

DM COMPILE : TRANSFORMATIONS ISOBARIQUES

Tutorat 2025-2026 : 33 QCMS – Durée : 33 min

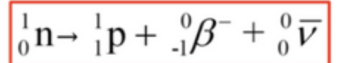


QCM 1 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les éléments légers situés sur la première bissectrice sont stables si $N=Z$
- B) Les éléments plus lourds situés sur la deuxième bissectrice sont stables s'ils ont plus de protons que de neutrons
- C) Les noyaux présentant un excès de neutrons subiront une désintégration β^-
- D) Ca_{20}^{40} et Ar_{18}^{40} sont des isobares
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Cette écriture correspond à une désintégration β^-
- B) Une telle désintégration survient lorsque l'atome père est en excès de protons
- C) Le spectre réel est décalé vers la gauche
- D) L'antineutrino est non chargé, a une masse négligeable, il a donc des interactions obligatoires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 3 : L'Ytterbium 70 (180 ; 70 Yb) se transforme en Lutecium-71 (180 ; 71 Lu). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique : $M(180,71) = 179,9499$; $M(180,70) = 179,9523$; $m_e = 0,00055$ u.

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,4 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,4 keV
- C) L'énergie maximale de la particule β^+ est de 2,24 MeV
- D) L'énergie minimale de la particule β^- est de 2,24 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la désintégration β^+ , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le noyau fils sera plus lourd que le noyau père
- B) Un neutrino est émis
- C) Les deux photons émis sont émis en "coïncidence"
- D) Le positon étant lourd, il aura une trajectoire rectiligne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la capture électronique (CE), indiquez la (les) proposition(s) fausse(s) :

- A) C'est une réaction très discrète
- B) Il existe un seuil qui est égal à l'énergie de liaison de l'électron capturé
- C) Le neutrino émis est détectable
- D) Au dessus du seuil de 1,022 MeV, seule la capture électronique est possible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des transformations β^+ , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle se produit lorsque l'atome père est en excès de protons
- B) Le spectre réel est décalé vers la gauche
- C) Cette transformation requiert un seuil énergétique de 1,022 MeV
- D) Le neutrino émis est non chargé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux isotopes ont le même nombre de protons
- B) Il existe 2 types de transformations isobariques
- C) On a toujours une évolution vers une masse minimale
- D) La transformation isobarique change la nature du noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos des parcours dans la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La particule β^+ a un trajet rectiligne
- B) Le neutrino n'a quasiment pas d'interactions avec la matière
- C) Le positon s'appareille avec un électron, c'est l'annihilation
- D) L'annihilation émet 2 photons dans la même direction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos des applications biomédicales, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'Iode-131 est émetteur β^+
- B) L'Iode-131 peut seulement traiter et guérir le cancer thyroïdien quand il est local
- C) Le ^{18}F FDG est utile en oncologie
- D) L'effet Warburg, c'est lorsque les cellules tumorales sécrètent du glucose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Le Zirconium-100 (100 ; 40 Zr) se transforme en Niobium-100 (100 ; 41 Nb). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : Données : $M(100 ; 40) = 99,9178$; $M(100 ; 41) = 99,9142$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est 3,35 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est 3,6 MeV
- C) Cette transformation émet un neutrino
- D) Le spectre réel de cette transformation est décalé vers la gauche
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans un schéma de désintégration, les masses des atomes se trouvent en abscisse
- B) L'atome fils possède une masse supérieure à celle de l'atome père
- C) Dans une capture électronique, le seuil n'est pas représenté sur le schéma, il est négligeable
- D) Dans une désintégration β^+ , le seuil est représenté sur le schéma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

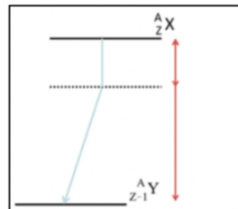
QCM 12 : On a toujours une évolution vers :

- A) Une stabilité minimale entre les nucléons
- B) Une énergie de liaison E_L maximale
- C) Une masse maximale
- D) Une libération d'énergie sous forme de rayonnement radioactif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos des désintégrations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors des transformations radioactives, il y a évolution vers une masse supérieure pour augmenter l'énergie de liaison par nucléons et donc augmenter la stabilité
- B) Le phénomène d'annihilation concerne la radioactivité β^+ : la collision avec un électron en fin de parcours provoque l'émission de 2 photons γ d'énergie 511 keV
- C) La désintégration β^- est possible seulement si l'énergie rendue disponible par la réaction est supérieure au seuil énergétique de 1,022 MeV
- 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 14 : A propos de ce schéma de désintégration, indiquez la (les) proposition(s) exactes :



- A) Ce schéma correspond à une désintégration β^-
- B) Ce schéma correspond à une désintégration β^+
- C) Ce schéma correspond à une capture électronique
- D) L'atome fils possède plus de protons que l'atome père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos des applications biomédicales, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le radon-222 est un émetteur de particule alpha
- B) L'iode-131 se transforme en Xénon-131 métastable par émission β^+
- C) Le 18FDG est utilisé pour traiter les cancers de la thyroïde
- D) Pour les particules α , si la source est externe au corps il n'y a pas de danger, les particules sont absorbées par la couche cornée de la peau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : L'Arsenic-69 (69 ; 33 As) se transforme en Germanium-69 (69 ; 32 Ge). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

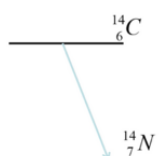
Données : $M(69,33) = 68,9323u$; $M(69,32) = 68,9280 u$; $m_e = 0,00055 u$

- 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 17 : A propos de la capture électronique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors d'une capture électronique, l'atome fils gagne 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 18 : À propos de schéma de désintégration, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

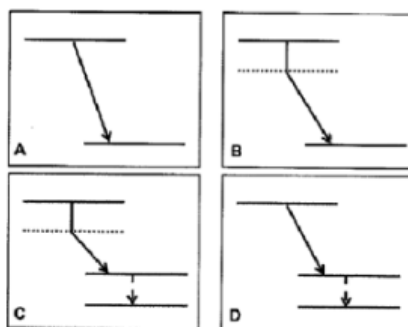


- A) Il correspond à une conversion interne
- B) Il correspond à une transformation β^-
- C) En ordonnées se situe la masse
- D) Non, c'est en abscisses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les noyaux légers sur la première bissectrice sont stables si $N=Z$
- B) Lors d'une transformation β^+ , un quark up s'inverse en quark down
- C) Lors d'une transformation β^+ , l'énergie se distribue aléatoirement entre la particule β^+ et l'antineutrino
- D) L'annihilation est responsable de la création de deux particules suite à une capture électronique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Soit un nucléide père $X(Z,A)$ qui, après transformation radioactive, donne $Y(Z+1,Am)$. Quel est le schéma de désintégration complet depuis le noyau père jusqu'au noyau fils stable ?



- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Le Carbone (9,6) se transforme en Bore (9,5). On donne leurs masses atomiques en u : $M(9,6) = 9,03103$; $M(9,5) = 9,01332$. On donne les énergies de leurs électrons dans le modèle de Bohr, en eV : $WK(9,6) = -280$; $WL(9,6) = -10$ pour le Carbone 9,6 et $WK(9,5) = -188$; $WL(9,5) = -7,3$ pour le Bore 9,5. Cette transformation peut entraîner :

- A) Une capture électronique
- B) Une émission β^+
- C) Une émission d'un photon de 270 eV
- D) Une émission d'un photon de 180,7 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de la désintégration β^- , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle a lieu lorsque le noyau père est en excès de neutrons
- B) Un antineutrino est émis
- C) Un quark down se transforme en quark up
- D) Le spectre réel est décalé vers la gauche
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : L'Iode I (53,130) se transforme directement en Xénon Xe (54,130) stable. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : masses atomiques en u : $M(130, 53) = 129,906674$; $M(130,54) = 129,903508$; Masse d'un électron = $0,5.10^{-3}$

- A) Il peut se produire une désintégration β^+
- B) Il peut se produire une désintégration β^-
- C) Il peut se produire une capture électronique
- D) Il peut se produire une émission de photon gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un position aura un trajet rectiligne de quelques millimètres
- B) L'effet Warburg, c'est lorsque des cellules physiologiques hyper consomment du glucose
- C) La désintégration bêta+ nécessite un seuil énergétique
- D) La capture électronique est une réaction très discrète
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de l'annihilation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle résulte de l'association entre un proton et un électron
- B) Il y a une conversion d'énergie cinétique en masse
- C) Les deux photons X sont émis à 180° l'un de l'autre
- D) Chaque photon a une énergie de 0,511 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Soit la désintégration bêta + suivante : $Mg_{12}^{23} \rightarrow Na_{11}^{23} + \beta_1^0 + \nu_0^0$

Quelle est la différence de masse (en u) entre les deux atomes, sachant que l'énergie de la particule β^+ est de 3,03 MeV et que $m_e = 0,00055$ u.

- A) 6.10^{-3}
- B) 4.10^{-3}
- C) 2.10^{-3}
- D) 1.10^{-6}
- E) 4.10^{-6}

QCM 27 : Le Y_{39}^{90} se transforme en Z_{40}^{90} . Les masses atomiques correspondantes sont :

$\mathcal{M}(90,39) = 89,9079$ u et $\mathcal{M}(90,40) = 89,9047$ u. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (inspiré d'annales)

- A) Une émission β moins est possible
- B) Une émission β plus est possible
- C) Une capture électronique est possible
- D) La transformation est à l'origine d'un spectre continu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Le Carbone (15,6) se transforme en Azote (15,7). Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(15,6)=15,0106$ u et $M(15,7)=15,0001$ u

- A) Cette transformation est une désintégration β moins
- B) Cette transformation nécessite un seuil énergétique
- C) Un anti-neutrino est émis
- D) L'énergie de la particule émise est de 9,8 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Après une émission β^+ , le noyau fils sera plus lourd que le père

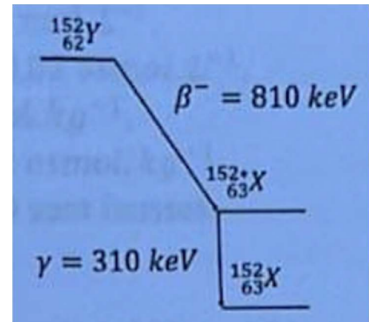
- B) Le neutrino est extrêmement pénétrant
- C) Deux isobares ont un Z égal
- D) Après une émission β^+ , deux photons gamma peuvent être émis en coïncidence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : Ci-dessous le schéma de désintégration du nucléide $(152 ; 62) Y$.

Quelle est la masse atomique, exprimée en u, de $(152^* ; 63) X$, sachant que la masse atomique de $(152 ; 63) X$ est égale à 152,90508 ?

Donnée : l'équivalence masse-énergie correspondant à $1u = 930 \text{ MeV}$ (*inspiré d'Annales*)

- A) 152,90356
- B) 153,00301
- C) 152,90754
- D) 152,67542
- E) 152,90541



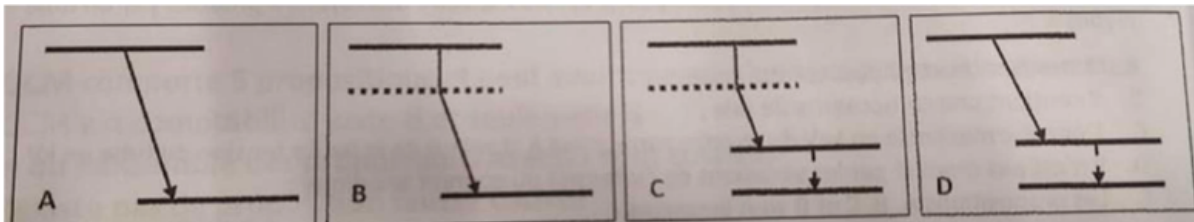
QCM 31 : On considère la désintégration bêta + suivante : ${}^{30}_{15}P \rightarrow {}^{30}_{14}Si + \beta^+ + \nu$. L'énergie cinétique du positon émis est de 1,92 MeV, et la masse de l'électron vaut $m_e = 0,00055 u$

Rappel : $1 u = 931 \text{ MeV}$

Quelle est la différence de masse atomique entre le phosphore-30 et le silicium-30 (en unités de masse atomique) ?

- A) $1,5 \times 10^{-3}$
- B) $2,0 \times 10^{-3}$
- C) $3,0 \times 10^{-3}$
- D) $4,0 \times 10^{-3}$
- E) $5,0 \times 10^{-3}$

QCM 32 : Soit un nucléide père $X(A,Z)$ qui, après transformation radioactive, donne $Y(A_m, Z+1)$. Quel est le schéma de désintégration complet depuis le noyau père jusqu'au noyau fils stable ?



- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : Lors d'une transformation radioactive par capture électronique, quelle(s) est(sont) la (les) particule(s) qui explique(nt) le spectre direct d'origine nucléaire observé ?

- A) L'émission d'un photon gamma
- B) L'émission d'un électron
- C) L'émission d'un positon
- D) L'émission d'un antineutrino
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses