

# DM n° 2 : Calculs

Tutorat 2025-2026 : 25 QCMS – Durée : allez à votre propre rythme <3



**QCM 1** : On considère l'atome de Magnésium ( $Z = 12$ ), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) :  $W_K = -1070$  ;  $W_L = -40$  et  $W_M = -10$ . Un atome de Magnésium subit une ionisation de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 1070 eV
- B) Un photon de fluorescence de 1030 eV
- C) Un photon de fluorescence de 30 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 30 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : On considère un atome X dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) :  $W_K = -85$  ;  $W_L = -30$  ;  $W_M = -12$ . Un atome d'Argon subit une excitation d'un électron de la couche K vers la couche M. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 73 eV
- B) Un photon de fluorescence de 30 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 25 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 6 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Après avoir traversé 12 cm de papier, on récupère 6,25% du flux initial de photon. Quelle est la couche de demi atténuation (CDA) du papier ?

- A) 10 cm
- B) 6 cm
- C) 4 cm
- D) 3 cm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : La couche de demi-atténuation (CDA) des photons de 511 keV est égale à 0,4 cm pour le plomb et à 5 cm pour le béton. Quelle(s) est (sont) l'(les) épaisseur(s) de plomb et/ou de béton permettant de ne laisser passer que 12,5% d'un flux de tels photons ? (*inspiré d'annales*)

- A) 1,2 cm de plomb
- B) 4 cm de plomb
- C) La superposition de 0,4 cm de plomb et de 10 cm de béton
- D) 10 cm de béton
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : Le Bi 209 se transforme directement en Tl 205 stable. Indiquez l'énergie cinétique de la particule alpha exprimée en MeV parmi les propositions :

Données : masses atomiques en u :  $M(209, 83) = 208,9804$  Tl (205, 82) = 204,9631 M (4,2) = 4,0026

- A) 0,0147
- B) 0,0252
- C) 13,7
- D) 23,5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6** : Par bombardement d'une cible enrichie en oxygène-18, avec un faisceau de particules, on obtient du fluor-18. Le fluor-18 ( $M(18,9) = 18,00094$  u) se désintègre en oxygène-18 ( $M(18,8) = 17,99916$  u) par l'émission d'un positon. Quelle est, approximativement et en keV, l'énergie cinétique maximale du positon émis ? Données :  $m_e = 0,00055$  u

- A) 1,66
- B) 635
- C) 1657
- D) 1823
- E) 1285

**QCM 7 : Le Chlore-17, radioactif, se transforme selon la réaction suivante :**

$Nh^{278} \rightarrow Rg^{274*} + \alpha_2^4 \rightarrow Rg^{274}$ . La 2ème transformation est une désintégration gamma. Indiquez la (les)

**proposition(s) exacte(s) :**

**Données : M (278,113) = 278,1706 u ; M (274\*,111) = 274,1567 u ; M (274,111) = 274,1553 u ; M (4,2) = 4,0026 u**

- A) La particule alpha émise lors de la 1e désintégration a une énergie de 10,5 MeV
- B) La particule alpha émise lors de la 1e désintégration a une énergie de 12,3 MeV
- C) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 1,3 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la 2e transformation
- D) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 10,5 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la 2e transformation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 8 : Quelle est l'énergie théorique (en eV) des électrons de la couche L (modèle de Bohr) de Neon (Z = 10) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 5 ?**

- A) -85
- B) -198
- C) 340
- D) -550
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 9 : Quelle est l'énergie réelle (en eV) des électrons de la couche K (modèle de Bohr) du Strontium (Z = 38) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 34 ?**

- A) -217,6
- B) -21760
- C) 21760
- D) -19638,4
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 10 : Mr. Opiacédric, âgé de 77 ans, est admis dans les services de cardiologie pour une décompensation cardiaque. Les caractéristiques de son ventricule gauche sont les suivantes : volume télédiastolique = 180 mL, volume télésystolique = 120 mL, fréquence cardiaque = 60 battements par minute ; pression ventriculaire moyenne = 15kPa. Quel est le travail cardiaque fourni par son ventricule gauche pour un cycle cardiaque ? (Annales)**

- A) 0,9 Joules
- B) 9 Watts
- C) 90 Joules
- D) 900 Joules
- E) 900 Watts

**QRU 11 : Sur l'échographie de Mr. Iwatarax, le débit cardiaque au repos du patient est calculé à 2,4 L.min<sup>-1</sup>. Sa fréquence cardiaque est de 60 battements par minute. La pression ventriculaire moyenne pendant l'éjection du ventricule gauche est de 15 000 Pascals. Quel est, en Joules, le travail mécanique du ventricule gauche sur un cycle cardiaque ? (Annales)**

- A) 0,6
- B) 1,2
- C) 4
- D) 36
- E) 600

**QRU 12 : Donnez le débit cardiaque (mL.min<sup>-1</sup>) d'un ventricule gauche sachant que, pour ce ventricule gauche : le volume télé-diastolique (VTD) = 150 mL ; la fréquence cardiaque = 80 bpm ; la fraction d'éjection = 33% (inspiré d'Annales)**

- A) 2640
- B) 4000
- C) 5800
- D) 8100
- E) 12000

**QRU 13** : Conformément à la relation de Duane et Hunt, quelle est l'énergie d'une longueur d'onde de 600nm ?

- A) 0,89 eV
- B) 1,27 eV
- C) 2,07 eV
- D) 5,96 eV
- E) 8,0 eV

**QCM 14** : Quelle est la masse exacte d'un atome de Potassium ( $Z = 19$ ) dont la masse atomique est égale à 39,098u ?

- A)  $3,9 \times 10^{-23}$ g
- B)  $6,5 \times 10^{-23}$ g
- C)  $6,5 \times 10^{-23}$ u
- D) 39,098 g
- E) 39,098 u

**QCM 15** : Quelle est la masse exacte d'un atome de Paladium ( $Z = 84$ ) dont la masse atomique est égale à 209 u ?

- A)  $3,4 \times 10^{-23}$ g
- B)  $8,4 \times 10^{-23}$ g
- C)  $20,9 \times 10^{-23}$ g
- D)  $34,8 \times 10^{-23}$ g
- E)  $84 \times 10^{-23}$ g

**QCM 16** : Soit une artériole avec un débit sanguin de 20 mL/s. Elle se divise en n capillaires en parallèle de diamètre 0,8mm et de 24mm de longueur. La chute de pression induite par ce réseau capillaire est de 2 kPa.

Données : viscosité du sang :  $\eta = 4 \cdot 10^{-3}$  Pa.s ; on considère que  $\pi = 3$ .

Quel est le nombre de capillaires n dans ce réseau ?

- A) 10
- B)  $10^2$
- C)  $10^3$
- D)  $10^4$
- E)  $10^5$

**QCM 17** : On mesure par cathétérisme les pressions dans le tronc artériel brachio-céphalique dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à  $10^3$  kg.m<sup>-3</sup> (on néglige la perte de charge). La pression d'aval est mesurée à 4730 Pa, et la vitesse d'écoulement est de 0,8 m.s<sup>-1</sup>.

Quelle est en Pa la valeur de la pression terminale ?

- A) 4730
- B) 5370
- C) 4850
- D) 5050
- E) 5700

**QCM 18** : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6mm et une vitesse d'écoulement  $v_1 = 0,05$  m.s<sup>-1</sup>. Au niveau de la sténose on mesure un diamètre égal à 3mm. (On néglige la perte de charge)

Quelle est la vitesse d'écoulement  $v_2$  en m.s<sup>-1</sup> au niveau de la sténose ?

- A) 0,2
- B) 4
- C) 20
- D) 2
- E) 40

**QCM 19** : Soit une artère de diamètre  $d = 6$ mm, on mesure une vitesse d'écoulement  $v = 8$ m.s<sup>-1</sup>. Données :  $\rho_{\text{sang}} = 10^3$  kg.m<sup>-3</sup> ;  $\eta_{\text{sang}} = 4 \cdot 10^{-3}$  kg.m<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s):

- A) Le nombre de Reynolds vaut 6 000
- B) Le régime d'écoulement est laminaire
- C) Le régime d'écoulement est turbulent
- D) On peut entendre des souffles à l'auscultation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20** : Quelle est l'osmolarité (en osmol/L) d'une solution aqueuse contenant 28 g/L de CaCl<sub>2</sub> et 2,4g/L de NaCl ? Données : Masses molaires du Ca = 40 g/mol, du Cl = 36 g/mol et du Na = 24 g/mol. Le taux de dissociation du CaCl<sub>2</sub> est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1.

- A) 7,4 osmol/L
- B) 0,78 osmol/L
- C) 0,36 osmol/kg
- D) 7,8.10<sup>-1</sup> osmol/L
- E) 0,023 mol/L

**QCM 21 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) de l'hydroxychloroquine dont la formule est C<sub>12</sub>H<sub>15</sub>Cl<sub>2</sub>N<sub>4</sub>O<sub>1</sub> ?**  
**Données : M(H) = 1 g/mol ; M(Cl) = 36 g/mol ; M(N) = 14 g/mol et M(O) = 16 g/mol**

- A) 257
- B) 196
- C) 205
- D) 303
- E) 316

**QCM 22 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 24g de MgCl<sub>2</sub> à un litre de solution aqueuse de glucose à 36% ?** Données : Masses molaires du Cl = 36 g/mol, du Mg = 24 g/mol et d'une mole de glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du MgCl<sub>2</sub> est égal à 0,14.

- A) 3,63
- B) 0,25
- C) 2,32
- D) 1,56
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Quelle est la proposition exacte à propos d'une solution constituée de 15g de chlorure de sodium NaCl dissous dans deux litres d'eau ?** Données : Masses molaires atomiques du Na = 24 g/mol ; du Cl = 36 g/mol et le taux de dissociation du NaCl  $\alpha = 1$

- A) Le titre massique de la solution est de 15 %
- B) La molarité est de 0,1 osmol/L
- C) L'osmolarité est de 0,1 osmol/L
- D) Non, l'osmolarité est de 0,4 osmol/L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) de Paracétamol, dont la formule est C<sub>8</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub> ?** Données : MC = 12 g/mol ; MH = 1 g/mol ; MN = 14 g/mol et MO = 16 g/mol

- A) 126
- B) 103
- C) 151
- D) 251
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) de cette molécule dont la formule est C<sub>16</sub>H<sub>26</sub>ClN<sub>3</sub>O<sub>1</sub> ?**  
**Données : MH = 1 g/mol ; MCl = 36 g/mol ; MN = 14 g/mol et MO = 16 g/mol**

- A) 31
- B) 299
- C) 312
- D) 302
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses