

**Întrebări pentru examenul de obținere a permisului de exercitare pentru
specialitatea Igiena Radiatiilor**

Întrebări de radioprotecție

- 1 Împrăștierea coerentă a fotonilor:
 - a) nu poate apare la energiile utilizate în rontgendiagnostic
 - b) este mai importantă decât efectul Compton
 - c) nu implică pierdere de energie
 - d) crește doza pacientului
 - e) depinde de energia nivelului K

- 2 Energia de prag pentru formarea de perechi este:
 - a) 1,022 keV
 - b) 5,11 keV
 - c) 511 keV
 - d) 1,022 MeV
 - e) nu există energie de prag

- 3 Care din următoarele procese fizice nu apare la interacția radiației X cu materia?
 - a) împrăștierea coerentă
 - b) efectul fotoelectric
 - c) efectul Compton
 - d) radiația de frânare
 - e) formarea de perechi

- 4 Efectul fotoelectric datorat fotonilor, indiferent de energia pe care aceștia o au, nu poate produce:
 - a) radiație caracteristică
 - b) electroni Auger
 - c) fotoelectroni
 - d) ioni pozitivi

e) electroni împrăștiați

- 5 Un foton cu energia de 30 keV incident pe un atom de iod (energia de legătură pe nivelul K este 33 keV):
- a) nu produce fotoelectroni
 - b) produce fotoelectroni cu energia de 30 keV
 - c) produce fotoelectroni de pe nivelul K
 - d) produce fotoelectroni de pe nivelul L
 - e) produce radiație X caracteristică de nivel K
- 6 Probabilitatea de interacție prin efect fotoelectric a unui foton de energie E cu un atom cu numărul atomic Z este descrisă aproximativ de formula:
- a) Z^3/E^3
 - b) E^3/Z^3
 - c) Z/E
 - d) E^2/Z
 - e) $E^3 \times Z^3$
- 7 Toate afirmațiile următoare cu privire la efectul fotoelectric în rontgendiagnostic sunt adevărate cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este cel mai important efect la energii mici ale fotonilor incidenti
 - b) este afectat de energia de legătură a electronului pe nivelurile interne
 - c) apare la interacția cu electronii (legați) de pe nivelurile interne
 - d) contează la vizualizarea cu substanță de contrast iodată
 - e) contează la vizualizarea plămânilor în radiografierea toracelui
- 8 La o interacție Compton a fotonilor cu materia:
- a) fotonul este absorbit în totalitate
 - b) fotonul incident nu pierde energie
 - c) un electron Compton este retro-împrăștiat

- d) un foton de joasă energie poate fi retro-împrăștiat
 - e) se produce radiație X caracteristică
- 9 Un foton de 51 keV interacționând cu un atom cu emisia unui electron de 55 keV este un exemplu de:
- a) împrăștiere coerentă
 - b) împrăștiere Compton
 - c) efect fotoelectric
 - d) formare de perechi
 - e) interacție imposibilă energetic
- 10 Care fenomen predomină la trecerea unui foton cu energia de 45 keV prin apă?
- a) efectul fotoelectric
 - b) împrăștiere coerentă
 - c) împrăștiere Compton
 - d) fotodezintegrare
 - e) formare de perechi
- 11 Coeficientul de atenuare în țesutul moale pentru fotonii radiației X utilizate în rontgendiagnostic:
- a) descrește liniar cu creșterea energiei
 - b) descrește până la 25 keV apoi crește din nou
 - c) crește continuu cu creșterea energiei
 - d) prezintă discontinuități la 69,5 keV
 - e) depinde de structura moleculară
- 12 Pentru un mediu absorbant de grosime t și coeficient de absorbție liniară μ , cantitatea $e^{-\mu t}$ este independentă de:
- a) intensitatea fotonilor incidenți
 - b) energia fotonului
 - c) densitatea mediului absorbant

- d) numărul atomic al mediului absorbant
 - e) coeficientul de atenuare masică
- 13 Coeficientul de atenuare masică este independent de:
- a) efectul fotoelectric
 - b) efectul Compton
 - c) împrăștierea coerentă
 - d) densitatea materialului
 - e) energia fotonului
- 14 Intensitatea radiației X care traversează o grosime egală cu trei straturi (grosimi) de înjumătățire (HVL) se reduce cu un factor de:
- a) 2
 - b) 4
 - c) 8
 - d) 16
 - e) 32
- 15 HVL (stratul de semiabsorbție) pentru un material cu coeficientul liniar de atenuare egal cu $0,1 \text{ cm}^{-1}$, ($\ln 2 \cong 0,693$) este aproximativ:
- a) 1 cm
 - b) 1,4 cm
 - c) 7 cm
 - d) 10 cm
 - e) 20 cm
- 16 Adăugarea unui filtru de 1 mm echivalent Al într-un fascicul de radiație X va produce următoarele efecte (menținând calitatea imaginii), cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) micșorează expunerea la pielea pacientului
 - b) mărește HVL
 - c) mărește timpul de expunere
 - d) mărește mAs
 - e) reduce dimensiunea petei focale
- 17 HVL - grosimea de semiabsorbție - pentru un fascicul de radiație X nu depinde de:

- a) intensitatea radiației
 - b) tensiunea aplicată tubului
 - c) forma de undă a tensiunii de accelerare
 - d) materialul anodului
 - e) filtrare
- 18 Următoarele mărimi influențează HVL - grosimea de semiabsorbție - pentru un fascicul de radiație X, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) tensiunea tubului
 - b) ondulația tensiunii
 - c) curentul în tub
 - d) unghiul anodului
 - e) filtrarea
- 19 Expunerea, ca mărime fizică, este:
- a) energia depusă de un fascicul de radiație X în orice material
 - b) definiția pentru particulele încărcate cu energia sub 3 MeV
 - c) doza absorbită înmulțită cu factorul de calitate
 - d) numărul de fotoni care traversează unitatea de suprafață
 - e) sarcina electrică depozitată de fascicul într-o masă de aer
- 20 Kerma este energia pe unitatea de masă:
- a) depozitată în țesutul moale
 - b) depozitată în aer
 - c) transferată de la fotoni la particulele încărcate
 - d) transferată de la particulele încărcate la fotoni
 - e) emisă de la locul de producere
- 21 O doză de 5 rad este, exprimată în unități SI, egală cu:
- a) 5 μGy
 - b) 50 μGy

- c) 500 μGy
 - d) 5 mGy
 - e) 50 mGy
- 22 Deosebirile dintre expunere și doză sunt similare cu acelea dintre:
- a) rad și gray
 - b) absorbție și creșterea temperaturii
 - c) fotoni și particule încărcate
 - d) ionizarea în aer și absorbția într-un mediu
 - e) radiația ionizantă și radiația neionizantă
- 23 Camerele cu ionizare măsoară:
- a) sarcina electrică
 - b) masa
 - c) densitatea
 - d) puterea
 - e) tensiunea
- 24 Ce tip de dozimetru ar fi mai indicat să poarte un părinte care susține un copil în timpul unei proceduri radiologice, pentru a se verifica în timp real respectarea limitei de doză?
- a) cameră cu ionizare
 - b) contor cu efect Cerenkov
 - c) TLD
 - d) dozimetru individual cu film
 - e) stilodozimetru
- 25 Contorii Geiger:
- a) pot detecta fotonii individuali
 - b) măsoară puterea tuburilor rontgen
 - c) emit lumină după absorbția radiației
 - d) cer redresarea totală
 - e) utilizează filtre pentru estimarea energiei fotonului

- 26 Gazele extinctoare sunt utilizate în:
- a) camerele cu ionizare
 - b) stilodozimetre
 - c) TLD
 - d) dozimetre cu film
 - e) contoare Geiger
- 27 Dozimetrele individuale cu film:
- a) nu pot distinge radiația de mare energie de radiația de mică energie
 - b) pot măsura doze de ordinul a 0,01 mGy
 - c) sunt insensibile la căldură
 - d) estimează doza din densitatea optică de înnegrire a filmului
 - e) nu pot refolosi filmele
- 28 Când sunt încălzite dozimetrele cu termoluminiscentă (TLD) emit:
- a) radiație X
 - b) fotoelectroni
 - c) radiație X caracteristică
 - d) particule alfa
 - e) lumină
- 29 Dozimetrul individual cu film este compus din:
- a) caseta de plastic cu filtre și film radiosensibil
 - b) caseta de plastic și film radiosensibil
 - c) un înveliș din plastic pentru protecție și film radiosensibil
 - d) un înveliș din carton pentru protecție și film radiosensibil
 - e) film radiosensibil protejat la murdărire
- 30 Dozimetrul individual cu film are cel puțin trei filtre diferite necesare pentru:
- a) durificarea radiației
 - b) determinarea energiei medii a radiației
 - c) micșorarea limitei de detecție
 - d) reducerea dozei absorbite
 - e) prevenirea voalării filmului
- 31 Limita minimă de detecție pentru un dozimetru cu film este de aproximativ:
- a) 0,01 mGy
 - b) 0,1 mGy

- c) 0,2 mGy
 - d) 1 mGy
 - e) 2 mGy
- 32 Pentru determinarea dozei pacientului se recomandă detectori cu termoluminiscentă (TLD) cu:
- a) fluorură de litiu
 - b) fluorură de calciu
 - c) fluorură de bor
 - d) fluorură de iod
 - e) sulfat de litiu
- 33 După o interacție prin efect fotoelectric, nu se pot emite:
- a) fotoelectroni
 - b) fotoni împrăștiați
 - c) radiații X caracteristice nivelului K
 - d) electroni Auger
 - e) radiații X caracteristice nivelului L
- 34 Fotonii retroîmprăștiați în fluoroscopie sunt cel mai probabil produși de:
- a) împrăștierea Compton
 - b) tranzițiile izomere
 - c) interacțiile coerente
 - d) interacțiile cu nivelul K
 - e) interacțiile cu fotodezintegrare
- 35 La ce energie efectele Compton și fotoelectric au aceeași probabilitate de apariție în apă?
- a) 0,5 keV
 - b) 4 keV
 - c) 25 keV
 - d) 69,5 keV

e) 88 keV

36 Atenuarea fasciculului de fotoni *nu* crește cu creșterea:

- a) densității masice (ρ)
- b) numărului atomic (Z)
- c) energiei fotonului
- d) grosimii
- e) densității de electroni

37 Câte grosimi de înjumătățire produc aproximativ aceeași atenuare ca trei grosimi de reducere la 1/10 a intensității fasciculului de fotoni?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

38 Grosimea de înjumătățire (HVL) a unui fascicul de radiație X nu depinde de:

- a) intensitatea radiației
- b) tensiunea în tub
- c) forma de undă a tensiunii de accelerare
- d) filtrare
- e) materialul anodului

39 Scăderea valorii filtrării fasciculului va duce, în general, la creșterea:

- a) energiei maxime a fotonului
- b) energiei medii a fotonului
- c) expunerii la poarta de intrare la piele
- d) importanței efectului Compton
- e) penetrabilității

- 40 Care din cele menționate nu are legătură cu expunerea?
- a) transferul liniar de energie (TLE)
 - b) abilitatea de a ioniza aerul
 - c) camerele cu ionizare
 - d) rontgenul
 - e) kerma
- 41 Factorul f care transformă expunerea în doză absorbită, în general, este:
- a) independent de energia fotonului
 - b) independent de numărul atomic
 - c) mult mai mare decât 1 la energii mari ale fotonului
 - d) aproximativ 4 pentru oase la energiile utilizate în rontgendiagnostic
 - e) numeric egal în sistemul SI și sistemul non SI
- 42 Un detector Geiger Muller este cel mai bine utilizat la:
- a) detectarea contaminărilor mici cu ^{99m}Tc
 - b) măsurarea randamentului tubului
 - c) monitorizarea expunerii pacientului
 - d) estimarea dozei la piele
 - e) măsurarea radiației de fugă
- 43 Ca urmare a absorbției unui singur foton de 20 keV într-un țesut, care din următoarele fenomene se produce cu cea mai mare probabilitate?
- a) temperatura crește semnificativ (cu mai mult de 1°)
 - b) apar evenimente de ionizare
 - c) apar câțiva fotoni de împrăștiere
 - d) sunt emiși electroni de conversie internă
 - e) sunt produse nuclee excitate

- 44 Energia fotonilor împrăștiați în efectul Compton depinde, în principal, de:
- a) numărul atomic
 - b) densitate
 - c) densitatea electronică
 - d) structura moleculară
 - e) unghiul de împrăștiere
- 45 Contrastul țesutului moale în radiografia de torace expusă la 140 kVp se datorează, în principal:
- a) interacțiilor coerente
 - b) împrăștiilor Compton
 - c) interacțiilor prin efect fotoelectric
 - d) interacțiilor cu producere de perechi
 - e) interacțiilor de fotodezintegrare
- 46 În cazul în care coeficientul de atenuare liniară este $0,1 \text{ cm}^{-1}$ iar densitatea este egală cu 2 g/cm^3 coeficientul de atenuare masică este:
- a) $0,2 \text{ cm}^2/\text{g}$
 - b) $0,05 \text{ cm}^2/\text{g}$
 - c) $0,5 \text{ g/cm}^2$
 - d) 20 g/cm^2
 - e) nu poate fi determinat
- 47 Dacă stratul de înjumătățire (HVL) este egal cu 2 cm, coeficientul de atenuare liniară este:
- a) $0,5 \text{ cm}^{-1}$
 - b) $0,35 \text{ cm}^{-1}$
 - c) $2,9 \text{ cm}^{-1}$
 - d) $0,35 \text{ cm}$
 - e) $2,9 \text{ cm}$

- 48 Conformitatea filtrării unui tub rontgen poate fi determinată prin:
- a) inspecție fizică
 - b) documentația tubului rontgen
 - c) măsurarea kVp
 - d) măsurarea debitului radiației X
 - e) măsurarea stratului de înjumătățire
- 49 Măsurarea sarcinii (indiferent de semn) create într-o anumită masă de aer de fasciculul de radiație gama exprimă:
- a) doza absorbită
 - b) expunerea
 - c) doza echivalentă
 - d) energia
 - e) doza efectivă
- 50 Care din următoarele primește doza cea mai mare după expunerea la radiație X de 80 kVp de 1R?
- a) aer
 - b) grăsime
 - c) mușchi
 - d) os
 - e) piele
- 51 Care din următoarele dispozitive funcționează pe baza principiului ionizării gazelor?
- a) dozimetrul individual cu film
 - b) cristalul de iodură de sodiu (NaI)
 - c) luminoforul fotostimulabil
 - d) intensificatorul de imagine
 - e) contorul Geiger

- 52 Care din următoarele dispozitive nu pot detecta radiația X?
- a) camerele cu ionizare
 - b) detectorii cu scintilație
 - c) contorii Geiger Muller
 - d) luminoforii fotostimulabili
 - e) tuburile fotomultiplicatoare
- 53 Energia cinetică a particulelor cu masă de repaus este energia de mișcare asociată vitezei:
- a) fotonilor din spectrul vizibil al luminii
 - b) radiației X
 - c) radiației gama
 - d) masei
 - e) neutrinilor
- 54 Care particulă, dintre următoarele, este neutră (fără sarcină electrică)?
- a) proton
 - b) neutron
 - c) electron
 - d) pozitron
 - e) particulă alfa
- 55 Numărul de masă (A) al unui atom este egal cu numărul de:
- a) neutroni
 - b) protoni
 - c) protoni plus neutroni
 - d) protoni plus electroni
 - e) protoni plus neutroni plus electroni

- 56 Pentru un pacient supus procedurilor radiologice, noțiunea de densitate a electronilor utilizată în literatura de specialitate este:
- a) numărul de masă înmulțit cu densitatea
 - b) invers proporțional cu densitatea
 - c) numărul atomic înmulțit cu numărul lui Avogadro
 - d) numărul de electroni într-un centimetru cub
 - e) densitatea înmulțită cu sarcina
- 57 Care din afirmațiile următoare referitoare la energia de legătură a electronului de pe nivelul K este corectă?
- a) crește cu creșterea distanței nivelului de la nucleul atomului
 - b) descrește cu sarcina nucleară
 - c) este independentă de numărul neutronilor din nucleu
 - d) este mai mică decât energia de legătură de pe nivelul L
 - e) are în general o valoare de câțiva keV
- 58 Electronii de pe nivelul exterior al unui atom *nu* sunt:
- a) mai slab legați decât electronii de pe un nivel interior
 - b) legați cu o energie de câțiva eV
 - c) responsabili pentru formarea legăturilor chimice cu alți atomi
 - d) dislocați din atom de către fotoni și electroni
 - e) instabili
- 59 Care din următoarele noțiuni *nu* indică o forță?
- a) electrostatică
 - b) interacție slabă
 - c) interacție tare
 - d) gravitație
 - e) electricitate

- 60 Care din următoarele afirmații privitoare la radiația electromagnetică este *falsă*?
- a) se deplasează cu viteza luminii (3×10^8 m/s în vid)
 - b) are și comportament de particulă
 - c) are energia fotonului proporțională cu frecvența
 - d) se deplasează cu o viteză proporțională cu frecvența
 - e) produsul dintre frecvență și lungimea de undă este constant
- 61 Valoarea cărei mărimi fizice asociate fotonului variază direct proporțional cu energia acestuia?
- a) lungimea de undă
 - b) frecvența
 - c) masa
 - d) sarcina
 - e) viteza
- 62 Care este lungimea de undă minimă a unei radiații X produsă de un tub rontgen la înalta tensiune de 80 kV ($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s)?
- a) 0,0125 Å ($1 \text{ Å} = 10^{-10}\text{m}$)
 - b) 0,155 Å
 - c) 15,5 Å
 - d) 80 Å
 - e) 100 Å
- 63 Diferența între un foton de radiație X cu energia 600 keV și un foton de radiație gama cu energia 600 keV constă în:
- a) modalitatea de producere
 - b) apartenența la zone diferite ale spectrului radiației electromagnetice
 - c) lungimea de undă
 - d) modul de interacție cu materia
 - e) valoarea TLE (transferului liniar de energie)

- 64 Dacă distanța față de o sursă de radiație fonică se reduce la jumătate, intensitatea radiației va:
- a) scădea la jumătate
 - b) rămâne constantă
 - c) crește de două ori
 - d) crește de trei ori
 - e) crește de patru ori
- 65 Atomul care a pierdut un electron de pe nivelul exterior este numit:
- a) metastabil
 - b) instabil
 - c) radioactiv
 - d) ion
 - e) radionuclid
- 66 Care din următoarele radiații nu este radiație direct ionizantă?
- a) electroni
 - b) pozitroni
 - c) neutroni
 - d) particule alfa
 - e) electroni Auger
- 67 Care din particulele următoare au transferul liniar de energie cel mai mare (keV/μm)?
- a) electroni
 - b) pozitroni
 - c) neutroni
 - d) particule alfa
 - e) protoni

- 68 ^{125}I și ^{131}I au diferite:
- a) proprietățile chimice
 - b) valorile Z
 - c) numărul de neutroni
 - d) numărul de protoni
 - e) energia de legătură a electronilor de pe nivelul K
- 69 ^{15}O și ^{16}O sunt exemple de:
- a) izomeri
 - b) izotopi
 - c) radionuclizi
 - d) izobari
 - e) izotoni
- 70 Nuclizii instabili nu pot pierde energia în exces prin emisie de:
- a) particule beta
 - b) radiație electromagnetică
 - c) neutrino
 - d) particule alfa
 - e) tritiu
- 71 După zece timpi de înjumătățire fracțiunea de activitate rămasă:
- a) depinde de activitatea inițială
 - b) este $1/10$
 - c) este $(1/10)^2$
 - d) este $(1/2)^2$
 - e) este $(1/2)^{10}$
- 72 Care va fi activitatea aproximativă după 24 de ore a unei surse de ^{123}I de 100 MBq ($T_{1/2} = 13$ ore)?

- a) 80 MBq
- b) 50 MBq
- c) 25 MBq
- d) 12,25 MBq
- e) 6,04 MBq

73 La dezintegrarea prin tranziție izomeră:

- a) energia rămâne aceeași
- b) numărul atomic Z scade cu o unitate
- c) numărul de masă A scade cu o unitate
- d) se emite numai radiație gama
- e) numerele A și Z rămân neschimbate

74 Referitor la radiațiile emise la dezintegrarea ^{99m}Tc care din următoarele afirmații este adevărată?

- a) se emit cu precădere fotoni de 140 keV
- b) se emit numai radiații X caracteristice și fotoni de 140 keV
- c) se emit numai electroni Auger
- d) se emit numai radiații X caracteristice
- e) se emit numai radiații X caracteristice și electroni Auger

75 Când ^{60}Co ($Z = 27$) se dezintegrează în ^{60}Ni ($Z = 28$) care din următoarele radiații sunt emise:

- a) pozitroni
- b) electroni
- c) X de 140 keV
- d) alfa
- e) neutrini

76 Care din următorii radionuclizi emit pozitroni?

- a) ^3H
- b) ^{32}P
- c) ^{18}F
- d) $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- e) ^{226}Ra

77 Care din radiațiile enumerate sunt emise ca urmare a capturii de electroni?

- a) pozitroni
- b) antineutrini
- c) radiație X caracteristică
- d) neutroni
- e) radiație cu TLE mare

78 Care din modurile următoare de dezintegrare modifică masa nucleului instabil?

- a) dezintegrare β^-
- b) dezintegrare β^+
- c) dezintegrare alfa
- d) tranziție izomeră
- e) captură de electroni

79 Care din următoarele denumiri este atribuită unități de măsură a puterii?

- a) Joule
- b) erg
- c) Watt
- d) electron-volt
- e) Newton

80 Care din următoarele se referă la numărul total de nucleoni din nucleul unui atom?

- a) numărul atomic

- b) numărul de masă
 - c) numărul lui Avogadro
 - d) unitatea atomică de masă
 - e) energia de legătură a nucleonului
- 81 Energia de legătură a electronului este:
- a) independentă de distanța electronului la nucleu
 - b) independentă de sarcina nucleară
 - c) de câțiva MeV
 - d) depășită pentru ejectarea electronului
 - e) rezultatul unei interacții tari
- 82 Următoarele radiații sunt exemple de radiație electromagnetică, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) unde radio
 - b) lumină vizibilă
 - c) radiație ultravioletă
 - d) radiație X
 - e) radiație cosmică
- 83 Radiațiile ionizante includ următoarele radiații cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) fotoni
 - b) electroni
 - c) neutroni
 - d) particule alfa
 - e) unde ultrasonice pulsate
- 84 Care din afirmațiile următoare privitoare la unitățile de măsură a activității nu este adevărată?
- a) curie nu este o unitate din SI (sistemul internațional de unități)

- b) un curie este egal cu $3,7 \times 10^7$ dezintegrări pe secundă
 - c) curie este definit ca activitatea unui gram de ^{226}Ra
 - d) un becquerel este egal cu o dezintegrare pe secundă
 - e) un mCi este egal cu 37 MBq
- 85 Care din următoarele particule nu are masă de repaus?
- a) electron
 - b) pozitron
 - c) proton
 - d) particule alfa
 - e) fotoni
- 86 Care din afirmațiile următoare privitoare la captura de electroni nu este adevărată?
- a) rezultă emisia unui neutrino
 - b) poate concura cu emisia de pozitroni
 - c) rezultă emisia de radiație X caracteristică
 - d) rezultă emisia electronilor Auger
 - e) rezultă emisia de electroni de conversie internă
- 87 Care din următoarele unități nu face parte din sistemul internațional (SI) de unități?
- a) metru
 - b) kilogram
 - c) secunda
 - d) rad
 - e) becquerel
- 88 Care din următoarele unități nu este unitate de energie?
- a) erg
 - b) joule

- c) watt
- d) unitatea termică Britanică (BTU)
- e) electron voltul

89 Care din următoarele afirmații privind atomul neutru de ^{60}Co ($Z=27$) este falsă?

- a) sunt 27 de protoni în nucleu
- b) sunt 33 de neutroni în nucleu
- c) nivelurile exterioare au energia de legătură de câțiva eV
- d) are o greutate de circa 60 de ori mai mare decât a atomului de hidrogen
- e) energia de legătură pe nivelul K este de 90 keV

90 Electronii de pe nivelul exterior diferă de electronii de pe nivelul K prin:

- a) energia masei de repaus
- b) sarcină
- c) moment magnetic
- d) energia de legătură
- e) natura particulei

91 Care afirmație privitoare la radiația electromagnetică nu este adevărată?

- a) se deplasează cu viteza luminii
- b) manifestă proprietăți de particulă
- c) energia fotonului este proporțională cu frecvența sa
- d) lungimea de undă este proporțională cu frecvența
- e) include undele radio, radiația infraroșie și radiația gama

92 Când un atom neutru este transformat într-un atom cu sarcină electrică fenomenul se numește:

- a) fisiune
- b) fuziune
- c) ionizare

- d) excitație
 - e) scintilație
- 93 Energia pierdută pe unitatea de lungime în lungul parcursului unei particule alfa este o măsură a:
- a) ionizării
 - b) scintilației
 - c) coeficientului de atenuare liniar
 - d) absorbției masice de energie
 - e) transferului liniar de energie
- 94 Zece milicurie (mCi) sunt egali cu:
- a) 37 Bq
 - b) 370 Bq
 - c) 370 MBq
 - d) 27 MBq
 - e) 270 MBq
- 95 Care din următoarele afirmații privind transformările nucleare menționate este falsă?
- a) dezintegrare prin captură de electroni, Z scade cu o unitate
 - b) dezintegrare beta minus, A crește cu o unitate
 - c) dezintegrare beta plus, Z crește cu o unitate
 - d) tranziție izomeră, A și Z rămân constante
 - e) dezintegrare alfa, Z scade cu două unități
- 96 Care din următoarele radiații nu este emisă niciodată în timpul unei dezintegrări radioactive?
- a) particule alfa
 - b) protoni
 - c) pozitroni

- d) radiații gama
- e) neutrini

97 Puterea unui generator de radiație X care funcționează la 80 kV și 100 mA este:

- a) 8 kW
- b) 80 kW/s
- c) 8 kJ
- d) 8 keV
- e) nu se poate determina

98 Transformatoarele ce intră în componența unui aparat de raze X:

- a) transformă energia electronilor în radiație X
- b) funcționează pe baza principiului inducției electromagnetice
- c) utilizează emisia termoionică
- d) au nevoie de un filament pentru emisie de termoelectroni
- e) trebuie ecranate corespunzător

99 Sursele de curent electric alternativ produc:

- a) câmpuri electrice statice
- b) câmpuri magnetice statice
- c) curgerea unidirecțională a electronilor
- d) curgerea oscilatorie a electronilor
- e) electroni statici

100 Care generator de radiație X implică timpul cel mai mare de expunere:

- a) cu potențial constant
- b) cu înaltă frecvență
- c) cu trei faze (12 - impulsuri)
- d) cu trei faze (6 - impulsuri)

e) cu o singură fază

101 Electronii pierd energia, la traversarea materiei, în principal prin:

- a) producerea radiației de frânare
- b) efectul fotoelectric
- c) interacția cu electronii atomului
- d) efectul Compton
- e) emisia termoionică

102 Spectrul continuu al radiației X obținute cu un tub roentgen se datorează:

- a) tranziției electronilor între nivelurile energetice atomice
- b) frânării electronilor în țintă
- c) încălzirii țintei de către electroni
- d) ejectării electronilor de pe nivelul K
- e) ionizării atomilor țintei

103 Energia maximă a fotonilor dintr-un fascicul de radiație X este determinată de:

- a) numărul atomic al materialului țintei
- b) numărul atomic al materialului filtrului
- c) tensiunea aplicată tubului
- d) curentul prin tub
- e) timpul total de expunere

104 Radiația X caracteristică este proprie:

- a) numărului de masă A a atomilor țintei
- b) energiei electronilor care bombardează ținta
- c) structurii învelișului electronic al atomilor țintei
- d) tensiunii tubului roentgen
- e) materialului utilizat pentru filamentul tubului roentgen

- 105 Radiația X produsă cu un anod de tungsten la 100 kVp este în principal:
- a) radiație de frânare
 - b) radiație X caracteristică
 - c) împrăștiere Compton
 - d) datorată efectului fotoelectric
 - e) împrăștiere coerentă
- 106 Variația curentului prin tubul radiogen (mA) modifică, cel mai probabil, la fasciculul de radiație X produsă:
- a) energia maximă
 - b) energia radiației X caracteristice
 - c) cantitatea
 - d) calitatea
 - e) penetrabilitatea pacientului (%)
- 107 Cantitatea radiației X generată de tubul radiogen crește cel mai mult cu:
- a) tensiunea aplicată tubului (kVp)
 - b) diametrul anodului
 - c) numărul atomic Z al materialului țintei
 - d) curentul prin tub (mA)
 - e) filtrarea
- 108 Toate afirmațiile de mai jos privitoare la energia medie a fotonilor din fasciculul de radiație X sunt adevărate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este mai mică decât energia maximă
 - b) crește cu creșterea tensiunii
 - c) crește cu mărirea filtrării
 - d) este independentă de mAs
 - e) descrește cu creșterea distanței

- 109 Calitatea fasciculului de radiație X este dată în principal de:
- a) mărimea petei focale
 - b) curentul prin filament
 - c) curentul prin tub
 - d) tensiunea filamentului
 - e) tensiunea aplicată tubului
- 110 Reducerea căruia din următorii parametrii determină creșterea cantității de radiație X produsă de tubul radiogen?
- a) curentul prin tub
 - b) curentul filamentului
 - c) tensiunea
 - d) filtrarea
 - e) timpul de expunere
- 111 Numărul de electroni accelerați în tubul rontgen depinde de:
- a) viteza anodului
 - b) curentul în filament
 - c) mărimea petei focale
 - d) tensiunea aplicată tubului
 - e) filtrarea tubului
- 112 Țintele pentru producerea radiației X au:
- a) numere atomice Z mici
 - b) răcire cu aer
 - c) acoperire cu beriliu
 - d) capacitate termică mare
 - e) o bună izolare

- 113 Următoarele afirmații caracterizează o pată focală mică a unui tub rontgen, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este originea radiației X
 - b) este de regulă de 0,6 mm
 - c) este utilizată în fluoroscopie
 - d) este utilizată pentru a mări rezoluția
 - e) este utilizată pentru o încărcare mare
- 114 Principiul focarului liniar poate fi explicat ca:
- a) focarul aparent este mai mic decât regiunea expusă a țintei
 - b) o altă denumire a efectului de ecranare al anodului
 - c) scăderea intensității radiației X cu pătratul distanței
 - d) reducerea intensității la marginea dinspre anod a fasciculului
 - e) amplificarea imaginii
- 115 Următoarele afirmații caracterizează dimensiunea unei pete focale a unui tub rontgen, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este mai mare decât valoarea nominală cu până la 50%
 - b) este dependentă de miliamperaj
 - c) este mai mică pentru teleradiologie
 - d) este măsurată cu camera obscură
 - e) este crescută cu filtrarea adițională
- 116 Raportul dintre cantitatea de căldură și cantitatea de radiație X produse de un tub rontgen este:
- a) 1:99
 - b) 10:90
 - c) 50:50
 - d) 90:10
 - e) 99:1
- 117 Formula intensitate x tensiune x timp pentru un generator de radiație X cu potențial constant reprezintă:

- a) cantitatea de căldură depozitată
- b) energia totală depozitată
- c) nivelul de expunere la un metru
- d) încărcarea petei focale (puterea)
- e) încălzirea filamentului

118 Căldura generată în anod este disipată în principal prin:

- a) convecție
- b) conducție
- c) combustie
- d) răcire cu aer
- e) radiație

119 Care tip de radiație este eliminată din fasciculul de radiație X de către filtre?

- a) împrăștiată
- b) de mică energie
- c) de mare energie
- d) de fugă
- e) difuzată

120 Creșterea filtrării unui fascicul de radiație X de 120 kV de la 2 la 2,5 mm echivalent aluminiu *nu* va:

- a) reduce intensitatea
- b) modifica energia minimă a radiației X
- c) mări energia efectivă a radiației X
- d) duce la scurtarea timpului de expunere
- e) durifica fasciculul

121 Duritatea fasciculului de radiație X este afectată în special de:

- a) curentul filamentului

- b) curentul în tub
- c) timpul de expunere
- d) filtrare
- e) distanța la tub

122 Efectul de ecranare (de umbră al anodului) este mult mai pronunțat:

- a) la distanțe mai mari de la pata focală
- b) la un unghi al țintei mai mare
- c) la un unghi al țintei mai mic
- d) la marginea catodică a câmpului de radiație X
- e) perpendicular pe axa anod catod

123 Radiația transmisă prin cupola (carcasa) tubului rontgen este numită:

- a) radiație transmisă
- b) radiație primară
- c) radiație împrăștiată
- d) radiație de fugă
- e) radiație difuzată

124 Radiația difuzată este suma radiațiilor:

- a) transmisă și primară
- b) împrăștiată și de fugă
- c) primară și împrăștiată
- d) primară și de fugă
- e) transmisă și de fugă

125 Generatorul unui aparat de raze X nu poate controla:

- a) timpul de expunere
- b) tensiunea aplicată tubului

- c) radiația de fugă
 - d) energia radiației X
 - e) cantitatea de radiație X
- 126 Ondulația formei de undă a tensiunii produse de un generator cu înaltă frecvență este aproximativ:
- a) 100%
 - b) 75%
 - c) 45%
 - d) 14%
 - e) 4%
- 127 Transformatoarele din monobloc nu utilizează:
- a) inducția electromagnetică
 - b) mișcarea mecanică
 - c) curent alternativ
 - d) ulei pentru izolare electrică
 - e) circuite primare și secundare
- 128 Electronii de 90 keV care lovesc o țintă de tungsten își pierd energia în principal prin:
- a) producerea de radiație X caracteristică
 - b) producerea de radiație X de frânare
 - c) excitarea și ionizarea atomilor prin interacția cu electronii de pe nivelul K
 - d) excitarea și ionizarea atomilor prin interacția cu electronii de pe nivelurile exterioare
 - e) efect fotoelectric
- 129 Creșterea tensiunii tubului X (kVp) nu modifică:
- a) intensitatea fasciculului de radiație X
 - b) penetrarea pacientului

- c) stratul de înjumătățire al fasciculului
- d) filtrarea fasciculului de radiație X
- e) căldura produsă în anod

130 Electronii cu energia de 100 keV incidenți pe o țintă de tungsten pot produce:

- a) radiații X de frânare cu energia maximă de 100 keV
- b) radiații X de frânare cu energia medie de 100 keV
- c) radiații X caracteristice cu energia de 100 keV
- d) depunerea a 1% din energie (sub formă de căldură) în țintă
- e) fotoelectroni de 100 keV

131 Energia maximă a fotonilor din fasciculul de radiație X este determinată de:

- a) numărul atomic al țintei
- b) numărul atomic al filamentului
- c) tensiunea aplicată filamentului
- d) tensiunea dintre anod și catod
- e) curentul prin tub

132 La 65 kV și țintă de tungsten (energia de legătură pe nivelul K 69,5 keV) cât din radiația X produsă este radiație X caracteristică nivelului K?

- a) 0%
- b) 1%
- c) 10%
- d) 50%
- e) 99%

133 Tungstenul ($Z=74$) este preferat la confecționarea țintelor din tuburile rontgen în locul materialelor cu Z mai mic pentru că:

- a) se produc radiații X cu energie mai mare
- b) intensitatea fasciculului de radiație X rezultat este mai mare

- c) tungstenul nu are radiație caracteristică
- d) radiațiile X sunt emise preferențial la 90°
- e) efectul de umbră al anodului este micșorat

134 Efectul de umbră al anodului este mult mai pronunțat:

- a) la distanță mai mare de pata focală
- b) cu o pată focală mare
- c) cu o casetă de dimensiuni mici
- d) la un unghi al țintei mai mic
- e) în apropierea axei centrale

135 Un curent electric alternativ va produce:

- a) un câmp electric static
- b) un câmp magnetic static
- c) un câmp electric continuu de curent
- d) un câmp magnetic alternativ
- e) atât un câmp magnetic static cât și un câmp electric static

136 Comparativ cu un generator monofazic, un generator trifazic va produce radiație X cu:

- a) energia maximă mai mare
- b) mai puțini fotoni
- c) strat de înjumătățire mai mic
- d) efect de umbră al anodului mai mare
- e) energie medie mai mare

137 Pentru a produce radiație X de frânare, un electron energic:

- a) se ciocnește cu electronii de pe nivelurile exterioare
- b) este încetinit de nucleu
- c) este absorbit de nucleu

- d) se mișcă între niveluri emitând energia în exces sub formă de radiație X
- e) determină nucleul să emită o radiație X

138 Spectrul continuu al radiației X obținute cu un tub rontgen se datorează:

- a) tranziției electronilor de pe nivelurile exterioare pe nivelurile interioare ale atomului
- b) conversiei electronilor în energie electromagnetică
- c) frânării electronilor în țintă
- d) încălzirii țintei
- e) emisiei termoionice

139 Energia medie a fotonilor unui fascicul de radiație X nu poate fi schimbată de:

- a) curentul prin tub (mA)
- b) filtrarea fasciculului
- c) înalta tensiune aplicată tubului
- d) forma de undă a tensiunii
- e) trecerea prin pacient

140 Energia medie a radiației X caracteristice pentru nivelul K nu este:

- a) aproximativ 18 keV pentru anozii de molibden
- b) dependentă de structura în pături a atomului țintă
- c) aproximativ 65 keV pentru anozii de tungsten
- d) independentă de filtrarea radiației X
- e) independentă de numărul atomic Z

141 Calitatea fasciculului de radiație X:

- a) este proporțională cu curentul în tub (mA)
- b) este redusă prin adăugarea de filtre de aluminiu
- c) este măsurată în milimetri echivalent aluminiu
- d) convertește doza (Gy) în echivalent de doză (Sv)

- e) este independentă de tensiunea aplicată tubului
- 142 Randamentul tubului rontgen nu va crește prin creșterea:
- a) tensiunii aplicată tubului (kV)
 - b) capacității termice a anodului (MJ)
 - c) numărului atomic al țintei (Z)
 - d) curentului prin tub (mA)
 - e) timpului de expunere (s)
- 143 Efectul de umbră al anodului are ca rezultat cea mai mare transmisie a intensității fasciculului de radiație X :
- a) la marginea dinspre anod a acestuia
 - b) la marginea dinspre catod a acestuia
 - c) prin colimator
 - d) prin cupola tubului
 - e) la 15° față de axa centrală
- 144 Radiația X care părăsește ansamblul tub-cupolă când colimatoarele sunt complet închise se numește:
- a) radiație primară
 - b) radiație difuzată
 - c) radiație de fugă
 - d) radiație de intrare
 - e) radiație retroîmprăștiată
- 145 Stratul sensibil al unui film pentru radiație X conține gelatină și cristale de:
- a) CaWO_4
 - b) bromură de argint
 - c) LaOBr
 - d) nitrură de argint

e) CsI

146 Revelatorul convertește cristalele de halogenură de argint expuse în:

- a) brom
- b) halogenură acidă
- c) argint alcalin
- d) atomi individuali de argint
- e) grăunți de argint metalic

147 Cel mai probabil să ducă la mărirea voalului este creșterea temperaturii:

- a) anodului
- b) revelatorului
- c) fixatorului
- d) uscătorului
- e) camerei de expunere

148 La procesarea filmului, fixatorul este utilizat pentru:

- a) modificarea pH-ului revelatorului
- b) îndepărtarea halogenurii de argint neexpuse
- c) stabilizarea argintului în gelatină
- d) îndepărtarea bromului
- e) reduce halogenura de argint neexpusă

149 Care din următoarele afirmații referitoare la o mașină automată (procesor de filme) de dezvoltare pentru filme radiologice nu este corectă?

- a) temperatura revelatorului este în general în jur de 32 grade celsius
- b) durata totală a procesării este de cca 90 secunde
- c) conține revelator, fixator și apă pentru spălare
- d) soluția de fixare conține acid acetic pentru inhibarea dezvoltării
- e) nu este necesară înprospătarea chimicalelor

150 Densitatea optică (DO) a unui film este definită ca:

- a) raportul dintre intensitatea luminii transmise prin film și intensitatea luminii incidente pe film
- b) raportul dintre intensitatea luminii incidente pe film și intensitatea luminii transmise prin film
- c) logaritmul raportului dintre intensitatea luminii transmise prin film și intensitatea luminii incidente pe film
- d) logaritmul raportului dintre intensitatea luminii incidente pe film și intensitatea luminii transmise prin film
- e) media ponderată a raportului dintre intensitatea luminii transmise prin film și intensitatea luminii incidente pe film

151 Când un film cu $DO = 0,3$ este suprapus unui film cu $DO = 0,5$, densitatea optică rezultată este:

- a) 0,2
- b) 0,8
- c) 1
- d) 1,5
- e) nu poate fi determinată

152 Când un film este înlocuit cu un sistem film - ecran:

- a) se reduce doza pacientului
- b) se îmbunătățește rezoluția
- c) se înmulțesc artefactele de mișcare
- d) crește împrăștierea
- e) crește timpul de expunere

153 Comparativ cu CaWO_4 ecranele de pământuri rare duc, în general, la scăderea:

- a) numărului de fotoni de lumină per foton X absorbit
- b) marmorării ecranului

- c) vitezei
 - d) dozei pacientului
 - e) timpului de procesare a filmului
- 154 Un ecran cu randamentul de conversie mai mare dar cu aceeași grosime și absorbție a radiației X va duce probabil la:
- a) o doză mai mare la pacient
 - b) un zgomot constant al imaginii
 - c) un zgomot redus al imaginii
 - d) o pierdere de detalii a imaginii
 - e) un sistem film ecran mai rapid
- 155 Cele afirmate mai jos despre un contact film ecran prost sunt adevărate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) poate fi generat de o casetă prost construită
 - b) poate fi rezultatul murdăriei pătrunse între ecran și film
 - c) va produce imagini neclare
 - d) poate fi testată prin radiografierea unei plase metalice
 - e) duce la obținerea unor radiografii subexpuse
- 156 Viteza unui sistem imagistic nu poate fi crescută prin:
- a) pete focale mai mari
 - b) filme mai rapide
 - c) luminofori cu randament de conversie mai mare
 - d) luminofori mai groși
 - e) temperaturi mai mari ale revelatorului
- 157 Numărul de fotoni împrăștiați care ajung la sistemul film ecran descrește cu creșterea:
- a) dimensiunii câmpului
 - b) grosimii pacientului

- c) tensiunii de vârf
 - d) filtrării
 - e) raportului de grilă
- 158 Raportul de grilă mare crește următorii parametri cu o *excepție*, pe care trebuie să o indicați:
- a) mAs -ul necesar
 - b) îndepărtarea radiației împrăștiate
 - c) contrastul imaginii
 - d) doza pacientului
 - e) viteza sistemului ecran film
- 159 Motivul pentru care grila cu raportul 12:1 este rar utilizată la aparatele mobile de radiografiat este pentru că:
- a) puterea aparatelor X mobile este prea mică
 - b) tensiunea mică utilizată nu poate penetra grila
 - c) alinierea precisă a grilei este prea dificilă
 - d) împrăștierea este prea puțin importantă la aparatele mobile
 - e) sunt preferate interstițiile cu aer pentru reducerea împrăștierii
- 160 Luminoforul de intrare la un amplificator de imagine este făcut din:
- a) NaI
 - b) ZnCdS
 - c) TLD
 - d) CsI
 - e) PbI
- 161 Care din dispozitivele menționate *nu* este o componentă a intensificatorului de imagine?
- a) lentile electrostatice
 - b) luminoforul de intrare

- c) fotocatodul
- d) tubul fotomultiplicator
- e) luminoforul de ieșire

162 Amplificarea în luminozitate a tubului intensificator de imagine nu depinde de:

- a) doza pacientului
- b) randamentul fotocatodului
- c) tensiunea aplicată tubului intensificator de imagine
- d) raportul între dimensiunile ecranului de intrare și a ecranului de ieșire
- e) randamentul de conversie a luminoforului de ieșire

163 Schimbarea modului de mărire a intensificatorului de imagine de la 30 cm la 15 cm, la un nivel de strălucire constant, va mări:

- a) doza de expunere la piele la poarta de intrare
- b) distorsiunile
- c) estomparea imaginii la margine
- d) vinietarea
- e) radiația împrăștiată

164 Rezoluția spațială în fluoroscopie este cel mai mult limitată de:

- a) radiația împrăștiată
- b) grilă
- c) tubul intensificator de imagine
- d) sistemul optic
- e) sistemul TV

165 Controlul automat al luminozității în fluoroscopie menține constant:

- a) kilovoltajul de vârf
- b) miliamperajul
- c) timpul de expunere

- d) doza pacientului
- e) luminozitatea la ieșirea tubului intensificator

166 Doza pacientului în fluoroscopie poate depăși 100 mGy/minut dacă:

- a) sunt utilizate valori mari ale tensiunii de vârf
- b) timpul de expunere nu depășește 5 minute
- c) sunt activați indicatorii audibili/vizibili
- d) s-au administrat agenți de contrast
- e) este utilizată amplificarea (zoom)

167 Spălarea insuficientă a filmului după fixare duce în timp la un film:

- a) cu aspect lăptos
- b) cu tentă maro
- c) cu artefacte
- d) subexpus
- e) cu densitatea optică mai mare de 3

168 Fixarea necorespunzătoare a filmului duce la un film:

- a) cu aspect lăptos
- b) cu tentă maro
- c) cu artefacte
- d) subexpus
- e) cu densitatea optică mai mare de 3

169 Electricitatea statică poate duce la un film:

- a) cu aspect lăptos
- b) cu tentă maro
- c) cu artefacte
- d) subexpus

e) cu densitatea optică mai mare de 3

170 Controlul calității procesorului de filme presupune măsurarea:

- a) temperaturii revelatorului și densității optice a filmului
- b) temperaturii fixatorului și densității optice a filmului
- c) temperaturii soluției de spălare și densității optice a filmului
- d) temperaturii revelatorului și soluției de spălare
- e) temperaturii revelatorului, fixatorului și soluției de spălare

171 Densitatea optică maximă care se poate obține la un film radiografic este:

- a) 4
- b) 3,5
- c) 3
- d) 2,5
- e) 2

172 Pentru obținerea unei mamografii excelente se utilizează sisteme ecran film cu:

- a) două ecrane intensificatoare și film cu emulsie pe ambele fețe
- b) un ecran intensificator și film cu emulsie pe ambele fețe
- c) un ecran intensificator și film cu emulsie pe o singură față
- d) două ecrane intensificatoare și film cu emulsie pe o singură față
- e) calitatea mamografiei nu depinde de sistemul ecran film utilizat

173 Reducerea temperaturii procesorului de film de la 32° la 30° probabil va avea ca efect *mărirea*:

- a) contrastului
- b) voalului
- c) moarării cuantice
- d) neclarității datorate ecranului
- e) dozei pacientului

- 174 Dacă în locul filmului se utilizează un sistem ecran/film *nu se va reduce*:
- a) doza pacientului
 - b) încărcarea tubului rontgen
 - c) artefactele datorate mișcării pacientului
 - d) timpul de expunere
 - e) contrastul imaginii
- 175 Absorbția unui foton de 30 keV de către un ecran intensificator cu randamentul de conversie de 10% va duce la emiterea a câți fotoni de lumină albastră cu energia de 3 eV?
- a) 1
 - b) 10
 - c) 100
 - d) 1000
 - e) 10000
- 176 Grilele pentru radiația X sunt proiectate să atenueze în principal:
- a) împrăștierea Compton
 - b) împrăștierea coerentă
 - c) retroîmprăștierea
 - d) radiație X caracteristică
 - e) fotoni de anihilare
- 177 Care examinare radiologică poate fi executată fără grilă antiîmprăștiere?
- a) radiografierea extremităților
 - b) radiografierea craniului
 - c) radiografia abdominală
 - d) radiografia abdominală cu aparat mobil
 - e) fluoroscopia

- 178 Fotocatodul unui intensificator de imagine convertește:
- a) electronii în lumină
 - b) radiația X în lumină
 - c) radiația X în electroni
 - d) electronii în radiație X
 - e) lumina în electroni
- 179 Dacă randamentul luminos al intensificatorului de imagine este 20 cd/m^2 debitul de expunere la intrare este cel mai *probabil* să fie:
- a) $0,1 \text{ } \mu\text{Gy/s}$
 - b) $1 \text{ } \mu\text{Gy/s}$
 - c) $10 \text{ } \mu\text{Gy/s}$
 - d) $100 \text{ } \mu\text{Gy/s}$
 - e) 1 mGy/s
- 180 Rezoluția spațială limită în fluoroscopie poate fi mărită prin creșterea:
- a) raportului de grilă
 - b) dimensiunii de intrare a intensificatorului de imagine
 - c) nivelul dozei de radiație
 - d) tensiunea tubului
 - e) numărul liniilor TV
- 181 Toate fenomenele următoare sunt artefacte datorate intensificatorului de imagine cu o *excepție*, pe care trebuie să o indicați:
- a) întârzierea imaginii
 - b) durificarea fasciculului
 - c) distorsiune în pernă
 - d) vinietaarea
 - e) voal de strălucire

- 182 O imagine fluoroscopică cu zgomot ridicat poate fi îmbunătățită prin mărirea:
- a) dimensiunii petei focale
 - b) filtrării fasciculului X
 - c) raportului de grilă
 - d) nivelului expunerii
 - e) amplificării monitorului
- 183 Randamentele de conversie ale ecranelor intensificatoare din tungstanat de calciu și respectiv oxisulfat de gadolinu sunt:
- a) 120% și respectiv 110%
 - b) 110% și respectiv 120%
 - c) 18% și respectiv 4%
 - d) 4% și respectiv 18%
 - e) aceleași
- 184 Potrivind energia de tăiere pentru nivelul K a unui ecran, cu energia radiației incidente, se îmbunătățește în principal:
- a) randamentul de conversie
 - b) rezoluția spațială
 - c) moararea cuantică
 - d) absorbția radiației X
 - e) constanta gama a filmului
- 185 Care este cel mai important parametru care determină eficiența unei grile antiîmprăștiere?
- a) raportul de grilă
 - b) distanța focală
 - c) distanța dintre goluri
 - d) înălțimea benzii absorbante
 - e) materialul dintre benzile absorbante

- 186 Luminoforul de ieșire al intensificatorului de imagine este fabricat din:
- a) NaI
 - b) ZnCdS
 - c) BGO
 - d) CsI
 - e) BaFBr
- 187 Micșorarea factorului de conversie al luminoforului de intrare al unui intensificator de imagine, în condițiile menținerii luminozității imaginii, duce la creșterea:
- a) rezoluției de mare contrast
 - b) dozei pacientului
 - c) neclarității datorată pacientului
 - d) vinietării
 - e) distorsiunii imaginii
- 188 Când câmpul unui intensificator de imagine este redus de la 30 cm la 15 cm, expunerea la intrarea în intensificator, pentru o luminozitate constantă, va:
- a) fi redusă cu 50%
 - b) rămâne aceeași
 - c) crește cu 50%
 - d) fi dublată
 - e) crește de patru ori
- 189 Strălucirea imaginii în fluoroscopie este influențată de următorii parametrii cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) kVp
 - b) mA
 - c) grosimea pacientului
 - d) raportul de grilă
 - e) timpul de expunere

- 190 Care din următoarele materiale detectoare de radiație X emit lumină?
- a) xenon
 - b) CsI
 - c) seleniu
 - d) Pbl
 - e) Hgl
- 191 Sistemele de radiografie computerizată cu luminofori fotostimulabili *nu* includ:
- a) fluorohalogenură de bariu
 - b) laseri în lumina roșie
 - c) detectori de lumină (albastră)
 - d) convertori analog - digital
 - e) camere TV
- 192 Fotoconductorii transformă direct energia radiației X în:
- a) lumină
 - b) sarcini electrice
 - c) căldură
 - d) curent electric
 - e) energie de radio-frecvență
- 193 Prelucrarea unei imagini digitale cu un filtru de izolare a neclarităților amplificate va crește:
- a) rezoluția spațială limită
 - b) vizibilitatea marginilor
 - c) doza pacientului
 - d) dimensiunea matricii
 - e) profunzimea bitului per bait

- 194 Care din următoarele operații nu implică prelucrarea imaginii?
- a) egalizarea histogramei
 - b) filtraj trece jos
 - c) substrația fondului
 - d) filtraj pentru nivelul K
 - e) substrația în energie
- 195 Pentru imagini cu marmorare comparabilă, care sistem duce la cea mai mare doză a pacientului?
- a) film-ecran
 - b) luminofor fotostimulabil
 - c) detector panou direct
 - d) detector panou indirect
 - e) fotospot digital
- 196 Fluoroscopia digitală *nu* permite:
- a) imagini în timp real
 - b) păstrarea ultimului cadru
 - c) filtrarea temporală
 - d) urmărirea parcursului
 - e) eliminarea limitelor debitului dozei
- 197 Zgomotul imaginii în fluoroscopia digitală nu poate fi redus prin:
- a) creșterea tensiunii tubului
 - b) creșterea intensității curentului prin tub
 - c) reducerea dimensiunii matricei
 - d) filtrarea temporală
 - e) creșterea timpului de examinare

- 198 Care din următoarele tehnici duc la cea *mai mare* doză a pacientului pe cadru achiziționat?
- a) fluoroscopia digitală
 - b) cinescopia
 - c) fotospot
 - d) fotospot digital
 - e) spot film
- 199 Care din următoarele dispozitive *nu* este utilizat la detecția radiației X?
- a) fotoconductor
 - b) cristal scintilator
 - c) circuit cu cuplaj de sarcină CCD
 - d) luminofor fotostimulabil
 - e) luminofor ecran
- 200 În comparație cu un sistem film ecran de viteză medie, viteza unui sistem de radiografiere computerizată este:
- a) mai mică de 100
 - b) 100
 - c) 200
 - d) 400
 - e) nedeterminată
- 201 Vizibilitatea unei leziuni pe o radiografie digitală va putea fi îmbunătățită cel mai bine prin creșterea:
- a) kVp
 - b) timpului de expunere
 - c) filtrării
 - d) raportului contrast zgomot
 - e) intensității luminoase de afișare

- 202 În comparație cu sistemul ecran film, radiografierea digitală are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) posibilitatea transmiterii imaginii prin internet
 - b) elimină procesarea filmului
 - c) posibilități de procesare a imaginii
 - d) abilitatea de a stoca datele digital
 - e) îmbunătățește rezoluția spațială
- 203 Următoarele afirmații sunt în relație cu sistemele digitale de *achiziție* a imaginilor cu radiație X, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) radiografierea computerizată
 - b) dispozitive de măsurare a radiațiilor ionizante
 - c) CCD - circuit cu cuplaj de sarcină
 - d) captura directă
 - e) captura indirectă
- 204 Substragerea în energie va utiliza în mod normal următoarele elemente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) imagini cu energie mică (60 kVp)
 - b) imagini cu energie mare (120 kVp)
 - c) mascare cu contururi imprecise
 - d) afișare os
 - e) afișare țesut moale
- 205 Sursa principală de zgomot la o imagine radiologică obținută cu un detector panou este:
- a) marmorarea datorată structurii luminoforului
 - b) zgomotul electronic
 - c) zgomotul de digitizare
 - d) marmorare cuantică
 - e) granularitatea filmului

- 206 Rezoluția spațială nu poate fi evaluată utilizând:
- a) fantomul cu perechi de linii
 - b) imaginea LSF
 - c) lărgimea totală la jumătatea maximului
 - d) curba MTF
 - e) abaterea medie pătratică a pixelului
- 207 Rezoluția sistemului ecran film poate fi cel mai bine *îmbunătățită* prin :
- a) reducerea tensiunii tubului
 - b) film mai lent
 - c) raport de grilă mai mare
 - d) ecrane mai subțiri
 - e) film sensibil în verde
- 208 Comparativ cu un ecran intensificator obișnuit, un ecran pentru detalii confecționat din același material va avea valoarea căruia din următorii parametri mai *mică*?
- a) rezoluție spațială
 - b) viteză
 - c) nivel de zgomot
 - d) randamentul de conversie
 - e) coeficientul de atenuare liniară
- 209 Contactul prost ecran film va duce în principal la o pierdere semnificativă în:
- a) contrast
 - b) mărire
 - c) detaliul imaginii
 - d) randamentului de absorbție a radiației X
 - e) randamentul de conversie
- 210 Limitarea măririi geometrice se datorează:

- a) dozei crescute a sistemului ecran/film
- b) neclarității geometrice generate de dimensiunea finită a petei focale
- c) necesității unor grile focalizate
- d) marmorării cuantice crescute
- e) timpilor de procesare lungi

211 Care din următorii factori va avea cel mai mic efect asupra neclarității geometrice a imaginii?

- a) tipul filmului
- b) dimensiunea petei focale
- c) mișcarea
- d) grosimea ecranului intensificator
- e) contactul ecran - film

212 Funcția de transfer a modulației (MTF) nu este:

- a) o descriere a performanțelor în rezoluție a oricărui sistem imagistic
- b) raportul contrastului imaginii la contrastul subiectului pentru fiecare frecvență spațială
- c) egală cu unu când rezoluția spațială este perfectă
- d) de obicei mai mică la frecvențe spațiale mari
- e) cincizeci la sută la jumătatea limitei rezoluției spațiale

213 Care din următoarele afirmații nu este adevărată pentru distribuțiile Poisson?

- a) sunt utilizate la descrierea dezintegrărilor radioactive
- b) sunt utilizate la descrierea marmorării cuantice
- c) varianța este egală cu media
- d) sunt întotdeauna simetrice
- e) sunt approximate cu o gaussiană la medii mai mari de 10

214 Marmorarea cuantică este determinată în principal de care dintre următorii factori?

- a) filtrarea fasciculului X
- b) fotonii radiației X absorbiți în ecran
- c) energia fotonilor radiației X
- d) randamentul de conversie al ecranului
- e) grosimea ecranului

215 Viteza sistemului ecran/film poate fi crescută fără mărirea zgomotului prin:

- a) utilizarea unui film mai rapid
- b) utilizarea unui luminofor cu coeficient de conversie mai mare
- c) creșterea temperaturii revelatorului procesorului de filme
- d) creșterea randamentului de absorbție al luminoforului
- e) micșorarea grosimii ecranului

216 Contribuția majoră la zgomotul imaginii fluoroscopice este dată de variația în:

- a) grosimea luminoforului de intrare
- b) tensiunea de accelerare din tub
- c) grosimea luminoforului de ieșire
- d) luminozitatea ecranului de afișare
- e) marmorarea cuantică

217 Raportul contrast - zgomot pentru imagine nu poate fi mărit prin utilizarea de:

- a) tensiuni ale tubului mai mici
- b) grile cu raportul de grilă mai mare
- c) secțiuni mai mari ale fasciculului X
- d) ecrane cu randamente de conversie mai mici
- e) filme mai lente

218 Doza la făt după două minute de fluoroscopie pelviană (presupunând o expunere de 20 mGy/minut) este:

- a) mai mică de 1 mGy

- b) 1 mGy
- c) 10 mGy
- d) 100 mGy
- e) mai mare de 100 mGy

219 Doza absorbită de pacient nu depinde de:

- a) doza la piele
- b) suprafața fasciculului
- c) calitatea fasciculului
- d) grosimea pacientului
- e) sensibilitatea organului

220 Doza semnificativă genetic nu depinde de:

- a) greutatea pacientului
- b) vârsta pacientului
- c) sexul pacientului
- d) doza la gonade
- e) probabilitatea de a avea copii

221 Doza la piele la o examinare radiografică a toracelui este:

- a) mult mai mică de 0,05 mGy
- b) cca. 0,05 mGy
- c) cca 0,15 mGy
- d) cca. 0,5 mGy
- e) mult mai mare de 0,5 mGy

222 Doza eficace la o examinare a toracelui nu ia în considerare:

- a) dozele medii pe organ
- b) transferul liniar de energie al radiației

- c) sensibilitatea organului
- d) toate organele expuse
- e) vârsta pacientului

223 Contrastul subiectului depinde de:

- a) kVp
- b) curentul în tub (mA)
- c) tipul de film
- d) timpul și temperatura de dezvoltare
- e) densitatea filmului

224 Contrastul filmului, în opoziție cu contrastul subiectului, este influențat în principal de:

- a) kVp
- b) filtrarea fasciculului
- c) prezența agenților de contrast (iod, bariu)
- d) diferențele de densitate ale țesutului
- e) nivelul de densitate optică a filmului

225 Filmele de mare contrast nu pot avea:

- a) voal mic
- b) zgomot mic
- c) latitudine mare
- d) viteză mare
- e) rezoluție mare

226 Rezoluția spațială limită în radiografia de contact poate fi îmbunătățită, în principal, prin reducerea:

- a) dimensiunii petei focale
- b) tensiunii tubului
- c) filtrării

- d) raportului de grilă
 - e) grosimii ecranului intensificator
- 227 Funcția de transfer de modulație a unui sistem de imagistică, în fluoroscopie, este determinată în principal de:
- a) pata focală
 - b) luminoforul de intrare
 - c) luminoforul de ieșire
 - d) lentilele optice
 - e) sistemul TV
- 228 Dacă sunt detectați în medie 10000 fotoni pe mm^2 șansa de a detecta între 9700 și 10300 pulsuri în fiecare mm^2 expus este:
- a) 67%
 - b) 90%
 - c) 95%
 - d) 99%
 - e) datele sunt insuficiente pentru a calcula
- 229 În timpul unei fluoroscopii debitul dozei tipice la poarta de intrare pe piele este:
- a) mult mai mică de 2 $\mu\text{Gy}/\text{minut}$
 - b) 2 $\mu\text{Gy}/\text{minut}$
 - c) 20 $\mu\text{Gy}/\text{minut}$
 - d) 200 $\mu\text{Gy}/\text{minut}$
 - e) mult mai mare de 200 $\mu\text{Gy}/\text{minut}$
- 230 Doza genetică semnificativă medical este:
- a) cauza probabilă a defectelor genetice
 - b) o estimare a riscului genetic individual
 - c) un indicator pentru evaluarea defectelor genetice potențiale ale populației ca urmare a expunerii la radiație ionizantă

- d) de circa 3 mSv/an
- e) neglijabilă

231 Funcția de transfer a modulației nu:

- a) descrie rezoluția sistemului
- b) compară contrastul imaginii cu contrastul subiectului
- c) se apropie de unu la frecvențe spațiale joase
- d) este egal cu unu pentru o rezoluție spațială perfectă
- e) crește cu creșterea frecvenței spațiale

232 Care din cele enumerate *nu* afectează zgomotul imaginii la o densitate optică a filmului dată?

- a) randamentul de conversie a ecranului intensificator
- b) temperatura procesorului de film
- c) viteza filmului
- d) grosimea ecranului
- e) completarea revelatorului

233 Doza de intrare la piele pentru o singură examinare radiografică de coloană vertebrală antero-posterioară (AP) are nivelul de referință în cele mai multe state europene:

- a) sub 1 mGy
- b) 1 mGy
- c) 3 mGy
- d) 10 mGy
- e) peste 10 mGy

234 Doza eficace datorată unei examinări cu radiație X în mod normal nu ia în considerare:

- a) dozele la organele individuale
- b) factorul de ponderare pentru radiație
- c) toate țesuturile expuse

- d) radiosensibilitatea organelor
- e) vârsta pacientului

235 Un mamograf cu sistem film-ecran bine proiectat nu utilizează

- a) tub radiogen de mică tensiune
- b) filtre de aluminiu
- c) dispozitiv de compresie
- d) fototimer
- e) pete focale mici

236 Tensiunea mică a tubului radiogen utilizată la mamografele cu sistem ecran/film reduce:

- a) contrastul subiectului
- b) doza
- c) vizibilitatea microcalcifierilor
- d) împrăștierea
- e) timpul de procesare al filmului

237 Care din următoarele enunțuri este fals?

Filtrele utilizate în mamografie:

- a) sunt compuse din molibden sau rodiiu
- b) atenuează preferențial radiațiile cu energie mai mare de 20 keV
- c) absorb radiațiile X de energie mică
- d) au energia nivelului K de aprox. 40 keV
- e) reduc randamentul tubului radiogen

238 Care din cele menționate este comună mamografiei cu film și radiografiei cu film?

- a) tensiunea tubului
- b) curentul prin tub
- c) timpul de expunere

- d) procesorul filmului
- e) luminanța negatoscopului

239 În mamografie sunt preferate grilele cu fibre de carbon față de cele cu aluminiu pentru că:

- a) reduc doza pacientului
- b) îmbunătățesc rezoluția
- c) îndepărtează mai multă radiație împrăștiată
- d) reduc marmorarea imaginii
- e) îmbunătățesc contrastul

240 Care din următoarele enunțuri este fals?

Casetele utilizate în mamografia cu sistem ecran/film au:

- a) partea frontală a casetei din fibre de carbon
- b) film cu emulsie pe o singură parte
- c) film cu gradient mare
- d) un singur ecran intensificator
- e) ecrane cu grosimea de 300 μm

241 Calitatea imaginii mamografice poate fi degradată de următorii factori, cu o *excepție*, pe care trebuie să o indicați:

- a) lipsa compresiei
- b) timpi de expunere lungi
- c) contact prost ecran - film
- d) casete cu un singur ecran intensificator
- e) temperaturi mici la procesor

242 Compresia sânului în mamografie:

- a) îmbunătățește contrastul imaginii
- b) elimină necesitatea unei grile

- c) solicită utilizarea unui film cu latitudinea mare
 - d) crește doza de radiație
 - e) permite utilizarea unor tensiuni mai mari
- 243 Compresia sânului în mamografie duce la următoarele fenomene, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați :
- a) reduce fluul (neclaritatea) geometrică
 - b) îmbunătățește contrastul
 - c) reduce doza de radiație
 - d) diminuează fluul de mișcare
 - e) reduce transmisia radiației X
- 244 Neclaritatea (fluu) geometrică în mamografie este:
- a) neimportantă
 - b) minimizată cu o pată focală mai mare
 - c) redusă de o distanță sursă imagine mică
 - d) crescută cu mărirea mamografiei
 - e) redusă cu un interval cu aer mai mare
- 245 O limită a radiografiei computerizate a sânului este dată de inferioritatea sa în:
- a) randamentul de detecție a radiației X
 - b) contrastul afișat
 - c) caracteristica de zgomot
 - d) performanța în doză
 - e) rezoluția spațială limită
- 246 Pata focală mică în mamografie, în general, nu este:
- a) de la 0,1 la 0,15 mm
 - b) limitată la curentul prin tub de cca. 25 mA
 - c) capabilă de rezoluții mai mari de 11 pl/mm

- d) utilizată pentru mărirea imaginii
 - e) capabilă să reducă timpul de expunere
- 247 Calcifierile se văd pe mamografie, în principal, datorită căreia din proprietățile menționate?
- a) numărul atomic
 - b) densitatea fizică
 - c) densitatea electronică
 - d) dimensiune
 - e) localizare în sân
- 248 Ținta în tuburile utilizate la mamografe este din molibden și nu din tungsten pentru că are:
- a) punct de topire mai mare
 - b) randament mai mare la producerea de radiație X
 - c) radiație X caracteristică de 18 keV
 - d) arc electric la tensiune mai mică
 - e) radiație de fugă mai mică
- 249 Grilele utilizate în mamografie pot mări următorii parametri cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) doza la sân
 - b) contrastul imaginii
 - c) încărcarea tubului X
 - d) contrastul obiectului
 - e) timpul de expunere
- 250 Grilele în mamografele cu sistemul ecran film *nu*:
- a) îmbunătățesc contrastul
 - b) cresc doza de expunere
 - c) au un raport de grilă de 5:1

- d) îmbunătățesc rezoluția spațială
- e) cresc mAs utilizat

251 Doza medie pe țesutul glandular al sânului nu depinde de:

- a) grosimea sânului
- b) stratul de înjumătățire
- c) kVp
- d) mAs
- e) distanța sursă imagine

252 Care din următoarele afirmații *nu* este caracteristică pentru mamografia cu sistem ecran film?

- a) caseta are fața superioară din fibră de carbon
- b) este un singur ecran intensificator subțire
- c) filmul are o singură față cu emulsie
- d) filmul este vopsit ca să împiedice încrucișarea luminii în film
- e) dimensiunea casetei este 20x24 cm

253 Doza medie glandulară în mamografie *nu* este:

- a) dependentă de utilizarea grilei
- b) în mod normal sub 2 mGy
- c) măsurată de un fizician medical
- d) proporțională cu kVp
- e) proporțională cu mAs

254 Toate modalitățile de obținere a imaginii enumerate mai jos sunt utilizate în diagnosticarea sânului, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) termografia
- b) rezonanța magnetică
- c) ultrasonografia

- d) microscopia electronică
- e) scintigrafiera

255 Pentru obținerea imaginii radiologice, un scaner CT măsoară:

- a) numerele CT
- b) scara de griuri
- c) densitatea pixelului
- d) atenuarea relativă a radiației X
- e) numărul atomic al voxelului

256 Care din următoarele materiale are numărul CT egal cu -90?

- a) grăsimea
- b) substanța cenușie
- c) apa
- d) os
- e) pulmon

257 Caracterizarea unui țesut este dificilă din cauză că valoarea numerelor CT se poate modifica cu:

- a) nivelul ferestrei
- b) lărgimea ferestrei
- c) curentul în tub
- d) timpul de scanare
- e) medierea volumică

258 Transmișiile radiației X măsurate provenite de la expunerea pacientului la un singur fascicul X -CT, în evantai, se numesc:

- a) filtru
- b) algoritm de retroproiecție
- c) secțiune tomografică

- d) fasciculul primar
- e) proiecție

259 Care algoritm de reconstrucție al imaginii este utilizat la scanerile CT moderne?

- a) transformata Fourier bidimensională
- b) transformata Fourier tridimensională
- c) retroproiecția
- d) retroproiecție filtrată
- e) algoritm de reconstrucție algebrică

260 Care din următorii detectori de radiație nu sunt utilizați ca detectori în scanerile CT?

- a) germanatul de bismut
- b) CdWO_4
- c) xenon gaz
- d) NaI
- e) camere cu ionizare cu aer

261 Detectorii utilizați la CT de generația a patra sunt de regulă confecționați din:

- a) camere cu ionizare cu aer la joasă presiune
- b) tuburi Geiger
- c) CdWO_4
- d) xenon sub presiune mare
- e) seleniu

262 CT cu fascicul de electroni poate achiziționa o imagine CT în:

- a) mai puțin de 1 milisecundă
- b) 1 ms
- c) 8 ms
- d) 25 ms

e) 50 ms

263 Avantajul principal al CT spiral asupra CT (axial) convențional constă în îmbunătățirea:

- a) rezoluției spațiale
- b) detecției contrastului mic
- c) vitezei de achiziție a datelor
- d) dozei pacientului
- e) timpului de reconstrucție a imaginii

264 CT multiseccțiuni îmbunătățesc utilizarea:

- a) randamentului tubului
- b) colimatorilor
- c) filtrului tip papion
- d) detectorilor de radiație X
- e) convertorilor analog-digital

265 Fluoroscopia CT micșorează dozele de radiație prin reducerea:

- a) filtrării
- b) tensiunii
- c) curentului
- d) grosimii colimatorului
- e) câmpului de vedere

266 Rezoluția spațială a unui scaner CT poate fi îmbunătățită mărind:

- a) dimensiunea petei focale
- b) dimensiunea elementelor de detecție
- c) tensiunea tubului
- d) timpul de scanare
- e) matricea de reconstrucție

267 Zgomotul imaginii nu este afectat de:

- a) grosimea secțiunii
- b) algoritmul de reconstrucție
- c) grosimea pacientului
- d) mAs
- e) setarea afișajului (fereastră/nivel)

268 Diferența între atenuarea radiației X de către materia albă (40HU) și de către materia cenușie (50HU) este:

- a) 0,1%
- b) 1%
- c) 10%
- d) 25%
- e) nu poate fi determinată

269 Artefactele de volum parțial în CT sunt în general reduse prin micșorarea:

- a) grosimii secțiunii
- b) timpului de scanare
- c) dimensiunii matricii imaginii
- d) dimensiunii petei focale
- e) tensiunii tubului

270 Numerele CT depind de următorii parametri, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) durificarea fasciculului
- b) eterogenitatea țesutului
- c) mAs
- d) atenuarea radiației X
- e) tensiunea tubului

- 271 Dozele la pacient reprezentative în examinarea CT includ următoarele doze, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) doza la pielea capului de 40 mGy
 - b) doza pe axa centrală a capului 40 mGy
 - c) doza la pielea corpului 20 mGy
 - d) doza la axa centrală a corpului 40 mGy
 - e) doza la embrion (CT abdominal) 15 mGy
- 272 Doza la fetus în timpul scanării CT a abdomenului *nu va crește* dacă cresc:
- a) dimensiunea pacientului
 - b) tensiunea tubului
 - c) curentul în tub
 - d) timpul de scanare
 - e) numărul de secțiuni
- 273 Doza datorată radiației împrăștiate în timpul examinării CT a capului, la 1 m de pacient este:
- a) mai puțin de 0,04 mGy
 - b) cca 0,04 mGy
 - c) cca 0,4 mGy
 - d) cca 4 mGy
 - e) mai mare de 4 mGy
- 274 Doza tipică la cristalin în timpul examinării CT a capului este:
- a) < de 0,4 mGy
 - b) 0,4 mGy
 - c) 4 mGy
 - d) 40 mGy
 - e) mai mare de 40 mGy

- 275 Iodul de contrast duce la creșterea numerelor CT în imaginea reconstruită din cauza:
- a) schimbării setărilor de afișare a imaginii
 - b) creșterii absorbției prin efect fotoelectric
 - c) dilatării vaselor de sânge
 - d) creșterii debitului sangvin
 - e) creșterii durității fasciculului
- 276 Scanarea CT este *mai bună* decât obținerea imaginii cu sistemul ecran film pentru sistemul neurologic deoarece scanarea CT:
- a) este mai rapidă
 - b) are o rezoluție spațială superioară
 - c) reduce doza pacientului
 - d) are o discriminare în contrast excelentă
 - e) este mai ieftină
- 277 Unitățile Hounsfield ale voxelului pot fi afectate semnificativ de următoarele caracteristici ale țesutului, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) densitatea
 - b) densitatea de electroni
 - c) numărul atomic
 - d) omogenitatea
 - e) temperatura
- 278 Doza tipică la sân ca urmare a examinării CT a toracelui este:
- a) < de 0,02 mGy
 - b) cca. 0,02 mGy
 - c) cca. 0,2 mGy
 - d) cca. 2 mGy
 - e) cca. 20 mGy

- 279 Care din următoarele instrumente matematice *nu* poate fi utilizat la estimarea zgomotului imaginii?
- a) funcția de transfer de modulație (MTF)
 - b) funcția spectrală a zgomotului
 - c) deviația standard a valorilor pixelului în interiorul unei arii definite
 - d) spectrul Wiener
 - e) raportul semnal zgomot
- 280 Care din următoarele mărimi *nu* poate fi măsurată cu o cameră cu ionizare?
- a) doza de intrare la pacient
 - b) debitul dozei de intrare la pacient
 - c) doza la intrarea în intensificatorul de imagine
 - d) debitul dozei la intrarea în intensificatorul de imagine
 - e) strălucirea la ecranul monitorului TV
- 281 Colimatorul unui sistem fluoroscopic modern are următoarele funcțiuni, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) restrânge dimensiunile și forma fasciculului de radiație la regiunea anatomică de interes
 - b) permite ajustarea continuă a dimensiunii fasciculului de radiație în una sau mai multe direcții
 - c) predefinește câmpul de radiație în lipsa radiației
 - d) schimbă calitatea fasciculului de radiație
 - e) îmbunătățește calitatea globală a imaginii
- 282 Colimatorul unui sistem fluoroscopic modern are următoarele funcțiuni, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) elimină sau reduce radiația extrafocală
 - b) permite ajustarea continuă a dimensiunii fasciculului de radiație în una sau mai multe direcții
 - c) schimbă calitatea fasciculului de radiație
 - d) reduce doza pacientului

e) îmbunătățește calitatea globală a imaginii

283 Sistemul de control automat al expunerii (CAE) prin modificarea tensiunii tubului rontgen (kVp) în funcție de debitul dozei la intrarea în intensificatorul de imagine este cunoscut ca:

- a) sistem CAE de înaltă performanță
- b) sistem CAE de contrast mare
- c) sistem CAE pentru radiologia intervențională
- d) sistem CAE în regim de funcționare de doză joasă
- e) sistem CAE cu ieșire de curent mare

284 Sistemul de control automat al expunerii (CAE) prin modificarea curentului în tubul rontgen (mA) în funcție de debitul dozei la intrarea în intensificatorul de imagine este cunoscut ca:

- a) sistem CAE de înaltă performanță
- b) sistem CAE de contrast mare
- c) sistem CAE pentru radiologia intervențională
- d) sistem CAE în regim de funcționare de doză joasă
- e) sistem CAE cu ieșire de curent mare

285 Pentru simularea atenuării unui pacient standard a fasciculului X al unei instalații de fluoroscopie se utilizează un filtru:

- a) de cupru cu grosimea de 1 mm
- b) de aluminiu cu grosimea de 2 mm
- c) de cupru cu grosimea de 2 mm
- d) de cupru cu grosimea de 0,5 mm
- e) de aluminiu cu grosimea de 0,5 mm

286 Distanța focar piele la realizarea unei cefalometrii cu un aparat de rontgendiagnostic dentar panoramic trebuie să fie de cel puțin:

- a) 0,25 m
- b) 0,5 m

c) 0,75 m

d) 1 m

e) 1,25 m

287 Radiografiile dentare intraorale se pot realiza:

a) la CT

b) cu aparate de rontgendiagnostic dentar panoramice

c) cu aparate de rontgendiagnostic mobile cu tensiunea maximă de 100 kVp

d) cu aparate de rontgendiagnostic mobile digitale

e) numai cu echipamente dedicate

288 Șorțul de protecție, pentru a-și păstra calitățile de protecție la radiația X, se păstrează:

a) împăturit, pe un raft special

b) pe un umerăș adecvat și agățat în poziție verticală

c) împăturit, pe scaunul pe care stă pacientul

d) în afara camerei de expunere

e) nu există recomandări cu privire la acest aspect

289 Grosimea recomandată, în mm echivalent plumb, a șorțului de protecție pentru radiații X generate de aparate cu tensiunea mai mică de 100 kVp este de:

a) 0,15 mm

b) 0,2 mm

c) 0,25 mm

d) 0,3 mm

e) 0,35 mm

290 Grosimea recomandată, în mm echivalent plumb, a șorțului de protecție pentru radiații X generate de aparate cu tensiunea mai mare de 100 kVp este de:

a) 0,15 mm

b) 0,2 mm

- c) 0,25 mm
 - d) 0,3 mm
 - e) 0,35 mm
- 291 Grosimea recomandată, în mm echivalent plumb, a șorțului de protecție pentru radiații X utilizat în radiologia intervențională este de:
- a) 0,25 mm
 - b) 0,35 mm
 - c) 0,4 mm
 - d) 0,5 mm
 - e) 0,55 mm
- 292 Care din tehnicile și metodele enumerate *nu* reduce doza pacientului?
- a) mărirea mA
 - b) colimarea fasciculului
 - c) casetă și/sau masă pacient din fibră de carbon
 - d) distanța focar piele
 - e) tehnica de examinare
- 293 Demonstrația colimării corecte în cazul unei radiografii în sistemul ecran film se face prin:
- a) densitatea optică a filmului
 - b) marginea albă la extremitățile filmului
 - c) mA utilizat
 - d) kV utilizat
 - e) distanța focar film
- 294 Radiologia digitală poate duce, spre deosebire de radiologia cu sistemul casetă film, la doze la pacient față de cele optime:
- a) mai mici
 - b) egale

- c) mai mari
- d) nu se poate controla doza la pacient
- e) nu se poate defini o doză optimă

295 La expunerea unui obiect, efectul de penumbră se micșorează dacă:

- a) obiectul este mai aproape de focar
- b) obiectul este mai îndepărtat de focar
- c) obiectul nu se află pe axa fasciculului
- d) obiectul este mai mic decât dimensiunea focarului
- e) efectul de penumbră nu poate fi influențat

296 Imaginea pe film a unui obiect expus la radiație X este cu atât mai apropiată de realitate cu cât:

- a) obiectul este situat mai aproape de centrul fasciculului și mai aproape de film
- b) obiectul este situat mai aproape de marginea fasciculului și mai aproape de film
- c) obiectul este situat mai aproape de centrul fasciculului și mai îndepărtat de film
- d) distanța focar obiect este mai mică
- e) înclinarea fasciculului de la proiecția ortogonală este mai mare

297 Care dintre caracteristicile filmului radiografic dentar enumerate nu este adevărată?

- a) are dimensiunea 3/4 cm
- b) are strat fotosensibil pe ambele fețe
- c) este utilizat numai cu folie intensificatoare
- d) este ambalat în hârtie aluminizată
- e) are pe o față folie de staniol

298 Care din următoarele caracteristici *nu* este proprie filmului utilizat în radiografia dentară intraorală?

- a) imaginea se formează prin acțiunea directă a radiației X asupra emulsiei
- b) are strat fotosensibil pe ambele fețe

- c) are pe o față folie de staniol
 - d) este ambalat în hârtie aluminizată
 - e) se folosește în casete cu ecrane intensificatoare
- 299 Care din următoarele caracteristici *nu* este proprie filmului utilizat în radiografia dentară extraorală?
- a) imaginea se formează prin acțiunea directă a radiației X asupra emulsiei
 - b) are strat fotosensibil pe ambele fețe
 - c) este de cel puțin 10 ori mai sensibil la radiația de fluorescență decât la radiația X
 - d) filmul sensibil în albastru necesită un ecran intensificator care emite în albastru
 - e) se folosește în casete cu ecrane intensificatoare
- 300 Un detector de radiație tip cameră cu ionizare are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este format dintr-o incintă vidată
 - b) este format dintr-o incintă umplută cu gaz
 - c) are doi electrozi între care se aplică înaltă tensiune
 - d) poate avea geometrie cilindrică
 - e) poate avea geometrie plană
- 301 Un detector de radiație tip contor proporțional are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) funcționează în regim de multiplicare (cu un factor de multiplicare de la 1000 la 10000)
 - b) este format dintr-o incintă umplută cu gaz
 - c) are doi electrozi între care se aplică înaltă tensiune
 - d) poate avea geometrie cilindrică
 - e) poate avea geometrie plană
- 302 Un detector de radiație tip cameră cu ionizare cu cavitate are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) funcționează în regim de saturație
 - b) este format dintr-o incintă umplută cu aer
 - c) incinta are pereții din materiale care pot fi asimilate cu aerul din punct de vedere al interacției cu radiația
 - d) funcționează în regim de descărcare
 - e) poate măsura expunerea
- 303 Gazul de umplere a camerelor cu ionizare trebuie:
- a) să fie bun conductor electric
 - b) să fie supraconductor
 - c) să fie semiconductor
 - d) poate avea orice conductanță cu condiția să fie bun izolator termic
 - e) să fie bun izolator electric
- 304 Care este condiția esențială pentru ca o cameră cu ionizare cu cavitate să poată fi folosită la măsurarea dozei absorbite?
- a) să fie umplută cu xenon
 - b) să fie alimentată la 100 V
 - c) să aibă o cavitate suficient de mică față de mediul în care se măsoară
 - d) să aibă o cavitate suficient de mare pentru a fi sensibilă
 - e) se poate măsura doza absorbită în orice condiții
- 305 Care din următoarele afirmații privind doza absorbită este adevărată?
- a) este energia absorbită pe unitatea de masă
 - b) este definită numai pentru radiația ionizantă electromagnetică
 - c) unitatea în sistemul internațional de unități (SI) este J/m^3
 - d) este energia absorbită în unitatea de timp
 - e) este definită numai pentru absorbția radiației în aer
- 306 Care din următoarele afirmații privind luminoforul de intrare al unui intensificator de imagine este adevărată?

- a) transformă radiația X incidentă în emisie de lumină
 - b) transformă radiația X incidentă în emisie de electroni
 - c) transformă electronii în lumină
 - d) transformă lumina în radiație X
 - e) transformă fotonii de lumină în electroni
- 307 Care din următoarele afirmații privind luminoforul de ieșire al unui intensificator de imagine este adevărată?
- a) transformă radiația X incidentă în emisie de lumină
 - b) transformă radiația X incidentă în emisie de electroni
 - c) transformă electronii în lumină
 - d) transformă lumina în radiație X
 - e) transformă fotonii de lumină în electroni
- 308 Condiția esențială pentru detecția unei radiații cu o cameră cu ionizare este:
- a) să fie umplută cu un gaz nobil
 - b) să fie alimentată de rețeaua de 250 V
 - c) radiația trebuie să fie direct sau indirect ionizantă
 - d) volumul camerei să fie suficient de mare
 - e) camera să fie etanșă
- 309 Care din următoarele afirmații privind bazele fizice ale fenomenului de termoluminiscentță (TL) este corectă?
- a) un cristal (TL) emite radiații ionizante când este încălzit
 - b) radiația produce mici descărcări luminoase în cristalul (TL)
 - c) un cristal (TL) emite lumină când pe el cade radiație, dacă este încălzit la peste 250°C
 - d) radiația creează capcane în cristalul (TL) iar încălzirea acestuia în continuare le neutralizează dând naștere la o producție mai mare de radiație ionizantă
 - e) radiația produce excitarea cristalului (TL) iar dezexcitarea (prin emisie de lumină) apare când cristalul este încălzit

- 310 Încărcarea unei instalații de rontgendiagnostic se exprimă ca:
- a) numărul total de imagini produse în decurs de o săptămână
 - b) curentul (mA) multiplicat cu timpul exprimat în minute per săptămână, valori calculate din numărul și tipul de proceduri și parametri tehnici pentru fiecare tip de procedură
 - c) numărul de proceduri pe săptămână
 - d) timpul total de fluoroscopie dintr-o săptămână
 - e) numărul de pacienți dintr-o săptămână investigați cu aparatul respectiv
- 311 Colimatorul unui sistem fluoroscopic modern are următoarele funcțiuni, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) restrânge dimensiunile și forma fasciculului de radiație la regiunea anatomică de interes
 - b) permite ajustarea continuă a dimensiunii fasciculului de radiație în una sau mai multe direcții
 - c) predefinește câmpul de radiație în lipsa radiației
 - d) schimbă calitatea fasciculului de radiație
 - e) îmbunătățește calitatea globală a imaginii
- 312 Colimatorul unui sistem fluoroscopic modern are următoarele funcțiuni, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) elimină sau reduce radiația extrafocală
 - b) permite ajustarea continuă a dimensiunii fasciculului de radiație în una sau mai multe direcții
 - c) schimbă calitatea fasciculului de radiație
 - d) reduce doza la pacient
 - e) îmbunătățește calitatea globală a imaginii
- 313 Intensitatea radiației gama care traversează o grosime egală cu trei straturi (grosimi) de înjumătățire (HVL) se reduce cu un factor de:
- a) 2

- b) 4
- c) 8
- d) 16
- e) 32

314 Un detector Geiger Muller este cel mai bine utilizat la:

- a) detectarea contaminărilor mici cu ^{99m}Tc
- b) măsurarea activității
- c) monitorizarea expunerii pacientului
- d) estimarea dozei la piele
- e) măsurarea radiației fotonice

315 Doza letală 50% (LD_{50}) în radiobiologie este doza care distruge:

- a) 50% din celulele expuse
- b) 50 de celule
- c) toate celulele expuse în decurs de 50 de zile
- d) e^{-50} din toate celulele expuse
- e) $e/50$ din toate celulele expuse

316 Stagiul de diviziune celulară cel mai sensibil la radiație este:

- a) profaza
- b) metafaza
- c) anafaza
- d) telofaza
- e) interfaza

317 Care celule sunt considerate ca fiind cel mai puțin sensibile la radiație?

- a) celulele măduvei osoase
- b) celule neuronale

- c) țesuturi limfatice
- d) celule seminale
- e) celule ale pielii

318 Care din afirmațiile următoare privitoare la interacția radiației ionizante cu țesuturile nu este adevărată?

- a) acțiunile indirecte cauzează cele mai multe detrimente biologice
- b) ionii pot fi disociați în radicali liberi
- c) ADN celular este ținta principală
- d) poate produce aberații cromozomiale
- e) acțiunea directă este mai frecventă decât acțiunea indirectă

319 Transferul liniar de energie a radiației gama este:

- a) mai mare decât transferul liniar de energie pentru particule alfa
- b) între 0,3 și 3 keV/μm
- c) un factor care nu influențează eficacitatea biologică relativă
- d) nedefinit pentru energii mai mari de 2 MeV
- e) un prag la energii mici

320 Factorul de ponderare pentru radiație (w_R) este:

- a) utilizat la transformarea sievert în gray
- b) independent de masa particulei
- c) independent de sarcina particulei
- d) crescut pentru radiația cu transfer liniar de energie mare
- e) crescut pentru organele sensibile

321 Doza echivalentă este, ca valoare, mai mare decât doza absorbită pentru:

- a) radiația X
- b) radiația gama
- c) electroni

- d) miuoni
- e) neutroni

322 Doza de radiație absorbită considerată drept prag pentru inducerea cataractei *nu* este:

- a) 2 Gy pentru o expunere acută
- b) 5 Gy pentru o expunere cronică
- c) mai mică pentru neutronii rapizi decât pentru radiația X
- d) aceeași pentru radiațiile X și gama
- e) dependentă de sex

323 Efectele stocastice ale radiației:

- a) includ carcinogeneza
- b) au un prag de 50 mSv/an
- c) au o severitate dependentă de doză
- d) implică moartea celulelor
- e) pot fi recunoscute ca fiind produse de radiație

324 La care din următoarele grupe de expuși la radiație studiile efectelor au pus în evidență cancere radioinduse?

- a) supuși terapiei cu radiație
- b) supuși scopiei toracice pentru depistarea tuberculozei
- c) vopsitorii cadrelor de aparate cu radium
- d) supuși scanărilor de diagnostic din medicina nucleară
- e) supuși depistării cancerului de sân prin mamografiere

325 Tumora tiroidiană radioindusă are caracteristicile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o menționați:

- a) poate fi malignă sau benignă
- b) este mai obișnuită la femei
- c) este mai obișnuită la copii

- d) are o perioadă de latență mare
 - e) este în general fatală
- 326 Care din următoarele organizații nu se ocupă cu estimarea riscului datorat expunerii la radiație?
- a) ICRP- International Commission on Radiation Protection
 - b) UNSCEAR- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
 - c) IAEA - International Atomic Energy Agency
 - d) ICRU - International Commission on Radiation Units and Measurements
 - e) IRPA - International Radiation Protection Association
- 327 Cu ajutorul cărui grup de indivizi iradiați s-au demonstrat efectele genetice ale radiației?
- a) supraviețuitorii bombardamentelor atomice
 - b) pacienții supuși radioterapiei
 - c) minerii din mineritul uranifer
 - d) pacienții tratați cu ^{131}I
 - e) nici unui grup uman
- 328 Când este cel mai probabil să apară malformații mari ca urmare a expunerii produsului de concepție?
- a) la faza de preimplantare
 - b) în timpul organogenezei timpurii
 - c) în timpul organogenezei târzii
 - d) în perioada fetală timpurie
 - e) în perioada fetală târzie
- 329 Ce doză “prag” la embrion/făt corespunde la un risc datorat radiației mai mic decât cel suportat în mod normal în timpul sarcinii?
- a) mai puțin de 10 mGy
 - b) 10 mGy

- c) 30 mGy
 - d) 100 mGy
 - e) mai mult de 100 mGy
- 330 Normele de radioprotecție se bazează pe următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) principiul ALARA (as low as reasonable achievable) trebuie să fie aplicat
 - b) nu există riscuri sub anumite niveluri de iradiere
 - c) nu se admit expuneri care nu sunt necesare
 - d) riscul major pentru sănătate este inducerea cancerului
 - e) efectele deterministice trebuie să fie evitate
- 331 Nivelul de expunere permis de norme pentru fătul unei operatoare de instalație radiologică:
- a) nu este considerată expunere profesională
 - b) este mai mic de 5 mSv
 - c) este permisă numai expunerea la radiație cu transfer liniar de energie mic
 - d) nu este permisă nici o expunere între săptămâna 7 și 15
 - e) nu este mai mult de 1 mSv pe toată perioada de graviditate rămasă
- 332 Limita de doză prevăzută de norme pentru un pacient supus unei proceduri de radiodiagnostic este:
- a) 1 mSv
 - b) 5 mSv
 - c) 20 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) nu există o limită
- 333 Conform conceptului ALARA doza anuală încasată de un lucrător din cadrul laboratorului de medicină nucleară trebuie să fie:

- a) zero
 - b) 1 mSv
 - c) 5 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) atât de mică cât este posibil
- 334 Doza efectivă anuală "per capita" datorată fondului natural de radiație este:
- a) mai mică de 1 mSv
 - b) aproximativ 1 mSv
 - c) circa 2,5 mSv
 - d) circa 3 mSv
 - e) mai mare de 3,5 mSv
- 335 Care din următoarele surse de expunere contribuie cel *mai puțin* la expunerea anuală a populației?
- a) radonul
 - b) televizoarele și monitoarele calculatoarelor
 - c) fondul cosmic
 - d) radionuclizii din interiorul organismului precum ^{40}K
 - e) căderile radioactive datorate experiențelor cu arma nucleară
- 336 Cea mai mare expunere a populației este rezultatul:
- a) producției de energie electrică în centrale nucleare
 - b) căderilor radioactive datorate experiențelor cu arma nucleară
 - c) rontgendiagnosticului
 - d) radiației cosmice
 - e) radonului din interiorul locuinței
- 337 Factorul de ponderare pentru radiație w_R este utilizat la transformarea:
- a) rem în sievert

- b) doza absorbită în doza echivalentă
- c) transferul liniar de energie în eficacitatea biologică relativă
- d) expunerea în doză absorbită
- e) kerma în doză absorbită

338 După expunerea întregului corp la o doză unică de 1 Gy ce efecte probabile se observă?

- a) eritem
- b) diaree
- c) reducerea numărului de limfocite
- d) sterilitate permanentă
- e) moartea în decurs de 60 de zile

339 Dozele de radiație care apar în radiodiagnostic induc, probabil, în mod semnificativ:

- a) creșterea temperaturii
- b) ruperi cromozomiale
- c) ionizări
- d) ruperi de membrane celulare
- e) distrugerii de celule

340 Efectele stocastice ale expunerii la radiație ionizantă includ:

- a) epilarea
- b) inducerea cataractei
- c) leucemia
- d) eritemul pielii
- e) sterilitatea permanentă

341 Funcția de transfer a modulației nu:

- a) descrie rezoluția sistemului
- b) compară contrastul imaginii cu contrastul subiectului

- c) se apropie de unu la frecvențe spațiale joase
 - d) este egal cu unu pentru o rezoluție spațială perfectă
 - e) crește cu creșterea frecvenței spațiale
- 342 Un radiofarmaceutic ideal trebuie să aibă următoarele caracteristici, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) timp de înjumătățire mare
 - b) nu are emisie de particule
 - c) specificitatea țintei
 - d) emit fotoni cu energia de la 150 keV la 250 keV
 - e) distribuție biologică rapidă
- 343 Care din următoarele fenomene nu este un mecanism de localizare a radiofarmaceuticului?
- a) difuzia
 - b) fagocitoza
 - c) blocajul capilar
 - d) eluția
 - e) sechestrarea celulară
- 344 Ce determină activitatea reziduală a unui generator $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ vechi de o săptămână?
- a) activitatea inițială a molibdenului
 - b) numărul de eluții efectuate
 - c) timpul de înjumătățire a $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - d) timpul de înjumătățire a ^{99}Tc
 - e) grosimea protecției de plumb
- 345 Generatorii de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ *nu* pot fi:
- a) produși la ciclotron
 - b) utilizați pentru producerea a mai mult de 1 Ci

- c) transportați aerian
- d) cumpărați de utilizatori autorizați
- e) utilizați pentru mai mult de 67 h

346 Pentru ^{99m}Tc care din următoarele radiații *nu pot* contribui la doza la pacient?

- a) electronii Auger
- b) particulele beta
- c) electronii de conversie internă
- d) radiația X caracteristică
- e) radiația gama

347 Un radionuclid de viață lungă cu succesori ($T_{1/2} = 10$ h) atinge echilibrul în:

- a) circa 3 ore
- b) circa 10 ore
- c) circa 40 ore
- d) circa 100 ore
- e) mai mult de 100 ore

348 Care din afirmațiile următoare referitoare la cristalele gama camerei este adevărată?

- a) sunt confecționate din iodură de cesiu
- b) convertesc 95% din energia radiației gama în lumină
- c) au în general o grosime de 100 μm
- d) au o bază din plumb
- e) absorb mai mult de 90% din radiațiile gama de 140 keV

349 Imaginile din medicina nucleară achiziționate cu ajutorul unui calculator au următoarele caracteristici, *cu excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) de la 500000 la 1000000 domeniul de pulsuri înregistrate
- b) dimensiunea matricii de 128 x 128
- c) 256 niveluri de gri

- d) aproximativ 10 MB de date
- e) corecții de uniformitate

350 Analizorul de pulsuri în imagistica de medicină nucleară *crește*:

- a) eficacitatea detectorului
- b) fotonii împrăștiați
- c) raportul contrast zgomot
- d) viteza de numărare
- e) distorsionarea imaginii

351 Ce *nu se modifică* dintre cele listate mai jos dacă, în cazul unei gama camere, distanța sursei la suprafața colimatorului cu orificii *paralele crește*?

- a) rezoluția
- b) sensibilitatea
- c) rezoluția în energie
- d) timpul de achiziție a imaginii
- e) doza la pacient

352 Camerele gama au în general o rezoluție de:

- a) 0,01 pl/mm
- b) 0,06 pl/mm
- c) 0,3 pl/mm
- d) 1 pl/mm
- e) mai mult de 1 pl/mm

353 Tehnologia SPECT solicită următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) radioizotopi emițători gama
- b) rotația gama camerei
- c) detecția în coincidență
- d) analiza înălțimii pulsului

e) algoritmi de reconstrucție a proiecției invers filtrate

354 Scanerul PET *detectează*:

- a) pozitroni de aceeași energie în coincidență
- b) pozitroni și electroni în coincidență
- c) fotoni de diverse energii în coincidență
- d) fotoni de anihilare în coincidență
- e) fotoni de anihilare în anticoincidență

355 Care din afirmațiile următoare referitoare la scanerul PET este adevărată?

- a) necesită colimatoare de mare energie cu orificii paralele
- b) nu pot manipula rate înalte de numărare
- c) suferă din cauza pierderilor de atenuare
- d) detectează fotoni de 1,012 MeV
- e) au rezoluția de 5 mm

356 Cea mai bună rezoluție spațială în medicina nucleară se obține cu:

- a) SPECT
- b) colimatoare de folosință generală pentru energii mici
- c) colimatoare de înaltă rezoluție
- d) colimatoare de înaltă sensibilitate
- e) PET

357 Avantajele PET asupra camerelor gama sunt următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) mai mulți compuși utilizați ca trăsori fiziologici
- b) rezoluție mai bună
- c) moarare mai mică
- d) radiofarmaceutice cu dezintegrare rapidă
- e) ușurința de obținere a radiofarmaceuticelor cu dezintegrare pozitronică

358 Care din următoarele *nu este* un test de control al calității pentru gama camera?

- a) uniformitatea câmpului
- b) contaminare cu ^{99}Mo
- c) debit extrinsec
- d) rezoluția spațială
- e) liniaritatea

359 Un radionuclid cu un timp de înjumătățire mai mic *va reduce*:

- a) viteza de numărare
- b) doza pacientului
- c) timpul de achiziție
- d) atenuarea radiației
- e) numărul de pacienți examinați

360 Pentru dezintegrarea $^{99\text{m}}\text{Tc}$ la ^{99}Tc care din următoarele afirmații *nu este* adevărată?

- a) timpul de înjumătățire a $^{99\text{m}}\text{Tc}$ este de 67 h
- b) timpul de înjumătățire a ^{99}Tc este de $2,1 \times 10^5$ ani
- c) activitatea este dată de produsul $N\lambda$, unde N reprezintă numărul de atomi iar λ constanta de dezintegrare
- d) $\lambda = 0,693/T_{1/2}$ unde $T_{1/2}$ este timpul de înjumătățire
- e) timpul de înjumătățire a $^{99\text{m}}\text{Tc}$ este independent de activitatea sa

361 Timpul de înjumătățire efectiv T_e este:

- a) mai mare decât timpul de înjumătățire fizic
- b) egal cu timpul de înjumătățire biologic
- c) dependent de activitatea administrată
- d) mai mic sau egal cu timpul de înjumătățire fizic
- e) independent de eliminarea biologică

- 362 Activitatea cumulativă într-un organ *nu* depinde de:
- a) activitatea administrată
 - b) absorbția fracționară în organ
 - c) masa organului
 - d) timpul de înjumătățire fizic
 - e) eliminarea biologică
- 363 Factorul *S* utilizat în medicina nucleară nu depinde de:
- a) numărul de emisii/transformări
 - b) energia de emisie
 - c) distanța la organul țintă
 - d) masa organului țintă
 - e) activitatea din organ
- 364 Ce *nu* este adevărat referitor la doza pacientului în imagistica SPECT?
- a) dozele efective sunt aproximativ 5 mSv
 - b) doza maximă la organ este 50 mGy
 - c) dozele sunt mult mai mari decât la radiografierea toracelui
 - d) dozele sunt similare cu cele din procedura PET
 - e) doza este proporțională cu timpul de achiziționare a imaginii
- 365 Ca urmare a administrării de ^{131}I la un pacient, debitul dozei în jurul pacientului *nu* depinde de:
- a) activitatea administrată
 - b) timpul de înjumătățire efectiv
 - c) dimensiunea pacientului
 - d) distanța la pacient
 - e) vârsta pacientului

- 366 Expunerea la un generator de ^{99m}Tc vechi de o săptămână depinde de cele enumerate, cu o *excepție*, pe care trebuie să o indicați:
- a) activitatea inițială a ^{99}Mo
 - b) numărul de eluții aplicate generatorului
 - c) cantitatea de protecție de plumb din jurul generatorului
 - d) cantitatea de ^{99}Mo rămasă
 - e) distanța de la generator
- 367 Avantajele obținerii imaginii prin PET (tomografie prin emisie de pozitroni) asupra SPECT sunt incluse în următoarele afirmații cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) timp de obținere a imaginii mai scurt
 - b) rezoluție mai bună
 - c) zgomot al imaginii mai mic
 - d) dezintegrare rapidă a radionuclidului
 - e) doză mult mai mică la pacient
- 368 Timpul de înjumătățire biologic al unui radiofarmaceutic *depinde* de:
- a) modul de dezintegrare fizic
 - b) activitatea administrată
 - c) clearance-ul biologic
 - d) timpul de înjumătățire fizic
 - e) eficiența sistemului de detecție
- 369 Radiofarmaceuticul ideal pentru proceduri de diagnostic în medicina nucleară trebuie să aibă următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) un timp de înjumătățire mic
 - b) nu emite particule
 - c) clearance-ul rapid din sânge
 - d) fotoni cu energia de 150 keV
 - e) un număr mare de electroni de conversie internă

- 370 Care din afirmațiile următoare referitoare la radiofarmaceuticul ^{99m}Tc este adevărată?
- a) are un timp de înjumătățire de 67 de ore
 - b) emite un spectru de electroni
 - c) produce un nuclid fiică stabil
 - d) emite fotoni de 140 keV
 - e) nu produce electroni Auger
- 371 Care din următoarele afirmații *nu* este adevărată pentru echilibrul radioactiv?
- a) este secular când timpul de înjumătățire al nuclidului părinte este mult mai mare decât timpul de înjumătățire al nuclidului fiică
 - b) sunt necesari circa patru timpi de înjumătățire pentru stabilirea echilibrului secular
 - c) este tranzitoriu dacă timpul de înjumătățire al nuclidului părinte depășește pe cel al nuclidului fiică
 - d) pentru generatorul $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ poate fi caracterizat ca fiind tranzitoriu
 - e) numărul de atomi părinte și fiică sunt egali
- 372 Cristalul de NaI utilizat la gama cameră are următoarele caracteristici, cu o *excepție*, pe care trebuie să o indicați:
- a) grosime de 1 mm
 - b) absorbție maximă la 140 keV
 - c) 5% din energia absorbită este transformată în lumină
 - d) rezoluția intrinsecă de 3 mm (lărgimea la semiînălțime)
 - e) este dopat cu TI
- 373 Scanerile PET (tomografie cu emisie de pozitron) utilizează cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) radionuclizi de viață scurtă ca de ex. ^{15}O
 - b) ciclotroane
 - c) pozitroni detectați direct
 - d) algoritmi de reconstrucție retroproiectivi cu filtru

e) detectori corp solid

374 Testele următoare sunt necesare în controlul de calitate al radiofarmaceuticului cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) puritatea radionuclidică
- b) puritatea radiochimică
- c) puritatea chimică
- d) puritatea spectrală
- e) sterilitatea

375 Doza la organ datorată radiofarmaceuticului este influențată de următoarele cu o *excepție*, care este aceasta?

- a) dimensiunea organului
- b) forma organului
- c) clearance-ul radionuclidului
- d) absorbția radionuclidului
- e) timpul de achiziție a gama camerei

376 Intensitatea radiației gama care traversează o grosime egală cu trei straturi (grosimi) de înjumătățire (HVL) se reduce cu un factor de:

- a) 2
- b) 4
- c) 8
- d) 16
- e) 32

377 Următoarele pot fi puse în legătură cu expunerea cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) transferul liniar de energie (TLE)
- b) abilitatea de a ioniza aerul
- c) camerele cu ionizare

- d) rontgenul
- e) kerma

378 Care din următoarele dispozitive nu pot detecta radiația gama?

- a) camere cu ionizare
- b) detectori cu scintilație
- c) contori Geiger Muller
- d) luminofori fotostimulabili
- e) tuburi fotomultiplicatoare

379 Care va fi activitatea aproximativă după o săptămână a unei surse de ^{131}I de 100 MBq ($T_{1/2} \sim 8$ zile)?

- a) 80 MBq
- b) 50 MBq
- c) 25 MBq
- d) 12,25 MBq
- e) 6,04 MBq

380 Referitor la radiațiile emise la dezintegrarea ^{131}I care din următoarele afirmații este adevărată?

- a) se emit cu precădere fotoni de 364 keV
- b) se emit numai radiații beta minus
- c) se emit numai electroni Auger
- d) se emit numai radiații X caracteristice
- e) se emit numai radiații X caracteristice și electroni Auger

381 Limita de doză prevăzută de norme pentru un pacient supus unei proceduri de radioterapie este:

- a) 1 mSv
- b) 5 mSv
- c) 20 mSv

- d) 50 mSv
 - e) nespecificată de normă
- 382 Conform conceptului ALARA doza anuală încasată de un lucrător din cadrul laboratorului de terapie cu surse deschise trebuie să fie:
- a) zero
 - b) 1 mSv
 - c) 5 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) atât de mică cât este posibil
- 383 Dozele de radiație rezultate la un organism ca urmare a terapiei cu surse deschise induc, probabil, în mod semnificativ:
- a) creșterea temperaturii
 - b) ruperi cromozomiale
 - c) ionizări
 - d) ruperi de membrane celulare
 - e) distrugerii de celule
- 384 Împrăștierea coerentă:
- a) nu poate apare la energiile utilizate în rontgenterapia de contact
 - b) este mai importantă decât efectul Compton
 - c) nu implică pierdere de energie
 - d) crește doza la pacient
 - e) depinde de energia nivelului K
- 385 Fotonii retroîmprăștiați în terapia superficială cu instalații rontgen sunt cel mai probabil cauzați de:
- a) împrăștierea Compton
 - b) tranzițiile izomere
 - c) interacțiunile coerente

- d) interacțiunile cu nivelul K
 - e) interacțiunile cu fotodezintegrare
- 386 Măsurarea sarcinii (indiferent de semn) create într-o anumită masă de aer de fasciculul de radiație X exprimă:
- a) doza absorbită
 - b) expunerea
 - c) doza echivalentă
 - d) energia
 - e) doza efectivă
- 387 Modificarea filtrării unui fascicul de radiație X de 150 kV de la 2 mm echivalent aluminiu la 2 mm Cu nu va:
- a) reduce intensitatea
 - b) modifica energia maximă a radiației X
 - c) mări energia efectivă a radiației X
 - d) reduce penetrabilitatea fasciculului
 - e) durifica fasciculul
- 388 Electronii de 200 keV care lovesc o țintă de tungsten își pierd energia în principal prin:
- a) producerea de raze X caracteristice
 - b) producerea de raze X de frânare
 - c) excitarea și ionizarea electronilor de pe nivelul K
 - d) excitarea și ionizarea electronilor de pe nivelurile exterioare
 - e) efectul fotoelectric
- 389 Electronii cu energia de 150 keV incidenți pe o țintă de tungsten pot produce:
- a) radiații X de frânare cu energia maximă de 150 keV
 - b) radiații X de frânare cu energia medie de 150 keV
 - c) radiații X caracteristice cu energia de 150 keV

- d) depunerea a 1% din energie (sub formă de căldură) în țintă
- e) fotoelectroni de 150 keV

390 Doza eficace datorată unui tratament cu radiații X, în mod normal, nu ia în considerare:

- a) dozele la organele individuale
- b) factorul de ponderare pentru radiație
- c) toate țesuturile expuse
- d) radiosensibilitatea organelor
- e) vârsta pacientului

391 Radiația care părăsește monoblocul când fasciculul primar este complet obturat se numește:

- a) radiație primară
- b) radiație difuzată
- c) radiație de fugă
- d) radiație de intrare
- e) radiație retroîmprăștiată

392 Împrăștierea coerentă:

- a) nu poate apare la energiile utilizate în radiodiagnostic
- b) este mai importantă decât efectul Compton
- c) nu implică pierdere de energie
- d) crește doza la pacient
- e) depinde de energia nivelului K

393 Expunerea, ca mărime fizică, este:

- a) energia depusă de un fascicul de radiație fonică în orice material
- b) definiția pentru particulele încărcate cu energia sub 3 MeV
- c) doza absorbită înmulțită cu factorul de calitate
- d) numărul de fotoni care traversează unitatea de suprafață

e) sarcina electrică depozitată de fascicul într-o masă de aer

394 Densitatea electronilor pentru un pacient supus procedurilor de medicină nucleară este:

- a) numărul de masă înmulțit cu densitatea
- b) invers proporțional cu densitatea
- c) numărul atomic înmulțit cu numărul lui Avogadro
- d) numărul de electroni într-un centimetru cub
- e) densitatea înmulțită cu sarcina

395 Împrăștierea coerentă:

- a) nu poate apare la energiile utilizate în terapia cu surse deschise de radiație
- b) este mai importantă decât efectul Compton
- c) nu implică pierdere de energie
- d) crește doza pacientului
- e) depinde de energia nivelului K

396 Care din următoarele procese fizice nu apare la interacția radiației γ cu materia?

- a) împrăștierea coerentă
- b) efectul fotoelectric
- c) efectul Compton
- d) radiația de frânare
- e) formarea de perechi

397 Un detector Geiger Muller este cel mai bine utilizat la:

- a) detectarea contaminărilor mici cu ^{131}I
- b) măsurarea activității
- c) monitorizarea expunerii pacientului
- d) estimarea dozei la piele
- e) măsurarea radiației fotonice

- 398 Fotonii retroîmprăștiați în corpul pacientului sunt cel mai probabil cauzați de:
- a) împrăștierea Compton
 - b) tranzițiile izomere
 - c) interacțiilor coerente
 - d) interacțiilor cu nivelul K
 - e) interacțiilor cu fotodezintegrare
- 399 Următoarele pot fi puse în legătură cu expunerea cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) transferul liniar de energie (TLE)
 - b) abilitatea de a ioniza aerul
 - c) camerele cu ionizare
 - d) rontgenul
 - e) constanta gama a unui radionuclid
- 400 Un detector Geiger Muller este cel mai bine utilizat la:
- a) detectarea contaminărilor mici cu ^{60}Co
 - b) măsurarea activității sursei
 - c) monitorizarea expunerii pacientului
 - d) estimarea dozei la piele
 - e) măsurarea radiației împrăștiate
- 401 Densitatea electronilor pentru un pacient supus procedurilor radioterapeutice este:
- a) numărul de masă înmulțit cu densitatea
 - b) invers proporțional cu densitatea
 - c) numărul atomic înmulțit cu numărul lui Avogadro
 - d) numărul de electroni într-un centimetru cub
 - e) densitatea înmulțită cu sarcina

402 ^{60}Co și ^{57}Co au diferite:

- a) proprietățile chimice
- b) valorile Z
- c) numărul de neutroni
- d) numărul de protoni
- e) energia de legătură a electronilor de pe nivelul K

403 ^{192}Ir și ^{191}Ir sunt exemple de:

- a) izomeri
- b) izotopi
- c) radionuclizi
- d) izobari
- e) izotoni

404 Care va fi activitatea aproximativă după 10 săptămâni a unei surse de ^{192}Ir de 10 TBq ($T_{1/2} \sim 74$ zile)?

- a) 8 TBq
- b) 5 TBq
- c) 2,5 TBq
- d) 1,25 TBq
- e) 0,625 TBq

405 Referitor la radiațiile emise la dezintegrarea ^{60}Co care afirmație este adevărată?

- a) se emit fotoni de 1,33 MeV și 1,17 MeV
- b) se emit radiații X caracteristice și fotoni de 140 keV
- c) se emit radiații X caracteristice, electroni Auger și radiații gama
- d) se emit radiații X caracteristice
- e) se emit radiații beta minus

- 406 Învelișul de protecție utilizat pentru a împiedica pierderea materialului radioactiv al unei surse se numește:
- a) ambalaj
 - b) container
 - c) capsulă
 - d) port sursă
 - e) material inert
- 407 Suportul mecanic al unei surse închise se numește:
- a) ambalaj
 - b) container
 - c) capsulă
 - d) port sursă
 - e) material inert
- 408 Sursa închisă care rămâne în protecția sa în timpul utilizării se numește sursă:
- a) ambalată
 - b) neprotejată
 - c) capsulată
 - d) containerizată
 - e) protejată
- 409 Capacitatea unui radionuclid de a produce efecte toxice datorate radiațiilor emise, când este încorporat în corpul uman se numește:
- a) radioactivitate
 - b) radiotoxicitate
 - c) radioabsorbție
 - d) radioinducere
 - e) radioconcentrație

- 410 Dacă activitatea unei surse închise depășește limita fixată în tabelul B al standardului SR ISO 2919 (1996), indicele de cod ISO al sursei respective începe cu litera:
- a) A
 - b) B
 - c) C
 - d) D
 - e) E
- 411 Cifrele din indicele de cod ISO al unei surse închise reprezintă numărul de clasă al următoarelor încercări, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) la temperatură
 - b) la presiune exterioară
 - c) la explozie
 - d) la șoc
 - e) la vibrații
- 412 Cifrele din indicele de cod ISO al unei surse închise reprezintă numărul de clasă al următoarelor încercări, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) la temperatură
 - b) la presiune exterioară
 - c) la perforare prin cădere
 - d) la coroziune
 - e) la vibrații
- 413 Cifrele din indicele de cod ISO al unei surse închise reprezintă numărul de clasă al următoarelor încercări, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) la temperatură
 - b) la incendiu
 - c) la perforare prin cădere
 - d) la șoc
 - e) la vibrații

- 414 Pentru a determina încercările necesare în scopul evaluării unei surse închise (și a ansamblului sursă aparat) privind consecințele riscului de incendiu, de explozie și de coroziune trebuie luați în considerare și următorii factori, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) costul sursei
 - b) consecințele pierderii “activității”
 - c) cantitatea de material activ conținut în sursă
 - d) forma fizică, chimică și geometrică a materialului
 - e) condițiile de utilizare
- 415 Pentru a determina încercările necesare în scopul evaluării unei surse închise (și a ansamblului sursă aparat) privind consecințele riscului de incendiu, de explozie și de coroziune trebuie luați în considerare și următorii factori, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) radiotoxicitatea
 - b) consecințele pierderii “activității”
 - c) costul sursei
 - d) forma fizică, chimică și geometrică a materialului
 - e) condițiile de utilizare
- 416 Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească capsula sursei închise sunt următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie etanșă
 - b) să fie ieftină
 - c) să fie compatibilă chimic cu materialul pe care îl protejează
 - d) să nu mărească semnificativ activitatea materialului radioactiv
 - e) să asigure în orice condiții o manipulare ușoară și sigură cu mijloacele de manipulare de la distanță
- 417 Contaminarea radioactivă nefixată de suprafață a unei capsule nu trebuie să depășească:
- a) 125 Bq

- b) 145 Bq
- c) 165 Bq
- d) 185 Bq
- e) 205 Bq

418 Verificarea absenței contaminării sursei închise la suprafață se face cu metoda:

- a) ștergeri prin tamponare
- b) bulelor în vid
- c) apei cu suprapresiune
- d) heliului cu presiune normală
- e) ștergerii uscate

419 La încercările de lot ale surselor închise de radiație se verifică respectarea următoarelor condiții tehnice, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) activitatea sursei
- b) costul
- c) etanșeitatea
- d) absența contaminării radioactive de suprafață nefixată
- e) marcarea

420 Verificarea absenței contaminării de suprafață a sursei închise se face cu metoda:

- a) ștergeri uscate
- b) bulelor în vid
- c) imersării
- d) heliului cu presiune normală
- e) bulelor cu lichid încălzit

421 Utilizarea uraniului sărăcit ca material de protecție al containerului sursei de iradiere impune un înveliș etanș dintr-un material neradioactiv, suficient de gros pentru a putea absorbi sau atenua radiațiile:

- a) alfa

- b) beta
- c) X
- d) gama
- e) neutroni

422 Care din următoarele radiații nu este radiație fonică?

- a) radiația X de frânare (bremsstrahlung)
- b) radiația X caracteristică
- c) radiația direct ionizantă
- d) radiația gama
- e) radiația de anihilare

423 Pentru cei mai mulți nuclizi (cu excepția beriliului și deuteriului) energia prag pentru reacția fotonucleară (sau reacția de fotodezintegrare) este egală sau mai mare de:

- a) 2 MeV
- b) 5 MeV
- c) 10 MeV
- d) 15 MeV
- e) 20 MeV

424 În camera de tratament a unui linac de mare energie (≥ 10 MeV) apar ca urmare a reacțiilor fotonucleare:

- a) neutroni
- b) electroni Auger
- c) radiații delta
- d) radiații X
- e) radiații gama

425 Relația între doza absorbită în mediul sensibil al dozimetrului și doza absorbită în mediul în care este introdus dozimetrul, în condițiile de cavitate mică, este dată de teoria:

- a) Klein-Nishina
- b) Geiger-Muller
- c) Burlin
- d) Bragg-Gray
- e) Hurter-Driffield

426 Care din următoarele mărimi fizice nu se conservă într-o reacție nucleară?

- a) sarcina
- b) numărul masic
- c) energia cinetică
- d) impulsul
- e) masa și energia

427 Pentru realizarea ecranelor de protecție la radiație fonică, între două materiale cu aceeași valoare a coeficientului de atenuare este de preferat cel care:

- a) are densitatea mai mare
- b) are densitatea mai mică
- c) are coeficientul de absorbție mai mare
- d) are coeficientul de împrăștiere mai mare
- e) este mai ieftin

428 Care din următoarele afirmații privind teoria Bragg-Gray a cavităților la măsurarea dozelor într-un mediu *nu* este adevărată?

- a) cavitatea trebuie să fie mică în comparație cu parcursul particulelor încărcate incidente
- b) este luată în considerare crearea electronilor secundari (radiația delta)
- c) prezența cavității nu perturbă fluența particulelor încărcate în mediu
- d) doza absorbită în cavitate este depusă numai de particulele încărcate care o traversează
- e) interacțiile fotonilor în cavitate sunt considerate neglijabile

- 429 Care din următoarele afirmații privind teoria Spencer-Attix a cavităților la măsurarea dozelor într-un mediu *nu* este luată în considerare de teoria Bragg-Gray a cavităților?
- a) cavitataea trebuie să fie mică în comparație cu parcursul particulelor încărcate incidente
 - b) este luată în considerare crearea electronilor secundari (radiația delta)
 - c) prezența cavității nu perturbă fluența particulelor încărcate în mediu
 - d) doza absorbită în cavitate este depusă numai de particulele încărcate care o traversează
 - e) interacțiunile fotonilor în cavitate sunt considerate neglijabile
- 430 Care din următoarele fenomene este utilizat în dozimetria prin luminiscentă?
- a) ionizarea
 - b) fotoconducția
 - c) scintilația
 - d) fluorescența
 - e) fosforescența
- 431 Sistemele dozimetrice cu diode cu siliciu au proprietățile și utilizările menționate, *cu o excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) sunt utilizate la calibrarea fasciculului de radiație
 - b) sunt utilizate la măsurări în fantome
 - c) sunt utilizate la măsurarea dozei în profunzime în fasciculul de electroni
 - d) sunt cu dimensiuni mai mici și mai sensibile decât camerele cu ionizare
 - e) sunt dozimetre relative
- 432 Care din următoarele afirmații privind sistemele dozimetrice cu geluri utilizate în dozimetria pentru radioterapie *nu* este adevărată?
- a) pot fi geluri Fricke
 - b) pot fi geluri cu polimeri
 - c) dau distribuția spațială (3-D) a dozei absorbite
 - d) trebuie să se facă corecția pentru energia fasciculului de fotoni sau electroni

- e) pot căpăta orice formă sau aspect dorite
- 433 Standardul primar pentru kerma în aer pentru radiația X cu energia până la 300 keV se constituie din:
- a) camera cu ionizare deschisă (în aer liber)
 - b) camera cu ionizare cu cavitate cu grafit
 - c) calorimetrul cu apă
 - d) dozimetrul chimic
 - e) dozimetrul cu gel
- 434 Standardul primar pentru kerma în aer pentru radiația gama a ^{60}Co se constituie din:
- a) camera cu ionizare deschisă (în aer liber)
 - b) camera cu ionizare cu cavitate cu grafit
 - c) calorimetrul cu apă
 - d) dozimetrul chimic
 - e) dozimetrul cu gel
- 435 Care din caracteristicile necesare radionuclizilor utilizați în radioterapia cu fascicul extern enumerate *nu* este corectă?
- a) activitate specifică mică
 - b) energia radiației gama emise mare
 - c) timp de înjumătățire relativ mare
 - d) activitate specifică mare
 - e) constanta specifică a debitului kermei în aer mare
- 436 Care din următoarele intervale de debit de doză la distanța de 80 cm de la sursă se obține cu instalațiile de teleterapie dotate cu o sursă nouă de ^{60}Co (185~370 TBq)?
- a) 50~100 cGy/min
 - b) 100~200 cGy/min
 - c) 200~250 cGy/min

d) 250~300 cGy/min

e) 300~350 cGy/min

437 Care din acceleratoarele menționate utilizate în radioterapia cu fascicul extern este de tip electrostatic?

a) acceleratorul liniar (linac)

b) betatronul

c) ciclotronul

d) microtronul

e) generatorul de neutroni

438 Care din acceleratoarele menționate utilizate în radioterapia cu fascicul extern *nu* este de tip ciclic?

a) acceleratorul liniar (linac)

b) generatorul de neutroni

c) ciclotronul

d) microtronul

e) betatronul

439 Traectoria de accelerare a particulelor într-un ciclotron este:

a) o linie dreaptă

b) un cerc

c) o spirală

d) o curbă cu porțiuni drepte

e) sinusoidală

440 Care din particulele menționate sunt accelerate în microtron?

a) electroni

b) protoni

c) ioni grei

- d) neutroni
- e) particule alfa

441 Care din caracteristicile menționate ale unui accelerator liniar utilizat în radioterapie este proprie numai unui linac de generația a cincea?

- a) producerea de fotoni și electroni de mare energie
- b) intensitatea fasciculului de fotoni este modulată cu ajutorul unui colimator multilamelar (multileaf)
- c) funcționarea controlată de calculator
- d) colimatorul multilamelar (multileaf)
- e) generator electronic portal de imagine

442 Lungimea ghidului de undă de accelerare a particulelor într-un accelerator liniar depinde de:

- a) sistemul de injecție
- b) energia finală a electronilor
- c) sistemul de radiofrecvență
- d) sistemul de răcire
- e) sistemul de transport al fasciculului

443 Sistemul de injecție al unui accelerator liniar este sursa:

- a) electronilor
- b) câmpului de radiofrecvență
- c) radiației X
- d) neutronilor
- e) fotonilor

444 Generatorul câmpului de radiofrecvență utilizat la accelerarea electronilor într-un accelerator liniar se numește:

- a) ghid de undă
- b) tun de electroni

- c) magnetron
 - d) triodă
 - e) microtron
- 445 Lungimea ghidului de undă de accelerare în structura cu undă staționară *comparativ* cu lungimea ghidului de undă de accelerare în structura cu undă călătoare la aceiași parametrii de accelerare a unui accelerator liniar este:
- a) mai mare cu 50%
 - b) mai mare cu 25%
 - c) egală
 - d) mai mică cu 25%
 - e) mai mică cu 50%
- 446 Capul de iradiere al unui accelerator liniar medical conține, de regulă, următoarele dispozitive, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) țintele amovibile pentru producerea radiației X
 - b) foițele (filtrele) de împrăștiere
 - c) colimatori (principali și secundari ajustabili)
 - d) ghidul de undă de accelerare
 - e) camere cu ionizare
- 447 Pentru obținerea fascicului de electroni utilizabil clinic din fasciculul îngust de electroni care părăsește ghidul de undă se utilizează:
- a) filtrul compensator
 - b) filtrul pană amovibil
 - c) colimatorii (principali și secundari ajustabili)
 - d) filtrul împrăștiator
 - e) camera cu ionizare
- 448 Camerele cu ionizare amplasate în capul de tratament al unui accelerator liniar medical afișează în unități de:

- a) expunere
- b) energie
- c) monitor
- d) curent
- e) tensiune

449 Care din procesele enumerate nu este acoperit de simulatorul de radioterapie?

- a) tratarea tumorilor
- b) localizarea tumorilor
- c) simularea tratamentului
- d) verificarea plan tratamentului
- e) monitorizarea tratamentului

450 Efectul de cruțare a pielii (skin sparing effect) pentru un câmp fonic de (10x10) cm² este *maxim* pentru un fascicul de radiație:

- a) X de ortovoltaj
- b) gama produsă de ¹³⁷Cs
- c) gama produsă de ⁶⁰Co
- d) X de 6 MV
- e) X de 18 MV

451 Fluența fotonilor în aer sau vid la o anumită distanță de sursă:

- a) crește cu distanța (datorită fenomenului de built-up)
- b) rămâne constantă (absorbția este considerată zero în aer)
- c) scade proporțional cu distanța
- d) scade proporțional cu pătratul distanței
- e) scade proporțional cu cubul distanței

452 Kerma în aer datorată unui fascicul fonic la o anumită distanță de sursă:

- a) crește cu distanța (datorită fenomenului de built-up)

- b) rămâne constantă (absorbția este considerată zero în aer)
 - c) scade proporțional cu distanța
 - d) scade proporțional cu pătratul distanței
 - e) scade proporțional cu cubul distanței
- 453 Parametrii principali luați în considerare la planificarea tratamentului cu fascicul fonic extern sunt cei enumerați, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) profunzimea la care se face tratamentul
 - b) dimensiunea câmpului expus
 - c) dimensiunea sursei
 - d) distanța sursă izocentru
 - e) energia fotonilor
- 454 Aplatizarea fasciculului fonic al unui linac măsurată în fantom de apă la profunzimea de 10 cm, distanța sursă suprafață egală cu 100 cm și câmpul cel mai mare disponibil (de obicei 40x40 cm²) trebuie să fie mai mică de:
- a) 1%
 - b) 2%
 - c) 3%
 - d) 4%
 - e) 5%
- 455 La un plan tratament 3-D cu fascicul fonic extern sunt considerate următoarele volume, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) volumul total al pacientului
 - b) volumul total al tumorii
 - c) volumul țintă clinic
 - d) volumul țintă intern
 - e) volumul țintă planificat

- 456 Simularea tratamentului cu un fascicul fonic exterior constă în cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) determinarea poziționării pacientului în timpul tratamentului
 - b) identificarea volumelor țintă și a organelor la risc
 - c) determinarea și verificarea geometriei câmpului de tratament
 - d) determinarea energiei fasciculului fonic
 - e) achiziționarea datelor pacientului necesare plan tratamentului
- 457 Simularea virtuală a tratamentului cu un fascicul fonic exterior se bazează pe:
- a) radiografiile reconstruite digital (DDR) din informațiile colectate de simulatorul CT
 - b) radiografiile obținute cu un simulator convențional
 - c) radiografiile de poziționare
 - d) radiografiile CT de explorare preliminară
 - e) imaginile simulatorului MRI
- 458 Care din interacțiile menționate este denumită pentru electroni pierdere de energie prin excitare (sau ionizare)?
- a) împrăștiere Rayleigh
 - b) ciocnire inelastică cu nucleul atomului
 - c) ciocnire elastică cu electronii atomului
 - d) ciocnire elastică cu nucleul atomului
 - e) ciocnire inelastică cu electronii atomului
- 459 Care din interacțiile menționate este denumită pentru electroni pierdere de energie prin radiație?
- a) împrăștiere Rayleigh
 - b) ciocnire inelastică cu nucleul atomului
 - c) ciocnire elastică cu electronii atomului
 - d) ciocnire elastică cu nucleul atomului
 - e) ciocnire inelastică cu electronii atomului

- 460 Rata de pierdere a energiei electronilor la traversarea unui material, exprimată în $\text{MeV.g}^{-1}.\text{cm}^2$, se numește:
- a) putere de frânare
 - b) transfer liniar de energie
 - c) coeficient de absorbție masiv
 - d) putere de frânare masivă
 - e) putere de împrăștiere
- 461 Lărgirea spectrului energetic al fasciculului de electroni produs de un linac se datorează interacției cu structurile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) foițele (filtrul) de împrăștiere
 - b) camerele de monitorizare
 - c) colimatorii
 - d) aerul
 - e) magnetronul
- 462 Înainte de utilizarea clinică a unui fascicul de electroni produs de un accelerator liniar acesta trebuie să fie caracterizat prin măsurarea unor parametri. Care din parametri menționați *nu* face parte dintre aceștia?
- a) parcursul maxim R_{max}
 - b) parcursul practic R_P
 - c) indicele de calitate al fasciculului R_{50}
 - d) profunzimea la care doza de profunzime procentuală atinge valoarea 90% (R_{90})
 - e) energia medie a fasciculului electronic la suprafața fantomei E_0
- 463 Dacă în cazul tratamentului cu un fascicul de electroni spațiul cu aer dintre aplicator și pacient crește, penumbra fizică:
- a) crește
 - b) rămâne constantă
 - c) scade

- d) nu depinde de distanța aplicator pacient
 - e) nu poate fi definită pentru fascicule de electroni
- 464 Contaminarea cu neutroni a fasciculului fonic produs de un linac este posibilă la energii ale fotonilor mai mari de:
- a) 2 MeV
 - b) 4 MeV
 - c) 6 MeV
 - d) 8 MeV
 - e) 10 MeV
- 465 Brahiterapia este denumirea metodei de tratament a cancerului cu:
- a) fascicule exterioare de fotoni
 - b) fascicule exterioare de electroni
 - c) fascicule exterioare de neutroni
 - d) surse deschise de radiație
 - e) surse închise de radiație plasate lângă sau în volumul care trebuie tratat
- 466 Instalațiile de brahiterapie de tip HDR (high dose rate) utilizează surse radioactive care conțin radionuclidul:
- a) ^{60}Co
 - b) ^{137}Cs
 - c) ^{192}Ir
 - d) ^{125}I
 - e) ^{198}Au
- 467 În cazul tratamentului cu fascicul fonic extern de mare energie care din radiațiile enumerate *nu* contribuie la doza la suprafața pacientului?
- a) fotonii împrăștiați de colimatoare și filtrul compensator
 - b) fotonii împrăștiați de aer
 - c) fotonii retroîmprăștiați de pacient

- d) neutronii produși prin fotodezintegrare
 - e) electronii de mare energie produși prin interacția fotonilor cu aerul și structurile din vecinătatea pacientului
- 468 Instalațiile de brahiterapie de tip HDR utilizează surse radioactive de ^{192}Ir . Care este principalul dezavantaj al acesteia?
- a) are timpul de înjumătățire relativ mic
 - b) are activitatea specifică mare
 - c) este emițătoare gama
 - d) energia medie a radiației γ emise este ~ 400 keV
 - e) este prelucrată sub formă de sârmă (sursă liniară)
- 469 Tumorile de prostată cu rată de creștere mare sunt tratate prin implantare de surse radioactive sub formă de grăunțe conținând radionuclidul:
- a) ^{198}Au
 - b) ^{103}Pd
 - c) ^{125}I
 - d) ^{192}Ir
 - e) ^{137}Cs
- 470 La calculul dozei eliberate de o sursă într-un punct în scop de tratament, sursa poate fi considerată punctuală dacă distanța de la centrul sursei la punctul respectiv este cel puțin egală cu:
- a) jumătatea lungimii sursei
 - b) lungimea sursei
 - c) dublul lungimii sursei
 - d) triplul lungimii sursei
 - e) de patru ori lungimea sursei
- 471 Care din următoarele surse de date *nu* a contribuit la colectarea datelor privind sindroamele de iradiere specifice la oameni?
- a) accidentele radiologice din industrie și cercetare

- b) expunerile la căderile radioactive datorate experiențelor cu armele atomice sau accidentului de la Cernobîl
 - c) iradierile animalelor de experiență
 - d) expunerile victimelor bombardamentelor atomice
 - e) expunerea medicală a pacienților la iradierea întregului corp
- 472 Care din următoarele efecte datorate expunerii la radiație a oamenilor *nu* este un efect deterministic?
- a) efectele genetice
 - b) fibroza
 - c) opacifierea cristalinului
 - d) modificarea formulei sanguine
 - e) scăderea numărului de spermatozoizi
- 473 Care din următoarele efecte datorate expunerii la radiație a oamenilor *nu* este un efect cronic?
- a) atrofia
 - b) fibroza
 - c) hemoragia
 - d) ulcerația
 - e) stenoza
- 474 Acțiunea indirectă de afectare a celulelor de către radiație (în special radiația cu transfer liniar de energie mic) se manifestă prin producerea:
- a) excitării atomilor din țintă
 - b) ionizării atomilor din țintă
 - c) de reacții nucleare
 - d) radicalilor liberi
 - e) de fotodezintegrări
- 475 Curba de supraviețuire a celulelor iradiate este cel mai bine aproximată de modelul:

- a) liniar cu prag
- b) liniar fără prag
- c) pătratic liniar
- d) unei singure lovituri în țintă multiplă
- e) sigmoid

476 Care din următorii factori măresc radiosensibilitatea celulelor?

- a) hiperoxigenarea
- b) hipooxygenarea (stare hipoxică)
- c) adăugarea de substanțe care reduc radicalii liberi
- d) debite de doză mici sau iradierea multifracționată
- e) celulele în faza de sinteză a ADN

477 Radioterapia convențională cu doze fracționate este fundamentată pe următorii factori biologici privitori la celulele mamiferelor, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) vârsta
- b) radiosensibilitatea diferită
- c) capacitatea de refacere (reparare a deteriorărilor)
- d) repopularea
- e) reoxigenarea

478 Radioterapia convențională cu doze fracționate este fundamentată pe următorii factori biologici privitori la celulele mamiferelor, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) reoxigenarea
- b) redistribuirea
- c) capacitatea de refacere (reparare a deteriorărilor)
- d) repopularea
- e) vârsta

479 Scopul radioterapiei este:

- a) împiedecarea proliferării tumorii
 - b) livrarea unei doze cât mai mari în tumoră
 - c) iradierea tumorii la o doză care să o elimine fără iradierea țesuturilor normale la doze care să ducă la complicații serioase
 - d) eliminarea iradierii țesuturilor normale
 - e) eliminarea tumorii
- 480 Printre tehnicile speciale de administrare a dozei în cadrul radioterapiei se numără cele menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) radioterapia cu sistem de declanșare respiratorie
 - b) iradierea stereotactică
 - c) iradierea întregului corp cu fascicul de fotoni
 - d) radioterapia conformală și cu intensitate modulată
 - e) radioterapia intraoperațională
- 481 Care din tehnicile speciale de radioterapiei menționate este o tehnică specială de localizare a țintei?
- a) iradierea endorectală
 - b) iradierea stereotactică
 - c) iradierea întregului corp cu fascicul de fotoni
 - d) radioterapia conformală și cu intensitate modulată
 - e) radioterapia ghidată imagistic

Întrebări de legislație de bază

- 1 Care din următoarele atribuții administrative privind activitățile nucleare face obiectul Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) dezvoltarea
 - b) reglementarea
 - c) implementarea
 - d) administrarea
 - e) popularizare

- 2 Care din următoarele atribuții administrative privind activitățile nucleare face obiectul Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) autorizarea
 - b) dezvoltarea
 - c) implementarea
 - d) administrarea
 - e) popularizare
- 3 Care din următoarele atribuții administrative privind activitățile nucleare face obiectul Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) popularizarea
 - b) dezvoltarea
 - c) implementarea
 - d) administrarea
 - e) controlul
- 4 Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare reglementează, autorizează și controlează activitățile nucleare desfășurate:
- a) în scopul de experimentare a bombelor atomice
 - b) în scopuri exclusiv pașnice
 - c) în scopul echipării submarinelor nucleare strategice
 - d) în scopul echipării portavioanelor
 - e) în scopul dotării cu muniție pe bază de uraniu

- 5 Care din următoarele cerințe privind activitățile nucleare *nu* face obiectul Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) de securitate nucleară
 - b) de protecție a pacientului
 - c) de protecție a mediului
 - d) de protecție financiară
 - e) de protecție a proprietății
- 6 Care din următoarele cerințe privind activitățile nucleare *nu* face obiectul Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) de protecție financiară
 - b) de protecție a pacientului
 - c) de protecție a mediului
 - d) de protecție a personalului expus profesional
 - e) de protecție a proprietății
- 7 La care din următoarele activități privind instalațiile radiologice nu se aplică prevederile Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) producerea
 - b) amplasarea și construcția
 - c) cercetarea
 - d) furnizarea
 - e) manipularea
- 8 La care din următoarele activități privind instalațiile radiologice *nu* se aplică prevederile Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) proiectarea
 - b) amplasarea și construcția

- c) utilizarea
 - d) furnizarea
 - e) manipularea
- 9 La care din următoarele activități privind instalațiile radiologice *nu* se aplică prevederile Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) producerea
 - b) amplasarea și construcția
 - c) închirierea
 - d) montajul
 - e) manipularea
- 10 La care din următoarele activități privind instalațiile radiologice *nu* se aplică prevederile Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?
- a) producerea
 - b) amplasarea și construcția
 - c) deținerea
 - d) furnizarea
 - e) conservarea
- 11 Autoritatea națională competentă în domeniul nuclear este:
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
 - c) Agenția Națională de Control a Exporturilor
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare

- 12 Care din următoarele autorități poate *emite* reglementări pentru detalierea cerințelor generale privind transportul materialelor radioactive?
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Ministerul Transporturilor
- 13 Care din următoarele autorități poate *emite* reglementări pentru detalierea cerințelor generale de protecție împotriva radiațiilor ionizante?
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
- 14 Care din următoarele autorități poate *emite* reglementări pentru detalierea cerințelor generale de securitate nucleară?
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații
- 15 Importul și deținerea unei arme nucleare pe teritoriul României sunt:
- a) permise după obținerea autorizației corespunzătoare de la Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - b) permise după obținerea autorizației corespunzătoare de la Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare și Ministerul Apărării
 - c) permise după obținerea autorizației corespunzătoare de la Ministerul Apărării
 - d) interzise

e) permise după obținerea autorizației corespunzătoare de la Ministerul Apărării
și Serviciul Român de Informații

- 16 Care din următoarele activități privind dispozitivele generatoare de radiații ionizante *nu* necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 17 Care din următoarele activități privind dispozitivele generatoare de radiații ionizante *nu* necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transferul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) transportul
 - e) utilizarea
- 18 Care din următoarele activități privind sistemele de detecție a radiațiilor ionizante necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 19 Care din următoarele activități privind sistemele de detecție a radiațiilor ionizante necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea

- c) utilizarea
 - d) importul
 - e) producerea
- 20 Care din următoarele activități privind aparatura de control dozimetric necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 21 Care din următoarele activități privind aparatura de control dozimetric necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) utilizarea
 - d) importul
 - e) producerea
- 22 Care din următoarele activități privind dispozitivele generatoare de radiații ionizante nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) proiectarea
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 23 Care din următoarele activități privind dispozitivele generatoare de radiații ionizante nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) cercetarea

- b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 24 Care din următoarele activități privind instalațiile radiologice nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) proiectarea
- 25 Care din următoarele activități privind instalațiile radiologice nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) cercetarea
 - e) utilizarea
- 26 Care din următoarele activități privind instalațiile radiologice nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) închirierea
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) cercetarea
 - e) utilizarea
- 27 Care din următoarele activități privind instalațiile radiologice nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?

- a) proiectarea
 - b) producerea
 - c) manipularea
 - d) amplasarea și construcția
 - e) utilizarea
- 28 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a autorizației nu este adevărată?
- a) se eliberează la cerere
 - b) solicitantul are personalitate juridică sau este nominalizat în anexa nr. 4 la lege
 - c) s-a dovedit respectarea prevederilor legii
 - d) s-a solicitat autorizarea conform procedurii de autorizare
 - e) se eliberează din oficiu pentru autoritățile statului
- 29 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a autorizației nu este adevărată?
- a) se eliberează la cerere
 - b) solicitantul are personalitate juridică sau este nominalizat în anexa nr. 4 la lege
 - c) s-a dovedit respectarea prevederilor legii
 - d) s-a solicitat autorizarea conform procedurii de autorizare
 - e) se eliberează fără perceperea de taxe pentru organizații de binefacere și spitale
- 30 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a autorizației *nu* este adevărată?
- a) se eliberează separat pentru fiecare gen de activitate
 - b) se eliberează pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie
 - c) se eliberează pentru fiecare tip distinct de material radioactiv
 - d) s-au achitat taxele și tarifele legale
 - e) se eliberează imediat ce s-a înregistrat cererea solicitantului

- 31 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a autorizației parțiale pentru instalațiile radiologice *nu* este adevărată?
- a) se eliberează la solicitare expresă
 - b) se eliberează pentru o durată de 2 ani
 - c) se eliberează pentru o durată de 5 ani
 - d) s-a solicitat autorizarea conform procedurii de autorizare
 - e) se eliberează numai dacă fazele anterioare au fost autorizate și realizate
- 32 Care dintre următoarele, conform prevederilor Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, *nu* reprezintă o fază de autorizare pentru instalații radiologice?
- a) amplasarea
 - b) finanțarea
 - c) construirea
 - d) exploatarea
 - e) modificarea
- 33 Care dintre următoarele, conform prevederilor Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, *nu* reprezintă o fază de autorizare pentru instalații radiologice?
- a) cercetarea
 - b) amplasarea
 - c) construirea
 - d) exploatarea
 - e) modificarea
- 34 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a permisului de exercitare *nu* este adevărată?
- a) se eliberează la cerere
 - b) se eliberează pentru o durată determinată

- c) se eliberează pentru o durată nedeterminată
 - d) s-au achitat taxele și tarifele legale
 - e) se eliberează în baza unei evaluări și examinări
- 35 Permisele de exercitare a activităților nucleare se pot elibera de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative pentru poliție
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 36 Permisele de exercitare de nivel unu a activităților nucleare pentru personalul propriu și lucrătorii externi pot fi eliberate de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative în cazurile în care este implicată ordinea publică
 - c) Titularul de autorizație pentru personalul propriu și lucrătorii externi
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 37 Permisele de exercitare a activităților nucleare se eliberează în baza îndeplinirii de către solicitanți a următoarelor condiții, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) promovarea unor evaluări și examinări
 - b) posedarea unui aviz medical specific
 - c) fac dovada achitării taxelor și tarifelor legale
 - d) au avizul organelor competente privind siguranța națională dacă au acces la documente cu caracter secret
 - e) depășirea vârstei de 30 ani

- 38 Autorizațiile se retrag sau se suspendă de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative pentru poliție
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 39 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?
- a) schimbarea acționariatului titularului
 - b) nerespectarea prevederilor legii 111/1996
 - c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație
 - d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control
 - e) nerespectarea reglementărilor specifice
- 40 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?
- a) schimbarea acționariatului titularului
 - b) apariția unor situații noi care pot afecta desfășurarea în condiții de siguranță a activităților nucleare
 - c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație
 - d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control
 - e) nerespectarea reglementărilor specifice
- 41 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?
- a) nu se constituie sursele financiare pentru dezafectarea instalațiilor nucleare
 - b) schimbarea acționariatului titularului
 - c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație
 - d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control

e) nerespectarea reglementărilor specifice

42 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?

a) nu se constituie asigurarea de răspundere civilă pentru daune către terți în caz de accident nuclear

b) schimbarea acționariatului titularului

c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație

d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control

e) nerespectarea reglementărilor specifice

43 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?

a) schimbarea acționariatului titularului

b) schimbarea situației juridice în sensul pierderii capacității juridice

c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație

d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control

e) nerespectarea reglementărilor specifice

44 Care din următoarele afirmații privind cauzele care duc la retragerea sau suspendarea autorizațiilor *nu* este adevărată?

a) schimbarea situației juridice în sensul încetării de a mai fi legal constituit

b) schimbarea situației juridice în sensul pierderii capacității juridice

c) nerespectarea limitelor și condițiilor prevăzute în autorizație

d) neîndeplinirea măsurilor dispuse de organele de control

e) schimbarea acționariatului titularului

45 Dacă se constată că titularul de autorizație este în situația de retragere sau suspendare a autorizațiilor, retragerea sau suspendarea acestora se face conform celor enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

a) din propria inițiativă a emitentului

b) la sesizarea oricăror persoane fizice

- c) la sesizarea oricăror persoane juridice
 - d) la cererea organelor de control
 - e) în minimum 3 luni de la constatare
- 46 Limitele și condițiile specificate în autorizație pot fi completate, revizuite sau modificate, motivat, de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Internelor și Reformei Administrative pentru poliție
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Organele de control menționate în anexa nr. 3 la Lege
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 47 Autorizația se retrage fără compensație în următoarele situații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) s-a obținut făcându-se uz de declarații false
 - b) au fost încălcate prevederile Legii 111/1996
 - c) au fost încălcate condițiile prevăzute în autorizație
 - d) personalul titularului a fost supus la riscuri peste limitele reglementate, generate de activitatea autorizată
 - e) când retragerea a fost dispusă de reprezentanții Camerei de comerț teritoriale
- 48 Quantumul compensației legale datorate titularului la retragerea autorizației de către autoritatea care a dispus retragerea se stabilește conform celor enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) ținând seama de interesul public
 - b) ținând seama de interesul titularului de autorizație
 - c) ținând seama de motivele care au condus la retragerea autorizației
 - d) prin înțelegerea părților
 - e) la propunerea Consiliului Local

- 49 Quantumul compensației legale datorate titularului la retragerea autorizației de către autoritatea care a dispus retragerea se stabilește conform celor enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) conform anexelor regulamentului de taxe și tarife al CNCAN
 - b) ținând seama de interesul titularului de autorizație
 - c) ținând seama de motivele care au condus la retragerea autorizației
 - d) prin înțelegerea părților
 - e) de către instanța judecătorească
- 50 Exceptarea de la sistemul de autorizare prevăzut de Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare se stabilește:
- a) prin decizia directorului direcției de specialitate din CNCAN
 - b) prin reglementări specifice
 - c) ținând seama de argumentația solicitantului
 - d) la cererea altor organe centrale
 - e) prin decizia laboratorului de igiena radiațiilor
- 51 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare nu este adevărată?
- a) acționarii să fie cetățeni români
 - b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
 - c) probitatea persoanelor care au autoritatea de decizie în conducerea lucrărilor
 - d) dotarea tehnică necesară
 - e) capacitate organizatorică și responsabilitate în prevenirea și limitarea consecințelor avariilor
- 52 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?

- a) personalul care asigură funcționarea instalației are cunoștințele specifice funcției pe care o îndeplinește
- b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
- c) probitatea persoanelor care au autoritatea de decizie în conducerea lucrărilor
- d) dotarea tehnică necesară
- e) acționarii să fie cetățeni români

53 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?

- a) acționarii să fie cetățeni români
- b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
- c) probitatea persoanelor care au autoritatea de decizie în conducerea lucrărilor
- d) dotarea tehnică necesară
- e) capacitatea financiară și tehnică pentru managementul deșeurilor radioactive rezultate din activitatea proprie

54 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?

- a) capacitatea financiară și tehnică pentru dezafectarea instalației nucleare
- b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
- c) probitatea persoanelor care au autoritatea de decizie în conducerea lucrărilor
- d) dotarea tehnică necesară
- e) acționarii să fie cetățeni români

- 55 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?
- a) instituie și menține un sistem de protecție împotriva radiațiilor ionizante
 - b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
 - c) acționarii să fie cetățeni români
 - d) dotarea tehnică necesară
 - e) instituie și menține un sistem de protecție fizică a materialelor radioactive
- 56 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?
- a) instituie și menține un sistem de protecție împotriva radiațiilor ionizante
 - b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
 - c) acționarii să fie cetățeni români
 - d) instituie și menține un sistem în conformitate cu reglementările de aplicare a garanțiilor nucleare
 - e) instituie și menține un sistem de protecție fizică a materialelor radioactive
- 57 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare *nu* este adevărată?
- a) instituie și menține un sistem de protecție împotriva radiațiilor ionizante
 - b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
 - c) deține toate celelalte acorduri, avize și autorizații prevăzute de lege
 - d) acționarii să fie cetățeni români
 - e) instituie și menține un sistem de protecție fizică a materialelor radioactive

- 58 Transportul produselor radioactive sau a materialelor radioactive în afara incintei instalațiilor nucleare poate fi făcut *numai* de agenți de transport sau cărăuși:
- a) cu experiență în transportul materialelor periculoase
 - b) cu experiență în transportul internațional
 - c) dotați cu aparate speciale de ridicat
 - d) autorizați în acest scop
 - e) care au mașini dotate cu tahografe
- 59 Autorizațiile pentru transportul produselor radioactive sau a materialelor radioactive se *eliberează* de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Administrației și Internelor pentru poliție
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 60 Autorizația pentru mijlocul de transport special amenajat pentru transportul produselor radioactive sau a materialelor radioactive se *eliberează* de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice pentru domeniul medical
 - b) Ministerul Administrației și Internelor pentru poliție
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Ministerul Transporturilor
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 61 Autorizația de import se eliberează *numai* în următoarele condiții, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) persoanele însărcinate cu această activitate trebuie să dovedească probitate și competență

- b) solicitantul se angajează să respecte angajamentele internaționale asumate de România în domeniul energiei nucleare
 - c) importul provine din statele membre ale Uniunii Europene
 - d) importul este destinat unor beneficiari autorizați în acest scop
 - e) solicitantul se angajează să raporteze de îndată la C.N.C.A.N. asupra intrării în țară a produselor
- 62 Autorizația de export se eliberează *numai* în următoarele condiții, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) persoanele însărcinate cu această activitate trebuie să dovedească probitate și competență
 - b) solicitantul obține de la partenerii săi externi garanțiile necesare că aceștia nu vor prejudicia angajamentele internaționale asumate de România în domeniul energiei nucleare
 - c) exportul este spre statele membre ale Uniunii Europene
 - d) exportul îndeplinește și alte reglementări specifice
 - e) solicitantul se angajează să raporteze de îndată C.N.C.A.N. asupra ieșirii din țară a produselor
- 63 Solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor de furnizare trebuie să obțină în prealabil o autorizație de produs, model sau tip pentru produsele care *nu* îndeplinesc una din condițiile următoare, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) sunt avizate de Ministerul Economiei și Finanțelor
 - b) sunt fabricate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene
 - c) sunt comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene
 - d) sunt fabricate în mod legal într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European
 - e) au marcajul CE
- 64 Solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor de furnizare *nu* trebuie să obțină în prealabil o autorizație de produs, model sau tip pentru produsele care îndeplinesc una din condițiile următoare, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) sunt avizate de Ministerul Economiei și Finanțelor
 - b) sunt fabricate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene

- c) sunt comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene
 - d) sunt fabricate în mod legal într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European
 - e) au marcajul CE
- 65 Solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor de import trebuie să obțină în prealabil o autorizație de produs, model sau tip pentru produsele care nu îndeplinesc una din condițiile următoare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) sunt avizate de Ministerul Industriei și Comerțului
 - b) sunt fabricate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene
 - c) sunt comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene
 - d) sunt fabricate în mod legal într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European
 - e) au marcajul CE
- 66 Mijloacele de măsurare în domeniul radiațiilor ionizante trebuie să aibă aprobare de model *emisă* de:
- a) Ministerul Industriei și Comerțului
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Biroul Român de Metrologie Legală
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Ministerul Administrației și Internelor
- 67 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea celor menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - b) protecției fizice
 - c) protecției sociale
 - d) planurilor proprii de intervenție în caz de accident nuclear
 - e) evidenței stricte a materialelor radioactive

- 68 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea celor menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției sociale
 - b) protecției fizice
 - c) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - d) planurilor proprii de intervenție în caz de accident nuclear
 - e) evidenței stricte a materialelor radioactive
- 69 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea următoarelor, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - b) protecției fizice
 - c) protecției sociale
 - d) evidența strictă a tuturor surselor utilizate sau produse
 - e) evidenței stricte a materialelor radioactive
- 70 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea următoarelor, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - b) protecției fizice
 - c) asigurării calității pentru activitățile desfășurate
 - d) protecției sociale
 - e) evidenței stricte a materialelor radioactive
- 71 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, pentru:
- a) respectarea indicațiilor agenților organelor administrative locale
 - b) respectarea limitelor și condițiilor tehnice prevăzute în autorizație
 - c) raportarea oricărui depășiri a limitelor
 - d) limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat
 - e) ținerea unei evidențe stricte a materialelor radioactive

- 72 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, pentru:
- a) dezvoltarea propriului sistem de regulamente și instrucțiuni
 - b) respectarea limitelor și condițiilor tehnice prevăzute în autorizație
 - c) raportarea oricăror depășiri ale limitelor
 - d) limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat
 - e) respectarea indicațiilor agenților organelor administrative locale
- 73 Titularul autorizației are, referitor la deșeurile radioactive generate de activitatea autorizată, obligația să suporte cheltuielile aferente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) producerii
 - b) colectării
 - c) manipulării
 - d) tratării
 - e) transportării
- 74 Titularul autorizației are, referitor la deșeurile radioactive generate de activitatea autorizată, obligația să suporte cheltuielile aferente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) depozitării
 - b) colectării
 - c) manipulării
 - d) tratării
 - e) producerii
- 75 Titularul autorizației are, referitor la deșeurile radioactive generate de activitatea autorizată, obligația să suporte cheltuielile aferente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) producerii
 - b) colectării

- c) manipulării
- d) tratării
- e) depozitării

76 Titularul autorizației are, referitor la deșeurile radioactive generate de activitatea autorizată, obligația să suporte cheltuielile aferente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) depozitării
- b) colectării
- c) manipulării
- d) tratării
- e) cercetării

77 La încetarea activității titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, după caz, autorizația conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) deținere
- b) conservare
- c) dezafectare
- d) transfer
- e) transport

78 La încetarea activității titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, după caz, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, autorizația de:

- a) export
- b) conservare
- c) dezafectare
- d) transfer
- e) deținere

- 79 La dezafectarea instalațiilor radiologice, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, după caz, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, autorizația de:
- a) securitate radiologică pentru produs
 - b) conservare
 - c) dezafectare
 - d) transfer
 - e) deținere
- 80 La transferul instalațiilor radiologice sau a materialelor radioactive, titularul autorizației este obligat, în prealabil, să solicite și să obțină, după caz, autorizația de:
- a) export
 - b) conservare
 - c) dezafectare
 - d) transfer
 - e) deținere
- 81 Controlul preventiv, operativ-curent și ulterior al respectării prevederilor Legii 111/1996, republicată, se efectuează de către:
- a) reprezentanții CNCAN
 - b) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de inspectori
 - c) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de consilieri
 - d) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de experți
 - e) reprezentanții CNCAN anume împuterniciți
- 82 Controlul preventiv, operativ-curent și ulterior al respectării prevederilor Legii 111/1996, republicată, se efectuează de către:
- a) reprezentanții desemnați de CNCAN și persoanele aprobate de Guvernul României
 - b) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de inspectori

- c) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de consilieri
 - d) reprezentanții CNCAN încadrați pe post de experți
 - e) reprezentanții CNCAN
- 83 Care din următoarele afirmații privind locurile în care se efectuează controlul preventiv, operativ-curent și ulterior al respectării prevederilor Legii 111/1996, republicată, *nu* este adevărată?
- a) la solicitanții de autorizații
 - b) la titularii de autorizații
 - c) la forurile tutelare
 - d) în orice loc care ar putea avea legătură cu activitățile nucleare
 - e) la orice persoană fizică care ar putea deține instalații radiologice
- 84 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?
- a) să aibă acces la orice loc în care se desfășoară activități nucleare
 - b) să efectueze măsurări
 - c) să solicite prelevări și să primească eșantioane din produsele supuse controlului
 - d) să primească, prin grija titularului de autorizație, cazarea corespunzătoare gradului profesional deținut
 - e) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător
- 85 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?
- a) să aibă acces la orice loc în care se desfășoară activități nucleare
 - b) să aibă acces la toate informațiile, datele tehnice și contractuale, sub orice formă, necesare pentru îndeplinirea obiectivelor controlului
 - c) să solicite prelevări și să primească eșantioane din produsele supuse controlului
 - d) să primească, prin grija titularului de autorizație, cazarea corespunzătoare gradului profesional deținut

e) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător

86 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?

a) să aibă acces la orice loc în care se desfășoară activități nucleare

b) să instaleze echipamentul de supraveghere necesar

c) să solicite prelevări și să primească eșantioane din produsele supuse controlului

d) să primească, prin grija titularului de autorizație, cheltuielile de transport și cazare conform baremelor legale

e) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător

87 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?

a) să oblige pe titularul de autorizație să transmită rapoarte, informații și notificări

b) să instaleze echipamentul de supraveghere necesar

c) să solicite prelevări și să primească eșantioane din produsele supuse controlului

d) să primească, prin grija titularului de autorizație, cheltuielile de transport și cazare conform baremelor legale

e) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător

88 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?

a) să oblige pe titularul de autorizație să transmită rapoarte, informații și notificări

b) să primească, prin grija titularului de autorizație, cheltuielile de transport și cazare conform baremelor legale

c) să solicite prelevări și să primească eșantioane din produsele supuse controlului

d) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător

- e) să oblige pe titularul autorizației să mențină evidența surselor
- 89 Care din următoarele afirmații privind drepturile pe care le au reprezentanții CNCAN în exercitarea mandatului de control, *nu* este adevărată?
- a) să oblige pe titularul de autorizație să transmită rapoarte, informații și notificări
 - b) să controleze evidențele surselor și activităților supuse controlului
 - c) să primească, prin grija titularului de autorizație, o masă caldă dacă controlul durează mai mult de 6 ore
 - d) să primească, prin grija titularului de autorizație, echipamentul de protecție corespunzător
 - e) să oblige pe titularul autorizației să mențină evidența surselor
- 90 Care din următoarele afirmații privind atribuțiile pe care le au reprezentanții CNCAN după încheierea controlului, *nu* este adevărată?
- a) să dispună reorganizarea judiciară a titularului de autorizație
 - b) să încheie un proces verbal de control
 - c) să propună suspendarea sau retragerea autorizației
 - d) să dispună titularului de autorizație sancționarea disciplinară a personalului vinovat
 - e) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară
- 91 Care din următoarele afirmații privind atribuțiile pe care le au reprezentanții CNCAN după încheierea controlului, *nu* este adevărată?
- a) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară
 - b) să încheie un proces verbal de control
 - c) să propună suspendarea sau retragerea autorizației
 - d) să dispună titularului de autorizație sancționarea disciplinară a personalului vinovat
 - e) să dispună reorganizarea judiciară a titularului de autorizație
- 92 Care din următoarele afirmații privind atribuțiile pe care le au reprezentanții CNCAN după încheierea controlului, *nu* este adevărată?

- a) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară
 - b) să aplice titularului autorizației, prin persoanele care îl reprezintă în raport cu autoritățile publice, sancțiunile contravenționale
 - c) să propună suspendarea sau retragerea autorizației
 - d) să dispună titularului de autorizație sancționarea disciplinară a personalului vinovat
 - e) să dispună reorganizarea judiciară a titularului de autorizație
- 93 Care din următoarele afirmații privind atribuțiile pe care le au reprezentanții CNCAN după încheierea controlului, *nu* este adevărată?
- a) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară
 - b) să aplice sancțiunile contravenționale personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții
 - c) să propună suspendarea sau retragerea autorizației
 - d) să dispună titularului de autorizație sancționarea disciplinară a personalului vinovat
 - e) să dispună reorganizarea judiciară a titularului de autorizație
- 94 Care din următoarele afirmații privind atribuțiile pe care le au reprezentanții CNCAN după încheierea controlului, *nu* este adevărată?
- a) să propună sesizarea organelor de urmărire judiciară
 - b) să propună radierea titularului de autorizație
 - c) să propună suspendarea sau retragerea autorizației
 - d) să dispună titularului de autorizație sancționarea disciplinară a personalului vinovat
 - e) să aplice sancțiunile contravenționale personalului care se face vinovat pentru săvârșirea acestor contravenții
- 95 În caz de nesupunere la control, CNCAN poate cere intervenția:
- a) reprezentanților forului tutelar
 - b) reprezentanților laboratorului de igiena radiațiilor
 - c) reprezentanților Inspectoratului General al Poliției

- d) reprezentanților Serviciului Român de Informații
- e) reprezentanților Ministerului Justiției

96 În caz de nesupunere la control, CNCAN poate cere intervenția:

- a) expertului acreditat în radioprotecție
- b) laboratorului de igiena radiațiilor
- c) reprezentantului prefecturii
- d) reprezentanților Serviciului Român de Informații
- e) reprezentanților Inspectoratului General al Poliției

97 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General pentru Situații de Urgență
- b) Autoritatea Națională a Vămirilor din cadrul Ministerului Finanțelor Publice
- c) Inspecția Energetică
- d) Inspecția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- d) Biroul Român de Metrologie Legală

98 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General al Poliției Române și unitățile subordonate acestuia
- b) Ministerul Sănătății, prin direcțiile de sănătate publică județene și a municipiului București

- c) Inspecția Energetică
- d) Inspecția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- e) Inspectoratul General pentru Situații de Urgență.

99 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General al Poliției Române și unitățile subordonate acestuia
- b) Biroul Român de Metrologie Legală.
- c) Inspecția Energetică
- d) Inspecția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- e) Ministerul Sănătății, prin direcțiile de sănătate publică județene și a municipiului București

100 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General al Poliției Române și unitățile subordonate acestuia
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Inspecția Energetică
- d) Inspecția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- e) Biroul Român de Metrologie Legală

101 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General al Poliției Române și unitățile subordonate acestuia
- b) Agenția Națională de Control al Exporturilor
- c) Inspekția Energetică
- d) Inspekția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- e) Biroul Român de Metrologie Legală

102 Organele de control al activităților nucleare, conform Legii 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) Inspectoratul General al Poliției Române și unitățile subordonate acestuia
- b) Agenția Națională de Control al Exporturilor
- c) Inspekția Energetică
- d) Autoritatea Națională a Vămirilor din cadrul Ministerului Finanțelor Publice
- e) Biroul Român de Metrologie Legală

103 Introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care conțin materiale radioactive *se autorizează* de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare

- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

104 Introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii se autorizează de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

105 Introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical a surselor închise se autorizează de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

106 Introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical a surselor deschise se *autorizează* de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

107 Introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante se autorizează de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

108 Introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical a produselor farmaceutice care conțin materiale radioactive se *autorizează* de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Inspekția Farmaceutică

109 Supravegherea contaminării cu materiale radioactive a produselor alimentare, pe întregul circuit alimentar, se *organizează* de către:

- a) Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Ministerul Sănătății Publice
- e) Autoritatea Sanitar Veterinară

110 Supravegherea contaminării cu materiale radioactive a apei potabile, se *organizează* de către:

- a) Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Ministerul Sănătății Publice
- e) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile

- 111 Supravegherea contaminării cu materiale radioactive a unor bunuri destinate folosirii de către populație, *se organizează* de către:
- a) Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Ministerul Economiei și Finanțelor
 - d) Ministerul Sănătății Publice
 - e) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
- 112 Sistemul epidemiologic de supraveghere a stării de sănătate a personalului expus profesional *se organizează* de către:
- a) Autoritatea Sanitar Veterinară
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Autoritatea de Sănătate Publică
 - d) Ministerul Sănătății Publice
 - e) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
- 113 Sistemul epidemiologic de supraveghere a condițiilor de igienă în unitățile în care se desfășoară activitățile nucleare *se organizează* de către:
- a) Autoritatea Sanitar Veterinară
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Autoritatea de Sănătate Publică
 - d) Ministerul Sănătății Publice
 - e) Agenția Nucleară
- 114 Faptele enumerate constituie infracțiuni la Legea 111/1996, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) utilizarea generatorilor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
 - b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
 - c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz

- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) utilizarea surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit

115 Faptele enumerate constituie *infrațiuni* la Legea 111/1996, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) utilizarea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) împiedicarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz
- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

116 Care din faptele enumerate *nu* constituie *contravenție* la Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?

- a) nerespectarea obligațiilor de raportare
- b) împiedicarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea în activitățile nucleare de personal care nu posedă permis de exercitare corespunzător

117 Care din faptele enumerate *nu* constituie *contravenție* la Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător

- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea în activitățile nucleare de personal care nu posedă permis de exercitare corespunzător

118 Care din faptele enumerate *nu* constituie *contravenție* la Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nepredarea materialelor radioactive exceptate de la aplicarea regimului de autorizare ca deșeu radioactiv dacă instrucțiunile de utilizare prevăd obligativitatea respectării acestei cerințe

119 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) utilizarea generatorilor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- c) la încetarea activității cu generatorii de radiații nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) utilizarea surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit

120 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) utilizarea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) la încetarea activității cu generatorii de radiație nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

121 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) utilizarea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

122 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) manipularea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește

- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

123 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) manipularea surselor de radiație ionizantă fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- c) amenințarea unei persoane ori colectivități, prin orice mijloace, cu răspândirea de materiale radioactive
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

124 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) nerespectarea obligațiilor de raportare
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea în activitățile nucleare de personal care nu posedă permis de exercitare corespunzător

125 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător

- b) împiedicarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea în activitățile nucleare de personal care nu posedă permis de exercitare corespunzător

126 Care din faptele enumerate constituie *infraacțiune* la Legea 111/1996?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nepredarea materialelor radioactive exceptate de la aplicarea regimului de autorizare ca deșeu radioactiv dacă instrucțiunile de utilizare prevăd obligativitatea respectării acestei cerințe

127 Care din faptele enumerate constituie *infraacțiune* la Legea 111/1996?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nesolicitarea reautorizării, la termenul stabilit prin reglementările specifice, înainte de expirarea vechii autorizații

128 Care din faptele enumerate constituie *infraacțiune* la Legea 111/1996?

- a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului

- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor nucleare

129 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) transportul surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) utilizarea în activitățile autorizate de personal respins la examenele periodice sau neverificat
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) producerea și furnizarea neautorizată a aparaturii de control dozimetric al radiațiilor nucleare

130 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) transportul surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) nerespectarea obligației de a transmite notificări în forma cerută de reglementări
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

131 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) transportul surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații

- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

132 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a furtului sau sustragerii de instalații radiologice
- b) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) împiedecarea fără drept în caz de accident nuclear a pătrunderii personalului de intervenție în perimetrul zonelor în care se desfășoară activități nucleare
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

133 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a furtului sau sustragerii de materiale radioactive
- b) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) împiedecarea fără drept, în caz de accident nuclear, a pătrunderii personalului de intervenție în perimetrul zonelor în care se desfășoară activități nucleare
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

134 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a furtului sau sustragerii de materiale radioactive
- b) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite

- c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a materialelor radioactive, instalațiilor radiologice și generatorilor de radiații ionizante dacă CNCAN constată că acestea, inclusiv deșeurile radioactive, nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

135 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a incidentului petrecut în instalația radiologică
- b) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a materialelor radioactive, instalațiilor radiologice și generatorilor de radiații ionizante dacă CNCAN constată că acestea, inclusiv deșeurile radioactive, nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

136 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a incidentului petrecut în instalația radiologică
- b) folosirea de către persoanele autorizate a instalațiilor nucleare încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a materialelor radioactive, instalațiilor radiologice și generatorilor de radiații ionizante dacă

CNCAN constată că acestea, inclusiv deșeurile radioactive, nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

- 137 Amenda maximă prevăzută de lege, cu care se sancționează contravențiile la Legea 111/1996 este de:
- a) 1000 lei
 - b) 5000 lei
 - c) 10000 lei
 - d) 20000 lei
 - e) 30000 lei
- 138 Amenda maximă prevăzută de lege, cu care se sancționează contravențiile la Legea 111/1996 este de:
- a) 10000 lei
 - b) 15000 lei
 - c) 20000 lei
 - d) 25000 lei
 - e) 30000 lei
- 139 Amenda minimă prevăzută de lege, cu care se sancționează contravențiile la Legea 111/1996 este de:
- a) 100 lei
 - b) 500 lei
 - c) 1000 lei
 - d) 1500 lei
 - e) 2000 lei
- 140 Amenda minimă prevăzută de lege, cu care se sancționează contravențiile la Legea 111/1996 este de:
- a) 50 lei
 - b) 100 lei

- c) 200 lei
- d) 250 lei
- e) 500 lei

141 Constatarea și aplicarea contravențiilor la Legea 111/1996 se fac de către:

- a) inspectorii CNCAN
- b) inspectorii de poliție
- c) inspectorii Gărzii de Mediu
- d) inspectorii Laboratoarelor de igiena radiațiilor
- e) reprezentanți împuterniciți ai CNCAN

142 Constatarea și aplicarea contravențiilor la Legea 111/1996 se fac de către:

- a) inspectorii CNCAN
- b) inspectorii de poliție
- c) reprezentanți împuterniciți ai CNCAN
- d) inspectorii Laboratoarelor de igiena radiațiilor
- e) reprezentanți împuterniciți ai Agenției Nucleare

143 Activitate nucleară în înțelesul dat de Legea 111/1996 este orice practică umană având una sau mai multe din caracteristicile următoare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) introduce surse suplimentare
- b) introduce căi de expunere suplimentare
- c) extinde expunerea la un număr mai mare de persoane
- d) modifică rețeaua de căi de expunere
- e) este declarată ca atare de executant

144 *Activitate nucleară* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este orice practică umană având una sau mai multe din caracteristicile următoare, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) introduce surse suplimentare

- b) este declarată ca atare de executant
- c) extinde expunerea la un număr mai mare de persoane
- d) modifică rețeaua de căi de expunere
- e) introduce căi de expunere suplimentare

145 *Deșeuri radioactive* în înțelesul dat de Legea 111/1996 sunt acele materiale având caracteristicile următoare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) rezultă din activitățile nucleare
- b) nu s-a prevăzut nicio întrebuințare pentru ele
- c) conțin radionuclizi în concentrații superioare limitelor de exceptare
- d) sunt contaminate cu radionuclizi peste limitele de exceptare
- e) sunt colectate și stocate în pubele speciale

146 *Deșeuri radioactive* în înțelesul dat de Legea 111/1996 sunt acele materiale având caracteristicile următoare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) rezultă din activitățile nucleare
- b) sunt colectate și stocate în pubele speciale
- c) conțin radionuclizi în concentrații superioare limitelor de exceptare
- d) sunt contaminate cu radionuclizi peste limitele de exceptare
- e) nu s-a prevăzut nicio întrebuințare pentru ele

147 Dispozitive generatoare de radiații ionizante în înțelesul dat de Legea 111/1996 sunt acele dispozitive care produc următoarele radiații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) radiații laser
- b) radiații X
- c) neutroni
- d) electroni
- e) protoni

148 Dispozitive generatoare de radiații ionizante în înțelesul dat de Legea 111/1996 sunt acele dispozitive care produc următoarele radiații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) electroni
- b) radiații X
- c) neutroni
- d) radiații ultraviolete
- e) protoni

149 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) generatorul de radiație ionizantă
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

150 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația care conține materiale radioactive, alta decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

151 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația care extrage materiale radioactive, alta decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

152 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația, aparatul ori dispozitivul care conține materiale radioactive, altele decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

153 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația, aparatul ori dispozitivul care extrage sau produce materiale radioactive, altele decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

154 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația, aparatul ori dispozitivul care extrage, produce sau conține materiale radioactive, altele decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)
- e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

155 *Instalație radiologică* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) reactorul nuclear energetic
- b) instalația de retratare a combustibilului nuclear iradiat
- c) reactorul nuclear de cercetare
- d) instalația, aparatul ori dispozitivul care extrage, produce, prelucurează sau conține materiale radioactive, altele decât cele amintite la celelalte litere (a,b,c,e)

e) instalația în care sunt stocate materiale nucleare

156 *Material radioactiv* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este orice material, în orice stare de agregare care:

- a) provine dintr-o centrală nucleară
- b) provine dintr-o mină uraniferă
- c) prezintă fenomenul de radioactivitate
- d) este marcat cu semnul de pericol de radiații
- e) prezintă fenomenul de luminiscentă

157 *Material radioactiv* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este orice material, în orice stare de agregare care:

- a) provine dintr-o centrală nucleară
- b) provine dintr-o mină uraniferă
- c) este deșeu radioactiv
- d) este marcat cu semnul de pericol de radiații
- e) prezintă fenomenul de luminiscentă

158 *Material radioactiv* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este orice material, în orice stare de agregare care:

- a) provine dintr-o centrală nucleară
- b) provine dintr-o mină uraniferă
- c) prezintă fenomenul de fosforescență
- d) este marcat cu semnul de pericol de radiații
- e) prezintă fenomenul de radioactivitate

159 *Plan de intervenție* în înțelesul dat de Legea 111/1996 este ansamblul de măsuri care se aplică în caz de:

- a) inundații
- b) incendiu
- c) accident nuclear

- d) calamitate
- e) hazard biologic

160 *Risc radiologic deosebit* al unui material radioactiv în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:

- a) 1 mSv
- b) 10 mSv
- c) 20mSv
- d) 30 mSv
- e) 40 mSv

161 Orice persoană fizică sau juridică care a suferit un prejudiciu ca urmare a abuzurilor săvârșite de CNCAN sau de alt organism prevăzut de lege poate face plângere la:

- a) CNCAN
- b) instanța în jurisdicția căreia se află organismul care a produs prejudiciul
- c) instanța în jurisdicția căreia se află
- d) instanța de contencios administrativ
- e) instanța în jurisdicția căreia se află CNCAN

162 Orice persoană fizică sau juridică care a suferit un prejudiciu ca urmare a abuzurilor săvârșite de CNCAN sau de alt organism prevăzut de lege poate face plângere, în termen de 30 de zile, la:

- a) prefectură
- b) instanța în jurisdicția căreia se află organismul care a produs prejudiciul
- c) instanța în jurisdicția căreia se află
- d) instanța de contencios administrativ
- e) instanța în jurisdicția căreia se află CNCAN

163 Orice persoană fizică sau juridică care a suferit un prejudiciu ca urmare a abuzurilor săvârșite de CNCAN sau de alt organism prevăzut de lege poate face plângere, în termen de 30 de zile, la:

- a) instanța de contencios administrativ
 - b) instanța în jurisdicția căreia se află organismul care a produs prejudiciul
 - c) instanța în jurisdicția căreia se află
 - d) instanța comercială
 - e) Autoritatea de Sănătate Publică teritorială
- 164 Risc radiologic deosebit al unui material radioactiv în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:
- a) 0,1 mSv
 - b) 0,5 mSv
 - c) 1 mSv
 - d) 1,5 mSv
 - e) 2 mSv
- 165 Risc radiologic deosebit al unui material radioactiv în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:
- a) 1 mSv
 - b) 10 mSv
 - c) 20mSv
 - d) 30 mSv
 - e) 40 mSv
- 166 Risc radiologic deosebit al unui material radioactiv în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:
- a) 0,1 mSv
 - b) 1 mSv
 - c) 10 mSv
 - d) 15 mSv
 - e) 20 mSv

- 167 Risc radiologic deosebit al unui generator de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:
- a) 0,1 mSv
 - b) 0,5 mSv
 - c) 1 mSv
 - d) 1,5 mSv
 - e) 2 mSv
- 168 Risc radiologic deosebit al unui generator de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:
- a) 1 om·mSv
 - b) 10 om·mSv
 - c) 20 om·mSv
 - d) 30 om·mSv
 - e) 40 om·mSv
- 169 Risc radiologic deosebit al unui generator de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:
- a) 0,1 om·mSv
 - b) 1 om·mSv
 - c) 10 om·mSv
 - d) 15 om·mSv
 - e) 20 om·mSv
- 170 Risc radiologic deosebit al unui generator de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:
- a) 1 mSv

- b) 10 mSv
- c) 20mSv
- d) 30 mSv
- e) 40 mSv

171 Risc radiologic deosebit al unei instalații nucleare în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:

- a) 0,1 mSv
- b) 0,5 mSv
- c) 1 mSv
- d) 1,5 mSv
- e) 2 mSv

172 Risc radiologic deosebit al unei instalații nucleare în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:

- a) 1 mSv
- b) 10 mSv
- c) 20mSv
- d) 30 mSv
- e) 40 mSv

173 Risc radiologic deosebit al unei instalații nucleare în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză colectivă mai mare decât:

- a) 0,1 mSv
- b) 1 mSv
- c) 10 mSv
- d) 15 mSv
- e) 20 mSv

- 174 Risc radiologic deosebit al unei instalații nucleare în înțelesul dat de Legea 111/1996 este posibilitatea ca în cazul pierderii controlului să se încaseze în urma unui singur eveniment de acest fel o doză individuală mai mare decât:
- a) 1 mSv
 - b) 10 mSv
 - c) 20mSv
 - d) 30 mSv
 - e) 40 mSv
- 175 Sistem de management în domeniul nuclear în înțelesul dat de Legea 111/1996 este sistemul de management al calității instituit și menținut în conformitate cu reglementările specifice emise de CNCAN și care este controlat de:
- a) CNCAN
 - b) ASRO
 - c) RENAR
 - d) LAREX
 - e) organismul acreditat de certificare
- 176 Sistem controlat de management în domeniul nuclear în înțelesul dat de Legea 111/1996 este sistemul de management al calității instituit și menținut în conformitate cu:
- a) sistemul de standarde ISO 9000
 - b) standardele europene (EN) specifice
 - c) reglementările specifice emise de CNCAN
 - d) sistemul de standarde ISO 45000
 - e) reglementările organismul acreditat de certificare
- 177 Sursă de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:
- a) orice emițător de radiații
 - b) emițătorul de raze infraroșii

- c) emițătorul de raze ultraviolete
- d) emițătorul de radiații laser
- e) emițătorul de radiații ionizante

178 Sursă de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) orice emițător de radiații
- b) orice material radioactiv
- c) orice material nuclear
- d) orice material sub formă specială
- e) orice material de interes nuclear

179 Sursă de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) orice material radioactiv
- b) orice material de interes nuclear
- c) orice material nuclear
- d) orice material fisionabil special
- e) orice materie primă nucleară

180 Sursă de radiații în înțelesul dat de Legea 111/1996 este:

- a) orice materie primă nucleară
- b) orice material de interes nuclear
- c) orice material nuclear
- d) orice material fisionabil special
- e) orice material radioactiv

- 181 Lista cuprinzând unitățile fără personalitate juridică ce pot fi autorizate să desfășoare activități din domeniul nuclear (Anexa nr. 4 la Legea 111/1996) este:
- a) definitivă
 - b) exhaustivă
 - c) poate fi completată de CNCAN
 - d) poate fi completată prin hotărâre a Guvernului
 - e) poate fi completată de Registrul Comerțului
- 182 Lista cuprinzând unitățile fără personalitate juridică ce pot fi autorizate să desfășoare activități din domeniul nuclear (Anexa nr. 4 la Legea 111/1996) este:
- a) definitivă
 - b) poate fi completată de CNCAN
 - c) poate fi completată de Ministerul Economiei și Comerțului
 - d) poate fi completată prin hotărâre a Guvernului
 - e) poate fi completată de Registrul Comerțului
- 183 Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01) a fost emisă:
- a) la cererea Comunității Europene
 - b) în baza art. 5 din Legea 111/1996
 - c) în baza Directivei CE 93/42 EEC
 - d) în baza HG 1627/2003
 - e) în baza Directivei CE 97/43 Euratom
- 184 Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01) stabilește cerințe generale referitoare la asigurarea protecției sănătății persoanelor privind securitatea:
- a) financiară
 - b) socială
 - c) radiologică

- d) fizică
- e) alimentară

185 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică practicilor care implică riscul expunerii la radiații ionizante provenite de la sursele menționate, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :

- a) sursele artificiale
- b) sursele naturale, în cazul în care radionuclizii sunt sau au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile
- c) echipamentele electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 keV, generează asemenea radiații
- d) componente ale fondului natural de radiații, precum: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului
- e) intervenția în caz de urgență radiologică

186 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică practicilor care implică riscul expunerii la radiații ionizante provenite de la sursele menționate, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) componente ale fondului natural de radiații, precum: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului
- b) surselor artificiale
- c) surselor naturale, în cazul în care radionuclizii sunt sau au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile
- d) echipamentelor electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 keV, generează asemenea radiații
- e) expunerilor remanente ulterioare unei urgențe radiologice

- 187 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică practicilor care implică riscul expunerii la radiații ionizante provenite de la sursele menționate, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) surselor naturale, în cazul în care radionuclizii nu sunt sau nu au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile dacă conduc la o creștere semnificativă a expunerii lucrătorilor sau a persoanelor din populație
 - b) surselor artificiale
 - c) surselor naturale, în cazul în care radionuclizii sunt sau au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile
 - d) componente ale fondului natural de radiații, precum: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului
 - e) expunerilor remanente ulterioare unei urgențe radiologice
- 188 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică practicilor care implică riscul expunerii la radiații ionizante provenite de la sursele și practicile menționate, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) practicilor ori activităților profesionale vechi ori desfășurate în trecut
 - b) surselor artificiale
 - c) surselor naturale, în cazul în care radionuclizii sunt sau au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile
 - d) echipamentelor electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 keV, generează asemenea radiații
 - e) radiațiile emise de radionuclizii din scoarța terestră neperturbată
- 189 La care din următoarele expuneri la radiații ionizante *nu* se aplică prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01)?

- a) datorate următoarelor componente ale fondului natural de radiații: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului
- b) datorate surselor artificiale
- c) remanente, ulterioare unei urgențe radiologice
- d) datorate intervențiilor în caz de urgențe radiologice
- e) datorate unor practici ori activități profesionale vechi ori desfășurate în trecut

190 La care din următoarele expuneri la radiații ionizante *nu* se aplică prevederile Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01)?

- a) datorate radiațiilor emise de radionuclizii din scoarța terestră neperturbată
- b) datorate surselor artificiale
- c) datorate unor echipamente electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 kV, generează radiații ionizante
- d) datorate intervențiilor în caz de urgențe radiologice
- e) datorate unor practici ori activități profesionale vechi ori desfășurate în trecut

191 La care din următoarele expuneri la radiații ionizante *nu* se aplică prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01)?

- a) datorate unor componente ale fondului natural de radiații, precum: radionuclizii prezenți în organismul uman și radiațiile cosmice înregistrate în mod normal la nivelul solului
- b) datorate surselor artificiale
- c) datorate unor echipamente electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 kV, generează radiații ionizante
- d) datorate intervențiilor în caz de urgențe radiologice

e) datorate unor practici ori activități profesionale vechi ori desfășurate în trecut

192 La care din următoarele expuneri la radiații ionizante *nu* se aplică prevederile Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01)?

a) datorate unor surse naturale, în cazul în care radionuclizii sunt sau au fost procesați în vederea folosirii proprietăților lor de substanțe radioactive, fisionabile sau fertile

b) datorate surselor artificiale

c) datorate unor echipamente electrice care, operând la o diferență de potențial de peste 5 kV, generează radiații ionizante

d) datorate radiațiilor cosmice care implica expunerea populației sau a lucrătorilor, alții decât membrii echipajelor aeronavelor sau navelor spațiale, pe durata călătoriilor aeriene sau în spațiu

e) datorate unor practici ori activități profesionale vechi ori desfășurate în trecut

193 Sunt exceptate de la autorizarea de către CNCAN următoarele practici, în afara uneia pe care trebuie să o indicați:

a) care implică materiale radioactive a căror activitate totală nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme

b) care implică materiale radioactive a căror concentrație a activității nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme

c) care implică furnizarea

d) care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial de maximum 30 kV

e) care implică materiale contaminate cu radionuclizi rezultate din practici autorizate care îndeplinesc nivelurile de eliberare de sub regimul de autorizare stabilite de norme

194 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN următoarele practici, în afara uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) care implică materiale radioactive a căror activitate totală nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme
- b) care implică materiale radioactive a căror concentrație a activității nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme
- c) care implică importul
- d) care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial de maximum 30 kV
- e) care implică materiale contaminate cu radionuclizi rezultate din practici autorizate care îndeplinesc nivelurile de eliberare de sub regimul de autorizare stabilite de norme

195 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN următoarele practici, în afara uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) care implică materiale radioactive a căror activitate totală nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme
- b) care implică materiale radioactive a căror concentrație a activității nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme
- c) care implică montarea - instalarea
- d) care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial de maximum 30 kV
- e) care implică materiale contaminate cu radionuclizi rezultate din practici autorizate care îndeplinesc nivelurile de eliberare de sub regimul de autorizare stabilite de norme

196 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN următoarele practici, în afara uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) care implică materiale radioactive a căror activitate totală nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme
- b) care implică materiale radioactive a căror concentrație a activității nu depășește nivelul de exceptare prevăzut de norme

- c) care implică repararea instalațiilor radiologice
- d) care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial de maximum 30 kV
- e) care implică materiale contaminate cu radionuclizi rezultate din practici autorizate care îndeplinesc nivelurile de eliberare de sub regimul de autorizare stabilite de norme

197 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN practicile care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial mai mari de 30 kV cu condiția ca operarea aparatului să nu producă, în condiții normale de lucru, la o distanță de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației un debit al echivalentului de doză ambiental mai mare de :

- a) 0,1 $\mu\text{Sv/h}$
- b) 0,5 $\mu\text{Sv/h}$
- c) 1 $\mu\text{Sv/h}$
- d) 1,5 $\mu\text{Sv/h}$
- e) 2 $\mu\text{Sv/h}$

198 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN practicile care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial mai mari de 30 kV cu condiția ca operarea aparatului să nu producă, în condiții normale de lucru, la o distanță de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației un debit al echivalentului de doză ambiental mai mare de :

- a) 0,01 $\mu\text{Sv/h}$
- b) 0,05 $\mu\text{Sv/h}$
- c) 0,1 $\mu\text{Sv/h}$
- d) 1 $\mu\text{Sv/h}$
- e) 1,5 $\mu\text{Sv/h}$

199 Sunt *exceptate* de la autorizarea de către CNCAN practicile care implică aparate electrice operând la diferențe de potențial mai mari de 30 kV cu condiția ca operarea aparatului să nu producă, în condiții normale de lucru, la o distanță de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației un debit al echivalentului de doză direcțional (oricare ar fi direcția) mai mare de :

- a) 0,1 $\mu\text{Sv/h}$
- b) 0,5 $\mu\text{Sv/h}$
- c) 1 $\mu\text{Sv/h}$
- d) 1,5 $\mu\text{Sv/h}$
- e) 2 $\mu\text{Sv/h}$

200 Sunt exceptate de la autorizarea de către CNCAN practicile care implică instalații conținând surse radioactive a căror activitate totală și concentrație a activității depășesc nivelurile de exceptare prevăzute de norme dacă îndeplinesc cumulativ condițiile următoare, cu *excepția* uneia dintre ele; care este aceasta?

- a) sursele radioactive sunt surse închise
- b) sursele radioactive sunt surse deschise
- c) debitul echivalentului de doză ambiental nu depășește 1 $\mu\text{Sv/h}$ la distanța de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației
- d) sunt stabilite condițiile privind reciclarea sau depozitarea definitivă
- e) tipul de instalație a obținut autorizația de securitate radiologică în care se menționează exceptarea de la autorizare a practicilor implicând utilizarea instalațiilor respective

201 Sunt exceptate de la autorizarea de către CNCAN practicile care implică instalații conținând surse radioactive a căror activitate totală și concentrație a activității depășesc nivelurile de exceptare prevăzute de norme dacă îndeplinesc cumulativ condițiile următoare, cu *excepția* uneia dintre ele; care este aceasta?

- a) sursele radioactive sunt surse închise
- b) sursele radioactive sunt sub formă specială
- c) debitul echivalentului de doză ambiental nu depășește 1 $\mu\text{Sv/h}$ la distanța de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației
- d) sunt stabilite condițiile privind reciclarea sau depozitarea definitivă
- e) tipul de instalație a obținut autorizația de securitate radiologică în care se menționează exceptarea de la autorizare a practicilor implicând utilizarea instalațiilor respective

202 Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 din Legea 111/1996, republicată cu modificările și completările ulterioare, trebuie să raporteze la CNCAN:

- a) numele persoanelor care operează instalația
- b) periodic, evidența surselor
- c) dozele încasate de operatori
- d) dozele încasate de vizitatori
- e) furtul sau pierderea surselor

203 Titularul autorizației eliberate potrivit art. 8 din Legea 111/1996, republicată cu modificările și completările ulterioare, trebuie să raporteze la CNCAN:

- a) furtul sau pierderea surselor
- b) periodic, evidența surselor
- c) dozele încasate de operatori
- d) dozele încasate de vizitatori
- e) predarea ca deșeu radioactiv a surselor

204 Justificarea unei practici (noi sau existente) constă în precizarea în scris, de către inițiator sau titularul de autorizație, a:

- a) necesității și utilității acesteia
- b) avantajelor economice, sociale sau de altă natură
- c) detrimentului pe care ar putea să îl cauzeze sănătății
- d) beneficiilor rezultate în urma practicii, pentru persoane și societate, mai mari în comparație cu efectele negative pe care aceasta le poate avea asupra sănătății
- e) a intensității utilizării instalației radiologice în cadrul practicii

- 205 Dacă o practică nu se mai justifică CNCAN poate dispune:
- a) expertizarea practicii de către un organism certificat
 - b) schimbarea titularului de autorizație
 - c) reducerea extinderii practicii
 - d) achiziționarea de echipament de protecție individual suplimentar
 - e) nu este de competența CNCAN
- 206 Dacă o practică nu se mai justifică CNCAN poate dispune:
- a) expertizarea practicii de către un organism certificat
 - b) schimbarea titularului de autorizație
 - c) oprirea acesteia
 - d) achiziționarea de echipament de protecție individual suplimentar
 - e) nu este de competența CNCAN
- 207 Se consideră practică nejustificată introducerea deliberată de substanțe radioactive în următoarele produse, cu excepția unuia; care este acesta?
- a) alimente
 - b) băuturi
 - c) cosmetice
 - d) produs destinat ingestiei în scop de expunere medicală
 - e) produs destinat transferului transdermic
- 208 Se consideră practică nejustificată introducerea deliberată de substanțe radioactive în următoarele produse, cu *excepția unuia*; care este acesta?
- a) alimente
 - b) băuturi destinate în scop de expunere medicală
 - c) cosmetice
 - d) produs destinat inhalării

- e) produs destinat transferului transdermic
- 209 Se consideră practică nejustificată activarea prin iradiere a următoarelor produse, cu *excepția unuia*; care este acesta?
- a) alimente
 - b) băuturi destinate în scop de expunere medicală
 - c) cosmetice
 - d) produs destinat inhalării
 - e) produs destinat transferului transdermic
- 210 Se consideră practică nejustificată activarea prin iradiere a următoarelor produse, cu *excepția unuia*; care este acesta?
- a) alimente
 - b) băuturi
 - c) cosmetice
 - d) produs destinat inhalării în scop de expunere medicală
 - e) produs destinat transferului transdermic
- 211 Se consideră practică nejustificată utilizarea de substanțe radioactive în următoarele scopuri, cu *excepția unuia*; care este acesta?
- a) de divertisment
 - b) la jucării
 - c) la bijuterii personale
 - d) la produse destinate inhalării în scop de expunere medicală
 - e) la ornamente
- 212 Pentru situațiile de expunere planificată, înțepinderea trebuie să asigure, încă din faza de realizare, optimizarea protecției împotriva radiațiilor ionizante a personalului expus profesional, a lucrătorilor în situații de urgență și a populației, în sensul de a asigura că toate expunerile, din cadrul practicii desfășurate să fie menținute:
- a) sub limita de doză pentru persoane expuse profesional
 - b) sub nivelul de acțiune

- c) sub nivelul de notificare
- d) sub constrângerea de doză
- e) la un nivel cât mai scăzut rezonabil posibil, luând în considerare stadiul actual al cunoașterii tehnice și de factorii economici și sociali

213 Limita de doză pentru expunerea profesională se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător provenind din expunerea la:

- a) fondul natural de radiații
- b) toate practicile autorizate
- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu
- d) radiații ca voluntar într-un program de cercetări medicale
- e) radiații ca susținător al pacienților aflați în curs de tratament medical, în afara propriei activități

214 Limitele de doză pentru expunerea publică se aplică sumei expunerilor anuale ale unei persoane provenind din expunerea la:

- a) fondul natural de radiații
- b) toate practicile autorizate
- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu
- d) radiații ca voluntar într-un program de cercetări medicale
- e) radiații ca susținător al pacienților aflați în curs de tratament medical

215 Limitele de doză pentru expunerea publică se aplică sumei expunerilor anuale ale unei persoane provenind din expunerea la:

- a) fondul natural de radiații
- b) toate practicile autorizate
- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu

- d) radonul din locuințe
- e) radiații ca susținător al pacienților aflați în curs de tratament medical

216 Limitele de doză pentru expunerea publică se aplică sumei expunerilor anuale ale unei persoane provenind din expunerea la:

- a) expunerea la radiații în timpul excursiilor la mare înălțime
- b) radiații pentru tratamentul medical propriu
- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu
- d) radonul din locuințe
- e) toate practicile autorizate

217 Limita de doză pentru expunerea profesională *nu* se aplică sumei expunerilor profesionale anuale ale unui lucrător provenind de la expunerea la practicile și radiațiile enumerate cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) expunerea la radiații în timpul excursiilor la mare înălțime
- b) toate practicile autorizate
- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu
- d) radiații ca voluntar într-un program de cercetări medicale
- e) radiații ca susținător al pacienților aflați în curs de tratament medical, în afara propriei activități

218 Limitele de doză pentru expunerea publică *nu* se aplică la suma expunerilor anuale ale unei persoane provenind de la expunerea la practicile și radiațiile enumerate cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) fondul natural de radiații
- b) radiații pentru tratamentul medical propriu

- c) radiații X pentru diagnosticul medical propriu
- d) radonul din locuințe
- e) toate practicile autorizate

219 Constrângerea de doză în sensul dat de Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică va fi utilizată ca:

- a) nivel de înregistrare
- b) nivel de acțiune
- c) limită de doză
- d) limită superioară a dozelor proiectate
- e) limită inferioară a dozelor proiectate

220 Constrângerea de doză în sensul dat de Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică este utilizată ca:

- a) limită de doză pentru expuși profesional
- b) limită de doză pentru persoane din populație
- c) limită inferioară a dozelor proiectate în procesul de optimizare a protecției împotriva radiațiilor ionizante
- d) limită superioară a dozelor proiectate în procesul de optimizare a protecției împotriva radiațiilor ionizante
- e) limită de doză pentru persoane în curs de pregătire

- 221 Respectarea constrângerilor de doză stabilite de Ministerul Sănătății pentru persoanele implicate în îngrijirea și susținerea pacienților care fac obiectul expunerii medicale va fi stabilită de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Autoritatea de sănătate publică
 - c) CNCAN
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Colegiul Medicilor
- 222 Respectarea constrângerilor de doză stabilite de Ministerul Sănătății pentru expunerea voluntarilor care participă la cercetarea medicală sau biomedicală va fi stabilită de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Autoritatea de sănătate publică
 - c) CNCAN
 - d) Comitetul de etică
 - e) Colegiul Medicilor
- 223 Limitele derivate de emisie a efluenților radioactivi se stabilesc, ori de câte ori este cazul, de către:
- a) CNCAN
 - b) Laboratorul de igiena radiațiilor
 - c) Agenția de protecția mediului
 - d) titularul de autorizație
 - e) responsabilul cu securitatea radiologică
- 224 Limitele derivate de emisie a efluenților radioactivi se aprobă de către:
- a) CNCAN

- b) Laboratorul de igiena radiațiilor
- c) Agenția de protecția mediului
- d) Autoritatea de sănătate publică
- e) Agenția Nucleară

225 În activități care implică expunerea profesională la radiație pot fi utilizate persoane:

- a) care au vârsta mai mică de 18 ani
- b) care au vârsta mai mare de 18 ani
- c) care au vârsta mai mare de 20 ani
- d) care au depășit vârsta la care se eliberează cartea de identitate
- e) nu există în norme o prevedere referitoare la vârstă

226 Limita anuală a dozei efective pentru personalul expus profesional este:

- a) 1 mSv
- b) 10 mSv
- c) 20 mSv
- d) 30 mSv
- e) 50 mSv

227 Limita anuală a dozei efective pentru personalul expus profesional este:

- a) 10 mSv
- b) 20 mSv
- c) 30 mSv
- d) 40 mSv
- e) 50 mSv

228 Limita anuală a dozei echivalente la cristalin, pentru personalul expus profesional, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 20 mSv

- b) 50 mSv
- c) 100 mSv
- d) 150 mSv
- e) 200 mSv

229 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm^2 din zona cea mai puternic iradiată a pielii, pentru personalul expus profesional, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 200 mSv
- d) 300 mSv
- e) 500 mSv

230 Limita anuală a dozei echivalente la extremități, mâini și picioare, pentru personalul expus profesional, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 200 mSv
- d) 300 mSv
- e) 500 mSv

231 Limita anuală a dozei efective pentru populație este:

- a) 0,1 mSv
- b) 0,5 mSv
- c) 1 mSv
- d) 1,5 mSv
- e) 2 mSv

- 232 Limita anuală a dozei echivalente la cristalin, pentru populație, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:
- a) 2,5 mSv
 - b) 5 mSv
 - c) 10 mSv
 - d) 15 mSv
 - e) 20 mSv
- 233 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm^2 din zona cea mai puternic iradiată a pielii, pentru populație, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:
- a) 10 mSv
 - b) 25 mSv
 - c) 50 mSv
 - d) 75 mSv
 - e) 100 mSv
- 234 Limita anuală a dozei efective pentru persoanele având vârsta de peste 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații este:
- a) 1 mSv
 - b) 10 mSv
 - c) 20 mSv
 - d) 30 mSv
 - e) 50 mSv
- 235 Limita anuală a dozei echivalente la cristalin, pentru persoanele având vârsta de peste 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:
- a) 20 mSv
 - b) 50 mSv
 - c) 100 mSv
 - d) 150 mSv

e) 200 mSv

236 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm² din zona cea mai puternic iradiată a pielii, pentru persoanele având vârsta de peste 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 200 mSv
- d) 300 mSv
- e) 500 mSv

237 Limita anuală a dozei echivalente la extremități, mâini și picioare, pentru persoanele având vârsta de peste 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 200 mSv
- d) 300 mSv
- e) 500 mSv

238 Limita anuală a dozei efective pentru persoanele având vârsta cuprinsă între 16 ani și 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, este:

- a) 2 mSv
- b) 4 mSv
- c) 6 mSv
- d) 8 mSv
- e) 10 mSv

239 Limita anuală a dozei echivalente la cristalin, pentru persoanele având vârsta cuprinsă între 16 ani și 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de

radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 15 mSv
- b) 50 mSv
- c) 100 mSv
- d) 150 mSv
- e) 200 mSv

240 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm² din zona cea mai puternic iradiată a pielii, pentru persoanele având vârsta cuprinsă între 16 ani și 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 150 mSv
- d) 200 mSv
- e) 250 mSv

241 Limita anuală a dozei echivalente la extremități, mâini și picioare, pentru persoanele având vârsta cuprinsă între 16 ani și 18 ani care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 50 mSv
- b) 100 mSv
- c) 150 mSv
- d) 200 mSv
- e) 250 mSv

242 Limita anuală a dozei efective pentru persoanele având vârsta sub 16 ani și care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, este:

- a) 1 mSv
- b) 2 mSv
- c) 3 mSv
- d) 4 mSv
- e) 5 mSv

243 Limita anuală a dozei echivalente la cristalin, pentru persoanele având vârsta sub 16 ani și care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 5 mSv
- b) 10 mSv
- c) 15 mSv
- d) 20 mSv
- e) 25 mSv

244 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm² din zona cea mai puternic iradiată a pielii, pentru persoanele având vârsta sub 16 ani și care, în timpul pregătirii lor, sunt obligate să utilizeze surse de radiații, în cazul în care nu se depășește limita anuală a dozei efective pentru aceste persoane, este:

- a) 10 mSv
- b) 20 mSv
- c) 30 mSv
- d) 40 mSv
- e) 50 mSv

245 Pentru femeile gravide expuse profesional doza efectivă primită de făt trebuie să fie la cel mai scăzut nivel posibil pe toată perioada de graviditate rămasă de la declararea acesteia, fără să depășească:

- a) 1 mSv
- b) 2 mSv
- c) 3 mSv
- d) 4 mSv

e) 5 mSv

246 Femeile expuse profesional care alăptează nu trebuie să desfășoare pe perioada alăptării activități care implică:

- a) surse radioactive de mare activitate
- b) generatori de radiație
- c) un risc semnificativ de contaminare corporală
- d) instalații nucleare
- e) muncă de teren

247 Factorul de ponderare tisulară depinde de:

- a) intensitatea radiației
- b) mărimea câmpului de radiație
- c) tipul și calitatea radiației
- d) organul expus
- e) timpul de expunere

248 Locurile de muncă în care există posibilitatea unei expuneri la radiații ionizante peste limitele prevăzute de Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01 pentru populație se clasifică în:

- a) zone interzise
- b) zone controlate și zone supravegheate
- c) zone periculoase
- d) zone de excludere
- e) zone de protecție sanitară

249 Pentru fiecare zonă controlată/supravegheată trebuie desemnat, în scris, un:

- a) responsabil de lucrări
- b) responsabil PSI

- c) responsabil cu protecția radiologică
- d) responsabil sindical
- e) responsabil al salariaților

250 Responsabilul cu protecția radiologică trebuie:

- a) să aibă avizul Autorității de Sănătate Publică
- b) să aibă acces la informații secrete
- c) să fie posesor al unui permis de exercitare emis de titularul autorizației
- d) să fie posesor al unui permis de exercitare emis de CNCAN
- e) să primească, prin grija titularului de autorizație, o indemnizație

251 Care din următoarele afirmații privind măsurile minime pe care trebuie să le îndeplinească un titular de autorizație referitor la zona controlată, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, nu este adevărată?

- a) să interzică accesul în zonă
- b) să delimiteze precis zona
- c) să organizeze monitorizarea radiologică a mediului de lucru
- d) să afișeze simbolul pericolului de radiații la intrarea în zonă
- e) să stabilească și implementeze instrucțiuni de lucru adaptate operațiilor efectuate

252 Care din următoarele afirmații privind măsurile minime pe care trebuie să le îndeplinească un titular de autorizație referitor la zona controlată, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, nu este adevărată?

- a) să controleze accesul în zonă potrivit unor instrucțiuni scrise
- b) să delimiteze precis zona
- c) să organizeze monitorizarea radiologică a mediului de lucru
- d) să afișeze indicații referitoare la tipul zonei, natura surselor și riscurilor pe care acestea le presupun

e) să asigure serviciile unui specialist IT

253 Care din următoarele afirmații privind măsurile minime pe care trebuie să le îndeplinească un titular de autorizație referitor la zona controlată, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, nu este adevărată?

a) să controleze accesul în zonă potrivit unor instrucțiuni scrise

b) să delimiteze precis zona

c) să asigure controlul contaminării la intrarea și ieșirea din zonă a persoanelor și obiectelor

d) să afișeze indicații referitoare la tipul zonei, natura surselor și riscurilor pe care acestea le presupun

e) să asigure serviciile unui specialist IT

254 Care din următoarele afirmații privind măsurile minime pe care trebuie să le îndeplinească un titular de autorizație referitor la zona controlată, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, *nu* este adevărată?

a) să controleze accesul în zonă potrivit unor instrucțiuni scrise

b) să delimiteze precis zona

c) să asigure decontaminarea persoanelor și obiectelor

d) să afișeze indicații referitoare la tipul zonei, natura surselor și riscurilor pe care acestea le presupun

e) să asigure o suprafață de minimum 20 mp pentru zonă

255 Accesul și staționarea în zona controlată sunt permise și altor persoane decât celor special atribuite acesteia în următoarele situații prevăzute de Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, cu *excepția* uneia; care este aceasta?

a) prin natura sarcinilor de serviciu trebuie să activeze și în zona controlată

b) activitatea în zona controlată este pentru un timp limitat

- c) există procedură scrisă care stabilește condițiile de intrare și staționare a acestor persoane astfel încât să nu încaseze doze superioare celor permise pentru persoane din populație
- d) o persoană din cele special desemnate să lucreze în zonă lipsește de la serviciu
- e) dacă nu există procedură scrisă se poate demonstra prin monitorizare individuală sau alte mijloace adecvate că limitele de doză pentru persoane din populație sunt respectate

256 Lucrătorii externi desemnați în scris pot intra și staționa în zona controlată, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, dacă:

- a) sunt angajați la un srl
- b) îndeplinesc cerințele de persoană expusă profesional la radiație
- c) îndeplinesc cerințele de acces în locuri controlate
- d) îndeplinesc cerințele de lucru cu documente secrete
- e) dacă au de îndeplinit sarcini de serviciu în zona respectivă, pot intra oricând au nevoie

257 Care din următoarele afirmații privind măsurile pe care trebuie să le asigure un titular de autorizație referitor la zona supravegheată, conform Normelor privind cerințele bază de securitate radiologică NSR-01, nu este adevărată?

- a) să afișeze semnul de pericol de radiație
- b) să afișeze indicații referitoare la natura surselor și riscurilor pe care acestea le presupun
- c) să asigure monitorizarea radiologică a mediului de lucru
- d) să afișeze indicații referitoare la tipul zonei
- e) să stabilească și implementeze instrucțiuni de lucru adaptate riscului radiologic asociat operațiilor efectuate

- 258 Certificarea zonării propuse de titularul de autorizație, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică NSR-01, este făcută de către:
- a) inspectorul CNCAN din teritoriu
 - b) consilierul sau expertul CNCAN care propune eliberarea autorizației
 - c) inspectorul de protecția muncii
 - d) expertul în protecție radiologică
 - e) inspectorul din cadrul Laboratorului de igiena radiațiilor
- 259 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria A dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză efectivă anuală mai mare de:
- a) 2 mSv
 - b) 4 mSv
 - c) 6 mSv
 - d) 8 mSv
 - e) 10 mSv
- 260 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria B dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză efectivă anuală mai mică de:
- a) 2 mSv
 - b) 4 mSv
 - c) 6 mSv
 - d) 8 mSv
 - e) 10 mSv
- 261 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria A dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză echivalentă anuală la cristalin mai mare de:
- a) 15 mSv
 - b) 30 mSv

c) 45 mSv

d) 60 mSv

e) 90 mSv

262 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria A dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză echivalentă anuală la extremități (mâini și picioare) mai mare de:

a) 50 mSv

b) 75 mSv

c) 100 mSv

d) 125 mSv

e) 150 mSv

263 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria B dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză echivalentă anuală la cristalin mai mică de:

a) 15 mSv

b) 30 mSv

c) 45 mSv

d) 60 mSv

e) 90 mSv

264 Persoanele expuse profesional se clasifică în categoria B dacă există o probabilitate semnificativă de a primi o doză echivalentă anuală la extremități (mâini și picioare) mai mică de:

a) 50 mSv

b) 75 mSv

c) 100 mSv

d) 125 mSv

e) 150 mSv

265 Titularul de autorizație este obligat, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01), să asigure informarea personalului expus profesional cu privire la cele menționate mai jos, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) riscurile pe care le implică asupra sănătății activitatea desfășurată
- b) procedurile generale de radioprotecție și măsurile speciale necesare referitoare la activitățile pe care le desfășoară
- c) importanța respectării măsurilor tehnice, medicale și administrative
- d) obligația femeilor gravide și a celor care alăptează de a informa în scris, de îndată, titularul de autorizație
- e) drepturile suplimentare care se cuvin expușilor profesional

266 Reciclarea personalului expus profesional, printr-un sistem de pregătire în domeniul securității radiologice recunoscut de CNCAN, este o obligație a titularului de autorizație conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01) și trebuie făcută la intervale care să nu depășească:

- a) 1 an
- b) 2 ani
- c) 3 ani
- d) 4 ani
- e) 5 ani

267 Titularul de autorizație este obligat, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01), să consulte experți în protecție radiologică cu privire la cele menționate mai jos, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) examinarea și testarea dispozitivelor de protecție și instrumentelor de măsurare
- b) reexaminarea prealabilă a planurilor de instalații din punct de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante

- c) recepția punerii în funcțiune a unor surse noi sau modificate de radiații din punct de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante
- d) verificarea împământării prizelor
- e) verificarea sistematică a eficacității dispozitivelor și tehnicilor de protecție

268 Consultarea expertului acreditat în protecție radiologică, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01), se face, în principal, pentru cele menționate mai jos, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) examinarea și testarea dispozitivelor de protecție și instrumentelor de măsurare;
- b) verificarea periodică a programului de protecție la incendiu
- c) reexaminarea prealabilă a planurilor de instalații din punct de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante;
- d) recepția punerii în funcțiune a unor surse noi sau modificate de radiații din punct de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante;
- e) calibrarea sistematică a instrumentelor de măsurare și controlul regulat al stării lor de funcționare și a corectitudinii modului în care sunt folosite.

269 Sistemul de supraveghere radiologică a mediului de lucru se aprobă, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR-01), de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- e) Biroul Român de Metrologie Legală

- 270 Supravegherea radiologică a locului de muncă, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, trebuie să cuprindă, după caz, cele menționate mai jos, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) măsurarea debitelor dozelor externe, cu indicarea naturii și a calității radiației respective
 - b) măsurarea concentrației activității în aer, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice
 - c) măsurarea presiunii, temperaturii și umidității atmosferei la locul de muncă
 - d) măsurarea contaminării superficiale, cu precizarea radionuclizilor, a naturii acestora și a stării lor fizice și chimice
 - e) înregistrarea și păstrarea rezultatelor măsurărilor
- 271 Consultarea unui expert în protecție radiologică, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, este obligatorie pentru titularul de autorizație, în cazurile menționate mai jos, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) pentru îndeplinirea cerințelor privind zonele controlate și supravegheate
 - b) pentru identificarea persoanelor pentru care există posibilitatea să sufere o contaminare internă semnificativă
 - c) pentru identificarea și evaluarea situațiilor care necesită planuri de protecție la calamități
 - d) pentru confirmarea rezultatelor evaluării dozelor rezultate în urma expunerilor accidentale
 - e) pentru evaluarea și investigarea supraexpunerilor
- 272 Sistemul de monitorizare a expunerii la radiații a persoanelor expuse profesional se aprobă, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică de către:
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Agenția Nucleară

- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- e) Biroul Român de Metrologie Legală

273 Titularul de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure monitorizarea individuală sistematică a:

- a) tuturor persoanelor expuse profesional
- b) tuturor persoanelor expuse profesional de categoria A
- c) tuturor persoanelor expuse profesional de categoria B
- d) tuturor persoanelor care vizitează zona controlată
- e) tuturor lucrătorilor care cer acest lucru și au aprobarea sindicatului

274 Monitorizarea dozimetrică individuală pe care trebuie să o asigure titularul de autorizație, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, trebuie efectuată prin intermediul:

- a) responsabilului cu securitatea radiologică
- b) laboratorului de igiena radiațiilor
- c) unui serviciu dozimetric desemnat ca organism notificat
- d) unui expert acreditat în protecția radiologică
- e) unui laborator de dozimetrie individuală

275 Monitorizarea individuală a persoanelor expuse profesional de categorie B, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, are ca scop:

- a) demonstrarea încadrării corecte a lucrătorilor în această categorie
- b) demonstrarea stării de sănătate a lucrătorilor din această categorie

- c) demonstrarea justetei sfaturilor date de expertul acreditat în protecție radiologică
- d) demonstrarea funcționării managementului calității
- e) demonstrarea respectării regulamentului de lucru de către lucrători

276 Evaluarea dozelor individuale în cazul expunerilor accidentale, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, trebuie să se facă:

- a) conform programului organismului dozimetric acreditat
- b) lunar, odată cu evaluarea dozelor din expunerile normale
- c) neîntârziat
- d) atunci când decide expertul acreditat în protecție radiologică
- e) la sfârșitul perioadei de un an pentru care se evaluează expunerea

277 Titularul de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure înregistrarea rezultatelor monitorizării individuale pentru expunerile menționate mai jos și păstrarea lor, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) normale
- b) accidentale
- c) medicale
- d) autorizate special
- e) de urgență

278

Titularul de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure păstrarea înregistrării rezultatelor monitorizării individuale, după ce persoana respectivă a părăsit lucrul ca expus profesional, o perioadă nu mai mică de:

- a) 10 ani

- b) 15 ani
- c) 20 ani
- d) 25 ani
- e) 30 ani

279 În cazul în care titularul de autorizație utilizează lucrători externi, sarcina înregistrării rezultatelor monitorizării individuale, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, revine:

- a) numai titularului de autorizație
- b) atât titularului de autorizație cât și persoanei juridice la care sunt angajați
- c) numai persoanei juridice la care sunt angajați
- d) numai organismului dozimetric acreditat
- e) Laboratoarelor de igiena radiațiilor

280 În cazul desființării unui organism dozimetric acreditat, acesta este obligat, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să predea documentele de evidență a monitorizării individuale a tuturor persoanelor înregistrate la:

- a) fiecare titular de autorizație cu care a avut contract de evaluare a dozelor
- b) Laboratorul de igiena radiațiilor în raza căruia se află
- c) Arhivele Naționale
- d) Registrul Comerțului
- e) CNCAN

281 În cazul desființării persoanei juridice titulare de autorizație, înregistrările rezultatelor monitorizării individuale, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, vor fi preluate de:

- a) CNCAN
- b) Laboratorul de igiena radiațiilor
- c) Arhivele Naționale

- d) Registrul Comerțului
- e) organismul dozimetric acreditat ce a asigurat monitorizarea individuală

282 Rezultatele monitorizării individuale a expunerilor autorizate special, a expunerilor accidentale sau de urgență trebuie înregistrate:

- a) separat de cele ale monitorizărilor individuale sistematice
- b) împreună cu cele ale monitorizărilor individuale sistematice
- c) numai la organismul dozimetric acreditat
- d) nu se înregistrează dar se comunică persoanelor expuse
- e) nu se înregistrează dar se comunică laboratorului de igiena radiațiilor și medicului de medicina muncii care supraveghează persoanele expuse la radiație

283 Evidența centralizată a înregistrării dozelor pentru lucrătorii expuși profesional se organizează de către:

- a) Ministerul Sănătății
- b) Institutul de igienă și sănătate publică București
- c) CNCAN
- d) Inspecția de protecția muncii
- e) Arhivele Naționale

284 În caz de expunere accidentală, precum și în cazul oricărui rezultat al monitorizării individuale care depășește limita de doză stabilită în prezentele norme, întreprinderea, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, va comunica lucrătorului în cauză rezultatele monitorizării individuale și evaluările dozelor:

- a) conform programului organismului dozimetric acreditat
- b) lunar, odată cu evaluarea dozelor din expunerile normale
- c) fără întârziere
- d) atunci când decide expertul acreditat în protecție radiologică
- e) la sfârșitul perioadei de un an pentru care se evaluează expunerea

- 285 La angajarea unei persoane expuse profesional, titularul de autorizație va solicita, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, o declarație a acesteia privind:
- a) averea personală
 - b) starea de sănătate
 - c) dozele primite anterior ca expus profesional
 - d) pregătirea în domeniul nuclear
 - e) nivelul permisului de exercitare pe care îl deține
- 286 Transmiterea imediată a rezultatului monitorizării individuale în cazul expunerilor accidentale precum și în cazul constatării oricăror depășiri ale limitelor de doză, la medicul competent, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, este obligația:
- a) titularului de autorizație
 - b) organismului dozimetric acreditat
 - c) laboratorului de igiena radiațiilor
 - d) persoanei expuse profesional implicate
 - e) CNCAN
- 287 Titularul de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să păstreze raportul întocmit ca urmare a investigării unei expuneri anormale sau a unei supraexpuneri, dacă s-a dovedit cu certitudine că aceasta nu a avut loc, o perioadă de timp *nu* mai mică de:
- a) 1 an
 - b) 1,5 ani
 - c) 2 ani
 - d) 2,5 ani
 - e) 3 ani

- 288 Titularul de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, ca urmare a investigării unei supraexpuneri, dacă aceasta a avut cu certitudine loc, să întocmească un raport de la data începerii investigației în termen de:
- a) 24 de ore
 - b) 5 zile
 - c) 7 zile
 - d) 30 zile
 - e) două săptămâni
- 289 Titularul de autorizație, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, de îndată ce bănuiește sau a fost informat că o persoană a suferit o supraexpunere ca urmare a practicilor pentru care este responsabil, are următoarele obligații, cu excepția uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) să facă o primă investigație prin care să stabilească o valoare preliminară a dozelor primite
 - b) să facă o investigație aprofundată a împrejurărilor în care s-a produs supraexpunerea
 - c) să anunțe, fără întârziere, persoana afectată
 - d) să notifice imediat CNCAN și medicul competent
 - e) să notifice imediat sindicatul sau reprezentantul lucrătorilor
- 290 Supravegherea medicală a persoanelor expuse profesional se face potrivit reglementărilor emise de:
- a) Ministerul Sănătății Publice
 - b) Institutul de igienă și sănătate publică București

- c) CNCAN
- d) Autoritatea de sănătate publică
- e) Laboratorul de igiena radiațiilor

291 Conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică nici un lucrător nu poate fi utilizat ca persoană expusă profesional dacă:

- a) nu este aptă medical pentru postul respectiv
- b) nu are acordul sindicatului
- c) nu are acordul inspecției muncii
- d) nu are acordul familiei
- e) nu a absolvit un curs de radioprotecție aprobat de CNCAN

292 Sistemul de protecție împotriva radiațiilor ionizante, conform Normelor fundamentale de securitate radiologică (NSR-01), implică cel puțin următoarele măsuri, cu excepția uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) instituirea unui sistem de drepturi suplimentare pentru expușii profesional
- b) utilizarea experților acreditați în toate situațiile prevăzute de normă
- c) respectarea principiilor generale de securitate radiologică
- d) atribuirea responsabilităților privind securitatea radiologică responsabililor de zonă
- e) elaborarea și implementarea unui set de documente care să reglementeze desfășurarea practicii

293 Titularii de autorizație au obligația de a transmite la cerere rezultatele monitorizării individuale, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, la:

- a) Autoritatea de Sănătate Publică
- b) Inspectoratul General al Poliției
- c) CNCAN
- d) organizațiile civice neguvernamentale care se ocupă de radioprotecție
- e) lucrătorului în cauză

- 294 Organismele dozimetrice acreditate trebuie să pună la dispoziție rezultatele monitorizării individuale, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică:
- a) Autorității de Sănătate Publică
 - b) Inspectoratului General al Poliției
 - c) CNCAN
 - d) organizațiilor civice neguvernamentale care se ocupă de radioprotecție
 - e) angajatorului lucrătorului extern ca persoană expusă profesional
- 295 Cerințele privind educația, instruirea, calificarea și recalificarea expertului în protecție radiologică și a responsabilului cu protecția radiologică, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, sunt detaliate în reglementări specifice emise de către:
- a) CNCAN
 - b) Ministerul Educației și Cercetării
 - c) Autoritatea de Sănătate Publică
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Direcția Generală Învățământ Superior
- 296 Dacă evaluarea creșterii expunerii populației, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, ca urmare a introducerii în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului, a produselor conținând substanțe radioactive naturale,

arată valori ce nu pot fi neglijate din punct de vedere al radioprotecției, persoana juridică sau fizică care realizează aceste produse trebuie să solicite autorizația:

- a) CNCAN
- b) Ministerului Sănătății Publice
- c) Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor
- d) Ministerului Agriculturii Pădurilor și Dezvoltării Rurale
- e) Ministerului Economiei și Comerțului

297 Titularii de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure monitorizarea radioactivității factorilor de mediu în jurul:

- a) tuturor instalațiilor nucleare pe care le operează
- b) instalațiilor nucleare importante stabilite de CNCAN
- c) perimetrului pe care îl are în administrare
- d) clădirii principale în care își desfășoară activitatea
- e) instalațiilor nucleare importante stabilite de Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor

298 Titularii de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure monitorizarea radioactivității factorilor de mediu în jurul:

- a) instalațiilor radiologice relevante
- b) tuturor instalațiilor nucleare pe care le operează
- c) perimetrului pe care îl are în administrare
- d) clădirii principale în care își desfășoară activitatea
- e) instalațiilor nucleare importante stabilite de Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor

- 299 Titularii de autorizație trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, să asigure monitorizarea radioactivității factorilor de mediu în jurul:
- a) depozitelor de deșeuri radioactive
 - b) tuturor instalațiilor nucleare pe care le operează
 - c) perimetrului pe care îl are în administrare
 - d) clădirii principale în care își desfășoară activitatea
 - e) instalațiilor nucleare importante stabilite de Ministerul Mediului și Gospodării Apelor
- 300 Sistemul de monitorizare a radioactivității factorilor de mediu de către titularii de autorizație, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică, se aprobă de către:
- a) Ministerului Mediului și Gospodării Apelor
 - b) Ministerului Sănătății Publice
 - c) CNCAN
 - d) Ministerului Agriculturii Pădurilor și Dezvoltării Rurale
 - e) Agenția Nucleară
- 301 Contaminare radioactivă în înțelesul dat de Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică este contaminarea unei suprafețe, interiorului solidelor, lichidelor, gazelor sau corpului uman cu:
- a) germeni
 - b) lichide penetrante
 - c) substanțe interzise
 - d) substanțe radioactive
 - e) lichide miscibile

- 302 Energia medie cedată de radiația ionizantă unității de masă iradiată se numește doză:
- a) absorbită
 - b) angajată
 - c) de expunere
 - d) echivalentă
 - e) efectivă
- 303 Energia cedată de radiația ionizantă, mediată pe țesut sau organ, ponderată pentru calitatea radiației se numește doză:
- a) absorbită
 - b) angajată
 - c) de expunere
 - d) echivalentă
 - e) efectivă
- 304 Suma dozelor echivalente ponderate cu factorul de ponderare tisulară, provenite din expunerea externă și internă, efectuată pe toate țesuturile și organele corpului se numește doză:
- a) absorbită
 - b) angajată
 - c) de expunere
 - d) evitabilă
 - e) efectivă
- 305 Integrala pe o perioadă de timp a debitului dozei echivalente într-un țesut sau într-un organ al unui organism uman ce va fi primită în urma unei încorporări de substanțe radioactive se numește doză:
- a) absorbită

- b) angajată
- c) echivalentă angajată
- d) echivalentă
- e) efectivă

306 Doza care se preconizează a fi primită în cazul neimplementării acțiunilor planificate de protecție se numește doză:

- a) absorbită
- b) angajată
- c) de expunere
- d) proiectată
- e) efectivă

307 Reducerea duratei și a calității vieții în cadrul unei populații ca urmare a expunerii, inclusiv cele cauzate de efectele asupra țesuturilor, cancer și tulburările genetice severe, se numește efect:

- a) ereditar
- b) stocastic
- c) negativ asupra sănătății
- d) de expunere prelungită
- e) provenind de la particule fierbinți

308 Efectele nocive observabile clinic la persoane sau la descendenții acestora, a căror apariție este fie imediată, fie întârziată, în ultimul caz implicând mai curând o probabilitate decât o certitudine a apariției, se numesc efect:

- a) ereditar
- b) negativ individual
- c) deterministic

- d) de expunere prelungită
- e) provenind de la particule fierbinți

309 Expunerea unor persoane, cu excepția lucrătorilor în situații de urgență, ca urmare a unui accident, se numește expunere:

- a) potențială
- b) nedorită
- c) acută
- d) cronică
- e) accidentală

310 Expunerea la care sunt supuși pacienții sau persoanele asimptomatice ca parte a diagnosticării sau a tratamentului medical sau stomatologic efectuat pentru îmbunătățirea sănătății, precum și expunerea la care au fost supuse persoanele implicate în îngrijirea și susținerea pacienților sau voluntarii din cercetarea medicală ori biomedicală, se numește expunere:

- a) evitată
- b) medicală
- c) supraexpunere
- d) cronică
- e) nedorită

311 O expunere care nu survine cu certitudine, dar care poate rezulta dintr-un eveniment sau o serie de evenimente cu caracter probabil, inclusiv ca urmare a deficiențelor echipamentelor sau a erorilor de operare, se numește expunere:

- a) potențială
- b) supraexpunere
- c) anormală

- d) de urgență
- e) accidentală

312 Expunerea la care este supus într-o situație de expunere de urgență un lucrător, se numește expunere:

- a) cronică
- b) supraexpunere
- c) anormală
- d) profesională de urgență
- e) accidentală

313 O expunere susceptibilă de a avea loc în condițiile normale de exploatare a unei instalații sau de desfășurare a unei activități (inclusiv întreținere, inspecție, dezafectare), inclusiv incidente minore care pot fi ținute sub control, se numește expunere:

- a) normală
- b) nedorită
- c) anormală
- d) de urgență
- e) accidentală

314 Denumirea unității de doză absorbită (în SI) este:

- a) rem
- b) becquerel
- c) gray
- d) sievert
- e) roentgen

- 315 Denumirea unității de doză echivalentă (în SI) este:
- a) curie
 - b) rad
 - c) gray
 - d) sievert
 - e) roentgen
- 316 O situație sau un eveniment excepțional care necesită o intervenție rapidă, pentru a limita consecințele negative grave, sau riscul de apariție a acestora, asupra sănătății și securității ființelor umane, asupra calității vieții, proprietății sau mediului înconjurător, sau orice risc care ar putea genera asemenea consecințe negative grave, se numește:
- a) activitate nucleară
 - b) urgență
 - c) practică
 - d) intervenție
 - e) manipulare
- 317 O persoană salariată, sau care desfășoară activități independente, supusă unei expuneri la locul de muncă cauzată de o practică aflată sub incidența prezentei norme și care poate fi expusă unor doze ce depășesc una dintre limitele de doză stabilite pentru expunerea publică, se numește lucrător:
- a) accidental
 - b) de urgență
 - c) expus
 - d) legal
 - e) supraexpusă
- 318 O persoană competentă din punct de vedere tehnic să supravegheze sau să efectueze punerea în aplicare a măsurilor de protecție radiologică, în ceea ce privește aspectele

din domeniul protecției radiologice relevante pentru un anumit tip de practică, se numește:

- a) responsabil administrativ
- b) responsabil cu protecția muncii
- c) responsabil cu protecția radiologică
- d) responsabil cu gestiunea surselor
- e) responsabil cu radioprotecția

319 O expunere care conduce la depășirea uneia din limitele de doză prevăzute de normă, se numește:

- a) potențială
- b) nedorită
- c) supraexpunere
- d) anormală
- e) accidentală

320 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare nu este adevărată?

- a) instituie și menține un sistem de protecție împotriva radiațiilor ionizante
- b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
- c) acționarii să fie cetățeni români
- d) dotarea tehnică necesară
- e) deține toate celelalte acorduri și avize prevăzute de lege

321 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitanții pentru eliberarea autorizațiilor și certificatelor de înregistrare nu este adevărată?

- a) instituie și menține un sistem de protecție împotriva radiațiilor ionizante

- b) personalul cunoaște reglementările privind securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor ionizante
 - c) deține toate celelalte acorduri, avize și autorizații prevăzute de lege
 - d) acționarii să fie cetățeni români
 - e) propune un amplasament al instalației radiologice corespunzător
- 322 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea celor enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - b) protecției fizice
 - c) protecției sociale
 - d) planurilor proprii de intervenție în caz de accident nuclear
 - e) evidenței stricte a generatorilor de radiație
- 323 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare pentru asigurarea și menținerea celor enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecției sociale
 - b) protecției fizice
 - c) protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - d) planurilor proprii de intervenție în caz de accident nuclear
 - e) evidenței stricte a instalațiilor radiologice
- 324 Titularul autorizației are obligația și răspunderea de a lua toate măsurile necesare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, pentru:
- a) respectarea indicațiilor agenților organelor administrative locale
 - b) respectarea limitelor și condițiilor tehnice prevăzute în autorizație
 - c) raportarea oricăror depășiri a limitelor
 - d) limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat
 - e) ținerea unei evidențe stricte a instalațiilor radiologice

- 325 Care din următoarele activități privind materialele radioactive nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) proiectarea
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 326 Care din următoarele activități privind materialele radioactive *nu necesită* o autorizație eliberată de CNCAN?
- a) cercetarea
 - b) deținerea
 - c) manipularea
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 327 Faptele enumerate constituie infracțiuni la Legea 111/1996, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) utilizarea materialelor radioactive fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
 - b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
 - c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz
 - d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
 - e) utilizarea surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- 328 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?
- a) utilizarea materialelor radioactive fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
 - b) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații

- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) utilizarea surselor de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit

329 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a incidentului petrecut în instalația radiologică
- b) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite
- c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a materialelor radioactive, instalațiilor radiologice și generatorilor de radiații ionizante dacă CNCAN constată că acestea, inclusiv deșeurile radioactive, nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

330 Introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical a surselor deschise de radiație se *autorizează* de către:

- a) Ministerul Sănătății Publice
- b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- c) Autoritatea de Sănătate Publică
- d) Autoritatea Națională a Vămilelor
- e) Ministerul Economiei și Finanțelor

331 Care din următoarele afirmații privind condițiile de eliberare a autorizației nu este adevărată?

- a) se eliberează separat pentru fiecare gen de activitate

- b) se eliberează pentru fiecare instalație nucleară ori radiologică cu funcționalitate proprie
- c) se eliberează pentru fiecare tip distinct de generator de radiație
- d) s-au achitat taxele și tarifele legale
- e) se eliberează imediat ce s-a înregistrat cererea solicitantului

332 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) manipularea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

333 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a furtului sau sustragerii de instalații radiologice
- b) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri ori pentru alte operațiuni decât cele stabilite
- c) împiedecarea fără drept în caz de accident nuclear a pătrunderii personalului de intervenție în perimetrul zonelor în care se desfășoară activități nucleare
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

334 Care din faptele enumerate constituie *infrațiune* la Legea 111/1996?

- a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a incidentului petrecut în instalația radiologică
- b) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite
- c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a generatorilor de radiații ionizante dacă CNCAN constată că acestea nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

335 Care din faptele enumerate nu constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) alarmarea, fără un motiv întemeiat, a organelor de menținere a ordinii publice cu privire la răspândirea sau folosirea unor materiale radioactive
- b) nerespectarea obligației de a transmite notificări în forma cerută de reglementări
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nerespectarea obligației de a dezvolta propriul sistem de cerințe, regulamente și instrucțiuni dacă prin aceasta se generează riscuri inacceptabile de orice natură

336 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) manipularea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare

e) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

337 Care din faptele enumerate constituie *infraacțiune* la Legea 111/1996?

a) neanunțarea la CNCAN, la termenul stabilit prin reglementările specifice, a incidentului petrecut în instalația radiologică

b) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri ori alte operațiuni decât cele stabilite

c) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește

d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control

e) utilizarea, deținerea, furnizarea și manipularea neautorizată a generatorilor de radiații ionizante dacă CNCAN constată că acestea nu prezintă un risc nuclear sau radiologic deosebit

338 Faptele enumerate constituie *infraacțiuni* la Legea 111/1996, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

a) manipularea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit

b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește

c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer a generatorilor de radiație, dacă aceștia prezintă un risc radiologic deosebit

d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare

e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

339 Care din faptele enumerate nu constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

a) exercitarea de activități nucleare fără permisul de exercitare corespunzător

- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) nerespectarea limitelor și a condițiilor prevăzute în autorizații
- d) neducerea la îndeplinire, în termenul stabilit, a dispozițiilor date prin procesul verbal de control
- e) nesolicitarea reautorizării, la termenul stabilit prin reglementările specifice, înainte de expirarea vechii autorizații

340 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) manipularea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) pătrunderea fără drept, în orice mod, într-un spațiu, încăpere sau zonă delimitată și marcată în care se desfășoară activitățile nucleare, fără consimțământul persoanei care le folosește
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în domeniul medical, pentru diagnostic și tratament medical, a surselor închise, deschise și a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante fără a avea autorizația corespunzătoare
- e) folosirea de către persoanele autorizate a dispozitivelor generatoare de radiații ionizante încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

341 Care din faptele enumerate constituie *contravenție* la Legea 111/1996?

- a) utilizarea instalațiilor radiologice fără a avea autorizația corespunzătoare, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- b) împiedecarea prin orice mijloace a accesului reprezentanților CNCAN la orice loc în care se desfășoară activitățile supuse controlului
- c) la încetarea activității nu s-a obținut în prealabil autorizația de deținere, conservare, dezafectare sau transfer, după caz, dacă acestea prezintă un risc radiologic deosebit
- d) introducerea în circuitul economic și social, în vederea utilizării sau consumului de către populație a produselor care au fost supuse iradierii, fără a avea autorizația corespunzătoare

e) folosirea de către persoanele autorizate a materialelor radioactive încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

Întrebări de radioprotecție operațională

- 1 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică următoarelor expuneri la radiații ionizante, cu excepția uneia pe care trebuie să o indicați :
 - a) expunerea pacienților ca parte a propriului lor diagnostic sau tratament
 - b) expunerea persoanelor în cadrul programelor de depistare medicală a unor maladii
 - c) expunerea persoanelor sănătoase sau a pacienților care participă voluntar la programele de cercetare medicală sau biomedicală
 - d) expunerea persoanelor în cadrul procedurilor medico legale
 - e) expunerea persoanelor în caz de urgență radiologică

- 2 Prevederile Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01) se aplică următoarelor expunerii la radiații ionizante, cu excepția uneia pe care trebuie să o indicați :
 - a) expunerea persoanelor care doresc să ajute (în afara profesiei lor) la sprijinul și confortul persoanelor care sunt supuse expunerii medicale
 - b) expunerea persoanelor în cadrul programelor de depistare medicală a unor maladii
 - c) expunerea persoanelor care operează aparatele de rontgendiagnostic
 - d) expunerea persoanelor în cadrul procedurilor medico legale
 - e) expunerea în cadrul supravegherii medicale a persoanelor expuse profesional

- 3 Care din expunerile la radiații ionizante menționate *nu* face parte din expunerea medicală?

- a) expunerea persoanelor care doresc să ajute (în afara profesiei lor) la sprijinul și confortul persoanelor care sunt supuse expunerii medicale
 - b) expunerea persoanelor în cadrul programelor de depistare medicală a unor maladii
 - c) expunerea persoanelor care operează aparatele de rontgenterapie
 - d) expunerea persoanelor în cadrul procedurilor medico legale
 - e) expunerea în cadrul supravegherii medicale a persoanelor expuse profesional
- 4 O expunere medicală este justificată dacă:
- a) procedura respectivă este puțin costisitoare
 - b) prezintă un beneficiu net suficient (din compararea beneficiilor obținute cu detrimentul provocat)
 - c) este o alternativă la o procedură mai veche
 - d) se realizează cu echipamente medicale autorizate
 - e) este solicitată de pacient
- 5 O expunere medicală este justificată dacă:
- a) se realizează în scopul cercetării unei noi proceduri de tratament
 - b) prezintă un beneficiu net suficient (din compararea beneficiilor obținute cu detrimentul provocat)
 - c) este o alternativă la o procedură mai veche
 - d) se realizează cu echipamente medicale autorizate
 - e) este solicitată de pacient
- 6 Justificarea, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), este obligatorie:
- a) la cumpărarea unui aparat nou
 - b) la înlocuirea unui aparat vechi
 - c) la repararea unui aparat
 - d) la introducerea unei practici noi

e) la stabilirea bugetului spitalului

- 7 Dacă un tip de practică implicând expunere medicală nu este justificată, o expunere individuală determinată de acest tip de practică:
- a) este interzisă
 - b) poate fi justificată în condiții particulare
 - c) poate fi aprobată de directorul medical
 - d) poate fi cerută de pacient
 - e) poate fi decisă de autoritatea competentă
- 8 Toate expunerile medicale individuale la radiații ionizante trebuie să fie în prealabil justificate, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR 01), ținând cont de:
- a) dorința pacientului
 - b) dotarea cu aparatură a spitalului
 - c) constrângerile impuse de Laboratorul de igiena radiațiilor
 - d) costurile implicate de procedură
 - e) obiectivele specifice ale expunerii și de caracteristicile individului implicat
- 9 Responsabil pentru evitarea expunerii inutile la radiații ionizante a pacientului, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), este:
- a) responsabilul cu protecția radiologică
 - b) titularul de autorizație
 - c) firma care asigură service-ul instalațiilor
 - d) medicul abilitat să facă trimiteri și practicianul
 - e) tehnicianul radiolog

- 10 Expunerile medicale la radiații ionizante pentru cercetarea medicală și biomedicală trebuie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), să fie examinate de către:
- a) CNCAN
 - b) Laboratorul de igiena radiațiilor
 - c) un comitet de etică
 - d) titularul de autorizație
 - e) practician
- 11 Decizia finală, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), privind expunerea unei persoane pentru sprijinirea unui bolnav supus unei proceduri de expunere revine:
- a) persoanei respective
 - b) practicianului
 - c) responsabilului cu protecția radiologică
 - d) șefului de secție
 - e) directorului medical
- 12 Optimizarea expunerilor medicale pentru diagnostic, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), are ca scop:
- a) reducerea expunerilor repetate din cauza erorilor de manipulare
 - b) menținerea la un nivel cât mai scăzut a dozelor, rezonabil posibil, compatibil cu obținerea informației de diagnostic urmărite, luând în considerare factori sociali și economici
 - c) obținerea celui mai scăzut nivel de expunere pentru pacient
 - d) obținerea celui mai scăzut nivel de expunere pentru operatori

e) reducerea expunerii totale a populației

13 La fiecare proiect de cercetare medicală care implică expunerea la radiația ionizantă, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), trebuie respectate următoarele, cu o *excepție*:

- a) expușii medical sunt voluntari
- b) expușii medical au acceptul familiei
- c) expușii medical sunt informați despre riscurile expunerii
- d) s-a stabilit o constrângere de doză pentru expușii medical sănătoși
- e) s-au stabilit niveluri țintă de doză individuale pentru pacienți

14 Procesul de optimizare în expunerea medicală, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), implică următoarele aspecte, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) alegerea echipamentului
- b) obținerea unei informații de diagnostic adecvate
- c) controlul calității
- d) stabilirea și evaluarea dozelor la pacient
- e) costul procedurii

15 Expertul în fizica medicală trebuie să fie consultat, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), în următoarele aspecte privind practicile radiologice, cu excepția unuia:

- a) optimizarea expunerii
- b) dozimetria pacientului
- c) planificarea pacienților
- d) controlul calității
- e) radioprotecția

- 16 Cazurile de depășire a nivelurilor de referință în diagnostic sunt evaluate și raportate anual autorităților competente, conform Normelor privind cerințelor de bază de securitate radiologică (NSR - 01), de către:
- a) inspectorii CNCAN
 - b) Ministerul Sănătății
 - c) Autoritățile de sănătate publică
 - d) Inspekția Muncii
 - e) Colegiul Medicilor
- 17 Nivelurile de referință în diagnostic nu constituie, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică - NSR-01, un set de niveluri pentru:
- a) expuneri individuale
 - b) o procedură standard
 - c) grupuri de pacienți cu dimensiuni standard
 - d) o fantomă standard
 - e) o anumită practică radiologică
- 18 Nivelurile de referință în diagnostic (rontgendiagnostic) se stabilesc, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), ca un procent din curba dozei pentru rontgendiagnostic (numărul de examinări funcție de doze). Care este valoarea recomandată pentru acest procent?
- a) 45%
 - b) 55%
 - c) 65%
 - d) 75%
 - e) 85%

- 19 Constrângerea de doză pentru persoane cu vârsta între 18 și 60 de ani care se oferă să sprijine pacienți supuși diagnosticului sau tratamentului, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este:
- a) 1 mSv
 - b) 3 mSv
 - c) 5 mSv
 - d) 7 mSv
 - e) 9 mSv
- 20 Constrângerea de doză pentru persoane cu vârsta peste 60 de ani care se oferă să sprijine pacienți supuși diagnosticului sau tratamentului, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este:
- a) 5 mSv
 - b) 10 mSv
 - c) 15 mSv
 - d) 20 mSv
 - e) 25 mSv
- 21 Criteriile de acceptabilitate a instalațiilor radiologice, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), nu se aplică instalațiilor radiologice:
- a) digitale
 - b) de radiologie convențională
 - c) de radiologie dentară
 - d) de tomografie computerizată
 - e) de medicină nucleară
- 22 Criteriile de acceptabilitate a instalațiilor radiologice, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), nu se aplică instalațiilor radiologice:

- a) de radioterapie
 - b) de radiologie convențională
 - c) digitale
 - d) de tomografie computerizată
 - e) de medicină nucleară
- 23 Criteriile de acceptabilitate a instalațiilor radiologice, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), sunt cerințe minimale de funcționare care, dacă nu sunt satisfăcute duc la:
- a) oprirea imediată a instalației
 - b) casarea instalației
 - c) notificarea imediată la CNCAN
 - d) luarea de măsuri corective urgente
 - e) schimbarea sistemului de control al calității
- 24 Criteriul de acceptabilitate pentru filtrarea totală a fasciculului util, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este ca aceasta să fie pentru aparatele de rontgendiagnostic general echivalentă cu cel puțin:
- a) 1 mm Al
 - b) 1,5 mm Al
 - c) 2 mm Al
 - d) 2,5 mm Al
 - e) 3 mm Al
- 25 Kerma în aer (μGy) măsurată fără retroîmprăștiere, pe unitatea de încărcare a tubului Rx (mAs), la distanța de 1 m de focar (sau altă distanță specificată) și pentru factori de expunere radiografică definiți reprezintă:
- a) randamentul tubului
 - b) mărimea petei focale
 - c) expunerea
 - d) calitatea radiației

e) doza la pacient

26 Variația (de obicei deviația standard relativă) valorilor observate, în general pentru un ansamblu de măsurări efectuate aproape în același timp, se numește :

- a) precizie
- b) variație
- c) eroare relativă
- d) exactitate
- e) abatere standard

27 Criteriul de acceptabilitate pentru ansamblul tub - cupolă, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este ca mărimea radiației de fugă măsurată la 1m de focar, la debitul maxim al tubului, să nu fie mai mare de:

- a) 100 $\mu\text{Gy/h}$
- b) 500 $\mu\text{Gy/h}$
- c) 1 mGy/h
- d) 10 mGy/h
- e) 20 mGy/h

28 Criteriul de acceptabilitate pentru monoblocul dentar, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este ca tensiunea tubului Rx să fie cel puțin:

- a) 40 kVp
- b) 45 kVp
- c) 50 kVp
- d) 55 kVp
- e) 60 kVp

29 Criteriul de acceptabilitate pentru distanța focar piele la echipamente de rontgendiagnostic dentar cu tensiuni selectabile peste 60 kVp, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este ca aceasta să fie cel puțin egală cu:

- a) 10 cm
 - b) 15 cm
 - c) 20 cm
 - d) 25 cm
 - e) 30 cm
- 30 Criteriul de acceptabilitate pentru distanța focar piele la echipamente de rontgendiagnostic dentar cu tensiuni sub 60 kVp, conform Normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante (NSR - 04), este ca aceasta să fie cel puțin egală cu:
- a) 10 cm
 - b) 15 cm
 - c) 20 cm
 - d) 25 cm
 - e) 30 cm
- 31 Aproximarea valorii măsurate a unei mărimi față de valoarea reală, exprimată în procente din raportul diferenței dintre valoarea măsurată și valoarea reală la valoarea reală, se numește:
- a) precizie
 - b) variație
 - c) eroare relativă
 - d) exactitate
 - e) abatere standard
- 32 Valoarea raportului dintre diferența valorii măsurate și valoarea prescrisă, la valoarea prescrisă, exprimat procentual, conform NSR-04, se numește :
- a) precizie
 - b) variație
 - c) deviație
 - d) exactitate
 - e) abatere standard

- 33 Ansamblul de caracteristici și atitudini ale organizațiilor și ale persoanelor, care stabilește ca primă prioritate că problemelor de radioprotecție și de securitate trebuie să li se acorde atenția garantată prin importanța lor, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR 11), se numește:
- a) securitate nucleară
 - b) securitate radiologică
 - c) cultură de securitate
 - d) cultură radiologică
 - e) radioprotecție
- 34 Evaluarea de securitate, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR 11), constă în efectuarea următoarelor analize, cu excepția uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) analiza aspectelor financiare
 - b) analiza prevederilor pentru protecție și securitate stabilite la proiectarea instalației radiologice
 - c) analiza prevederilor pentru protecție și securitate stabilite la utilizarea și manipularea instalației radiologice
 - d) analiza riscurilor asociate cu condițiile normale de lucru
 - e) analiza riscurilor asociate cu situațiile de accident
- 35 Pentru a se conforma cerinței de implementare în cadrul fiecărui laborator de radiologie a unei culturi de securitate, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, titularul de autorizație trebuie să efectueze următoarele acțiuni, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :
- a) să exprime printr-o declarație politică scrisă angajamentul de implicare într-o politică efectivă de protecție și securitate
 - b) să aducă declarația politică la cunoștința personalului
 - c) să stabilească un program de radioprotecție incluzând și un program de asigurarea calității
 - d) să întrețină o cultură de securitate în instituție
 - e) să exprime printr-o declarație scrisă angajamentul de implementare a prevederilor ISO 9000

- 36 Pentru practicile de radiologie de diagnostic și intervențională, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, nu este necesară autorizarea fazei de:
- a) amplasare
 - b) construire
 - c) utilizare
 - d) modificare
 - e) dezafectare
- 37 Pentru practicile de radiologie de diagnostic și intervențională, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, nu este necesară autorizarea fazei de:
- a) amplasare
 - b) construire
 - c) utilizare
 - d) modificare
 - e) încetarea activității (parțială sau totală)
- 38 Casarea unei instalații radiologice, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, se notifică la:
- a) Autoritatea de sănătate publică
 - b) CNCAN
 - c) forul tutelar
 - d) firma care asigură service-ul instalațiilor
 - e) firmei care colectează deșeurile
- 39 Instalațiile radiologice utilizate în radiologia de diagnostic și intervențională trebuie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, să fie verificate tehnic, pentru confirmarea încadrării în parametrii tehnici nominali, cel puțin odată pe:
- a) zi

- b) lună
 - c) trimestru
 - d) semestru
 - e) an
- 40 Documentația tehnică pentru autorizarea practicii de radiologie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, trebuie să conțină, printre altele:
- a) o declarație privind veniturile instituției
 - b) o declarație privind bugetul laboratorului de radiologie
 - c) o declarație din care să rezulte că numai practicienii medicali cu calificare în radioprotecție decid o expunere medicală cu o instalație radiologică
 - d) o declarație de respectare a secretului de serviciu
 - e) o fotografie a instalației radiologice
- 41 În expunerile medicale, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, se vor utiliza numai instalații radiologice care:
- a) au Certificat de înregistrare ca dispozitiv medical eliberat de Ministerul Sănătății Publice
 - b) au marcaj CE
 - c) au autorizație sanitară
 - d) au aprobare de model eliberată de Biroul de metrologie legală
 - e) au fost fabricate în sistem de asigurare a calității
- 42 La proiectarea unui laborator de radiologie se recomandă, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, ca suprafața camerelor de expunere să fie:
- a) strict spațiul fizic ocupat de aparat
 - b) cel mult suprafața menționată în autorizația de securitate radiologică de produs
 - c) mai mari (decât cerințele minime aplicabile) pentru a permite accesul ușor al pacienților pe cărucior sau targă
 - d) strict spațiul recomandat de fabricant

- e) spațiul pe care și-l poate permite solicitantul
- 43 O cameră de expunere mai mare este recomandată pentru motivele enumerate mai jos, mai puțin unul pe care trebuie să-l indicați:
- a) este mai luminoasă
 - b) permite accesul mai ușor al pacienților în cărucior sau pe targă
 - c) reduce expunerea populației
 - d) reduce expunerea personalului
 - e) permite poziționarea și o deplasare ușoară a pacientului în timpul procedurii
- 44 Respectarea suprafeței minime a camerei de expunere recomandate de fabricantul aparatului este, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, o cerință:
- a) maximală
 - b) minimală
 - c) de dorit
 - d) recomandabilă
 - e) orientativă
- 45 Dacă camera de expunere propusă de utilizator nu este suficient de mare, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11:
- a) se poate reduce din funcționalitatea aparatului pentru a se încadra în spațiu
 - b) se poate renunța la unele anexe
 - c) se poate limita valoarea unor parametrii
 - d) nu se justifică limitarea capacităților tehnice ale instalației
 - e) se poate renunța la unele proceduri care necesitau un spațiu mai generos
- 46 Pentru instalațiile cu două posturi (scopie și grafie) în aceeași cameră de expunere, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, suprafața încăperii nu va fi mai mică de:
- a) 20 mp

- b) 28 mp
 - c) 34 mp
 - d) 36 mp
 - e) 40 mp
- 47 Pentru instalația de mamografie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, suprafața încăperii va fi de cel puțin:
- a) 6 mp
 - b) 9,5 mp
 - c) 10,5 mp
 - d) 11,5 mp
 - e) 16 mp
- 48 Pentru instalația de osteodensitometrie cu tensiunea de maximum 80 kV, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, suprafața încăperii va fi de cel puțin:
- a) 6 mp
 - b) 9,5 mp
 - c) 10,5 mp
 - d) 11,5 mp
 - e) 16 mp
- 49 Pentru instalațiile radiologice de diagnostic cu un post, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, suprafața încăperii nu va fi mai mică de:
- a) 16 mp
 - b) 20 mp
 - c) 24 mp
 - d) 30 mp
 - e) 36 mp

- 50 Instalațiile radiografice și radioscopice mobile, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, pot fi utilizate:
- a) ca instalații staționare pentru angiografii
 - b) ca instalații staționare pentru traumatologie
 - c) ca instalații staționare în spitalele de copii
 - d) numai ca atare, ca instalații mobile
 - e) ca instalații pentru radiografiere în aceeași cameră cu un post staționar de scopie
- 51 Legătura cu pacientul supus expunerii în scop de diagnostic trebuie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, să fie realizată:
- a) numai vizual
 - b) numai oral
 - c) numai prin contact direct
 - d) vizual și oral
 - e) numai prin cameră video
- 52 Simbolul “Pericol de radiații ionizante” se va afișa, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, la:
- a) fiecare intrare în camera Rx
 - b) fiecare intrare în laboratorul de rontgendiagnostic
 - c) fiecare intrare în cabinetele stomatologice în care se găsește un aparat radiologic dentar intraoral
 - d) intrarea în camera de comandă
 - e) intrarea în camera obscură
- 53 Eticheta cu inscripția “zonă controlată” se va afișa, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, la:
- a) fiecare intrare în camera Rx

- b) fiecare intrare în laboratorul de rontgendiagnostic
 - c) fiecare intrare în cabinetele stomatologice în care se găsește un aparat radiologic dentar intraoral
 - d) intrarea în camera de comandă
 - e) intrarea în spațiul de sterilizare
- 54 Un avertizor luminos, care va lumina continuu sau intermitent când instalația radiologică este în funcțiune, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, se va plasa la intrarea în camera în care se găsește un:
- a) post de grafie
 - b) CT
 - c) aparat radiologic dentar intraoral
 - d) mamograf
 - e) aparat radiologic dentar panoramic
- 55 Un avertizor luminos, care va lumina continuu sau intermitent când instalația radiologică este în funcțiune, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, se va plasa la intrarea în camera în care se găsește un:
- a) post de grafie
 - b) post de scopie (fluoroscopie)
 - c) aparat radiologic dentar intraoral
 - d) mamograf
 - e) aparat radiologic dentar panoramic
- 56 La proiectarea laboratoarelor de rontgendiagnostic, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, constrângerea de debit de doză la postul de comandă al instalației radiologice este de:
- a) 10 microsieverti pe oră
 - b) 15 microsieverti pe oră
 - c) 20 microsieverti pe oră
 - d) 25 microsieverti pe oră

e) 30 microsieverti pe oră

- 57 La proiectarea laboratoarelor de rontgendiagnostic, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, constrângerea de debit de doză la locul de muncă al persoanei expuse profesional este de:
- a) 5 mSv/an
 - b) 10 mSv/an
 - c) 15 mSv/an
 - d) 20 mSv/an
 - e) 25 mSv/an
- 58 La proiectarea laboratoarelor de rontgendiagnostic, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, constrângerea de debit de doză în spațiile în care persoanele din populație pot avea acces este de:
- a) 0,5 mSv/an
 - b) 1 mSv/an
 - c) 1,5 mSv/an
 - d) 2 mSv/an
 - e) 2,5 mSv/an
- 59 Ecranele, altele decât pereții camerei de expunere, vor fi proiectate, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, astfel încât debitul dozei în spațiul protejat să nu depășească:
- a) 10 microsieverti pe oră
 - b) 15 microsieverti pe oră
 - c) 20 microsieverti pe oră
 - d) 25 microsieverti pe oră
 - e) 30 microsieverti pe oră
- 60 Printre ipotezele recomandate a fi luate în considerare la proiectarea ecranării unei instalații radiologice, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de

radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, sunt cele enumerate mai jos, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) atenuarea radiației de către pacient și receptorul de imagine nu se ia în calcul
- b) radiația de fugă este luată la valoarea maximă
- c) personalul staționează în locurile cele mai expuse
- d) personalul poartă echipamentul individual de protecție la radiație
- e) distanța dintre personal și sursa de radiație este tot timpul minimă

61 Printre ipotezele recomandate a fi luate în considerare la proiectarea ecranării unei instalații radiologice, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, sunt cele enumerate mai jos, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) atenuarea radiației de către pacient și receptorul de imagine nu se ia în calcul
- b) personalul poartă echipamentul individual de protecție la radiație
- c) personalul staționează în locurile cele mai expuse
- d) sarcina instalației este supraestimată
- e) distanța dintre personal și sursa de radiație este tot timpul minimă

62 Proiectarea generală a laboratorului de radiologie, inclusiv calculele de radioprotecție, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, trebuie să fie expertizate de un:

- a) expert acreditat în construcții
- b) expert acreditat în protecție radiologică
- c) expert în fizica medicală
- d) medic specializat în igiena radiațiilor
- e) medic primar radiolog

63 Titularul de autorizație trebuie să asigure că toate operațiile de manipulare menționate sunt efectuate numai de o unitate autorizată de CNCAN, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:

- a) instalare - montare
- b) reparare

- c) service
 - d) verificare
 - e) transport
- 64 Într-un laborator de radiologie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, se consideră zonă controlată toate camerele:
- a) în care sunt montate aparate de rontgendiagnostic
 - b) laboratorului de radiologie
 - c) laboratorului de radiologie, mai puțin grupurile sociale
 - d) laboratorului de radiologie, mai puțin zonele de așteptare a pacienților
 - e) laboratorului de radiologie, mai puțin cabinetul medical și arhiva
- 65 Spațiile imediat vecine zonei controlate dintr-un laborator de radiologie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, sunt considerate:
- a) zonă supravegheată
 - b) zonă cu acces limitat
 - c) zonă cu risc semnificativ de expunere
 - d) spații publice
 - e) spații de siguranță
- 66 Ușile camerelor de expunere trebuie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, în timpul procedurilor de radiologie, să fie:
- a) încuiate
 - b) închise
 - c) întredeschise pentru comunicarea cu pacientul
 - d) asigurate
 - e) observate de operator pentru a împiedica intrarea unor persoane străine

- 67 Sistemul de monitorizare a expunerii la radiații a persoanelor expuse profesional se aprobă, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, de către:
- a) responsabilul cu protecția radiologică
 - b) expertul în fizica medicală
 - c) expertul acreditat în protecția radiologică
 - d) Autoritatea de Sănătate Publică
 - e) CNCAN
- 68 Pierderea unui dozimetru individual se va raporta, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, la:
- a) CNCAN
 - b) organismul dozimetric acreditat
 - c) laboratorul de igiena radiațiilor
 - d) secția de poliție de care aparține instituția
 - e) Autoritatea de Sănătate Publică
- 69 Monitorizarea radiologică a mediului de muncă, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, este obligația:
- a) inspectorilor de igiena radiațiilor
 - b) inspectorilor CNCAN
 - c) inspectorilor de protecția muncii
 - d) lucrătorilor organismelor acreditate
 - e) titularului de autorizație
- 70 Punctele de măsurare pentru monitorizarea mediului de lucru se stabilesc și se aprobă, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, de către:
- a) responsabilul cu protecția radiologică

- b) expertul în fizica medicală
- c) expertul acreditat în radioprotecție
- d) CNCAN
- e) Autoritatea de Sănătate Publică

- 71 Periodicitatea măsurărilor pentru monitorizarea mediului de lucru este, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, de regulă, de:
- a) o săptămână
 - b) o lună
 - c) două luni
 - d) trei luni
 - e) patru luni
- 72 Dispozitivele de avertizare și operabilitatea acestora trebuie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, să fie verificate:
- a) zilnic, la începutul programului
 - b) zilnic, la sfârșitul programului
 - c) zilnic, din oră în oră
 - d) zilnic, indiferent când
 - e) săptămânal
- 73 Nivelul de investigare pentru doza individuală lunară trebuie să fie stabilit, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, la o valoare care să nu depășească:
- a) 0,1 mSv
 - b) 0,2 mSv
 - c) 0,3 mSv
 - d) 0,4 mSv
 - e) 0,5 mSv

- 74 Obligația de a asigura protecția și securitatea generală a pacientului, atât la prescriere cât și în timpul efectuării expunerii, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, o are:
- a) fizicianul medical
 - b) expertul acreditat în radioprotecție
 - c) practicianul medical
 - d) responsabilul cu protecția radiologică
 - e) operatorul instalației
- 75 Justificarea unei expuneri medicale, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, trebuie să o facă:
- a) fizicianul medical
 - b) expertul acreditat în radioprotecție
 - c) practicianul medical
 - d) responsabilul cu protecția radiologică
 - e) operatorul instalației
- 76 Obligația de a asigura înregistrarea pacienților examinați zilnic și a parametrilor utilizați pentru examinare, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, o are:
- a) fizicianul medical
 - b) expertul acreditat în radioprotecție
 - c) operatorul instalației
 - d) responsabilul cu protecția radiologică
 - e) practicianul medical

- 77 În timpul efectuării radiografiei operatorul trebuie să stea întotdeauna în afara camerei de expunere, la pupitrul de comandă, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, în cazul aparatelor de rontgendiagnostic:
- a) mobile
 - b) fixe de radiologie generală
 - c) dentar
 - d) mamografic
 - e) osteodensitometric
- 78 Distanța focar piele în fluoroscopie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, nu trebuie să fie mai mică de:
- a) 30 cm
 - b) 35 cm
 - c) 40 cm
 - d) 45 cm
 - e) 50 cm
- 79 Metodele de reducere a dozelor la pacient, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, sunt:
- a) recomandate în orice situație, reducerea dozei la pacient fiind primordială
 - b) recomandate numai în anumite proceduri stabilite de practician
 - c) recomandate numai dacă nu se pierde din calitatea informației de diagnostic
 - d) numai cele încorporate de fabricant în aparat
 - e) impuse de laboratoarele de igiena radiațiilor
- 80 Protocolul național de dozimetrie a pacientului în radiologie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională - NSR 11, este elaborat de către:
- a) Autoritatea de Sănătate Publică
 - b) Laboratorul de igiena radiațiilor

- c) Institutul de Igienă și Sănătate Publică
- d) Ministerul Sănătății Publice
- e) CNCAN

81 Doza letală 50% (LD_{50}) în radiobiologie este doza care distruge:

- a) 50% din celulele expuse
- b) 50 de celule
- c) în decurs de 50 de zile toate celulele expuse
- d) e^{-50} din toate celulele expuse
- e) $e/50$ din toate celulele expuse

82 Stagiul de diviziune celulară cel mai sensibil la radiație este:

- a) profaza
- b) metafaza
- c) anafaza
- d) telofaza
- e) interfaza

83 Care celule sunt considerate ca fiind cel mai puțin sensibile la radiație?

- a) celulele măduvei osoase
- b) celule neuronale
- c) țesuturi limfatice
- d) celule seminale
- e) celule ale pielii

84 Care din următoarele acțiuni care apar la interacția radiației ionizante cu țesuturile *nu este adevărată*?

- a) acțiunea indirectă cauzează cele mai multe detrimente biologice
- b) ionii pot fi disociați în radicali liberi
- c) ținta principală este ADN-ul celular

- d) poate produce aberații cromozomiale
- e) acțiunea directă este mai frecventă decât acțiunea indirectă

85 Transferul liniar de energie a radiației X este:

- a) mai mare decât transferul liniar de energie pentru particule alfa
- b) între 0,3 și 3 keV/μm
- c) independent de eficacitatea biologică relativă
- d) independent de substanța traversată
- e) un prag la energii mici

86 Factorul de ponderare pentru radiație (w_R) este:

- a) utilizat la transformarea sievert în gray
- b) independent de masa particulei
- c) independent de sarcina particulei
- d) crescut pentru radiația cu transfer liniar de energie mare
- e) crescut pentru organele sensibile

87 Doza echivalentă este ca valoare mai mare decât doza absorbită pentru:

- a) radiația X
- b) radiația gama
- c) electroni
- d) pozitroni
- e) neutroni

88 Expunerea la radiația X de 1 mGy poate duce, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați, la o:

- a) doză absorbită în țesut de 1 mGy
- b) doză absorbită în os de 4 mGy
- c) doză echivalentă în țesut de 1 mSv
- d) doză echivalentă în os de 1 mSv

e) moarte neglijabilă a celulelor

89 Doza de radiație absorbită pentru inducerea cataractei *nu* este:

- a) 2 Gy pentru o expunere acută
- b) 5 Gy pentru o expunere cronică
- c) aceiași pentru neutroni și pentru radiația X
- d) aceiași pentru radiațiile X și gama
- e) dependentă de sex

90 Efectele stocastice ale radiației:

- a) includ carcinogeneza
- b) au un prag de 50 mSv/an
- c) au o severitate dependentă de doză
- d) implică moartea celulelor
- e) pot fi recunoscute ca fiind produse de radiație

91 Studiul cărui grup de populație din cele enumerate nu a pus în evidență cancere radioinduse?

- a) pacienți supuși la terapia cu radiație
- b) pacienți supuși la scopia toracelui pentru depistarea tuberculozei
- c) vopsitorii cadrelor de aparate cu radium
- d) minierii din minele de uraniu
- e) supraviețuitorii bombardamentului atomic de la Hiroșima

92 Tumora tiroidiană radioindusă are caracteristicile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o menționați:

- a) poate fi malignă sau benignă
- b) este mai obișnuită la femei
- c) este mai obișnuită la copii
- d) are o perioadă de latență mare

e) este în general fatală

93 Care din următoarele organizații nu se ocupă cu estimarea riscului datorat expunerii la radiație?

- a) ICRP- International Commission on Radiation Protection
- b) UNSCEAR- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
- c) IAEA - International Atomic Energy Agency
- d) ICRU - International Commission on Radiation Units and Measurements
- e) IRPA - International Radiation Protection Association

94 Cu ajutorul cărui grup de indivizi iradiați s-au demonstrat efectele genetice ale radiației?

- a) supraviețuitorii bombardamentelor atomice
- b) pacienții supuși radioterapiei
- c) minerii din mineritul uranifer
- d) pacienții tratați cu ^{131}I
- e) nu sunt date suficiente pentru niciun grup uman

95 Când este cel mai probabil să apară malformații mari ca urmare a iradierii cu radiație X?

- a) la faza de preimplantare
- b) în timpul organogenezei timpurii
- c) în timpul organogenezei târzii
- d) în perioada fetală timpurie
- e) în perioada fetală târzie

96 Ce doză "prag" la embrion/făt corespunde la un risc datorat radiației mai mic decât riscul suportat în mod normal în timpul sarcinii?

- a) mai puțin de 10 mGy
- b) 10 mGy
- c) 30 mGy
- d) 100 mGy

e) mai mult de 100 mGy

97 Normele de radioprotecție referitoare la radiologie reglementează următoarele cu excepția:

- a) filtrarea totală
- b) nivelul radiației de fugă
- c) sexul operatorului
- d) calificarea operatorului
- e) monitorizarea dozimetrică a operatorului

98 Normele de radioprotecție se bazează pe următoarele ipoteze, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) principiul ALARA (as low as reasonable achievable) trebuie să fie aplicat
- b) nu există riscuri sub nivelul de expunere la fondul natural de radiație
- c) nu se admit expuneri care nu sunt necesare
- d) riscul major pentru sănătate este inducerea cancerului
- e) efectele deterministice trebuie să fie evitate

99 Nivelul de expunere pentru fătul unei operatoare a unei instalații radiologice este reglementat prin norme astfel:

- a) este interzisă expunerea profesională pentru femeile gravide
- b) să fie mai mic de 5 mSv
- c) este permisă numai expunerea la radiație cu transfer liniar de energie mic
- d) nu este permisă nici o expunere între săptămâna 7 și 15
- e) să nu depășească 1 mSv pe toată perioada de graviditate rămasă

100 Limita de doză prevăzută de norme pentru un pacient supus unei proceduri de rontgendiagnostic este:

- a) 1 mSv
- b) 5 mSv

- c) 20 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) inaplicabilă la examinările de diagnostic
- 101 Conform conceptului ALARA doza anuală încasată de operatorul unui aparat de rontgendiagnostic trebuie să fie:
- a) zero
 - b) 1 mSv
 - c) 5 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) atât de mică cât este posibil
- 102 La un metru de un scanner CT, expunerea totală în timpul examinării pacientului ar putea fi:
- a) 30 μ Gy
 - b) 300 μ Gy
 - c) 3 mGy
 - d) 30 mGy
 - e) zero
- 103 Un șorț de protecție cu plumb atenuează 95%; transmisia prin două șorțuri de acest tip va fi aproximativ:
- a) 0,25%
 - b) 0,5%
 - c) 1,0%
 - d) 1,25%
 - e) 2,25%
- 104 Care din următoarele informații nu este cerută pentru stabilirea necesităților de protecție a camerei de expunere în cazul unui aparat rontgen?
- a) încărcarea

- b) factorul de utilizare
 - c) factorul de ocupare
 - d) unghiul anodului
 - e) randamentul tubului
- 105 Care măsură va fi cea mai eficientă pentru reducerea nivelului dozei în afara camerei de expunere a aparatului rontgen?
- a) adăugarea unui strat de înjumătățire de plumb la protecție
 - b) reducerea la jumătate a factorului de încărcare
 - c) dublarea distanței la sursa de raze X
 - d) reducerea la jumătate a factorului de utilizare
 - e) reducerea la jumătate a factorului ocupare
- 106 Doza efectivă anuală “per capita” datorată fondului natural de radiație este:
- a) mai mică de 1 mSv
 - b) aproximativ 1 mSv
 - c) circa 2,5 mSv
 - d) circa 3 mSv
 - e) mai mare de 3,5 mSv
- 107 Care din următoarele surse de expunere contribuie cel *mai puțin* la expunerea anuală a populației?
- a) radonul
 - b) televizoarele și monitoarele calculatoarelor
 - c) fondul cosmic
 - d) radionuclizii din interiorul organismului precum ^{40}K
 - e) căderile radioactive datorate experiențelor cu arma nucleară
- 108 Cea mai mare expunere a populației este rezultatul:
- a) producției de energie nucleară

- b) căderilor radioactive datorate experiențelor cu arma nucleară
- c) rontgendiagnosticului
- d) radiației cosmice
- e) radonului din interiorul locuinței

109 Care modalitate de imagistică duce la cea mai mare doză medicală colectivă?

- a) radiografierea toracelui
- b) fluoroscopia
- c) radiologia intervențională
- d) mamografia
- e) CT

110 Factorul de ponderare pentru radiație w_R este utilizat la transformarea:

- a) rem în sievert
- b) doza absorbită în doza echivalentă
- c) transferul liniar de energie în eficacitatea biologică relativă
- d) expunerea în doză absorbită
- e) kerma în doză absorbită

111 După expunerea întregului corp la o doză unică de 1 Gy ce efecte probabile se observă?

- a) eritem
- b) diaree
- c) reducerea numărului de limfocite
- d) sterilitate permanentă
- e) moartea în decurs de 60 de zile

112 Șansa de apariție a unei cataracte radioinduse după patru scanări CT a capului este de:

- a) 0%
- b) 0,2%

- c) 1%
- d) 5%
- e) peste 5%

113 Dozele de radiație care apar în radiologie induc, probabil, în mod semnificativ:

- a) creșterea temperaturii
- b) ruperi cromozomiale
- c) ionizări
- d) ruperi de membrane celulare
- e) distrugerii de celule

114 O doză fetală de 10 mGy este:

- a) improbabilă în examinările cu scop diagnostic
- b) mai mică decât fondul natural anual
- c) probabil să apară în cursul unei fluoroscopii cu durată de 1 minut
- d) motiv de avort terapeutic
- e) suficientă să ucidă fătul

115 Limita dozei impusă de norme pentru operatorii echipamentelor de rontgendiagnostic include dozele datorate:

- a) dezastrului de la Cernobîl
- b) zborurilor la mare altitudine
- c) radonului din locuințe
- d) mamografiilor de control pentru cancerul mamar
- e) expunerii profesionale

116 Principiile protecției împotriva radiației ionizante (inclusiv conceptul ALARA) impun ca proiectul de amenajare a unui laborator de rontgendiagnostic să asigure următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) dozele să fie cât mai mici rezonabil de realizat
- b) să se evite expunerile nenecesare

- c) să ia în calcul factorii sociali și economici
- d) să minimizeze doza la pacient cu condiția obținerii informației de diagnostic optime
- e) dozele la pacient să nu depășească 50 mSv

117 Când factorul de ocupare și factorul de încărcare se dublează, dozele la personal:

- a) se înjumătățesc
- b) rămân aceleași
- c) se dublează
- d) se triplează
- e) se măresc de patru ori

118 La un metru, radiația de fugă a unui ansamblu tub cupolă trebuie să fie mai mică de:

- a) 10 $\mu\text{Gy/h}$
- b) 30 $\mu\text{Gy/h}$
- c) 0,1 mGy/h
- d) 0,3 mGy/h
- e) 1 mGy/h

119 Pentru conversia dozei absorbite în doză echivalentă este suficient să cunoaștem:

- a) factorul f
- b) factorul de ponderare pentru radiație
- c) nivelul de expunere
- d) distanța la sursa de radiație
- e) compoziția materialului absorbant

120 Doza prag pentru producerea cataractei la expunere cronică cu radiație X este aproximativ:

- a) 5 mGy
- b) 50 mGy

c) 0,1 Gy

d) 1 Gy

e) 5 Gy

121 Efectele stocastice ale expunerii la radiație ionizantă includ:

a) epilarea

b) inducerea cataractei

c) leucemia

d) eritemul pielii

e) sterilitatea permanentă

122 Valoarea dozei la făt în cazul unei radiografii laterale de coloană va fi probabil astfel încât:

a) va fi necesar un avort terapeutic

b) va depăși 100 mGy

c) va depăși 10 mGy

d) este mai mică de 10 mGy

e) este dificil de evaluat

123 Limita de 1 mSv/an pentru persoane din populație stabilită de norme include dozele din:

a) radiografiile dentare

b) zboruri la mare înălțime

c) elementele radioactive din scoarța pământului

d) radiografiile de control periodic

e) șederea în camera de așteptare a unui laborator de radiologie

124 Șorțurile cu plumb pentru operatorii aparatelor cu raze X:

a) ar trebui purtate la pupitrul de comandă

b) sunt esențiale în mamografie

c) conțin până la 0,5 mm echivalent plumb

- d) reduc doza la tiroidă
- e) reduc expunerea la radon

125 Utilizarea factorului de utilizare (U) în calculul ecranelor de protecție se referă la fracțiunea de:

- a) săptămână în care aparatul este în funcțiune
- b) săptămână în care spațiul este ocupat de personal
- c) timp în care fasciculul este îndreptat spre ecran
- d) timp în care spațiul este ocupat de personal
- e) timp în care pacientul se află în camera de expunere

126 Cea mai mare doză la plămâni se datorează:

- a) unei radiografii la plămâni
- b) expunerii profesionale (pe un an) a unui operator de aparat rontgen
- c) expunerii la radonul din locuință (pe timp de un an)
- d) radiației cosmice (pe timp de un an)
- e) unei mamografii

127 Ansamblul de măsuri constructive, tehnice, de dotare și organizatorice, care asigură condiții normale de lucru sau diminuează acțiunea factorilor de risc se numește:

- a) protecție individuală
- b) protector
- c) protecție în zona de lucru
- d) echipament de protecție
- e) echipament individual de protecție

128 Măsura de protecție a muncii, prin care se previne sau se diminuează acțiunea factorilor de risc asupra unei singure persoane se numește:

- a) protecție individuală
- b) protector
- c) protecție în zona de lucru

- d) echipament de protecție
- e) echipament individual de protecție

129 Mijlocul individual destinat protecției unui singur angajat și care este purtat de acesta se numește:

- a) protecție individuală
- b) protector
- c) protecție în zona de lucru
- d) echipament de protecție
- e) mijloc individual de protecție

130 Funcția realizată de un mijloc de protecție, prin care se combate acțiunea unui factor de risc asupra organismului uman sau numai se semnalizează existența unui factor de risc se numește:

- a) protecție individuală
- b) protector
- c) protecție în zona de lucru
- d) echipament de protecție
- e) funcție de protecție

131 Obstacolul destinat a fi interpus între un factor de risc și organismul uman pentru a realiza o funcție de protecție se numește:

- a) protecție individuală
- b) protector
- c) protecție în zona de lucru
- d) echipament de protecție
- e) ecran

132 Totalitatea mijloacelor individuale de protecție cu care este dotat angajatul în timpul lucrului se numește:

- a) protecție individuală

- b) echipament individual de lucru
 - c) protecție în zona de lucru
 - d) echipament individual de protecție
 - e) echipament individual de protecție la radiație
- 133 Totalitatea mijloacelor individuale de protecție la radiații ionizante, cu care este dotat angajatul în timpul lucrului se numește:
- a) protecție individuală
 - b) echipament individual de lucru
 - c) protecție în zona de lucru
 - d) echipament individual de protecție
 - e) echipament individual de protecție la radiație
- 134 Factorii (însușiri, stări, procese, fenomene, comportamente) proprii elementelor implicate în procesul de muncă, care pot provoca accidente de muncă sau boli profesionale, se numesc factori de:
- a) risc
 - b) mediu
 - c) protecție
 - d) muncă
 - e) ambient
- 135 Care din afirmațiile următoare privind obligațiile titularului de autorizație de acordare a echipamentului individual de protecție la radiație *nu* este adevărată?
- a) gratuit
 - b) suplimentar față de echipamentul individual de protecție specific locului de muncă
 - c) tuturor angajaților
 - d) angajaților cu acces în zona controlată
 - e) tuturor persoanelor cu acces în zona controlată

- 136 Utilizarea echipamentului individual de protecție la radiație neautorizat este:
- a) interzisă
 - b) permisă temporar cu acordul Laboratorului de igiena radiațiilor
 - c) permisă dacă este în curs de autorizare
 - d) permisă cu acordul inspectorului CNCAN
 - e) reglementările legale nu cer autorizarea
- 137 Comisia de stabilire a mijloacelor individuale de protecție la radiație are următoarele atribuții cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) analiza costurilor echipamentului
 - b) analiza factorilor de risc
 - c) alegerea sortimentelor și a tipurilor de echipamente
 - d) stabilirea duratei de folosire funcție de condițiile concrete
 - e) stabilirea modului de acordare a echipamentului
- 138 Documentația tehnică de autorizare trimisă la CNCAN trebuie să conțină informațiile enumerate cu privire la echipamentul individual de protecție la radiație cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) analiza factorilor de risc
 - b) analiza costurilor
 - c) lista cu mijloacele individuale de protecție
 - d) cantitatea din fiecare sortiment
 - e) cantitatea din fiecare tip
- 139 Printre obligațiile titularului de autorizație privitoare la echipamentele de protecție individuală sunt următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să asigure verificarea periodică a calității de protecție a echipamentelor
 - b) să asigure condiții de depozitare și întreținere a echipamentelor
 - c) să asigure condiții de curățare și decontaminare
 - d) să asigure echipamentele la o societate de asigurări împotriva furturilor și distrugerii

e) să înlocuiască echipamentele atunci când și-au pierdut capacitatea de protecție sau au atins timpul normat de viață

140 Persoanele care beneficiază de echipament de protecție individuală au următoarele obligații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) să cunoască caracteristicile și modul de utilizare a acestuia
- b) să poarte întregul echipament pe toată durata desfășurării de activități din domeniul nuclear
- c) să renunțe la echipament dacă îl incomodează în timpul lucrului
- d) să utilizeze echipamentul doar în scopul pentru care a fost acordat
- e) să solicite un nou echipament dacă, indiferent de motiv, cel acordat și-a pierdut capacitatea de protecție

141 Dacă nu i se asigură echipament de protecție, executantul unei sarcini de serviciu are dreptul:

- a) la program redus de lucru
- b) la plata unei indemnizații
- c) la concediu suplimentar
- d) să refuze executarea sarcinii
- e) la schimbarea locului de muncă

142 Pentru monitorizarea datelor rezultate din expunerea medicală la radiații ionizante a populației trebuie asigurat un sistem de înregistrare:

- a) pentru fiecare generator de radiație X sau sursă de expunere
- b) pentru fiecare laborator de rontgendiagnostic
- c) numai pentru generatorii utilizați în rontgenterapie
- d) numai pentru pacienții cu trimitere
- e) numai pentru generatorii cu tensiune mai mare de 100 kVp

143 Datele pe care trebuie să le conțină sistemul de înregistrare a dozelor la pacienți sunt cele menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) codul numeric personal

- b) numele, prenumele și data nașterii
 - c) starea civilă
 - d) înălțimea
 - e) greutatea
- 144 Datele pe care trebuie să le conțină sistemul de înregistrare a dozelor la pacienți sunt cele menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) codul numeric personal
 - b) numele, prenumele și data nașterii
 - c) starea civilă
 - d) înălțimea
 - e) sexul
- 145 Printre datele privitoare la parametrii generatorului de radiații utilizat în rontgendiagnostic pe care trebuie să le conțină sistemul de înregistrare sunt cele menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o menționați:
- a) distanța sursă pacient
 - b) proiecția
 - c) denumirea comercială
 - d) kilovoltajul
 - e) mAs
- 146 În cazul investigațiilor radiodiagnostice doza din sistemul de înregistrare se comunică, în scris:
- a) pacientului
 - b) aparținătorilor
 - c) medicului de familie
 - d) medicului curant
 - e) laboratorului de igiena radiațiilor
- 147 Limita dozei are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) este stabilită de o autoritate națională
 - b) este obligatorie
 - c) se aplică expunerii pacienților
 - d) se aplică expunerii profesionale
 - e) se aplică expunerii persoanelor din populație
- 148 Constrângerea de doză are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este stabilită de o autoritate națională
 - b) este o limită de doză
 - c) este parte în procesul de optimizare
 - d) are caracter prospectiv
 - e) se aplică expunerii profesionale și a persoanelor din populație
- 149 Nivelul de referință în diagnostic are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este stabilit de o autoritate națională sau de organizațiile profesionale
 - b) se aplică dozei la pacient
 - c) se aplică ingestiei de radiofarmaceutice
 - d) implică, dacă este depășit, analiza locală a procedurilor de securitate radiologică
 - e) este o limită de doză
- 150 Nivelul de înregistrare are următoarele caracteristici, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este stabilit de o autoritate națională sau de managementul unității
 - b) se aplică dozei la pacient
 - c) se aplică expunerii profesionale
 - d) permite eliminarea informațiilor neesențiale
 - e) se aplică monitorizării individuale și a locului de muncă

- 151 Instalațiile radiologice utilizate în radiologia dentară trebuie, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR - 11), să fie verificate tehnic, pentru confirmarea încadrării în parametri tehnici nominali, cel puțin odată pe:
- a) zi
 - b) lună
 - c) trimestru
 - d) semestru
 - e) an
- 152 Pentru instalația de radiologie dentară intraorală cu tensiunea de maximum 70 kV, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR - 11), suprafața încăperii va fi de cel puțin:
- a) 6 mp
 - b) 9,5 mp
 - c) 10,5 mp
 - d) 11,5 mp
 - e) 16 mp
- 153 Pentru două instalații de radiologie dentară intraorală amplasate în aceeași încăpere, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR - 11), suprafața încăperii va fi de cel puțin:
- a) 6 mp
 - b) 9,5 mp
 - c) 10,5 mp
 - d) 11,5 mp
 - e) 16 mp
- 154 Pentru instalațiile de radiologie dentară panoramică, conform Normelor de securitate radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională (NSR - 11), suprafața încăperii nu va fi mai mică de:
- a) 10 mp
 - b) 16 mp

- c) 20 mp
 - d) 24 mp
 - e) 30 mp
- 155 Distanța focar piele la realizarea unei cefalometrii cu un aparat de rontgendiagnostic dentar panoramic trebuie să fie de cel puțin:
- a) 0,25 m
 - b) 0,5 m
 - c) 0,75 m
 - d) 1 m
 - e) 1,25 m
- 156 Radiografiile dentare intraorale se pot realiza:
- a) la CT
 - b) cu aparate de rontgendiagnostic dentar panoramice
 - c) cu aparate de rontgendiagnostic mobile cu tensiunea maximă de 100 kVp
 - d) cu aparate de rontgendiagnostic mobile digitale
 - e) numai cu echipamente dedicate
- 157 Șorțul de protecție, pentru a-și păstra calitățile de protejare la radiație X, se păstrează:
- a) împăturit, pe un raft special
 - b) pe un umerăș adecvat și agățat în poziție verticală
 - c) împăturit, pe scaunul pe care stă pacientul
 - d) în afara camerei de expunere
 - e) nu există recomandări cu privire la acest aspect
- 158 Grosimea recomandată, în mm echivalent plumb, a șorțului de protecție pentru radiații X generate de aparate cu tensiunea mai mică de 100 kVp este de:
- a) 0,15 mm
 - b) 0,2 mm

c) 0,25 mm

d) 0,3 mm

e) 0,35 mm

159 Demonstrația colimării corecte în cazul unei radiografii panoramice se face prin:

a) densitatea optică a filmului

b) marginea albă la extremitățile filmului

c) mA utilizat

d) kV utilizat

e) distanța focar film

160 Pentru o examinare completă a dintelui, filmul trebuie să fie poziționat retroalveolar astfel ca marginea filmului să depășească planul cuspidian cu:

a) 1 mm

b) 1,5 mm

c) 2 mm

d) 2,5 mm

e) 3 mm

161 Justificarea expunerilor medicale are ca scop cele enumerate cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

a) nicio practică implicând expunerea la radiație nu va fi adoptată decât dacă introducerea ei produce un beneficiu net

b) toate expunerile vor fi menținute atât de mici cât este rezonabil posibil, luând în considerare obținerea informației diagnostice necesare

c) mărimea dozelor individuale vor fi menținute atât de mici cât este rezonabil posibil

d) nicio practică care implică expunerea la radiație nu va fi adoptată

e) toate expunerile trebuie să fie prescrise de un medic practician

162 Care din caracteristicile enumerate este proprie nivelului de referință stabilit în radiologie?

- a) este o limită de doză
 - b) este aplicabil pacienților individuali
 - c) reprezintă o delimitare clară între o procedură de examinare bună și una proastă
 - d) este un nivel de doză care nu trebuie să fie depășit în nicio împrejurare
 - e) trebuie folosit întotdeauna în paralel cu evaluarea calității imaginii
- 163 Sistemul de control automat al expunerii (CAE) prin modificarea tensiunii tubului rontgen (kVp) în funcție de debitul dozei la intrarea în intensificatorul de imagine este cunoscut ca:
- a) sistem CAE de înaltă performanță
 - b) sistem CAE de contrast mare
 - c) sistem CAE pentru radiologia intervențională
 - d) sistem CAE în regim de funcționare de doză joasă
 - e) sistem CAE cu ieșire de curent mare
- 164 Sistemul de control automat al expunerii (CAE) prin modificarea intensității curentului în tubul rontgen (mA) în funcție de debitul dozei la intrarea în intensificatorul de imagine este cunoscut ca:
- a) sistem CAE de înaltă performanță
 - b) sistem CAE de contrast mare
 - c) sistem CAE pentru radiologia intervențională
 - d) sistem CAE în regim de funcționare de doză joasă
 - e) sistem CAE cu ieșire de curent mare
- 165 Șorțurile cu plumb pentru operatorii aparatelor cu raze X:
- a) ar trebui purtate la pupitrul de comandă
 - b) trebuie să fie păstrate îndoite și împachetate
 - c) conțin până la 0,5 mm echivalent plumb
 - d) sunt proiectate să protejeze operatorul împotriva fasciculului direct de raze X
 - e) reduc expunerea la radon

- 166 Dacă procedurile de radiologie intervențională nu reclamă purtarea mai multor dozimetre individuale, acesta se poartă:
- a) peste șorțul de protecție, la mâna dreaptă
 - b) sub mănușile cu plumb
 - c) aproape de ochi
 - d) sub șorțul de protecție, la nivelul pieptului
 - e) deasupra șorțului de protecție, la nivelul pieptului
- 167 Doza la pacient, în general în cazul procedurilor de radiologie intervențională, *descrește* cu creșterea:
- a) grosimii pacientului
 - b) curentului prin tubul radiogen
 - c) distanței intensificatorului de imagine la pacient
 - d) distanței tubului rontgen la pacient
 - e) "măririi" electronice
- 168 Care este poziția corectă a celui de al doilea dozimetru individual destinat să monitorizeze doza la ochi, pe care trebuie să îl poarte un cardiolog executând o procedură de radiologie intervențională, situat în partea dreaptă a pacientului?
- a) pe mâna dreaptă
 - b) pe umărul drept
 - c) pe umărul stâng
 - d) la nivelul pieptului
 - e) pe mâna stângă
- 169 În cazul unei instalații de fluoroscopie cu încărcare mare, personalul echipei de intervenție:
- a) nu este necesar să poarte dozimetre individuale dacă sunt utilizate mijloacele individuale de protecție la radiație
 - b) este suficient să poarte un dozimetru sub șorțul de protecție

- c) trebuie să poarte două dozimetre, unul sub șorț și celălalt deasupra șorțului sau în regiunea cea mai expusă
 - d) nu trebuie să poarte dozimetru individual dacă există un dozimetru de arie
 - e) trebuie să poarte dozimetrul deasupra șorțului de protecție
- 170 Dacă în cazul unei instalații de fluoroscopie nu există un obiect test pentru calitatea imaginii și nici instrument dozimetric cum poate fi început un program de control al calității?
- a) este imposibil
 - b) înregistrând numărul și tipurile de proceduri efectuate într-un an
 - c) evaluând calitatea imaginii cu ajutorul unor criterii anatomice și înregistrând timpul de fluoroscopie
 - d) evaluând calitatea imaginii cu ajutorul unor criterii anatomice și înregistrând numărul de filme eliminate
 - e) înregistrând plaja de variație a kilovoltajului
- 171 Dacă o asistentă din echipa de radiologie intervențională face un pas înapoi dublând distanța la pacient, doza pe care o va încasa:
- a) crește de 4 ori
 - b) se reduce de 2 ori
 - c) crește de 2 ori
 - d) se reduce de 4 ori
 - e) nu se modifică
- 172 Creșterea grosimii pacientului supus radiologiei intervenționale (față de pacientul standard) are ca efect:
- a) creșterea dozei încasate de personal
 - b) scăderea dozei încasate de personal (datorită absorbției mai mari în pacient)
 - c) îmbunătățirea calității imaginii
 - d) scăderea dozei la pacient
 - e) reducerea timpului de lucru

- 173 Un ecran de protecție suspendat, plasat între regiunea pacientului iradiată și medicul care realizează intervenția:
- a) permite renunțarea la purtarea dozimetrului individual
 - b) trebuie plasat cât mai aproape de medic
 - c) permite renunțarea la purtarea șorțului de protecție
 - d) permite renunțarea la mănușile de protecție
 - e) trebuie plasat cât mai aproape de regiunea pacientului iradiată
- 174 Responsabil pentru evitarea expunerii inutile la radiații ionizante a pacientului, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), este:
- a) responsabilul cu protecția radiologică
 - b) titularul de autorizație
 - c) firma care asigură serviceul instalațiilor
 - d) medicul abilitat să facă trimiteri și practicianul
 - e) tehnicianul radioterapeut
- 175 Optimizarea expunerilor medicale a pacienților supuși tratamentului cu radiație, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), are ca scop:
- a) reducerea expunerilor repetate din cauza erorilor de manipulare
 - b) planificarea individuală a fiecărui volum țintă luând în considerare ca dozele țesuturilor care nu sunt țintă să fie menținute la un nivel cât mai redus, rezonabil posibil
 - c) obținerea celui mai scăzut nivel de expunere pentru pacient
 - d) obținerea celui mai scăzut nivel de expunere pentru operatori
 - e) reducerea expunerii totale a populației
- 176 Exemple de instalații radiologice medicale pentru terapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), sunt cele enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați :

- a) instalații RX de teleterapie
- b) instalații gama de teleterapie
- c) acceleratoare liniare medicale
- d) generatori de radionuclizi
- e) instalații de brachiterapie

177 Care din fazele enumerate *nu* este, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), necesară la autorizarea instalațiilor de brachiterapie?

- a) amplasarea
- b) construirea
- c) punerea în funcțiune
- d) utilizarea
- e) modificarea

178 Care din fazele enumerate, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), este necesară *numai* la autorizarea instalațiilor de telecobaltoterapie și acceleratoarelor liniare?

- a) amplasarea
- b) construirea
- c) punerea în funcțiune
- d) utilizarea
- e) modificarea

179 Care din fazele enumerate, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), *nu* este necesară la autorizarea instalațiilor de RX-terapie?

- a) amplasarea
- b) construirea
- c) deținerea
- d) utilizarea
- e) dezafectarea

- 180 Casarea unei instalații de RX-terapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), *necesită*:
- a) obținerea prealabilă a unei autorizații de dezafectare
 - b) obținerea prealabilă a unei autorizații de deținere
 - c) obținerea prealabilă a unui aviz de la o entitate de manipulare autorizată CNCAN
 - d) notificarea la CNCAN
 - e) notificarea la Autoritatea de sănătate publică
- 181 Din dotarea obligatorie a laboratorului de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), fac parte sistemele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) sistem de contorizare a intrărilor
 - b) sistem de control a accesului
 - c) sistem de avertizare incendiu
 - d) sistem de climatizare
 - e) sisteme de oprire de urgență
- 182 Constrângerea de doză pentru locul de muncă al unui expus profesional care trebuie să fie considerată la proiectarea laboratorului de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), *este*:
- a) 1 mSv/an
 - b) 5 mSv/an
 - c) 10 mSv/an
 - d) 15 mSv/an
 - e) 20 mSv/an
- 183 Ipotezele tipice pentru calculul ecranelor de protecție, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) distanța persoană sursă este considerată cea maximă
 - b) atenuarea datorată pacientului nu se ia în considerare

- c) radiația de fugă la valoarea maximă
- d) încărcarea maximă a aparatului
- e) factorii de utilizare și de ocupare supraestimați

184 Suprafața minimă a camerei de tratament, dacă nu este specificată în autorizația de produs a instalației de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), pentru instalații de RX-terapie superficială și de contact este:

- a) 4 m²
- b) 8 m²
- c) 12 m²
- d) 16 m²
- e) 20 m²

185 Suprafața minimă a camerei de tratament, dacă nu este specificată în autorizația de produs a instalației de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), pentru instalații de RX-terapie de ortovoltaj este:

- a) 8 m²
- b) 12 m²
- c) 16 m²
- d) 22 m²
- e) 24 m²

186 Suprafața minimă a camerei de tratament, dacă nu este specificată în autorizația de produs a instalației de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), pentru acceleratoare medicale liniare este:

- a) 20 m²
- b) 30 m²
- c) 40 m²
- d) 50 m²
- e) 60 m²

- 187 După instalarea și montarea instalației de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), trebuie să fie realizate de montator *teste* de:
- a) integritate
 - b) conformitate electromagnetică
 - c) acceptare
 - d) constanță
 - e) evaluare
- 188 Cartea tehnică a instalației de radioterapie va conține printre altele și următoarele date, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) costul instalației
 - b) instalarea montarea
 - c) întreținerea
 - d) verificarea
 - e) serviceul
- 189 Într-un laborator de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), se consideră zone controlate spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) camera în care este instalat acceleratorul și camera de comandă
 - b) camera în care este montată instalația de teleterapie și camera de comandă
 - c) camera practicienilor medicali
 - d) saloanele pacienților cu surse
 - e) depozitul de surse
- 190 Într-un laborator de radioterapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), utilizarea suplimentară a dozimetrelor digitale cu prag de alarmare pentru persoanele expuse profesional de categoria A este:
- a) recomandabilă
 - b) superfluă

- c) obligatorie, dacă nu mai este folosit și un alt sistem de dozimetrie individuală
 - d) obligatorie, suplimentar sistemului de dozimetrie individuală
 - e) obligatorie numai pentru operatori
- 191 Evidența rezultatelor măsurărilor câmpurilor de radiații din zonele controlate cuprinde și următoarele date, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) parametrii instalației
 - b) localizarea punctelor de măsurare
 - c) valorile măsurate și data și ora
 - d) numele persoanei care a efectuat măsurarea
 - e) numele responsabilului cu securitatea radiologică
- 192 Periodicitatea măsurărilor câmpurilor de radiații, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), este de:
- a) o lună
 - b) două luni
 - c) trei luni
 - d) șase luni
 - e) nouă luni
- 193 Pentru doza lunară primită de personalul care lucrează la un accelerator liniar, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), nivelul de investigare este de:
- a) 0,1 mSv
 - b) 0,2 mSv
 - c) 0,3 mSv
 - d) 0,4 mSv
 - e) 0,5 mSv

- 194 Pentru doza lunară primită de personalul care lucrează la o instalație de Rx terapie, conform Normelor de securitate radiologică în practica de radioterapie (NSR-12), nivelul de investigare este de:
- a) 0,1 mSv
 - b) 0,2 mSv
 - c) 0,3 mSv
 - d) 0,4 mSv
 - e) 0,5 mSv
- 195 Limita de doză prevăzută de norme pentru un pacient supus unei proceduri de rontgenterapie este:
- a) 1 mSv
 - b) 5 mSv
 - c) 20 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) nu există o limită
- 196 Conform conceptului ALARA doza anuală încasată de operatorul unui aparat de rontgenterapie trebuie să fie:
- a) zero
 - b) 1 mSv
 - c) 5 mSv
 - d) 50 mSv
 - e) atât de mică cât este posibil
- 197 Limita dozei impusă de norme pentru operatorii echipamentelor de rontgenterapie include dozele datorate:
- a) dezastrului de la Cernobâl
 - b) zborurilor la mare altitudine
 - c) radonului din locuințe
 - d) mamografiilor de control pentru cancerul mamar

e) expunerii profesionale

198 Limita de 1 mSv/an pentru persoane din populație stabilită de norme include dozele din:

- a) radiografiile dentare
- b) zboruri la mare înălțime
- c) elementele radioactive din scoarța pământului
- d) radiografiile de control periodic
- e) șederea în camera de așteptare a unui laborator de rontgenterapie

199 Care modalitate de imagistică duce la cea mai mare doză medicală colectivă?

- a) radiologia dentară
- b) fluoroscopia
- c) radiologia intervențională
- d) mamografia
- e) CT

200 Prevederile Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN) se aplică următoarelor utilizări ale surselor deschise de radiație, *cu excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :

- a) studierea in vivo a metabolismului mamiferelor
- b) diagnosticarea "in vivo" a subiecților umani
- c) tratamentul unor afecțiuni
- d) diagnosticarea "in vitro" pentru subiecți umani
- e) cercetarea unor metode noi de diagnosticare și tratament pe subiecți umani

201 *Practica de medicină nucleară*, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), constă în următoarele activități de utilizare a surselor deschise de radiație, cu o excepție pe care trebuie să o indicați :

- a) pentru diagnostic "in vivo"
- b) pentru tratamentul subiecților umani
- c) pentru cercetări medicale pe animale de laborator

- d) diagnosticarea "in vitro" pentru subiecți umani
 - e) cercetarea unor metode de diagnosticare și tratament pe subiecți umani
- 202 Utilizarea în "vitro" a surselor deschise de radiație în cadrul practicii de medicină nucleară, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se autorizează:
- a) prin înregistrare
 - b) pe faze de autorizare
 - c) numai amplasare - construire
 - d) numai utilizare
 - e) este exceptată de la autorizare
- 203 Documentația tehnică pentru obținerea autorizației de utilizarea a surselor deschise de radiație în cadrul practicii de medicină nucleară, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va trebui să conțină cel puțin următoarele informații, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) demonstrarea respectării autorizației de amplasare construire
 - b) demonstrarea capacității financiare
 - c) demonstrarea eficacității ecranelor de protecție la radiație
 - d) rezultatul testelor de acceptanță
 - e) demonstrarea funcționalității sistemului de radioprotecție operațională
- 204 Dezafectarea laboratorului de medicină nucleară "in vivo", autorizată în prealabil de către CNCAN, trebuie să respecte, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele condiții, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) dezafectarea se realizează de către o entitate autorizată de CNCAN
 - b) sursele radioactive sunt transferate sau predate ca deșeu
 - c) decontaminarea zonelor de lucru
 - d) decontaminarea instalațiilor
 - e) repartizarea personalului pe alte posturi de expuși profesional

- 205 Monitorizarea contaminării interne, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se va face *cu*:
- a) cameră cu ionizare
 - b) contor de corp uman
 - c) contor Geiger - Muller
 - d) dozimetru cu film
 - e) dozimetru termoluminiscent (TLD)
- 206 Procedura privind desfășurarea activității de monitorizare dozimetrică a personalului trebuie să conțină, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) descrierea sistemului dozimetric adoptat
 - b) nominalizarea persoanelor responsabile cu predarea - primirea dozimetrelor către organismul acreditat și personal
 - c) instrucțiuni de purtare și folosire
 - d) instrucțiuni de casare
 - e) instrucțiuni pentru cazuri de furt, pierdere sau alte evenimente care duc la pierderea înregistrării
- 207 Monitorizarea contaminării este obligatorie, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), pentru cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) toate suprafețele de lucru, echipamentele și instrumentarul
 - b) îmbrăcămintea de protecție și cea personală
 - c) obiectele personale aflate în buzunarele expușilor profesional
 - d) îmbrăcămintea și lenjeria pacienților suspecți de contaminare
 - e) mâinile persoanelor care au manipulat surse radioactive
- 208 Trebuie să fie clasificate ca zone controlate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele spații din cadrul laboratorului de medicină nucleară, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) spațiul de așteptare al pacienților trimiși la consultație

- b) spațiul de așteptare al pacienților injectați
 - c) camerele de depozitare, preparare și injectare a radiofarmaceuticelor
 - d) camerele de imagistică
 - e) depozitul de deșeuri radioactive
- 209 Zonele controlate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să îndeplinească următoarele cerințe, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să existe semne de avertizare
 - b) intrările să fie prevăzute cu sisteme triple de închidere
 - c) să existe proceduri specifice și instrucțiuni adecvate pentru fiecare zonă
 - d) să fie controlat accesul
 - e) să existe posibilități de decontaminare pentru personal și echipamente
- 210 Laboratorul de medicină nucleară destinat radiodiagnosticului in vivo, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se amplasează în cadrul clădirii:
- a) numai la subsolul clădirii
 - b) numai la parter
 - c) numai la ultimul etaj
 - d) într-o aripă izolată
 - e) oriunde se găsește spațiu suficient
- 211 Laboratorul de medicină nucleară destinat radiodiagnosticului in vivo, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se încadrează din punct de vedere al amenajărilor necesare la categoria:
- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5

- 212 Laboratorul de medicină nucleară destinat radiodiagnosticului in vivo, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va dispune cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) cameră pentru prepararea radiofarmaceuticelor
 - b) cameră pentru investigare
 - c) cameră pentru consultații
 - d) cameră pentru așteptare
 - e) cameră pentru conferințe
- 213 Laboratorul de medicină nucleară destinat radiodiagnosticului in vitro, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va dispune cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) cameră pentru păstrarea și prepararea soluțiilor
 - b) spațiu pentru efectuarea de teste in vitro
 - c) spațiu pentru recoltarea de probe biologice
 - d) spațiu pentru decontaminarea și sterilizarea instrumentarului
 - e) spațiu pentru conferințe
- 214 Ventilația spațiilor laboratorului de medicină nucleară destinat radiodiagnosticului in vitro, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să fie realizată astfel încât deplasarea aerului se face:
- a) dinspre camera "caldă" spre restul laboratorului
 - b) dinspre restul laboratorului spre camera "caldă"
 - c) dinspre zona controlată spre celelalte încăperi
 - d) dinspre zona supravegheată spre celelalte încăperi
 - e) nu sunt prescripții speciale
- 215 Depozitarea surselor radioactive se va face într-o cameră special amenajată, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), care va dispune de cele enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) sistem de asigurare împotriva sustragerilor
 - b) ecrane corespunzătoare împotriva radiației gama

- c) sisteme de avertizare pentru incendiu
 - d) sisteme de comunicare audio -vizuală
 - e) ventilație corespunzătoare
- 216 Reducerea expunerii mâinilor, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se poate face cu mijloacele de protecție enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) manipulatori
 - b) ecrane pentru seringi și fiole
 - c) mănuși chirurgicale
 - d) mănuși plumbate
 - e) mănuși impermeabile, suficient de groase
- 217 Procedura de diagnostic pe care trebuie să o instituie titularul de autorizație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va cuprinde cel puțin următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) costul fiecărui tip de investigație
 - b) protocoale pentru fiecare tip de investigație
 - c) modalitatea de identificare a pacienților
 - d) modalitatea de alegere adecvată a parametrilor de achiziție
 - e) protecția împotriva contaminării
- 218 Procedura de diagnostic pe care trebuie să o instituie titularul de autorizație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va cuprinde cel puțin următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) evitarea creșterii concentrației radioactive în încăpere
 - b) protocoale pentru fiecare tip de investigație
 - c) costul fiecărui tip de investigație
 - d) modalitatea de alegere adecvată a parametrilor de achiziție
 - e) informarea, în scris și oral, a pacienților și aparținătorilor cu privire la riscurile implicate de administrarea a mai mult de 30 MBq de ¹³¹I

- 219 Pentru estimarea dozelor și a distribuției lor în corp în cazul unei expuneri a pacientului semnificativ mai mare decât cea prescrisă, titularul de autorizație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va consulta:
- a) responsabilul cu securitatea radiologică
 - b) specialiștii organismului dozimetric acreditat
 - c) specialiștii laboratorului de igiena radiațiilor
 - d) expertul în fizica medicală
 - e) expertul acreditat în radioprotecție
- 220 Deșeurile radioactive pot fi depozitate temporar până ajung sub limita de eliberare de sub cerințele de autorizare, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), dacă au *timpul de înjumătățire* mai mic sau egal cu:
- a) 1 zi
 - b) 50 zile
 - c) 100 zile
 - d) 150 zile
 - e) 200 zile
- 221 Deșeurile radioactive solide pot fi eliminate ca deșeuri rezultate din activitatea medicală, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), dacă activitatea specifică alfa este sub 1 kBq/kg și *activitatea specifică gama și beta* (media pe o cantitate ce nu depășește 10 kg) este *mai mică de* (kBq/kg):
- a) 0,5
 - b) 1
 - c) 5
 - d) 7
 - e) 10
- 222 Deșeurile radioactive solide pot fi eliminate ca deșeuri rezultate din activitatea medicală, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), dacă activitatea specifică gama și beta este sub 10 kBq/kg și activitatea specifică alfa (media pe o cantitate ce nu depășește 10 kg) este *mai mică de* (kBq/kg):
- a) 0,5

- b) 1
- c) 5
- d) 7
- e) 10

223 Soluțiile ce conțin lichide de scintilație sau solvenți organici pot fi eliminate ca deșeuri rezultate din activitatea medicală, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), dacă nu conțin radionuclizi emițători alfa și activitatea specifică este *mai mică de* (Bq/ml):

- a) 0,5
- b) 1
- c) 5
- d) 7
- e) 10

224 Deșeurile radioactive lichide pot fi eliminate în sistemul de canalizare, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cu condiția să nu fie depășită în decursul unui an cantitatea de (GBq):

- a) 10
- b) 25
- c) 50
- d) 75
- e) 100

225 Deșeurile radioactive solide de mică activitate pot fi eliminate ca deșeuri rezultate din activități medicale, inclusiv pentru incinerare, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), dacă sunt îndeplinite condițiile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) sunt colectate în saci din plastic special
- b) activitatea unui singur container nu depășește 2,5 ALI (min) și debitul dozei la suprafața containerului este sub 5 μ Sv/h
- c) activitatea maximă predată de un laborator în timpul unei luni nu depășește 25 ALI (min)

- d) activitatea maximă predată într-un an nu depășește 100 GBq
 - e) dacă deșeurile conțin mai mulți radionuclizi sunt îndeplinite condițiile de eliminare în sistemul de canalizare pentru amestecuri de radionuclizi
- 226 Evenimentele pentru care trebuie să fie elaborate planuri de urgență, în afara incendiului și calamităților naturale, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) spargerea fiolei cu material radioactiv sau a celei din generator
 - b) pierderea unor surse radioactive în laborator
 - c) defectarea gama camerelor
 - d) contaminarea accidentală a unor zone
 - e) spargerea rezervoarelor cu deșeuri lichide
- 227 Conceptul ALARA impune ca proiectul de amenajare a unui laborator de medicină nucleară să asigure următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) dozele să fie cât mai mici rezonabil de realizat
 - b) să se evite expunerile nenecesare
 - c) să ia în calcul factorii sociali și economici
 - d) să minimizeze riscul asociat expunerii medicale
 - e) dozele la pacient să nu depășească 50 mSv
- 228 Doza prag pentru producerea cataractei la expunere cronică cu radiație gama este aproximativ:
- a) 5 mGy
 - b) 50 mGy
 - c) 0,1 Gy
 - d) 1 Gy
 - e) 5 Gy
- 229 Prevederile Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR) se aplică următoarelor operații, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :

- a) proiectarea ambalajelor
 - b) fabricarea ambalajelor
 - c) întreținerea și repararea ambalajelor
 - d) descărcarea și recepționarea la destinație a coletelor
 - e) utilizarea materialelor radioactive
- 230 Normele pentru transportul materialelor radioactive (NTMR) asigură protecția populației, bunurilor materiale și a mediului înconjurător pe toată durata transportului prin îndeplinirea următoarelor cerințe, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați :
- a) izolarea conținutului radioactiv
 - b) controlul costurilor pe kilometru și tonă
 - c) controlul intensității radiației externe
 - d) prevenirea criticității
 - e) prevenirea deteriorării datorate acțiunii căldurii
- 231 Normele pentru transportul materialelor radioactive (NTMR) nu se aplică în cazurile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați :
- a) materialelor radioactive sub formă specială
 - b) materialelor radioactive care fac parte integrantă din mijlocul de transport
 - c) transportului de materiale radioactive în incinta organizațiilor supuse regimului de autorizare
 - d) materialelor radioactive din produsele de consum autorizate, după vânzarea acestora către utilizatorul final
 - e) materialelor radioactive implantate sau încorporate persoanelor sau animalelor vii în scop de diagnostic sau tratament
- 232 Ambalaj, conform Normele pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), este :
- a) materialul radioactiv sub formă specială
 - b) materialul absorbant în cazul surselor deschise
 - c) ansamblul de materiale de ecranare a radiațiilor
 - d) ansamblul de elemente componente necesare închiderii depline a conținutului radioactiv

e) ansamblul de elemente de izolare termică și etanșare la apă

233 Care din următoarele *nu este*, conform Normele pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), ambalaj?

- a) o cutie
- b) un butoi
- c) o platformă de transport
- d) un container de transport
- e) o cisternă de transport

234 Aprobarea de model dată de autoritatea competentă din țara de origine a modelului, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), se *numește*:

- a) aprobare unilaterală
- b) aprobare multilaterală
- c) aranjament special
- d) reglementări modale
- e) asigurarea conformității

235 În accepțiunea Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), contaminarea radioactivă constă în prezența substanțelor radioactive emițătoare beta și gama pe o suprafață, în cantități care *depășesc*:

- a) 0,1 Bq/cm²
- b) 0,2 Bq/cm²
- c) 0,3 Bq/cm²
- d) 0,4 Bq/cm²
- e) 0,5 Bq/cm²

236 În accepțiunea Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), un container mic de transport este acela care are toate dimensiunile exterioare mai mici de:

- a) 0,5 m
- b) 1 m

c) 1,5 m

d) 2 m

e) 2,5 m

237 Numărul atribuit unui colet, ambalaj exterior sau container de transport, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), și care este utilizat pentru a asigura controlul asupra expunerii la radiație, se *numește*:

a) intensitatea radiațiilor

b) indice de țară

c) indice de ordine

d) indice de transport

e) indice de conformitate

238 Instrucțiunile scrise privind pericolele ce le prezintă marfa transportată și modul de minimizare a consecințelor în cazul unui accident trebuie să fie furnizate operatorului de transport, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), de către:

a) posesorul materialelor radioactive

b) expeditor

c) fabricantul materialelor radioactive

d) autoritatea competentă din țara din care pornește expediția

e) fabricantul containerului de transport

239 Conținutul coletelor de tip A, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), este *limitat* de:

a) greutate

b) formă geometrică

c) activitate

d) bucăți

e) cost transport

- 240 Contaminarea radioactivă nefixată a suprafețelor exterioare ale oricărui colet (mediată pe orice suprafață de 300 cm^2) aflat în transport obișnuit nu trebuie să *depășească*, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), pentru substanțe radioactive emițătoare beta și gama sau emițătoare alfa cu toxicitate redusă, valoarea:
- a) 1 Bq/cm^2
 - b) 2 Bq/cm^2
 - c) 3 Bq/cm^2
 - d) 4 Bq/cm^2
 - e) 5 Bq/cm^2
- 241 Contaminarea radioactivă nefixată a suprafețelor exterioare ale oricărui colet (mediată pe orice suprafață de 300 cm^2) aflat în transport obișnuit nu trebuie să *depășească*, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), pentru substanțe radioactive emițătoare alfa (cu excepția celor cu toxicitate redusă), valoarea:
- a) $0,1 \text{ Bq/cm}^2$
 - b) $0,2 \text{ Bq/cm}^2$
 - c) $0,3 \text{ Bq/cm}^2$
 - d) $0,4 \text{ Bq/cm}^2$
 - e) $0,5 \text{ Bq/cm}^2$
- 242 Intensitatea radiațiilor în orice punct de pe suprafața exterioară a unui *colet exceptat* nu trebuie să *depășească*, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), valoarea:
- a) $1 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
 - b) $2 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
 - c) $3 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
 - d) $4 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
 - e) $5 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
- 243 Un mijloc de transport sau echipament utilizat în mod curent pentru transportul materialelor radioactive va fi verificat, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), în ceea ce privește nivelul contaminării radioactive cu o *frecvență*:

- a) zilnică
- b) săptămânală
- c) bilunară
- d) lunară
- e) periodică

244 Un ambalaj gol, care a conținut anterior materiale radioactive, poate fi transportat ca un colet exceptat, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), dacă sunt îndeplinite următoarele condiții, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) prezintă o stare fizică bună și este asigurat cu încuietoare
- b) suprafața exterioară a uraniului sau toriului, utilizate în structura sa, este acoperită cu un înveliș neradioactiv fabricat din metal sau alt material rezistent
- c) are acceptul vămii
- d) nivelul contaminării radioactive nefixate interne nu depășește de mai mult de o sută de ori nivelurile specificate în normă
- e) orice etichetă care a fost aplicată pe acesta nu mai este vizibilă

245 Un colet, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), pe lângă materialul radioactiv, *poate* să conțină:

- a) alte articole sau documente, de dimensiuni potrivite pentru coletul respectiv
- b) alte articole, care nu sunt influențate de prezența materialului radioactiv
- c) alte articole sau documente, comandate și necesare aceluiași beneficiar
- d) alte articole sau documente, care sunt necesare pentru utilizarea materialului radioactiv
- e) alte articole, care nu sunt periculoase

246 Care din caracteristicile enumerate, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), *nu este* proprie indicelui de transport pentru un colet sau container de transport?

- a) este un număr întreg
- b) este egal cu de o sută de ori intensitatea maximă a radiațiilor la 1 m de suprafața exterioară a coletului

- c) este exprimat în mSv/h
 - d) cifra obținută din multiplicarea intensității radiațiilor se rotunjește prin adaus până la prima zecimală
 - e) o valoare mai mică de 0,05 se consideră zero
- 247 Care din subiectele următoare *nu* tratează cerințele de clasificare în categorii a coletelor sau ambalajelor exterioare, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR)?
- a) valoarea indicelui de transport
 - b) valoarea intensității maxime a radiațiilor la suprafața exterioară
 - c) regimul de utilizare
 - d) regimul de transport
 - e) regimul de circulație pe drumurile publice
- 248 Care din cerințele următoare de marcă clară și durabilă pe exteriorul ambalajelor coletelor, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), *nu* este *corectă*?
- a) masa brută pentru colete cu masa brută sub 50 kg
 - b) denumirea expeditorului
 - c) denumirea destinatarului
 - d) denumirea expeditorului și denumirea destinatarului
 - e) numărul Organizației Națiunilor Unite "UN"
- 249 Care din responsabilitățile următoare care revin expeditorului, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), *nu* este *corectă*?
- a) asigură marcarea corespunzătoare
 - b) asigură mijlocul de transport la o casă de asigurări
 - c) asigură etichetarea conform normelor
 - d) furnizează informațiile necesare pentru documentele de transport

e) include în documentele de transport declarația cu conținutul prevăzut de norme

250 Care din indicațiile următoare referitoare la acțiunile ce trebuie întreprinse de operatorul de transport, dacă este cazul și trebuie să fie furnizate de expeditor, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), *nu* este *necesară*?

- a) cerințe pentru operațiile de încărcare, arimare și transport
- b) cerințe pentru operațiile de manipulare și descărcare
- c) cerințe de asigurarea containerului la valoarea de înregistrare
- d) restricții referitoare la mijloacele de transport
- e) instrucțiuni referitoare la ruta de transport

251 Printre informațiile privind expediția pe care expeditorul trebuie să le includă în documentele de transport, conform Normelor pentru transportul materialelor radioactive (NTMR), sunt următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) numele oficial de expediere
- b) numele și simbolul fiecărui radionuclid, forma fizică și chimică, activitatea maximă (în Bq)
- c) categoria coletului
- d) costul încărcăturii și firma la care a fost asigurată
- e) indicele de transport

252 Totalitatea activităților administrative și operaționale care sunt implicate în manipularea, transportul, pretratarea, tratarea, condiționarea, depozitarea intermediară și depozitarea definitivă a deșeurilor rezultate din instalații nucleare, conform Normelor fundamentale pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive (NDR-01), reprezintă:

- a) controlul instituțional al deșeurilor radioactive
- b) gospodărirea deșeurilor radioactive
- c) supravegherea deșeurilor radioactive
- d) producerea deșeurilor radioactive

e) o acțiune ecologică

253 Deșeurile radioactive eliberate de sub regimul de autorizare conform nivelurilor aprobate de CNCAN se numesc:

- a) excluse
- b) dispersate
- c) imobilizate
- d) dezafectate
- e) de viață lungă

254 Etapele gospodăririi deșeurilor radioactive sunt, conform Normelor fundamentale pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive (NDR-01), următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) pretratarea
- b) tratarea
- c) condiționarea
- d) depozitarea (intermediară sau definitivă)
- e) eliminarea în mediu

255 Pretratarea deșeurilor radioactive constă, conform Normelor fundamentale pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive (NDR-01), în următoarele operații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) colectare
- b) sortare
- c) condiționare
- d) depozitarea intermediară
- e) neutralizare și decontaminare

- 256 Printre principiile fundamentale ale gospodăririi deșeurilor radioactive sunt, conform Normelor fundamentale pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive (NDR-01), următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) protecția spațiului cosmic
 - b) protecția sănătății populației
 - c) protecția mediului
 - d) protecția dincolo de granițele naționale
 - e) protecția generațiilor viitoare
- 257 Printre principiile fundamentale ale gospodăririi deșeurilor radioactive sunt, conform Normelor fundamentale pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive (NDR-01), următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) evitarea impunerii unei poveri generațiilor viitoare
 - b) obligativitatea amenajării unui depozit în straturile geologice profunde
 - c) crearea unui cadru legislativ național
 - d) controlul generării deșeurilor radioactive
 - e) asigurarea securității instalațiilor
- 258 Se consideră că eliberarea de sub regimul de autorizare a unor materiale nu prezintă riscuri pentru populație și mediu dacă, în urma analizării căilor de expunere, rezultă că este puțin probabil ca doza anuală efectivă angajată de orice persoană din populație, conform Normelor privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate în domeniul nuclear (NDR-02), să depășească:
- a) 2 μSv
 - b) 4 μSv
 - c) 6 μSv
 - d) 8 μSv
 - e) 10 μSv

- 259 Materialele solide care nu îndeplinesc cerințele de excludere din Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică dar care îndeplinesc prevederile anexei 2 din Normele privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate în domeniul nuclear (NDR-02) pot fi eliberate *necondiționat* de sub regimul de autorizare numai după ce titularul de autorizație a obținut autorizația:
- a) Ministerului Sănătății
 - b) Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Autorității de sănătate publică
 - d) Institutului de igienă și sănătate publică
 - e) Laboratorului de igiena radiațiilor
- 260 Nivelurile de eliberare *condiționată* de sub regimul de autorizare precum și condițiile pentru eliberare se aprobă, conform Normelor privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate în domeniul nuclear (NDR-02), la propunerea titularului de autorizație interesat, de către:
- a) Ministerului Sănătății
 - b) Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Autorității de sănătate publică
 - d) Institutului de igienă și sănătate publică
 - e) Laboratorului de igiena radiațiilor
- 261 Expunerile volumelor țintă în cazul procedurilor de tratament cu radiații, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), sunt:
- a) planificate individual
 - b) menținute la un nivel cât mai scăzut posibil, luând în considerare factori sociali și economici
 - c) menținute sub nivelul de referință

- d) corelate cu obținerea celui mai scăzut nivel de expunere pentru operatori
- e) corelate cu reducerea expunerii totale a populației

262 Procesul de optimizare în expunerea medicală, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), implică următoarele aspecte, cu *excepția* unuia pe care trebuie să-l indicați:

- a) alegerea echipamentului
- b) obținerea unui rezultat terapeutic adecvat
- c) controlul calității
- d) stabilirea și evaluarea activităților administrate pacientului
- e) costul procedurii

263 Pentru practicile radioterapeutice, conform Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică (NSR - 01), expertul în fizica medicală trebuie să fie:

- a) implicat
- b) implicat obligatoriu
- c) disponibil din când în când
- d) disponibil tot timpul
- e) este suficient nivelul de fizician medical

264 Zonele controlate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să îndeplinească următoarele cerințe, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) să existe semne de avertizare
- b) să existe proceduri specifice și instrucțiuni adecvate pentru fiecare zonă
- c) monitorizarea expunerii și contaminării
- d) ușile de acces să fie prevăzute cu sisteme de blocare automată
- e) să existe posibilități de decontaminare pentru personal și echipamente

- 265 Printre factorii ce trebuie să fie luați în considerare la stabilirea categoriei de amenajare a unui laborator de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse de radiație deschise, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se găsesc cei enumerați, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) tipurile de radionuclizi utilizați
 - b) riscul de contaminare
 - c) procedurile de tratament
 - d) activitatea zilnică, lunară și anuală maximă pe o procedură
 - e) factorii de mediu în care este amplasat laboratorul
- 266 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse deschise de radiație va dispune, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) incintă prevăzută cu sisteme pentru depozitarea și tratarea excrețiilor pacienților
 - b) încăpere pentru depozitarea și decontaminarea lenjeriei corporale și de pat a pacienților
 - c) spațiu destinat păstrării și decontaminării veselei utilizate de pacienți
 - d) spațiu amenajat în saloanele pacienților sau lângă acestea, pentru depozitarea temporară a deșeurilor contaminate, provenite de la pacienții tratați
 - e) cameră pentru seminarii
- 267 Ecluzele amenajate la intrarea în spațiile controlate cu potențial de contaminare trebuie să fie dotate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), în funcție de volumul de lucrări, cu cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) dispozitive pentru curățirea preliminară a tălpilor încălțămintei
 - b) un punct dozimetric și de control al contaminării
 - c) un sistem de comunicare audio-vizual
 - d) facilități pentru decontaminare, lavoar și/sau duș
 - e) un loc pentru dezbrăcarea echipamentului de protecție contaminat

- 268 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse deschise de radiație trebuie să fie dotat, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cu cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) un salon de recreere pentru pacienți
 - b) echipament de radioprotecție
 - c) mijloace de decontaminare
 - d) sistem centralizat de dozimetrie de arie
 - e) sistem de intercomunicare între pacienți și personalul medical de gardă
- 269 Sistemul de ventilație a spațiilor laboratorului de medicină nucleară, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să fie realizat astfel încât să satisfacă cerințele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie separat de alte sisteme de ventilație din clădire
 - b) să fie construit din fibră de carbon
 - c) gurile de aspirație și de evacuare să fie prevăzute cu filtre
 - d) să asigure cea mai mare depresiune în zona caldă
 - e) filtrele să fie plasate cât mai aproape de sursele de contaminare și să poată fi schimbate ușor
- 270 Sistemele de comandă centralizată a alimentării electrice, cu apă, gaze și de ventilație și încălzire a spațiilor laboratorului de medicină nucleară, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să fie plasate:
- a) în orice spațiu disponibil din laborator
 - b) în afara camerelor cu potențial de contaminare
 - c) în apropierea camerelor cu potențial de contaminare
 - d) în afara laboratorului
 - e) nu există recomandări pentru acest aspect
- 271 În laboratoarele de medicină nucleară în care se desfășoară toate tipurile de activități - diagnostic "in vivo" și "in vitro" și radioterapie - spațiile specifice pentru fiecare activitate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie:

- a) să fie clar separate și specificate
 - b) ca activitățile de diagnostic să fie desfășurate în spațiu comun
 - c) ca numai activitatea de radioterapie să aibă spații separate
 - d) ca numai activitatea de diagnostic "in vivo" să fie separată
 - e) nu există recomandări privind acest aspect
- 272 Pardoseala din camerele laboratorului de medicină nucleară cu potențial de contaminare trebuie, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), să aibă caracteristicile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie neabsorbantă, ușor de curățat
 - b) să fie rezistentă la acțiunea agenților de decontaminare
 - c) să aibă proprietăți antistatice
 - d) să suporte greutatea ecranelor de protecție
 - e) să fie netedă, fără crăpături și rosturi
- 273 Mobilierul din camerele laboratorului de medicină nucleară cu potențial de contaminare trebuie, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), să aibă caracteristicile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie confecționat numai din aluminiu
 - b) să aibă suprafețe netede
 - c) să aibă o construcție simplă
 - d) să fie ușor de decontaminat
 - e) să aibă suprafețe neabsorbante
- 274 Dacă sunt necesare testări pe animale de laborator în cadrul laboratorului de medicină nucleară acestea, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), pot fi efectuate dacă:
- a) laboratorul are spațiu suficient
 - b) circuitul funcțional pentru testare este complet separat de cel medical uman
 - c) în ziua respectivă nu sunt planificați pacienți

- d) laboratorul dispune de o biobază proprie
- e) laboratorul are acordul Autorității de sănătate publică

275 Radionuclidul ^{131}I utilizat cel mai adesea în radioterapie cu surse deschise este produs:

- a) în reactorul nuclear prin reacții de captură de neutroni
- b) în ciclotron prin bombardament cu protoni sau deuteroni
- c) cu un generator cu ^{113}Sn
- d) cu un generator cu ^{99}Mo
- e) de acceleratorul Van der Graaf

276 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse deschise de radiație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se amplasează în cadrul clădirii:

- a) numai la subsolul clădirii
- b) numai la parter
- c) numai la ultimul etaj
- d) într-o aripă izolată, la parter și cu intrare separată
- e) oriunde se găsește spațiu suficient

277 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse de radiație deschise, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se încadrează din punct de vedere al amenajărilor necesare la categoria:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

278 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse deschise de radiație va dispune, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) cameră pentru prepararea radiofarmaceuticelor
- b) spațiu de depozitare radiofarmaceutice
- c) cameră pentru consultații
- d) ecluze
- e) cameră pentru conferințe

279 Laboratorul de medicină nucleară destinat radioterapiei cu surse deschise de radiație va dispune, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) cameră pentru prepararea radiofarmaceuticelor
- b) spațiu de depozitare radiofarmaceutice
- c) cameră pentru pregătirea personalului
- d) depozit deșeuri
- e) saloane pentru bolnavi cu cel mult două paturi

280 Ventilația spațiilor laboratorului de medicină nucleară, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), trebuie să fie realizată astfel încât deplasarea aerului se face:

- a) dinspre camera "caldă" spre restul laboratorului
- b) dinspre depozitul de surse spre celelalte încăperi
- c) dinspre zona controlată spre celelalte încăperi
- d) dinspre zona supravegheată spre celelalte încăperi
- e) nu sunt prescripții speciale

281 Efluenții gazoși evacuați în atmosferă trebuie, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), să fie:

- a) amestecați cu o anumită cantitate de aer curat
- b) evacuați numai noaptea
- c) evacuați numai când bate vântul pentru a fi dispersați
- d) monitorizați
- e) liberi de radionuclidul ¹³¹I

- 282 Coșurile pentru evacuarea efluenților gazoși din cadrul laboratoarelor de medicină nucleară de radiodiagnostic, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), vor fi:
- a) cu o înălțime suficientă pentru asigurarea dispersiei
 - b) cu o înălțime care nu va depăși coama acoperișului clădirii
 - c) duse cât mai departe de clădirea laboratorului
 - d) unite cu alte coșuri de evacuare din clădire pentru a asigura diluția
 - e) confecționate din oțel inoxidabil; înălțimea nu este relevantă
- 283 Câte sisteme de canalizare, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), *sunt necesare* pentru un laborator de medicină nucleară de radioterapie cu surse de radiație deschise?
- a) unul
 - b) două
 - c) trei
 - d) patru
 - e) cinci
- 284 Efluenții lichizi cert radioactivi din laboratoarele de radioterapie cu surse radioactive deschise trebuie, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), *să fie evacuați*:
- a) în canalizarea generală a clădirii pentru a obține o diluție corespunzătoare
 - b) în canalizarea de ape meteorice
 - c) numai în canalizări prevăzute cu pompe de deversare
 - d) numai în canalizarea care duce la rezervoare speciale de stocare sau la o stație de tratare
 - e) cu vidanaje speciale după colectarea la locul de producere
- 285 Printre mijloacele de radioprotecție cu care trebuie să fie dotate, după caz, laboratoarele de radioterapie cu surse radioactive deschise, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) containere de transport pe drumurile publice
 - b) containere de stocare temporară
 - c) containere cu pereți dubli pentru lichide
 - d) castele din plumb
 - e) ecrane pentru seringi și fiole
- 286 Printre mijloacele de ecranare a radiației gama cu care trebuie să fie dotate, după caz, laboratoarele de radioterapie cu surse radioactive deschise, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) ecrane cu perspex
 - b) ecrane cu sticlă cu plumb
 - c) cărămizi de plumb
 - d) castele din plumb
 - e) ecrane din plumb pentru seringi și fiole
- 287 Informarea în scris a pacienților cu privire la riscurile asociate procedurii de tratament, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), este obligația:
- a) expertului în fizica medicală
 - b) expertului în radioprotecție
 - c) titularului de autorizație
 - d) practicianului
 - e) medicului de familie
- 288 Informarea în scris a pacienților care au primit produse radiofarmaceutice în scop de terapie cu privire la minimizarea contactului cu membrii familiei, cu minorii și cu femeile însărcinate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), este obligația:
- a) expertului în fizica medicală
 - b) expertului în radioprotecție
 - c) titularului de autorizație

- d) practicianului
- e) medicului de familie

289 Procedurile de terapie pe care trebuie să le instituie titularul de autorizație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), vor cuprinde cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) identificarea corectă a pacienților
- b) costul fiecărui tip de tratament
- c) prevenirea împrăștierii contaminării prin vomă și excreții
- d) regulile de externare a pacienților
- e) recomandări privind concepția după tratament

290 Alăptarea, în cazul tratamentului cu surse deschise, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN):

- a) va continua sub supraveghere medicală
- b) se va întrerupe
- c) se va întrerupe numai în ziua în care se administrează radiofarmaceuticul
- d) se va întrerupe cel mult o săptămână
- e) depinde de decizia expertului în fizica medicală

291 Perioada recomandată de evitare a sarcinii după tratamentul cu ^{131}I , conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), este:

- a) 1 lună
- b) 2 luni
- c) 3 luni
- d) 4 luni
- e) 5 luni

292 Perioada recomandată de evitare a concepției după tratamentul cu ^{131}I , ^{32}P sau ^{89}Sr clorură, pentru pacienții de sex masculin, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), este:

- a) 2 luni

- b) 4 luni
 - c) 6 luni
 - d) 8 luni
 - e) 10 luni
- 293 Procedurile scrise, elaborate de expertul în fizica medicală prin care se stabilesc perioadele de evitare a sarcinii și concepției în cazul tratamentului cu radionuclizi pentru care aceste perioade nu sunt stabilite în Norma de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), se *aprobă* de către:
- a) Autoritatea pentru sănătate publică
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Institutul de igienă și sănătate publică
 - d) titularul de autorizație
 - e) medicul terapeut
- 294 Procedura de dozimetrie clinică pe care trebuie să o instituie și să o mențină titularul de autorizație, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), va asigura cele menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) determinarea costului fiecărei porții de radionuclid
 - b) determinarea dozelor absorbite de organele relevante
 - c) determinarea activității care trebuie administrată
 - d) verificarea parametrilor fizici a radiofarmaceuticelor preparate
 - e) verificarea calității radiofarmaceuticelor preparate
- 295 Sunt supuse aprobării de către CNCAN, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele proceduri elaborate de expertul în fizica medicală pentru radionuclizii care nu sunt menționați direct în norme, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) conținutul permis de radionuclid în cadavre care pot fi incinerate sau înhumate
 - b) perioada de evitare a concepției de către pacienții de sex masculin
 - c) perioada de păstrare a radiofarmaceuticelor care nu au fost administrate, indiferent de motiv

- d) perioada de evitare a sarcinii de către paciente în vârstă de procreere
 - e) perioada de întrerupere a alăptării
- 296 Persoanele care participă la susținerea și îngrijirea pacienților tratați cu radiofarmaceutice precum și membrii de familie aflați în proximitatea acestora, adulți cu vârsta până în 60 de ani, nu trebuie să primească, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), o doză mai mare de:
- a) 1 mSv
 - b) 2 mSv
 - c) 3 mSv
 - d) 4 mSv
 - e) 5 mSv
- 297 Procedura de externare a pacienților care au fost tratați cu radiofarmaceutice trebuie să conțină, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) identitatea expertului în fizica medicală responsabil cu externarea
 - b) valorile activității reziduale sau debitul dozei la 1m de pacient sub care pacientul poate fi externat
 - c) protocolul de măsurare a activității sau debitului dozei
 - d) instrucțiuni de comportare scrise pentru pacient
 - e) modalitatea de înregistrare a măsurărilor făcute la externare
- 298 Instrucțiunile scrise înmânate la externare pacientului tratat cu radiofarmaceutice trebuie să conțină, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) identitatea expertului în fizica medicală responsabil cu externarea
 - b) intervalul de timp în care vor fi urmate instrucțiunile
 - c) distanța minimă, funcție de timp, pe care trebuie să o păstreze față de membrii de familie
 - d) perioada de evitare a concepției/alăptării
 - e) restricții privind transportul în comun

- 299 Instrucțiunile scrise înmânate la externare pacientului tratat cu radiofarmaceutice trebuie să conțină, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) identitatea medicului terapeut
 - b) intervalul de timp în care vor fi urmate instrucțiunile
 - c) comportamentul în situații speciale - urgențe medicale, alte îngrijiri medicale
 - d) evitarea locurilor aglomerate
 - e) utilizarea instalațiilor sanitare, veselei, obiectelor de uz personal
- 300 În cazul administrării în mod greșit a unui alt radiofarmaceutic sau a altei cantități decât cele prescrise în protocolul de tratament și care pot provoca efecte secundare acute, titularul de autorizație trebuie să facă de îndată o anchetă, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), care va stabili cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) dozele primite (calculate sau estimate) și distribuția lor în corpul pacientului
 - b) măsurile corective necesare pentru a preveni astfel de situații
 - c) raportarea în scris, cât mai curând posibil, la CNCAN
 - d) raportarea în scris, cât mai curând posibil, la Autoritatea de sănătate publică
 - e) raportarea în scris, cât mai curând posibil, la Colegiul Medicilor
- 301 Încadrarea cadavrelor pacienților tratați cu radiofarmaceutice decedați în condițiile de înhumare/incinerare trebuie certificată în scris, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), de către:
- a) expertul în fizica medicală
 - b) responsabilul cu protecția radiologică
 - c) titularul de autorizație
 - d) expertul în fizica medicală împreună cu responsabilul cu protecția radiologică
 - e) Autoritatea de sănătate publică

- 302 Autorizația pentru autopsia, îmbălsămarea și incinerarea cadavrelor pacienților tratați cu radiofarmaceutice decedați se eliberează, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), de către:
- a) expertul în fizica medicală
 - b) responsabilul cu protecția radiologică
 - c) titularul de autorizație
 - d) expertul în fizica medicală împreună cu responsabilul cu protecția radiologică
 - e) Autoritatea de sănătate publică
- 303 Trebuie să fie clasificate ca zone controlate, conform Normelor de securitate radiologică pentru practica de medicină nucleară (NSR - MN), următoarele spații din cadrul laboratorului de medicină nucleară, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) spațiul de așteptare al pacienților trimiși la consultație
 - b) spațiul de așteptare al pacienților injectați
 - c) camerele de depozitare, preparare și injectare a radiofarmaceuticelor
 - d) saloanele pentru pacienții tratați
 - e) depozitul de deșeuri radioactive
- 304 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise de radiație de mare activitate trebuie să mențină, conform Normelor privind controlul reglementat al surselor radioactive și gestionarea în siguranță a surselor orfane:
- a) în variantă scrisă
 - b) în variantă electronică
 - c) atât în variantă scrisă cât și în variantă electronică
 - d) sub formă de registre aprobate de Laboratorul de igiena radiațiilor
 - e) sub formă de registre aprobate de CNCAN
- 305 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise de mare activitate trebuie să pună la dispoziția CNCAN înregistrări privind aceste surse, conform Normei privind sursele orfane și controlul surselor închise de mare activitate, în cazurile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) în termen de 48 de ore după achiziționarea sursei
- b) de îndată ce a fost dispus acest lucru de către forul tutelar
- c) în termen de 48 de ore după ce o sursă închisă de mare activitate a fost scoasă din evidența sa;
- d) ori de câte ori s-au produs modificări față de situația deja raportată;
- e) în luna ianuarie a fiecărui an, pentru anul precedent

306 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise de mare activitate trebuie să asigure verificarea existenței acestora, conform Normelor privind controlul reglementat al surselor radioactive și gestionarea în siguranță a surselor orfane, cu periodicitatea următoare:

- a) zilnic
- b) săptămânal
- c) bilunar
- d) lunar
- e) trimestrial

307 Practica de control nedistructiv cu radiații ionizante constă, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), în desfășurarea uneia sau mai multora din următoarele activități din domeniul nuclear, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :

- a) producerea
- b) deținere
- c) depozitare

- d) utilizare
- e) transport

308 În cazul în care amenajarea laboratorului de control nedistructiv se realizează în clădiri existente, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), următoarele faze de autorizare se comasează:

- a) amplasarea și utilizarea
- b) construcția și utilizarea
- c) amplasarea și construcția
- d) amplasarea, construcția și utilizarea
- e) autorizarea se face în fază unică

309 Fazele de autorizare de utilizare și transport pot fi comasate, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), în următoarea situație:

- a) laboratorul se amenajează în clădiri existente
- b) sunt implicate mijloace de transport special amenajate
- c) containerele instalațiilor de gamagrafiere sunt de tip B(U)
- d) containerele instalațiilor de gamagrafiere sunt de tip B(M)
- e) se lucrează numai cu generatori de radiație

310 Autorizația de utilizare include și deținerea, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), dacă titularul:

- a) este proprietarul instalațiilor
- b) a închiriat instalațiile de la o entitate autorizată
- c) are instalațiile în leasing
- d) are instalațiile împrumutate de la o entitate autorizată
- e) lucrează numai cu generatori de radiație

- 311 Autorizația de utilizare include și dezafectarea, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), dacă titularul:
- a) are laboratorul amenajat pe un mijloc de transport
 - b) are autorizație de securitate radiologică pentru fiecare instalație
 - c) lucrează numai în exteriorul incintei special amenajate
 - d) lucrează numai cu instalații de gamagrafiere
 - e) lucrează numai cu generatori de radiație
- 312 Nivelul de acțiune pentru doza efectivă pentru personalul expus profesional, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), este de:
- a) 1 mSv/an
 - b) 3 mSv/an
 - c) 5 mSv/an
 - d) 7 mSv/an
 - e) 10 mSv/an
- 313 Nivelul dozei efective la limita zonei supravegheate, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), este de:
- a) 1 mSv/an
 - b) 3 mSv/an
 - c) 5 mSv/an
 - d) 7 mSv/an
 - e) 10 mSv/an
- 314 Procedura privind desfășurarea activității de monitorizare dozimetrică a personalului expus profesional trebuie să conțină, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) stabilirea metodologiei de calcul a costului monitorizării
 - b) descrierea sistemului dozimetric adoptat

- c) persoanele responsabile cu predarea-primirea dozimetrelor și menținerea înregistrărilor
 - d) locul de depozitare
 - e) instrucțiuni de purtare
- 315 Persoanele expuse profesional trebuie să informeze responsabilul cu protecția radiologică, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), despre oricare din situațiile următoare ale dozimetrelor individuale, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) pierderea
 - b) modificarea sistemului dozimetric adoptat
 - c) deteriorarea
 - d) furtul
 - e) expunerea incorectă
- 316 Sistemul de dozimetrie individuală adoptat trebuie să fie suplimentat cu dozimetre digitale cu prag de avertizare sau cu dozimetre cu citire directă, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), în cazurile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) este importantă cunoașterea expunerii în timp real
 - b) lucrările se desfășoară în afara incintei special amenajate
 - c) monitorizații sunt expuși profesional de categoria B
 - d) debitul dozei depășește 20 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) intervenție
- 317 Procedura privind investigarea și raportarea supraexpunerilor și a expunerilor anormale trebuie să prevadă, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) notificarea neîntârziată a persoanei afectate
 - b) notificarea Inspectoratului de Stat pentru urgențe
 - c) anunțarea imediată a CNCAN și a medicului competent

- d) întocmirea raportului în termen de 10 zile
 - e) modalitatea de consultare a unui expert acreditat în radioprotecție
- 318 Monitorizarea radiologică a mediului de lucru este obligatorie, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și în următoarele situații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) la punerea în funcțiune a unei instalații radiologice noi
 - b) la înființarea unui nou depozit de surse
 - c) la schimbarea responsabilului cu protecția radiologică
 - d) periodic, conform planului de monitorizare aprobat
 - e) în cazul desfășurării practicii în exteriorul incintei special amenajate
- 319 Durata minimă de păstrare a rezultatelor monitorizării mediului de lucru, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), este de:
- a) 1 an
 - b) 3 ani
 - c) 5 ani
 - d) 7 ani
 - e) 10 ani
- 320 Depozitarea temporară, când se lucrează în afara incintei special amenajate, este permisă în spații care, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), îndeplinesc următoarele condiții, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) asigură instalațiile împotriva degradării mecanice, incendiului, inundațiilor și a acțiunii factorilor de mediu
 - b) sunt păzite de personal informat și instruit cu privire la instalații
 - c) sunt în clădiri asigurate împotriva calamităților
 - d) sunt încuiate
 - e) accesul este marcat cu semnul de pericol de radiație pe timpul depozitării

- 321 Evidența pe care trebuie să o mențină titularul de autorizație trebuie să conțină pentru fiecare container, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) tipul sau modelul containerului
 - b) clasificarea conform Normelor de transport dacă are și funcția de container de transport
 - c) costul
 - d) datele de identificare și producătorul
 - e) radionuclidul și activitatea maximă cu care poate fi încărcat
- 322 Evidența pe care trebuie să o mențină titularul de autorizație trebuie să conțină pentru fiecare sursă radioactivă, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) numele responsabilului cu securitatea radiologică
 - b) producătorul și furnizorul
 - c) radionuclidul și activitatea la data producerii
 - d) datele de identificare
 - e) tipul și seria tijei portsursă
- 323 Învelișul de protecție utilizat pentru a împiedica pierderea materialului radioactiv al unei surse se numește:
- a) ambalaj
 - b) container
 - c) capsulă
 - d) port sursă
 - e) material inert
- 324 Suportul mecanic al unei surse închise se numește:
- a) ambalaj

- b) container
- c) capsulă
- d) port sursă
- e) material inert

325 Sursa închisă care rămâne în protecția sa în timpul utilizării se numește sursă:

- a) ambalată
- b) neprotejată
- c) capsulată
- d) containerizată
- e) protejată

326 Capacitatea unui radionuclid de a produce efecte toxice datorate radiațiilor emise, când este încorporat în corpul uman se numește:

- a) radioactivitate
- b) radiotoxicitate
- c) radioabsorbție
- d) radioinducere
- e) radioconcentrație

327 Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească capsula sursei închise sunt următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) să fie etanșă
- b) să fie ieftină
- c) să fie compatibilă chimic cu materialul pe care îl protejează
- d) să nu mărească semnificativ activitatea materialului radioactiv
- e) să asigure în orice condiții o manipulare ușoară și sigură cu mijloacele de manipulare de la distanță

328 Contaminarea radioactivă nefixată de suprafață a unei capsule nu trebuie să depășească:

- a) 125 Bq
- b) 145 Bq
- c) 165 Bq
- d) 185 Bq
- e) 205 Bq

329 Verificarea absenței contaminării la suprafață se face cu metoda:

- a) ștergerii prin tamponare
- b) bulelor în vid
- c) apei cu suprapresiune
- d) heliului cu presiune normală
- e) ștergerii uscate

330 La încercările de lot ale surselor închise de radiație se verifică respectarea următoarelor condiții tehnice, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) activitatea sursei
- b) costul
- c) etanșeitatea
- d) absența contaminării radioactive de suprafață nefixată
- e) marcarea

331 Verificarea absenței contaminării la suprafață se face cu metoda:

- a) ștergerii uscate
- b) bulelor în vid
- c) imersării
- d) heliului cu presiune normală
- e) bulelor cu lichid încălzit

332 Dispozitivul cu ajutorul căruia se plasează sursa închisă pentru gamagrafiere în poziția de lucru necesară se numește:

- a) dispozitiv de telecomandă
 - b) port sursă
 - c) cap de iradiere
 - d) tub de ghidaj
 - e) container de stocare
- 333 Instalațiile de gamagrafiere trebuie să fie dotate, după caz, cu următoarele dispozitive de securitate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) de zăvorâre
 - b) de semnalizare a poziției sursei
 - c) de securitate contra desfacerii dispozitivului de telecomandă
 - d) de manipulare
 - e) de siguranță
- 334 Utilizarea uraniului sărăcit ca material de protecție al containerului impune un înveliș etanș dintr-un material neradioactiv, suficient de gros pentru a putea absorbi sau atenua radiațiile:
- a) alfa
 - b) beta
 - c) X
 - d) gama
 - e) neutroni
- 335 Debitul dozei la suprafața exterioară a unui container de expunere, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), nu trebuie să depășească:
- a) 0,5 mSv/h
 - b) 1 mSv/h
 - c) 1,5 mSv/h
 - d) 2 mSv/h
 - e) 2,5 mSv/h

- 336 Debitul dozei la 1 m de suprafața exterioară a unui container de expunere pentru instalații portabile, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), nu trebuie să depășească:
- a) 0,01 mSv/h
 - b) 0,02 mSv/h
 - c) 0,04 mSv/h
 - d) 0,06 mSv/h
 - e) 0,08 mSv/h
- 337 Debitul dozei la 1 m de suprafața exterioară a unui container de expunere pentru instalații fixe, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), nu trebuie să depășească:
- a) 0,1 mSv/h
 - b) 0,2 mSv/h
 - c) 0,4 mSv/h
 - d) 0,6 mSv/h
 - e) 0,8 mSv/h
- 338 Cabinetul de radioscopie/radiografie de control nedistructiv cu generatoare de radiație X trebuie, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), să îndeplinească următoarele condiții, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să nu permită operatorului intrarea în fasciculul util
 - b) să dispună de două mijloace independente de avertizare a producerii de radiații X
 - c) să fie dotat cu cifru electronic (pin)
 - d) să fie prevăzut cu două sisteme de interblocare care să decupleze alimentarea cu energie când o trapă de acces este deschisă
 - e) să fie însoțit de instrucțiuni de utilizare în limba română
- 339 Debitul de doză în orice punct situat pe suprafața cabinetului de radioscopie/radiografie industrială sau în locurile accesibile în timpul funcționării, conform Normelor de

radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), nu trebuie să depășească:

- a) 1 $\mu\text{Sv/h}$
- b) 2,5 $\mu\text{Sv/h}$
- c) 5 $\mu\text{Sv/h}$
- d) 7,5 $\mu\text{Sv/h}$
- e) 10 $\mu\text{Sv/h}$

340 Operatorul sau responsabilul cu protecția radiologică trebuie, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), să verifice zilnic:

- a) funcționarea sistemelor de închidere (zăvorâre)
- b) doza la peretele containerului
- c) starea marcajelor
- d) tija portsursă
- e) ungerea mecanismelor

341 Care din sistemele de avertizare menționate *nu* este obligatoriu, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), în dotarea incintelor în care se desfășoară practica de control nedistructiv?

- a) de incendiu
- b) sonoră
- c) luminoasă, în incintă și exterior
- d) luminoasă, pe acoperiș
- e) cu prag pentru radiații

342 Zona controlată în cazul desfășurării practicii de control nedistructiv în exteriorul incintei special amenajate se întinde până la limita la care, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), debitul dozei are valoarea maximă de:

- a) 7,5 $\mu\text{Sv/h}$

- b) 15 $\mu\text{Sv/h}$
 - c) 30 $\mu\text{Sv/h}$
 - d) 60 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) 120 $\mu\text{Sv/h}$
- 343 Zona supravegheată în cazul desfășurării practicii de control nedistructiv în exteriorul incintei special amenajate se întinde de la limita zonei controlate până la limita la care, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), debitul dozei are valoarea maximă de:
- a) 7,5 $\mu\text{Sv/h}$
 - b) 15 $\mu\text{Sv/h}$
 - c) 30 $\mu\text{Sv/h}$
 - d) 60 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) 120 $\mu\text{Sv/h}$
- 344 Care din dotările mijlocului auto de transport al instalațiilor radiologice cu surse radioactive menționate, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), *nu* este obligatoriu?
- a) stingător de incendiu (pentru motor și pentru anvelope)
 - b) trusă ADR
 - c) sistem dublu de închidere
 - d) sistem de fixare a lăzii de transport al instalației de caroseria mijlocului de transport auto
 - e) girofar cu lumină albastră
- 345 Documentația tehnică pentru obținerea acordului CNCAN de utilizare de instalații de control nedistructiv în afara incintei special amenajate va conține, conform Normelor de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante (NSR-10), și următoarele informații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) acceptul beneficiarului de începere a lucrărilor
 - b) descrierea procedeeleor de lucru folosite
 - c) delimitarea exactă a zonelor în care se lucrează

- d) perioada de lucru propusă
- e) declarația de expertizare și acceptare

346 Valoarea debitului dozei obținută prin măsurarea de verificare a unui ecran de protecție pentru a decide dacă acesta este eficient, se compară cu valoarea debitului dozei:

- a) obținut prin împărțirea dozei anuale permise pentru expușii profesional la numărul de ore de lucru în spatele ecranului
- b) obținut prin împărțirea dozei anuale permise pentru expușii profesional la numărul total de ore de lucru dintr-un an
- c) obținut prin împărțirea dozei anuale permise pentru expușii profesional la numărul de ore de lucru dintr-o lună
- d) obținut prin împărțirea dozei anuale permise pentru persoane din populație la numărul de ore petrecute în spatele ecranului
- e) stabilit de proiectantul ecranului

347 Pierderea unui dozimetru individual se va raporta la:

- a) CNCAN
- b) organismul dozimetric acreditat
- c) laboratorul de igiena radiațiilor
- d) secția de poliție de care aparține instituția
- e) Autoritatea de Sănătate Publică

348 Monitorizarea radiologică a mediului de muncă este obligația:

- a) inspectorilor de igiena radiațiilor
- b) inspectorilor CNCAN
- c) inspectorilor de protecția muncii
- d) lucrătorilor organismelor acreditate
- e) titularului de autorizație

349 Punctele de măsurare pentru monitorizarea mediului de lucru se aprobă de către:

- a) responsabilul cu protecția radiologică
- b) expertul în fizica medicală
- c) expertul acreditat în radioprotecție
- d) CNCAN
- e) Autoritatea de Sănătate Publică

350 Dispozitivele de avertizare și operabilitatea acestora trebuie să fie verificate:

- a) zilnic, la începutul programului
- b) zilnic, la sfârșitul programului
- c) zilnic, din oră în oră
- d) zilnic, indiferent când
- e) săptămânal

351 Titularul de autorizație trebuie să asigure pentru persoanele expuse profesional la radiații ionizante următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) supravegherea dozimetrică individuală
- b) supravegherea medicală
- c) supravegherea polițienească
- d) echipamentul individual de protecție
- e) informarea cu privire la riscurile de la locul de muncă

352 Evaluarea de securitate pe care trebuie să o efectueze titularul de autorizație în fazele de amplasare, construire și utilizare va conține următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) analiza critică sistematică pentru identificarea evenimentelor posibile care conduc la expuneri accidentale
- b) analiza costurilor
- c) anticiparea unor evenimente care nu au mai fost raportate
- d) analizarea independentă de către un expert acreditat
- e) revizuirea acesteia ori de câte ori este necesar

- 353 Care din următoarele mențiuni nu face parte din planul de urgență?
- a) incidente și accidente previzibile și măsurile corective
 - b) intervenția în caz de calamitate
 - c) intervenția în caz de crah financiar
 - d) persoanele responsabile cu acțiunile corective
 - e) sistemul de înregistrare și raportare
- 354 Sistemele de măsurare se pot clasifica, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), în funcție de următoarele criterii, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) doza la suprafața containerului care conține sursa
 - b) tipul sursei folosite
 - c) mărimea fizică măsurată sau produsul sesizat
 - d) poziția sistemului în spațiu
 - e) principiul de funcționare
- 355 Dezafectarea unei zone de lucru cu surse deschise, autorizată în prealabil de către CNCAN, trebuie să respecte următoarele condiții, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați:
- a) dezafectarea se realizează de către o entitate autorizată de CNCAN
 - b) sursele radioactive sunt transferate sau predate ca deșeu
 - c) decontaminarea zonei de lucru
 - d) decontaminarea instalațiilor
 - e) repartizarea personalului pe alte posturi de expuși profesional
- 356 Printre obiectivele sistemului de radioprotecție operațională se numără următoarele, cu *excepția* unuia pe care trebuie să-l indicați:
- a) definirea responsabilității titularului
 - b) reducerea la minimum a expunerilor profesionale și a populației
 - c) stabilirea cerințelor de asigurarea calității

- d) stabilirea măsurilor de protecție fizică a surselor
 - e) stabilirea drepturilor suplimentare pentru expușii profesional
- 357 Procedura generală a sistemului de radioprotecție operațională stabilește cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) organizarea și formele de desfășurare a practicii
 - b) zonele controlate și supravegheate
 - c) obligațiile și responsabilitățile factorilor implicați
 - d) programul redus de lucru al expușilor profesional
 - e) documentele sistemului
- 358 Monitorizarea *contaminării interne* se va face cu:
- a) cameră cu ionizare
 - b) contor de corp uman
 - c) contor Geiger - Muller
 - d) dozimetru cu film
 - e) dozimetru termoluminiscent (TLD)
- 359 Monitorizarea contaminării în zonele în care sunt utilizate surse deschise de radiație pulverulente sau lichide este obligatorie pentru cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) toate suprafețele de lucru, echipamentele și instrumentarul
 - b) îmbrăcămintea de protecție
 - c) obiectele personale aflate în buzunarele expușilor profesional
 - d) îmbrăcămintea de lucru
 - e) mâinile persoanelor care au manipulat surse radioactive
- 360 Laboratorul în care se desfășoară lucrări cu surse deschise se amplasează în cadrul unei clădirii existente:
- a) numai la subsolul clădirii
 - b) numai la parter

- c) numai la ultimul etaj
 - d) într-o aripă izolată
 - e) oriunde se găsește spațiu suficient
- 361 Operațiile simple cu surse deschise de radiație constituite din radionuclizi care nu sunt emițători alfa și care implică cantități relativ mici per operație necesită amenajări corespunzătoare unui laborator:
- a) de cercetare
 - b) de chimie pentru substanțele respective
 - c) de chimie amplasat la subsolul clădirilor
 - d) de chimie amplasat într-o aripă izolată a clădirii
 - e) special amplasat într-o clădire dedicată
- 362 Laboratorul destinat lucrului cu surse deschise de radiație de medie activitate (de la câțiva MBq per operațiune la câțiva GBq) va dispune cel puțin de spațiile enumerate, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) cameră pentru depozitarea surselor
 - b) cameră pentru prepararea soluțiilor
 - c) cameră (ecluză) pentru vestiar, decontaminare și control dozimetric
 - d) cameră (birou) pentru efectuarea lucrărilor care nu necesită surse
 - e) cameră pentru conferințe
- 363 Minimalizarea dozei la utilizarea surselor deschise de radiație impune următoarele măsuri, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) folosirea ecranelor de protecție
 - b) evidența strictă a surselor
 - c) minimalizarea timpului de expunere
 - d) evitarea contactului direct cu sursele și păstrarea unei distanțe cât mai mari posibil față de sursă
 - e) folosirea unor tehnici care minimizează contaminarea

- 364 Materialele absorbante cu care este indicat să fie acoperite suprafețele pe care se manipulează surse deschise de radiație devin după utilizare:
- a) deșeu de laborator
 - b) sursă deschisă de radiație
 - c) deșeu radioactiv
 - d) material refolosibil după decontaminare
 - e) sursă închisă de radiație
- 365 Depozitarea surselor radioactive se va face într-o cameră special amenajată, care va dispune de cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) sistem de asigurare împotriva sustragerilor
 - b) ecrane corespunzătoare împotriva radiației gama
 - c) sisteme de avertizare pentru incendiu
 - d) sisteme de comunicare audio -vizuală
 - e) ventilație corespunzătoare
- 366 Reducerea expunerii mâinilor la manipularea surselor deschise se poate face, funcție de tipul de radiație emis, cu mijloacele de protecție enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) manipulatori
 - b) ecrane pentru pipete și fiole
 - c) mănuși chirurgicale
 - d) mănuși plumbate
 - e) mănuși impermeabile, suficient de groase
- 367 Deșeurile radioactive pot fi depozitate temporar până ajung sub limita de eliberare de sub cerințele de autorizare dacă au *timpul de înjumătățire* mai mic sau egal cu:
- a) 1 zi
 - b) 50 zile
 - c) 100 zile
 - d) 150 zile

e) 200 zile

368 Soluțiile ce conțin lichide de scintilație sau solvenți organici pot fi eliminate ca deșeuri rezultate din activitatea de laborator de chimie dacă nu conțin radionuclizi emițători alfa și activitatea specifică este *mai mică de* (Bq/ml):

- a) 0,5
- b) 1
- c) 5
- d) 7
- e) 10

369 Utilajele contaminate defecte din zona controlată vor fi:

- a) reparate numai pe loc
- b) decontaminate și trimise la reparat
- c) înlocuite cu unele noi
- d) depozitate în depozitul de surse
- e) mutate în altă locație

370 Printre factorii ce trebuie să fie luați în considerare la stabilirea amenajărilor necesare unui laborator în care se utilizează surse deschise de radiație se găsesc cei enumerați, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) tipurile de radionuclizi utilizați
- b) riscul de contaminare
- c) operațiile care se execută
- d) activitatea zilnică, lunară și anuală maximă pe o operație
- e) factorii de mediu în care este amplasat laboratorul

371 Care din obiectele menționate pot fi aduse și folosite în zona controlată în care sunt utilizate surse deschise de radiație?

- a) alimente sau băuturi
- b) serviete și poșete

- c) articole cosmetice
- d) ochelari de vedere
- e) tacâmuri

372 Ecluzele amenajate la intrarea în spațiile controlate cu potențial de contaminare a laboratoarelor trebuie să fie dotate, în funcție de volumul de lucrări, cu cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) dispozitive pentru curățirea preliminară a tălpilor încălțăminte
- b) un punct dozimetric și de control al contaminării
- c) un sistem de comunicare audio-vizual
- d) facilități pentru decontaminare, lavoar și/sau duș
- e) un loc pentru dezbrăcarea echipamentului de protecție contaminat

373 Sistemul de ventilație a spațiilor în care se lucrează cu surse deschise trebuie să fie realizat astfel încât să satisfacă cerințele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) să fie separat de alte sisteme de ventilație din clădire
- b) să fie construit din fibră de carbon
- c) gurile de aspirație și de evacuare să fie prevăzute cu filtre
- d) să asigure cea mai mare depresiune în zona caldă
- e) filtrele să fie plasate cât mai aproape de sursele de contaminare și să poată fi schimbate ușor

374 Sistemele de comandă centralizată a alimentării electrice, cu apă, gaze și de ventilație și încălzire a spațiilor în care se lucrează cu surse deschise de activitate medie (de la câțiva MBq la câțiva GBq) trebuie să fie plasate:

- a) în orice spațiu disponibil din laborator
- b) în afara camerelor cu potențial de contaminare
- c) în apropierea camerelor cu potențial de contaminare
- d) în afara laboratorului
- e) nu există recomandări pentru acest aspect

- 375 Materialele de construcție și finisajele utilizate la amenajarea spațiilor în care se lucrează cu surse deschise trebuie să prezinte următoarele proprietăți, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie cu densitate mică pentru a nu favoriza producerea radiației de frânare
 - b) să fie ușor de decontaminat
 - c) să fie rezistente la foc
 - d) să fie rezistente la agenții chimici cu care se lucrează
 - e) să fie stabile la radiații
- 376 Pardoseala din camerele în care se efectuează operații cu potențial de contaminare trebuie să aibă caracteristicile enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să fie neabsorbantă, ușor de curățat
 - b) să fie rezistentă la acțiunea agenților de decontaminare
 - c) să aibă proprietăți antistatice
 - d) să suporte greutatea ecranelor de protecție
 - e) să fie netedă, fără crăpături și rosturi
- 377 Postul de control amplasat între spațiile în care se lucrează cu surse deschise de mare activitate (peste câțiva GBq per operație) și spațiile fără surse de radiație va fi compus cel puțin din următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) instalații de dușuri
 - b) instalații de dedurificare a apei
 - c) spațiu (cameră) cu dulapuri pentru îmbrăcăminte personală (de stradă)
 - d) încăpere destinată controlului dozimetric
 - e) un depozit pentru echipamentul individual de radioprotecție contaminat
- 378 Care din cele menționate nu face parte din postul de control amplasat între spațiile în care se lucrează cu surse deschise de mare activitate (peste câțiva GBq per operație) și spațiile fără surse de radiație?
- a) instalația de dușuri
 - b) instalația de dedurificare a apei
 - c) spațiul (camera) cu dulapuri pentru îmbrăcăminte personală (de stradă)

- d) încăperea destinată controlului dozimetric
 - e) depozitul pentru echipamentul individual de radioprotecție contaminat
- 379 Ecluza prin care se intră/iese în/din spațiile în care se lucrează cu surse deschise de mare activitate (peste câțiva GBq per operație) va fi dotată cel puțin cu următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați :
- a) dispozitive pentru curățirea preliminară a tălpilor încălțămintei de protecție
 - b) dispozitiv pentru spălarea preliminară, chiar pe purtător, a costumelor pneumatice de protecție
 - c) un punct dozimetric
 - d) un loc pentru dezbrăcarea echipamentului individual de protecție contaminat
 - e) un loc pentru luarea unei gustări
- 380 Nivelul radiației trebuie monitorizat periodic în zona controlată în care sunt utilizate surse deschise de radiație și în spațiile din jurul ei pentru a pune în evidență următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) zone cu niveluri ridicate de expunere
 - b) concentrații ridicate de radon
 - c) scurgeri ale containerelor cu deșeuri radioactive
 - d) contaminarea suprafețelor
 - e) contaminarea aerului
- 381 Ventilația spațiilor în care se lucrează cu surse deschise trebuie să fie realizată astfel încât deplasarea aerului se face:
- a) dinspre camera "caldă" spre restul laboratorului
 - b) dinspre depozitul de surse spre celelalte încăperi
 - c) dinspre zona controlată spre celelalte încăperi
 - d) dinspre zona supravegheată spre celelalte încăperi
 - e) natural, fără ventilație forțată
- 382 Efluenții gazoși evacuați în atmosferă trebuie să fie:
- a) amestecați cu o anumită cantitate de aer curat

- b) evacuați numai noaptea
 - c) evacuați numai când bate vântul pentru a fi dispersați
 - d) monitorizați
 - e) liberi de radionuclidul ^{131}I
- 383 Efluenții lichizi cert radioactivi provenind din spațiile în care se lucrează cu surse radioactive deschise *trebuie să fie evacuați*:
- a) în canalizarea generală a clădirii pentru a obține o diluție corespunzătoare
 - b) în canalizarea de ape meteorice
 - c) numai în canalizări prevăzute cu pompe de deversare
 - d) numai în canalizarea care duce la rezervoare speciale de stocare sau la o stație de tratare
 - e) cu vidanaje speciale după ce au fost colectați la locul de producere
- 384 Printre mijloacele de radioprotecție cu care trebuie să fie dotate, după caz, laboratoarele în care se lucrează cu surse radioactive deschise sunt cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) containere de transport pe drumurile publice
 - b) containere de stocare temporară
 - c) containere cu pereți dubli pentru lichide
 - d) castele din plumb sau ecrane din perspex sau plastic
 - e) incinte etanșe (boxe, nișe, etc.)
- 385 Pentru demonstrarea respectării limitei dozei impusă de norme pentru personalul expus profesional din cadrul laboratorului de lucru cu surse deschise de radiație, la calculul dozei efective pe lângă doza datorată expunerii externe se adaugă și doza datorată:
- a) dezastrului de la Cernobâl
 - b) zborurilor la mare altitudine
 - c) radonului din locuințe
 - d) radiografiilor de control pentru tuberculoza pulmonară
 - e) încorporării de substanțe radioactive

- 386 Limita de 1 mSv/an pentru persoane din populație stabilită de norme include dozele din expunerea la:
- a) radiografiile dentare
 - b) efluenții radioactivi emiși de laboratorul în care se lucrează cu surse deschise de radiație
 - c) elementele radioactive din scoarța pământului
 - d) radiografiile de control periodic
 - e) radonul din locuințe
- 387 Sistemul de radioprotecție operațională se bazează pe o procedură generală care trebuie să stabilească următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) organizarea și formele de desfășurare a practicii
 - b) drepturile suplimentare ale personalului
 - c) zonarea
 - d) obligațiile și responsabilitățile factorilor implicați
 - e) documentele sistemului și manipularea lor
- 388 Cu un contaminometru portabil se poate măsura contaminarea:
- a) fixată
 - b) nefixată
 - c) totală
 - d) cu aerosoli
 - e) internă
- 389 Cu metoda ștergerii cu un tampon (umede sau uscate) se poate măsura contaminarea:
- a) fixată
 - b) nefixată
 - c) totală
 - d) cu aerosoli
 - e) internă

- 390 Suprafața pe care se mediază (și în general se măsoară) contaminarea este de:
- a) $(1 \times 1) \text{ cm}^2$
 - b) $(5 \times 5) \text{ cm}^2$
 - c) $(5 \times 10) \text{ cm}^2$
 - d) $(10 \times 5) \text{ cm}^2$
 - e) $(10 \times 10) \text{ cm}^2$
- 391 Contaminarea cu ^3T sau cu ^{14}C poate fi evaluată cu metoda ștergerii cu un tampon (umede sau uscate) a cărei activitate este măsurată cu:
- a) un contor Geiger Muller
 - b) un detector cu scintilație tip puț
 - c) un detector cu semiconductori
 - d) un detector cu scintilator lichid
 - e) un detector cameră cu ionizare tip puț
- 392 Contaminometrele cu contori Geiger Muller cu fereastră subțire sunt indicate pentru măsurarea contaminării cu radionuclizi emițători:
- a) alfa
 - b) beta de energie mică (câțiva keV)
 - c) beta de energie medie și mare
 - d) gama de energie mică (de ordinul keV-ilor)
 - e) gama de energie medie și mare
- 393 Contaminometrele cu detectori cu scintilație cu cristal NaI (detector obișnuit sau puț) sunt indicate pentru măsurarea contaminării cu radionuclizi emițători:
- a) alfa
 - b) beta de energie mică (câțiva keV)
 - c) beta de energie medie și mare
 - d) gama
 - e) beta, indiferent de energie

- 394 Limita permisă pentru contaminarea superficială a suprafețelor de lucru cu radionuclidul ^{32}P este:
- a) 0,5 Bq/cm²
 - b) 1 Bq/cm²
 - c) 2 Bq/cm²
 - d) 3 Bq/cm²
 - e) 4 Bq/cm²
- 395 La primirea unui colet care conține surse deschise de radiație operatorul execută următoarele operații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) se echipează cu halat, ochelari de protecție și mănuși de unică folosință
 - b) măsoară câmpul de radiație din exteriorul coletului
 - c) cântărește coletul
 - d) deschide ambalajul și verifică integritatea containerului care conține sursa
 - e) testează contaminarea containerului care conține sursa deschisă prin metoda ștergerii cu un tampon (umed sau uscat)
- 396 În cazul contaminării prin vărsarea unui lichid radioactiv sau a unui material pulverulent operatorul execută următoarele operații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) previne împrăștierea în continuare a contaminării
 - b) pleacă să raporteze evenimentul la direcție
 - c) dacă a fost contaminat mai întâi se decontaminează personal
 - d) marchează cu mijloace vizibile aria contaminată
 - e) nu permite ieșirea nimănui din zonă sau scoaterea unor obiecte fără controlul contaminării
- 397 Care din următoarele acțiuni nu este recomandată în activitatea de decontaminare a unei zone în care s-a vărsat un lichid radioactiv?
- a) asigurarea cu mănuși și materiale absorbante și agenți de decontaminare
 - b) decontaminarea se face de la marginea zonei contaminate spre centrul ei
 - c) decontaminarea se face de la centrul zonei contaminate spre marginea ei
 - d) toate materialele de curățire sunt tratate ca deșeuri radioactive

- e) după terminarea decontaminării se verifică rezultatul prin măsurarea contaminării reziduale
- 398 Care din următoarele acțiuni este recomandată în cazul unei contaminări nelocalizate a pielii?
- a) folosirea unui duș cu apă caldă pentru cel puțin 15 minute
 - b) folosirea unui duș cu apă rece pentru cel puțin 15 minute
 - c) folosirea unui duș cu apă caldă pentru cel puțin 5 minute
 - d) folosirea unui duș cu apă rece pentru cel puțin 5 minute
 - e) folosirea unei băi cu o soluție decontaminantă
- 399 Metoda recomandată pentru decontaminarea ochilor constă în:
- a) utilizarea de picături decontaminante
 - b) provocarea excreției lacrimare
 - c) ținerea ochilor închiși pentru cel puțin 15 minute
 - d) spălarea ochilor cu jet de apă cel puțin 15 minute
 - e) un duș cu apă caldă pentru cel puțin 15 minute
- 400 Pot efectua lucrări cu surse deschise în afara incintei autorizate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, numai unitățile legal constituite care:
- a) au obținut în prealabil autorizația pentru lucrul în exterior
 - b) au obținut avizul de la cel mai apropiat laborator de igiena radiațiilor
 - c) au obținut avizul de la autoritatea administrativă din zonă
 - d) au obținut avizul de la deținătorul terenului pe care se execută aplicația
 - e) utilizează surse deschise de medie activitate - de ordinul a câțiva MBq
- 401 Pot efectua lucrări cu surse închise în afara incintei autorizate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, numai unitățile legal constituite care:
- a) au notificat la CNCAN lucrul în exterior
 - b) au obținut avizul de la cel mai apropiat laborator de igiena radiațiilor

- c) au obținut avizul de la autoritatea administrativă din zonă
 - d) au obținut avizul de la deținătorul terenului pe care se execută aplicația
 - e) au obținut avizul de la Agenția de protecția mediului
- 402 Pot efectua lucrări cu generatori de radiație în afara incintei autorizate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, numai unitățile legal constituite care:
- a) au notificat la CNCAN lucrul în exterior
 - b) au obținut avizul de la cel mai apropiat laborator de igiena radiațiilor
 - c) au obținut avizul de la autoritatea administrativă din zonă
 - d) au obținut avizul de la deținătorul terenului pe care se execută aplicația
 - e) au obținut avizul de la Agenția de protecția mediului
- 403 Lucrările cu surse deschise în afara incintei autorizate, executate într-o zonă sau loc bine determinate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, pot avea o durată maximă de:
- a) o lună
 - b) trei luni
 - c) șase luni
 - d) nouă luni
 - e) douăsprezece luni
- 404 Lucrările cu surse închise în afara incintei autorizate, executate într-o zonă sau loc bine determinate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, pot avea o durată maximă de:
- a) o lună
 - b) trei luni
 - c) șase luni
 - d) nouă luni
 - e) douăsprezece luni

- 405 Lucrările cu generatori de radiație în afara incintei autorizate, executate într-o zonă sau loc bine determinate, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, pot avea o durată maximă de:
- a) o lună
 - b) trei luni
 - c) șase luni
 - d) nouă luni
 - e) douăsprezece luni
- 406 Documentația tehnică de autorizare a lucrului cu surse deschise în afara incintei autorizate trebuie să conțină următoarele informații, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) lista cu personalul implicat în desfășurarea activității
 - b) lista persoanelor care se găsesc în vecinătatea zonelor de lucru
 - c) măsurile de interdicere a accesului altor persoane decât celor însărcinate cu executarea lucrărilor în zonele de lucru
 - d) lista cu aparatura dozimetrică disponibilă în zonele de lucru
 - e) mijloacele de radioprotecție individuală și colectivă
- 407 Documentația tehnică de însoțire a notificării lucrului cu surse închise în afara incintei autorizate trebuie să conțină următoarele informații, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) lista cu personalul implicat în desfășurarea activității
 - b) lista persoanelor care se găsesc în vecinătatea zonelor de lucru
 - c) persoana responsabilă cu protecția radiologică
 - d) lista cu aparatura dozimetrică disponibilă în zonele de lucru
 - e) declarația de expertizare
- 408 Activitatea de lucru cu generatori de radiație în afara incintei autorizate poate începe dacă, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei

special amenajate NSR-05, la notificarea trimisă nu s-a primit în scris, de la CNCAN, o interdicție în decursul *a câte zile* de la depunerea documentației?

- a) 5
- b) 10
- c) 20
- d) 30
- e) 60

409 În termen de *câte zile* de la finalizarea lucrărilor cu surse deschise în exteriorul incintei amenajate trebuie prezentat la CNCAN, conform Normelor de autorizare a lucrului cu surse de radiații în exteriorul incintei special amenajate NSR-05, documentul care confirmă absența contaminării zonei, utilajelor și clădirilor implicate în aplicație?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

410 Radioprotecția personalului operator al unui sistem de măsurare trebuie să fie asigurată, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), atât în timpul funcționării cât și în perioada de verificare și întreținere prin:

- a) măsuri administrative
- b) ecrane suplimentare
- c) construcție
- d) poziția sistemului în spațiu
- e) sisteme de confinare

411 Obturatorul containerului blocului emițător al unui sistem de măsurare cu surse de radiație are, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), următoarea funcțiune:

- a) formatarea fasciculului
- b) filtrarea fasciculului

- c) asigurarea securității sursei în timpul transportului
 - d) fixarea sursei în blocul emițător
 - e) oprirea fasciculului
- 412 Obturatoarele unui sistem de măsurare cu surse de radiație acționate și controlate electric sau pneumatic trebuie, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), în cazul în care este pierdută alimentarea electrică sau pneumatică, să:
- a) se închidă manual
 - b) rămână în poziția în care a fost surprins de pana de alimentare
 - c) se închidă automat
 - d) producă un semnal luminos
 - e) producă un semnal sonor
- 413 Pentru sistemele de măsurare cu surse de radiație exceptate de la autorizare, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), debitul echivalentului de doză ambiental $H^*(10)$ și debitul echivalentului de doză direcțional $H'(0,07)$, oricare ar fi direcția, la o distanță de 0,1 m de orice suprafață accesibilă a instalației nu trebuie să depășească:
- a) 1 $\mu\text{Sv/h}$
 - b) 2 $\mu\text{Sv/h}$
 - c) 3 $\mu\text{Sv/h}$
 - d) 4 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) 5 $\mu\text{Sv/h}$
- 414 Pentru sistemele de măsurare cu surse de radiație care necesită înregistrarea sau autorizarea și amenajări speciale, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), ecranele de protecție trebuie să asigure pentru expușii profesional o limită a dozei efective de:
- a) 5 mSv/an
 - b) 10 mSv/an
 - c) 15 mSv/an
 - d) 20 mSv/an

e) 25 mSv/an

415 Verificările periodice ale sistemelor de măsurare cu surse de radiații trebuie, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), să fie efectuate de:

- a) laboratorul de igiena radiațiilor
- b) responsabilul cu protecția radiologică
- c) unități autorizate de CNCAN pentru tipul respectiv de instalație
- d) unități agreate de producătorul sistemului
- e) unități de reparat aparatură electronică industrială

416 Debitul dozei în jurul unui sistem de măsurare cu surse de radiații care emit radiații fotonice cu energia mai mare de 20 keV sau neutroni se determină, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), ca debit de doză:

- a) ambiental
- b) direcțional
- c) evitată
- d) efectivă
- e) angajată

417 Debitul dozei în jurul unui sistem de măsurare cu surse de radiații care emit radiații fotonice cu energia mai mică de 20 keV sau radiație beta se determină, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), ca debit de doză:

- a) ambiental
- b) direcțional
- c) evitată
- d) efectivă
- e) angajată

- 418 Pentru sistemele de măsurare cu surse de radiație mobile sau portabile, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), debitul echivalentului de doză la 1 m de suprafața exterioară nu va depăși:
- a) 3 $\mu\text{Sv/h}$
 - b) 6 $\mu\text{Sv/h}$
 - c) 9 $\mu\text{Sv/h}$
 - d) 12 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) 15 $\mu\text{Sv/h}$
- 419 Verificarea etanșeității surselor închise ce echipază sistemele de măsurare cu surse de radiații este necesară, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), în situațiile următoare, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) periodic, la intervale de un an sau mai mari
 - b) periodic, la intervale de șase luni
 - c) la instalare
 - d) la fiecare demontare a sursei, indiferent de motiv
 - e) ori de câte ori există suspiciuni că mediul de lucru poate coroda sursa
- 420 Verificarea etanșeității surselor închise ce echipază sistemele de măsurare cu surse de radiații se face, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), de către:
- a) laboratorul de igiena radiațiilor
 - b) operatorul instalației
 - c) producătorul sursei
 - d) responsabilul cu securitatea radiologică
 - e) unități autorizate de către CNCAN
- 421 Surselor închise ce echipază sistemele de măsurare cu surse de radiații se vor înlocui și acest lucru se va raporta la CNCAN în termen de 24 de ore, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), dacă la verificarea etanșeității se găsește o valoare mai mare de:
- a) 185 μBq

- b) 185 mBq
 - c) 185 Bq
 - d) 185 kBq
 - e) 185 MBq
- 422 Operațiunile de scoatere din funcțiune a sistemelor de măsurare cu surse de radiații pot fi executate, conform Normelor de securitate radiologică - sisteme de măsurare cu surse de radiații (NSR-13), *numai* de către:
- a) persoane autorizate de fabricant
 - b) persoane autorizate de titularul autorizației
 - c) laboratorul de igiena radiațiilor
 - d) laboratorul de metrologie
 - e) unități autorizate de CNCAN
- 423 Care din sistemele de măsurare cu surse de radiații menționate funcționează pe principiul generării de ioni?
- a) nivelmetru
 - b) detector de fum
 - c) umidimetru
 - d) difractometru
 - e) grosimetru
- 424 Care din sistemele de măsurare cu surse de radiații enumerate *nu* face parte din clasa cu fascicul delimitat?
- a) compactmetru
 - b) grosimetru fix
 - c) instalație de aliniere
 - d) nivelmetru urmărit
 - e) grosimetru de translație

- 425 Care din sistemele de măsurare cu surse de radiații enumerate *face* parte din clasa cu fascicul delimitat?
- a) flotor cu sursă de radiație
 - b) higrometru cu neutroni
 - c) instalație de aliniere
 - d) densimetru în instalații chimice
 - e) compactmetru
- 426 Activitatea de luare în posesie legală de către proprietar, conform Normelor privind procedurile de autorizare (NSR-03), se numește:
- a) import
 - b) depozitare
 - c) deținere
 - d) închiriere
 - e) furnizare
- 427 Activitatea de *construire* cuprinde, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) proiectarea
 - b) realizarea amenajărilor
 - c) instalarea - montarea
 - d) finisarea
 - e) realizarea testelor de acceptanță
- 428 Activitatea de *dezasamblare/dezmembrare* cuprinde, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cele enumerate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) scoaterea din locul normal de utilizare
 - b) detașarea numai a sursei (port sursei sau capului de iradiere)

- c) detașarea numai a ansamblului generator de radiație
- d) detașarea numai a unor componente a instalației
- e) păstrarea în condițiile prevăzute de producător

429 Care din următoarele activități *nu* este, conform Normelor privind procedurile de autorizare, considerată *furnizare*?

- a) comercializarea
- b) manipularea
- c) cedarea
- d) donarea
- e) leasingul

430 Care din următoarele activități este considerată, conform Normelor privind procedurile de autorizare, *depozitare*?

- a) păstrarea surselor de radiație aflate în deținerea autorizată
- b) păstrarea surselor de radiație proprii
- c) păstrarea instalațiilor radiologice proprii
- d) păstrarea deșeurilor radioactive proprii
- e) leasingul

431 Activitatea de demontare a instalației radiologice în componente în scopul eliminării ca deșeu, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) dezafectare
- b) dezasamblare/dezmembrare
- c) depozitare
- d) reparare

e) întreținere

432 Activitatea prin care se schimbă proprietarul instalației radiologice prin indiferent ce mijloc legal, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) importare
- b) dezafectare
- c) furnizare
- d) exportare
- e) deținere

433 Activitatea de cedare a dreptului de folosință pe timp determinat, cu un contract legal între părți, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) importare
- b) depozitare temporară
- c) furnizare
- d) închiriere
- e) manipulare

434 Activitățile de asamblare și punere în funcțiune la locul de utilizare autorizat împreună cu verificarea și predarea la beneficiar la parametri tehnici prevăzuți de producător a instalațiilor radiologice fac parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din:

- a) funcționarea de probă
- b) instalare montare
- c) furnizare

- d) reparare
- e) întreținere

435 Activitatea de menținere în bună stare de funcționare a instalațiilor radiologice prin operațiuni periodice, preventive, prevăzute de producător în manualul de utilizare, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) fază de autorizare
- b) fază de instalare
- c) fază de control de calitate
- d) reparare
- e) mentenanța

436 Care din următoarele activități *nu* este, conform Normelor privind procedurile de autorizare, considerată *manipulare*?

- a) modificarea
- b) repararea
- c) montarea
- d) utilizarea
- e) mentenanța

437 *Manipulare* înseamnă orice operație executată direct asupra instalației radiologice sau sursei de radiație, cum ar fi una sau mai multe din cele enumerate, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) transportul pe drumurile publice
- b) mentenanța
- c) instalarea - montarea

- d) modificarea
- e) repararea

438 Activitatea de înlocuire a unor subansamble ale instalației radiologice cu altele care nu sunt recomandate de producător sau de schimbare a unor parametri tehnici, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) dezasamblare
- b) montare
- c) modificare
- d) reparare
- e) mentenanța

439 Operațiunile de recondiționare și îmbunătățire a parametrilor unei instalații radiologice fac parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din activitatea de:

- a) mentenanță
- b) montare
- c) verificare
- d) reparare
- e) modificare

440 Operațiunile de aprovizionare cu materii prime necesare fabricării unei instalații radiologice fac parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din activitatea de:

- a) producere/fabricare
- b) procesare
- c) furnizare

- d) import/export
- e) modificare

441 Operațiunile de schimbare a sursei sau ansamblului sursă, chiar dacă aceste operațiuni sunt necesare ca urmare a scăderii activității sursei sub valoarea minimă utilă, a unei instalații radiologice fac parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din activitatea de:

- a) producere
- b) mentenanță
- c) furnizare
- d) reparare
- e) modificare

442 Activitatea de aducere a instalației radiologice în parametri normali de lucru (prin alte operațiuni decât cele presupuse de întreținere) ca urmare a apariției unor defecțiuni în funcționare, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) dezmembrarea
- b) reparare
- c) modificare
- d) verificare
- e) mentenanța

443 Activitatea de furnizare a unor surse de radiație sau a unor instalații radiologice care nu mai sunt necesare agentului economic din diverse motive, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) transferare
- b) închiriere
- c) manipulare
- d) exportare

e) tranzitare

444 *Utilizarea* surselor de radiație sau a instalațiilor radiologice înseamnă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, oricare din activitățile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) folosire
- b) operare
- c) exploatare
- d) funcționare
- e) reparare

445 *Utilizarea* surselor de radiație sau a instalațiilor radiologice înseamnă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, oricare din activitățile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) folosire
- b) operare
- c) întreținere curentă
- d) funcționare
- e) reparare

446 *Înregistrarea* autorizează titularul să desfășoare, separat sau împreună, conform Normelor privind procedurile de autorizare, oricare din activitățile din domeniul nuclear menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) deținere
- b) amplasare și construire
- c) utilizare

- d) reparare
- e) dezafectare

447 *Înregistrarea* se solicită, conform Normelor privind procedurile de autorizare, pentru:

- a) fiecare sursă în parte
- b) fiecare instalație radiologică
- c) fiecare clasă de surse sau instalații
- d) fiecare variantă constructivă
- e) fiecare model (tip)

448 *Certificatul de înregistrare* va conține, conform Normelor privind procedurile de autorizare, pe lângă informații care să identifice și să individualizeze instalația radiologică și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) scopul în care este utilizată instalația
- b) parametrii tehnici de bază
- c) identificarea furnizorului
- d) recomandări de securitate radiologică
- e) componența instalației

449 Autorizația de securitate radiologică pentru desfășurarea de activități din domeniul nuclear este emisă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, separat pentru fiecare din practicile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) import, export
- b) furnizare
- c) transfer
- d) amplasare
- e) utilizare

- 450 Autorizația de securitate radiologică pentru desfășurarea de activități din domeniul nuclear este emisă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, separat pentru fiecare din practicile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) producere
 - b) tranzit
 - c) construire
 - d) manipulare
 - e) utilizare
- 451 Autorizația de securitate radiologică pentru desfășurarea de activități din domeniul nuclear este emisă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, separat pentru fiecare din practicile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) producere
 - b) dezafectarea
 - c) deținere
 - d) manipulare
 - e) utilizare
- 452 Autorizația de securitate radiologică pentru desfășurarea de activități din domeniul nuclear este emisă, conform Normelor privind procedurile de autorizare, separat pentru fiecare din practicile menționate, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) transport, expediție
 - b) tranzit
 - c) conservare
 - d) manipulare
 - e) utilizare

453 *Autorizația de furnizare* se eliberează, conform Normelor privind procedurile de autorizare, pentru:

- a) fiecare sursă radioactivă în parte
- b) fiecare instalație radiologică
- c) fiecare tip distinct de sursă de radiații
- d) fiecare variantă constructivă
- e) fiecare model (tip)

454 *Autorizația de furnizare* se eliberează solicitanților care îndeplinesc, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cerințele următoare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) dispun de spațiu de depozitare corespunzător
- b) dispun de acorduri pentru returnarea la producător/furnizor a surselor radioactive scoase din uz
- c) mențin evidența strictă a livrărilor
- d) au acces la credite în valută
- e) asigură returnarea la producător a surselor radioactive ieșite din uz

455 Care din operațiile menționate efectuate asupra surselor de radiații deținute de o entitate, conform Normelor privind procedurile de autorizare, necesită o autorizație de transfer?

- a) transmiterea spre utilizare altei entități
- b) mutarea între compartimentele administrative, aflate în locații diferite, ale aceleiași entități
- c) predarea ca deșeu radioactiv unei organizații specializate
- d) trimiterea temporară la o entitate autorizată pentru a fi reparate sau testate
- e) trecerea în patrimoniul unei entități provenite din divizarea legală a deținătorului

- 456 Care este perioada de timp maximă în care posesorul unei autorizații de deținere a unor instalații radiologice sau surse de radiație trebuie, conform Normelor privind procedurile de autorizare, să obțină autorizația de utilizare, transfer sau dispunerea ca deșeu radioactiv a surselor radioactive?
- a) 12 luni
 - b) 24 luni
 - c) 36 luni
 - d) 48 luni
 - e) 60 luni
- 457 Care din fazele menționate nu face parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din fazele de realizare care se autorizează în cadrul practicilor care utilizează instalații radiologice?
- a) proiectarea
 - b) amplasarea
 - c) construirea
 - d) funcționarea
 - e) dezafectarea
- 458 Pentru care din practicile menționate, conform Normelor privind procedurile de autorizare, autorizarea pe faze de realizare *nu* este obligatorie?
- a) radiografia medicală generală
 - b) radiografia stomatologică
 - c) radiografia industrială
 - d) radioterapia
 - e) medicina nucleară - in vivo

459 *Autorizația de construire* permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, realizarea următoarelor obiective, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) modificarea instalației radiologice
- b) montarea instalației radiologice
- c) reglarea instalației radiologice
- d) testarea instalației radiologice
- e) testarea ecranelor de protecție

460 Practica de *manipulare*, conform Normelor privind procedurile de autorizare, este:

- a) exclusă de la aplicarea cerințelor Normelor privind cerințele de bază de securitate radiologică
- b) exceptată de la sistemul de autorizare
- c) înregistrată
- d) autorizată în fază unică -amplasare, construire, utilizare-
- e) autorizată pe faze de realizare

461 *Autorizația de manipulare* poate permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) montarea, instalarea
- b) utilizarea
- c) repararea
- d) recondiționarea
- e) modificarea

462 *Autorizația de manipulare* poate permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) montarea - instalarea
- b) verificarea

- c) repararea
- d) dezmembrarea
- e) utilizarea

463 *Autorizația de manipulare* poate permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) montarea - instalarea
- b) verificarea
- c) repararea
- d) furnizarea
- e) modificarea

464 *Autorizația de manipulare* poate permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) furnizarea
- b) verificarea
- c) repararea
- d) prelucrarea
- e) modificarea

465 *Autorizația de manipulare* poate permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:

- a) verificarea
- b) depozitarea
- c) repararea
- d) prelucrarea
- e) modificarea

466 *Autorizația de manipulare* permite în cadrul activității de reparare, conform Normelor privind procedurile de autorizare:

- a) înlocuirea de piese cu unele oarecare, care au aceleași caracteristici tehnice
- b) înlocuirea de piese cu unele care au marcajul CE
- c) înlocuirea pieselor sau subansamblelor cu componente care sunt originale sau sunt recomandate de producător
- d) suprimarea unor elemente de securitate radiologică considerate redundante
- e) modificarea unor elemente de securitate radiologică

467 *Autorizația de manipulare* permite în cadrul activității de reparare, conform Normelor privind procedurile de autorizare:

- a) înlocuirea de piese cu unele oarecare, care au aceleași caracteristici tehnice
- b) înlocuirea de piese cu unele care au marcajul CE
- c) înlocuirea pieselor sau subansamblelor cu componente care sunt originale sau sunt recomandate de producător
- d) suprimarea unor elemente de securitate radiologică considerate redundante
- e) modificarea unor elemente de securitate radiologică

468 *Autorizarea practicii de producere* permite, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele activități, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) producerea și prelucrarea
- b) deținerea
- c) depozitarea
- d) furnizarea

e) utilizarea

469 Solicitarea înregistrării este obligatorie, conform Normelor privind procedurile de autorizare, într-un interval de timp de maximum câte zile lucrătoare de la dobândirea produsului supus înregistrării?

- a) 5
- b) 15
- c) 20
- d) 45
- e) 60

470 Dosarele complete, conform Normelor privind procedurile de autorizare, sunt evaluate și procesate în cel mult:

- a) 20 zile
- b) 30 zile
- c) 40 zile
- d) 50 zile
- e) 60 zile

471 Documentația tehnică pentru înregistrare, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

- a) utilizările care se dau instalației
- b) parametrii maximi
- c) tipul, varianta constructivă, componența
- d) datele de identificare
- e) declarația de expertizare și acceptare

- 472 Documentația tehnică pentru înregistrare, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) intervalul de verificare și testare
 - b) parametrii maximi
 - c) tipul, varianta constructivă, componența
 - d) datele de identificare
 - e) declarația de expertizare și acceptare
- 473 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor radiologice, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) justificarea, optimizarea și descrierea practicii
 - b) costurile economice
 - c) tipul, varianta constructivă, componența
 - d) datele de identificare
 - e) declarația de expertizare și acceptare
- 474 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor radiologice, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) justificarea, optimizarea și descrierea practicii
 - b) descrierea locațiilor utilizate și a amenajărilor
 - c) clasificarea locurilor de muncă
 - d) costurile economice
 - e) declarația de expertizare și acceptare

- 475 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor radiologice, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) descrierea spațiilor și construcțiilor utilizate
 - b) managementul deșeurilor radioactive
 - c) clasificarea locurilor de muncă
 - d) clasificarea expușilor profesional pe categorii
 - e) membrii consiliului de administrație
- 476 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor radiologice, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) pregătirea și autorizarea personalului
 - b) managementul deșeurilor radioactive
 - c) bugetul planificat pentru anul respectiv
 - d) mijloacele de radioprotecție individuală și colectivă
 - e) responsabilii cu protecția radiologică
- 477 Documentația tehnică pentru autorizarea manipulării, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va specifica, după caz, următoarele, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) tipul sursei de radiații
 - b) structura acționariatului
 - c) capacitatea tehnică
 - d) personalul cu responsabilități
 - e) procedurile după care se lucrează, parte a sistemului de management al calității

- 478 Documentația tehnică pentru autorizarea producerii, conform Normelor privind procedurile de autorizare, va conține, după caz, următoarele informații, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) structura acționariatului
 - b) prezentarea procesului de producție
 - c) identificarea zonelor și operațiilor cu pericol de radiație și tratarea acestora conform cerințelor de utilizare a surselor de radiație
 - d) personalul cu responsabilități
 - e) sistemul de management al calității certificat de un organism notificat pentru domeniul nuclear
- 479 Care din situațiile enumerate *nu duc*, conform Normelor privind procedurile de autorizare, la pierderea valabilității înregistrării?
- a) durata de viață normată a produsului a expirat
 - b) s-a modificat utilizarea produsului
 - c) persoana responsabilă a fost schimbată fără acordul CNCAN
 - d) persoana legal constituită titulară a înregistrării nu mai există legal sau și-a modificat datele de înregistrare
 - e) s-a modificat fondul social al titularului înregistrării
- 480 Intervalul de timp în care trebuie solicitată prelungirea valabilității înregistrării, conform Normelor de securitate radiologică - Proceduri de autorizare (NSR-03), înainte de expirarea acesteia, este de:
- a) 15 zile
 - b) 30 zile
 - c) 45 zile
 - d) 60 zile

e) 90 zile

481 Intervalul de timp în care trebuie solicitată prelungirea valabilității autorizației, conform Normelor privind procedurile de autorizare, înainte de expirarea acesteia, este de:

a) 15 zile

b) 30 zile

c) 45 zile

d) 60 zile

e) 90 zile

482 Care din situațiile enumerate *nu duc*, conform Normelor privind procedurile de autorizare, la pierderea valabilității autorizației?

a) titularul autorizației și-a pierdut calitatea de persoană legal constituită

b) titularul renunță la autorizație, cu îndeplinirea condițiilor de încetare a activității

c) activitatea sau practica autorizată a fost abandonată sau înstrăinată

d) autorizația a fost retrasă, anulată sau suspendată

e) s-a modificat fondul social al titularului înregistrării

483 Suspendarea autorizației *impune*, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele obligații titularului, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:

a) încetarea imediată a activității din domeniul nuclear

b) încetarea imediată a practicilor cu surse de radiații

c) asigurarea securității fizice și radiologice a surselor de radiație

d) prezentarea în maximum 5 zile lucrătoare a unui plan de măsuri care să rezolve problemele care au provocat suspendarea

e) înapoierea imediată la emitent a originalului autorizației

- 484 Retragera autorizației *impune*, conform Normelor privind procedurile de autorizare, următoarele obligații titularului, cu o excepție pe care trebuie să o indicați:
- a) încetarea imediată a activității din domeniul nuclear
 - b) încetarea imediată a practicilor cu surse de radiații
 - c) asigurarea securității fizice și radiologice a surselor de radiație
 - d) începerea imediată a procedurilor de încetare a activității din domeniul nuclear
 - e) înapoierea imediată la emitent a originalului autorizației
- 485 Dacă debitul dozei măsurat la distanța de 1 m de o sursă gama este egal cu 300 $\mu\text{Sv/h}$ cât este debitul dozei la distanța de 10 m de la sursă?
- a) 30 $\mu\text{Sv/h}$
 - b) 20 $\mu\text{Sv/h}$
 - c) 10 $\mu\text{Sv/h}$
 - d) 6 $\mu\text{Sv/h}$
 - e) 3 $\mu\text{Sv/h}$
- 486 Se lucrează în exterior cu o sursă de ^{192}Ir cu activitatea de 3 TBq. Până la ce distanță (în m) de la sursă se va institui zona controlată ($\Gamma_{\text{Ir}}=0.13 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ la 1m pentru 1 GBq)?
- a) 40 m
 - b) 60 m
 - c) 80 m
 - d) 100 m
 - e) 120 m
- 487 Se lucrează în exterior cu o sursă de ^{192}Ir cu activitatea de 3 TBq. Până la ce distanță (în m) de la sursă se va institui zona supravegheată ($\Gamma_{\text{Ir}}=0.13 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ la 1m pentru 1 GBq)?
- a) 80 m
 - b) 130 m

c) 180 m

d) 230 m

e) 280 m

488 Se lucrează în exterior cu o sursă de ^{192}Ir cu activitatea de 0,3 TBq. Până la ce distanță (în m) de la sursă se va institui zona controlată ($\Gamma_{\text{Ir}}=0.13 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ la 1m pentru 1 GBq)?

a) 15 m

b) 20 m

c) 25 m

d) 30 m

e) 35 m

489 Se lucrează în exterior cu o sursă de ^{192}Ir cu activitatea de 1,3 TBq. Până la ce distanță (în m) de la sursă se va institui zona supravegheată ($\Gamma_{\text{Ir}}=0.13 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ la 1m pentru 1 GBq)?

a) 50 m

b) 100 m

c) 150 m

d) 200 m

e) 250 m

490 La distanța de 4 m de o sursă de radiație fonică a fost măsurat un debit de doză de 3 mSv/h. La ce distanță de sursă debitul dozei se va reduce la 7,5 $\mu\text{Sv/h}$?

a) 80 m

b) 90 m

c) 100 m

d) 110 m

e) 120 m

491 La distanța de 1 m de o sursă de ^{60}Co a fost măsurat un debit de doză de 3 mSv/h. La ce distanță de sursă debitul dozei se va reduce la 7,5 $\mu\text{Sv/h}$?

- a) 2 m
- b) 5 m
- c) 10 m
- d) 15 m
- e) 20 m

492 La distanța de 1 m de o sursă de ^{192}Ir a fost măsurat un debit de doză de 3 mSv/h. La ce distanță de sursă debitul dozei se va reduce la 7,5 $\mu\text{Sv/h}$?

- a) 5 m
- b) 10 m
- c) 15 m
- d) 20 m
- e) 25 m

493 La distanța de 1 m de o sursă de ^{137}Cs a fost măsurat un debit de doză de 3 mSv/h. La ce distanță de sursă debitul dozei se va reduce la 7,5 $\mu\text{Sv/h}$?

- a) 10 m
- b) 15 m
- c) 20 m
- d) 25 m
- e) 30 m

494 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 320 GBq este de 780 $\mu\text{Gy/h}$. La ce distanță de punctul de măsurare se găsește sursa?

- a) 3 m
- b) 6m
- c) 9 m
- d) 12 m
- e) 15 m

- 495 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 150 GBq este de $195 \mu\text{Gy/h}$. La ce distanță de punctul de măsurare se găsește sursa?
- a) 2 m
 - b) 4 m
 - c) 6 m
 - d) 8 m
 - e) 10 m
- 496 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 10 GBq este de $325 \mu\text{Gy/h}$. La ce distanță de punctul de măsurare se găsește sursa?
- a) 2 m
 - b) 4 m
 - c) 6 m
 - d) 8 m
 - e) 10 m
- 497 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 10 GBq este de $32,4 \mu\text{Gy/h}$. La ce distanță de punctul de măsurare se găsește sursa?
- a) 6 m
 - b) 5 m
 - c) 4 m
 - d) 3 m
 - e) 2 m
- 498 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 100 GBq este de $324 \mu\text{Gy/h}$. La ce distanță de punctul de măsurare se găsește sursa?
- a) 7 m
 - b) 6 m

c) 5 m

d) 4 m

e) 3 m

499 Debitul dozei măsurat la distanța de 15 cm de o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) este de 3,6 mGy/h. Care este activitatea sursei?

a) 1 GBq

b) 1,5 GBq

c) 2 GBq

d) 2,5 GBq

e) 3 GBq

500 Debitul dozei măsurat la distanța de 0,1 m de o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) este de 16,2 mGy/h. Care este activitatea sursei?

a) 1 GBq

b) 1,5 GBq

c) 2 GBq

d) 2,5 GBq

e) 3 GBq

501 Debitul dozei măsurat la distanța de 100 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) este de 130 $\mu\text{Gy/h}$. Care este activitatea sursei?

a) 1 GBq

b) 1,5 GBq

c) 2 GBq

d) 2,5 GBq

e) 3 GBq

- 502 Debitul dozei măsurat la distanța de 10 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 1,3 mGy/h. Care este activitatea sursei?
- a) 100 MBq
 - b) 150 MBq
 - c) 200 MBq
 - d) 250 MBq
 - e) 300 MBq
- 503 Debitul dozei măsurat la distanța de 100 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 4,8 mGy/h. Care este activitatea sursei?
- a) 0,037 GBq
 - b) 0,7 GBq
 - c) 3,7 GBq
 - d) 37 GBq
 - e) 370 GBq
- 504 Debitul dozei măsurat la distanța de 100 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 480 $\mu\text{Gy/h}$. Care este activitatea sursei?
- a) 0,037 GBq
 - b) 0,7 GBq
 - c) 3,7 GBq
 - d) 37 GBq
 - e) 370 GBq
- 505 Debitul dozei măsurat la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 7 mGy/h. Care este activitatea sursei?
- a) 100 MBq

- b) 150 MBq
- c) 200 MBq
- d) 250 MBq
- e) 300 MBq

506 Debitul dozei măsurat la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 13 mGy/h. Care este activitatea sursei?

- a) 0,037 GBq
- b) 0,7 GBq
- c) 3,7 GBq
- d) 37 GBq
- e) 370 GBq

507 Debitul dozei măsurat la distanța de 10 cm de o sursă de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ($\Gamma = 0,022 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 660 $\mu\text{Gy/h}$. Care este activitatea sursei?

- a) 100 MBq
- b) 150 MBq
- c) 200 MBq
- d) 250 MBq
- e) 300 MBq

508 Debitul dozei măsurat la distanța de 10 cm de o sursă de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ($\Gamma = 0,022 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) este de 820 $\mu\text{Gy/h}$. Care este activitatea sursei?

- a) 0,037 GBq
- b) 0,7 GBq
- c) 3,7 GBq
- d) 37 GBq

e) 370 GBq

509 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{99m}Tc ($\Gamma = 0,022 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 1 GBq?

- a) $20 \mu\text{Sv/h}$
- b) $40 \mu\text{Sv/h}$
- c) $60 \mu\text{Sv/h}$
- d) $80 \mu\text{Sv/h}$
- e) $100 \mu\text{Sv/h}$

510 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{99m}Tc ($\Gamma = 0,022 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 1 GBq?

- a) 2 mSv/h
- b) 4 mSv/h
- c) 6 mSv/h
- d) 8 mSv/h
- e) 10 mSv/h

511 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 10 GBq?

- a) 20 mSv/h
- b) 40 mSv/h
- c) 60 mSv/h
- d) 80 mSv/h
- e) 100 mSv/h

- 512 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{137}Cs ($\Gamma = 0,081 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 10 GBq?
- a) 0,2 mSv/h
 - b) 0,4 mSv/h
 - c) 0,6 mSv/h
 - d) 0,8 mSv/h
 - e) 1 mSv/h
- 513 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 30 GBq?
- a) 2 mSv/h
 - b) 4 mSv/h
 - c) 6 mSv/h
 - d) 8 mSv/h
 - e) 10 mSv/h
- 514 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 30 GBq?
- a) 200 mSv/h
 - b) 400 mSv/h
 - c) 600 mSv/h
 - d) 800 mSv/h
 - e) 1000 mSv/h
- 515 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h}$ la 1m pentru 1 GBq) cu activitatea de 300 GBq?
- a) 20 mSv/h
 - b) 40 mSv/h

- c) 60 mSv/h
- d) 80 mSv/h
- e) 100 mSv/h

516 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{192}Ir ($\Gamma = 0,13 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) cu activitatea de 300 GBq?

- a) 2 Sv/h
- b) 4 Sv/h
- c) 6 Sv/h
- d) 8 Sv/h
- e) 10 Sv/h

517 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) cu activitatea de 200 GBq?

- a) 1 Sv/h
- b) 3 Sv/h
- c) 5 Sv/h
- d) 7 Sv/h
- e) 9 Sv/h

518 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) cu activitatea de 200 GBq?

- a) 10 mSv/h
- b) 30 mSv/h
- c) 50 mSv/h
- d) 70 mSv/h
- e) 90 mSv/h

- 519 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) cu activitatea de 20 GBq?
- a) 1 mSv/h
 - b) 3 mSv/h
 - c) 5 mSv/h
 - d) 7 mSv/h
 - e) 9 mSv/h
- 520 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351 \text{ mSv/h la } 1\text{m}$ pentru 1 GBq) cu activitatea de 20 GBq?
- a) 100 mSv/h
 - b) 300 mSv/h
 - c) 500 mSv/h
 - d) 700 mSv/h
 - e) 900 mSv/h
- 521 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (grosimea stratului de înjumătățire = 0,02 cm Pb) de la 6 mSv/h la 375 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 0,2 mm
 - b) 0,4 mm
 - c) 0,6 mm
 - d) 0,8 mm
 - e) 1 mm

- 522 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{99m}Tc (grosimea stratului de înjumătățire = 0,02 cm Pb) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 0,2 mm
 - b) 0,4 mm
 - c) 0,6 mm
 - d) 0,8 mm
 - e) 1 mm
- 523 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{131}I (grosimea stratului de înjumătățire = 0,72 cm Pb) de la 2 mSv/h la 125 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 29 mm
 - b) 34 mm
 - c) 39 mm
 - d) 44 mm
 - e) 49 mm
- 524 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din beton ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{131}I (grosimea stratului de înjumătățire = 4,7 cm beton) de la 2 mSv/h la 125 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 10 cm
 - b) 15 cm
 - c) 20 cm
 - d) 25 cm
 - e) 30 cm

- 525 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{137}Cs (grosimea stratului de înjumătățire = 0,65 cm Pb) de la 2 mSv/h la 125 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 23 mm
 - b) 26 mm
 - c) 29 mm
 - d) 32 mm
 - e) 35 mm
- 526 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{137}Cs (grosimea stratului de înjumătățire = 0,65 cm Pb) de la 2 Sv/h la 125 mSv/h?
- a) 23 mm
 - b) 26 mm
 - c) 29 mm
 - d) 32 mm
 - e) 35 mm
- 527 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{131}I (grosimea stratului de reducere la o zecime = 2,4 cm Pb) de la 2 mSv/h la 0,2 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 100 mm
 - b) 96 mm
 - c) 92 mm
 - d) 88 mm
 - e) 84 mm

- 528 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{137}Cs (grosimea stratului de reducere la o zecime = 2,2 cm Pb) de la 2 mSv/h la 0,2 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 100 mm
 - b) 96 mm
 - c) 92 mm
 - d) 88 mm
 - e) 84 mm
- 529 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{60}Co (grosimea stratului de reducere la o zecime = 4,0 cm Pb) de la 2 mSv/h la 0,2 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 160 mm
 - b) 150 mm
 - c) 140 mm
 - d) 130 mm
 - e) 120 mm
- 530 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{192}Ir (grosimea stratului de reducere la o zecime = 1,9 cm Pb) de la 2 mSv/h la 0,2 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 116 mm
 - b) 96 mm
 - c) 76 mm
 - d) 56 mm
 - e) 36 mm

- 531 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Fe ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{137}Cs (grosimea stratului de înjumătățire = 1,6 cm Fe) de la 2 Sv/h la 125 mSv/h?
- a) 56 mm
 - b) 60 mm
 - c) 64 mm
 - d) 68 mm
 - e) 72 mm
- 532 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din beton ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{137}Cs (grosimea stratului de înjumătățire = 4,9 cm beton) de la 2 Sv/h la 125 mSv/h?
- a) 196 mm
 - b) 186 mm
 - c) 176 mm
 - d) 166 mm
 - e) 156 mm
- 533 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Pb ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{192}Ir (grosimea stratului de înjumătățire = 0,55 cm Pb) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 16,1 mm
 - b) 16,2 mm
 - c) 16,3 mm
 - d) 16,4 mm
 - e) 16,5 mm

- 534 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Fe ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{192}Ir (grosimea stratului de înjumătățire = 1,3 cm Fe) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 2 cm
 - b) 3 cm
 - c) 4 cm
 - d) 5 cm
 - e) 6 cm
- 535 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din beton ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{192}Ir (grosimea stratului de înjumătățire = 4,3 cm beton) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 4 cm
 - b) 7 cm
 - c) 10 cm
 - d) 13 cm
 - e) 16 cm
- 536 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din beton ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{60}Co (grosimea stratului de înjumătățire = 6,3 cm beton) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 10 cm
 - b) 13 cm
 - c) 16 cm
 - d) 19 cm
 - e) 22 cm

- 537 Ce grosime trebuie să aibă (aproximativ) un ecran confecționat din Fe ca să reducă debitul dozei într-un punct, datorat unei surse de ^{60}Co (grosimea stratului de înjumătățire = 2,1 cm Fe) de la 2 mSv/h la 250 $\mu\text{Sv/h}$?
- a) 4 cm
 - b) 5,4 cm
 - c) 5,7 cm
 - d) 6 cm
 - e) 6,3 cm
- 538 La terminarea unei ședințe de tratament cu un aparat de brahiterapie cu debit de doză mare (HDR) consola echipamentului indică poziționarea surselor în container dar dozimetru de arie semnalează un câmp de radiație crescut.
- Care din următoarele acțiuni *nu* este recomandabilă?
- a) verificarea cu un dozimetru portabil a camerei de tratament
 - b) verificarea cu un dozimetru portabil a hainelor pacientului
 - c) verificarea cu un dozimetru portabil a pacientului
 - d) verificarea tehnică a dozimetrului de arie
 - e) ignorarea semnalelor date de dozimetru de arie care a mai dat semnale eronate și în trecut
- 539 Măsurările dozimetrice "in vivo" la pacienții tratați cu instalațiile de terapie cu radiație cu fascicul extern au ca scop:
- a) calibrarea fasciculului de radiație
 - b) verificarea calității întregii proceduri de tratament
 - c) verificarea dimensiunii câmpului expus
 - d) verificarea calității fasciculului de radiație
 - e) verificarea numai a corectitudinii dozei calculate cu sistemul plan tratament

540 Măsurările dozimetrice "in vivo" la pacienții tratați cu instalațiile de terapie cu radiație cu fascicul extern au ca scop:

- a) calibrarea fasciculului de radiație
- b) verificarea numai a corectitudinii dozei calculate cu sistemul plan tratament
- c) verificarea dimensiunii câmpului expus
- d) verificarea calității fasciculului de radiație
- e) detectarea erorilor sistematice de tratament

541 Măsurările dozimetrice "in vivo" la pacienții tratați cu instalațiile de terapie cu radiație cu fascicul extern se realizează, de regulă, cu:

- a) contori Geiger Muller
- b) camere cu ionizare
- c) dozimetre chimice
- d) dozimetre termoluminiscente sau cu diode
- e) dozimetre fotografice