

CHIMIE**Exercice 1:****(4)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur demande à un élève de préparer une solution d'ions Fe^{2+} de concentration $0,1 \text{ mol/L}$ à partir de cristaux de sulfate de Fer II hydratés, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

- 1) Comment l'élève doit-il procéder pour obtenir 500 cm^3 de solution? **(1)**
- 2) Pour contrôler le travail effectué, le professeur demande à un autre élève de déterminer la concentration de la solution obtenue par dosage à l'aide d'une solution de permanganate de potassium, de concentration $0,04 \text{ mol/L}$.
 - a) Indiquer le mode opératoire à suivre. **(2)**
 - b) Sachant que $10,1 \text{ cm}^3$ de la solution de permanganate de potassium ont été nécessaires pour doser 20 cm^3 de la solution d'ions Fe^{2+} , peut-on dire que la solution avait été bien préparée? **(1)**

Exercice 2:**(5,5)**

- 1) a) L'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ réagit avec le diiode I_2 .

La réaction rapide et totale sera notée ①. Ecrire son équation-bilan. **(1)**

b) Un bêcher contient $V_T = 1 \text{ mL}$ de solution T de thiosulfate de sodium de concentration $C_T = 1 \text{ mol/L}$. On y ajoute un peu d'empois d'amidon. Dans ce bêcher, on fait couler goutte à goutte une solution aqueuse de diiode I_2 . Quelle quantité de matière de diiode faut-il apporter pour que l'empois d'amidon se teinte en bleu? **(0,75)**

2) On va utiliser la réaction ① pour suivre l'évolution de la réaction lente entre l'ion iodure I^- et l'ion peroxydisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$.

a) Cette réaction sera notée ②. Ecrire son équation sachant que le couple correspondant aux ions peroxydisulfates est : $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} / \text{SO}_4^{2-}$. **(1)**

b) Pour cela on verse dans un bêcher $V_T = 1 \text{ mL}$ de solution de thiosulfate T (à $C_T = 1 \text{ mol/L}$), un peu d'empois d'amidon et on complète à 160 mL en ajoutant une solution d'iodure de potassium concentrée.

- On ajoute au mélange précédent 40 mL de solution de peroxydisulfate de potassium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) de concentration molaire à $0,1 \text{ mol/L}$.

- Quelques instants après, l'empois se teint en bleu.

Quelle est la quantité de matière de diiode formée à cet instant? **(1)**

c) Dès que la teinte bleue apparaît, on ajoute immédiatement 1 mL de solution de thiosulfate T (à $C_T = 1 \text{ mol/L}$). La teinte bleue disparaît quasi-instantanément, pourquoi? **(0,75)**
Déterminer la nouvelle concentration des ions peroxydisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. **(1)**

PHYSIQUE**Exercice 1 :****(5)**

Un condensateur AB est constitué par deux bandes d'aluminium de largeur $l = 6 \text{ cm}$, de longueur $L = 200 \text{ cm}$, séparées par du papier paraffine d'épaisseur $d = 0,4 \text{ mm}$. La permittivité du diélectrique est égale à $\epsilon_r = 2,4$.

- 1) Quelle est la capacité de ce condensateur? **(0,75)**
- 2) Ce condensateur, initialement neutre est relié, à la date $t = 0$, à un générateur de tension continue, de f.é.m $E = 12 \text{ V}$, de résistance interne $r = 2 \Omega$ (entre les pôles du générateur).
 - a) Indiquer sur un schéma dans quel sens chemine le courant de charge. **(0,75)**
 - b) Quelle est l'intensité I_0 de ce courant à la date $t = 0$? **(1)**

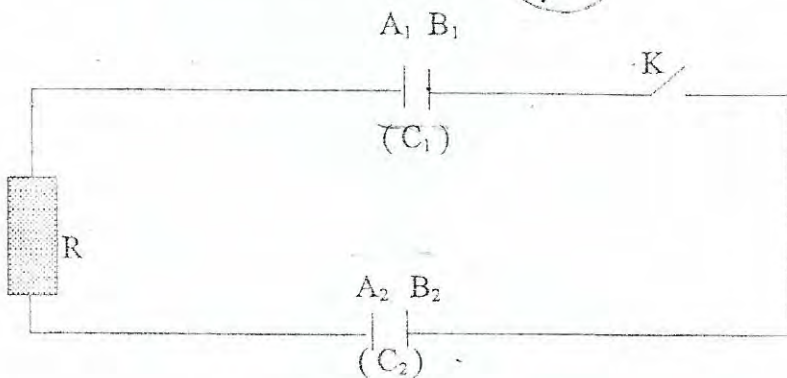
- c) Au bout d'un temps très court, le courant s'annule, quelle est alors la tension algébrique $U_{AB} = V_A - V_B$? 1
- d) Quelles sont alors les charges des armatures A et B? $0,75 \times 2$

Exercice 2: $(1,5)$

Un condensateur A_1B_1 , de capacité $C_1 = 0,5 \mu F$ est chargé sous une tension $U_{A_1B_1} = 60 V$. Un autre condensateur A_2B_2 , de capacité $C_2 = 2 \mu F$ est chargé sous une tension $U_{A_2B_2} = 40 V$.

On abaisse l'interrupteur K dans le circuit qui comporte en plus un résistor. Déterminer :

- a) La tension finale $U'_{A_1B_1}$ (2)
- b) Le sens du courant qui a traversé le circuit. (1)
- c) L'énergie dissipée par effet Joule dans le résistor (on néglige la résistance des fils devant celle du résistor). $(1,5)$



$n = 1,52$

$\text{TIA} \rightarrow \text{AB}$

3 cm

30°

3 cm

$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1,52}{1}$

$\sin r \times 1,52 = \sin i$

$\sin r = \frac{1,52 - \sin 30^\circ}{1,52} = 0,328$

$r = 19,2^\circ$

$\frac{\sin r}{\sin r'} = \frac{1}{1,52} \Rightarrow \sin r' = 1,52 \times \sin 19,2^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow r' = 30^\circ$

$\cos r = \frac{3}{AB}$

$AB = \frac{3}{\cos r} = 3,17 \text{ cm}$