

# Pràctica 1: Piles i potencials d'electrode

Jordi Villà i Freixa  
Grau en Enginyeria de l'Automoció

darrera actualització: 7 d'abril de 2026

## 1 Introducció

Els processos redox són reaccions de transferència d'electrons. Podem aprofitar aquests processos per produir corrent elèctric 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.

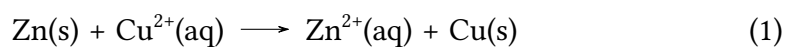
En aquesta pràctica es construiran piles amb diferents parells redox i es mesurarà el voltatge obtingut. A partir d'aquestes mesures es podrà determinar el potencial de reducció de cada parell redox i es compararà amb els valors teòrics.

## 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

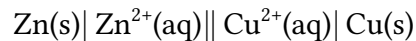
Si tenim una pila amb els elèctrodes de zinc i coure (pila Daniell), la reacció global serà:



El potencial de la pila es calcula com la diferència entre el potencial de reducció de l'elèctrode del càtode i el de l'elèctrode de l'ànode.

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

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



Notar que les espècies que es troben en diferents fases estan separades per una barra vertical, mentre que les que es troben en la mateixa fase estan separades per una coma. En aquest cas, el zinc i el coure són sòlids, mentre que els ions de zinc i coure estan en solució aquosa.

En moltes piles cal fer servir un pont salí per tancar el circuit intern i permetre el moviment d'ions entre els dos semielements sense barrejar completament les dissolucions. El pont salí evita l'acumulació de càrrega en cada recipient i ajuda a mantenir el funcionament de la pila durant la mesura del voltatge.

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
- Llimona

### 2. Materials:

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

## 3. Reactius:

- Coure (Cu)
- Zinc (Zn)
- Alumini (Al)
- Monedes de 5 cèntims d'euro
- Carbó actiu
- Barra de carboni inert
- Barra de carboni banyada amb diòxid de manganès ( $\text{MnO}_2$ )

## 5 Tasques a fer

## 1. Fer tres piles diferents a partir dels següents elements:

- Coure (Cu)
- Zinc (Zn)
- Alumini (Al)
- Monedes de 5 cèntims d'euro
- Carbó actiu
- Barra de carboni inert
- Barra de carboni banyada amb diòxid de manganès ( $\text{MnO}_2$ )

També es poden construir, per exemple, piles amb llimona com a medi electrolític o piles que incorporin monedes de 5 cèntims d'euro com a elèctrode de coure.

2. En les piles muntades amb dos recipients o dos semielements separats, afegir un pont salí, descriure com s'ha construït i explicar quina funció fa dins de la pila.
3. Almenys en dos dels experiments, posar les piles en sèrie i comprovar el voltatge del sistema.
4. Descriure el procediment seguit, incloent-hi els materials emprats, l'electròlit utilitzat i, si escau, el pont salí.
5. 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 (Eq. 3)) per a les piles.

6. Compareu els valors teòrics dels potencials de reducció amb els obtinguts experimentalment i analitzeu les possibles causes de desviació, com ara la resistència interna de la pila, la puresa dels reactius, el paper del pont salí i les condicions experimentals, entre d'altres. També compareu els resultats obtinguts amb els altres grups, utilitzant el full de càlcul compartit pel professor.

## 6 Entregable

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, el potencial de reducció i la funció del pont salí.
- 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).

Trobareu una guia sobre com escriure una memòria en **aquest document**.