

Pràctica 1: Piles i potencials d'electrode

Jordi Villà i Freixa
Grau en Enginyeria de l'Automoció

21/03/2025

1 Introducció

Els processos redox són processos de transferència d'electrons. Podem aprofitar aquests processos per produir corrent elèctrica si aconseguim que aquesta transferència d'electrons, en lloc d'ocórrer directament, ho faci a través d'un circuit extern. Això és el que passa en una pila o cèl·la galvànica. En aquestes es produeix un procés redox espontani i l'energia química es transforma en energia elèctrica.

En aquesta pràctica es realitzaran piles amb diferents parells redox i es mesurarà el voltatge obtingut. A partir d'aquestes mesures es podrà determinar el potencial de reducció de cada parell redox i es compararà amb els valors teòrics.

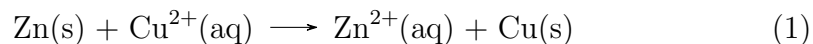
2 Objectius

- Realitzar piles amb diferents parells redox.
- Mesurar el voltatge de les piles.
- Determinar el potencial de reducció de cada parell redox.
- Comparar els valors obtinguts amb els teòrics.

3 Fonament teòric

En una pila, el potencial de la pila es pot calcular com la diferència entre el potencial de reducció de l'elèctrode de l'ànode i el de l'elèctrode del càtode.

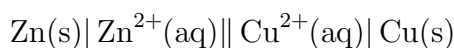
Així, si tenim una pila amb els elèctrodes de zinc i coure, la reacció global serà:



I el potencial de la pila es pot calcular com:

$$E^{\circ} = E_{\text{càtode}}^{\circ} - E_{\text{ànode}}^{\circ} \quad (2)$$

La notació de la pila es representa indicant a l'esquerra l'ànode i, separat per una doble ratlla, el procés que passa en el càtode a la dreta. Per exemple, en la pila de Daniell:



El potencial estàndard de reducció es defineix com el voltatge d'un elèctrode associat a una semi-reacció de reducció quan tots els soluts es troben a una concentració de 1 M, a 25 °C i tots els gasos estan a una pressió de 1 atm.

4 Material

1. Electròlits a utilitzar:

- NaCl
- KCl
- Vinagre

2. Materials:

- Voltímetre
- Vas de precipitats de 100 mL
- Fils conductors
- Pinces
- Paper de cel·lulosa
- Pipetes Pasteur

3. Reactius:

- Coure (Cu)
- Zenc (Zn)

- Alumini (Al)
- Carbó actiu
- Barra de carboni inert
- Barra de carboni banyada amb diòxid de manganès (MnO_2)

5 Tasques a fer

1. Fer tres piles diferents a partir dels següents elements:
 - Coure (Cu)
 - Zenc (Zn)
 - Alumini (Al)
 - Carbó actiu
 - Barra de carboni inert
 - Barra de carboni banyada amb diòxid de manganès (MnO_2)
2. Almenys en dues de les piles, posar-les en sèrie i comprovar el voltatge.
3. Descriure les piles realitzades i el procediment seguit.
4. Explicar el procés que ha tingut lloc, identificant l'element oxidat i el reduït, el potencial de reducció teòric i el mesurat. Escriure les reaccions químiques correctament i utilitzar la notació adequada per a les piles.
5. Discutir sobre les possibles causes de la diferència entre els potencials obtinguts i els teòrics.

6 Lliurables

La pràctica s'ha de lliurar en un document especificant el nom dels alumnes i el número de grup. S'ha de lliurar en format PDF a través de l'aula virtual. El document ha de contenir les següents seccions:

- **Portada:** amb el títol de la pràctica, la data, el nom dels alumnes i el número de grup.
- **Introducció:** on s'expliqui breument l'objectiu de la pràctica.

- **Fonament teòric:** on s'expliqui el concepte de pila i potencial de reducció.
- **Material:** llistat del material utilitzat.
- **Tasques realitzades:** on s'expliqui el procediment seguit.
- **Resultats:** on s'expliqui el procés que ha tingut lloc i es comparin els valors teòrics amb els obtinguts experimentalment. Aquests valors teòrics caldrà abocar-los també al **full de càlcul compartit pel professor**. Mostra les dades dels valors de l'excel usant un histograma o un plot de violins generat amb Python, R o MATLAB.
- **Discussió de resultats:** on s'analitzin les possibles causes de desviació entre els valors teòrics i els obtinguts experimentalment per a cada pila i en el context del que han obtingut la resta de grups (recollit al full de càlcul compartit pel professor).

7 Discussió de resultats

Es comparen els valors teòrics dels potencials de reducció amb els obtinguts experimentalment i s'analitzen les possibles causes de desviació, com ara la resistència interna de la pila, la puresa dels reactius i les condicions experimentals.