

## DETERMINAZIONE COMPLESSOMETRICA DELLA DUREZZA DI UN'ACQUA

Avvinare e riempire la buretta (precedentemente sciacquata con abbondante acqua deionizzata) con la soluzione di sale bisodico diidrato dell'acido etilendiamminotetraacetico (EDTA), presente sotto cappa. Tale soluzione è a titolo noto (il titolo esatto, compreso tra circa 0.0050 e 0.0025 M, è riportato sopra la bottiglia). Un'acqua minerale contenente gli ioni  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  viene distribuita agli studenti all'interno di un matraccio tarato. Alternativamente, gli studenti possono portare una bottiglia di acqua minerale con l'indicazione della durezza sull'etichetta per verificarne il valore in laboratorio.

Trasferire un'aliquota nota di acqua minerale (ad esempio 20 mL, impiegando una pipetta da 20 mL) dal matraccio in una beuta a collo largo.

Aggiungere nella beuta 2-3 mL di tampone ammoniacale (si deve avere un pH circa uguale a 10, verificare il valore di pH con la cartina tornasole) misurandoli nel cilindro graduato.

Aggiungere una punta di spatola dell'indicatore metallocromico Nero Eriocromo T presente sul banco del reagentario. La soluzione assume un colore rosso-porpora per effetto della formazione del complesso tra l'indicatore e il  $\text{Mg}^{2+}$  presente nel campione incognito.

Titolare la soluzione incognita sgocciolando la soluzione di EDTA e procedendo lentamente in prossimità del punto equivalente per apprezzare correttamente il viraggio dell'indicatore, che risulta piuttosto lento a causa di una certa inerzia di decomplessazione del complesso Mg-EDTA. E' consigliabile eseguire almeno una titolazione di prova per acquisire un minimo di dimestichezza nell'apprezzare il viraggio e per determinare l'ordine di grandezza del volume di equivalenza. Il viraggio è dal rosso-porpora all'azzurro (colore dell'indicatore libero).

La durezza viene convenzionalmente espressa in mg di  $\text{CaCO}_3$  per litro di soluzione oppure in gradi francesi, che indicano il peso in mg di carbonato di calcio per 100 mL di acqua (1° francese = 10 mg di  $\text{CaCO}_3$  per litro). Ricordando che questa titolazione ha una stechiometria 1:1 fra titolante e titolando e che conseguentemente la normalità e la molarità sono identiche, possiamo scrivere che:

$$\text{Molarità}_{\text{EDTA}} \times V_{\text{EDTA}} = \text{Molarità incognita} \times V_{\text{CAMPIONE}}$$

Dato che il peso molecolare di  $\text{CaCO}_3$  è pari a 100 e che la titolazione è effettuata su un volume  $V$ , espresso in mL, di acqua si ha:

$$\text{Durezza (mg CaCO}_3 / \text{l)} = \frac{\text{Volume EDTA (ml)} \times \text{Molarità EDTA}}{\text{Volume del campione (ml)}} \times 100 \times 1000$$

$$\text{Durezza (}^\circ\text{F)} = \frac{\text{Durezza (mg CaCO}_3 / \text{l)}}{10}$$

dove il fattore moltiplicativo 100 si riferisce al peso formula del  $\text{CaCO}_3$  e il fattore moltiplicativo 1000 è relativo alla conversione da grammi a milligrammi.

Il risultato deve essere espresso con un numero di cifre significative adeguato all'accuratezza complessiva della misura.

**RISULTATO:**