



Concours National d'Accès à la Formation du Troisième Cycle- Doctorat LMD en Chimie (2022)

Option : Chimie Inorganique

Epreuve : Chimie Des Solutions

Durée : 2H

Exercice N° 1 : (06pts)

On dispose des trois solutions suivantes :

A: Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

B: Une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, de $pK_{a_2} = 4,8$;

C: Une solution d'acide méthanoïque de concentration molaire $C_3 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, de $pK_{a_3} = 3,8$.

On obtient une solution D en mélangeant 100 mL de solution A avec 100 mL de solution B.

À la solution D obtenue, on ajoute ensuite 100 mL de solution C, ce qui conduit à la solution E.

1. Donner la valeur du pH de la solution A.
2. Écrire l'équation de la réaction acido-basique qui se produit dans la solution D.
3. Donner l'expression de la constante d'équilibre associée et calculer sa valeur ; conclure.
4. Donner la composition de la solution D en ses espèces présentes en quantité notables ; en déduire le pH de la solution D.
5. Donner l'équation de la réaction qui se produit dans la solution E et exprimer sa constante d'équilibre associée. Calculer sa valeur.

Exercice N° 2 : (06 pts)

- 1- A 100 ml d'une solution aqueuse A contenant BaCl_2 et CaCl_2 à la même concentration $2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$, on ajoute 100 ml d'une solution de sulfate de sodium $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.
 - a- Y-a-t-il précipitation ? De quel(s) sel(s) ? En quelle(s) quantité(s) ?
 - ✓ b- Quelles sont les concentrations des espèces dissoutes à l'équilibre ?
- 2- On ajoute sans variation de volume, de Na_2SO_4 solide à la solution A.
 - a- Calculer la concentration du cation du premier précipité au moment où apparaît le second sel. Conclure.
 - b- Calculer la concentration des ions sulfate lorsque le premier sel est complètement précipité à 0,1% près et montrer que CaSO_4 ne précipite pas dans ces conditions.

Produit de solubilité de BaSO_4 : $K_{S1} = 10^{-9.9}$

Produit de solubilité de CaSO_4 : $K_{S2} = 10^{-4.6}$

Exercice N° 3: (08 pts)

Une lame de Zn est plongée dans 20 ml d'une solution de ZnSO_4 (1 mol/l) et une lame de Ni est plongée dans 20 ml d'une solution de NiSO_4 (1 mol/l). on forme une pile en reliant les deux solutions par un pont salin et les deux lames (bornes) par un circuit externe.

- 1- Faites le schéma de cette pile en indiquant ses pôles positif et négatif.
- 2- Préciser le sens du courant, le sens de circulation des électrons.
- 3- Ecrivez les demi-réactions d'oxydation et de réduction en précisant à quelle électrode elles ont lieu, puis donner l'équation bilan.
- 4- Avant son utilisation, la pile possède une lame de nickel de 5,87 g et une lame de zinc de 1,00 g. déterminez le nombre de moles de chaque corps initialement, puis ce qui reste dans la pile lorsque la lame de Zn pèse 0,5 g.

Données :

$M(\text{Zn}) = 65,39 \text{ g/mol}$; $M(\text{Ni}) = 58,69 \text{ g/mol}$; $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$;

$E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0,23 \text{ V}$

SAHLA MAHLA

المصدر الأول لمذكرات التخرج في الجزائر





Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la matière
Filière : chimie

Concours d'accès à la Formation De Troisième Cycle – Doctorat LMD en Chimie (2022)
Epreuve : Théorie des groupes

Exercice 1: 2 points

Montrer que dans une classe d'un groupe mathématique, si un élément X est conjugué avec deux éléments Y et Z alors ces derniers sont conjugués entre eux.

Exercice 2 : 8 points

1. Donner l'opération de symétrie qui résulte des produits suivants et la matrice correspondante :

- $C_2(\parallel z), i, \sigma(xy), \sigma(xz)$
- $C_2(\parallel z), \sigma(xy), C_2(\parallel x), \sigma(yz), C_2(\parallel z)$
- $C_2(\parallel x), \sigma(xy), S_2, \sigma(xz), C_2(\parallel z)$
- $S_6^6, C_2(\parallel x), \sigma(yz), S_6^3, C_2(\parallel y)$

2. Représenter les éléments de symétrie sur les structures des composés énumérés ci-dessous.

Donner la liste des opérations de symétrie et le groupe ponctuel correspondant.

- PCl_3 (Bipyramide à base triangulaire)
- Acétylène
- 1,4-Dichlorobenzène
- Diméthylamine

Exercice 3: 10 points

Soit la molécule : trans-1,2-dichloroéthylène

- Représenter sur la structure de la molécule tous les éléments de symétrie.
- Donner l'ensemble des opérations de symétrie, en déduire le groupe ponctuel de symétrie (GPS).
- Construire la table de multiplication et vérifier si le groupe est abélien.
- Etablir la table de caractères du GPS de la molécule, identifier les bases pour les différentes représentations et nommer les représentations irréductibles dans chaque cas.
- Ecrire la représentation réductible en fonction des représentations irréductibles en donnant les valeurs des coefficients de contribution de chacune d'elles.

