



Settore: ACQUA

Analisi: Durezza dell'acqua

Riferimento: Standard methods for examination of water and wastewater, 1998, 20th Ed.

**I sessione Esami di Stato per l' Abilitazione alla Professione di
Chimico del 04/07/2019
Prova di laboratorio (Sezione A)**

Materiale occorrente: bilancia analitica, matraccio da 250 ml, 2 burette da 50 ml, beuta da 250 ml, cilindro da 100 mL, spatola, spruzzetta, piastra riscaldante, bottiglia di polietilene da un litro, navicelle, imbutino.

Reattivi occorrenti: EDTA (acido etilendiammino tetraacetico sale bisodico), carbonato di calcio, acido cloridrico 1 M, nero eriocromo T indicatore (NET), Mg-EDTA soluzione 0,1 M, tampone pH=10.

Preparazione della soluzione di EDTA 0,02 M

- 1) Pesare circa 3,7 grammi di EDTA sale bisodico e trasferirli in una bottiglia di polietilene;
- 2) aggiungere 500 ml di acqua distillata con un cilindro da 500 mL (o portare alla tacca di 500 ml);
- 3) tappare la bottiglia ed agitare fino alla dissoluzione completa di tutto il sale.

Standardizzazione della soluzione di EDTA 0,02 M

- 1) Ambientare con piccole porzioni della soluzione di EDTA da standardizzare una buretta ed azzerarla;
- 2) bloccare la buretta con una pinza a ragno agganciata ad un sostegno;
- 3) pesare accuratamente, alla bilancia analitica, circa 0,4 g di carbonato di calcio in una navicella e annotare il peso;
- 4) trasferire quantitativamente il carbonato di calcio in un beaker da 400 ml con l'ausilio di una spruzzetta, lavando la navicella con circa 50 ml di acqua distillata;
- 5) aggiungere lentamente circa 10 ml di acido cloridrico 1 M ed accertarsi della completa dissoluzione del carbonato di calcio;
- 6) portare all'ebollizione su piastra riscaldante, per 10 minuti, la soluzione di calcio per eliminare l'anidride carbonica sviluppatasi (scomparsa completa delle bollicine);
- 7) raffreddare la soluzione contenuta nel beaker con acqua di rubinetto in un apposito contenitore;
- 8) trasferire la soluzione (portata a temperatura ambiente) in un matraccio da 250 ml e portare a volume con acqua distillata (lavare il beaker più volte e trasferire nel matraccio);

- 9) ambientare ed azzerare la seconda buretta con la soluzione standard di calcio contenuta nel matraccio;
- 10) prelevare un volume vicino ai 10 ml di soluzione di calcio e trasferire in una beuta da 250 ml;
- 11) aggiungere circa 10 ml di tampone a pH=10, circa 5 ml di soluzione di Mg-EDTA 0,1 M, una punta di spatola di NET e agitare vigorosamente la soluzione (la soluzione si colora in rosso);
- 12) iniziare a titolare facendo fluire il liquido (EDTA) goccia a goccia fino al punto equivalente, evidenziato dal netto cambiamento di colore della soluzione, dal rosso al blu;
- 13) annotare il volume di soluzione impiegato nella titolazione;
- 14) ripetere la titolazione tre volte;
- 15) calcolare la concentrazione della soluzione per ciascuna delle tre misure effettuate ed esprimere il risultato riportando il valore medio con il relativo errore (deviazione standard dalla media).

$C_{EDTA} =$

Determinazione della durezza totale dell'acqua di rete

- 1) Prelevare 100 mL di acqua in analisi con un cilindro da 100 mL e trasferirli in una beuta da 250 mL (lavare il cilindro con poca acqua distillata e trasferire nella beuta);
- 2) aggiungere circa 10 ml di tampone a pH=10, una punta di spatola di NET e agitare vigorosamente la soluzione (la soluzione si colora in rosso);
- 3) azzerare la buretta con la soluzione a titolo noto di EDTA ed iniziare a titolare facendo fluire il liquido goccia a goccia fino al punto equivalente evidenziato dal netto cambiamento di colore della soluzione dal rosso al blu.
- 4) prendere nota del volume di soluzione impiegato nella titolazione

A) Sottoporre ad analisi l'acqua di rete effettuando un minimo di tre titolazioni

RISULTATO FINALE

- Calcolare la durezza totale dell'acqua ed esprimerla in gradi francesi, ($^{\circ}F = g$ di $CaCO_3/100 L$), riportando il valore medio con il relativo errore (deviazione standard dalla media).

Durezza =

Nome e cognome _____