

Mangans oxidationstal (mikroskala eksperiment)

Formålet er at udføre tre redoxreaktioner ved forskellige pH-værdier, hvor grundstoffet mangan optræder med forskellige oxidationstal. Følgende viden er væsentlig for øvelsen:

MnO_4^-	MnO_4^{2-}	MnO_2	Mn^{2+}
permanganat violet	manganat grøn	mangan(IV)oxid brun	mangan(2+)ion farveløs

Mangan(IV)oxid er kendt som "brunsten" og dannes som et brunligt eller sort bundfald.

APPARATUR

Petriskål	Plastpipetter
Glasspatel	15 mL centrifugerør
Universalindikatorpapir (pH-måling)	

KEMIKALIER

0,02 M kaliumpermanganat, KMnO_4 (aq)
 2 M natriumhydroxid, NaOH (aq)
 2 M svovlsyre, H_2SO_4 (aq)
 Natriumsulfit: Na_2SO_3 (s)

RISICI

0,02 M KMnO_4 giver brune pletter på hud og på tøj.
 2 M H_2SO_4 og 2 M NaOH virker ætsende.
 Na_2SO_3 udvikler giftig gas ved kontakt med syre.

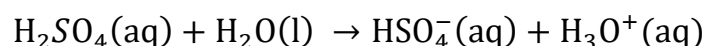
AFFALDSHÅNDTERING

Man skyller indholdet i petriskålen over i beholderen mærket Affald og skyller petriskålen ren med vand.
 Man tømmer indholdet i reagensglasset eller centrifugerøret over i beholder mærket med U i stinkskalet.

Bemærk at vi i dette eksperiment arbejder med en stærk syre. Det er svovlsyre.

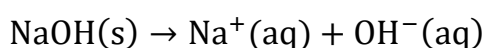
Vi arbejder også med en stærk base. Det er natriumhydroxid, hvor hydroxid er basen.

For en stærk syre i vandig opløsning gælder det, at syren kan afgive en hydron til vand:



Der dannes $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ (oxonium), som definerer pH, da $\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+])$. pH her bliver lavere end 7.

Når NaOH , som er en ionforbindelse, opløses i vand sker følgende:



Der dannes $\text{OH}^-(\text{aq})$ (hydroxid), som definerer pOH, da $\text{pOH} = -\log([\text{OH}^-])$. pH bliver højere end 7.

EKSPERIMENTELT

Opløs Na_2SO_3 (s) (natriumsulfit) i vand ved at overføre 3 mL demineraliseret vand til et 15 mL centrifugerør. Overfør derefter 2 spatelfulde (glasspatel) natriumsulfit til røret, og ryst røret så ionforbindelsen går i opløsning.

Bestem Na_2SO_3 -opløsningens pH værdi ved at overføre en dråbe til et stykke universalindikatorpapir. Noter pH-værdien, som senere også skrives ind i en tabel nedenfor.

Tænk på petriskålen som de fire verdenshjørner.

KONTROLFORSØG

Dryp en enkelt dråbe KMnO_4 -opløsning ved nord i petriskålen. Noter farven.

DEL 1

Dryp en enkelt dråbe af Na_2SO_3 -opløsningen ved vest i petriskålen.

Gør opløsningen *sur* ved at tilføje to dråber af den stærke syre H_2SO_4 . Tilsæt en dråbe 0,02 M KMnO_4 . (Rør evt. lidt rundt med en pipette, spatel eller ske.) Noter iagttagelserne i skemaet nedenfor.

lagttagelse (farve): 0,02 M KMnO_4	lagttagelse: 0,02M KMnO_4 , Na_2SO_3 og H_2SO_4
------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

DEL 2

Dryp en enkelt dråbe af Na_2SO_3 -opløsningen ved øst i petriskålen. Tilsæt en dråbe 0,02 M KMnO_4 . Noter iagttagelserne i skemaet nedenfor. Skriv pH-værdien som blev målt tidligere ind i skemat.

pH	lagttagelse (farve): 0,02 M KMnO_4	lagttagelse: 0,02M KMnO_4 og Na_2SO_3
-----------	------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

DEL 3

Dryp en enkelt dråbe af Na_2SO_3 -opløsningen ved syd i petriskålen. Gør opløsningen *basisk* ved at tilsætte to dråber 2 M NaOH. Tilsæt en dråbe 0,02 M KMnO_4 . Noter iagttagelserne i skemaet nedenfor.

lagttagelse (farve): 0,02 M KMnO_4	lagttagelse: 0,02M KMnO_4 , Na_2SO_3 og NaOH
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

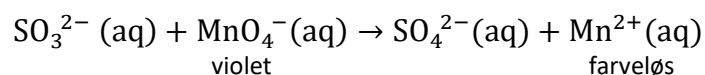
Inden man forlader laboratoriet, skal man konstatere, om man ved forsøgene observerede en grøn, en brun og farveløs opløsning. Hvis det er tilfældet, er forsøget afsluttet. Ellers skal forsøget gentages evt. med lidt andre dråbestørrelser.

EFTERBEHANDLING

a) Tildel oxidationstal til Mn i tabellen her:

MnO_4^-	MnO_4^{2-}	MnO_2	Mn^{2+}
permanganat	manganat	mangan(IV)oxid	mangan(2+)ion
violet	grøn	brun	farveløs

b) Ved at betragte farven af opløsningen i forsøget 'Del 1', kan man konkludere, at redoxreaktionen har følgende grundelementer:



Dette er i *sur* opløsning.

Afstem reaktionskemaet for redoxreaktionen ved at benytte de kendte regler.

c) Betragt farven af opløsningen i 'Del 2'.

Hvilken manganforbindelse er produktet i denne redoxreaktion?

Sulfit $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ oxideres også her til sulfat $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$.

Opskriv og afstem reaktionskemaet for redoxreaktionen. Ladningerne skal afstemmes ved hjælp af OH^- . Begrund hvorfor dette er tilfældet.

d) Betragt farven af opløsningen i 'Del 3'. Hvilken manganforbindelse er produkt i denne redoxreaktion?

Sulfit oxideres også her til sulfat. Opskriv og afstem reaktionskemaet for redoxreaktionen.