

DM n°2 : Biophysique UE3a – Révisions

Tutorat 2014-2015 : 30 QCMS – 45 MIN – Code épreuve : 0003



QCM 1 : A propos de la masse atomique d'un élément.

- A) Elle est définie comme la masse d'une mole d'atome de cet élément.
- B) Elle est définie comme la masse de N atomes (N étant le nombre d'Avogadro, égale à $6,02 \cdot 10^{23}$)
- C) Elle est exprimée en kilogramme (kg).
- D) C'est une unité particulière (hors SI) adaptée à l'échelle des atomes, définie comme le 1/12ème de la masse d'un atome de carbone 12.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 2 : Un électron « gravitant » autour d'un atome d'hydrogène a absorbé un quantum d'énergie de 1,9 eV le faisant passer sur la couche M. Quelles sont les propositions exactes concernant cet électron ?

- A) L'électron était à l'origine sur la couche L.
- B) En absorbant le photon de 1,9 eV l'électron a augmenté son énergie de liaison E_L .
- C) L'électron est affecté par l'effet écran.
- D) L'atome pourra repasser à l'état fondamental si l'électron émet un photon de 12,1 eV. Il occupera alors la couche K d'une énergie W_n minimale égale à -13,6 eV.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 3 : A propos de la masse atomique.

- A) La masse atomique est définie comme la masse d'un atome exprimée en 1/12^e de la masse de l'atome d'oxygène 16 (^{16}O).
- B) La masse atomique d'une mole d'atomes en grammes s'exprime par le même nombre que la masse d'un atome en unité de masse atomique (u).
- C) La masse d'un proton (H^+) est de l'ordre de grandeur d'une u.
- D) La masse d'un électron (e^-) est de l'ordre de grandeur de 1/2000^e d'u.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 4 : 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) - 256
- B) - 54
- C) - 24
- D) - 6
- E) 56

QCM 5 : Soit un électron de l'atome d'hydrogène dans son état fondamental. Un photon entre en collision avec cet électron, plusieurs cas de figure se présentent, identifiez les propositions correctes.

- A) Si c'est un photon d'énergie $E = 1,5$ eV, celui-ci provoquera une ionisation de l'atome d'hydrogène.
- B) Si c'est un photon d'énergie $E = 12,1$ eV, celui-ci ne correspondra à aucune transition électronique, il ne sera donc pas absorbé et traversera l'atome sans interaction.
- C) Un photon de longueur d'onde $\lambda = 400$ nm provoquerait quant à lui le passage de l'électron de la couche K vers la couche M.
- D) Enfin si un photon d'énergie $E = 10,2$ eV transportait exactement l'énergie nécessaire pour la transition de la couche K vers la couche L, il serait absorbé par l'électron qui se retrouverait alors dans un puit d'énergie de - 1,5 eV.
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 6 : Quelle est la valeur la plus probable (en eV) de l'énergie des électrons de la couche K de l'oxygène (Z=8) sachant que l'on ne connaît pas la constante d'écran ?

- A) - 5200
- B) - 1466,3
- C) - 1000,2
- D) - 860
- E) - 13,6

QCM 7 : A propos de l'électron (e^-).

- A) Sa masse au repos est supérieur à celle du neutron.
- B) Cette particule peut émettre des rayonnements électromagnétiques.
- C) Sa charge est égale en valeur à celle du proton.
- D) Son antiparticule associée est le positon (e^+), de charge opposée à celle de l'électron.
- E) Aucune réponse n'est correcte.

QCM 8 : Un électron de l'atome d'hydrogène dans son état fondamental a absorbé un photon d'énergie $E = 16$ eV, provoquant l'éjection de cet électron de l'atome. Quel est en eV l'énergie cinétique E_c de l'électron éjecté ?

- A) 13,6 B) 3,4 C) 2,4 D) 0,1 E) - 0,4

QCM 9 : Concernant les rayonnements électromagnétiques (RE).

- A) La longueur d'onde des RE infrarouges est supérieure à celle des micro-ondes.
B) L'énergie des RE ultraviolets est supérieure à celles des RE ondes radios.
C) La fréquence des RE visibles est inférieure à celle des rayons gammas.
D) Certains RE micro-ondes sont ionisants.
E) Aucune réponse n'est correcte.

QCM 10 : Les énergies des électrons de l'atome de carbone ($Z = 6$) sont égales, dans le modèle de Bohr, à -284 pour la couche K et -18 eV pour la couche L. Un électron subit une excitation avec passage d'un électron de la couche K à la couche L. Il se désexcite par émission d'un électron Auger. Quelle est l'énergie cinétique E_c (en eV) de cet électron ?

- A) 266 B) 248 C) 188 D) 124 E) 46

QCM 11 : A propos des interactions élémentaires.

- A) L'absorption par excitation se produit lorsque l'énergie du photon incident est inférieure à l'énergie de liaison mais qu'elle correspond exactement à la différence entre les énergies de liaison de deux couches.
B) On parle d'absorption par ionisation lorsque l'énergie du photon incident est supérieure à l'énergie de liaison de l'électron atteint : il y aura ionisation de l'atome.
C) L'émission d'un photon de fluorescence se produit lorsque un électron vient combler une case quantique laissée vacante au sein d'une couche, l'atome étant instable et devant évacuer l'excès d'énergie pour regagner son état fondamental.
D) L'émission d'un électron Auger est la conséquence d'un photon de fluorescence ayant lui-même expulsé un électron de l'atome qui lui a donné naissance. Cela ne concerne que très peu les atomes légers et e⁻ périphériques.
E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 12 : Parmi les particules suivantes, la ou lesquelles pourrai(en)t potentiellement rompre la liaison O-H de la molécule d'eau ?

- A) Un photon gamma de fréquence 10 EHz (1 exahertz = 10^{18} Hz).
B) Une particule alpha d'énergie cinétique égal à 13,2 keV.
C) Un proton d'énergie cinétique strictement supérieur à 13,6 keV.
D) Un rayonnement électromagnétique infrarouge de longueur d'onde 10 μ m.
E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 13 : Pour prévenir les risques liés à l'ionisation des molécules des tissus biologiques, il convient d'identifier les rayonnements pouvant potentiellement en être à l'origine. Parmi les rayonnements suivants, le(s)quel(s) ?

- A) Rayonnement alpha (α).
B) Rayonnement bêta - (β^-).
C) Rayonnement gamma (γ).
D) Rayonnement électromagnétique micro-onde.
E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 14 : A propos du rendement d'un tube à rayons X.

- A) Le rendement d'un tube à rayons X est égal au rapport de la puissance rayonnée ϕ sur la puissance consommée P.
B) La puissance consommée P pour communiquer une énergie cinétique aux électrons est égale au produit de la tension accélératrice U et du milliampérage i (intensité du courant anodique).
C) Le rendement est dépendant du milliampérage i (intensité du courant anodique).
D) Le rendement est proportionnel au carré de la tension accélératrice U.
E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 15 : Dans un tube à rayons X :

- A) L'énergie minimale des rayons X dépend directement de la haute tension.
B) La diminution de la haute tension modifie la puissance rayonnée.
C) La diminution de l'intensité du courant anodique modifie la puissance rayonnée.
D) La diminution de la haute tension ne modifie pas l'énergie (la longueur d'onde) des raies caractéristiques.
E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 16 : Soit une expérience utilisant un tube de Crookes sous pression atmosphérique.

- A) On observe des décharges électriques dans le tube.
- B) On observe une fluorescence verte.
- C) Cette fluorescence verte est due aux rayons X de freinage.
- D) Cette fluorescence verte est liée aux raies caractéristiques du verre.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 17 : Parmi les particules suivantes, quelles sont celles qui à ce jour sont considérées comme « élémentaire » par le modèle standard de physique des particules ?

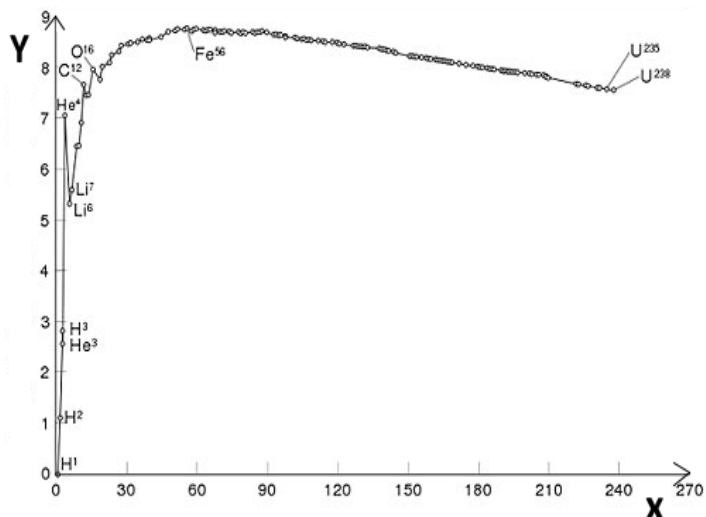
- A) Le quark up (u) et down (d).
- B) L'électron.
- C) Le neutron.
- D) L'atome d'hydrogène.
- E) Le photon.

QCM 18 : Concernant la composition des noyaux.

- A) Les noyaux stables comprennent toujours un nombre pair de nucléons.
- B) Le nombre de protons et de neutrons est à peu près égal pour les noyaux lourds.
- C) Les nucléons sont constitués d'un nombre impair de quarks.
- D) Le proton présente une charge positive, le neutron présente une charge négative, ce qui participe à la cohésion du noyau grâce à l'attraction électrostatique entre charges positives et négatives.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 19 : Concernant le graphe ci-contre:

- A) $X = A$ le nombre de nucléons.
- B) $X = Z$ le nombre de protons.
- C) $Y = N$ le nombre neutrons.
- D) $Y = L$ 'énergie de liaison par nucléon en keV.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.



QCM 20 : Concernant le graphe ci-contre :

- A) L'atome d'hydrogène 1 a une énergie de liaison nulle.
- B) L'énergie de liaison par nucléon d'un atome d'Uranium 238 est plus importante que celle de l'Hélium 4.
- C) Le Fer 56 est l'élément le plus stable.
- D) L'énergie de liaison par nucléon de l'Hélium 4 est moins importante que celle du Lithium 6 car ce dernier est plus proche du Fer 56 en terme de nucléons.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 21 : Concernant les forces de répulsion et d'attraction au sein d'un noyau atomique.

- A) Les protons, confinés au sein d'un noyau, se repoussent d'un point de vue électrostatique.
- B) Les neutrons, disposés entre les protons et les éloignant, assurent la cohésion et la stabilité du noyau.
- C) L'interaction forte s'exerce entre les nucléons et entre les quarks composant un nucléon, assurant leur cohésion.
- D) L'interaction forte peut être répulsive lorsqu'on essaie de faire rentrer un proton dans un neutron : elle explique l'incompressibilité de la matière.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 22 : A propos de la fission et de la fusion nucléaire.

- A) La fusion du deutérium et du tritium libère plus d'énergie que la fission d'un noyau d'uranium.
- B) La fusion d'un gramme de deutérium et du tritium (en proportions équivalentes) libère plus d'énergie que la fission d'un gramme d'uranium.
- C) Le fer est un excellent candidat pour la fission ou la fusion nucléaire.
- D) Les produits de la fusion nucléaire du deutérium et du tritium sont essentiellement radioactifs.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 23 : L'énergie de liaison des nucléons :

- A) Est l'énergie qu'il faut fournir pour dissocier le noyau.
- B) Correspond au défaut de masse du noyau.
- C) Peut être calculé en négligeant les énergies de liaisons des électrons.
- D) Elle peut atteindre plusieurs centaines de MeV.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 24 : A propos de l'annihilation.

- A) C'est la réaction entre une particule et son antiparticule.
- B) Une particule β^+ s'annihilera avec un électron de l'environnement une fois seulement que son énergie cinétique sera épuisée après les différents rebonds.
- C) Les photons issues d'une annihilation électron-positron sont émis systématiquement suivant un angle de 180° .
- D) Lors de ce phénomène l'équivalence masse-énergie est conservée.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 25 : A propos des photons gamma (γ).

- A) Ils proviennent toujours du noyau.
- B) Ils sont plus énergétiques que les rayons UV.
- C) Ils sont considérés comme ionisants.
- D) Ils sont plus rapides que les rayons IR dans le vide.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 26 : A propos de la période radioactive T.

- A) C'est le temps au bout duquel la moitié des noyaux s'est transformée.
- B) On considère qu'il n'y a plus de noyaux radioactifs après 10 périodes.
- C) $T = \ln(2) / \lambda$.
- D) On parlera de période effective si on prend en compte la période radioactive et la période biologique du produit radioactif injecté pour des besoins diagnostics.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 28 : Concernant la radioactivité.

- A) Les lois cinétiques de la radioactivité concernent toutes les transformations radioactives (β^+ , β^- , α , γ ...).
- B) La radioactivité est un phénomène aléatoire.
- C) La constante radioactive λ est la probabilité pour qu'un noyau radioactif se transforme par unité de temps en (s^{-1}).
- D) λ correspond au temps au bout duquel 63% des noyaux se sont transformés.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 27 : A propos des grandeurs et unités en dosimétrie.

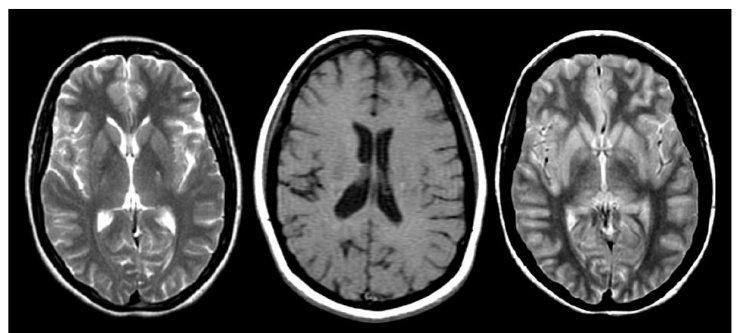
- A) La dose absorbée D est exprimée en gray (Gy).
- B) La dose équivalente H est au produit de la dose absorbée D multipliée par un facteur de dangerosité W_r dépendant du rayonnement (gamma, bêta, alpha...).
- C) La dose efficace E fait intervenir la sensibilité du tissu qui absorbe le rayonnement.
- D) H et E sont exprimés en sieverts (Sv).
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 29 : Connaître le parcours dans la matière des différentes particules est essentiel pour concevoir au mieux une protection adéquate contre des rayonnements potentiellement nocifs pour les êtres vivants. Quelle(s) proposition(s) classe(nt) correctement la pénétrance de telles particules ?

- A) Rayons α > Rayons β^+ > Neutrons
- B) Protons > Neutrons > Rayons β^-
- C) Rayons β^- > Rayons β^+ > Rayons α
- D) Rayons γ > Rayons β^- > Rayons β^+
- E) Aucune des réponses n'est correcte.

QCM 30 : A partir des paramètres d'acquisition IRM qui sont le temps d'écho (TE) et le temps de répétition (TR), déterminez la pondération des images suivantes (respectivement 1, 2 et 3) :

- A) L'image 1 est pondérée en T1 et l'image 2 est pondérée en ρ .
- B) L'image 1 est pondérée en T1 et l'image 3 est pondérée en T2.
- C) L'image 2 est pondérée en T2 et l'image 3 est pondérée en ρ .
- D) L'image 2 est pondérée en T2 et l'image 3 est pondérée en T1.
- E) Aucune des réponses n'est correcte.



TR 5000
TE 103

TR 580
TE 10

TR 5000
TE 10