|  |  |
| --- | --- |
| Titre. | * **400 MILLE TONNES DE ZINC POUR PROTEGER 5 MILLIONS DE TONNES D’ACIER !!** |
| Partie du programme concernée.  Thème et niveau | **TRANSPORT**   * Terminale STI2D * Longévité et sécurité |
| Mots clés | * Electrozingage, protection contre la corrosion |
| Description succincte de tâches à réaliser par les élèves. | L’élève doit réaliser l’électrozingage d’une pièce et prévoir par le calcul, la durée de l’expérience pour recouvrir cette pièce d’une épaisseur de zinc e= 5,0 μm |
| Modalités de travail. | * 1h30 * En groupe de 2 ou 3 élèves * En salle de TP |
| Compétences évaluées. | L'activité proposée permet d'évaluer principalement les compétences :  **S'APPROPRIER (APO)**   * Définir les objectifs quantitatifs, (Surface S, la masse correspondant à l’épaisseur, la quantité de zinc, la quantité d’électron, la charge et la durée) * Mobiliser ses connaissances pour compléter le schéma (polarité et ampèremètre)   **REALISER (REA)**   * Réaliser le protocole * Exprimer toutes les grandeurs à calculer * Effectuer la mesure de masse sur la plaque de zinc * Effectuer la mesure de la surface * Evaluer les incertitudes de mesure   **VALIDER (VAL)**   * Comparer la masse expérimentale de zinc obtenue et la masse théorique. * Analyse critique des résultats (I non constant, évaluation de S….)   **COMMUNIQUER (COM)**   * Présenter toute la démarche, les calculs avec les bonnes unités |
| Conseils pour le déroulement de l’activité. | 10 minutes de lecture et d’observation du matériel  10 minutes pour compléter le schéma et commencer l’expérience  20 minutes pour élaborer une stratégie pour répondre au problème  15 minutes pour effectuer tous les calculs  10 minutes pour comparer masse théorique et expérimentale  15 minutes pour la rédaction et l’analyse critique des résultats |
| Modalités d'évaluation et critères de réussite. | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | S’APPROPRIER (poids double) | | | | REALISER | | | | VALIDER | | | | COMMUNIQUER | | | | | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | | ***Première critère :***  **Niveau A** : TOUT  **Niveau B** : S, m, n(e-)  **Niveau C** : S, m  **Niveau D :** RIEN  ***Deuxième critère :***  **Niveau A** : TOUT  **Niveau B** :  Seulement la polarité  **Niveau C** :  Que l’ampèremètre  **Niveau D :** RIEN | | | | **Niveau A** : TOUT  **Niveau B** : Ampèremètre mal branché ou pas séchage.  **Niveau C** : Mauvais réglage de I en mA ou pas de chronométrage ou pas de masse initiale mesurée pour la plaque  **Niveau D :** RIEN | | | | **Niveau A** : TOUT  **Niveau B** : Masses comparées mais peu d’analyse critique  **Niveau C** : Masses comparées mais pas d’analyse critique **Niveau D :** RIEN | | | | Qualité de la rédaction | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Compétences évaluées** | **A** | **B** | **C** | **D** |
| S’approprier |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Réaliser |  |  |  |  |
| Valider |  |  |  |  |
| Communiquer |  |  |  |  |

A=4 ; B=3 ; C=1-2 ; D=0

**CONTEXTE : 400 mille tonnes de zinc pour protéger 5 millions de tonnes d’acier !!**

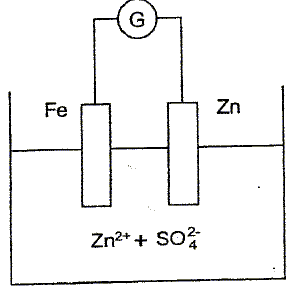
L'électrozingage est une technique permettant de recouvrir de zinc principalement des tôles dans le domaine de l’automobile. Ce procédé assure un contrôle précis de l'épaisseur de zinc déposé sur la pièce, en moyenne de 7,0 à 10 μm. Il s'est, en particulier, considérablement développé depuis 1980.

Le but de cette activité est de recouvrir, d’une épaisseur e= 5,0 μm de zinc, une plaque de fer. Montrer que la durée de l’expérience doit être d’environ 30 minutes si l’intensité du courant électrique reste constante à I=400 mA.

Vous devrez préciser les polarités du générateur, placer l’ampèremètre sur le schéma du document 1.

**DOCUMENT :**

**Document 1 : Schéma du montage permettant l’électrozingage**



**MATERIEL :**

* potence et 2 pinces
* connexions plaques
* 1 plaque d’acier ou fer décapée
* 1 plaque de zinc décapée
* 1 grand bécher
* 1 éprouvette de 100 ml
* Solution de sulfate de zinc acidifiée (4.6<pH<6.0) : CZnSO4 = 0,50 mol.L-1
* Un générateur de tension réglable
* 3 Fils
* Ampèremètre
* Sèche- cheveux
* Balance au /100
* Palmer

**Données :**

Nombre de faraday F=96500 C.mol-1

Nombre d’Avogadro NA= 6,02 x 1023 mol-1

Charge élémentaire e =1,6 x 10-19 C

Couples redox Zn2+(aq)/ Zn(s)

Charge électrique Q en Coulomb (C) transférée par la pile pendant une durée Δt (en s) : Q=I×Δt

M(Zn) = 65,4 g.mol-1.

ρ(Zn) = 7,1 g.cm-3.

Piste de résolution :

Pour une surface S= 40 cm²

V = 2 x e x S (S surface de la plaque, on néglige la surface engendrée par l’épaisseur de la plaque mais elle est mesurable avec le palmer)

m= ρ x V = 7,1 x 40 x 2 x 5,0 x 10-4 = 0,28 g

n(Zn) = m/ MZn= 4,3 x 10-3 mol

n (e-) = n(Zn) x 2 = 8,6 x 10-3 mol

Q= n(e-) x F = 8,3 x 102 C

Δt= Q/ I = 2,1 x 103 s = 34 minutes environ

Peser la plaque de fer avant et après l’expérience pour connaître la masse de zinc réellement déposée.

Remarque:

Le dépôt de zinc n’est pas uniforme sur les deux côtés de la plaque.