

24 Janvier 2003

Durée : 2 heures

(calculatrices autorisées ; documents non autorisés)

PARTIE I : COURS

(10 points)

A rédiger sur feuille séparée, dans l'ordre des questions

- 1 - Qu'est-ce qu'un acide ?
- 2 - Quel est le rôle de l'eau dans les réactions acide-base ?
- 3 - Qu'est-ce qu'un oxydant ?
- 4 - Décrivez le dispositif opératoire nécessaire pour déterminer le potentiel d'électrode d'un couple M^{n+}/M^{z+}
- 5 - Qu'est-ce qu'un coefficient stoechiométrique ?
- 6 - En introduisant 100 g d'un produit moléculaire A dans 1 litre d'eau on réalise une solution saturée.
 - a) Comment peut-on déterminer rapidement la limite de solubilité du produit A dans l'eau ?
 - b) La solution produite conduit-elle le courant électrique ? pourquoi ?
 - c) Décrivez un moyen simple de déterminer la masse moléculaire de A.
 - d) En effectuant la mise en solution du produit A, on observe une élévation de température de la solution. A partir de cette observation, déduisez un moyen simple pour augmenter la solubilité de A dans l'eau en expliquant votre choix.
 - e) Comment pourrait-on récupérer le produit A après ces expériences ?

PARTIE II : EXERCICES

(10 points)

Exercice n°1

Dans un récipient vide de 100 litres ayant contenu une solution 0,01 M d'hydroxyde de sodium NaOH et n'ayant pas été rincé, on verse 100 litres d'eau pure dont le pH est 7. Dans le récipient cette eau prend le pH 7,6.

- Déterminer les espèces chimiques présentes dans la nouvelle solution ainsi que la concentration de chacune d'elle.
- Quel volume de la solution 0,01M de NaOH restait-il dans le récipient avant son remplissage.

Exercice n°2

Calculer les potentiels des électrodes suivantes à 25°C

- Electrode de platine plongeant dans une solution contenant le couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ avec $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2.10^{-2} \text{ M}$, $[\text{Cr}^{3+}] = 3.10^{-2} \text{ M}$ et $\text{pH} = 5$, $E_0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}) = 1,33\text{V}$
- Electrode d'oxyde de cuivre Cu_2O plongeant dans une solution de $[\text{Cu}^{2+}]$ avec $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-4} \text{ M}$ à $\text{pH} = 5$, $E_0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}_2\text{O}) = 0,23 \text{ V}$

Exercice n°3

Déterminer l'énergie libérée lors de la combustion de 2 moles de propane C_3H_8 en présence de O_2 , en sachant que cette réaction donne lieu à la formation de $\text{CO}_2(\text{g})$ et de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

La formule développée du propane pouvant s'écrire $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (liaisons entre C)

Données :

Liaison	C—C	C—H	O=O	C=O	O—H
Energie (KJ mol ⁻¹)	348	412	496	804	463

Exercice n°4

Les ions Cyanure (CN^-) forment avec les ions ferriques (Fe^{3+}) un complexe $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

- Ecrire la réaction de formation du complexe

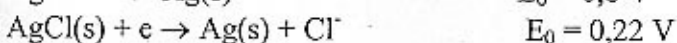
Si on dissout 1 mole de ferricyanure de potassium dans un litre d'eau pure, la concentration en ions CN^- libres est de $1,7 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Calculer la constante de formation (K_f) de l'ion ferricyanure.

Exercice n°5

A partir des données suivantes :

Potentiels standards de réduction à 298 K :



1 Faraday = 96500C ; $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Calculer le produit de solubilité K_s du chlorure d'argent AgCl à 298 K