

ELABORER UN PRODUIT 2 : UTILISATION DE L'ELECTROLYSE

Travaux
pratiques

2



Utilisation de l'électrolyse dans des procédés industriels

- Matériel**
- Générateur de tension continue 0-12 V réglable, béchers 250 mL, support d'électrodes, rhéostat (100 Ω), voltmètre, ampèremètre, fils, interrupteur, agitateur magnétique.
 - Papiers abrasifs, détergent, petite brosse, bécher, solution de soude concentrée, solution d'acide nitrique 10 %, chronomètre.
 - 2 plaques de zinc et 1 plaque d'acier, solution de $ZnCl_2$ (70 g.L⁻¹), solution de NH_4Cl (150 g.L⁻¹).
 - 2 tiges de graphite \varnothing 0,5 cm, $SnCl_2$, solution de HCl concentrée.
 - Fil de cuivre \varnothing 1 mm, plaque de cuivre ($l = 3$ cm, $L = 8$ cm, $e = 1$ mm), solution de $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ (200 g.L⁻¹), solution d'acide sulfurique (60 g.L⁻¹).

Sécurité Lire la fiche 2. La soude concentrée, les acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique sont des produits corrosifs. Porter des lunettes et des gants pour les manipuler et travailler sous la hotte pour manipuler l'acide nitrique.

2.1 Electrozingage de l'acier

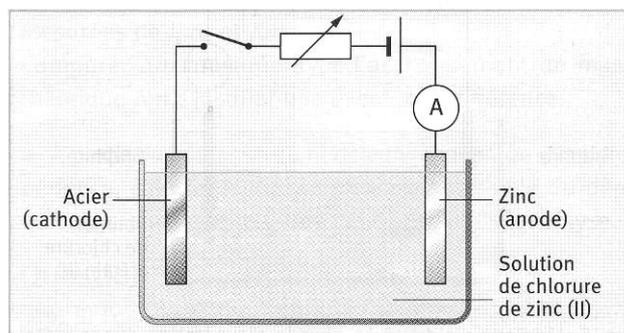
L'électrozingage est un procédé permettant de déposer une couche de métal zinc à la surface d'un acier. Grâce au pouvoir couvrant de cette couche de zinc, l'acier n'est pas au contact des oxydants atmosphériques et ne subit pas de corrosion.

Dégraisser la plaque en utilisant le détergent et une petite brosse. Rincer à l'eau.

Manipulation 1

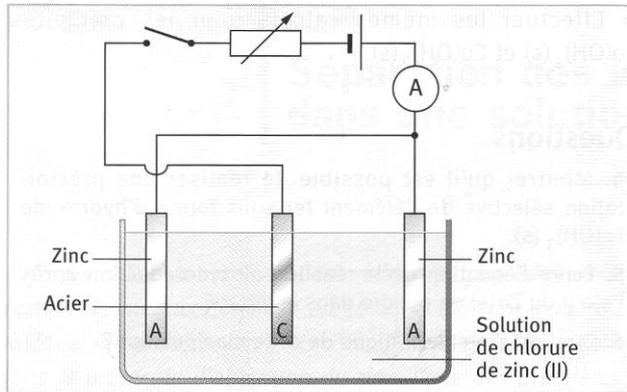
OBJECTIF : réaliser l'électrozingage de l'acier.

- Polir la plaque d'acier avec des papiers abrasifs de grain de plus en plus fin. S'assurer que les bords ne présentent pas d'aspérités consécutives à la coupe.



Doc. 2. Montage de l'électrozingage d'une plaque d'acier.

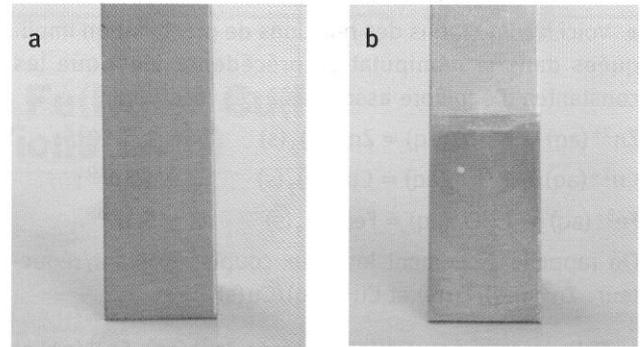
- Décaper la plaque d'acier en la plongeant dans une solution de soude concentrée. Rincer à l'eau sous le robinet. Laver en utilisant une solution d'acide nitrique à 10 % pendant quelques secondes. Rincer à l'eau.



Doc. 3. Montage permettant un électrozingage uniforme sur les deux faces d'une plaque d'acier.

- Préparer l'électrolyte en mélangeant à volumes égaux les solutions de chlorure de zinc (II) et de chlorure d'ammonium. Effectuer le montage d'électrolyse (⇒ doc. 2 ou 3). Agiter la solution à l'aide d'un agitateur magnétique. Fermer l'interrupteur. Régler le rhéostat de manière à avoir une intensité de quelques dixièmes d'ampère (fiche 6). Électrolyser pendant environ 15 minutes et observer la plaque d'acier (⇒ doc. 4).

Le montage du doc. 3, où deux anodes sont placées symétriquement par rapport à la plaque d'acier, permet un dépôt de zinc sur les deux faces de la plaque d'acier.



Doc. 4. La plaque d'acier : **a.** avant l'électrozingage ; **b.** après l'électrozingage.

Questions

1. Seul le couple $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$ intervient dans les phénomènes aux électrodes. Écrire les équations de réaction à la cathode et à l'anode, puis l'équation de la réaction de l'électrolyse.
2. La concentration en ions $Zn^{2+}(aq)$ de la solution varie-t-elle au cours de l'électrolyse ?
3. Ce procédé est souvent appelé « à anode soluble ». Commenter ce terme.