

La batteria Alluminio Aria

«Un involtino chimico»

Pietro Cerreta

pietro.cerreta@tin.it

IIS “Maffucci” e Associazione ScienzaViva di Calitri (Av)

Introduzione



Con un foglio di alluminio, dell'acqua salata e del carbone attivo si può realizzare una semplice batteria che è in grado di far girare un motorino elettrico

Materiali

- Un foglio di alluminio
 - Carbone attivo per acquari
 - Se il carbone attivo è in grossi grani, un martello o un piccolo mortaio per ridurlo in piccoli frantumi
 - Sale, acqua e una scodella
- Tovaglioli di carta assorbente da cucina
 - Due cavetti elettrici con pinze
 - Un motorino elettrico e del nastro adesivo
 - Opzionale, un tester

Montaggio



Versa dell'acqua e del sale nella scodella. Mescolali in modo da ottenere una soluzione satura. Nel fondo della scodella qualche granellino di sale dovrebbe restare non disciolto. Stendi sul tavolo un foglio di alluminio (approssimativamente lungo 30 cm e largo 15).

Inzuppa di acqua salata il tovagliolo di carta assorbente. Piegalo a metà ed appoggialo sul foglio di alluminio.

Prendi un po' di carbone attivo e, se è necessario, riducilo in minuscoli pezzetti, aiutandoti col martello o col mortaio.

Metti uno strato di carbone attivo così preparato sulla carta bagnata. Lo strato dovrebbe essere alto circa un centimetro.



Metti la pinza di un cavetto sopra il carbone. Attacca la pinza dell'altro cavetto al foglio di alluminio.

Ora impacchetta il tutto come un involtino avvolgendo nel foglio di alluminio la carta, il carbone e la pinza del cavetto, ma stai attento a far sì che:

- 1) la pinza tocchi solo il carbone
- 2) la carta isoli il carbone dal contatto diretto con l'alluminio.

Piega un pezzetto di nastro adesivo colorato a forma di "bandiera" ed attaccalo all'asse del motore.

Collega i due cavetti al motore.



Cosa fare e notare

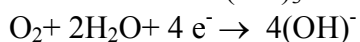
Nota che inizialmente non accade nulla.

Però, se premi sull'"involto" il motore si mette a ruotare. Potrebbe essere necessario un piccolo avviamento per vincere l'inerzia iniziale.

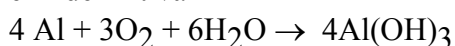
Misura la tensione e la corrente prodotta dalla batteria, troverai circa 1 volt e 100ma. Nota che l'elettrodo di alluminio, cioè quello esterno, è il negativo. In altri termini, l'alluminio è la "sorgente" degli elettroni messi in circolo dalla batteria.

Cosa accade?

Questa elementare batteria viene chiamata «alluminio aria» poiché la reazione chimica che fornisce l'energia si svolge tra il foglio di alluminio e l'ossigeno dell'aria.



e in definitiva



La batteria è in grado di erogare energia elettrica per decine di minuti, prima che l'alluminio si ossidi. Perché è necessario il carbone attivo? Perché esso ha molti pori; questi contengono aria e quindi



ossigeno. Normalmente questi pori, che sono cavità irregolari e possono essere pensati come una sorta di "tasche" interne, vengono usati per trattenere le impurità negli acquari. La loro superficie di contatto con l'aria è quindi più estesa di quella che appare. Ed è questa la condizione che fa sì che l'ossigeno dell'aria possa fungere da elettrodo della batteria. La reazione con l'alluminio avviene in soluzione acquosa.

La massima corrente erogata dalla batteria è determinata dalla tensione da essa fornita e dalla sua resistenza interna. La resistenza interna può venire ridotta aumentando le aree degli elettrodi. Può anche diminuire

usando acqua salata che ha una resistenza più bassa dell'acqua pura. Perché bisogna premere?

Il carbone è un conduttore, ma la sua resistenza è notevole. Essa diminuisce, però, non appena i suoi granelli sono ravvicinati mediante una pressione esterna.

E allora?

La batteria alluminio aria è didatticamente interessante perché produce utili quantità di potenza elettrica prendendole da innocui prodotti chimici. Perciò è alla portata di tutti. Questo dato è sottolineato da Paul Doherty, direttore dell' Exploratorium Teacher Institute di San Francisco, nella scheda "Aluminium Air Battery " contenuta nel suo sito <http://www.exo.net/~pauld> . E' opportuno ricordare anche qui che l'idea di questa attività è stata suggerita a Modesto Tamez, collaboratore di Doherty, da un gruppo di insegnanti giapponesi, durante il «Galileo Workshop» svolto presso l'Exploratorium.

Ecc.

La densità di energia della batteria alluminio aria è eccellente, anche migliore della batteria al Litio, ma non è molto usata in pratica. La ragione principale è che l'alluminio si corrode durante la reazione con l'elettrolita e che questo fatto comincia non appena il metallo entra in contatto con l'elettrolita. La reazione è lenta ma può essere pericolosa: se l'elettrolita permane nella batteria, questa ha una vita breve. Ci sono, comunque, applicazioni in cui l'elettrolita può essere conservato separatamente e aggiunto quando è il momento. Questo tipo di batteria è usualmente chiamata **batteria di riserva** ed è l'unico settore commerciale in cui la batteria alluminio aria ha avuto qualche successo.

Grandi batterie di questo tipo vengono usate nella telefonia – sempre come batterie di riserva. Quando esse non sono in uso, l'elettrolita è depositato in un contenitore all'esterno della batteria. Allorché si verifica una interruzione di tensione, esso è automaticamente versato nella batteria, che così comincia a funzionare. Paragonata alle batterie al piombo, esse contengono una energia 5 volte superiore a parità di volume e possono essere ricaricate sostituendo gli elettrodi di alluminio, cosa che in una batteria ben progettata non è troppo difficile.

La Alcan International Limited ha realizzato la pila alluminio aria a Montreal nel 1987. Il Canada è il paese più avanzato nel settore.

