

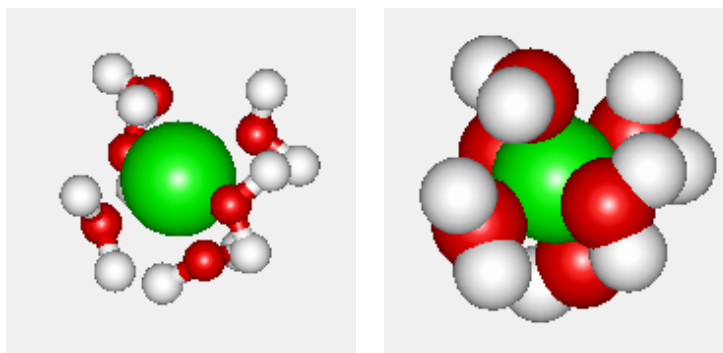
Bestemmelse af nikkelindhold ved titrering med EDTA

Formål

At bestemme indholdet af nikkel i steam-reforming katalysator

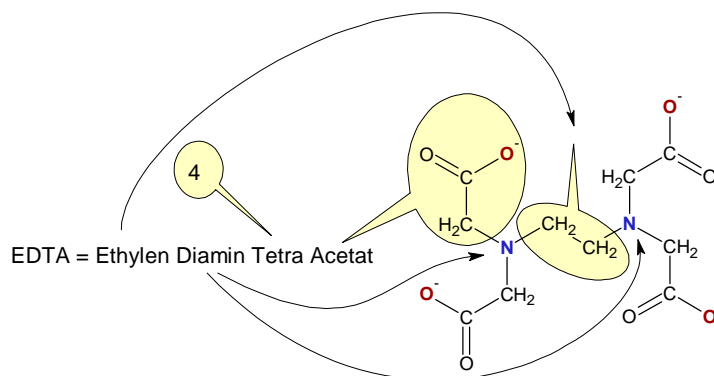
Teoretisk baggrund

Nikkel-ioner, der er opløst i vand, er *hydratiserede*. De nærmeste vandmolekyler omkring nikkelionen er bundet ret fast til nikkelionen med *ion-dipol* bindinger. Nikkelionen med sin »overfrakke« af vandmolekyler kaldes en *kompleksion* (kompleks = sammensat), den kemiske formel skrives $\text{Ni}^{2+}(\text{H}_2\text{O})_6$ og det systematiske navn er *hex-aqua-nikkel(II)-ion*. Bindestreger skal normalt ikke være i navnet, de er indsat for at gøre navnet let læseligt. Vandmolekylerne omkring nikkel-ionen kaldes *ligander*. Antallet af ligander kaldes *koordinationstallet*, det er 6 i *hex-aqua-nikkel(II)-ion*.

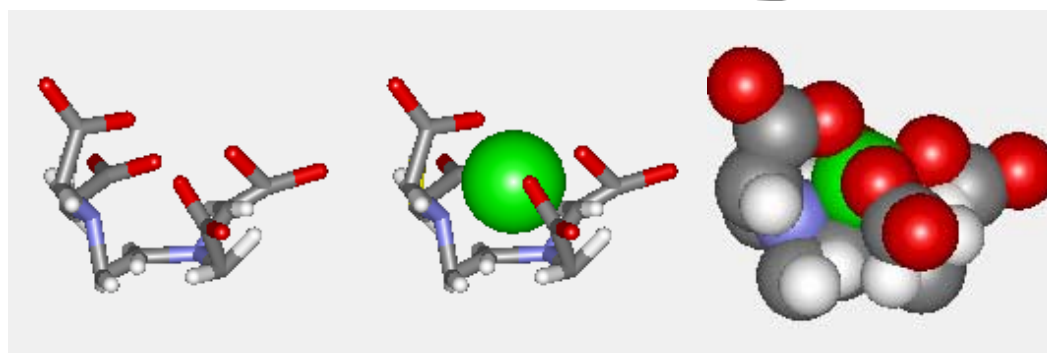


Vandmolekylerne omkring nikkelionen kan fortrænges af fx EDTA, som binder sig stærkere til nikkel end vandmolekylerne. EDTA's opbygning ses på figuren.

EDTA kan binde sig med 6 ion-dipol bindinger til nikkelionen. Bindingerne udgår fra O^- og N i strukturformlen.



Rumlig model af nikkel-EDTA kompleks ion.



a) EDTA i stavmodel

b) EDTA med nikkelion

c) = b) i kalotmodel

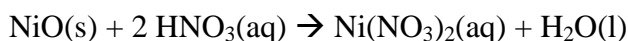
Risiko og sikkerhed

Arbejd i stinkskab, når ammoniak-opløsning afmåles. Undgå indånding af ammoniakdampe. Undgå kontakt med nikkelopløsning.

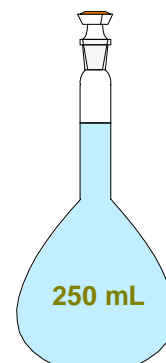
Fremgangsmåde

Udtræk af nikkel fra katalysator (fælles)

Katalysatoren koges i salpetersyre for at opløse nikkel:



Opløsningen af nikkelnitrat fortyndes til 250 mL i målekolbe: **Stamopløsning**.



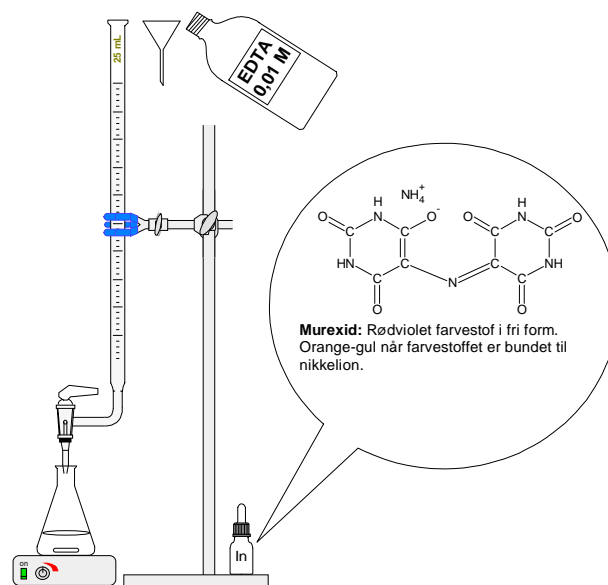
Titring

I en 250 mL konisk kolbe blandes

- 5,0 mL nikkelopløsning, som udtages med automatpipette fra stamopløsning
- 100 - 150 mL vand fra sprøjteflaske
- 10 mL ammoniakvand. Brug målecylinder i stinkskab. Ammoniak gør opløsningen basisk
- En minimal mængde *murexid*. Så meget, at en orange-gul farve kan ses. Den orange-gule farve fremkommer ved at *murexid* binder sig til nogle få af nikkellionerne i opløsningen.

Der titreres med 0,01 M EDTA opløsning. indtil farveskift orange-gul til rød-violet.

De tilsatte EDTA-ioner binder sig i starten til de frie nikkellioner. Men når der ikke længere er frie nikkellioner, vil EDTA skubbe murexid bort fra de sidste få nikkellioner, som indtil da har været bundet til murexid (orange-gul farve. Da frit murexid er *rødviolet* får vi et farveskift fra orange-gul til rødviolet. Dette farveskift viser, at titreringens ækvivalenspunkt er nået.



Affaldshåndtering

Indhold i konisk kolbe opsamles som *basisk uorganisk affald*. Ubrugt EDTA-opløsning i buretten kan skylles ud i vasken - opløsningen er meget fortyndet og EDTA er ikke giftigt.

Beregninger

Nikkellioner og EDTA reagerer i forholdet 1:1. Beregn nikkellindholdet (masseprocent) i katalysatoren

katalysators masse / g	Volumen stamopløsning / mL	Udtagen prøve / mL	EDTA koncentration / M	Forbrug af EDTA / mL	
				1. titring	2. titring