

TP15 : Corrosion humide des métaux

MP 2025-2026, Lycée Baimbridge

19 janvier 2026

Matériel

3 boîtes de pétri, un bécher de 100 mL, tubes à essai, conductimètre, bécher, trois clous décapés, morceau de fil de cuivre, zinc en grenaille, lame de fer, lame de zinc, lame de cuivre, rouge de phénol, chlorure de sodium, fiole jaugée de 50 mL. 1 lame de plomb sur la paillasse enseignant. 1 balance de précision au fond de la salle.

Les solutions suivantes :

- Solution 1 : H_2SO_4 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (environ)
- Solution 2 : $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (environ)
- Rouge de phénol (indicateur coloré)

Données de sécurité

Port de la blouse, du pantalon et de chaussures fermées obligatoire.

Acide sulfurique : H314 (provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux).

Rouge de phénol : pas de mentions de danger particulières.

Hexacyanoferrate de potassium : pas de mentions de danger particulières.

Chlorure de sodium : pas de mentions de danger particulières.

Plomb : H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus. H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel. H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes (système nerveux central, sang, rein, système immunitaire) à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Objectif

On souhaite observer quelques caractéristiques de la corrosion humide des métaux.

Compétences évaluées

- Interpréter la corrosion de différents métaux en milieu acide
- Réaliser une solution
- Observer une pile de corrosion

Données

Métal	Zinc	Cuivre	Fer	Plomb
Surpotentiel à vide du couple H^+ / H_2	0.77 V	0.50 V	0.40 V	0.88 V

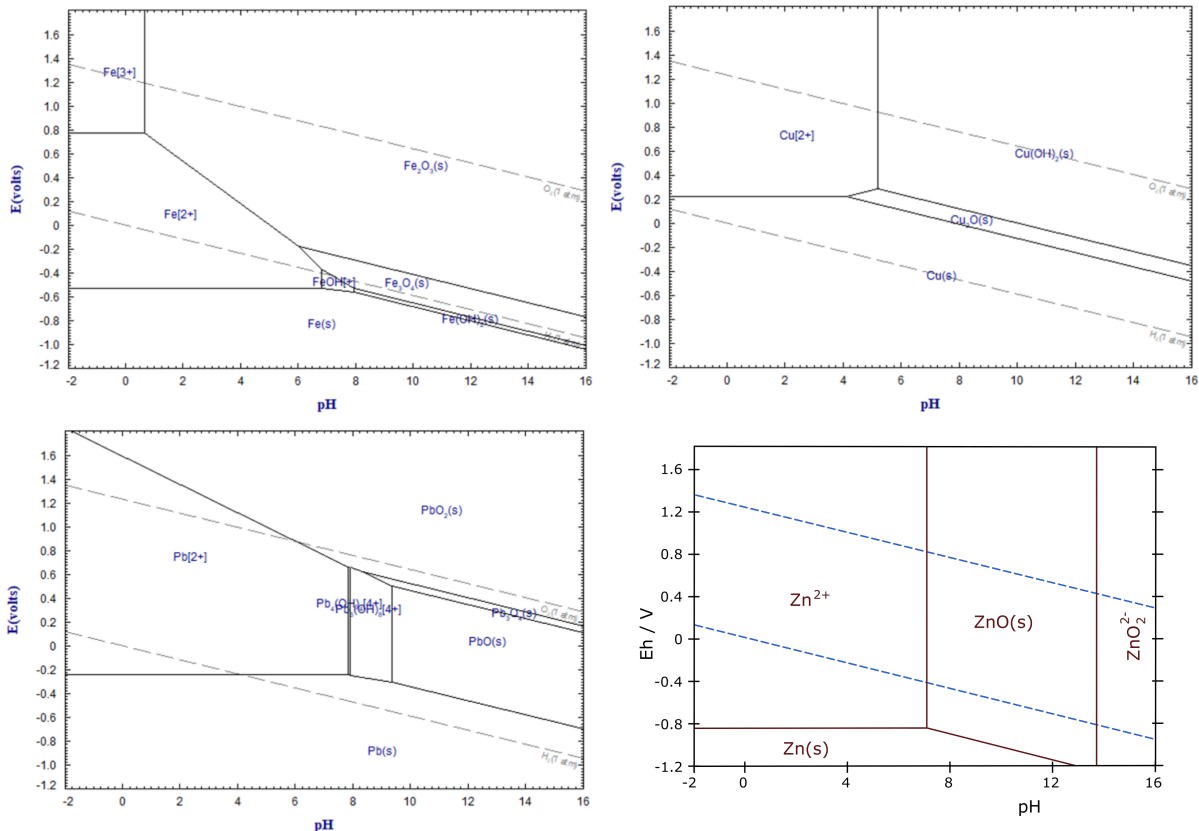
Consignes pour le compte rendu de TP :

- Décrire le protocole expérimental utilisé
- Utiliser un maximum de schémas
- Répondre aux questions à l'aide des numéros
- Apporter un soin particulier aux chiffres significatifs et au traitement des incertitudes
- Si la question n'est pas aboutie, indiquer tout de même ce que vous avez fait, vos mesures, et ce que vous auriez fait si vous aviez eu plus de temps
- Ne pas y passer trop de temps, vous êtes avant tout là pour manipuler !

Dans ce TP, nous allons étudier de manière qualitative la corrosion des métaux.

1 Attaque en milieu acide

□ 1 – Prélever environ 50 mL de la solution 1 et l'introduire dans un bécher de 100 mL. Y introduire successivement les lames de cuivre, de zinc et de fer. Pour quels métaux observe-t-on un dégagement gazeux ? Interpréter à partir des diagrammes ci-dessous.



□ 2 – Laisser la lame de fer tremper dans le bécher quelques minutes pour la suite des manipulations. (Pas trop longtemps pour qu'elle reste en bon état)

□ 3 – Observer le bécher avec l'électrode de plomb (sur la paillasse prof). Que constatez-vous ? Est-ce conforme à ce qui est attendu ? Proposer une explication cinétique en traçant l'allure des courbes intensité-potential impliquées dans la corrosion.

2 Piles de corrosion

On s'intéresse désormais à la corrosion de clous en fer. Nous allons visualiser l'endroit où se produit la corrosion, à partir d'indicateurs colorés.

□ 4 – Introduire dans un tube à essai une partie de la solution dans laquelle le fer est immergé depuis quelques minutes et ajouter quelques gouttes de la solution 2. Que constate-t-on ? Quel produit de corrosion est mis en évidence par les ions ferricyanure $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$?

□ 5 – Le rouge de phénol est un indicateur coloré prenant une couleur rouge en milieu basique. Écrire la demi-équation électronique de réduction de l'eau en milieu neutre, et expliquer pourquoi le rouge de phénol peut être utilisé comme indicateur de cette réaction.

□ 6 – Dans la fiole jaugée, préparer une solution à 3% en masse de chlorure de sodium. Y ajouter environ 0.5 mL (10 gouttes) de la solution 2 et 3 gouttes de rouge de phénol.

□ 7 – Dans les trois boîtes de pétri, verser une fine couche de la solution préparée. Placer délicatement un clou dans l'une des boîtes. Dans la boîte 2, mettre l'un des clous en contact avec un fil de cuivre. Dans la boîte 3, mettre le dernier clou en contact avec du zinc.

□ 8 – Pour chacune des boîtes :

- Faire un schéma des observations.
- Proposer une interprétation : identifier l'anode et la cathode, le sens de circulation des électrons.
- Expliquer le phénomène à partir de courbes intensité-potential.