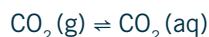




Titration af kulsyre i danskvand og undersøgelse af carbonaters opløselighed

Vejledning

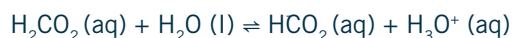
Danskvand er overmættet med carbondioxid, CO_2 , som bruser op ved åbning af flasken. En danskvand, der har stået åbent et stykke tid, vil være afgasset, men der er stadigvæk opløst CO_2 tilbage pga. følgende ligevægt:



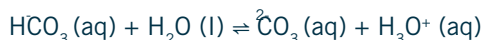
Noget af den opløste CO_2 reagerer med vand og bliver til carbonsyre, H_2CO_3 , også kendt som kulsyre:



I opløsningen vil der indstille sig følgende syre-baseligevægt,:



hvor kulsyre omdannes til dens korresponderende base hydrogencarbonat, HCO_3^- , som kan reagere videre som syre, hvorved der dannes carbonat, CO_3^{2-} :



Denne omdannelse sker dog kun i ringe grad i det sure danskvand.

I dette forsøg undersøges kulsyres omdannelse ved en titration med en base, NaOH, hvorved kulsyren gradvist omdannes til hydrogencarbonat og videre til carbonat. Herved fås en titrercurve. Til sidst testes den basiske opløsning af carbonat med opløsninger af forskellige ionforbindelser for at se, om carbonat fælder ud.

Forberedelse til eksperimentet

1. Opskriv reaktionsskemaet for kulsyres reaktion med OH^- og for hydrogencarbonats reaktion med OH^- .
2. Slå pKs-værdien for kulsyre og hydrogencarbonat op i en databog eller på Pubchem.
3. Find eksempler på tungtopløselige carbonatforbindelser i din kemibog.

Titration af kulsyre i dansk vand og undersøgelse af carbonaters opløselighed

Materialer

- Dansk vand (uden citrus)
- Natriumhydroxid (0,100 M) - NaOH(aq)
- Magnetomrører med magnet.
- 3 stk. bægerglas (1 stk 100 mL, 2 stk. 500 mL)
- 1 stk. fuld pipette (25 mL) og pipettesuger
- Stativ med klemmer
- Burette
- pH-elektrode med tilhørende dataopsamlingsudstyr
- Puffere til kalibrering
- MgSO₄(aq), ZnSO₄(aq), Ca(NO₃)₂, alle 0,1 M

Fremgangsmåde

1. Åbn en dansk vand, og hæld væsken gentagne gange fra ét bægerglas til et andet, indtil den ikke længere bruser voldsomt.
2. Overfør med fuld pipette 25,0 mL af vandfasen til et 100 mL bægerglas
3. Fyld en burette med 0,100 M NaOH(aq).
4. Kalibrér en pH-elektrode i LoggerPro.
5. Tænd for magnetomrøringen, og mål pH i opløsningen.
6. Tilsæt nu 0,100 M NaOH(aq) - lidt ad gangen.
7. Fortsæt titreringen, indtil der er tilsat 25 mL i alt.
8. Gentag evt. titreringen.
9. Tilsæt til 5 mL af den basiske opløsning 1 mL af følgende ionforbindelser: MgSO₄(aq), ZnSO₄(aq) eller Ca(NO₃)₂. Notér dine iagttagelser.

Resultater og efterbehandling

1. Aflæs de to ækvivalenspunkter på titrerkurven, og notér volumen i tabel 1.

| | 1. ækvivalenspunkt | 2. ækvivalenspunkt |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| Volumen af 0,100 M NaOH(aq) | | |

Tabel 1

2. Aflæs derefter pK_s-værdien ved de to halvækvivalenspunkter, og notér i tabel 2.

| | 1. halvækvivalenspunkt | 2. halvækvivalenspunkt |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| pK _s -værdi | | |

Tabel 2

3. Opskriv reaktionsskemaer for de fældningsreaktioner, som skete i pkt. 9.

Diskussion

1. Hvordan passer de aflæste pK_s-værdier med tabelværdierne?
2. Sammenlign titrerkurven med et bjerrumdiagram for kulsyre.
3. Forsøget kan også udføres ved at titrere med 0,100 M HCl på 0,100 g Na₂CO₃, som opløses i 25,0 mL demineraliseret vand. Skitsér, hvordan titrerkurven vil se ud for et sådant forsøg.

Konklusion

Er forsøgets formål opfyldt ud fra resultaterne?