

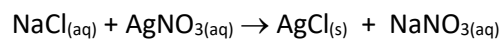
Mohr-titrering

Metode til måling af saltindhold i rensedammen

Når I har taget en vandprøve enten med en kendt mængde salt eller fra en rensedam, kan man bestemme saltindholdet på følgende måde.

Teori

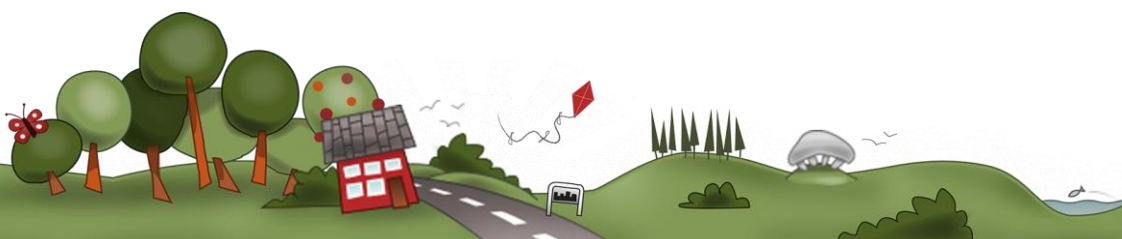
Salt (NaCl) vil i vandprøver være opløst til ionerne Na⁺ og Cl⁻. Tilsættes sølvnitrat til vandprøven, vil det udfælde cloridioner som sølvchlorid – et stof, der efterlader prøven mælkehvid. Jo mere hvid prøven er, desto mere salt var der oprindeligt opløst i vandet. Man kan tilsætte et overskud af sølvnitrat og ud fra graden af mælkehvid farve estimere en koncentration, hvis man også har kendte saltprøver at sammenligne med.



Vil man bestemme den præcise mængde clorid i prøven, skal man i stedet forsigtigt titrere prøven med sølvnitrat, mens man har tilsat en indikator, kaliumchromat-opløsning (K₂CrO₄). Kaliumchromat er gult, men omdannes til et rødt tungtopløseligt bundfald af sølvchromat, så snart at alle prøvens cloridioner er bundet som sølvchlorid. Når opløsningen således skifter farve fra gul til rød, ved man, at alle saltets cloridioner er fældet. Man kan da ud fra mængden af tilsat sølvnitrat regne tilbage til hvor meget salt, der må have været som udgangspunkt. Dette kaldes Mohr-titrering.

Materialer

100 ml konisk kolbe
5 ml pipette
Burette i stativ med klemme
magnetomrører m/magnet
tragt
100 ml bægerglas
Sølvnitrat, AgNO₃ (0,100 mol/L)
Kaliumchromat, K₂CrO₄ (0,1 mol/L)



Vejledning

1. Afmål 5,0 ml vandprøve med pipette og overfør det til en konisk kolbe.
2. Tilsæt 5 dråber kaliumchromat-opløsning til saltopløsningen, så den bliver gul samt en magnet, og anbring kolben på en magnetomrører.
3. En burette fyldes med 0,100 mol/L AgNO_3 -opløsning. Evt. luftbobler i spidsen kan fjernes ved at vippe buretten eller åbne hanen, så væsken samtidig fylder hele spidsen.
4. Buretten nulstilles.
5. Der tilsættes dråbevis sølvnitrat-opløsning til kolben med saltopløsningen, indtil en enkelt dråbe giver en blivende rødlig farve.
6. Den forbrugte volumen af sølvnitrat-opløsning aflæses på buretten og noteres på databeregningsarket.



Databeregningsark

Sølvnitrat forbrugt ved Mohrtitrering:

Indløb: ml

Udløb: ml

Udregning af saltkoncentration

Denne udregningsmetode bruges til at udregne saltindholdet i hver prøve:

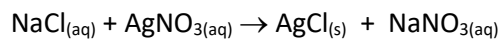
$V(\text{vandprøve}) = 5,0 \text{ ml}$

$V(\text{sølvnitrat}) = \text{ ml}$; $c(\text{sølvnitrat}) = 0,100 \text{ mol/L}$

$M(\text{NaCl}) = 58,443 \text{ g/mol}$

n er stofmængde (g/mol); c er koncentration (mol/L); V er volumen (L); m er masse (g); M er molarmasse (g/mol)

1. Find forholdet mellem stofmængderne af salt og sølvnitrat ved at se på reaktionskemaet:



Forholdet er :

2. Beregn stofmængden af sølvnitrat:

$$n(\text{sølvnitrat}) = c(\text{sølvnitrat}) \cdot V(\text{sølvnitrat}) = \text{ mol}$$

3. Beregn stofmængde af NaCl

$$n(\text{NaCl}) = n(\text{sølvnitrat}) = \text{ mol}$$

4. Beregn massen af NaCl i vandprøven (5,0ml).

$$m(\text{NaCl})_{5,0\text{ml}} = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = \text{ g}$$

5. Udregn massen af salt i 1000 ml vand (dvs. i 1 L vand)

$$m(\text{NaCl})_{1000\text{ml}} = 200 \times m(\text{NaCl})_{5,0\text{ml}} = \text{ g NaCl}_2/\text{L} = \text{ mg NaCl /L}$$

