Epreuve : Sciences physiques **Section : sciences de techniques**
Correction **Session principale** **2012**

Chimie

Exercice 1

1- L'équation chimique associée à la pile: $Pb + Sn^{2+} \rightleftarrows Pb^{2+} + Sn$.

2- $E_i = -0,04v \prec 0 \Rightarrow$ Pb: borne positive; Sn borne negative.

3- $E_i = E° - 0,03\log\frac{[Pb^{2+}]_0}{[Sn^{2+}]_0} = E° - 0,03\log\frac{C_1}{C_2}$

4- a- $K = \frac{[Pb^{2+}]_{eq}}{[Sn^{2+}]_{eq}}$, A.N: K = 0,46.

b- $E° = 0,03\log K$, A.N: $E° = -0,01V$.

c- $E° = E°_{(Sn2+/Sn)} - E°_{(Pb2+/Pb)}$; $E°_{(Pb2+/Pb)} = E°_{(Sn2+/Sn)} - E°$; A.N: $E°_{(Pb2+/Pb)} = -0,013V$.

5- a- $E_i = -0,04v \prec 0$: la réaction spontanée est :

	Pb^{2+} + Sn	$\longrightarrow$	Pb + Sn^{2+}
t = 0	C_1		C_2
t_f	$C_1 - y_f$		$C_2 + y_f$

b- $C_1 - y_f + C_2 + y_f = C_1 + C_2 = 1,11\ mol.L^{-1}$, $C_1 = 1\ mol.L^{-1}$

Exercice 2

1- A même concentration, plus le pH d'une solution acide est faible, plus l'acide est fort.

A_1H — A_2H — A_3H $\longrightarrow$ Force croissante de l'acide

L'acide le plus fort est donc **A_2H**

2- Pour le cas d'un acide fort, $pH = -\log C$, $C = 10^{-pH} = 10^{-1,6} = 2,5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

3- a-

	A_1H + H_2O	$\rightleftarrows$	H_3O^+	+ A_1^-
t = 0	C excès		$10^{-pke/2}$	0
t_f	C - Y_f excès		10^{-pH}	Y_f

b- $\tau_f = \frac{Y_f}{C} = \frac{[H_3O^+]}{C} = \frac{10^{-pH}}{C}$, A.N : $\tau_f = 10^{1,6-3,2} = 10^{-1,6} = 2,5\ 10^{-2}$

c- $K_{a1} = \frac{[H_3O^+][A_1^-]}{[A_1H]} = \frac{[H_3O^+]^2}{[A_1H]} = \frac{C^2\tau_f^2}{C(1-\tau_f)} = \frac{C\tau_f^2}{(1-\tau_f)}$, A.N: $K_{a1} = 1,6.10^{-5}$

4-a- $C_B = C = C_A \Rightarrow V_A = V_{BE}$; $V_B = 10\ mL = \frac{V_{BE}}{2}$: c'est la demi-équivalence $\Rightarrow pH = \mathbf{p}K_{a3}$

$\Rightarrow K_{a3} = 1,610^{-5}$.

b- $K_{a3} \succ K_{a1}$, A_3H est un acide plus fort que A_1H

Physique

Exercice 1

I-

1-a- Le phénomène d'auto-induction

b- En régime permanent I = 0,05A

2-a- D'après l'additivité des tensions $u_B(t) + u_R(t) + Ri = E$, $ri + L\frac{di}{dt} + Ri = E$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i = \frac{E}{L}, \frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{E}{L}, \text{avec } \tau = \frac{L}{R+r}$$

b- En régime permanent i = I = constante $\Rightarrow \frac{di}{dt} = 0, \quad \frac{1}{\tau} I = \frac{E}{L}$.

c- $\frac{1}{\tau} I = \frac{E}{L} \Rightarrow I = \frac{E}{R + r} \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R = 10\Omega$.

3-a-Pour déterminer graphiquementτ, on projette le point d'intersection, de la tangente à la courbe i(t) avec l'asymptote i = I, sur l'axe des temps, $\tau = 0,5$ ms $=0,5.10^{-3}$s.

b- L'expression du $\tau = \frac{L}{R + r}$, $L = (R + r)\tau$. A.N: L = 0,1 H.

II-

1- La courbe (b) correspond à l'expérience – 4: même force électromotrice E, même résistance totale, donc l'intensité du courant en régime permanent est la même.

2- Δt (c) > Δt (d) $\Rightarrow \tau$ (c) > τ (d), or L est la même, donc (R+r) (c) < (R+r) (d), par conséquent (c) correspond à l'expérience-2.

Exercice 2

1- Le filtre électrique (F) constitué d'un conducteur ohmique et d'un condensateur ne permet pas d'amplifier la tension d'entrée car il est passif.

2- a- Pour le cas des faibles fréquences, la transmittance T tend vers la valeur $T_0 = 1$
Pour le cas des hautes fréquences, la transmittance T tend vers 0.

b- il s'agit d'un filtre passe-bas car il est passant pour les faibles fréquences et opaque pour les hautes fréquences.

3-a- $T = \frac{1}{\sqrt{(1 + (2 + \pi RCN)^2)}}$; G = 20. logT, d'où $G = 20.\log \frac{1}{\sqrt{(1 + (2 + \pi RCN)^2)}}$

$G = 20.\log (1 + (2\pi RCN)^2)^{0,5} = -10\log (1 + (2\pi RCN)^2)$.

b- $G \geq G_0$ -3dB, G_0 étant le gain maximal ($G_0 = 0$).

c- $-10\log(1+(2\pi RCN)^2) \geq -3\text{dB} \Rightarrow N \leq \frac{1}{2RC\pi} \Rightarrow N_c = \frac{1}{2RC\pi}$

4-a-L'abscisse de la de la fréquence de coupure N_c est le point d'intersection de la droite G= -3dB avec la courbe G = f(N), d'où $N_c = 2000$Hz.

b- $N_c = \frac{1}{2RC\pi} \Rightarrow C = \frac{1}{2N_c R\pi}$; A.N: C = 0,53 µF.

c- $N = N_c$; $T = \frac{1}{\sqrt{(1 + (2 + \pi RCN)^2)}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{U_{Sm}}{U_{Em}} = U_S \frac{\sqrt{2}}{U_{Em}}$, $U_S \frac{U_{Em}}{2}$, A.N: U_S=2 V.

5-a- N = 3000Hz > N_c et comme le filtre est passe bas, donc le signal (S) n'est pas transmis.

b- on doit permuter R et C afin de transmettre le signal car ce filtre devient passe haut, de bande passante [**2000Hz,** ∞[.

Exercice 3

1-a- La suspension permet le retour plus ou moins rapide du système à la position initiale. L'amortisseur permet d'amortir les oscillations.

b- les irrégularités du sol.

2-a- * ralentir le mouvement de la compression du ressort.
* Ralentir davantage le retour du ressort à sa position normale.

b- c'est le phénomène de résonance d'élongation (l'amplitude devient importante)