
TEST D'ÉVALUATION – CHIMIE

Pour chaque QCM, cocher la(ou les) bonne(s) proposition(s).

La calculatrice est autorisée.

QCM 1 à 3 :

En solution aqueuse convenablement acidifiée, l'acide oxalique $C_2O_4H_2$, est oxydé par l'ion permanganate MnO_4^- .

Les couples redox mis en jeu sont : MnO_4^- / Mn^{2+} ($E_1^\circ = 1,51$ V)
 $CO_2 / C_2O_4H_2$ ($E_2^\circ = -0,48$ V).

QCM 1 :

Parmi les réactions suivantes, quelles sont celles correspondant aux demi-équations de chaque couple et à la réaction globale d'oxydo-réduction ?

- A- $MnO_4^- + 5 e^- + 8 H^+ = Mn^{2+} + 4 H_2O$.
- B- $2 CO_2 + 2 e^- + 2 H^+ = C_2O_4H_2$.
- C- $CO_2 + 2 e^- + 2 H^+ = C_2O_4H_2$.
- D- $2 MnO_4^- + 6 H^+ + 5 C_2O_4H_2 \rightarrow 2 Mn^{2+} + 8 H_2O + 10 CO_2$.
- E- $MnO_4^- + 3 H^+ + 2 C_2O_4H_2 \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O + 5 CO_2$.

QCM 2 :

A l'instant $t = 0$, on mélange 100,0 mL d'une solution acidifiée de permanganate de potassium ($KMnO_4$) de concentration $C_1 = 0,2$ mol.L⁻¹ et 100,0 mL d'une solution d'acide oxalique de concentration $C_2 = 1,0$ mol.L⁻¹.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La concentration initiale de l'acide oxalique est 1,0 mol.L⁻¹.
- B- La concentration initiale de l'ion permanganate est 0,1 mol.L⁻¹.
- C- Le nombre de moles initial de l'acide oxalique est 10,0 mmol.
- D- Le nombre de moles initial de l'ion permanganate est 20,0 mmol.
- E- L'acide oxalique est le réactif limitant.

QCM 3 :

On veut suivre l'évolution de cette réaction par spectrophotométrie. Une solution de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹ en ions permanganate a une absorbance $A = 1,66$.

Pour effectuer le suivi par spectrophotométrie, on effectue un prélèvement de 1,0 mL du milieu réactionnel de minute en minute. Le prélèvement est dilué 100 fois avec de l'eau glacée. La solution obtenue est utilisée pour le suivi spectrophotométrique.

Test de Chimie

L'expérience a donné les résultats ci-dessous :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1,66	1,62	1,54	1,02	0,504	0,198	0,080	0,050	0,030	0,025

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- On dilue le prélèvement avec de l'eau glacée pour bloquer l'évolution du milieu réactionnel.
- B- A $t = 4$ min, la concentration de MnO_4^- dans l'échantillon est $0,3 \text{ mmol.L}^{-1}$.
- C- A $t = 4$ min, la concentration de MnO_4^- dans le milieu réactionnel est $0,3 \text{ mmol.L}^{-1}$.
- D- A $t = 4$ min, la concentration de MnO_4^- dans le milieu réactionnel est $0,03 \text{ mol.L}^{-1}$.
- E- A la fin de la réaction, l'absorbance sera nulle.

QCM 4 :

On réalise une pile zinc-fer en plongeant une lame de zinc dans $150,0 \text{ mL}$ d'une solution de chlorure de zinc de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, et, d'autre part, une lame de fer dans $150,0 \text{ mL}$ d'une solution de chlorure de fer de concentration $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Les deux solutions sont reliées par un pont électrolytique.

Pour les demi-équations, on donne :
Couple $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$ $K_1 = 2,0 \cdot 10^{-26}$
Couple $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$ $K_2 = 1,0 \cdot 10^{-15}$.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La réaction spontanée est : $\text{Zn}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Zn}$.
- B- Le pôle (-) est l'électrode de zinc.
- C- Le pôle (-) est l'électrode de fer.
- D- La constante d'équilibre de la réaction spontanée vaut $2 \cdot 10^{41}$.
- E- La réaction est totale.

QCM 5 et 6 :

Soit un acide AH et sa base conjuguée A^- correspondant à un certain pK_a et à un certain pH .

QCM 5 :

Quelle(s) est(sont) la(les) relation(s) exacte(s) ?

A- $\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{A}^-]_f}{[\text{AH}]_f}$.

B- $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]_f}{[\text{AH}]_f}$.

C- $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{AH}]_f}{[\text{A}^-]_f}$.

D- $\text{K}_a = \frac{[\text{AH}]_f [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{A}^-]_f}$.

$$E- K_a = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{AH_f}$$

QCM 6 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- K_a est indépendant de la température.
- B- K_a est indépendant de l'état initial.
- C- Plus le pK_a est petit, plus l'acide est fort.
- D- Plus le pK_a est grand, plus l'acide est dissocié.
- E- Plus le pK_a est grand, plus K_a est grand.

QCM 7 :

On mélange un volume $V_1 = 7,0$ mL d'une solution d'acétate de sodium ($CH_3CO_2^-$, Na^+), de concentration $C_1 = 3,3 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹, avec un volume $V_2 = 13,0$ mL d'une solution d'acide chlorhydrique, de concentration $C_2 = 1,8 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹. Le pH du mélange vaut 3,0.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La réaction qui se produit est : $CH_3CO_2^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = CH_3CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(liq)}$.
- B- Initialement, $n_1 = n_2 = 2,3 \cdot 10^{-2}$ mol.
- C- Dans le mélange, en fin de réaction, $[H_3O^+]_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹.
- D- L'avancement final de la réaction vaut $1,3 \cdot 10^{-3}$ mol.
- E- Le taux d'avancement final est $\alpha = 0,13$.

QCM 8 :

On prépare une solution d'acide AH de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol.L⁻¹, de $pK_a = 3,6$ et de $pH = 2,3$.

On dispose de trois indicateurs colorés :

Indicateur	Zone de virage
Rouge de chlorophénol	5,2 – 6,8
Vert de bromocrésol	3,8 – 5,4
Hélianthine	3,2 – 4,4

On veut faire un titrage de cette solution acide.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

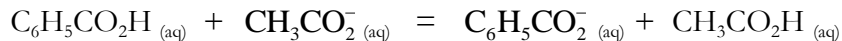
- A- On peut utiliser ces trois indicateurs colorés.
- B- On ne peut utiliser que l'hélianthine.
- C- On ne peut utiliser que le vert de bromocrésol.
- D- On peut utiliser le rouge de chlorophénol et le vert de bromocrésol.
- E- On ne peut utiliser aucun de ces trois indicateurs colorés.

QCM 9 et 10 :

Test de Chimie

On mélange une même quantité, soit $2,0 \cdot 10^{-2}$ mole, d'acide éthanoïque (ou acide acétique), d'éthanoate de sodium, d'acide benzoïque et de benzoate de sodium, dans un litre d'eau pure.

L'équation de la réaction susceptible de se produire est :



On donne : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-$ $K_{a1} = 2,0 \cdot 10^{-5}$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H} / \text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-$ $K_{a2} = 8,0 \cdot 10^{-5}$

QCM 9 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La constante d'équilibre K de la réaction vaut 4,0.
- B- La constante d'équilibre K de la réaction vaut 0,25.
- C- La constante d'équilibre K de la réaction vaut $1,6 \cdot 10^{-9}$.
- D- A l'état initial, le système évolue dans le sens direct.
- E- A l'état initial, le système évolue dans le sens indirect.

QCM 10 :

En fin de réaction, on a :

- A- $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}_f = 2,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- B- $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_f = 1,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- C- $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-]_f = 2,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- D- $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_f = 1,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- E- $K = 1$.

QCM 11 et 12 :

On prépare deux solutions :

S_1 : $V_1 = 100,0 \text{ mL}$ d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $\text{pH}_1 = 2,0$.
 S_2 : $V_2 = 100,0 \text{ mL}$ d'éthanoate de sodium (CH_3COONa) de concentration $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, de $\text{p}K_{a2} = 4,8$ et de $\text{pH}_2 = 8,4$.

QCM 11 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant chacune des solutions ?

- A- L'acide chlorhydrique est totalement dissocié dans la solution S_1 .
- B- L'éthanoate de sodium est totalement dissocié dans la solution S_2 .
- C- Pour la solution S_2 : $[\text{H}_3\text{O}^+]_f = 4,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$.
- D- Pour la solution S_2 : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_f \approx 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- E- Pour la solution S_2 : $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_f \approx 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

QCM 12 :

On mélange les deux solutions. Le pH de la solution obtenue est égal à 3,6.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

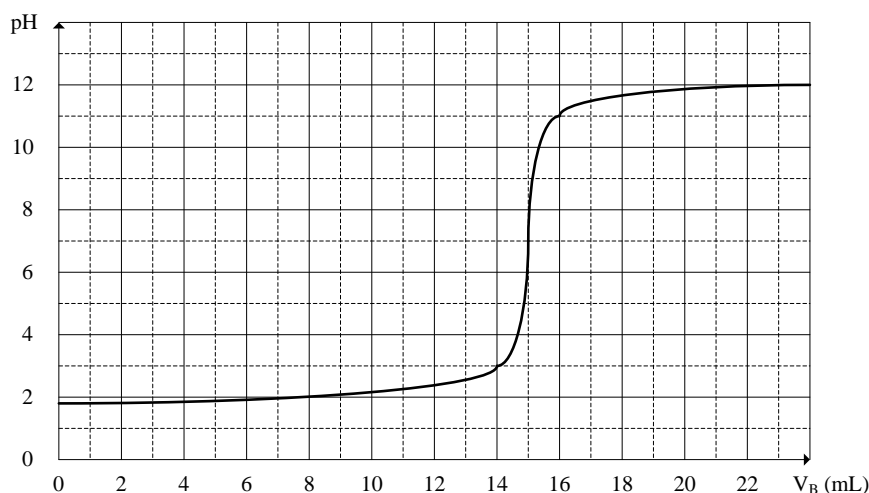
- A- La réaction qui a lieu est : $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq})} = \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$.
- B- La réaction qui a lieu est : $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} = \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq})}$.
- C- La constante d'équilibre de cette réaction vaut $6,3 \cdot 10^{-4}$.
- D- La constante d'équilibre de cette réaction vaut $1,6 \cdot 10^{-4}$.
- E- En fin de réaction, on a une solution d'acide éthanoïque et de chlorure de sodium.

QCM 13 à 15 :

On veut réaliser le dosage d'une solution d'acide sulfamique ($\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}$) considéré comme un monoacide totalement dissocié. Pour cela, on titre un volume $V_A = 20,0$ mL de la solution d'acide sulfamique de concentration C_A avec une solution de soude (NaOH) de concentration $C_B = 0,2$ mol.L⁻¹. Le volume de soude ajouté est noté V_B .

On donne : $M(\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}) = 97$ g.mol⁻¹.

On obtient le graphique ci-dessous :



QCM 13 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La réaction est : $\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} = \text{H}_2\text{NSO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq})}$.
- B- La réaction est totale lors d'un titrage.
- C- La constante d'équilibre de la réaction est très faible.
- D- L'acide sulfamide est un acide faible.
- E- La réaction est lente lors d'un titrage.

QCM 14 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant l'équivalence ?

- A- On a alors $C_A V_A = C_B V_B$.
- B- On a alors $n_A = n_B$.

- C- Elle correspond à $V_B = 14$ mL.
- D- Elle correspond à $V_B = 15$ mL.
- E- Elle correspond à $V_B = 16$ mL.

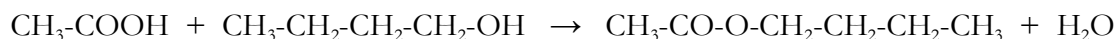
QCM 15 :

La concentration C_A est :

- A- $0,03 \text{ mol.L}^{-1}$.
- B- $0,06 \text{ mol.L}^{-1}$.
- C- $0,09 \text{ mol.L}^{-1}$.
- D- $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$.
- E- $0,30 \text{ mol.L}^{-1}$.

QCM 16 :

On réalise la synthèse au laboratoire de l'éthanoate de butyle à partir d'acide éthanoïque et de butan-1-ol, en présence d'acide sulfurique, selon la réaction suivante :



On fait réagir 120,0 g d'acide acétique et 74,0 g de butan-1-ol dans un litre de solvant organique. Après purification, on recueille 70,0 g d'ester.

On donne : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Quel est le rendement de la réaction ?

- A- 30 %.
- B- 40 %.
- C- 50 %.
- D- 60 %.
- E- 70 %.

QCM 17 à 20 :

L'analyse d'un composé organique A donne, en pourcentages massiques, C : 54,6 % ; H : 9,1 % et O : 36,3%.

La masse molaire de A est $88,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

On donne : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

QCM 17 :

La formule brute de A est :

- A- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.
- B- $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.
- C- $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$.
- D- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
- E- $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_3$.

QCM 18 :

Sachant que A est un acide carboxylique et que sa chaîne carbonée est linéaire, la formule semi-développée de A est :

- A- $\text{CH}_3\text{-COOH}$.
- B- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-OH}$.
- C- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CO-H}$.
- D- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$.
- E- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-CH}_3$.

QCM 19 :

Pour préparer le produit B, on introduit dans un ballon 0,5 mole d'éthanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) et 0,5 mole de produit A, en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

On chauffe à reflux pendant 45 minutes, puis on refroidit le mélange réactionnel.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- On fait une estérification qui est une réaction totale.
- B- L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur.
- C- Le produit B est le butanoate d'éthyle.
- D- Le produit B est l'éthanoate de butyle.
- E- Le produit B est le méthanoate d'éthyle.

QCM 20 :

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant le produit B ?

- A- On peut le préparer par réaction entre un anhydride d'acide et l'éthanol.
- B- Son hydrolyse acide donne l'acide carboxylique A et l'éthanol par une réaction équilibrée.
- C- Si on le fait réagir avec de la soude, NaOH, il n'y a pas de réaction.
- D- Si on le fait réagir avec de la soude, NaOH, on obtient la base conjuguée de l'acide carboxylique A et l'éthanol.
- E- Si on le fait réagir avec de la soude, NaOH, on obtient l'acide carboxylique A et la base conjuguée de l'éthanol.

TABLEAU DES REPONSES AU TEST DE CHIMIE :

Afin de vous noter :

- si vous avez toutes les bonnes réponses à un QCM, vous avez 1 point,
- si vous avez une erreur (par exemple, une réponse que vous n'avez pas cochée), vous avez 0,5 point
- si vous avez deux erreurs, vous n'avez pas de point.

Attention, si les bonnes réponses sont, par exemple, A et B et que vous avez coché A et C, cela fait deux erreurs car vous n'avez pas coché B et vous avez par contre coché C.

QCM	REPONSES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	