

DM4 ANNALES : La radioactivité

Tutorat 2014-2015 : 40 QCMS – 60 MIN – Code épreuve : 0003



Les QCM des annales...

QCM1-2000 : Lors d'une émission alpha, la réaction de désintégration est :

- A) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-2}X' + {}^4_2\alpha$
- B) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+2}X' + {}^4_2\alpha$
- C) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-2}X' + {}^4_2\alpha$
- D) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-2}X' + {}^4_2\alpha$

E) Aucune des propositions n'est correcte.

QCM2-2000 : La transformation de ${}^{123}_{53}\text{I}$ en ${}^{123}_{52}\text{Tc}$:

- A) Est une transformation isobarique.
- B) Peut s'accompagner d'une émission α
- C) Peut s'accompagner d'une émission β^+
- D) Peut s'accompagner d'une émission β^-
- E) Peut s'accompagner d'une capture électronique

QCM3-2000 : L'euporium ${}^{153}_{63}\text{Eu}$ est un noyau stable qui se forme par transformation isobarique de :

- A) ${}^{151}_{63}\text{Eu}$
- B) ${}^{151}_{62}\text{Eu}$
- C) ${}^{151}_{63}\text{Eu}$
- D) ${}^{153}_{64}\text{Gd}$
- E) ${}^{154}_{64}\text{Eu}$

Le phosphore ${}^{32}_{15}\text{P}$ se transforme en soufre ${}^{32}_{16}\text{S}$ par émission β^-

QCM4-2000 : Connaissant $M(32,15) = 31,9739$ uma et $M(32,16) = 31,9720$ uma, le bilan énergétique de cette transformation est en MeV :

- A) 2,7
- B) 2,3
- C) 2
- D) 1,7
- E) 0,7

QCM5-2000: Cette énergie correspond à l'énergie :

- A) De la raie β^- correspondante
- B) Moyenne des particules β^- émises
- C) Minimales des antineutrinos émis
- D) Maximale des particules β^- émises
- E) Moyenne des antineutrinos émis

QCM6-2000 : Les rayonnements β et γ diffèrent par :

- A) leur parcours dans la matière qui est plus grand pour les γ .
- B) leur parcours dans la matière qui est plus grand pour les β^- .
- C) leur spectre : continu pour les γ et de raie pour les β^- .
- D) leur spectre : continu pour les β^- et de raie pour les γ .
- E) leur origine : électronique pour les γ et nucléaire pour les β^- .

QCM7-2000 : Le fluor-18 ${}^{18}_9\text{F}$ se transforme en émettant un positon. Sachant que la masse de l'atome de fluor-18 est en uma $M(18,9) = 18,001$ et que celle de l'atome formé est $M(x,y) = 17,999$; l'énergie cinétique maximum du positon est en MeV.

- A) 1,3
- B) 1,8
- C) 0,8
- D) 2×10^{-3}
- E) 9×10^{-4}

QCM8-2002 : Le fluor-18 ${}^{18}_9\text{F}$ se transforme en émettant un positon. A l'issue de cette transformation

- A) On obtient de l'oxygène-18 ${}^{18}_8\text{O}$.
- B) On obtient du néon-18 ${}^{18}_{10}\text{Ne}$.
- C) On détecte un antineutrino.
- D) On détecte des photons de 511 keV.
- E) Il n'y a pas de rayonnement détectable.

QCM9-2000 : Le béryllium-7 ${}^7_4\text{Be}$ se transforme en lithium-7 ${}^7_3\text{Li}$. Le défaut de masse correspondant est de 0,8 MeV. Cette transformation

- A) est impossible.
- B) peut se faire avec émission d'un β^- .
- C) peut se faire avec émission d'un β^+ .
- D) peut se faire par capture électronique.
- E) peut s'accompagner de l'émission d'un photon de fluorescence.

QCM10-2000 La conversion interne

- A) est une transformation isobarique.
- B) est une transformation isomérique.
- C) s'accompagne d'une émission de photons de fluorescence par réarrangement électronique.
- D) correspond à un transfert d'énergie du noyau à un électron.
- E) aboutit à l'émission de deux photons de 511 keV.

QCM11-2001 : Le bismuth-213 ${}^{213}_{83}\text{Bi}$ se transforme en thallium-209 ${}^{209}_{81}\text{Tl}$. On donne $M(213,83) = 212,9943$ u.m.a. et $M(209,81) = 208,9853$ u.m.a.

- A) Il s'agit d'une transformation β^+ .
- B) Il s'agit d'une transformation α .
- C) La particule formée a un spectre énergétique continu.
- D) La particule formée a un spectre énergétique de raie.
- E) Son énergie est égale à 5,96 MeV.

QCM12-2001 : Une transformation radioactive β^-

- A) concerne des noyaux instables par excès de protons.
- B) concerne des noyaux instables par excès de neutrons.
- C) donne lieu à un bilan de masse $\Delta M = M(A,Z) - M(A,Z + 1)$.
- D) aboutit à un spectre de raie.
- E) aboutit à un spectre continu.

QCM13-2001 : Soit la réaction de désintégration suivante : ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + \beta^- + \nu \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + \gamma$.

Connaissant $M(131,53) = 130,90611$ uma, $M(131,54) = 130,90507$ uma et l'énergie maximale du β^- $E_{\beta^- \text{ max}} = 604,28$ keV, calculer l'énergie du photon gamma en keV.

- A) 968,76
- B) 457,76
- C) 364,48
- D) 159,27
- E) 53,24

QCM14-2001 : La transformation du strontium-89 ${}^{89}_{38}\text{Sr}$ en yttrium-89 ${}^{89}_{39}\text{Y}$

- A) peut se faire avec émission d'un β^- .
- B) peut se faire avec émission d'un β^+ .
- C) peut se faire par capture électronique.
- D) La particule produite a un spectre énergétique de raie.
- E) L'apparition de deux photons de 511 keV est possible.

QCM15-2001 : Soit la transformation de l'azote-13 ${}^{13}_7\text{N}$ en carbone-13 ${}^{13}_6\text{C}$; leurs masses respectives $M(13,7) = 13,0057$ uma et $M(13,6) = 13,0033$ uma. On peut constater :

- A) Une émission β^+ .
- B) Une capture électronique.
- C) Une émission gamma de 511 keV.
- D) Des photons de fluorescence du ${}^{13}_6\text{C}$.
- E) Des électrons de conversion interne.

QCM16-2001 : Lors de la transformation du fluor-18 ${}^{18}_9\text{F}$ en oxygène-18 ${}^{18}_8\text{O}$, on constate la présence d'un photon de 0,504 keV. Il peut s'agir :

- A) Du gamma résultant de la transformation isomérique du ${}^{18}_9\text{F}$ en ${}^{18}_8\text{O}$.
- B) D'un photon d'annihilation du β^+ émis lors de cette transformation.
- C) D'un photon de réarrangement électronique du ${}^{18}_9\text{F}$ après une conversion interne.
- D) D'un photon de réarrangement électronique du ${}^{18}_9\text{F}$ après une capture électronique.
- E) D'un photon de réarrangement électronique du ${}^{18}_8\text{O}$ après une capture électronique.

QCM17-2001 : Soit la transformation du gadolinium-153 métastable $^{153m}_{64}Gd$ en gadolinium-153 $^{153}_{64}Gd$ stable par conversion interne. Si le bilan masse-énergie de cette transformation est 100 keV et l'énergie de l'électron de la couche K du $^{153}_{64}Gd$ $W_K = -50$ keV, quelle est en keV l'énergie cinétique de l'électron de conversion interne ?

- A) 511 B) 150 C) 100 D) 50 E) 0

QCM18-2001 : L'astate-211 ($^{211}_{85}At$) se désintègre en plomb-207 stable ($^{207}_{82}Pb$). Cette désintégration fait intervenir successivement une transformation isobarique puis une émission α (alpha) : $^{211}_{85}At \rightarrow ^A_ZX \rightarrow ^{207}_{82}Pb$

Le noyau intermédiaire A_ZX est :

- A) $^{209}_{83}Bi$ B) $^{211}_{83}Bi$ C) $^{207}_{84}Po$ D) $^{211}_{84}Po$ E) $^{211}_{86}Rn$

QCM19-2002 : L'iode-124 ($^{124}_{53}I$) se transforme en tellure-124 ($^{124}_{52}Te$) par émission d'une particule β^+ . Quelle est l'énergie maximale (en MeV) de cette particule, sachant que la masse d'un atome de $^{124}_{53}I$ est égale à 123,9062 u.m.a. et celle d'un atome de $^{124}_{52}Te$ à 123,9028 u.m.a. ?

- A) 3,40 B) 3,17 C) 2,65 D) 2,14 E) 0,511

QCM20-2002 : L'iode-123 $^{123}_{53}I$ se transforme en tellure-123 $^{123}_{52}Te$ sans émission de particule α ni β . De quelle transformation s'agit-il ?

- A) Une émission gamma C) Une conversion interne E) Une réaction de fission
B) Une émission Auger D) Une capture électronique

QCM21-2002 : Le noyau de tellure-123 excité $^{123*}_{52}Te$ se transforme en tellure-123 $^{123}_{52}Te$ stable. Les masses d'un atome de tellure excité et stable sont respectivement 122,90470 u.m.a. et 122,90453 u.m.a. Les énergies de liaison des électrons K et L du tellure sont respectivement égales à $W_K = -32$ keV et $W_L = -4$ keV. On peut observer :

- A) Un photon gamma de 511 keV.
B) Un photon gamma de 158 keV.
C) Un électron de conversion interne de 126 keV.
D) Un électron de conversion interne de 154 keV.
E) Un photon de fluorescence de 28 keV.

QCM22-2003 : Le radon-222 ($^{222}_{86}Rn$) est produit soit à partir d'un noyau X par émission α soit à partir d'un noyau Y par émission β^- . Quels sont les noyaux X et Y ?

- A) $X = ^{226}_{92}U$ B) $X = ^{222}_{91}Pa$ C) $X = ^{226}_{90}Th$ D) $Y = ^{222}_{87}Fr$ E) $Y = ^{222}_{89}Ac$

QCM23-2003 : Soit la réaction de désintégration suivante : $^{131}_{53}I \rightarrow ^{131*}_{54}Xe \rightarrow +\beta^- + \bar{\nu} \rightarrow ^{131}_{54}Xe + \gamma$. Les masses des atomes exprimées en u.m.a. sont : $^{131}_{53}I$: $M(131,53) = 130,90611$ et $^{131}_{54}Xe$: $M(131,54) = 130,90507$. L'énergie du photon γ est 364,5 keV. Quelle est l'énergie maximale du β^- en keV ?

- A) 968,76 B) 260,5 C) 856,76 D) 604,26 E) 104

QCM24-2003 : Le strontium-89 ($^{89}_{38}Sr$) se transforme par émission β^- .

- A) Le noyau formé est le $^{88}_{39}Y$.
B) Le noyau formé est le $^{89}_{37}Rb$.
C) Cette transformation correspond à la transformation d'un neutron du noyau du strontium-89 en un proton.
D) Le spectre énergétique β^- est continu.
E) Le parcours de la particule β^- dans les tissus mous est de l'ordre de grandeur du centimètre.

QCM25-2003 : Le krypton-81m ($^{81m}_{36}Kr$) donne le krypton-81 ($^{81}_{36}Kr$) par transformations isomériques. Les masses en u.m.a. des atomes sont 80,9170 pour le krypton-81m et 80,9168 pour le krypton-81. Les énergies de liaison des électrons du krypton sont -14 keV pour la couche K et -2 keV pour la couche L. On peut observer :

- A) une particule β^+ d'énergie maximale 186 keV,
B) un électron d'énergie cinétique égale à 172 keV,
C) un photon d'énergie 186 keV,
D) un électron d'énergie cinétique égale à 184 keV,
E) un photon de réarrangement d'énergie 12 keV.

QCM26-2003 : L'iode-124 ($^{124}_{53}I$) se transforme en tellure-124 ($^{124}_{52}Te$). Les masses de leurs atomes respectifs sont en u.m.a. : 123,9062 pour l'iode-124 et 123,9028 pour le tellure-124. On peut constater :

- A) une émission β^+ ,
- B) une capture électronique,
- C) une émission gamma de 511 keV,
- D) des photons de fluorescence du tellure-124,
- E) des électrons de conversion interne.

QCM27-2003 : Soit la transformation du béryllium-7 (7_4Be) en lithium-7 (7_3Li). Les masses des atomes exprimées en u.m.a. sont 7,0169 pour le béryllium-7 et 7,0160 pour le lithium-7. Cette transformation est à l'origine :

- A) d'une émission β^+ ,
- B) d'un spectre énergétique particulaire continu,
- C) d'une capture électronique,
- D) de photons de réarrangement du béryllium-7,
- E) de photons de réarrangement du lithium-7.

QCM28-2004 : Le radon-222 ($^{222}_{86}Rn$) se désintègre par émission α (alpha).

- A) Le noyau formé est le plomb-220 ($^{220}_{82}Pb$).
- B) La particule α formée est un noyau d'hélium-4 (4_2He).
- C) L'énergie de la particule α se répartit selon un spectre continu.
- D) Les particules α ont un trajet dans la matière qui est court, rectiligne avec un maximum d'ionisations en fin de parcours.
- E) Le radon-222 est une source importante d'irradiation naturelle.

QCM29-2004 : Le carbone-15 ($^{15}_6C$) se désintègre en azote-15 ($^{15}_7N$) avec une émission β^- d'énergie maximum 9,771 MeV. La masse de l'azote-15 est $M(15,7) = 15,0001$ u.m.a. Quelle est la masse de l'atome de carbone-15 en u.m.a. ?

- A) 14,3152
- B) 14,6012
- C) 14,9962
- D) 15,0106
- E) 15,7104

QCM30-2004 : L'azote-13 ($^{13}_7N$) se transforme en carbone-13 ($^{13}_6C$). Leurs masses respectives sont $M(13,7) = 13,0057$ u.m.a. et $M(13,6) = 13,0033$ u.m.a. On peut constater :

- A) Une émission β^+ .
- B) Une capture électronique.
- C) Une émission de photons de 511 keV.
- D) Des photons de fluorescence du $^{13}_7N$.
- E) Des photons de fluorescence du $^{13}_6C$.

QCM31-2004 : L'iode-125 ($^{125}_{53}I$) se transforme en tellure-125 ($^{125}_{52}Te$). Leurs masses sont respectivement $M(125,53) = 124,9046$ u.m.a. et $M(125,52) = 124,9044$ u.m.a.. Il peut s'agir d'une transformation :

- A) α
- B) β^+
- C) β^-
- D) par capture électronique
- E) par conversion interne.

QCM32-2004 : L'iode-127 $^{127}_{53}I$ est stable. Quel est son isotope instable susceptible de se transformer par émission β^+ ?

- A) $^{127}_{54}Xe$
- B) $^{124}_{53}I$
- C) $^{127}_{52}Te$
- D) $^{131}_{53}I$
- E) $^{125}_{52}Te$

QCM33-2005 : Le samarium-153 $^{153}_{62}Sm$ ($M(153,62) = 152,92209$ u.m.a.) se transforme en europium -153 $^{153}_{63}Eu$ ($M(153,63) = 152,92122$ u.m.a.). Cette réaction se fait selon deux transformations successives. La première est une émission β^- (d'énergie maximum = 710 keV). La deuxième transformation :

- A) peut être une émission β^+ ,
- B) peut être une capture électronique,
- C) est une transformation isomérique,
- D) peut correspondre à l'émission d'un photon gamma de 100 keV,
- E) peut correspondre à une conversion interne.

QCM34-2005 : Le fluor-18 ($^{18}_9F$) se transforme en oxygène-18 ($^{18}_8O$). Les masses de leurs atomes respectifs sont en u.m.a. : $M(18,9) = 18,00093$ et $M(18,8) = 17,99916$. On peut observer.

- A) Une émission β^+ .
- B) Une capture électronique.
- C) Une émission gamma de 511 keV.
- D) Des photons de fluorescence de l'oxygène -18.
- E) Des électrons de conversion interne.

QCM35-2005 : Le carbone-11 est utilisé pour des examens de tomographie par émission de positons (TEP). Il est alors injecté au patient.

- A) Le noyau de carbone-11 est instable par excès de protons.
- B) Le positon est émis selon un spectre énergétique continu.
- C) Le positon est détecté à l'extérieur du patient grâce à son parcours dans les tissus de plusieurs dizaines de centimètres.
- D) Le positon disparaît par annihilation.
- E) On détecte des photons gamma de 511 keV.

QCM36-2005 : L'indium -113m $^{113m}_{49}I$ subit une transformation isomérique.

- A) Cette transformation aboutit au $^{113}_{50}Sn$.
- B) Elle peut s'accompagner d'une émission gamma.
- C) Elle peut s'accompagner d'un électron de conversion interne.
- D) Cette transformation aboutit au $^{113}_{48}Cd$.
- E) Le spectre d'émission est un spectre continu.

QCM37-2004/2007 : L'iode 125 ($^{125}_{53}I$) se transforme en tellure 125 ($^{125}_{52}Te$). Leurs masses sont respectivement $M(125,53) = 124,9046$ u. et $M(125,52) = 124,9044$ u. De quelle(s) transformation(s) s'agit-il ?

- A) Isomérique.
- B) β^+
- C) β^-
- D) Par capture électronique.
- E) Par conversion interne.

QCM38-2006 :

- A) Les rayonnements gamma sont émis selon un spectre de raies d'énergies.
- B) La détection des rayonnements gamma de 511 keV dans un milieu signale la présence de positons.
- C) Le nucléide qui effectue une transition isomérique émet un quantum d'énergie.
- D) Les rayonnements alpha sont émis selon un spectre énergétique continu.
- E) L'unité de masse atomique est le gramme.

Le tritium se désintègre selon la réaction : $^3_1H \rightarrow ^3_2He + \dots$

QCM39-2006 I : il y'a émission d'une particule :

- A) 1_1p
- B) 1_0n
- C) β^+
- D) β^-
- E) $^4_2\alpha$

QCM40-2006 II : On donne les masses atomique suivantes $M(3,1) = 3,01605$ u et $M(3,2) = 3,01603$ u. La masse ΔM disparue dans la réaction exprimée en unité de masse (u) est :

- A) $10^{-5}u$
- B) $2 \cdot 10^{-5}$
- C) $4 \cdot 10^{-5}$
- D) 10^{-4}
- E) $5 \cdot 10^{-4}$

QCM41-2006 III : l'énergie maximale du rayonnement émis exprimée en keV est :

- A) 9,3
- B) 18,6
- C) 37
- D) 93
- E) 511

QCM42-2006 :

- A) les rayonnements X sont d'origine nucléaire
- B) lors de la fusion nucléaire, l'énergie libérée par nucléon est inférieure à celle libérée lors de la fission du noyau lourd.
- C) La radioactivité β est due à un excès de masse du nucléide
- D) La capture électronique produit la transformation d'un proton en neutron dans le nucléide instable.
- E) L'émission de neutron accompagne les transformations isobariques.

QCM43-2007

- A) Rutherford a montré qu'un faisceau de particules α est capable de traverser une mince feuille de métal.
 B) À toute particule est associée une onde de longueur d'onde $\lambda=h/mc$.
 C) L'électronvolt équivaut à $1,6 \cdot 10^{-19}$ J.
 D) La découverte de la radioactivité artificielle est due à P et M Curie.
 E) Les rayons X prennent naissance au sein du nucléide.

QCM44-2007 : À propos de la radioactivité.

- A) Un nucléide émetteur β^- présente un excès de neutrons.
 B) La capture électronique caractérise des nucléides ayant un excès de neutrons.
 C) Dans une transformation isobarique il y a émission de neutrinos.
 D) Lors d'une conversion interne il y a émission d'un électron par l'atome.
 E) Le neutrino est l'anti particule du positon.

QCM45-2007 : Le radon 222 ($^{222}_{86}Rn$) se désintègre par émission α :

- A) le radon provient de la désintégration du radium 222 ($^{222}_{88}Ra$)
 B) l'énergie des particules émises se répartit selon un spectre de raies
 C) le radon 222 est responsable d'une irradiation naturelle élevée
 D) le radon 222 se transforme en polonium 218 ($^{218}_{84}Po$)
 E) la particule α émise est le noyau d'hélium 3 (3_2He).

Par bombardement d'une cible enrichie en oxygène 18, avec un faisceau de particules, on obtient du fluor 18.**QCM46-2007-I: Quelle est la réaction de formation du fluor 18 ($^{18}_9F$) ?**

- A) $^{18}_9F + ^1_1H \rightarrow ^{19}_9F + ^0_0\nu$
 B) $^{16}_8O + n \rightarrow ^{18}_9F$
 C) $^{16}_8O + ^2_1H \rightarrow ^{18}_9F + ^1_0n$
 D) $^{18}_8O + p \rightarrow ^{18}_9F + n$
 E) $^{18}_8O + \beta^- \rightarrow ^{18}_9F + ^1_0\nu$

QCM47-2007-II: Le fluor 18 (M=18,00094), se désintègre en donnant de l'oxygène 18 (M=17,99916), et un rayonnement de positons. Quelle est, en keV l'énergie maximale des positons émis ?

- A) 1660 B) 931 C) 633 D) 1150 E) 510

QCM48-2008-I: À l'état libre le neutron se transforme spontanément selon la réaction suivante :

- A) $n \rightarrow d + \nu$ C) $n \rightarrow n + \beta^+$ E) $n \rightarrow \alpha + \gamma$
 B) $n \rightarrow p + \beta^- + \bar{\nu}$ D) $n \rightarrow p + \beta^+ + \nu$

QCM49-2008-II (suite du 48): Quelle est, en keV, l'énergie libérée par la transformation du neutron ?

- A) 511 B) 773 C) 0,773 D) 675 E) 0,931

QCM50-2008 : Soit les masses atomiques suivantes

$^4_2He = 4,00387$ u.m.a.	$^{76}_{33}As = 75,99350$ u.m.a.	$m_e = 0,00055$ u.m.a.
$^{80}_{34}Se = 79,94205$ u.m.a.	$^{80}_{35}Br = 79,94408$ u.m.a.	$^{80}_{36}Kr = 79,94194$ u.m.a.

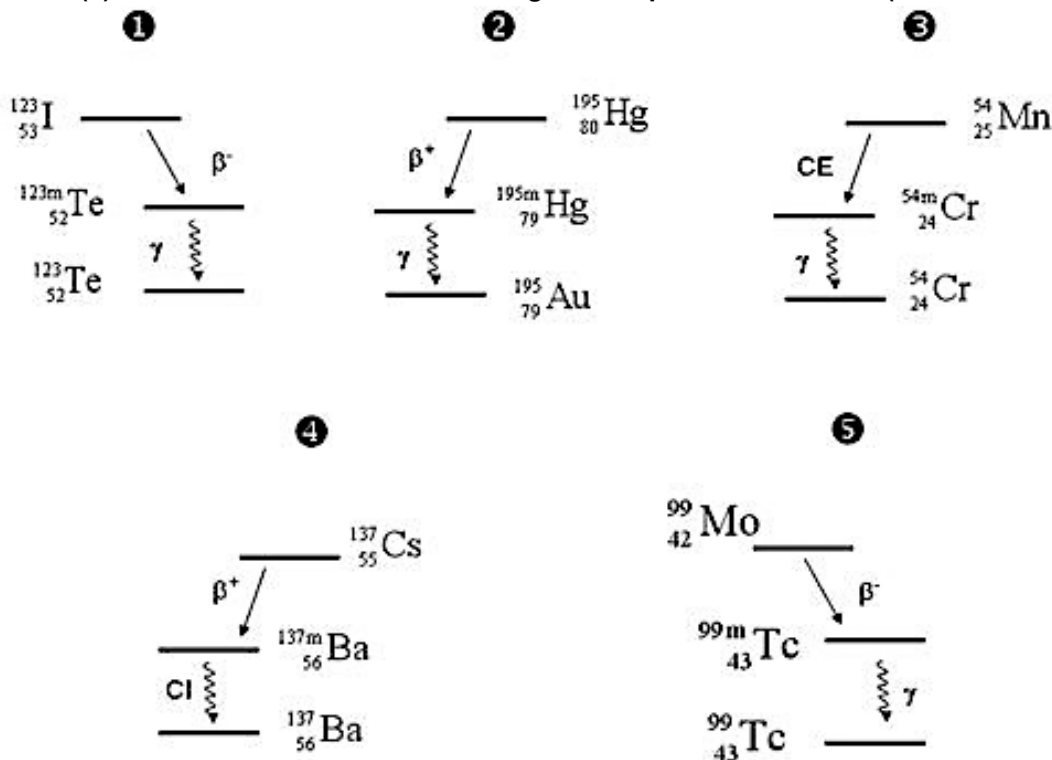
Le $^{80}_{35}Br$ peut-il effectuer spontanément une désintégration ?

- A) β^+ B) α C) β^+ et β^- D) α et β^- E) β^-

QCM51-2008 : Le $^{137}_{55}Cs$ se désintègre en $^{137m}_{56}Ba$ métastable. Ce dernier revient à l'équilibre par une opération de conversion interne.

- A) La désintégration du $^{137}_{55}Cs$ en $^{137m}_{56}Ba$ est une transformation isomérique.
 B) Le spectre obtenu lors du retour à l'équilibre est uniquement un spectre de raies.
 C) Le spectre obtenu lors du retour à l'équilibre est uniquement un spectre continu.
 D) Le résultat de l'opération de conversion interne est du $^{137}_{56}Ba$.
 E) On peut confondre une opération de conversion interne avec une désintégration β^+ .

QCM 52-2008 : Quel(s) est/sont les schémas de désintégrations qui sont corrects ? (QCM choix multiple)



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

QCM53-2009 : Les transformations radioactives

- A) La transformation de ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y$ peut être soit une capture électronique soit une émission β^+ .
 B) Le phénomène d'annihilation est consécutif à une transformation isomérique.
 C) À part leurs origines, les photons X et les photons γ ont les mêmes caractéristiques.
 D) La particule α est le noyau de l'atome d'hélium.
 E) On utilise des photons γ pour faire des images en médecine nucléaire.

QCM54-2009 : Le réacteur nucléaire du porte avion « Charles De Gaulle » fonctionne grâce à l'énergie dégagée par la fission de l'uranium 235. L'équation de désintégration est la suivante (n =neutron) : ${}^{235}_{92}U + n \rightarrow {}^{93}_{38}Sr + {}^{140}_{54}Xe + 3n$. Quelle est l'énergie libérée par cette réaction ? On donne :

Isotope	${}^{93}_{38}Sr$	${}^{140}_{54}Xe$	${}^{235}_{92}U$
E_L/A (MeV/nucléon)	8,5	8	7,5

- A) 210 MeV B) 92 MeV C) 128 MeV D) 1708 MeV E) 148 MeV

QCM55-2009 : Le ${}^{80}_{35}Br$ se désintègre par émission β^+ en ${}^{80}_{34}Se$. Quelle est l'énergie cinétique de la particule émise ? On donne les masses des atomes (en unité de masse atomique) : ${}^{80}_{35}Br = 79,94408$; ${}^{80}_{34}Se = 79,94205$.

- A) 1,89 MeV B) 1,02 MeV C) 1,44 MeV D) 2,76 MeV E) 0,87 MeV

QCM56-2010 : La radioactivité alpha

- A) concerne prioritairement les noyaux instables lourds
 B) conduit d'un noyau ${}^A_Z X$ à un noyau ${}^{A-4}_{Z-2} Y$
 C) se manifeste sous la forme d'un spectre de raies
 D) est une source d'irradiation naturelle
 E) la couche cornée de l'épiderme suffit à arrêter les particules α d'énergie habituelle

QCM57-2010 I : Transformation du $^{201}_{81}\text{Tl}$ en $^{201}_{80}\text{Hg}$. On donne :

- les masses des atomes en u : $M(201,81) = 200,970819$ et $M(201,80) = 200,970302$
- les énergies des électrons en keV dans le modèle de Bohr sont :

	W_K	W_L	W_M	W_N	W_O
$^{201}_{81}\text{Tl}$	-85	-15	-3	-0,8	-0,1
$^{201}_{80}\text{Hg}$	-83	-14	-2	-0,5	-0,01

La transformation du $^{201}_{81}\text{Tl}$ en $^{201}_{80}\text{Hg}$ peut se faire avec :

- A) émission alpha
- B) émission bêta moins
- C) émission bêta plus
- D) capture électronique
- E) conversion interne

QCM58-2010 II : Lors de la transformation du $^{201}_{81}\text{Tl}$ en $^{201}_{80}\text{Hg}$, les photons qui peuvent être émis ont comme énergie en keV :

- A) 511
- B) 84,9
- C) 82,99
- D) 81
- E) 69

QCM59-2010 : le carbone-15 $^{15}_6\text{C}$ se désintègre en $^{15}_7\text{N}$ avec une émission β^- d'énergie maximum 9,771 MeV. On donne la masse atomique du $^{15}_7\text{N}$ $M(15,7) = 15,0001$ et celle du $^{15}_6\text{C}$ $M(15,6)$ est ?

- A) 15,0106
- B) 14,2045
- C) 14,9896
- D) 15
- E) 14,6856

QCM60-2011 : Le radon-222 $^{222}_{88}\text{Ra}$ est le résultat d'une transformation α à partir d'un noyau X ou d'une transformation β^- à partir d'un noyau Y. Les noyaux X et Y sont :

- A) $X = ^{218}_{86}\text{Rn}$
- B) $X = ^{226}_{90}\text{Th}$
- C) $X = ^{226}_{92}\text{U}$
- D) $Y = ^{222}_{87}\text{Fr}$
- E) $Y = ^{222}_{89}\text{Ac}$

QCM61-2011 : Le gallium-68 $^{68}_{31}\text{Ga}$ se transforme en $^{68}_{30}\text{Zn}$. On donne leurs masses atomiques en u : $M(68,31)=67,9280$ et $M(68,30)=67,9248$. On donne les énergies de leurs électrons, dans le modèle de Bohr, en keV : $W_K(68,31)=-10$; $W_L(68,31)=-1,3$; $W_M(68,31)=-0,1$ pour le $^{68}_{31}\text{Ga}$ et $W_K(68,30)=-9$; $W_L(68,30)=-1$; $W_M(68,30)=-0,08$ pour le $^{68}_{30}\text{Zn}$. Cette transformation peut entraîner :

- A) Une émission bêta moins
- B) Une émission bêta plus
- C) Une capture électronique
- D) Une émission d'un photon de 8 keV
- E) Une émission d'un photon de 8,7 keV

QCM62-2011 : Soit les transformations successives suivantes : $^{111}_{49}\text{In} + ^0_{-1}\text{e} \rightarrow ^{111}_{48}\text{Cd} + \nu \rightarrow ^{111}_{48}\text{Cd} + \gamma$. Quelles sont les affirmations justes ? On donne les masses atomiques en u : $M(111,49)=110,9057$; et $M(111,48)=110,9042$ ainsi que l'énergie du γ : $h\nu=470\text{keV}$.

- A) La première transformation est une conversion interne.
- B) La première transformation est une transformation isobarique.
- C) La deuxième transformation est une transformation isomérique.
- D) La masse atomique du $^{111}_{48}\text{Cd}$ issu de la première transformation est 110,9037.
- E) Le spectre électromagnétique de ces transformations est un spectre de raies.

QCM63-2011 : Le $^{90}_{39}\text{Y}$ se transforme en $^{90}_{40}\text{Zr}$. Les masses atomiques correspondantes sont $M(90,39)=89,9079$ et $M(90,40)=89,9047$. Identifiez les affirmations justes.

- A) Une émission bêta moins est possible.
- B) Une émission bêta plus est possible.
- C) Une capture électronique est possible.
- D) L'énergie maximale de la particule émise est égale à 32 MeV.
- E) La transformation est à l'origine d'un spectre continu.

QCM64-2012 : Le radium-223 se transforme par émissions alpha successives : $^{223}_{88}\text{Ra} \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z$. Les noyaux formés sont :

- A) $X = ^{222}_{86}\text{Rn}$
- B) $Y = ^{219}_{84}\text{Po}$
- C) $Z = ^{211}_{82}\text{Pb}$
- D) $Z = ^{217}_{82}\text{Pb}$
- E) A, B, C et D sont fausses.

QCM65-2012 : Le cuivre-64 ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ se transforme directement en nickel-64 ${}^{64}_{28}\text{Ni}$ stable. Leurs masses atomiques en u : $M(64,29)=63,92976$ et $M(64,28)=63,92796$. Cette transformation peut entraîner :

- A) Une émission bêta moins.
- B) Une émission bêta plus.
- C) Une capture électronique.
- D) Une conversion interne.
- E) A, B, C et D sont fausses.

QCM66-2012 : Le ${}^{177}_{71}\text{Lu}$ se transforme en ${}^{177}_{72}\text{Hf}$. Les masses atomiques correspondantes en u sont : $M(177,71)=176,9437$ et $M(177,72)=176,9432$.

- A) Une émission bêta moins est possible.
- B) Une émission bêta plus est possible.
- C) Une capture électronique est possible.
- D) L'énergie maximale de la particule émise est égale à 5 MeV.
- E) A, B, C et D sont fausses.

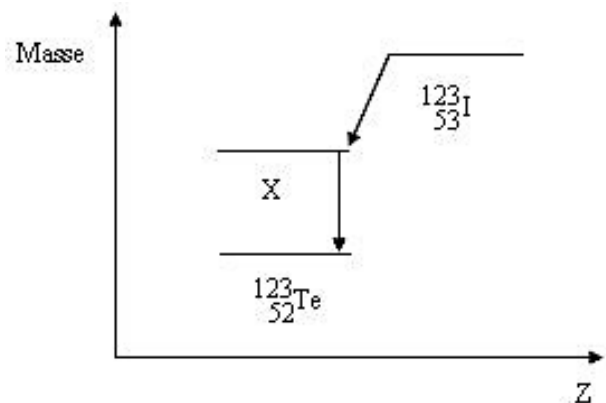
QCM67-2012 : L'iode-124 se transforme de la façon suivante : ${}^{124}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{124}_{52}\text{Te} + \beta^+ \rightarrow {}^{124}_{52}\text{Te} + \gamma$. On donne les masses des atomes en u : ${}^{124}_{53}\text{I}$ $M(124,53)=123,9062$; ${}^{124}_{52}\text{Te}$ $M(124,52)=123,9031$ et ${}^{124}_{52}\text{Te}$ $M(124,52)=123,9027$. On peut observer :

- A) Un photon de 511,0 keV
- B) Un photon de 372,6 keV
- C) Un positon d'énergie maximale égale à 2,88 MeV.
- D) Un positon d'énergie maximale égale à 1,86 MeV.
- E) A, B, C et D sont fausses.

Les QCMs du site du prof (hors annales)

QCM68 : Le schéma de désintégration de l'iode-123 (${}^{123}_{53}\text{I}$) est le suivant :

Le nuclide X est :

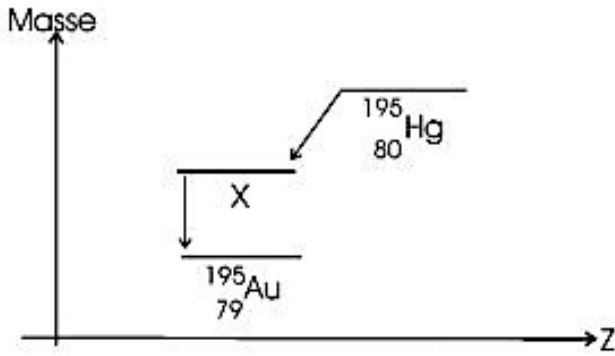


- A) ${}^{123}_{52}\text{I}$
- B) ${}^{123}_{53}\text{I}$
- C) ${}^{123}_{51}\text{Sb}$
- D) ${}^{123}_{51}\text{Te}$
- E) ${}^{123}_{52}\text{Te}$

QCM69 : À la suite de la transformation de l'iode-123 ${}^{123}_{53}\text{I}$ ci-dessus, la transformation $X \rightarrow {}^{123}_{52}\text{Te}$.

- A) est une transformation isobarique.
- B) est une transformation isomérique.
- C) s'accompagne d'une émission β^- .
- D) s'accompagne d'une émission γ .
- E) produit un spectre énergétique continu.

QCM70 : Le schéma de désintégration du mercure-195 $^{195}_{80}\text{Hg}$ est le suivant :



Le nuclide X est :

- A) $^{195}_{79}\text{Hg}$
- B) $^{195}_{78}\text{Pt}$
- C) $^{195m}_{79}\text{Au}$
- D) $^{195*}_{80}\text{Hg}$
- E) $^{196}_{79}\text{Au}$

QCM71 : Une cascade de transformations radioactives produit des particules α , β^+ et β^- d'énergie cinétique équivalente de l'ordre de 300 keV. Quelle est la radiation qui a le plus long parcours dans les tissus mous ?

- A) La particule α .
- B) La particule β^+
- C) La particule β^-
- D) Les photons gamma d'annihilation du β^+ .
- E) L'électron Auger.

QCM72 : Pour les examens dits de tomographie d'émission par positons (TEP), on injecte au patient un traceur incorporant un émetteur de positons.

- A) Ce traceur est composé de noyaux instables par excès de protons.
- B) Le positon émis a un spectre énergétique continu.
- C) On détecte ce positon à l'extérieur de l'organisme car son parcours dans les tissus mous est de plusieurs dizaines de centimètres.
- D) Le positon disparaît par annihilation.
- E) On détecte des photons gamma de 511 keV.

QCM73 : L'iode-123 ($^{123}_{53}\text{I}$) se transforme en tellure-123 excité ($^{123*}_{52}\text{Te}$) qui, lui-même, se transforme en tellure-123 stable. Quel est le schéma correspondant ?

