



**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

**Transformations Acido-basiques : (8 points)**

1. On considère à 25°C, une solution aqueuse (S<sub>1</sub>) d'acide méthanoïque  $HCOOH_{(aq)}$  de concentration molaire  $C_1 = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et une solution aqueuse (S<sub>2</sub>) d'acide benzoïque  $C_6H_5COOH_{(aq)}$  ayant le même pH = 2,5.

**Données:**  $\rho_{HCOOH} = 1,17 \text{ g.mL}^{-1}$  ;  $pK_A(HCOOH / HCOO^-) = 3,8$  ;  $K_A(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) = 6,3 \cdot 10^{-5}$   
 $M(HCOOH) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $10^{-1,3} = 5 \cdot 10^{-2}$  ;  $10^{-2,5} = 3 \cdot 10^{-3}$  ;  $46 \times 25 = 1150$  ;  $10 \div 63 = 0,16$

**Q21. La préparation d'un volume  $V_1 = 500 \text{ mL}$  de la solution (S<sub>1</sub>) vaut un volume de HCOOH pur qui est :**

A	$v = 1 \text{ mL}$	B	$v = 5 \text{ mL}$	C	$v = 10 \text{ mL}$	D	$v = 20 \text{ mL}$
---	--------------------	---	--------------------	---	---------------------	---	---------------------

**Q22. Dans la solution (S<sub>1</sub>), l'égalité suivante est vérifiée :**

A	$[HCOOH]_{\text{éq}} = [HCOO^-]_{\text{éq}}$	B	$[HCOOH]_{\text{éq}} = 10 \cdot [HCOO^-]_{\text{éq}}$
C	$[HCOOH]_{\text{éq}} = 20 \cdot [HCOO^-]_{\text{éq}}$	D	$[HCOOH]_{\text{éq}} = 50 \cdot [HCOO^-]_{\text{éq}}$

**Q23. Dans la solution (S<sub>2</sub>), la concentration molaire  $C_2$  de l'acide benzoïque vaut :**

A	$C_2 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$C_2 = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$C_2 = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	D	$C_2 = 16,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
---	--	---	--	---	--	---	---

2. On considère une solution aqueuse d'acide chloroéthanoïque  $CH_2ClCOOH_{(aq)}$  de concentration molaire  $C_A$  et de pH = 2,1. Le taux d'avancement de la réaction de cet acide avec l'eau est :  $\tau = 0,2$ .

**Donnée :**  $10^{-2,1} = 8 \cdot 10^{-3}$

**Q24. L'expression de la concentration molaire  $C_A$  de l'acide en fonction de  $\tau$  et pH est :**

A	$C_A = \frac{10^{-\text{pH}}}{\tau}$	B	$C_A = \frac{\tau}{10^{-\text{pH}}}$	C	$C_A = \frac{10^{-\text{pH}}}{1 + \tau}$	D	$C_A = \tau \cdot 10^{-\text{pH}}$
---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--	---	------------------------------------

**Q25. La constante d'acidité  $K_A(CH_2ClCOOH_{(aq)} / CH_2ClCOO^-_{(aq)})$  vaut :**

A	$K_A = 1,5 \cdot 10^{-3}$	B	$K_A = 2 \cdot 10^{-3}$	C	$K_A = 3,8 \cdot 10^{-3}$	D	$K_A = 5,2 \cdot 10^{-3}$
---	---------------------------	---	-------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------

**Réalisation d'une pile : (7 points)**

- Demi-pile (1) : solution de sulfate de cuivre II :  $[CuSO_4] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  + lame de cuivre (Cu) ;
- Demi-pile (2) : solution de chlorure de fer II :  $[FeCl_2] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  + chlorure de fer III :  $[FeCl_3] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  + lame de platine (Pt) ;
- pont salin constitué d'une solution gélifiée de chlorure de potassium.



Pour faire fonctionner cette pile on branche entre ces bornes un interrupteur fermé en série avec un résistor. Après 60 minutes, on peut mesurer que la masse de l'électrode du cuivre a diminué de : 88,9 mg.

**Données :**

-  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ; faraday :  $1\mathfrak{F} = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$  ;  $14 \times 965 = 13510$  ;  $7 \div 5 = 889 \div 635$

**Q26. Cocher, sur la grille, la (les) proposition(s) vraie(s) parmi :**

A	$\text{Cu}(s)$ : réducteur ; $\text{Fe}^{2+}(aq)$ : oxydant
B	$\text{Cu}(s)$ est le pôle (-) de cette pile.
C	L'équation bilan du fonctionnement de cette pile est : $\text{Cu}(s) + 2.\text{Fe}^{3+}(aq) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(aq) + 2.\text{Fe}^{2+}(aq)$
D	$[\text{Fe}^{2+}(aq)]$ diminue.

**Q27. La quantité de matière, du cuivre métal, consommée est :**

A	$n(\text{Cu}) = 1.10^{-3} \text{ mol}$	B	$n(\text{Cu}) = 1,40.10^{-3} \text{ mol}$	C	$n(\text{Cu}) = 2.10^{-3} \text{ mol}$	D	$n(\text{Cu}) = 2,4.10^{-3} \text{ mol}$
---	--	---	---	---	--	---	--

**Q28. La quantité d'électricité échangée pendant 60 minutes est :**

A	$Q = 965 \text{ C}$	B	$Q = 482,5 \text{ C}$	C	$Q = 270 \text{ C}$	D	$Q = 96,5 \text{ C}$
---	---------------------	---	-----------------------	---	---------------------	---	----------------------

**Q29. L'intensité moyenne du courant électrique débité par la pile pendant ce temps est :**

A	$I = 5 \text{ mA}$	B	$I = 7 \text{ mA}$	C	$I = 7,5 \text{ mA}$	D	$I = 75 \text{ mA}$
---	--------------------	---	--------------------	---	----------------------	---	---------------------


**Hydrolyse basique : (5 points)**

On réalise l'hydrolyse basique de l'ester : méthanoate de pentyle, par une solution d'hydroxyde de potassium en excès. Pour cela, on fait réagir  $n(\text{ester}) = 0,500 \text{ mol}$  avec une solution d'hydroxyde de potassium de concentration molaire

$C = 5,00 \text{ mol.L}^{-1}$ . La masse d'alcool isolé en fin de réaction est :  $m(\text{alcool}) = 38,5 \text{ g}$ .

**Donnée :**  $M(\text{alcool}) = 88 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $44 \times 0,875 = 38,5$

**Q30. Cocher, sur la grille, la (les) proposition(s) vraie(s) parmi :**

A	Le méthanoate de pentyle a pour formule topologique :	
B	L'hydrolyse basique est une transformation chimique totale.	
C	Pour hydrolyser tout l'ester, le volume minimum de solution d'hydroxyde de potassium à utiliser est égale à : 100 mL.	
D	Le rendement de la réaction est égal à : 87,5%.	