

Université de Toulon Var.
Formation continue.
DAEU B.

Frédéric MARSAL.
Tel : 04 94 14 22 91.
E-mail : marsal@univ-tln.fr

Epreuve de chimie.

Samedi 23 mars 2002.
Durée de l' épreuve : 2 h.

Les points sont répartis de façon uniforme sur l' ensemble du sujet, de façon à ne privilégier aucune partie au détriment d' une autre.
Il sera tenu le plus grand compte de la présentation et de l' écriture, ainsi que de la rédaction, dans la note finale.
Les données numériques sont fournies en fin de sujet.

Exercice I.

On veut constituer une pile à partir de deux demi-piles dont on donne la composition. On se situe dans les conditions dites « standard », à savoir $T = 298 \text{ K}$, $P = 1 \text{ bar}$, concentration des réactifs prise égale à 1 mol.L^{-1} .

Première demi-pile : solution de nitrate d' argent, AgNO_3 , lame d' argent Ag métallique.

Deuxième demi-pile : solution de sulfate de cuivre (II), CuSO_4 , lame de cuivre.

- 1) Faire un schéma du montage à réaliser. On inclura dans le montage, outre les deux demi-piles, la jonction entre les deux demi-piles, un fil électrique, une résistance électrique R , un ampèremètre A , un interrupteur K , un voltmètre V .
- 2) Quelle est la différence de potentiel, ΔE , aux bornes de la pile, lorsque celle-ci ne débite pas de courant électrique ?
- 3) Indiquer le sens de déplacement des électrons une fois que l' interrupteur K est abaissé, le sens conventionnel du courant I , la polarité des électrodes, leur nom.
- 4) Ecrire les demi-équations redox qui interviennent à chaque électrode.
- 5) Donner le bilan redox du fonctionnement de la pile.
- 6) Comment évoluent, au cours du temps, les concentrations en ions Ag (I) et Cu (II) dans chacun des compartiments ?
- 7) Quelle est l' augmentation de masse de l' électrode d' argent si on fait passer à travers la pile un courant continu I d' intensité égale à 20 mA pendant une durée d' une heure ?

Exercice II.

On veut réaliser un dépôt de nickel, Ni , d' épaisseur $e = 0,050 \text{ mm}$, sur une plaque d' aire égale à 425 cm^2 .

On réalise, pour cela, une électrolyse à anode soluble, en nickel, dans une solution de sulfate de nickel (II), NiSO_4 .

- 1) Quel volume, exprimé en cm^3 , de nickel doit-on déposer ?
- 2) Quelle masse de nickel, exprimée en g, doit-on déposer, connaissant la masse volumique du nickel ?
- 3) Quelle charge d'électricité, mesurée en coulombs, C, doit-on faire circuler dans le circuit pour réaliser l'électrolyse ?
- 4) Quelle sera la durée de l'électrolyse si le courant qui circule a une intensité constante de 10 A ?

Exercice III.

On veut doser une solution de sulfate de fer (II), FeSO_4 , de concentration C inconnue, par une solution de permanganate de potassium, KMnO_4 , de concentration égale à $0,017 \text{ mol.L}^{-1}$, acidifiée par de l'acide sulfurique, H_2SO_4 .

Le volume équivalent est égal à 19,5 mL.

La prise d'essai de solution de sulfate de fer (II) est de 10 mL.

Quelle est la concentration, exprimée en mol.L^{-1} , de la solution de sulfate de fer (II) ?

Exercice IV.

- 1) Donner la formule brute des alcools qui contiennent quatre atomes de carbone.
- 2) Donner leur formule semi-développée, ainsi que leur nom et préciser leur classe.
- 3) On veut oxyder, en milieu acide, dans des conditions non destructrices de la chaîne carbonée, par le dichromate de potassium, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,
 - a) le butan 1 ol.
 - b) Le butan 2 ol.
- 4) Dans le cas où l'on arrête l'oxydation du butan 1 ol au stade aldéhyde, écrire la réaction d'oxydation du butan 1 ol par le dichromate de potassium.

Données numériques :

$$E^\circ \text{Ag}^+ / \text{Ag} = + 0,80 \text{ V.}$$

$$E^\circ \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = + 0,34 \text{ V.}$$

$$M \text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}.$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

$$N = 6,02 \cdot 10^{23}.$$

$$M \text{Ni} = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}.$$

$$\text{Masse volumique du nickel: } 8,9 \text{ g.cm}^{-3}.$$

$$E^\circ \text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+} = + 1,51 \text{ V.}$$

$$E^\circ \text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+} = + 0,68 \text{ V (milieu sulfurique).}$$

$$E^\circ \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+} = + 1,33 \text{ V.}$$