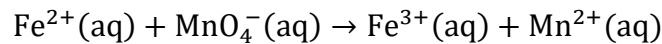


JERNINDHOLD I STÅLULD - REDOXTITRERING

Du kender nok til ståluld - men hvis ikke, så skal du starte med at undersøge hvad ståluld er - og hvad man kan bruge det til. Gem også et billede fra din søgning, så du kan inkludere det i din journal.

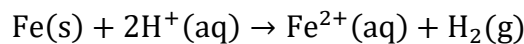
Ståluld indeholder jern - men hvor meget jern? Det skal vi undersøge ved brug af en redoxreaktion og et titreringseksperiment. Det er denne redoxreaktion, vi betragter:



SPØRGSMÅL: Er den reaktion afstemt? Du skal argumentere for dit svar.

SPØRGSMÅL: Hvad er navnet på ionen MnO_4^{-} ?

Redoxreaktion kræver at vi har jern(2+)ioner. Vi placerer ikke blot ståluld i vand for at få ionerne, vi benytter 2 M svovlsyre så denne reaktion finder sted:



Derfor er vi nødt til at dele eksperimentet op i to dele, da ovenstående reaktion varer et stykke tid.

KEMIKALIER

- ståluld
- 2 M svovlsyre
- 0,0200 M kaliumpermanganat

RISICI

- 0,0200 M kaliumpermanganat giver brune pletter på huden og på tøj
- 2 M svovlsyre er ætsende

AFFALD

- Kaliumpermanganat fra buretten opsamles i en fælles beholder.
- Analyseopløsningen skal efter titrering overføres til affaldsdunken mærket U i stinksabet. Kolben skylles afsluttende med vand.

DELEKSPERIMENT 1

Afvej ca. 0,5 g ståluld med 0,01 grams nøjagtighed i en 100 mL konisk kolbe. **Husk at notere massen.** Tilsæt nu 50 mL 2 M svovlsyre og **noter** hvad man kan observere i den koniske kolbe. Der finder en reaktion sted. Skriv jeres navne på den koniske kolbe og placer en vatprop i toppen af kolben. Herefter placeres kolben i stinksabet og deleksperimentet er afsluttet. Forsøget fortsættes i den efterfølgende kemitime.

Masse af ståluld (g)	
----------------------	--

DELEKSPERIMENT 2 - TITRERANALYSE

Find en 100 mL målekolbe ved glasvarerne. Placer en tragt med filtrerpapir i kolben, se Figur 1.. Nu skal alt Fe^{2+} fra den koniske kolbe overføres til målekolben. Start med at hælde indholdet fra den koniske kolbe over i tragten - og skyl derefter den koniske kolbe med lidt vand og hæld også denne opløsning op i tragten. Lad væsken løbe gennem filtrerpapiret, og skyl så filtrerpapiret med demineraliseret vand, som man lader løbe ned i målekolben.

Ny fyldes der op til stregen på målekolben med demineraliseret vand - der sættes en prop i kolben og der blandes grundigt.

Se først Figur 2. Find en ren 100 mL konisk kolbe og afpipetter 10,0 mL af opløsningen med Fe^{2+} til kolben. Tilføj en magnet til kolben og placer den koniske kolbe på en magnetomrører.

Titreringsreaktionen finder sted under omrøring. Find et stativ med klemme og en burette, fyld buretten med 0,0200 M kaliumpermanganat og nulstil buretten.

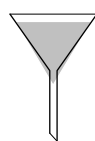
Start tildrypning af kaliumpermanganat (**langsomt da væsken er lidt tyktflydende!**) og stop tildrypningen når en enkelt dråbe fremkalder en svagt (blivende) rødfarvning. Aflæs det volumen kaliumpermanganat, der er blevet tilsat, og noter dette volumen.

Gentag evt. titreringseksperimentet.

	Titring 1	Titring 2
Volumen titrervæske ved ækvivalenspunktet (mL)		

Figur 1. Filtrering af opløsningen.

En tragt med filtrerpapir placeres i en 100 mL målekolbe og opløsningen hældes i tragten. Der fyldes op til 100 mL med demineraliseret vand, der sættes en prop på, og der blandes.



100 mL

Figur 2: Opstilling ved titrering. En burette spændes op i et stativ. Buretten fyldes med KMnO_4 -opløsningen. En lille tragt kan med fordel placeres i buretten inden man fylder den. Husk at lukke luft ud af spidsen af buretten og at nulstille.

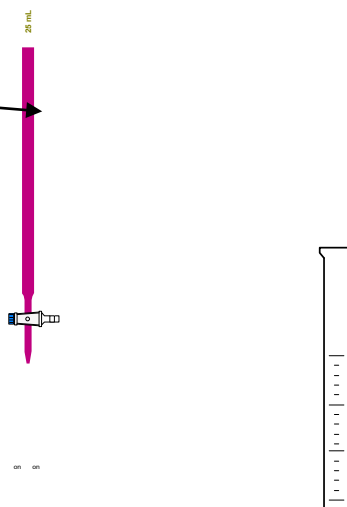
Titrvæske:

0,0200 M KMnO_4 -opløsning.

Analyseopløsningen:

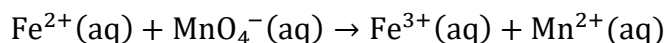
Overfør 10,0 mL med en fuld pipette.

100 mL



EFTERBEHANDLING

1. Forklar hvad der menes med en redoxreaktion, og forklar hvorfor reaktionen mellem jern i ståluld og syre er en redoxreaktion.
2. Kommenter hvordan opløsningen i den koniske kolbe ser ud, efter stålulden og 2 M svovlsyre har stået i kolben.
3. Hvis man mener at reaktionsskemaet for titreringsreaktionen ikke er afstemt, skal man nu afstemme reaktionsskemaet.



4. Forklar om titreringsreaktionen og om begrebet ækvivalenspunkt. Forklaringen skal inkludere en detaljeret tegning af det, der foregår i kolben i løbet af eksperimentet, når titrervæsken tilføres til den koniske kolbe. Tegningen skal vise både titrator og titrand, og tegningen skal også inkludere relevante farver. Man skal forklare, hvorfor der her er tale om en kolorimetrisk titrering.
5. Benyt resultaterne fra titreringen og det afstemte reaktionsskema til at bestemme, hvor stor en stofmængde jern der var i den afvejede ståluld, og bestem ståluldens indhold af jern som en masseprocent.
 - i. Beregn stofmængden $n(\text{KMnO}_4)$ der var tilsat ved ækvivalenspunktet.
 - ii. Bestem fra denne beregning stofmængden $n(\text{MnO}_4^{-})$ der var tilsat ved ækvivalenspunktet.
 - iii. Benyt stofmængden $n(\text{MnO}_4^{-})$ tilsat ved ækvivalenspunktet til at bestemme stofmængden $n(\text{Fe}^{2+})$ i de 10,0 mL analyseopløsning. Benyt den afstemte titreringsreaktion til dette og husk på begrebet ækvivalente mængder.
 - iv. Husk på at kun 10,0 mL af 100 mL opløsning blev analyseret.
 - v. Beregn massen af Fe i den afvejede ståluld og beregn ståluldens jernindhold i masseprocent.

	$n(\text{KMnO}_4)$	$n(\text{MnO}_4^{-})$	$n(\text{Fe}^{2+})$ i 100 mL opløsning	$m(\text{Fe})$ i den afvejede ståluld	$c_{\text{masse}\%}(\text{Fe})$
Titrering 1					
Titrering 2					

6. Hvis der blev gennemført to titreringer: Sammenlign og kommenter resultaterne.
7. Afslut igen med en søgning: Hvordan er sammensætningen af stål? Stemmer resultatet fra dit eget eksperiment overens med den information, man kan finde om ståluld? Benyt også søgningen til at besvare følgende: Hvad er det sorte stof, som blev frafiltreret?