



Esperimento 4

La chimica crea corrente



Introduzione

Oggi giorno sarebbe difficile immaginarci una vita senza batterie. Spesso ci si dimentica tuttavia che la chimica è responsabile per il fatto che le batterie trasmettono la corrente e che durano a lungo.

Una delle prime batterie è stata inventata da Alessandro Volta intorno al 1800, la cosiddetta pila di Volta. È composta da una colonna di svariate coppie di zinco e rame con un feltro inzuppato di acido tra di esse. La pila di Volta è una delle scoperte più significative di tutti i tempi. È stata la prima fonte continua di corrente utilizzabile, il che permise di iniziare a studiare l'elettricità molto tempo prima della scoperta dei generatori elettrici. La pila di Volta ha così spianato la strada all'elettrotecnica e a tanti altri campi, come ad esempio la galvanostegia. La pila di volta ha permesso la scoperta dell'elettrolisi e di conseguenza quella di molti metalli vili.

L'esperimento

Con vari metalli e un limone (e in seguito con aceto al posto del limone) verrà costruita una batteria funzionante simile a quella costruita da Volta, e proveremo ad usarla per alimentare un piccolo elemento musicale.

Materiale (* disponibile nel set dell'esperimento, il materiale rimanente dev'essere aggiunto personalmente.)

- Foglio di rame *, Foglio di zinco*, Bastoncini di magnesio*
- Elemento musicale con cavi di collegamento*
- Cavi di collegamento a bocca di coccodrillo (disponibili nell'esperimento 3, Elettrolisi) *
- Un limone maturo, fresco e possibilmente succoso
- Aceto da cucina

Misure di sicurezza



Nessun pericolo particolare

Svolgimento dell'esperimento

1. Il limone viene un po' impastato (spremendolo dolcemente), in modo da garantire una distribuzione del succo più o meno uniforme.
2. Il foglio di rame viene conficcato profondamente nel limone (ev. preparare prima i buchi con un coltello, se non si riesce ad infilare direttamente il foglio di rame). A distanza di circa un centimetro viene inserito il foglio di zinco nella stessa maniera, facendo attenzione che i due fogli non si tocchino.
3. Collega il foglio di rame al polo positivo dell'elemento musicale con un cavo, e il foglio di zinco a quello negativo. Spostando un po' i foglietti si può migliorare il tono.
4. Sostituisci il foglio di zinco con la barretta di magnesio. L'elemento musicale adesso dovrebbe funzionare meglio.
5. Ripeti l'esperimento con circa un decilitro di aceto da cucina in un bicchiere al posto del limone, sempre facendo attenzione che i due fogli metallici non si tocchino.

Smaltimento

Il limone e l'aceto che sono stati usati per costruire questa pila non possono più essere usati come alimenti. Possono essere gettati nella spazzatura o nello scarico del lavandino.

Cenni didattici

La corrente elettrica è un flusso di elettroni attraverso un metallo. Nella pila di Volta la corrente arriva dallo zinco, che in quanto metallo non nobile dona elettroni con relativa facilità (spiegato un po' semplicemente). Questi scorrono lungo il cavo fino al foglio di rame e vengono presi dalle particelle acide (ioni idronio, H_3O^+) del succo di limone. Col tempo, il foglio di zinco e l'acidità del limone vengono consumati, ma il foglio di rame no, visto che il suo compito è solo quello di condurre al limone gli elettroni con poca energia. Con lo zinco, l'elemento musicale non funziona benissimo, visto che la tensione (pressione degli elettroni) è troppo bassa. Se si sostituisce lo zinco con un metallo non nobile tipo il magnesio, che può dare elettroni più facilmente, la tensione è più alta e l'elemento musicale funziona meglio.

Le batterie moderne funzionano sempre con lo stesso principio originario: una delle sostanze coinvolte dà un elettrone, e l'altra sostanza lo prende. Se queste sostanze vengono ordinate in una certa maniera e si fa attenzione ad equilibrare le cariche, gli elettroni non vanno direttamente da una sostanza all'altra, ma lungo un cavo: in questo caso scorre una corrente elettrica. Nella maggior parte delle batterie vengono impiegati dei metalli (sostanze elementari), cosa che spesso si riflette nel nome (per esempio: batterie al litio o batterie zinco-carbone).