

ANALISI ARGENTOMETRICA DEI CLORURI

Per determinare il titolo di una soluzione di cloruri esistono tre metodi differenti:

1. Analisi dei cloruri secondo Mohr
2. Analisi dei cloruri secondo Volhard
3. Analisi dei cloruri secondo Fajans

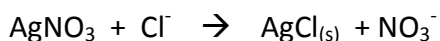
Tutte e tre le metodiche sono titolazioni argentometriche che utilizzano come titolante il nitrato d'argento; la differenza tra un metodo e l'altro sta nell'indicatore utilizzato, nell'ambiente di reazione e nel principio che permette la determinazione.

1. Determinazione dei cloruri secondo Mohr

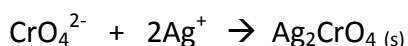
Principio teorico

Il metodo Mohr si basa sulla diversa solubilità fra AgCl ($K_{ps} = 1,82 \times 10^{-10}$) e Ag_2CrO_4 ($K_{ps} = 1,1 \times 10^{-12}$) usando come indicatore il cromato di potassio.

Aggiungendo il nitrato di argento ad una soluzione in cui sono presenti i cloruri, si forma un precipitato bianco di cloruro di argento secondo la reazione:



Il potassio cromato (K_2CrO_4) in presenza di argento determina la formazione di un precipitato di colore rosso mattone.



Essendo la solubilità del cloruro di argento minore rispetto a quella del cromato di argento, avviene prima la precipitazione dei cloruri e al punto equivalente comincia la precipitazione del cromato di argento con la formazione del precipitato rosso mattone. (In pratica, per riconoscere il punto equivalente, si devono eliminare le sfumature gialle della soluzione che assume un colore arancione)

Il nitrato d'argento (AgNO_3) non è una sostanza madre, quindi deve essere standardizzato seguendo il metodo Mohr.

Standardizzazione della soluzione di AgNO_3

Reattivi.

- Soluzione di AgNO_3 ~ 0,1N (MM = 169,888 g/mol)
- NaCl solido (MM = 58,454 g/mol), standard primario
- Cromato di potassio al 5% (indicatore)

Materiali.

- Burette da 50 mL ($\pm 0,1$ mL)
- Pipetta a doppia taratura da 25 mL
- Bilancia analitica ($\pm 0,0001$ g)
- Normale vetreria di laboratorio

per standardizzare il nitrato di argento viene utilizzata una soluzione 0,1M di cloruro di sodio (sostanza madre).

Calcoli per trovare la massa di NaCl da pesare:

Si vuole preparare 250ml di soluzione 0,1M NaCl:

$$\text{moli}_{\text{NaCl}} = \text{molarità} \times \text{litri soluzione} = 0,1\text{mol/L} \times 0,25\text{L} = 0,025\text{mol}_{\text{NaCl}}$$

$$\text{g}_{\text{NaCl}} = \text{mol} \times \text{MM}_{\text{NaCl}} = 0,025 \text{ mol} \times 58,443 \text{ g/mol} = 1,4611 \text{ g}$$

Per preparare la soluzione 0,1M di NaCl si devono pesare 1,4611g del sale, scioglierli in un becher con acqua distillata, trasferirli in un matraccio da 250ml dopodiché portare a volume.

In una beuta da 250 mL si introducono, usando una buretta o una pipetta a doppia taratura, 25 mL della soluzione di NaCl a titolo noto precedentemente preparata, si diluisce con acqua distillata fino a 100 mL circa, si aggiunge 1 mL di cromato di potassio al 5% come indicatore e si sgocciola velocemente dalla buretta la soluzione di AgNO_3 fino al viraggio da bianco giallastro a leggermente rosso mattone.

Si consiglia di effettuare la titolazione almeno per tre volte.

Calcoli

$$eq_{AgNO_3} = eq_{NaCl}$$

$$V_{AgNO_3} \times N_{AgNO_3} = V_{NaCl} \times N_{NaCl}$$

$$N_{AgNO_3} = V_{NaCl} \times N_{NaCl} / V_{AgNO_3}$$

Determinazione dei cloruri secondo Mohr

Il campione analitico dei cloruri viene dato in un matraccio da 250 mL; si porta a volume con acqua distillata, con l'uso di buretta o di pipetta a doppia taratura, se ne prelevano 25 mL, i quali vengono introdotti in una beuta da 250 mL, si diluisce con acqua distillata fino a 100 mL circa, si aggiunge 1 mL di cromato di potassio al 5% come indicatore e si sgocciola velocemente dalla buretta la soluzione di $AgNO_3$ fino al viraggio da bianco giallastro a leggermente rosso mattone. Si consiglia di effettuare la titolazione almeno per tre volte.

Calcoli

$$eq_{AgNO_3} = eq_{Cl^-}$$

$$V_{AgNO_3} \times N_{AgNO_3} = V_{Cl^-} \times N_{Cl^-}$$

$$N_{Cl^-} = V_{AgNO_3} \times N_{AgNO_3} / V_{Cl^-} \text{ (25ml)}$$

$$mg_{Cl^-} = N_{Cl^-} \times 250ml \times PE_{Cl^-} \text{ (=MM= 35,453 g/mol)}$$