

## 32. Pila electroquímica que encén una bombeta

### Objectius

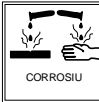

- Observar com es pot fer en el laboratori una pila que pot encendre una bombeta.

### Introducció

Les piles electroquímiques que s'acostumen a muntar en el laboratori com les piles de Daniell, acostumen a tenir una elevada resistència interna (uns milers d'ohm) de manera que no és possible que facin funcionar un motor o encendre una bombeta. La pila que es proposa té tres avantatges:

- una resistència interna molt petita
- les concentracions dels reactius són superiors a les estàndard de les piles Daniell ( $1 \text{ mol/dm}^3$ )
- es fa servir un metall molt reductor.

### Material i Equipament

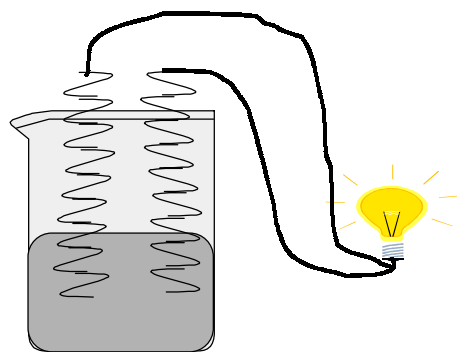
<p><b>Equipament</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vas de precipitats de <math>250 \text{ cm}^3</math></li> <li>- Proveta de <math>250 \text{ cm}^3</math></li> <li>- Fil de coure gruixut (uns 30 cm)</li> <li>- Pincetes de cocodrill i cables de connexió</li> <li>- Bombeta de 3,5 V amb el seu portalàmpades</li> <li>- Voltímetre digital</li> <li>- Paper de vidre</li> </ul>	<p><b>Reactius i altres materials</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Àcid sulfúric, dissolució <math>3 \text{ mol.dm}^{-3}</math></li> <li>- Cinta de magnesi (uns 30 cm)</li> </ul> <div style="text-align: right;">  </div> <p> <b>Despreniment de gasos irritants!</b></p> <p><b>Ulleres de seguretat i guants.</b></p>
---	---

### Procediment

#### Muntatge i execució de l'experiència



1. Posa  $150 \text{ cm}^3$  de la dissolució  $3 \text{ mol.dm}^3$  d'àcid sulfúric en un vas de precipitats de  $250 \text{ cm}^3$ .
2. Neteja bé amb paper de vidre els trossos de fil de coure i de cinta de magnesi. Cargola'ls en espiral (fes-ho entorn d'un llapis, per exemple).
3. Connecta els extrems dels dos fils metàl·lics mitjançant cables i pincetes a una bombeta de 3,5 V.
4. Submergeix amb suavitat els extrems cargolats dels metalls en la dissolució.



5. Observa i pren nota del que passa. Retira els metalls i connecta un voltímetre en lloc de la bombeta. Pren nota del voltatge d'aquesta pila.

### Qüestionari

1. Quan marca el voltímetre?. A partir de la taula de potencials d'elèctrode pots justificar el valor del voltatge d'aquesta pila?

Semipila	$E^{\circ} / V$
$Mg^{2+}   Mg$	-2,37
$H^+   H_2$	0,0

2. Quines altres variables són importants a tenir en compte per explicar el voltatge d'aquesta pila electroquímica?

3. Descriu tots els fenòmens que s'observen en el funcionament d'aquesta pila.

## Pila electroquímica que encén una bombeta

### Material per al professorat

#### Orientacions didàctiques

##### Temporització

- 20 minuts en total

##### Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de segon cicle d'ESO (només com a demostració espectacular) i de batxillerat

##### Orientacions metodològiques

Es tracta d'un experiment il·lustratiu que es recomana que faci el professor/a, i que dirigeixi després la discussió sobre les respostes a les qüestions.

#### Orientacions tècniques

L'experiment convé fer-lo en llocs amb bona ventilació o en una vitrina per a gasos.

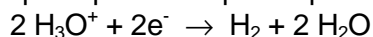
**Gestió dels residus:** poden llençar-se a la pica deixant corre aigua abundant.

#### Conclusions

##### Resultats esperats

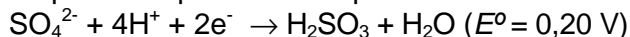
El voltímetre ha de marcar més de 2,5 V.

Les dues semireaccions principals en aquesta pila són:



A més del despreniment d'hidrogen es pot notar el despreniment d'un gas irritant, probablement  $\text{SO}_2$ .

És possible que a més es produeixi la reacció:



Cal tenir en compte que les concentracions són superiors a les estàndard per a una pila.

##### Propostes de recerca

Investigar com afecten la FEM d'una pila factors tals com la concentració dels reactius, la temperatura, la formació de compostos de coordinació... Es pot suggerir com a possible treball de recerca.