

**La pile : Aluminium / Fer (6 points)**

L'équation bilan de fonctionnement de la pile Aluminium / Fer est :  $2Al_{(s)} + 3Fe_{(aq)}^{2+} \longrightarrow 2Al_{(aq)}^{3+} + 3Fe_{(s)}$ .

La masse de l'électrode d'aluminium varie de 0,54 g au bout de la durée  $\Delta t = 10 h$  de fonctionnement de la pile.

**Données :**  $1F = 96500 C.mol^{-1}$  ;  $M(Al) = 27 g.mol^{-1}$  ;  $M(Fe) = 56 g.mol^{-1}$  ;  $12 \times 16 = 193$

**Q21. L'avancement de la réaction vaut :**

A	$x = 1,0.10^{-2} mol$	B	$x = 2,0.10^{-2} mol$	C	$x = 3,0.10^{-3} mol$	D	$x = 6,0.10^{-3} mol$
---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

**Q22. La variation de la masse de l'électrode de fer vaut :**

A	$\Delta m(Fe) = -1,70 g$	B	$\Delta m(Fe) = 1,68 g$	C	$\Delta m(Fe) = 3,40 g$	D	$\Delta m(Fe) = -3,40 g$
---	--------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	--------------------------

**Q23. L'intensité (supposée constante) du courant électrique durant le fonctionnement de la pile vaut :**

A	$I = 0,16 A$	B	$I = 0,30 A$	C	$I = 0,40 A$	D	$I = 0,50 A$
---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	--------------

**Étude d'un système chimique (6 points)**

Pour étudier la transformation d'équation bilan :  $NH_2OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_3OH^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$ , on dissout dans  $V = 1 L$  d'eau : 0,05 mol de  $CH_3COONa_{(s)}$  ; 0,05 mol de  $NH_3OHCl_{(s)}$  ; 0,05 mol de  $CH_3COOH_{(l)}$  et 0,05 mol de  $NH_2OH_{(l)}$ .

**Données :**  $pK_{a1}(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)}) = 4,75$  ;  $pK_{a2}(NH_3OH^+_{(aq)} / NH_2OH_{(aq)}) = 5,95$  ;  $10^{0,2} \approx 1,6$

**Q24. La constante d'équilibre associée à cette équation bilan vaut :**

A	$K = 0,16$	B	$K = 0,4$	C	$K = 4$	D	$K \approx 16$
---	------------	---	-----------	---	---------	---	----------------

**Q25. Le taux d'avancement final dans les conditions de l'expérience vaut :**

A	$\tau = 0,02$	B	$\tau = 0,04$	C	$\tau = 0,6$	D	$\tau = 0,85$
---	---------------	---	---------------	---	--------------	---	---------------

**Q26. La concentration de l'ion éthanoate  $CH_3COO^-_{(aq)}$  dans le mélange à l'équilibre vaut :**

A	$0,08 mol.L^{-1}$	B	$0,09 mol.L^{-1}$	C	$0,10 mol.L^{-1}$	D	$0,12 mol.L^{-1}$
---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------

**Solution d'acide méthanoïque (6 points)**

On considère une solution aqueuse ( $S_A$ ) d'acide méthanoïque de concentration molaire  $C_A$  et de  $pH = 2,9$ .

**Données :**  $pK_a(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)}) = 3,8$  ;  $\frac{1}{8,94} = 0,11$  ;  $10^{0,9} = 7,94$  ;  $10^{0,1} = 1,2$  ;  $\frac{10^{0,1}}{0,11} = 11,4$

**Q27. Le taux d'avancement final de la réaction d'acide méthanoïque avec l'eau a pour expression :**

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

**Q28. La concentration molaire  $C_A$  vaut :**

A	$C_A \approx 10^{-2} mol.L^{-1}$	B	$C_A \approx 2,4.10^{-2} mol.L^{-1}$	C	$C_A \approx 5,2.10^{-2} mol.L^{-1}$	D	$C_A \approx 10^{-1} mol.L^{-1}$
---	----------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	----------------------------------

À  $V_A = 10 mL$  de la solution ( $S_A$ ), on ajoute  $V_B = 50 mL$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 10^{-3} mol.L^{-1}$ . Quand  $V_B = \frac{V_{R.E}}{2}$  on a  $[HCOOH_{(aq)}] = [HCOO^-_{(aq)}]$ .

**Q29. Le pH du mélange obtenu vaut :**

A	$pH = 3,8$	B	$pH = 4,2$	C	$pH = 8,2$	D	$pH = 11$
---	------------	---	------------	---	------------	---	-----------

**Synthèse d'un ester (2 points)**

On chauffe à reflux, un mélange constitué de  $n_1 = 1,5 mol$  d'acide éthanoïque et de  $n_2 = 1,5 mol$  d'un alcool ( $B$ ), en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On obtient une masse  $m$  d'un ester ( $E$ ) de formule :  $CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$ . La constante d'équilibre associée à l'équation de cette réaction vaut :  $K = 4$ .

**Q30. Cocher, sur la grille, la ou les propositions(s) exacte(s) parmi :**

A	L'alcool ( $B$ ) utilisé est l'éthanol.
B	L'avancement final de cette réaction vaut : $x_f = 1$
C	le rendement $r$ de cette synthèse vaut : $r = 66,7\%$
D	On remplace l'acide éthanoïque par l'anhydride éthanoïque, le rendement de la synthèse devient : $r' = 80\%$