

DM n°1 : QCM MOODLE BIOPHYSIQUE

Tutorat 2024-2025 : 29 QCMS – Durée : 29min



Salut tout le monde, voici un premier DM des QCMS de moodle des professeurs Darcourt et Humbert. Ils sont super importants et les professeurs nous l'ont répété, donc ++ On les a copié et rassemblé mais ils sont tous tirés de Moodle. Pour la correction, nous avons juste copié celle des professeurs mais regardez vos cours pour plus de précisions ou posez nous vos questions.

BIOPHYSIQUE DES RAYONNEMENTS :

QCM 1 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) exacte(s) concernant l'iode-127 ($A=127$; $Z=53$) :

- A) La masse d'un atome d'iode-127 est de l'ordre de 127 u .
- B) La masse d'une mole d'iode-127 est de l'ordre de 127 g.
- C) Cet atome d'iode, dans son état fondamental, possède 53 électrons.
- D) Le noyau de cet atome est composé de 127 protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : 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 $2,6 \cdot 10^{-23}g$
- 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 3 : La masse d'un noyau est inférieure à la somme des masses des nucléons qui le constituent

PARCE QUE

la masse des électrons est déduite.

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

QCM 5 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant les électrons d'un atome ?

- A) ils sont d'autant moins fortement liés qu'ils sont sur une couche plus profonde
- B) un électron de la couche K a une énergie égale à -13,6 eV quel que soit l'atome
- C) l'électron le plus externe à une énergie de l'ordre de -1 à -25 keV
- D) l'énergie de l'électron d'une couche quelconque dépend de Z^2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant le remplissage des couches électroniques de l'atome de potassium ($Z=19$) à l'état fondamental dans le modèle de Bohr ?

- A) La couche K accueille 2 électrons
- B) La couche L accueille 4 électrons
- C) La couche M accueille 8 électrons
- D) La couche N accueille 5 électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos de l'interaction d'un photon de 140 KeV avec la matière composée de potassium $_{19}\text{K}$. Les énergies des électrons du potassium sont les suivantes (modèle de Bohr) : couche K $W_K = -3,6 \text{ keV}$; couche L $W_L = -0,2 \text{ keV}$ et couche M $W_M = -0,03 \text{ keV}$?

- A) Il peut produire seulement un échauffement local
- B) Il peut produire seulement des excitations
- C) Il peut produire des ionisations
- D) Il ne produit pas d'effet car ce photon n'a pas d'interaction avec le $_{19}\text{K}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Soit l'atome de sodium Na ($Z=11$). Les énergies de ses électrons sont (en eV) : $W_K = -39$ et $W_M = -0,7$. Il est excité par un photon qui provoque le passage d'un électron de la couche K à la couche M. Quels sont les photons de fluorescence qui peuvent être émis lors du retour à l'état fondamental (énergies données en eV) ?

- A) $h\nu = 1071,3$
- B) $h\nu = 1033$
- C) $h\nu = 1032,3$
- D) $h\nu = 38,3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos des rayonnements ionisants ?

- A) Un rayonnement électromagnétique de 200 keV est indirectement ionisant
- B) Un rayonnement alpha de 1 MeV n'est pas ionisant
- C) Un rayonnement composé d'électrons n'est pas ionisant quelle que soit son énergie car les électrons incidents sont de même signe que ceux de la cible ce qui leur évite des collisions en dehors de leur trajectoire.
- D) Un rayonnement infra-rouge est indirectement ionisant car son énergie est inférieure à 13 eV.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Les énergies des électrons de l'atome de bore ($Z=5$) sont (dans le modèle de Bohr) :

$W_K = -190 \text{ eV}$ et $W_L = -10 \text{ eV}$. Après une ionisation par expulsion d'un électron K d'un atome de bore, quel(s) est(sont) le(les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A) Un photon de fluorescence de 200 eV
- B) Un photon de fluorescence de 180 eV
- C) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 190 eV
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 180 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Un rayonnement électromagnétique mono énergétique a un coefficient massique d'atténuation de $0,007 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ dans l'eau. Quelle est, en centimètres, la couche de demi-atténuation correspondante pour l'eau ?

Données : la masse volumique de l'eau = $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ et $\text{Ln}2 = 0,693$

- A) 7
- B) 10
- C) 14
- D) 27
- E) 99

QCM 12 : Pour se protéger d'un flux de photons de 511 keV, on dispose de plomb dont la CDA est de 0,4 cm et de béton dont la CDA est de 5 cm. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le coefficient d'atténuation linéique du plomb est supérieur à celui du béton
- B) 5 cm de plomb laissent passer 12% du flux de photons
- C) 5 cm de béton laissent passer 50% du flux de photons
- D) L'association de 0,4 cm de plomb et de 5 cm de béton laisse passer 25% du flux de photons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos de l'interaction des photons avec la matière ?

- A) Par effet photo-électrique, l'énergie incidente est transférée en totalité au photo-électron
- B) Par diffusion Compton, l'énergie incidente est transférée pour partie au photon Compton
- C) La création de paire n'est possible que si l'énergie incidente est au moins égale à 1,022 MeV
- D) En l'absence de charge, les photons ne peuvent pas provoquer d'ionisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

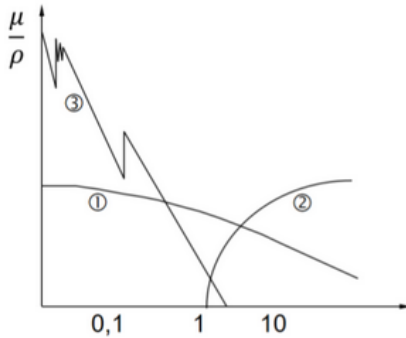
QCM 14 : La probabilité d'interaction d'un rayonnement électromagnétique par effet photoélectrique ne dépend pas de la matière traversée

PARCE QUE

l'énergie du rayonnement est totalement transférée au photoélectron

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos du graphe ci-dessous ?



- A) L'axe des abscisses correspond au Z du milieu
- B) La courbe 1 correspond à la probabilité d'interaction par effet photo-électrique
- C) La courbe 2 correspond à la probabilité d'interaction par effet Compton
- D) La courbe 3 correspond à la probabilité d'interaction par création de paire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Un rayonnement composé de neutrons de forte énergie cinétique est dit indirectement ionisant

PARCE QUE

il s'agit de particules non chargées qui provoquent des ionisations via leurs interactions avec les noyaux d'hydrogène notamment

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos de l'interaction des protons avec la matière ?

- A) Ils ne sont pas ionisants car ils sont chargés positivement
- B) Ils agissent par création de paire
- C) La distribution de l'énergie déposée dans les tissus est maximale au début de leur parcours dans la matière
- D) La distribution spatiale des interactions suit une courbe présentant un pic dit de Bragg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) sur l'interaction des électrons avec la matière ?

- A) Ils sont directement ionisants
- B) Ils interagissent par collision avec les électrons des atomes de la matière
- C) Ils interagissent par freinage avec les noyaux des atomes de la matière
- D) Ils induisent l'émission de photons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos de la production des rayons X ?

- A) Ils sont produits par l'interaction au niveau de l'anode de photons produits par le tube
- B) Ils sont produits par un phénomène de création de paire
- C) Ils sont produits par un phénomène photo-électrique
- D) Leur spectre est exclusivement un spectre de raies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) à propos du spectre des rayons X ?

- A) Il est exclusivement continu
- B) Il est exclusivement de raies
- C) Il a une valeur maximale égale à l'intensité du courant anodique
- D) Il a des valeurs de raies caractéristiques de la haute tension
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Un tube à rayons X fonctionne sous une tension de 124 kV. Quelle est, en nanomètres, la longueur d'onde minimale des photons X émis par ce tube ?

- A) 124
- B) 10
- C) 1
- D) 1.10^{-1}
- E) 1.10^{-2}

QCM 22 : Un tube à rayons X destiné à la mammographie est constitué d'une anode de Molybdène et fonctionne sous une tension de .

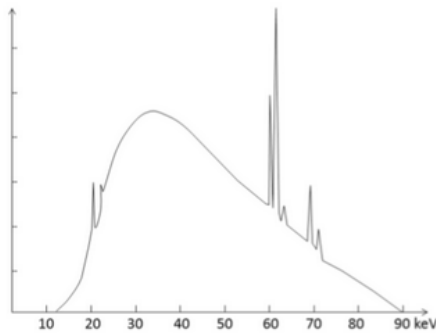
Les énergies de liaison des électrons du molybdène sont les suivantes (dans un modèle de Bohr) :

<i>keV</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
$ W_i $	20	2,6	0,4	0,05

Quelles est (sont) la (les) raie(s) K caractéristique(s) du faisceau de rayons X observable(s) ?

- A) 30
- B) 20
- C) 19,6
- D) 18,3
- E) 17,4

QCM 23 : Un tube à rayons X composé d'une cathode en tungstène et d'une anode en molybdène produit le spectre ci-dessous. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?



- A) Le tube fonctionne sous une haute tension de 90 kV
- B) La composante continue du spectre correspond à l'émission X caractéristique du tungstène
- C) La composante de raies correspond à l'émission X caractéristique du molybdène
- D) Si l'on augmente l'intensité du courant de chauffage, ce spectre reste inchangé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Un tube à rayons X fonctionne sous deux régimes. Le régime 1 utilise une haute tension de 150 kV et un courant anodique de 100 mA. Le régime 2 utilise une haute tension de 75 kV et un courant anodique de 200 mA. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) L'énergie maximale des photons X produite par le régime 2 est supérieure à celle produite par le régime 1
- B) Les raies caractéristiques sont plus énergétiques pour le régime 2 que pour le régime 1
- C) Le flux énergétique de photons X émis est deux fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- D) Le rendement du tube est deux fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Le contraste en imagerie radiologique X entre deux tissus dépend (toutes choses étant égales par ailleurs)

- A) De leurs épaisseurs respectives
- B) Des Z des deux tissus
- C) De leurs masses volumiques respectives
- D) De la présence ou non de produit de contraste iodé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) à propos de la tomodensitométrie (scanner X) ?

- A) Fonctionne avec un tube à rayons X tournant autour du patient
- B) Permet d'obtenir des images en coupes de l'organisme
- C) Donne des images dont les contrastes dépendent des différences d'atténuation des rayons X dans les tissus
- D) Est exclusivement dédié à l'imagerie dentaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) à propos d'un produit de contraste radiologique X ?

- A) Doit avoir un Z faible
- B) Atténue les photons X principalement par effet photo-électrique
- C) Permet d'obtenir des contrastes artificiels
- D) Son principe a été découvert par Roentgen
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) à propos de la découverte des rayons X ?

- A) Date du milieu du vingtième siècle
- B) Est l'aboutissement de la découverte des électrons et de leurs effets sur la matière
- C) Est due à Marie Curie
- D) A été appliquée à la recherche en physique atomique avant d'être utilisée en imagerie médicale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses