

TP de Spécialité n°18 - Dernier Zingage d'une pièce d'acier par électrolyse

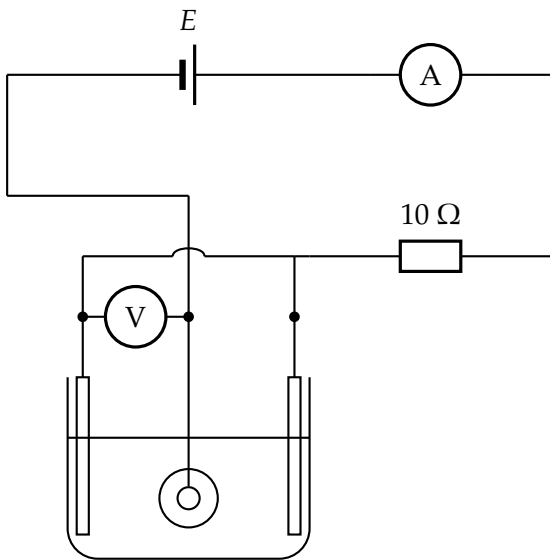
Objectif Réaliser une galvanostégie, en recouvrant une pièce d'acier par un dépôt de zinc protecteur, qui va protéger l'acier contre la corrosion.

1 Préparation de la pièce

- Calculer la surface totale de la pièce à traiter ; exprimer le résultat en dm^2 .
- Décaper la pièce au papier abrasif de façon à ôter la rouille ou un éventuel étamage (dépôt d'étain protecteur).
- Fixer la pièce sur un fil de cuivre dénudé qui servira à la suspendre verticalement dans la cuve à électrolyse tout en assurant la conduction du courant électrique.
- Peser l'ensemble pièce + fil électrique.

2 Réalisation du montage

- Réaliser le montage série suivant : pièce à traiter + générateur + ampèremètre sur le calibre 10 A + résistance de protection de $10\ \Omega$ + plaques de zinc en parallèle :



- Fixer les deux plaques de zinc sur les bords du bécher avec les pinces en bois ; suspendre la pièce à traiter à l'aide du support.
- Rajouter en dernier un voltmètre (calibre 2 V) en parallèle entre les plaques, tel que représenté ci-dessus. Appeler pour vérification du circuit.

Contact entre les électrodes = court-circuit
= Générateur, ampèremètre et/ou conducteur ohmique grillés !

- Remplir le bécher de 200 mL environ de solution électrolytique, mélange d'une solution aqueuse de sulfate de zinc ($\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) et de sulfate d'ammonium ($\text{NH}_4^{+}_{(\text{aq})} + 2\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$), toutes deux à 75 g/L.

La solution électrolytique est toxique, ne pas plonger les mains.

3 Réalisation du dépôt

- Simultanément, mettre en marche le chronomètre et allumer le générateur, tension au maximum. Noter les valeurs de l'intensité dans le circuit et de la tension aux bornes des électrodes.
- Laisser l'électrolyse se dérouler pendant la durée $\Delta t = 60\text{ min}$.
- Le montage est qualifié d'anode double en zinc. Pourquoi ? Quel est son intérêt ?
- La concentration en ions zinc (II) varie-t-elle au cours du zingage ?

4 Exploitation

- Montrer que la masse de zinc $m(\text{Zn})$ déposée est liée à l'intensité I du courant et à la durée Δt de l'électrolyse par la formule :

$$m(\text{Zn}) = \frac{I \cdot \Delta t \cdot M(\text{Zn})}{2\mathcal{F}}$$

Données : $1\ \mathcal{F} \simeq 96\,500\ \text{C} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $M(\text{Zn}) = 65,4\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- En déduire la masse théorique m_{th} de zinc qui doit s'être déposée sur la pièce.
- Couper le générateur, sortir la pièce, la sécher délicatement, la peser sans ôter le fil de cuivre, et en déduire la masse expérimentale m_{exp} de zinc déposé. Conclure.