Sujet 21 (Banque 2006)

Sujet : Électrolyse d'une solution aqueuse de bromure de cuivre (II)

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponses individuelle sur laquelle vous devez consigner vos résultats.

Le port de la blouse correctement attachée est obligatoire au laboratoire de chimie.
Ne pas vider les solutions à l'évier après usage. L'électrolyse et l'extraction (§ 2 et 3) seront réalisées sous la hotte. Pour réaliser l'extraction, on se munira de gants et de lunettes de protection.

But de la manipulation

Préparer une solution aqueuse de bromure de cuivre (II), réaliser son électrolyse avec des électrodes en carbone, séparer les produits obtenus.
L'équation de la réaction associée à la transformation est :

	Cu^{2+} (aq) + 2 Br^- (aq) = Cu (s) + Br_2 (aq).			
Aspect physique de l'espèce	**Espèce de couleur turquoise en solution aqueuse**	**Espèce incolore en solution aqueuse**	**Métal rougeâtre**	**Espèce de couleur jaune brun en solution aqueuse**

Travail à effectuer

1. <u>Préparation de la solution S à électrolyser</u>

1.1 On veut préparer 50,0 mL d'une solution de sulfate de cuivre (II) de concentration $c_1 = 0{,}20$ mol.L^{-1} par dilution de la solution S_0 de concentration molaire apporté $c_0 = 1{,}0$ mol.L^{-1}. Rassembler sur la paillasse le matériel utile à cette dilution, une pipette jaugée de 10 mL pour prélever la solution S_0 et une fiole jaugée de 50 mL.

Appeler le professeur pour réaliser devant lui la dilution (appel 1)

La solution préparée est notée S_1 pour la suite.

1.2 Préparer dans un bécher, à l'aide d'éprouvettes graduées, le mélange constitué de 40 mL de la solution S_1 préparée et de 40 mL de la solution S_2 de bromure de sodium de concentration $c_2 = 0{,}40$ mol.L^{-1}.
Pour simplifier l'interprétation de l'électrolyse on considérera que le mélange obtenu est équivalent à une solution S de bromure de cuivre (II) : en effet, les ions sulfate et les ions sodium sont indifférents. On ne tiendra pas compte de ces ions dans ce sujet.

2. <u>Réalisation de l'électrolyse de la solution S avec des électrodes de carbone</u>

2.1 Répondre à la question 2.1 de la feuille de réponses.

2.2 Réaliser, sous la hotte, le montage conformément au schéma de la feuille de réponses, le circuit étant ouvert. Le générateur de tension et l'appareil de mesure sont déjà réglés.

Avant de mettre sous tension appeler le professeur pour qu'il vérifie le montage et le réglage du multimètre (appel 2)

2.3 Réaliser l'électrolyse pendant environ six minutes ; pendant ce temps répondre aux questions 2.3.a. et 2.3.b. de la feuille de réponses.

3. Extraction du dibrome formé.

Transvaser soigneusement dans l'ampoule à décanter la solution obtenue après électrolyse.
Utiliser le cyclohexane contenu dans le tube à essai pour extraire le dibrome formé.
Séparer les deux phases puis recueillir la phase aqueuse dans le tube en U et la phase organique dans le tube à essai.
Répondre à la question 3. de la feuille de réponses.

Appeler le professeur pour lui montrer les deux phases obtenues (appel 3)

4. Nettoyage de l'électrode de carbone

Pour nettoyer l'électrode de graphite recouverte de cuivre lors de l'électrolyse précédente, on peut réaliser une électrolyse de la phase aqueuse recueillie. Il faut alors utiliser l'électrode à nettoyer et une électrode en cuivre. Le montage doit permettre au cuivre solide déposé sur le graphite de repasser en solution tandis que l'électrode de cuivre se recouvre de cuivre.
Réaliser le montage (l'ampèremètre n'est pas nécessaire ici). Le faire fonctionner le temps suffisant pour le nettoyage (inférieur à cinq minutes). Avant de démonter :

Appeler le professeur pour lui montrer le montage réalisé et le résultat obtenu (appel 4)

Défaire le montage, nettoyer le matériel utilisé et le ranger avant de quitter la salle.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.