

## Rayons X et gamma et rayonnements particuliers

### Question 11

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A - Le visible correspond à un domaine de longueur d'onde compris entre 100 et 400 nm.
- B - Le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène est continu.
- C - Le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène est dans le visible.
- D - L'état fondamental (stable) correspond à l'énergie la plus grande.
- E - Aucune des propositions ci-dessus.

### Question 12

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A - La cohésion du noyau est principalement assurée par trois forces : interaction nucléaire forte, interaction nucléaire faible, force gravitationnelle.
- B - Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est faible.
- C - Tous les éléments connus possèdent au moins un isotope stable.
- D - Sur le diagramme de stabilité neutron/proton, les noyaux stables sont tous situés près de la première bissectrice, pour laquelle  $N = Z$ .
- E - Aucune des propositions ci-dessus.

### Question 13

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A - L'émission  $\alpha$  de l'uranium-238 conduit à la formation de thorium-232.
- B - Le thorium-231 peut se désintégrer par émission  $\beta$  pour donner du palladium-230.
- C - La transmutation (n,p) du soufre-32 donne naissance à du phosphore-32.
- D - La capture radiative (p, $\gamma$ ) du bore-11 donne naissance à du carbone-12.
- E - Aucune des propositions ci-dessus.

### Question 14

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A - L'annihilation d'un positon conduit à l'émission de deux photons  $\gamma$  d'énergie 511 MeV.
- B - Les noyaux se désintégrant par émission  $\beta^+$  possèdent un excès de protons.
- C - Le spectre d'émission par désintégration  $\beta^+$  est continu.
- D - Un noyau se transformant par capture électronique se désintègre également par émission  $\beta^+$ .
- E - Aucune des propositions ci-dessus.

### Question 15

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A** - L'effet Auger est un des modes de désexcitation du noyau faisant suite à une transformation nucléaire.
- B** - Dans l'effet Compton, l'énergie du photon incident est en partie transmise à l'électron : ce dernier est arraché d'un atome. Le reste de l'énergie se retrouve sous la forme d'un photon X d'énergie inférieure à celle du photon incident.
- C** - L'effet Compton est prédominant à haute énergie.
- D** - L'énergie minimale d'un photon pour provoquer une matérialisation est de 1,022 MeV.
- E** - Aucune des propositions ci-dessus.

### **Question 16**

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A** - Les neutrons interagissent principalement avec le noyau.
- B** - Des neutrons d'énergie 5 MeV sont dits « neutrons lents ».
- C** - Les neutrons lents interagissent principalement avec la matière par diffusion.
- D** - Les neutrons rapides interagissent principalement avec la matière par capture.
- E** - Aucune des propositions ci-dessus.

### **Question 17**

Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- A** - Dans un accélérateur de particules, à l'intérieur d'une électrode, les particules subissent une accélération proportionnelle à la tension appliquée aux bornes de celle-ci.
- B** - Les rayons X issus du rayonnement de freinage donnent naissance à un spectre continu.
- C** - Dans l'imagerie par rayons X, l'image radiante est directement observable par un observateur.
- D** - Dans l'imagerie par rayons X, plus le faisceau de rayons X est atténué, plus l'image formée sur un écran est sombre.
- E** - Aucune des propositions ci-dessus.

### **Question 18**

Pour estimer la radioactivité d'un être humain, on suppose que celle-ci n'est due qu'au potassium-40. La quantité totale de potassium dans un individu de 80 kg est de 165 g. Sachant que l'abondance naturelle du potassium-40 est de 0,01 %, que sa période est de  $1,3 \times 10^9$  ans et que sa masse molaire est de  $40 \text{ g.mol}^{-1}$ , calculer l'activité d'un corps humain.

Cochez la proposition la plus proche

- A** - 140 Bq.
- B** - 1200 Bq.
- C** - 4200 Bq.

- D - 8400 Bq.
- E - 12400 Bq.

### **Question 19**

Le potassium-40 peut se désintégrer par émissions  $\beta$  et capture électronique.

*Cochez la (ou les) proposition(s) vraie(s)*

- A - Par émission  $\beta^-$ , le potassium-40 se transforme en argon-40.
- B - Par émission  $\beta^+$ , le potassium-40 se transforme en argon-40.
- C - Par capture électronique, le potassium-40 se transforme en argon-40.
- D - Une capture électronique induit la formation d'un anti-neutrino.
- E - Aucune des propositions ci-dessus.

### **Question 20**

Sachant que la masse atomique du potassium-40 est de 39,9639985 u, calculer l'énergie moyenne de liaison par nucléon de ce noyau.

*Cochez la proposition la plus proche*

- A - 3,3 MeV.
- B - 4,5 MeV.
- C - 6,4 MeV.
- D - 8,5 MeV.
- E - 9,3 MeV.

### **Question 21**

Le molybdène-99, père du technétium-99m utilisé en scintigraphie, est livré aux sites d'utilisation fixé sur une colonne. Le technétium-99m est récupéré par lavage de la colonne. Sachant que le molybdène fixé sur la colonne a une activité initiale de 20 GBq, calculer le temps écoulé pour que l'activité du molybdène soit de 2 GBq. La période du molybdène est de 2,7 jours.

*Cochez la proposition la plus proche*

- A - 3 jours.
- B - 6 jours.
- C - 9 jours.

**D** - 12 jours.

**E** - 15 jours.

### **Question 22**

Pour réaliser une scintigraphie osseuse, une infirmière injecte à 14 heures à un patient une dose de technétium-99m d'activité 600 MBq. Sachant que la solution a été préparée à 8 heures du matin, calculer l'activité initiale de la solution de technétium-99m. La période du technétium-99m est de 6 heures.

*Cochez la proposition la plus proche*

**A** - 600 MBq.

**B** - 1200 MBq.

**C** - 2400 MBq.

**D** - 2800 MBq.

**E** - 3200 MBq.

### **Question 23**

Pour se protéger des rayons  $\gamma$  produits par le technétium-99m, l'infirmière utilise un protège-seringue en plomb. Sachant que la couche de demi-atténuation du plomb pour ces rayons  $\gamma$  est de 0,4 mm, déterminer l'épaisseur de plomb du protège-seringue pour avoir une atténuation d'un facteur 100.

*Cochez la proposition la plus proche*

**A** - 0,7 mm.

**B** - 1,4 mm.

**C** - 2,7 mm.

**D** - 3,4 mm.

**E** - 4,7 mm.