

# Scheda dello Studente 1

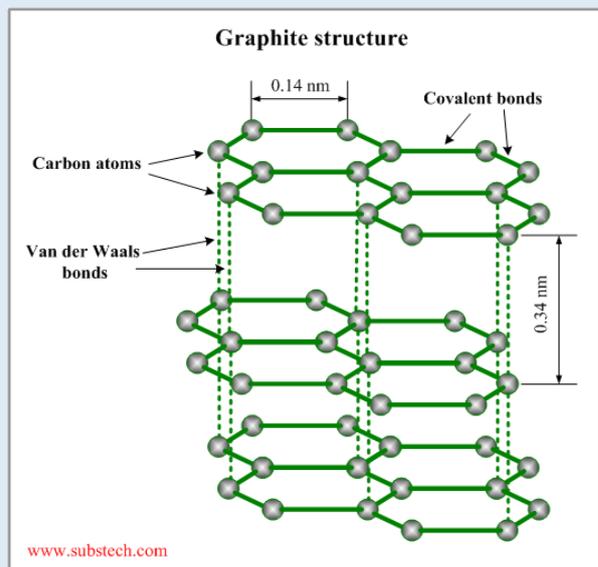
## Laboratorio di elettrochimica con materie prime critiche

### Modulo 1

#### Obiettivo: Elettrolisi dell'acqua e conducibilità della grafite

#### Introduzione

La grafite, che è un materiale che si trova in natura, è la forma più stabile del carbonio in condizioni standard. La grafite consiste in una forma cristallina dell'elemento carbonio con i suoi atomi disposti in strati di struttura esagonale tramite legami covalenti (tre dei quattro elettroni di valenza del C sono coinvolti). Le forze tra ogni strato (chiamato grafene) sono deboli, quindi possono scorrere l'uno sull'altro. Questo è dovuto al quarto elettrone di valenza che è libero da legami, e quindi è in grado di muoversi liberamente. Pertanto, siccome gli elettroni delocalizzati sono liberi di muoversi attraverso la struttura, la grafite può condurre elettricità, rendendola utile per gli elettrodi nelle batterie e per l'elettrolisi.



#### Materiali necessari:



Reagenti	Formula		Quantità (g)
Acqua	H <sub>2</sub> O		500 g
Sale da cucina	NaCl		50 g

#### Lista dei materiali/strumenti

- Un contenitore di plastica (potete riciclarne uno che avete già, di grandezza circa 10 x 15 cm<sup>2</sup>)
- 2 matite da falegname (da temperare in modo che la mina sia esposta su entrambi i lati)
- Un temperino
- Una pistola in silicone
- 2 provette

## Scheda dello Studente 1

### Laboratorio di elettrochimica con materie prime critiche

- Una pila (4.5 V)
- 3 cavi con morsetti a cocodrillo
- 3 matite di diversa durezza (per esempio 2H, HB e 2B)
- Multimetro

## Procedura di Laboratorio

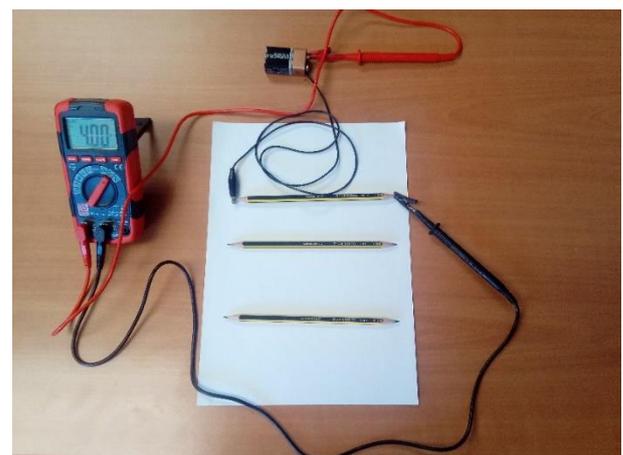
**Scopo:** Sviluppare o modificare un circuito elettrico usando la grafite

- Create la struttura dove si eseguirà l'esperimento, facendo sul fondo del contenitore due buchi della misura in cui ci passano le matite da falegname.
- Prendete la pistola di silicone e incollate le matite nei fori (cercate di coprire al meglio lo spazio lasciato, per evitare che l'acqua esca fuori dal contenitore). Le matite devono essere metà dentro il contenitore e metà fuori di esso.
- Inserite l'acqua nel container, aggiungete il sale e mescolate fino a scioglimento.
- Prendete una provetta, riempietela con l'acqua del contenitore e mettetela in verticale e capovolta, in modo che una matita sia al suo interno. Fate lo stesso con l'altra provetta. Per evitare che l'acqua esca dalla provetta mentre la inserite al contrario, cercate di mettere l'inizio della provetta dentro l'acqua il più velocemente possibile. Una volta che la provetta è dentro l'acqua, non uscirà più.
- Togliete il rivestimento alle terminazioni dei cavi fino a rimuovere la parte isolante.
- Collegate un lato del cavo attorno alla grafite e l'altro lato attorno a uno dei due poli della pila (positivo o negativo). Procedete nello stesso modo con l'altro cavo.

Dopo aver connesso il secondo cavo alla pila, il circuito sarà chiuso e l'elettrolisi potrà cominciare.

Ora che abbiamo dimostrato che la grafite è un buon conduttore di elettricità, è possibile misurare la sua conduttività usando la legge di Ohm.

**Scopo:** Investigare come la percentuale di grafite contenuta in una mina della matita può influenzare la sua resistenza elettrica.



## Scheda dello Studente 1

### Laboratorio di elettrochimica con materie prime critiche

Prendete un temperino, un multimetro, i cavi con morsetti a coccodrillo e tre matite di diversa durezza (2H, HB e 2B). La procedura sperimentale consiste in:

- Usate il temperamatite per temperare entrambe le estremità delle 3 matite di diversa durezza.
- Prendete un cavo e collegate un'estremità a un terminale della pila e l'altra alla porzione di mina della matita, usando i morsetti a coccodrillo. Assicuratevi che i morsetti siano attaccati alla grafite e non al legno perché è un materiale isolante e quindi non conduce elettricità.
- Collegate il multimetro agganciando i morsetti a coccodrillo all'altro terminale libero della pila e alla mina della matita, assicurandovi che il circuito sia chiuso.
- Usate il multimetro per misurare sia la corrente che il voltaggio e registrate i risultati in una tabella.
- Ripetete il processo con anche le altre due matite.
- Una volta che avete tutti i risultati in una tabella, usate la legge di Ohm e la sua formula per calcolare la resistenza elettrica. Confrontate i valori tra le tre matite e traete una conclusione.

### Calcoli

Calcola la resistenza di ogni matita applicando l'equazione di Ohm, utilizzando la corrente e la tensione misurate con il multimetro per ogni matita:

$$R = \frac{V}{I}$$

R = resistenza ( $\Omega$ ), V= tensione (V) and I = corrente (A)



### Domande/Quiz

Q1) Quale è la reazione legata all'elettrolisi?

Q2) Perché l'acqua nelle provette è scesa lentamente?

Q3) Indica quale gas si forma all'anodo e quale al catodo durante l'elettrolisi.

## Scheda dello Studente 1

### Laboratorio di elettrochimica con materie prime critiche

Q4) Scrivi le tre reazioni che avvengono nel processo di elettrolisi: ossidazione, riduzione and la reazione netta.

Q5) Completa la tabella e trai le tue conclusioni.

Matita	Grafite (%)	Corrente (A)	Tensione (V)	Resistenza ( $\Omega$ )

**Table 2:** Percentage values of the mass amount of graphite, clay, and wax particles for the entire range of pencil grades based on information received from pencil manufacturers.

Pencil Number	Graphite	Clay	Wax
9H	0.41	0.53	0.05
8H	0.44	0.50	0.05
7H	0.47	0.47	0.05
6H	0.50	0.45	0.05
5H	0.52	0.42	0.05
4H	0.55	0.39	0.05
3H	0.58	0.36	0.05
2H	0.60	0.34	0.05
H	0.63	0.31	0.05
F	0.66	0.28	0.05
HB	0.68	0.26	0.05
B	0.71	0.23	0.05
2B	0.74	0.20	0.05
3B	0.76	0.18	0.05
4B	0.79	0.15	0.05
5B	0.82	0.12	0.05
6B	0.84	0.10	0.05
7B	0.87	0.07	0.05
8B	0.90	0.04	0.05

Sousa and Buchanan (2000), Observational models of graphite pencils materials