**Dosage des ions nickel d’après sujet de spécialité métropole 2012.**

|  |  |
| --- | --- |
| Le nickel est un métal gris argenté qui possède une très bonne résistance à la corrosion. La majorité des utilisations du nickel découle de cette propriété. On peut ainsi fabriquer des alliages métalliques ayant une faible sensibilité à la corrosion ou recouvrir d'une couche protectrice d'autres métaux ou alliages sensibles à l'oxydation comme le fer ou le laiton. On doit alors procéder à une électrolyse d’une solution contenant des ions nickel. Pour réaliser le nickelage électrolytique d'un objet métallique, la solution à utiliser est choisie en fonction du résultat souhaité (aspect plus ou moins brillant, …) mais *elle contient toujours des ions nickel de concentration habituellement de l'ordre de 1 mol.L*−*1*; il est préférable de maintenir cette concentration à peu près constante. En pratique, la pièce à nickeler, immergée dans le bain d’électrolyse, est reliée au pôle négatif d’un générateur, alors que le pôle positif est relié à une électrode constituée de nickel pur comme le montre le schéma de la figure ci-dessous. | Applique finition nickel brillant |

## **Titrage des ions nickel dans la solution d'électrolyse**

Afin de contrôler le bain d’électrolyse utilisé et de maintenir la qualité du dépôt protecteur de nickel, un dosage des ions nickel peut être réalisé. Il permet d’obtenir la concentration de la solution en ions nickel et de vérifier qu’elle se situe bien à la valeur souhaitée.

|  |  |
| --- | --- |
| **Document 1 : Principe de dosage** | |
| L’EDTA, ion éthylènediamminetétraacétat , noté Y4-, est une espèce chimique qui peut se lier aux ions nickel Ni2+ . L’édifice obtenu, appelé « ion complexe », s’écrit [NiY]2- , ions incolores.  On peut donc doser les ions nickel Ni2+ par l’EDTA noté .  L’équivalence est repérée grâce à la présence d’un indicateur coloré, le murexide. | EDTA sous forme de sel disodique :( 2Na++ H2Y2-)   ; |

|  |
| --- |
| **Document 2 : Le murexide** |
| Avant l’équivalence, le murexide noté Mu- forme un ion complexe coloré avec les ions nickel.  Après l’équivalence, le murexide se trouve sous forme libre dans la solution et prend une couleur qui dépend du pH. |
| Dans 2 tubes à essais, placer 1 mL de chacune des 2 solutions proposées : acide chlorhydrique, tampon ammoniacal.  Ajouter quelques grains de murexide dans chaque tube. Le murexide est libre.  Recommencer l’expérience dans deux autres tubes à essais, puis ajouter un peu de solution de sulfate de nickel.  Le murexide réagit avec les ions nickel Ni2+ selon la réaction d’équation : Ni2+ + Mu- = [NiMu]+  Remplir le tableau ci-dessous résultant de vos expériences. |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Solution | Acide chlorhydrique | Tampon ammoniacal | | pH |  |  | | Couleur du murexide libre Mu- |  |  | | Couleur du complexe [NiMu]+ |  |  | |

|  |
| --- |
| **Document 3 : préparation de la solution à titrer** |
| on prélève 5,0 mL de la solution S1 de la solution d'électrolyse de concentration [Ni2+]1 pour obtenir 100 mL d’une solution S2 de concentration [Ni2+]2 . Quel matériel doit-on utiliser ? Réaliser la dilution. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Document 4 : Dosage des ions nickel** | |
| **Mode opératoire** | |
| * Dans un erlenmeyer, introduire V2= 10,0 mL de solution S2 * Ajouter 5 mL environ, de solution de tampon ammoniacal de  et quelques grains de murexide. * Ajouter environ 50 mL d’eau distillée. * Doser l’échantillon rapidement, puis précisément, par la solution d’EDTA de concentration molaire CEDTA = 5,0×10-2 mol.L-1 . * L’équation de dosage est :   [NiMu]+ + H2Y2- + 2 NH3 = [NiY]2- +Mu- + 2 NH4+   * Relever la valeur du volume équivalent : | Schéma du dispositif de dosage |
| **exploitation** | |
| **Questions préliminaires**  1)À partir des résultats précédents, en déduire la couleur de la solution avant et après l'équivalence.(Comment l’équivalence est-elle repérée ?)  2)Déterminer le facteur de dilution . | |
| **Résolution du problème** : La solution utilisée pour effectuer le nickelage électrolytique est-elle conforme ? | |

**Liste du matériel et des produits :**

**Produits :**

* Solution d’EDTA disodique à 5,0×10-2 mol.L-1 (8 flacons de 500 mL)
* Tampon ammoniacal à pH= 10 avec distributeur de 5 mL. (1L)
* Solution de sulfate de nickel à environ 1,0 mol.L-1 (8 flacons de 100 mL)
* Solution d’acide chlorhydrique à 1,0 mol.L-1 (8 flacons compte-gouttes)
* Solution tampon ammoniacal(8 flacons compte-gouttes)
* Murexide (poudre)

**Matériel : pour 8 postes**

* Papier pH.
* Burette graduée ; pipette jaugée 5 mL +pipette jaugée 10 mL+ propipette
* Eprouvette graduée 50 mL + pissette eau distillée.
* Erlenmeyer 200 mL
* Turbulent +agitateur magnétique
* Spatule
* 4 tubes à essais + porte-tubes
* 5 pipettes plastiques
* 4 béchers 50 mL + pot poubelle

**Au bureau : Bidon de récupération métaux lourds.**

**Détail des réactions observées**

**H2Y2- + 2 NH3 = 2 NH4+ + Y4-**

**Puis les ions** éthylènediamminetétraacétate Y4- réagissent alors avec les ions nickel complexés par la murexide selon :

[NiMu]+ + Y4- = [NiY]2- + Mu-