Una batteria... ad acqua e sale!

Difficoltà:

Stai leggendo una delle tre attività che il Festival della Scienza ha preparato per sostenere M'illumino di Meno, la Giornata Nazionale del Risparmio Energetico e degli Stili di Vita Sostenibili che Rai Radio2 con il programma Caterpillar organizza annualmente dal 2005 per diffondere la cultura della sostenibilità ambientale e del risparmio delle risorse.

L'edizione 2023 è in programma giovedì 16 febbraio. Ulteriori dettagli su milluminodimeno.rai.it

Strumenti

- Cucchiaino
- Forbici e/o spellacavi
- Cucchiaio per mescolare
- Righello o metro

Materiali

- 5 pezzi di cavo elettrico di rame isolato di circa 10 cm di lunghezza. Puoi trovarlo da un ferramenta o recuperarlo da una vecchia lampada.
- Circa 20 cm di foglio di alluminio da un normale rotolo di 30 cm di larghezza
- Brocca o ciotola con beccuccio
- 1 litro di acqua
- 2 cucchiai di sale da cucina
- 5 bicchieri
- 6 cavetti a coccodrillo (sono cavetti che hanno una pinza all'estremità, puoi trovarli da un ferramenta, in un negozio di elettronica oppure online)
- 1 LED (puoi trovarlo in un negozio di elettronica, online o recuperarlo da un vecchio elettrodomestico o da una lampada)
- Aceto (se occorre)

Assemblaggio

1. Taglia il filo di rame in cinque pezzi di 10 cm ciascuno.
2. Spella (togli la plastica isolante) 5 cm di cavo da un'estremità di ciascuno dei cinque pezzi Attenzione: questa procedura deve essere eseguita da un adulto! Se porti quest'attività in classe, ti consigliamo di portarti avanti e svolgere questo passaggio in anticipo.
3. Spella 2,5 cm dall'altra estremità di ciascun pezzo. In questo modo rimarrà un manicotto di isolamento di 2,5 cm che terrà insieme il fascio di fili di rame. Attenzione: questa procedura deve essere eseguita da un adulto!
4. Attorciglia saldamente i fili all'estremità di 2,5 cm di ciascun pezzo. Quindi, separa i fili di ogni estremità di 5 cm, in modo che i fili sciolti assomiglino a una scopa. Questi sono gli elettrodi di rame (fig. B).

A - Materiali

B

Sul canale YouTube del Festival della Scienza trovi il video con tutti i passaggi!

Una batteria... ad acqua e sale!

Difficoltà:

Stai leggendo una delle tre attività che il Festival della Scienza ha preparato per sostenere M'illumino di Meno, la Giornata Nazionale del Risparmio Energetico e degli Stili di Vita Sostenibili che Rai Radio2 con il programma Caterpillar organizza annualmente dal 2005 per diffondere la cultura della sostenibilità ambientale e del risparmio delle risorse.

L'edizione 2023 è in programma giovedì 16 febbraio. Ulteriori dettagli su milluminodimeno.rai.it

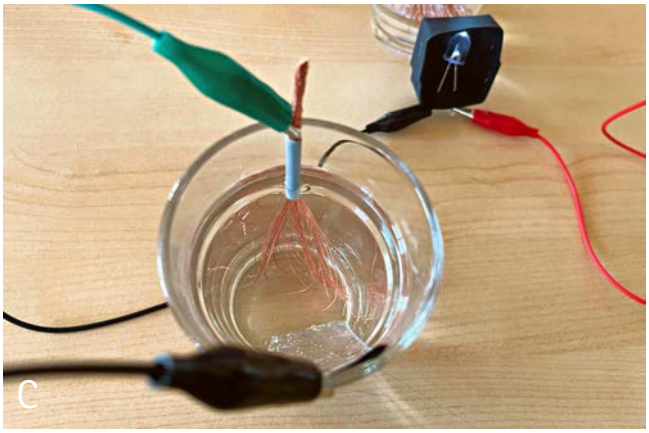
5. Taglia cinque pezzi di foglio di alluminio, ciascuno di circa 10 x 10 cm. Piega ogni pezzo a metà e poi di nuovo a metà, parallelamente alla prima piega, in modo che il quadrato di alluminio risulti spesso quattro strati, con dimensioni finali di circa 2,5 x 10 cm. Questi sono gli elettrodi di alluminio.
6. Aggiungi il sale all'acqua e mescola bene. Questa è la soluzione elettrolitica, un liquido in grado di condurre l'elettricità.
7. Riempi i 5 bicchieri per circa tre quarti con la soluzione elettrolitica. Poi metti un elettrodo di alluminio e uno di rame in ogni bicchiere, assicurandoti che non si tocchino. L'estremità a forma di scopa dell'elettrodo di rame deve trovarsi immersa nella soluzione.

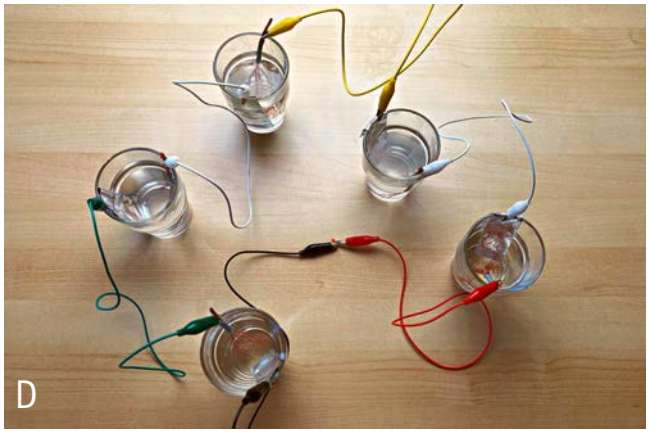
Cosa fare

Ogni bicchiere e i suoi elettrodi costituiscono una cella di acqua salata. Collega le celle in serie, unendo i cavi delle pinze a coccodrillo dall'elettrodo di rame all'elettrodo di alluminio del bicchiere successivo e così via, fino a collegare tutte e cinque le celle. Regola i due elettrodi all'interno di ciascuna coppetta come necessario per assicurarsi che non si tocchino (fig. C).

Mentre si collega ogni pinza a coccodrillo a un elettrodo, è possibile agganciare contemporaneamente l'elettrodo alla parte superiore del bicchiere per tenerlo in posizione. Alla fine della serie, l'elettrodo di alluminio nel primo bicchiere e l'elettrodo di rame nel quinto devono essere lasciati scollegati.

Collega l'elettrodo di alluminio a una "gamba" del LED e l'elettrodo di rame all'altra "gamba". Il LED si è acceso? Se hai dei dubbi, oscura la stanza o metti le mani intorno al LED per bloccare la luce ambientale o, con del cartoncino, puoi costruire una piccola scatola nera in modo da osservare meglio la luce del LED (fig.D).


C


D

Sul canale YouTube del Festival della Scienza trovi il video con tutti i passaggi!

Una batteria... ad acqua e sale!

Difficoltà:

Stai leggendo una delle tre attività che il Festival della Scienza ha preparato per sostenere M'illumino di Meno, la Giornata Nazionale del Risparmio Energetico e degli Stili di Vita Sostenibili che Rai Radio2 con il programma Caterpillar organizza annualmente dal 2005 per diffondere la cultura della sostenibilità ambientale e del risparmio delle risorse.

L'edizione 2023 è in programma giovedì 16 febbraio. Ulteriori dettagli su milluminodimeno.rai.it

Se il LED non dovesse accendersi, inverti le sue "gambe" (un diodo - in questo caso un diodo a emissione di luce, o LED - permette alla corrente di fluire solo in una direzione. Se è collegato "al contrario", non si accende). Se il LED dovesse continuare a non accendersi, prova ad aggiungere 1/2 cucchiaino di aceto in ogni tazza e mescola. Dopo che il LED si è acceso con cinque celle, prova a usarne quattro. Se si accende, prova a usare tre celle. Qual è il numero minimo di celle che può funzionare?

Cosa osservare

Con questo esperimento si realizzano delle celle elettrochimiche composte da un bicchiere, da una soluzione elettrolitica e dagli elettrodi. Nei bicchieri viene a crearsi una differenza di potenziale (o voltaggio) tra i due elettrodi. L'alluminio è il metallo più attivo, poiché perde più facilmente elettroni rispetto al rame. L'elettricità che passa attraverso il LED è costituita proprio da questo flusso di elettroni, che transita dall'alluminio al rame.

Se questo flusso continuasse, gli elettroni si accumulerebbero sul rame aumentando la sua carica negativa, che avrebbe il risultato di respingere le nuove cariche in arrivo, finché il flusso si blocca. Il flusso nella batteria costruita in questo modo, invece, non si esaurisce grazie all'azione della soluzione elettrolitica.

Il sale da cucina, infatti, è composto da cloruro di sodio che, quando viene sciolto in acqua, rilascia ioni positivi (attratti dal rame dove vanno a bilanciare la sua carica negativa) e negativi (attratti dall'alluminio dove vanno a bilanciare la sua carica positiva). In questo modo c'è un flusso costante di carica che parte da un elettrodo, attraversa il led e raggiunge il secondo elettrodo, che poi fluisce di nuovo fino al primo attraverso la soluzione elettrolitica, costituendo così un circuito chiuso. Una volta collegato il LED (e chiuso il circuito), la "batteria" comincerà a scaricarsi. L'effetto sarà più visibile nei primi minuti.

Extra

Per accendere la luce in una stanza solitamente viene usato un interruttore che chiude un circuito, permettendo così il passaggio di elettroni. Questo flusso raggiunge la lampadina e, grazie all'energia che trasporta, riscalda un filamento (solitamente in tungsteno) che emette luce. Le luci a LED (come quella accesa durante l'esperimento) sono a basso consumo e necessitano di meno energia rispetto alle lampadine tradizionali. Ciò vuol dire che ci permette di risparmiare energia con due risultati: inquinare meno e risparmiare sulle bollette dell'energia elettrica.

Sul canale YouTube del Festival della Scienza trovi il video con tutti i passaggi!