

DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CLORURI DISCIOLTI IN ACQUA DI MARE TRAMITE TITOLAZIONE DI PRECIPITAZIONE

SCOPO DELL' ESPERIENZA:

Determinazione della concentrazione di cloruri disciolti in acqua di mare tramite titolazione di precipitazione con AgNO_3 .

REAGENTI:

- soluzione AgNO_3 0.1 M (già pronta);
- NaCl (MM: 58.45 g/mol);
- soluzione di K_2CrO_4 (5% in H_2O) (già pronta);
- [soluzione NH_3 diluita per lavaggio beute a fine titolazione (già pronta)].

APPARECCHIATURA:

- Materiale corrente da laboratorio, in particolare:
- Buretta da 50 mL;
 - Beute e becher;
 - Navicella da pesata;
 - Spatole;
 - Bilancia analitica;
 - pipetta automatica;
 - pipette Pasteur.

N.B.: i reagenti solidi si trovano presso le bilance, le soluzioni già pronte si trovano sotto cappa.

PRIMA DI INIZIARE LA PROCEDURA CONSULTARE LE SCHEDE DI SICUREZZA:

consultare le schede di sicurezza dei reagenti (disponibili in laboratorio) e riportare sulla scheda di laboratorio, se presenti, le indicazioni di pericolo (frasi H – numero e spiegazione!) per ogni reagente, che si trovano nella SEZIONE 2 della scheda.

Inoltre leggere in particolare: i consigli di prudenza (frasi P), se presenti, nella SEZIONE 2; la SEZIONE 4 (“Misure di primo soccorso”) e la SEZIONE 8 (“Controllo dell’esposizione/protezione individuale”).

ATTENZIONE!!! AgNO_3 macchia pelle e vestiti! (non si vede immediatamente, ma dopo qualche ora)

CAMPIONE:

Acqua di mare, circa 15 mL. Ricordarsi di riportare la descrizione del campione come indicato nell’apposita sezione della *scheda di laboratorio*.

PROCEDURA:

✓ **CALCOLI PRELIMINARI per PARTE 1** (*seguire la scheda di laboratorio*)

Scrivere la reazione di precipitazione che avviene tra AgNO_3 e cloruri. Calcolare il volume presunto di AgNO_3 (0.1 M) che dovrebbe essere consumato in base alla pesata nominale di NaCl (0.1 g).

➤ **PARTE 1 Standardizzazione della soluzione di AgNO_3 con NaCl**

- Pesare c.e. (con precisione di 0.1 mg) 0.1 g di cloruro di sodio su una navicella da pesata e trasferirli quantitativamente in una beuta da 250 mL;

- Aggiungere circa 80 mL di H₂O distillata;
- Aggiungere 10 gocce di soluzione di cromato di potassio, la soluzione diventa gialla limpida;
- Avvinare una buretta da 50 mL con circa 10 mL della soluzione di AgNO₃ 0.1 N e versare poi nel becher degli scarti i 10 mL di soluzione utilizzata per l'avvinamento;
- Riempire e azzerare la buretta con la soluzione di AgNO₃ 0.1 N (attenzione alle bolle nel beccuccio);
- Mettere sotto alla beuta un foglio di carta bianca per poter meglio apprezzare il viraggio;
- Titolare sotto agitazione manuale la soluzione di NaCl con la soluzione di AgNO₃ (lavare periodicamente le pareti della beuta, usando la spruzzetta, per portare in soluzione eventuali goccioline di reattivo schizzate via). *ATTENZIONE: titolare sotto agitazione lenta e costante, la soluzione gialla limpida diventa gialla opaca per precipitazione di AgCl bianco caseoso. Dopo ogni aggiunta si può osservare una colorazione fugace rosso mattone dovuta alla formazione temporanea del cromato di argento. Quando il colore rosso mattone scompare piuttosto lentamente, la maggior parte del cloruro è precipitata: per arrivare al punto equivalente aggiungere goccia a goccia altro argento nitrato fino ad osservare una leggera ma distinta variazione persistente di colore al giallo scuro o senape (rosso-mattone è troppo!).* Annotare il volume aggiunto leggendo il volume al punto di arresto.
- Ripetere la titolazione altre 2 volte (per un totale di 3) e fare la media dei risultati.

✓ **CALCOLI PRELIMINARI per PARTE 2** (seguire la scheda di laboratorio)

Calcolare il volume presunto di AgNO₃ (considerando il titolo esatto ricavato dalla PARTE 1) che dovrebbe essere consumato considerando che la concentrazione media di sali nell'acqua di mare è 39 g/L, di cui NaCl rappresenta circa l'80%.

➤ **PARTE 2 Determinazione dei cloruri presenti in acqua di mare**

- Prelevare con pipetta automatica un campione di 3 mL di acqua di mare, trasferirlo in beuta da 250 mL e diluirlo a ca. 100 mL con acqua distillata.
- Procedere come nella PARTE 1 dall'aggiunta di indicatore (compresa) in poi;
- Ripetere la titolazione altre 2 volte (per un totale di 3) e fare la media dei risultati.

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI:

Tutte le soluzioni e sospensioni DEVONO essere smaltite nelle apposite taniche presenti in laboratorio,
NON versare nel lavandino!!!

LAVAGGIO VETRERIA:

Risciacquare con acqua di rubinetto e acqua distillata. Per l'ultimo lavaggio delle beute usate nella titolazione e becher degli scarti utilizzare la soluzione di NH₃ diluita per rimuovere AgCl precipitato adeso alle pareti, poi sciacquare con acqua di rubinetto e acqua distillata.

ELABORAZIONE DEI DATI:

Utilizzare la scheda di laboratorio per riportare seguenti risultati:

- ✓ Calcolare il titolo esatto (media) della soluzione di AgNO₃ ottenuto dalla PARTE 1;
- ✓ Calcolare il numero di moli di cloruri contenuto nel campione di acqua di mare ottenuto dalla PARTE 2 ed esprimere il risultato in g/L. Esprimere il risultato finale come media e calcolare la deviazione standard. Esprimere l'incertezza utilizzando la t di Student per un livello di confidenza del 95%;
- ✓ Costruire un grafico con la curva di titolazione per la PARTE 1 utilizzando la media dei risultati ottenuti per effettuare i calcoli necessari.

DOMANDE:

Rispondere alle seguenti domande nello spazio disponibile sulla scheda di laboratorio:

- 1) Spiegare il funzionamento dell'indicatore (considerando la sua struttura chimica);
- 2) Spiegare cosa indica il viraggio dell'indicatore rispetto alla reazione che avviene durante la titolazione;
- 3) Spiegare perché AgNO_3 NON è uno standard primario;
- 4) Spiegare perché si utilizza la soluzione di NH_3 per rimuovere AgCl precipitato adeso alle pareti della vetreria;
- 5) Spiegare cosa rappresenta la "concentrazione di cloruri" ottenuta per l'acqua di mare considerando la selettività di AgNO_3 e possibili interferenti.