

**N.B. :**

- ✓ Le candidat doit répondre sur la grille de réponse;
- ✓ Le candidat est invité à cocher la ou les réponse(s) exacte(s) sur la ou les case(s) correspondante(s) (A, B, C, D) de la grille;
- ✓ L'épreuve comporte 10 items (questions) numérotés de Q21 jusqu'à Q30.

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Conductivité d'une solution: (6 points)**

On prépare une solution aqueuse d'acide méthanoïque de concentration molaire  $C_A = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . La conductivité de la solution mesurée à  $25^\circ\text{C}$  a pour valeur  $\sigma = 3,3.10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$ .

**Données :**  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,5.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $4,05 \times 8,1 = 33$

**Q21. La concentration molaire en ions oxonium est égale à :**

A	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,81 \text{ mmol.L}^{-1}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,05 \text{ mmol.L}^{-1}$	C	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,55 \text{ mmol.L}^{-1}$	D	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,33 \text{ mmol.L}^{-1}$
---	---	---	---	---	---	---	---

**Q22. Le taux d'avancement de la réaction est égal à :**

A	$\tau = 66\%$	B	$\tau = 38\%$	C	$\tau = 25\%$	D	$\tau = 16\%$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

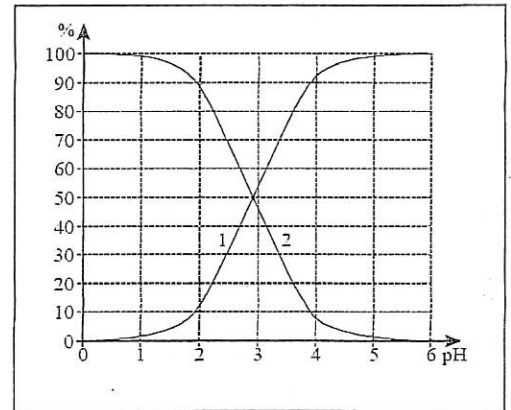
**Q23. L'expression de la constante d'acidité du couple acide - base est :**

A	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_A - [\text{H}_3\text{O}^+]}$	B	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C_A - [\text{H}_3\text{O}^+]}$	C	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_A - [\text{H}_3\text{O}^+]^2}$	D	$K_a = \frac{C_A - [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}$
---	---	---	---	---	---	---	---

**Distribution des espèces d'un couple (3 points)**

On ajoute à une solution d'acide 2- chloroéthanoïque  $\text{ClCH}_2 - \text{COOH}$ , un certain volume de solution d'hydroxyde de sodium  $\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{HO}^-_{\text{aq}}$ . On obtient une solution notée (S). Après refroidissement, on mesure à  $25^\circ\text{C}$ , le pH de la solution (S), celui-ci est égal à  $(\text{p}K_a + 1)$ . Le graphe ci-contre représente les pourcentages des espèces acide et basique du couple  $(\text{ClCH}_2 - \text{COOH}_{(\text{aq})} / \text{ClCH}_2 - \text{COO}^-_{(\text{aq})})$  en fonction du pH.

**Donnée :**  $\log 10 = 1$



**Q24.**

A	La courbe (1) correspond à l'espèce $\text{ClCH}_2 - \text{COO}^-_{(\text{aq})}$ , la courbe (2) à l'espèce $\text{ClCH}_2 - \text{COOH}_{(\text{aq})}$ .
B	Le $\text{p}K_a$ du couple $(\text{ClCH}_2 - \text{COOH}_{(\text{aq})} / \text{ClCH}_2 - \text{COO}^-_{(\text{aq})})$ est environ 2,9.
C	Dans la solution (S), on a la relation : $[\text{ClCH}_2 - \text{COOH}_{(\text{aq})}] = 10 \times [\text{ClCH}_2 - \text{COO}^-_{(\text{aq})}]$ .
D	La solution (S) est basique.

**Pile cadmium/argent : (3 points)**

On réalise une pile cadmium/argent contenant les couples oxydoréducteurs  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} / \text{Ag}_{(\text{s})}$  et  $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cd}_{(\text{s})}$ . Les concentrations molaires effectives initiales des ions métalliques sont égales. La partie immergée de l'électrode à cadmium qui est le réactif limitant a une masse de 3,36 g. Lorsque la pile fonctionne la masse de l'électrode de cadmium diminue et il se forme un dépôt d'argent sur l'électrode d'argent.

**Donnée :**  $M(\text{Cd}) = 112 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$

Q25.

A	Une pile en fonctionnement est un système en équilibre.
B	La lame d'argent constitue le pôle positif de cette pile.
C	L'équation du fonctionnement de la pile est $2Ag_{(s)} + Cd_{(aq)}^{2+} \rightleftharpoons 2Ag_{(aq)}^+ + Cd_{(s)}$ .
D	La masse d'argent formée sur la partie immergée de l'électrode d'argent est 6,48 g.

Acides et bases : (6 points)

On prépare un volume  $V = 500 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (S) en dissolvant  $V_g = 0,24 \text{ L}$  de chlorure d'hydrogène gazeux de formule  $HCl_{(g)}$  dans de l'eau. On mesure le pH de la solution (S), on trouve  $pH = 1,7$ .

Données : Volume molaire dans les conditions de l'expérience  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$  ;  $10^{-1,7} = 0,020$

Q26. La concentration molaire de la solution (S) est :

A	$C_A = 5 \text{ mmol.L}^{-1}$	B	$C_A = 10 \text{ mmol.L}^{-1}$	C	$C_A = 20 \text{ mmol.L}^{-1}$	D	$C_A = 25 \text{ mmol.L}^{-1}$
---	-------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------

Q27. La concentration molaire effective des ions oxonium dans la solution (S) est :

A	$[H_3O^+] = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[H_3O^+] = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[H_3O^+] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$	D	$[H_3O^+] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$
---	---	---	---	---	-------------------------------------	---	-----------------------------------

On obtient une solution (S') en mélangeant  $V_A = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A = 1,0.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_B = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 5,0.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Q28. L'expression du pH du mélange est :

A	$pH = -\log \frac{C_A V_A}{V_A + V_B}$	B	$pH = -\log \frac{C_B V_B}{V_A + V_B}$	C	$pH = -\log \frac{C_B V_B - C_A V_A}{V_A + V_B}$	D	$pH = -\log \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_A + V_B}$
---	--	---	--	---	--	---	--

Q29. Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour obtenir l'équivalence est :

A	$V_{BE} = 30 \text{ mL}$	B	$V_{BE} = 35 \text{ mL}$	C	$V_{BE} = 40 \text{ mL}$	D	$V_{BE} = 45 \text{ mL}$
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Molécule d'ibuprofène : (2 points)

Q30. La formule semi-développée de la molécule d'ibuprofène est représentée ci-contre.

A	La molécule d'ibuprofène possède une fonction acide carboxylique.
B	La molécule d'ibuprofène est non chirale.
C	La molécule d'ibuprofène se présente sous forme de deux énantiomères.
D	La molécule d'ibuprofène est chirale.

