



QCM 1 : L'étain-130 (^{130}Sn) se transforme en Antimoine-130 (^{130}Sb). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(130,50) = 129,9140$; $M(130,51) = 129,9117$

- A) L'énergie disponible de cette transformation est de 2,14 MeV
- B) Cette transformation émet une particule β^- et un antineutrino $\bar{\nu}$
- C) L'énergie délivrée se répartit de manière aléatoire entre la particule β^- et l'antineutrino
- D) La particule β^- est arrêtée par une feuille de métal très fine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre de masse A change entre l'atome père et fils
- B) Le numéro atomique Z ne change pas entre l'atome père et fils
- C) Il existe 3 types de transformations isobariques
- D) La capture électronique peut se produire sous le seuil énergétique de 1,022 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : L'Arsenic-69 ($^{69}_{33}\text{As}$) se transforme en Germanium-69 ($^{69}_{32}\text{Ge}$). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : $M(69,33) = 68,9323\text{u}$; $M(69,32) = 68,9280\text{u}$; $m_e = 0,00055\text{u}$.

- A) Cette transformation est une β^-
- B) Cette transformation est une β^+
- C) L'énergie libérée est de 4 MeV
- D) L'énergie libérée est de 4,3 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la capture électronique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

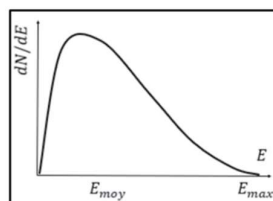
- A) Lors d'une capture électronique, l'atome fils perd un proton par rapport à l'atome père
- B) Son spectre est continu
- C) Son spectre est directement d'origine nucléaire
- D) L'atome père subit un réarrangement de son cortège électronique dû à la capture de l'un de ses électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des lois de conservation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Conservation du nombre de nucléons A et du nombre de charge Z
- B) Conservation de la masse totale
- C) Conservation de l'énergie totale
- D) Conservation de la quantité de mouvement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

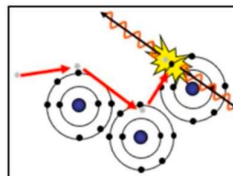
QCM 6 : A qui correspond ce spectre énergétique ?

- A) Transformation α
- B) Transformation β^+
- C) Transformation β^-
- D) Capture électronique
- E) Émission γ



QCM 7 : A qui correspond ce parcours dans la matière ?

- A) Particule α
- B) Particule β^+
- C) Particule β^-
- D) Électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 8 : A propos des grandeurs et unités utilisées en dosimétrie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie d'un rayonnement reçu est proportionnel au carré de la distance : si la distance augmente, l'énergie du rayonnement reçue augmente au carré
- B) Le TEL illustre l'indépendance des effets biologiques à la nature du rayonnement
- C) La dose équivalente H correspond à l'énergie qui est déposée par le rayonnement dans un échantillon de matière, sans pondération par un facteur
- D) La dose équivalente H s'exprime en Gray
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de l'exposition des patients aux rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est due aux diagnostics (radiothérapies pour les tumeurs, médecine nucléaire) ou aux traitements (radio, scanners, examens de médecine nucléaire)
- B) Pour un diagnostic, la dose reçue est entre 1 à 10mSv
- C) Pour la radiothérapie, la dose reçue se situe entre 60 à 80 Gy, ces doses sont cumulées et localisées.
- D) les professionnels doivent garantir qu'ils exposent le patient au minimum nécessaire pour l'examen ou le traitement : c'est le principe ALARA « As Low As Reasonably Achievable » (dose aussi faible que possible)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Parmi les effets des rayonnements ionisants suivants, le (lesquels) est (sont) un (des) effet(s) cellulaire ?

- A) Mort cellulaire
- B) Survie sans division
- C) Élimination par le système immunitaire
- D) Réparation cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) Pour les patients, la dose d'exposition est limitée à 100 mSv
- B) Les rayonnements ont un effet déterministe sur le fœtus
- C) Les effets sur le fœtus sont les mêmes quel que soit son âge
- D) La dose repère de l'irradiation naturelle est de 2,4 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On mesure par cathétérisme les pressions dans un vaisseau dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à 10^3kg.m^{-3} (on néglige la perte de charge). La pression d'aval est mesurée à 5586 Pa, et la vitesse d'écoulement est de 0.350 m.s⁻¹. Quelle est en Pa la valeur de la pression terminale ?

- A) 5648,25
- B) 5647,25
- C) 5646,25
- D) 5545,25
- E) 5544,25

QCM 13 : A propos des bases physiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu par le Pr Darcourt)

- A) L'équation de Bernoulli s'applique pour un fluide réel en écoulement laminaire
- B) Un fluide non-newtonien s'écoule toujours selon un régime turbulent
- C) La loi de Poiseuille s'applique pour un fluide idéal newtonien à condition que son écoulement soit laminaire
- D) Les lois de Pascal énoncent que dans un liquide immobile incompressible, une variation de pression se transmet intégralement et dans toutes les directions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la Biophysique de la circulation, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression absolue correspond à l'effet de la colonne de liquide uniquement
- B) Les lois de Pascal s'appliquent pour un fluide immobile incompressible
- C) L'unité du SI (=Système international) de la pression est le bar
- D) La pression est dépendante de l'altitude : plus on monte en altitude, plus la pression diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Le risque de turbulence augmente quand on a :

- A) Une augmentation isolée du diamètre du vaisseau
- B) Une diminution isolée du diamètre du vaisseau
- C) Une augmentation isolée de la viscosité du sang
- D) Une augmentation isolée de la vitesse locale de circulation du sang
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos des forces mises en jeu pour les parois élastiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La loi de Laplace régit la relation entre la tension pariétale et la pression
- B) D'après la loi de Laplace, il existe une infinité de points d'équilibre entre la tension pariétale T et le rayon r du vaisseau
- C) La loi de Hooke exprime la force qui s'oppose à l'allongement relatif d'un corps
- D) D'après la loi de Hooke, plus l'élastance est élevée, moins le corps est élastique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Soit une artériole avec un débit de $1,2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$. Elle se divise en 300 capillaires de longueur 9 mm. La chute de pression entre l'entrée et la sortie du réseau capillaire est de 4 kPa. On considère une viscosité apparente du sang de $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Quel est le rayon d'un capillaire exprimé en microns ? (On considère que $\pi \approx 3$)

- A) 50
- B) 100
- C) 150
- D) 200
- E) 250

QCM 18 : A propos de l'interaction des rayons X avec les tissus et du contraste créée, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X sont des rayonnements électromagnétiques indirectement ionisants
- B) Les mécanismes d'interaction sont principalement l'effet photo-électrique et l'effet Compton
- C) Seule l'interaction par effet photo-électrique dépend du Z de la cible
- D) L'utilisation de produits de contraste avec un Z élevé permet d'atténuer davantage de photons X et ainsi d'avoir un meilleur contraste sur l'image radiologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Concernant le rendement des tubes à rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On l'obtient en divisant la puissance du rayonnement par la puissance consommée
- B) Il ne dépend pas du milliampérage i
- C) Il ne dépend pas du Z de la cible
- D) Il est généralement de l'ordre de 50%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Parmi les techniques d'imagerie suivantes, la(les)quelle(s) utilise(nt) des rayons X ?

- A) Le scanner
- B) L'IRM
- C) L'échographie
- D) La tomodensitométrie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Soit l'atome de néodyme $^{60}_{143}\text{Nd}$ dont la masse est égale à 142,90981 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de néodyme ?

Données : En u : $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$; $m(\text{proton}) = 1,00728$; $m(\text{neutron}) = 1,00866$; $m(\text{électron}) = 0,00055$.

- A) 2,6
- B) 4,106
- C) 2600
- D) 8,3
- E) 1270

QCM 22 : A propos du noyau atomique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) Le noyau concentre une partie infime de la masse de l'atome
- B) Les nucléons sont les particules les plus élémentaires du noyau
- C) Les nucléons sont composés de quarks (up et down)
- D) La somme des masses de l'ensemble des nucléons d'un noyau pris séparément est supérieure à la masse du noyau constitué
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Concernant la systole ventriculaire, quelles sont les propositions vraies ?

- A) La phase d'éjection se produit au cours de la systole
- B) Sa durée est d'environ 2/3 du cycle cardiaque
- C) Le VTS correspond à la pression du VG à la fin de la systole
- D) Le VTD correspond au volume du VG au début de la systole
- E) Les propositions précédentes sont toutes fausses, il existe des vérités alternatives

QCM 24 : Monsieur P., âgé de 65 ans, présente un essoufflement à l'effort. Le compte rendu de son échographie cardiaque indique : $Q = 5,25 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$; fréquence cardiaque = 75 bpm. On sait que le VES correspond à 70% du VTD. Quel est le VTD du patient en mL ?

- A) 200
- B) 50
- C) 155
- D) 100
- E) 130

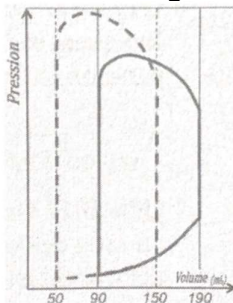
QCM 25 : Lors de l'auscultation cardiaque d'un patient, vous percevez successivement : le premier bruit suivi d'un souffle puis le deuxième bruit suivi d'un silence. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (inspiré d'annales)

- A) Le deuxième bruit correspond à la fermeture des valves atriaux ventriculaires
- B) Le souffle correspond à un écoulement turbulent systolique
- C) Le souffle peut correspondre à un rétrécissement de la valve mitrale
- D) Le souffle peut correspondre à une insuffisance (fuite) mitrale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : A propos de la loi de Franck-Starling pour le ventricule gauche, quelles est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ? (inspiré d'annales)

- A) La force de contraction du ventricule dépend de l'étirement des cellules myocardiques avant leur contraction
- B) L'augmentation de la précharge va avoir un effet sur la force de contraction contre la postcharge
- C) Plus le retour sanguin veineux augmente plus le volume d'éjection systolique est augmenté (dans des limites physiologiques)
- D) Il existe un seuil au-delà duquel la relation entre le volume d'éjection systolique et le volume télédiastolique n'est plus linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : La boucle ci-contre pression / volume du ventricule gauche d'un patient se modifie de la façon suivante (pointillés = état initial ; traits pleins = état final). Il n'y a pas d'autre modification hémodynamique. Entre l'état initial et l'état final, quel(s) est (sont) la (les) modification(s) correspondante(s) des paramètres ventriculaires gauches ? (inspiré d'annales)



- A) La contractilité diminue
- B) La postcharge diminue
- C) Le travail mécanique augmente
- D) Le débit diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : La molarité d'une solution aqueuse de MgCl_2 est de $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. En considérant $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g.mol}^{-1}$ et $\alpha(\text{MgCl}_2) = 0,14$, quelle est sa concentration pondérale en g.L^{-1} ?

- A) 48
- B) 38
- C) 5
- D) 7
- E) 96

QCM 29 : À propos la pression osmotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) la pression osmotique dépend de la nature du soluté (non exclusif)
- B) la pression osmotique ne dépend pas de la nature de la membrane
- C) Lorsque la membrane est perméable aux osmoles celle-ci peuvent diffuser et donc créer un gradient de pression
- D) La formule de la pression osmotique est $\pi = RTC^\circ$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : A propos de la loi de Fick indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le cas du soluté ,le flux de diffusion se fait dans le sens opposé au gradient de concentration
- B) Dans le cas du solvant , le flux de diffusion se fait dans le même sens que le gradient de concentration
- C) Le coefficient de diffusion dépend de la taille des molécules
- D) La surface de diffusion joue un rôle dans le flux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : À propos de la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'eau est un puissant solvant des corps ioniques
- B) La constante diélectrique élevée de l'eau explique cette qualité de solvant
- C) ϵ est élevé ainsi les forces d'attractions coulombiennes elles sont diminuées
- D) L'eau entoure les ions de manière à les isoler et les laisser en solutions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : L'oxygène-16 (^{16}O) a une masse atomique de 15,994g. Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) exacte(s)?

- A) Le noyau d'oxygène-16 est composé de 16 nucléons
- B) Un atome d'oxygène-16 a une masse de 15,994 u
- C) Un atome d'oxygène-16 a une masse de $2,6 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
- D) Une mole d'atomes d'oxygène-16 a une masse de 15,994 g
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : Quelle est l'énergie (en eV) des électrons de la couche M (modèle de Bohr) du calcium ($Z=20$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 16?

- A) -24
- B) -54
- C) -6
- D) +340
- E) -580

QCM 34 : Les énergies des électrons de l'atome de carbone ($Z = 6$) sont égales, dans le modèle de Bohr, à -284 eV pour la couche K et -18 eV pour la couche L. Quelle(s) est (sont) l'(les) émission(s) que l'on peut observer après une ionisation par expulsion d'un électron de la couche K de cet atome ?

- A) Un photon de fluorescence de 18 eV
- B) Un photon de fluorescence de 266 eV
- C) Un photon de fluorescence de 284 eV
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 248 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : A propos des généralités sur les RI, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un RI est un rayonnement électromagnétique ou particulaire, qui est capable d'interagir directement ou indirectement avec les atomes de la matière qu'il traverse
- B) La cellule peut être tuée, réparée mais jamais subir de mutations
- C) Les RI peuvent être utilisés pour les explorations diagnostiques (scanner, TEP...)
- D) Les RI peuvent être utilisés dans un but thérapeutique (radiothérapie)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : A propos de l'interaction par excitation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'électron migre sur une couche plus proche du noyau
- B) L'électron part avec une certaine énergie cinétique (T)
- C) L'énergie est quantifiée
- D) L'atome peut absorber l'énergie apportée par un photon incident
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 37 : Après avoir traversé 12 cm de papier on récupère 6,25% du flux initial de photon. Quelle est la couche de demi-atténuation (CDA) du papier ?

- A) 10 cm
- B) 6 cm
- C) 4 cm
- D) 3 cm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : Lors de l'administration de 3700 MBq d'iode-131, quel est le nombre d'atome d'iode-131 délivré sachant que sa période radioactive est de 8 jours ?

- A) $43 \cdot 10^3$
- B) $10 \cdot 10^5$
- C) $61 \cdot 10^6$
- D) $37 \cdot 10^{14}$
- E) $22 \cdot 10^{20}$

QCM 39 : Après administration chez l'homme de 3 MBq de Radium 223, la répartition de cet agent se fait de façon de la façon suivante : 30 % au niveau du squelette et 70 % dans le pool sanguin. Au niveau du pool sanguin, la période biologique est de 2h. Au niveau des lésions osseuses, la période biologique est de 800j. La période physique du Ra 223 est de 11 jours. Quelle est la période effective du Ra 223 dans les lésions osseuses ?

- A) 2 heures
- B) 3 heures
- C) 8 jours
- D) 11 jours
- E) 75 jours

QCM 40 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements électromagnétiques sont des ondes qui transportent une quantité d'énergie liée à la longueur d'onde
- B) Les électrons, les protons et les neutrons sont des rayonnements électromagnétiques
- C) L'oxygénation augmente la radiosensibilité du tissu pour la prochaine irradiation
- D) On a des lésions d'ADN qui peuvent être direct (30% des lésions) et indirect (70% des lésions)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : Concernant la technique de la curiethérapie, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La source radioactive est placée au contact de la tumeur
- B) Il s'agit d'une irradiation externe transcutanée
- C) La zone d'irradiation maximale est liée au pic de Bragg
- D) Une modulation d'intensité du faisceau incident est réalisé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le cyberknife possède un bras articulé, qui émet les microfaisceaux en direction de la tumeur et qui peut s'orienter dans toutes les directions de l'espace à 360°
- B) Les faisceaux dirigeants engendrent une irradiation homogène
- C) C'est grâce à l'effet oxygène entre les séances d'irradiation que la séance d'irradiation suivante sera plus délétère sur la tumeur
- D) Les photons X et gamma traversent les tissus en profondeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : Comment peut-on exprimer l'activité d'une source radioactive ?

- A) En nombre de désintégrations par seconde
- B) En Becquerel
- C) En Joule
- D) En Sievert
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 44 : A propos de la cinétique des filiations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la formation d'un nucléide stable, la croissance du nombre d'atome père est la symétrie de la décroissance du nombre d'atome fils
- B) Lors de la formation d'un nucléide stable, l'activité du fils est égale à celle du père
- C) Lors de la formation d'un nucléide instable, la cinétique d'évolution du nombre de noyaux fils dépend de la formation des atomes fils (qui proviennent de la désintégration de noyaux pères) et de la désintégration des noyaux fils en noyaux petit fils
- D) Lors de la formation d'un nucléide instable, le temps max, qui correspond au temps où l'activité du fils est maximale, correspond aussi au moment où l'activité du fils est égale à l'activité du père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 45 : A propos de la biophysique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) 45 QCM c'est beaucoup trop (et pour vous et pour nous 😞)
- B) Fabien vous a prévu un méchant calcul pour l'EB 3 (c'est une crapule)
- C) Vous aimez la biophy
- D) La biophy vous aime
- E) Aime vous biophy la
- F) Il est trop tard je pète un câble