

CHIMIE GÉNÉRALE

Consignes pour les candidats	Merci de ne rien marquer sur le sujet. Pour chaque question (Q01 à Q20), une seule bonne réponse possible (A à E). Si le candidat estime que la bonne réponse ne figure parmi les propositions A à D, il a le choix de marquer sur sa fiche de réponse la bonne réponse pressentie dans l'option E.
-------------------------------------	---

EXERCICE 1 : ATOMISTIQUE

1) L'élément antimoine (symbole Sb) existe sous la forme de deux isotopes stables : $^{121}_{51}\text{Sb}$ et $^{123}_{51}\text{Sb}$; la masse molaire de l'élément est $M = 121,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. (Les questions Q01 et Q02 dépendent de cet énoncé)

Q01. L'abondance isotopique x de l'isotope $^{123}_{51}\text{Sb}$ est :

- A. $x = 0,35$ ou 35% ;
- B. $x = 0,51$ ou 51% ;
- C. $x = 0,4$ ou 40% ;
- D. $x = 0,21$ ou 21% ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q02. Laquelle des affirmations est correcte :

- A. Les deux isotopes ont le même nombre de neutrons et un nombre différent de protons ;
- B. Les deux isotopes ont le même nombre de protons et un nombre différent de neutrons ;
- C. Les deux isotopes ont le même nombre de protons et de neutrons ;
- D. Les deux isotopes ont des nombres de protons et de neutrons tous deux différents ;
- E. Aucune (donner l'affirmation correcte dans ce cas sur la fiche de réponse).

2)

Q03. Le nombre maxi d'électrons qui peuvent être caractérisés par le nombre quantique principal $n = 3$ est :

- A. $n = 3$;
- B. $n = 10$;
- C. $n = 8$;
- D. $n = 28$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

3)

Q04. Quelle est la configuration électronique simplifiée de l'élément Ba ($Z=56$)?

- A. $[\text{Xe}] 6s^2$
- B. $[\text{Kr}] 6p^2$
- C. $[\text{Ar}] 6d^2$
- D. $[\text{Rn}] 7s^2$
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse)

EXERCICE 2 : THERMOCHIMIE

1) On étudie un dans réacteur indilatable de volume V, l'équilibre suivant : $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$;
A 627°C et pour une pression totale de $P = 0,6 \text{ bar}$, on a mesuré à l'équilibre le rapport : $\frac{P_{\text{SO}_3}}{P_{\text{SO}_2}} = 1,5$.

(Les questions **Q05**, **Q06**, **Q07**, **Q08** et **Q09** dépendent de cet énoncé)

Q05. La valeur du coefficient de dissociation α de SO_3

- A. $\alpha = 1$;
- B. $\alpha = 0,4$;
- C. $\alpha = 0,8$;
- D. $\alpha = 0,5$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q06. La valeur de la pression initiale dans le réacteur est :

- A. $P_i = 1 \text{ bar}$;
- B. $P_i = 0,4 \text{ bar}$;
- C. $P_i = 0,5 \text{ bar}$;
- D. $P_i = 2 \text{ bars}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q07. La valeur de la constante d'équilibre K est :

- A. $K = 0,034$;
- B. $K = 0,044$;
- C. $K = 0,054$;
- D. $K = 0,1$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q08. A la température indiquée, dans quel sens évoluera la réaction si on augmente la pression :

- A. Sens de décomposition de SO_3 ;
- B. Sens de formation de SO_3 ;
- C. L'équilibre ne change pas ;
- D. Aucun sens ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q09. A la température indiquée, dans quel sens évoluera la réaction si on augmente la température sachant que l'enthalpie de cette réaction est $\Delta_r H^\circ = 202,5 \text{ kJ}$:

- A. Sens de décomposition de SO_3 ;
- B. Sens de formation de SO_3 ;
- C. L'équilibre ne change pas ;
- D. Aucun sens ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

EXERCICE 3 : CINETIQUE CHIMIQUE

1) L'étude cinétique de la décomposition d'un antibiotique dans l'eau à 20 °C a montré que la constante de vitesse a pour valeur $0,69 \text{ h}^{-1}$. La concentration initiale de cet antibiotique est de $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Q10. L'ordre n de cette réaction est :

- A. $n = 0$;
- B. $n = 3$;
- C. $n = 4$;
- D. $n = 5$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q11. Le temps de demi-réaction est :

- A. $t_{1/2} = 1 \text{ h}$;
- B. $t_{1/2} = 2 \text{ h}$;
- C. $t_{1/2} = 0,5 \text{ h}$;
- D. $t_{1/2} = 0,25 \text{ h}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q12. Le temps des trois quarts de réaction est :

- A. $t_{3/4} = 1 \text{ h}$;
- B. $t_{3/4} = 2 \text{ h}$;
- C. $t_{3/4} = 0,75 \text{ h}$;
- D. $t_{3/4} = 0,25 \text{ h}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q13. Si on double la concentration initiale du réactif, le temps de demi réaction est :

- A. $t_{1/2} = 4 \text{ h}$;
- B. $t_{1/2} = 2 \text{ h}$;
- C. $t_{1/2} = 1 \text{ h}$;
- D. $t_{1/2} = 0,5 \text{ h}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q13. La fraction de cet antibiotique dissociée au de 45 mn est :

- A. $\alpha = 0,2$;
- B. $\alpha = 0,5$;
- C. $\alpha = 0,7$;
- D. $\alpha = 0,9$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

EXERCICE 4 : SOLUTIONS AQUEUSES

1)

Q14. On dispose d'une solution commerciale d'acide sulfurique à 98% de pureté dont la densité est égale à 1,83 ($M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$). La molarité de cette solution est :

- A. $C = 0,98 \text{ M}$;
- B. $C = 1,83 \text{ M}$;

- C. $C = 1,2 \text{ M}$;
- D. $C = 18,3 \text{ M}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q15. Un composé amphotère est un composé :

- A. à la fois acide et basique ;
- B. acide ;
- C. basique ;
- D. acide si le milieu est basique et basique si le milieu est acide ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q16. On considère une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C = 5 \text{ mol.L}^{-1}$. Si on dilue cette solution pour la ramener à $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$, alors on l'a dilué :

- A. 5 fois ;
- B. 10 fois ;
- C. 20 fois ;
- D. 50 fois ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q17. Le degré d'oxydation du soufre dans l'acide sulfurique H_2SO_4 est :

- A. Do (S) = 1 ;
- B. Do (S) = 2 ;
- C. Do (S) = 4 ;
- D. Do (S) = 6 ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q18. Le sel peu soluble ($\text{Zn}(\text{CN})_2$) est partiellement dissout dans 1L d'eau, son produit de solubilité $K_s = 8 \cdot 10^{-12}$. La valeur de sa solubilité est :

- A. $S = 1, 2 \cdot 10^{-3}$;
- B. $S = 0, 2 \cdot 10^{-4}$;
- C. $S = 1, 9 \cdot 10^{-18}$;
- D. $S = 3, 3 \cdot 10^{-3}$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q19. L'ion HCO_3^- , souvent présent dans les eaux est appelé :

- A. Ion carbonate ;
- B. Ion oxalate ;
- C. Ion carboxylate ;
- D. Ion carboxyde ;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).

Q20. On considère, en solution aqueuse, les deux systèmes red/ox : Ag^+/Ag ($E_1 = +0,80 \text{ ev}$) et $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CHO}$ ($E_2 = -0,13 \text{ ev}$). La loi de Nernst pour le couple Ag^+/Ag est :

- A. $E_1 = 0,80 + 0,06 \log [\text{Ag}^+]$;
- B. $E_1 = 0,80 - 0,06 \log [\text{Ag}^+]$;
- C. $E_1 = 0,80 + 0,13 \log [\text{Ag}^+]$;
- D. $E_1 = 0,80 - 0,13 \log [\text{Ag}^+]$;
- E. Autre (à préciser sur la fiche de réponse).