

EXAMEN DE TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE

Durée 1h30

Calorimétrie :

- 1- A 20°C et à pression constante, dans un calorimètre adiabatique de masse équivalente en eau égale à 13g, on introduit 200g d'eau à 20°C et 12g de glace à -3°C. sachant que lorsque la température se stabilise, toute la glace a fondu, calculer la température finale atteinte par le mélange à l'équilibre.
- 2- Dans une autre expérience avec le même calorimètre, on introduit 200 g d'eau à 20°C et 100 g de glace à -3°C. Sachant que la température finale atteinte à l'équilibre est de 0°C, quelle sera la masse de glace qui reste dans le calorimètre à la fin de l'expérience ?

Données : $\Delta_{\text{fus}}H^\circ \text{ glace à } 0^\circ\text{C} = 334 \text{ J.g}^{-1}$

$$C_{p_{\text{eau liquide}}} = 4.18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$C_{p_{\text{glace}}} = 2.09 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

Solutions tampon

1) Préparation des mélanges tampon

On dispose d'une solution Tampon 1 : $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$.

On veut préparer $V = 200 \text{ mL}$ d'une solution Tampon 2 : $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$. Pour cela on dispose :

- De Chlorure d'ammonium (NH_4Cl) solide,
- D'une solution aqueuse d'ammoniaque (NH_3) à 1 mol.L^{-1}

- De la verrerie habituelle de laboratoire.

Donner les quantités de produits à utiliser pour la préparation de 200 mL de tampon 2. Décrire le protocole expérimental en précisant la verrerie utilisée.

On désire préparer une troisième solution tampon (tampon 3) à partir du tampon 1 :



Décrire un protocole simple (en précisant la verrerie utilisée) pour préparer 200 mL de tampon 3.

2) Efficacité d'une solution tampon

A 100 mL du tampon 1, on ajoute 2 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à $1,00 \text{ mol.L}^{-1}$ (0,5 mL par 0,5 mL) et on suit l'évolution du pH à l'aide du pH-mètre.

On procède de même avec les deux autres solutions tampon. Les valeurs de Ph (unité pH) obtenues sont rassemblées dans le tableau ci dessous.

V (NaOH) mL	0	0.5	1	1.5	2
Tampon 1	4.75	4.77	4.79	4.82	4.83
Tampon 2	9.2	9.22	9.25	9.27	9.28
Tampon 3	4.75	4.96	5.14	5.36	5.85

Sur un même graphe, tracer pour chacune des 3 solutions tampon, la courbe :

$$\Delta\text{pH} = \text{pH} - \text{pH}_0 = f(V) \text{ où } \text{pH}_0 = \text{pH pour } V=0\text{mL}$$

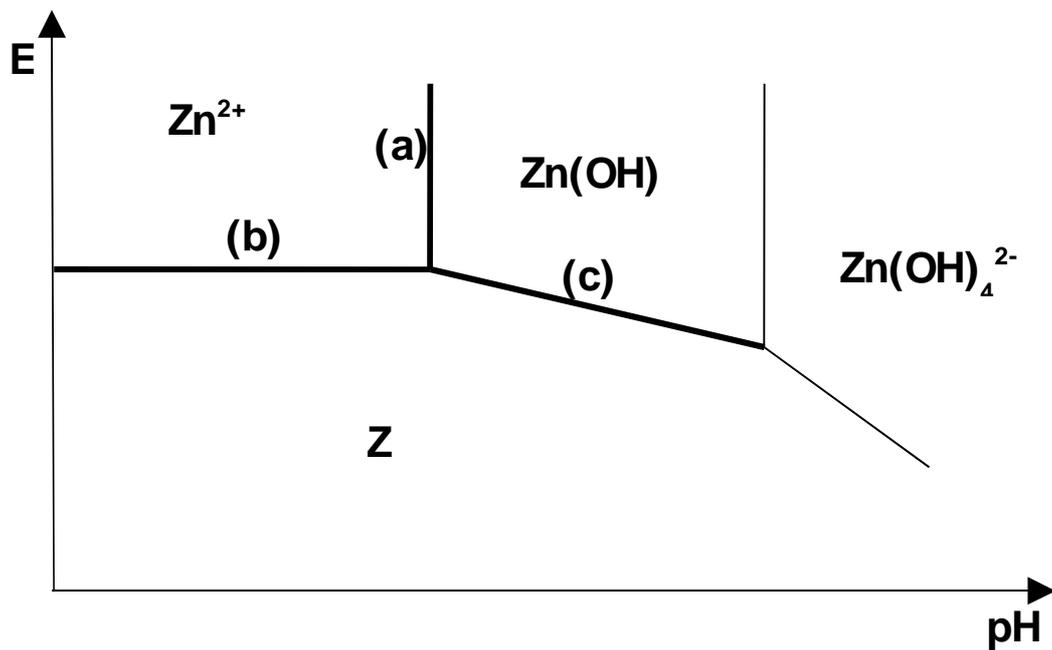
Déterminer la pente à l'origine des courbes obtenues. Comparer l'efficacité des 3 solutions tampon. Conclure.

Données : $M(\text{CH}_3\text{COONa}) = 82 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53.5 \text{ g.mol}^{-1}$

$$\text{pKa}(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4.75 ; \text{pKa}(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9.2$$

Diagramme potentiel-pH

Le diagramme potentiel-pH simplifié du zinc est le suivant :



A l'aide des données suivantes, déterminer les équations des tronçons (a), (b) et (c).

Données : $c = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$

Produit de solubilité de $Zn(OH)_2 = K_s = 10^{-17}$

$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}$

