

X – Bestemmelse av KIO_3 -innholdet i en løsning

Hensikt

I dette forsøket skulle vi bruke en standardløsning av natriumtiosulfat til å bestemme innholdet av kaliumjodat i en løsning.

Utstyr

- Byrette
- Pipette
- Trakter
- Erlenmeyerkolbe
- Avfallsbeger
- Magnetrorer
- Hvitt ark (for bedre å se fargeendringer)

Reagenser

- Standardløsning av natriumtiosulfat
- Kaliumjodat
- 3M H_2SO_4
- Stivelsesløsning
- Ukjent mengde KIO_3 løst i litt vann i en 100cm³ målekolbe

Sikkerhetsanmerkninger

Kaliumjodat er brannfarlig ved kontakt med brennbare stoffer. Stoffet reagerer kraftig med Al, C, Cu, metallsulfider og organiske stoffer. Vi benytter derfor vernebriller.

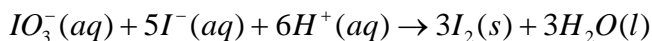
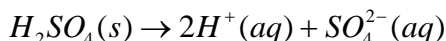
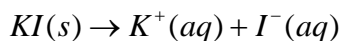
Natriumtiosulfat regnes som lett giftig for mennesker. Gass og damp vil ved langvarig påvirkning og i høye konsentrasjoner være helseskadelig. Stoffet er etsende og resulterer i hud-/øye-skader og kan i alvorlige tilfelle gi narkotisk effekt. Vi benytter derfor vernebriller og hansker.

Observasjoner

- Lysere brunfarge etter tilsetning av totalt 24,1mL tiosulfatløsning
- Svart farge etter tilsetning av stivelse
- Fargeløs etter tilsetning av totalt 35,8mL tiosulfatløsning

Fremgangsmåte / Tolkning

I en 100cm³-målekolbe hadde vi en fortynnet kaliumjodatløsning med ukjent mengde kaliumjodat: $KIO_3(s) \rightarrow K^+(aq) + IO_3^-(aq)$. Vi pipetterte 25,0cm³ av denne løsningen over i en erlenmeyerkolbe. Vi tilsatte så 2,02g KI og 10cm³ 3M H_2SO_4 :



Når all kaliumjodat var reagert, var det fortsatt I igjen fra tilsetningen av KI . Denne reaksjonen skjedde:

$I_2(s) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$, og når vi tilsatte stivelse la I_3^- -ionene som ble dannet seg inne i stivesspiralene (beta-amylose med omtrent seks glukoseenheter i hver omdreining) og dannet et blåsvart fargekompleks.

I byretten hadde vi en standardløsning av tiosulfat: $Na_2S_2O_3(s) \rightarrow 2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$

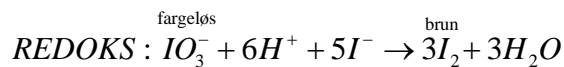
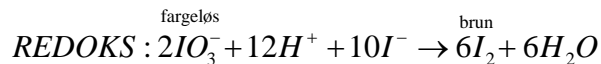
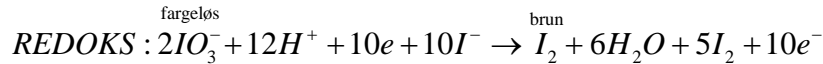
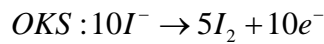
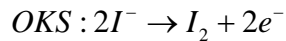
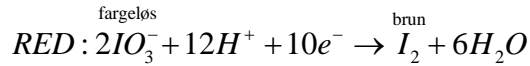
Vi titrerte til den svarte løsningen ble fargeløs: $2S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$

Når vi her bruker I_2 vil likevekten $I_2(s) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$ forskyves til venstre og fargekompleksene I_3^- har dannet vil forsvinne. Derfor ble løsningen fargeløs.

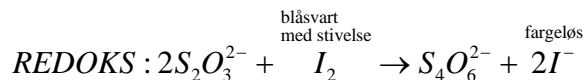
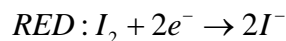
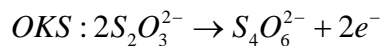
Når vi nådde endepunktet hadde vi altså tilsatt nok $S_2O_3^{2-}$ til å reagere med all I_2 i prøveløsningen.

Reaksjonslikninger

Trinn 1



Trinn 2



Utregning

Vi brukte 35,8mL tiosulfatløsning med $c = 0,12M$.

$$n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = cv = 0,12 \cdot 0,0358L = 0,004296\text{mol}$$

$$n_{\text{I}_2} = \frac{n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}}{2} = \frac{0,004296\text{mol}}{2} = 0,002148\text{mol}$$

$$n_{\text{KIO}_3} = n_{\text{IO}_3^-} = \frac{n_{\text{I}_2}}{3} = 0,000716\text{mol}$$

KIO_3 :

$$c_{\text{erlenmeyer}} = \frac{n_{\text{erlenmeyer}}}{v_{\text{erlenmeyer}}} = \frac{0,000716\text{mol}}{0,025L} = 0,02864 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$n_{\text{målekolbe}} = c_{\text{målekolbe}} \cdot v_{\text{målekolbe}} = c_{\text{erlenmeyer}} \cdot v_{\text{målekolbe}} = 0,02864 \frac{\text{mol}}{L} \cdot 0,1L = 0,002864\text{mol}$$

$$m = M_m \cdot n = 214 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,002864\text{mol} = 0,612896\text{g} \approx \underline{\underline{0,61\text{g}}}$$

Feilkilder

- Tap av jod på grunn av fordamping. Dette kan best motvirkes ved å passe på å ha mye jod i løsningen og ved at prøveløsningen og standardløsningen er kalde.
- Oksidasjon av jod i den sure løsningen. Dette kan best motvirkes ved å titrere raskt.
- Gammel stivelsesløsning kan føre til at endepunktet ikke blir korrekt. Kan motvirkes ved å bruke en "fersk" løsning.
- Vi må huske på å skylle pipette og byrette med den løsningen vi skal bruke i utstyret, og ikke begynne titrering hvis vi har en luftboble i byretten.