

**Întrebări pentru examenul de obținere a permisului de exercitare pentru
specialitatea Control Bagaje Cu Surse Inchise**

Întrebări de radioprotecție

- 1 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

- 2 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

- 3 Pentru un mediu absorbant de grosime t și coeficient de absorbție liniară μ , cantitatea $e^{-\mu t}$ este independentă de:
 - a) intensitatea fotonilor incidenti
 - b) energia fotonului
 - c) densitatea mediului absorbant
 - d) numărul atomic al mediului absorbant
 - e) coeficientul de atenuare masică

- 4 Coeficientul de atenuare masică este independent de:
 - a) efectul fotoelectric
 - b) efectul Compton
 - c) împrăștierea coerentă
 - d) densitatea materialului
 - e) energia fotonului

- 5 HVL (stratul de semiabsorbție) pentru un material cu coeficientul liniar de atenuare egal cu $0,1 \text{ cm}^{-1}$, (se dă $\ln 2 \cong 0,693$) este aproximativ:
- a) 1 cm
 - b) 1,4 cm
 - c) 7 cm
 - d) 10 cm
 - e) 20 cm
- 6 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
- 7 O doză de 5 rad este, exprimată în unități SI, egală cu:
- a) $5 \mu\text{Gy}$
 - b) $50 \mu\text{Gy}$
 - c) $500 \mu\text{Gy}$
 - d) 5 mGy
 - e) 50 mGy
- 8 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
- 9 Camerele cu ionizare măsoară:
- a) sarcina electrică
 - b) masa
 - c) densitatea

- d) puterea
 - e) tensiunea
- 10 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
- 11 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
- 12 Când sunt încălzite dozimetrele cu termoluminiscentă (TLD) emit:
- a) radiație X
 - b) fotoelectroni
 - c) radiație X caracteristică
 - d) particule alfa
 - e) lumină
- 13 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
- 14 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

- 15 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
- 16 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
- 17 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
- 18 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

- 19 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
- 20 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) $2,9 \text{ cm}$
- 21 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
- 22 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) neutrinelor
- 23 Care particulă, dintre următoarele, este neutră (fără sarcină electrică)?
- a) proton
 - b) neutron
 - c) electron
 - d) pozitron
 - e) particulă alfa
- 24 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
- 25 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
- 26 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

- 27 Care din următoarele noțiuni *nu* indică o forță?
- a) electrostatică
 - b) interacție slabă
 - c) interacție tare
 - d) gravitație
 - e) electricitate
- 28 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
- 29 Valoarea cărei mărimi fizice asociate fotonului variază direct proporțional cu energia acestuia?
- a) lungimea de undă
 - b) frecvența
 - c) masa
 - d) sarcina
 - e) viteza
- 30 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)

- 31 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
- 32 Atomul care a pierdut un electron de pe nivelul exterior este numit:
- a) metastabil
 - b) instabil
 - c) radioactiv
 - d) ion
 - e) radionuclid
- 33 Care din următoarele radiații nu este radiație direct ionizantă?
- a) electroni
 - b) pozitroni
 - c) neutroni
 - d) particule alfa
 - e) electroni Auger
- 34 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

- 35 ^{15}O și ^{16}O sunt exemple de:
- a) izomeri
 - b) izotopi
 - c) radionuclizi
 - d) izobari
 - e) izotoni
- 36 Nuclizii instabili nu pot pierde energia în exces prin emisie de:
- a) particule beta
 - b) radiație electromagnetică
 - c) neutrino
 - d) particule alfa
 - e) tritiu
- 37 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 $(1/2)^{10}$
- 38 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
- 39 Care din următoarele denumiri este atribuită unități de măsură a puterii?

- a) Joule
 - b) erg
 - c) Watt
 - d) electron-volt
 - e) Newton
- 40 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
- 41 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
- 42 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
- 43 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
- 44 Care din următoarele particule nu are masă de repaus?
- a) electron
 - b) pozitron
 - c) proton
 - d) particule alfa
 - e) fotoni
- 45 Care din următoarele unități nu face parte din sistemul internațional (SI) de unități?
- a) metru
 - b) kilogram
 - c) secunda
 - d) rad
 - e) becquerel
- 46 Care din următoarele unități nu este unitate de energie?
- a) erg
 - b) joule
 - c) watt
 - d) unitatea termică Britanică (BTU)
 - e) electron voltul
- 47 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
- 48 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
- 49 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
- 50 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
- 51 Zece milicurie (mCi) sunt egali cu:
- a) 37 Bq
 - b) 370 Bq

- c) 370 MBq
 - d) 27 MBq
 - e) 270 MBq
- 52 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
- 53 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
- 54 Cel mai probabil să ducă la mărirea voalului este creșterea temperaturii:
- a) anodului
 - b) revelatorului
 - c) fixatorului
 - d) uscătorului
 - e) camerei de expunere
- 55 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
- 56 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
- 57 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
- 58 Doza de expunere necesară la casetă pentru expunerea corectă a unui sistem cu viteza 200 este:
- a) mai mică de $0,5 \mu\text{Gy}$
 - b) $0,5 \mu\text{Gy}$
 - c) $5 \mu\text{Gy}$
 - d) $50 \mu\text{Gy}$
 - e) mai mare de $50 \mu\text{Gy}$
- 59 Pentru părțile dense ale corpului raportul dintre fotonii împrăștiați care părăsesc pacientul și fotonii din fasciculul primar care ies din corpul pacientului este aproximativ:

- a) 0,3
 - b) 0,5
 - c) 1
 - d) 2
 - e) 5
- 60 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
- 61 Luminoforul de intrare la un amplificator de imagine este făcut din:
- a) NaI
 - b) ZnCdS
 - c) TLD
 - d) CsI
 - e) Pbl
- 62 Panta maximă a curbei caracteristice a filmului este cunoscută ca factorul:
- a) densitate
 - b) gama
 - c) transmitanță
 - d) opacitate
 - e) lambda
- 63 Care din următoarele caracteristici ale filmului nu pot fi determinate din curba caracteristică?
- a) viteza

- b) factorul gama
 - c) nivelul de voal plus cel de bază
 - d) gradientul mediu
 - e) marmorarea
- 64 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
- 65 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
- 66 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
- 67 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
- 68 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
- 69 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
- 70 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
- 71 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
- 72 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
- 73 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
- 74 Care din următoarele afirmații privind bazele fizice ale fenomenului de termoluminiscentă (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 $250^{\circ}C$
 - 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

- 75 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
- 76 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
- 77 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
- 78 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/ μ m
 - c) un factor care nu influențează eficacitatea biologică relativă
 - d) nedefinit pentru energii mai mari de 2 MeV
 - e) un prag la energii mici

- 79 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
- 80 Doza echivalentă este, ca valoare, mai mare decât doza absorbită pentru:
- a) radiația X
 - b) radiația gama
 - c) electroni
 - d) miuoni
 - e) neutroni
- 81 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
- 82 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
- 83 Nivelul de expunere permis de norme pentru fătusul 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
- 84 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
- 85 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
- 86 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
- 87 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
- 88 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
- 89 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
- 90 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
- 91 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
- 92 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
- 93 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 împrăștiată
- 94 ^{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
- 95 ^{192}Ir și ^{191}Ir sunt exemple de:
- a) izomeri
 - b) izotopi

- c) radionuclizi
 - d) izobari
 - e) izotoni
- 96 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
- 97 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
- 98 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
- 99 Suportul mecanic al unei surse închise se numește:
- a) ambalaj
 - b) container

- c) capsulă
- d) port sursă
- e) material inert

100 Sursa închisă care rămâne în protecția sa în timpul utilizării se numește sursă:

- a) ambalată
- b) neprotejată
- c) capsulată
- d) containerizată
- e) protejată

101 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

102 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

103 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

104 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

105 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

106 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) etanșeitarea

- d) absența contaminării radioactive de suprafață nefixată
- e) marcarea

107 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

108 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

109 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

110 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
- 111 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
- 112 Care din următoarele fenomene este utilizat în dozimetria prin luminiscentă?
- a) ionizarea
 - b) fotoconducția
 - c) scintilația
 - d) fluorescența
 - e) fosforescența
- 113 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
- 114 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
- 115 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
- 116 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
- 117 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
- 118 Rata de pierdere a energiei electronilor la traversarea unui material, exprimată în $\text{MeV}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{cm}^2$, 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

119 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 Cernobâl

c) iradierile animalelor de experiență

d) expunerile victimelor bombardamentelor atomice

e) expunerea medicală a pacienților la iradierea întregului corp

120 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

121 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

122 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

123 Care din următorii factori măresc radiosensibilitatea celulelor?

- a) hiperoxigenarea
- b) hipooxigenarea (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

124 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

125 Împrăștierea coerentă a fotonilor:

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

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

- a) 4

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

127 Care va fi activitatea aproximativă după 5 luni de zile a unei surse de ^{192}Ir de 100 GBq ($T_{1/2} = 74$ zile)?

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

128 Conform conceptului ALARA doza anuală încasată de un lucrător din cadrul laboratorului de control nedistructiv cu surse de radiație trebuie să fie:

- a) zero
- b) 1 mSv
- c) 5 mSv
- d) 50 mSv
- e) atât de mică cât este posibil

**Întrebări pentru examenul de obținere a permisului de exercitare pentru
specialitatea Control Bagaje Cu Surse Inchise**

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 protecție financiară
 - b) de protecție a pacientului
 - c) de protecție a mediului
 - d) de protecție a personalului expus profesional
 - e) de protecție a proprietății
- 6 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
- 7 Autoritatea națională competentă în domeniul nuclear este:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Finantelor Publice
 - c) Agenția Națională de Control a Exporturilor
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
- 8 Care din următoarele autorități poate *emite* reglementări pentru detalierea cerințelor generale de protecție împotriva radiațiilor ionizante?
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Internelor

- c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Ministerul Mediului, Apelor și Padurilor
- 9 Care din următoarele activități privind aparatura de control dozimetric necesită autorizație eliberată de CNCAN?
- a) transportul
 - b) deținerea
 - c) transfer
 - d) furnizarea
 - e) utilizarea
- 10 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
- 11 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

- 12 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
- 13 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
- 14 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
- 15 Permisele de exercitare a activităților nucleare se pot elibera de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Internelor
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară

- e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 16 Permisele de exercitare de nivel unu a activităților nucleare pentru personalul propriu și lucrătorii externi pot fi eliberate de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Internelor
 - 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
- 17 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
- 18 Autorizațiile se retrag sau se suspendă de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Internelor
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională

- 19 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
- 20 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
- 21 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
- 22 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
- 23 Limitele și condițiile specificate în autorizație pot fi completate, revizuite sau modificate, motivat, de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Internelor
 - 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
- 24 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
- 25 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

- 26 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
- 27 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
- 28 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

- 29 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
- 30 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
- 31 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
- 32 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
- 33 Autorizația pentru mijlocul de transport special amenajat pentru transportul produselor radioactive sau a materialelor radioactive se *eliberează* de către:
- a) Ministerul Sănătății
 - b) Ministerul Afacerilor Interne
 - c) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - d) Ministerul Transporturilor
 - e) Serviciul Român de Informații în cazurile în care este implicată siguranța națională
- 34 Mijloacele de măsurare în domeniul radiațiilor ionizante trebuie să aibă aprobare de model *emisă* de:
- a) Ministerul Mediului, Apelor și Padurilor
 - b) Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
 - c) Biroul Român de Metrologie Legală
 - d) Agenția Nucleară
 - e) Ministerul Afacerilor Interne

- 35 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
- 36 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 oricărui depășiri ale limitelor
 - d) limitarea numai la activitățile pentru care a fost autorizat
 - e) respectarea indicațiilor agenților organelor administrative locale
- 37 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
- 38 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
- 39 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
- 40 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
- 41 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

- 42 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
- 43 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
- 44 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
- 45 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
- 46 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
- 47 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

- 48 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
- 49 Faptele enumerate constituie *contravenții* la Legea 111/1996 republicată cu modificările și completările ulterioare, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) nerespectarea obligațiilor de raportare
 - b) amenințarea cu accident nuclear cu scopul tulburării grave a ordinii publice prin intimidare
 - 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
- 50 Care din faptele enumerate constituie *infrațiuni* 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

51 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

52 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

53 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

54 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

55 *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

56 *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

- 57 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
- 58 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
- 59 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

- 60 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
- 61 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
- 62 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
- 63 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
- 64 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
- 65 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
- 66 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

- 67 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
- 68 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
- 69 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
- 70 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

71 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

72 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

73 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

74 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

75 Limita anuală a dozei echivalente la piele, aplicată la valoarea mediată pe 1 cm² 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

76 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

- 77 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
- 78 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
- 79 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
- 80 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

81 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

82 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

83 Accesul și staționarea în zona controlată sunt permise și altor persoane decât celor special atribuite acestuia 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
- 84 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
- 85 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
- 86 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

87 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

88 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

89 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
- 90 pregătirea continuă a 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
- 91 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
- 92 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
- 93 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
- 94 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

- 95 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
- 96 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
- 97 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
- 98 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

99 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

100 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

- 101 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
- 102 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
- 103 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
- 104 O persoană salariată, sau care desfășoară activități independente, supusă unei expunerii 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
- 105 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
- 106 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
- 107 Care din următoarele afirmații privind condițiile pe care trebuie să le demonstreze solicitantii 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

108 Faptele enumerate constituie *infrațiuni* 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, după caz
- 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 generatorilor de radiații ionizante încredințate în alte scopuri decât cele stabilite pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu

109 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

110 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) împiedicarea 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

111 Care din următoarele activități privind materialele radioactive nu necesită o autorizație eliberată de CNCAN?

- a) proiectarea
- b) deținerea
- c) manipularea
- d) furnizarea
- e) utilizarea

112 Care din următoarele activități privind materialele radioactive *nu necesită* o autorizație eliberată de CNCAN?

- a) cercetarea
- b) deținerea
- c) manipularea
- d) furnizarea
- e) utilizarea

113 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

114 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

115 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

116 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

117 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

118 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

119 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

120 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

**Întrebări pentru examenul de obținere a permisului de exercitare pentru
specialitatea Control Bagaje Cu Surse Inchise**

Întrebări de radioprotecție operațională

- 1 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

- 2 Stagiul de diviziune celulară cel mai sensibil la radiație este:
 - a) profaza
 - b) metafaza
 - c) anafaza
 - d) telofaza
 - e) interfaza

- 3 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

- 4 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
- 5 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
- 6 Doza echivalentă este ca valoare mai mare decât doza absorbită pentru:
- a) radiația X
 - b) radiația gama
 - c) electroni
 - d) pozitroni
 - e) neutroni
- 7 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
- 8 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

- 9 Studiul cărui grup de populație din cele enumerate nu a pus în evidență cancer radioinduse?
- a) pacienți supuși la terapie cu radiație
 - b) pacienți supuși la scopia toracelui pentru depistarea tuberculozei
 - c) vopsitorii cadrelor de aparate cu radium
 - d) minerii din minele de uraniu
 - e) supraviețuitorii bombardamentului atomic de la Hiroșima
- 10 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
- 11 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
- 12 Principiile de protecție radiologică 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

- 13 Doza efectivă anuală “per capita” datorată fondului natural de radiație este:
- a) mai mică de 1 mSv
 - b) aproximativ 1 mSv
 - c) 2,4 mSv
 - d) circa 3 mSv
 - e) mai mare de 3,5 mSv
- 14 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
- 15 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
- 16 Efectele stocastice ale expunerii la radiație ionizantă includ:
- a) epilarea
 - b) inducerea cataractei
 - c) leucemia
 - d) eritemul pielii
 - e) sterilitatea permanentă

- 17 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
- 18 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
- 19 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
- 20 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

- 21 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
- 22 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
- 23 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
- 24 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
- 25 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
- 26 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
- 27 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
- 28 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
- 29 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
- 30 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
- 31 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

- 32 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
- 33 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise trebuie să asigure:
- a) echipament individual de protecție la radiație tuturor angajaților
 - b) instruirea periodică a lucrătorilor expuși la programe de pregătire în domeniul protecției împotriva radiațiilor ionizante și securității radiologice;
 - c) concediu suplimentar pentru persoanele expuse;
 - d) drepturi salariale suplimentare pentru persoanele expuse;
 - e) program redus de muncă pentru personalul expus;
- 34 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise trebuie să asigure, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) efectuarea periodică a verificării contaminării nefixate de suprafață
 - b) vânzarea sursei
 - c) returnarea la producător/furnizor a sursei închise epuizate;
 - d) protecția fizică a instalațiilor cu surse închise;
 - e) verificarea surselor închise după fiecare eveniment de natură a afecta integritatea acestora
- 35 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse închise trebuie să asigure verificarea existenței acestora, cu periodicitatea următoare:
- a) zilnic

- b) săptămânal
- c) bilunar
- d) lunar
- e) trimestrial

- 36 Titularul de autorizație care desfășoară activități din domeniul nuclear care implică surse radioactive trebuie să asigure un sistem de protecție fizică a acestora, după caz, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) accesul neautorizat
 - b) pericolul de incendiu
 - c) pierderea sursei
 - d) sustragerea sursei
 - e) vânzarea sursei
- 37 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 medicale
 - d) se aplică expunerii profesionale
 - e) se aplică expunerii persoanelor din populație
- 38 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 persoanelor din populație

- 39 Deținătorii surselor închise trebuie să se asigure că fiecare sursă este însoțită, conform Normelor privind controlul reglementat al surselor radioactive și gestionarea în siguranță a surselor orfane, de informații scrise care conțin cel puțin următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) factura
 - b) identificarea sursei
 - c) marcarea sursei
 - d) fotografia sursei
 - e) fotografia containerului
- 40 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
- 41 Suportul mecanic al unei surse închise se numește:
- a) ambalaj
 - b) container
 - c) capsulă
 - d) port sursă
 - e) material inert
- 42 Sursa închisă care rămâne în protecția sa în timpul utilizării se numește sursă:
- a) ambalată
 - b) neprotejată
 - c) capsulată
 - d) containerizată

e) protejată

- 43 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
- 44 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
- 45 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
- 46 Activitatea de luare în posesie legală de către proprietar, conform Normelor privind procedurile de autorizare, se numește:

- a) import
 - b) depozitare
 - c) deținere
 - d) închiriere
 - e) furnizare
- 47 Practica de control bagaje cu radiații ionizante constă, conform Normei privind procedurile de autorizare, în desfășurarea uneia sau mai multora din următoarele activități din domeniul nuclear, cu *excepția* uneia pe care trebuie să o indicați :
- a) cercetare
 - b) deținere
 - c) manipulare
 - d) utilizare
 - e) furnizare
- 48 Faza de utilizare, conform conform Normelor privind procedurile de autorizare, conține următoarele informații și documente, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) planul de situare a clădirii în teren
 - b) lista cu aparatura dozimetrică utilizată
 - c) rezultatele verificării prin măsurare a eficienței ecranării efectuate de întreprinderea autorizată pentru asemenea activități
 - d) măsurile pentru prevenirea și semnalizarea incendiului și inundației
 - e) măsurile necesare pentru a împiedica sustragerea instalațiilor radiologice
- 49 Protecția operațională a lucrătorilor expuși, conform Normei privind cerințele de bază de securitate radiologică, trebuie realizată prin următoarele măsuri, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) evaluarea prealabilă și identificarea naturii și a amplitudinii riscului radiologic la care sunt supuși
 - b) clasificarea lucrătorilor expuși în categoria A sau B
 - c) atribuirea drepturilor salariale suplimentare pentru expuși profesional

- d) optimizarea protecției radiologice
 - e) implementarea măsurilor pentru asigurarea supravegherii medicale
- 50 Persoanele cu responsabilități în aplicarea programului de protecție radiologică au printre obligații, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare si desemnarea expertilor acreditați in protectie radiologica, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) asigurarea mijloacelor pentru monitorizarea radiologică a mediului de lucru
 - b) asigurarea funcționării și verificării metrologice a aparaturii dozimetrice
 - c) să supravegheze implementarea programului de supraveghere a sănătății
 - d) asigurarea concediului suplimentar pentru expușii profesional
 - e) să întocmească și să revizuiască periodic procedurile de radioprotecție
- 51 Responsabilul cu protecția radiologică are printre obligații, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare si desemnarea expertilor acreditați in protectie radiologica, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) înregistrarea rezultatelor monitorizării individuale
 - b) asigurarea programului redus de muncă pentru expușii profesional
 - c) să țină evidența verificării metrologice a aparaturii de control dozimetric
 - d) să se asigure că instrucțiunile de utilizare a instalațiilor sunt cunoscute de operatori
 - e) să se asigure că instalațiile sunt periodic verificate
- 52 Expertul in protectie radiologica trebuie să fie consultat, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare si desemnarea expertilor acreditați in protectie radiologica, în următoarele situații, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) propunerea de optimizare a protecției radiologice și stabilirea constrângerilor de doză corespunzătoare
 - b) examinarea și testarea dispozitivelor de protecție și instrumentelor de măsurare

- c) stabilirea personalului care va beneficia de concediu suplimentar
 - d) reexaminarea prealabilă a planurilor de instalații din punctul de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante
 - e) recepția punerii în funcțiune a unor surse de radiații noi sau modificate, din punctul de vedere al protecției împotriva radiațiilor ionizante
- 53 Printre atribuțiile și responsabilitățile responsabilului cu protecția radiologică sunt, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să supravegheze respectarea procedurilor
 - b) să asigure respectarea condițiilor impuse prin autorizație
 - c) să asigure dotarea necesară pentru intervenție
 - d) să țină evidența verificărilor metrologice a aparaturii dozimetrice
 - e) să se asigure că instalațiile sunt periodic verificate
- 54 Printre atribuțiile și responsabilitățile responsabilului cu protecția radiologică sunt, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să întocmească procedurile administrative pentru conformitatea cu cerințele de reglementare
 - b) să asigure întocmirea procedurii de răspuns la situații de urgență radiologică
 - c) să asigure dotarea necesară pentru intervenție
 - d) să se asigure că operatorii cunosc instrucțiunile de utilizare a instalațiilor
 - e) să se asigure că instalațiile sunt verificate periodic
- 55 Printre atribuțiile și responsabilitățile responsabilului cu protecția radiologică sunt, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să numească persoanele îndreptățite la concediu suplimentar
 - b) să identifice și delimiteze zonele controlate și supravegheate
 - c) să asigure supravegherea dozimetrică individuală și să mențină înregistrările

- d) să asigure monitorizarea radiologică a mediului de lucru
 - e) să investigheze accidentele sau supraexpunerile și să propună măsuri corective și preventive
- 56 Printre atribuțiile și responsabilitățile responsabilului cu protecția radiologică sunt, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să numească persoanele îndreptățite la concediu suplimentar
 - b) să se asigure ca instalațiile sunt periodic verificate și autorizate conform reglementărilor în vigoare
 - c) să stabilească măsurile suplimentare de radioprotecție pentru femeile gravide
 - d) să efectueze audituri periodice asupra securității radiologice
 - e) să identifice situațiile în care trebuie consultat un expert în radioprotecție
- 57 Printre atribuțiile și responsabilitățile responsabilului cu protecția radiologică sunt, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare și desemnarea experților acreditați în protecție radiologică, și următoarele, cu o *excepție* pe care trebuie să o indicați:
- a) să verifice modul de rezolvare a problemelor consemnate de expertul acreditat în radioprotecție
 - b) să mențină înregistrările rezultatelor auditurilor și/sau ale măsurilor corective ori preventive dispuse
 - c) să informeze de îndată titularul de autorizație despre orice eveniment sau accident apărut în practică
 - d) să efectueze audituri periodice asupra securității radiologice
 - e) să identifice persoanele îndrituite la program de lucru redus
- 58 Programele cursurilor de pregătire în domeniul radioprotecției organizate de titularul de autorizație trebuie, conform Normei de securitate radiologică privind desfășurarea practicii de control nedistructiv cu radiații ionizante, să fie *aprobat* de:
- a) Inspectoratul de protecția muncii
 - b) Laboratorul de igiena radiațiilor
 - c) o entitate autorizată de CNCAN pentru organizarea de cursuri

- d) CNCAN
 - e) expertul în radioprotecție
- 59 Cunostintele teoretice si practice ale posesorilor de permise de nivel 1 eliberate de titularul de autorizatie personalului propriu trebuie verificate, conform Normei privind eliberarea permiselor de exercitare a activitatilor nucleare si desemnarea expertilor acreditati in protectie radiologica, la intervale nu mai mari de:
- a) 1 an
 - b) 2 ani
 - c) 3 ani
 - d) 4 ani
 - e) 5 ani
- 60 Activitatea de *construire* cuprinde, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cele enumerate, cu o *exceptie* pe care trebuie să o indicați:
- a) proiectarea
 - b) realizarea amenajărilor
 - c) instalarea - montarea
 - d) finisarea
 - e) realizarea testelor de acceptanță
- 61 Activitatea de *dezasamblare/dezmembrare* cuprinde, conform Normelor privind procedurile de autorizare, cele enumerate, cu o *exceptie* 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
- 62 Care din următoarele activități *nu* este, conform Normelor privind procedurile de autorizare, considerată *furnizare*?

- a) comercializarea
 - b) manipularea
 - c) cedarea
 - d) donarea
 - e) leasingul
- 63 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
- 64 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
- 65 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

- 66 Operațiunile de recondiționare și îmbunătățire a parametrilor unei instalații de control bagaje cu surse închise fac parte, conform Normelor privind procedurile de autorizare, din activitatea de:
- a) mentenanță
 - b) montare
 - c) verificare
 - d) reparare
 - e) modificare
- 67 Activitatea de menținere în bună stare de funcționare a instalațiilor de control bagaje 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
- 68 Care din următoarele activități *nu* este, conform Normelor privind procedurile de autorizare, considerată *manipulare*?
- a) modificarea
 - b) repararea
 - c) montarea
 - d) utilizarea
 - e) mentenanța
- 69 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

70 Activitatea de aducere a instalației de control bagaje 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

71 *Utilizarea* instalațiilor de control bagaje cu surse închise 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

72 *Utilizarea* instalațiilor de control bagaje cu surse închise 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

- 73 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
- 74 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
- 75 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
- 76 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

77 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

78 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

79 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

- 80 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor de control bagaje cu surse închise, 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
- 81 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor de control bagaje cu surse închise, 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
- 82 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor de control bagaje cu surse închise, 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
- 83 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
- 84 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
- 85 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
- 86 Retragerea 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

- 87 Documentația tehnică pentru autorizarea practicilor sau a utilizării instalațiilor de control bagaje cu surse închise, 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
- 88 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) $3 \mu\text{Sv/h}$
- 89 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) 110 m
 - b) 100 m
 - c) 90 m
 - d) 80 m
 - e) 70 m
- 90 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
- 91 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) 5 m
 - b) 10 m
 - c) 15 m
 - d) 20 m
 - e) 25 m
- 92 Debitul dozei măsurat pentru o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ 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
- 93 Debitul dozei măsurat la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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

- 94 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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
- 95 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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
- 96 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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
- 97 Care din valorile menționate este cea mai apropiată de debitul dozei la distanța de 10 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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

- 98 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
- 99 Debitul dozei măsurat la distanța de 100 cm de o sursă de ^{60}Co ($\Gamma = 0,351$ mSv/h la 1m 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