

La pila d'alumini-aire i altres variants

Tot el que ve a continuació està basat en l'article:

Tamez, M., H. Yu, J. Aluminum-Air Battery. *Journal of Chemical Education*. 2007, vol. 84, No. 12, December, p. 1936A-1936B.

El procediment descrit a l'article anterior s'ha aplicat amb èxit a piles zenc-aire y magnesi-aire.

Las piles més fàcils de muntar, per exemple amb una llimona, o tenen una resistència interna massa gran i només poden fer funcionar un bronzidor piezoelèctric o un rellotge digital o poden encendre una bombeta durant només uns segons y deixen de funcionar per què es polaritzen.

Les piles que es descriuen a continuació poden fer funcionar un petit motor durant dies o una bombeta durant hores i **no utilitzen cap producte tòxic o corrosiu**.

La reacció global és: $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow 4Al(OH)_{3(s)}$

Ànode (pol negatiu, alumini): $Al_{(s)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Al(OH)_{3(s)} + 3e^-$

Càtode (pol positiu, carbó): $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$

Amb zenc o magnesi, es formen els hidròxids respectius.

Material:

- Paper d'alumini o un envàs o safata d'alumini dels que serveixen per a posar-hi menjar.
- Dissolució saturada de sal en aigua (1 g de sal en 2,8 cm³ d'aigua).
- Carbó actiu granulat d'aquari (es pot comprar a les botigues d'aquaris).
- Motor per cèl·lula solar. Aquests motors poden funcionar a 0,30V amb uns 20mA. Es poden comprar per exemple a:
- <http://www.es.opitec.com/> . Motor solar RF 300, núm. d'article: 224.154. (2,40€).
- Bombeta de 2,5V-0,2A y portalàmpades.
- (Optatiu) planxa de coure de 10x10cm o de circuit imprès o d'acer inoxidable o simplement fil o cable de coure.
- Planxa de zenc de 10x10 cm (per a la pila de zenc).
- 15 cm de cinta de magnesi (per a la pila de magnesi).

Procediment:

Es mulla un tros de paper de filtre (una mica més gran que la làmina d'alumini) amb aigua salada i es posa damunt del paper d'alumini (o del zinc o del magnesi segons la pila). Es fica carbó actiu granulat en un vas de precipitats, es mulla amb aigua salada i es reparteix damunt del paper de filtre formant una capa prima. El motor es connecta entre el paper d'alumini i el carbó (fent una mica de pressió) o millor posant la planxa de coure damunt del carbó actiu amb un pes i connectant el motor a la planxa de coure.



1) Envàs o safata d'alumini.



2) S'hi posa el paper de filtre mullat amb aigua salada .



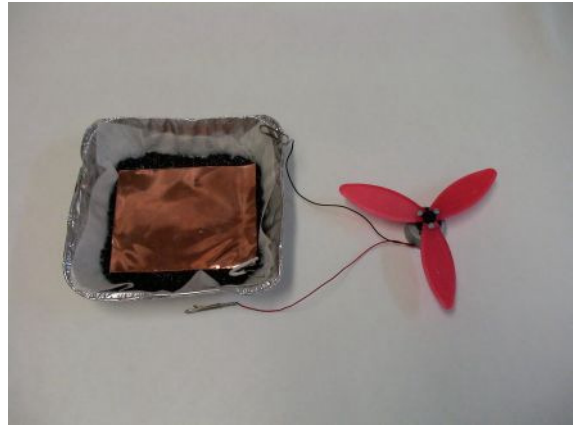
3) Es distribueix el carbó actiu, mullat amb aigua salada, pel damunt del paper de filtre.



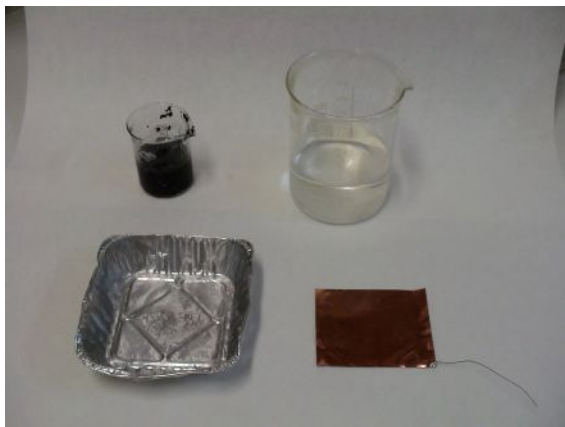
4) Aspecte final.



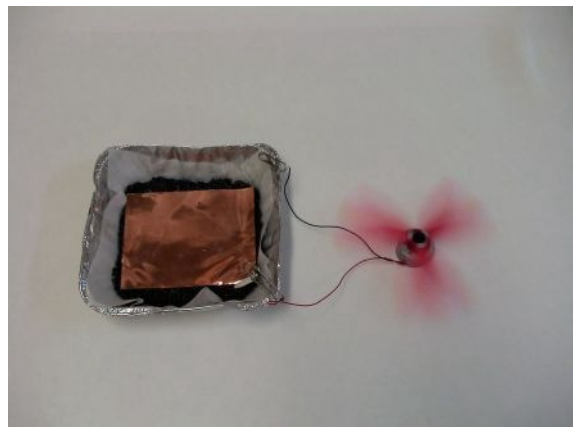
5) Es pot cobrir el carbó amb una planxa de coure (o un fil de coure) amb un pes damunt per a millorar el contacte elèctric. No s'ha de fer massa pressió per què dificulta la difusió de l'aire.



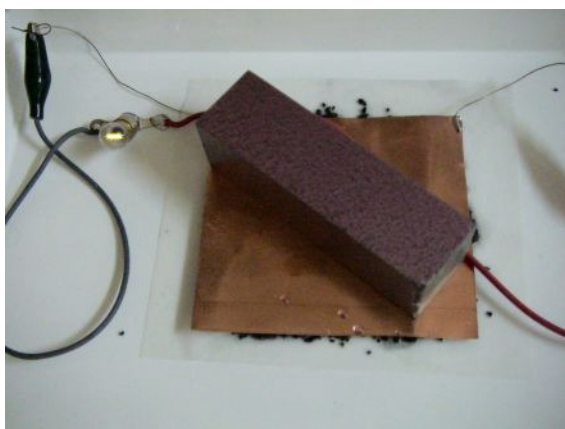
6) Connectant el motor. (També es pot connectar directament al carbó).



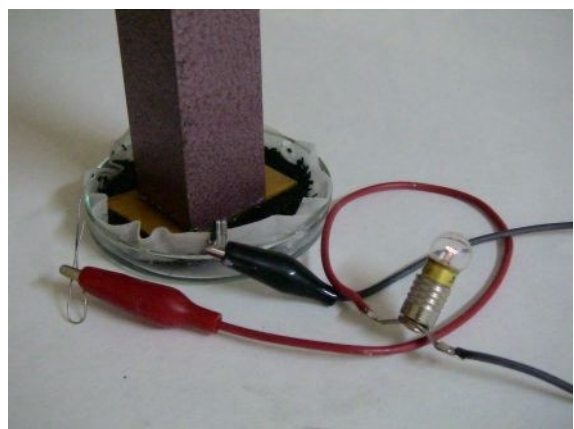
Material emprat a la pila d'alumini-aire.



El motor funcionant.



Pila de zinc-aire alimentant una bombeta de 3,5V-0,2A.
El pes sobre la planxa de coure millora el contacte elèctric amb els grans de carbó però si és excessiu dificulta la difusió de l'aire.



Pila de magnesi-aire alimentant una bombeta de 3,5V-0,2A.

Comparació entre les diferents piles.

Tipus de pila	V en circuit obert	I en curtcircuit (inicial)	R interna
Al-aire	0,6 V	100 mA	6 Ω
Mg-aire	1,5 V	500 mA	3 Ω
Zn-aire	0,8 V	1,5 A	0,5 Ω

El motor funciona amb qualsevol dels tres tipus de pila però la pila d'alumini-aire no encén la bombeta de 3,5V-0,2A. La pila d'alumini-aire pot fer funcionar el motor durant uns quants dies sense parar. La pila de magnesi-aire dura poc (si es fa amb cinta de magnesi) y dóna una tensió més petita que la que caldria esperar per què una part del magnesi reacciona amb l'aigua produint hidrogen.

La pressió sobre la placa de coure ha de ser moderada. Si s'augmenta la pressió, millora el contacte disminuint la resistència interna de la pila però aviat tornarà a augmentar provocant una disminució de la intensitat per què es dificulta la difusió de l'aire entre els grans de carbó.

Si la pila es tanca en un recipient i se substitueix l'aire per un gas inert, la intensitat va disminuint lentament. Si s'afegeix oxigen al recipient, la intensitat augmenta una mica.