

DM4 ANNALES : Lois cinétiques

Tutorat 2014-2015 : 24 QCMS – 35 MIN – Code épreuve : 0003



QCM1-2001 : Lors de l'administration de 3700 MBq (mégabecquerels) 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) $22 \cdot 10^{20}$

QCM2-2001 : Soit un générateur radioactif mercure-195/or-195 livré avec une activité initiale de 5000 MBq de mercure-195. Quelle est (en MBq) l'activité en or-195 en équilibre de régime avec son père le mercure-195 après 2 jours ? On donne la période du mercure-195 = 1,73 j et celle de l'or-195 = 30 s.

- A) 5000 B) 4006 C) 3502 D) 2500 E) 2244

QCM3-2002 : Pour effectuer une scintigraphie thyroïdienne, on administre à un patient 111 MBq de technétium-99m à $t=0$ (période radioactive $T=6$ heures).

- A) L'activité administrée à $t=0$ est égale à 3 mCi.
B) Le nombre de noyaux correspondant à $t=0$ est égal à 10^5 .
C) L'activité à $t=20$ minutes est égale à 55,5 MBq.
D) L'activité reste approximativement stable les premières heures après l'administration du fait de l'équilibre de régime.
E) L'activité à $t=1$ semaine est égale à 1 MBq.

QCM4-2002 : Soit un générateur molybdène-technétium. Quelle est, en MBq, l'activité disponible en technétium-99m lorsqu'on est en équilibre de régime avec une activité en molybdène-99 égale à 734 MBq ? On donne les périodes radioactives du technétium-99m et du molybdène-99 respectivement égales à 6 heures et 67 heures.

- A) 23 B) 65 C) 120 D) 800 E) 1024

QCM5-2003 : On administre à un patient 315 MBq (mégabecquerels) de fluor-18 ($^{18}_9F$) de période 110 minutes. La couche de demi atténuation (CDA) correspondante est de 4 mm de plomb.

- A) L'activité administrée est égale à 800 mCi (millicuries).
B) Le nombre de noyaux de $^{18}_9F$ administré est égal à $6,3 \cdot 10^3$.
C) L'activité 55 minutes après l'administration est égale à 157,5 MBq.
D) L'activité 2 heures après l'administration est égale à 1,5 MBq.
E) 12 mm de plomb laissent passer 12,5% du rayonnement.

QCM6-2004 : Pour effectuer une scintigraphie, on administre du glucose marqué au fluor-18 radioactif ($T = 110$ minutes). L'activité administrée est égale à 370 MBq.

- A) L'activité administrée est égale à 10 mCi.
B) La constante radioactive du fluor-18 est égale à 0,01 seconde.
C) Le nombre de noyaux de technétium-99m correspondant à l'activité est de l'ordre de 10^6 .
D) L'activité 2 heures après l'administration est égale à 350 MBq.
E) L'activité 24 heures après l'administration est égale à 4 MBq.

QCM7-2004 : Soit un générateur de molybdène-technétium. Les périodes radioactives du technétium-99m et du molybdène-99 sont respectivement égales à 6 heures et 67 heures. Quelle est, en MBq, l'activité en technétium-99m disponible lorsqu'on est en équilibre de régime avec une activité en molybdène-99 égale à 678 MBq ?

- A) 60 B) 340 C) 610 D) 740 E) 920

QCM8-2005 : On dispose d'un générateur rubidium-81 / krypton-81m. Le rubidium-81 ($^{81}_{37}Rb$: père) a une période de 4,58 heures et le krypton-81m ($^{81m}_{36}Kr$: fils) a une période de 13 secondes. On dispose d'une activité de 900 MBq de rubidium-81 au temps $t = 0$. De quelle activité en krypton -81m dispose-t-on 4 h 33 minutes plus tard ?

- A) 810 B) 455 C) 225 D) 110 E) 0

QCM9-2006 : On dispose initialement de 185 MBq d'iode-131 ($^{131}_{53}I$). Sa période est de 8 jours et sa couche de demi-atténuation (CDA) est de 3,3 mm de plomb.

- A) L'activité dont on dispose initialement est égale à 5 mCi (millicuries).
- B) L'activité dont on dispose 8 jours après est égale à 92,5 MBq.
- C) L'activité dont on dispose 80 jours après est égale à 18,5 MBq.
- D) Le nombre de noyaux correspondant à l'activité initiale est $1,8 \times 10^5$.
- E) 2 mm de plomb atténuent 80% du rayonnement.

QCM10-2006 : Une solution d'iode-123 de période $\frac{1}{2} = 13$ heures a une activité de 185 MBq. La masse en grammes d'iode 123 dans la solution est :

- A) $1,54 \cdot 10^{-23}$
- B) $7,08 \cdot 10^{-12}$
- C) $4,91 \cdot 10^{-16}$
- D) $2,55 \cdot 10^{-9}$
- E) 0,022

Dans un générateur rubidium/krypton, la réaction de formation du krypton s'écrit ainsi : $^{81}_{37}Rb \rightarrow ^{81m}_{36}Kr + x$

QCM11-2007-I : Quelle est la nature de x ?

- A) β^+
- B) α
- C) β^-
- D) γ
- E) ν

QCM12-2007-II : Le matin à 8h15, l'activité du krypton, en équilibre avec son parent est de 740 MBq. Quelle est en mCi, l'activité du krypton le même jour à 12h50, sachant que les périodes sont respectivement 4h35 mn pour le rubidium et 13 s pour le krypton ?

- A) 370
- B) 20
- C) 185
- D) 10
- E) 0

QCM13-2007-III : Pour la réalisation d'une scintigraphie pulmonaire de ventilation, le sujet inhale 185 MBq de krypton 81m. Quelle est l'activité exprimée en MBq encore présente, après une minute, en négligeant toute fuite du gaz hors des poumons ? La période du Krypton est de 13 s.

- A) 185
- B) 37
- C) 15
- D) 7,5
- E) 0

QCM14-2008 : On reçoit lundi matin une source de technétium 99m (période = 6h) dont l'activité calibrée le jour même est de 37 MBq à 8h00. Sachant qu'à partir de 8h00 on injecte un patient toutes les heures en vue d'une scintigraphie et que chaque patient doit recevoir 10 MBq de technétium 99m, combien de patients pourront bénéficier de l'examen ?

- A) 2
- B) 1
- C) 7
- D) 5
- E) 4

QCM15-2008 : Suite à la catastrophe de Tchernobyl, on a trouvé dans le parc du Mercantour une zone contaminée par du césium 137. L'activité mesurée est de 100kBq ce qui correspond à un nombre de noyaux radioactifs égal à $1,365 \cdot 10^{14}$. Quelle est, parmi les valeurs ci-dessous, la période la plus proche de celle du césium 137 ?

- A) 1 an
- B) 3 ans
- C) 10 ans
- D) 30 ans
- E) 33 ans

QCM16-2008 : Les filiations radioactives.

- A) Lors d'un équilibre séculaire, l'activité de l'isotope descendant tend vers celle de l'isotope parent.
- B) Lors de la formation d'un nucléide stable ($X^*_1 \rightarrow X_2$), la somme du nombre de noyaux de l'isotope parent et de celui de l'isotope descendant varie au cours du temps.
- C) Lors d'un équilibre de régime, l'activité globale de l'isotope descendant décroît avec la période de l'isotope parent.
- D) Lorsqu'il y a deux corps en filiation radioactive ($X^*_1 \rightarrow X^*_2 \rightarrow X_3$), si la période radioactive de X_1 est plus grande que celle de X_2 , alors X_1 va disparaître avant X_2 .
- E) Dans un générateur $^{99}Mo/^{99m}Tc$, les deux isotopes sont en équilibre séculaire.

QCM17-2008 : Le fluor 18 ($^{18}_9F$) est un émetteur de positons, de période radioactive égale à 110 min.

- A) C'est une transformation par capture électronique qui donne ces positons.
- B) Au bout de 110 mn, l'activité d'une solution de $^{18}_9F$ est nulle.
- C) Le parcours dans la matière du positon est de quelques millimètres, ce qui ne l'empêche pas d'être indirectement détecté à l'extérieur d'un patient.
- D) Le positon donne 2 photons gamma par le phénomène de création de paire.
- E) L'énergie totale des 2 photons gamma émis est de 1022 keV.

QCM18-2009 : Suite à la catastrophe de Tchernobyl, une zone d'exclusion de 10 km a été décrétée autour de la centrale nucléaire. Sachant que le sol est contaminé par du Césium 137 dont la période est de 30 ans, quel temps faut-il pour que 99% de cette radioactivité ait disparu ?

- A) 30 ans B) 215 ans C) 180 ans D) 199 ans E) 210 ans

QCM19-2009 : Le thallium 201 (période=3j) est utilisé en médecine nucléaire pour réaliser des examens cardiaques. Sachant que l'activité nécessaire pour un patient est de 100 MBq et qu'un examen est programmé par jour, combien de patients pourront bénéficier de cet examen si l'activité dont on dispose le 1^{er} jour est 500MBq ?

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

QCM20-2010 : Un patient reçoit une activité de 6 MBq d'iode 123 radioactif (T=13,2 heures) pour un examen scintigraphique thyroïdien. On considère que la radioactivité sera inférieure à 1/1000^e de la radioactivité initiale après :

- A) 13,2 heures B) 26,4 heures C) 79,2 heures D) 2,5 jours E) 5,5 jours

QCM21-2010 : Cinétique des transformations radioactives, donnez les fausses.

- A) La période radioactive est la probabilité pour qu'un noyau instable se désintègre par unité de temps.
B) L'évolution au cours du temps du nombre de noyaux radioactifs est donnée par la relation $N(t) = e^{-Tt}$ (N= nombre de noyaux, T= période, t=temps)
C) Lorsque la transformation du noyau père aboutit à un noyau fils stable, le nombre de noyaux fils décroît avec la période du père.
D) Lorsque la transformation du noyau père aboutit à un noyau fils instable dont la période est plus de 100 fois supérieure à celle du père, il y'a équilibre séculaire.
E) Lorsque la transformation d'un noyau père aboutit à un noyau fils instable dont la période est 10 fois supérieure à celle du père, il y'a équilibre de régime.

QCM22-2011 : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 160 MBq de Tc-99^m de période radioactive T1=6 heures et de 360 MBq de I-123 de période radioactive T2=12 heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 24 heures après sa préparation ?

- A) 10 B) 32 C) 90 D) 100 E) 130

QCM23-2012 : On souhaite utiliser chez un patient une molécule marquée au Technétium-99^m de période radioactive égale à 6 heures. La molécule marquée a par ailleurs une période biologique dans l'organisme égale à 4 heures. L'activité de cette molécule à t=0 est égale à 320 MBq.

- A) Si la molécule marquée n'est pas administrée au patient et reste stockée dans son flacon, l'activité du flacon à t=12 heures est égale à 160 MBq.
B) Si la molécule marquée est administrée au patient à t=0, l'activité dans l'organisme du patient à t=12 heures est égale à 10 MBq.
C) Si la molécule marquée n'est pas administrée au patient et reste stockée dans son flacon, l'activité du flacon à t=30 heures est égale à 10 MBq.
D) Si la molécule marquée est administrée au patient à t=0, l'activité dans l'organisme du patient à t=30 heures est égale à 1 MBq.
E) A, B, C et D sont fausses.

QCM24-site du prof: Un générateur au rubidium-81 ($^{81}_{37}Rb$: père) permet d'obtenir par élution du krypton-81m ($^{81m}_{36}Kr$: fils). Le rubidium-81 décroît avec une période de 4,58 heures et le krypton-81m avec une période de 13 secondes. On reçoit au temps t = 0 un tel générateur avec une activité de 300 MBq de rubidium-81. Quelle est (en MBq) l'activité de rubidium-81m qui peut être obtenu par élution 6 heures après ?

- A) 74 B) 182 C) 300 D) 293 E) 121