

Misure di conducibilità

Materiale occorrente:

- un becher da 400 ml;
- un conduttimetro.

Sostanze:

- acque di fonte;
- acque della rete idrica;
- acqua minerale in commercio.

Potenziali pericoli:

- non vi sono pericoli!

Principio

Le soluzioni non molto concentrate come i conduttori di prima specie (conduttori metallici) rispettano la **seconda legge di Ohm**, secondo la quale la resistenza elettrica (**R**) di un conduttore è inversamente proporzionale alla sezione del conduttore (**S**) e direttamente proporzionale alla lunghezza dello stesso (**l**). La costante di proporzionalità è la **resistenza specifica** o **resistività** (**ρ**), per cui matematicamente si ha:

$$R = \rho \cdot l / S$$

La resistenza si misura in **Ohm**, che come simbolo ha l'omega greca (**Ω**). Dalla **seconda legge di Ohm** si può estrapolare il valore matematico della resistività (**ρ**):

$$\rho = R \cdot S / l$$

La resistività (**ρ**) ha come unità di misura **Ω cm**.

La **conducibilità**, che si indica con la lambda greca (**Λ**), è l'inverso della resistenza, ovvero la capacità da parte delle soluzioni di condurre energia elettrica, per cui abbiamo:

$$\Lambda = 1 / R = 1 / \Omega = S$$

La conducibilità si misura in **Siemens (S)**.

Oltre alla conducibilità abbiamo un'altra grandezza: **conducibilità specifica** o **conduttanza**, che si indica con una altra lettera greca (**X**):

$$X = 1 / \rho = 1 / R \cdot l / S = S / \text{cm}$$

La conducibilità specifica si misura in **Siemens su centimetro**.

Il meccanismo della conduzione elettrica nelle soluzioni è diverso da quello dei metalli: nelle soluzioni la corrente viene trasportata dalle specie ioniche disciolte, mentre nei metalli sono gli elettroni che si muovono liberamente nella banda di conduzione a trasportare la corrente elettrica. Per misurare la conducibilità elettrica delle soluzioni ci serviamo dei **conduttimetri** (**FIGURA 1**), strumenti che operano utilizzando corrente alternata ad alta frequenza (1.000 – 2.000 Hertz) per evitare fenomeni di scarica elettrolitica.



FIGURA 1 Apparecchiatura per la determinazione della conducibilità



FIGURA 2 Primo piano dell'elettrodo del conduttimetro

La polarità della corrente alternata cambia tante volte al secondo quanto è il valore della sua frequenza. La corrente che quotidianamente utilizziamo in casa ha una frequenza di 50 Hertz, il che vuol dire che polo positivo e polo negativo cambiano vicendevolmente di segno 50 volte al secondo. I conduttimetri sono formati da una cella contenente due piastre di platino platinato collegate a un sistema elettronico che ne misura la corrente.

Metodica

La determinazione della conducibilità di una soluzione con l'utilizzo di un conduttimetro è un'operazione molto semplice. Basta immergere la sonda del conduttimetro nella soluzione acquosa e aspettare che lo strumento si stabilizzi. Successivamente si effettua direttamente la lettura della conducibilità sul display dello strumento.

Acqua minerale	$\mu\text{S/cm}$
Linda	614
San Benedetto	492
Panna	223
Balda	163
Lilia	498
Ferrarelle	1.800
Luna	320
Pioda	255