# Saltes opløselighed i vand og fældningsreaktioner

Journal

Formål

Formålet med forsøget er at undersøge nogle saltes opløselighed i vand. Dette gøres ved at blande letopløselige salte, og herefter iagttage om der sker fældningsreaktioner eller ej.

Teori

Salte kan inddeles efter deres opløselighed i vand.

* For letopløselige salte gælder, at der kan opløses mere end 2 g i 100g vand
* For tungtopløselige salte gælder, at der kan opløses mindre end 2 g i 100 g vand.

Hvis vandige opløsninger af to letopløselige salte blandes, kan der ske følgende:

1. Der kan dannes to nye letopløselige salte: Blandingen vil være klar, som de to opløsninger var, inden de blev hældt sammen.
2. Der kan dannes et nyt letopløseligt salt og et tungtopløseligt salt: Blandingen vil indeholde et fast stof – et bundfald, som dog kan ”svæve” rundt i væsken – og et nyt letopløseligt salt, som vil findes som ioner imellem vandmolekylerne.
3. Der kan dannes to tungtopløselige salte: Blandingen vil indeholde to faste stoffer – bundfaldene kan dog ”svæve” rundt i væsken. Hvis de to bundfald har hver sin farve, kan man se, at de begge er blevet dannet.

Reaktionen, hvorved et tungtopløseligt salt dannes ud fra to let opløselige salte, kaldes en ***fældningsreaktion***.

Som eksempel ses på saltene kalium(1+)bromid og sølv(1+)nitrat , der er to letopløselige salte. Blandes to vandige opløsninger af henholdsvis kalium(1+)bromid og sølv(1+)nitrat, vil der udfældes et lysegult bundfald. Bundfældet består af det tungtopløselige salt sølv(1+)bromid. Ved reaktionen dannes også det letopløselige salt kalium(1+)nitrat.

Reaktionen kan beskrives ved hjælp af følgende reaktionsskema, hvor fældningsreaktionen er opskrevet med ***stofformler***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | $$AgNO\_{3}\left(aq\right)+ KBr\left(aq\right) \rightarrow AgBr\left(s\right)+ KNO\_{3}(aq)$$ |  |

Alternativt kan reaktionen opskrives simplere ved et ***ionreaktionsskema***. Her opskrives kun de relevante ioner der indgår i fældningsreaktionen imens ***tilskuerionerne*** er fjernet fra reaktionsskemaet. En tilskuerion er til stede i reaktionsblandingen, men indgår ikke i fældningsreaktionen.

I fældningsreaktionen i (1) er det ionerne $Ag^{+}$ og $Br^{-}$ der danner det tungtopløselige salt $AgBr$ ved sammenblandingen. Ionerne $K^{+}$ og $NO\_{3}^{-}$ holder sig i opløsningen under reaktionen og er dermed tilskuerioner. Ionreaktionsskemaet for reaktionen opskrives da som:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | $$Ag^{+}\left(aq\right)+ Br^{-}\left(aq\right)\rightarrow AgBr(s)$$ |  |

Ved at anvende stofformler til opskrivning af fældningsreaktioner angives specifikt hvilke ionforbindelser der er anvendt til forsøget. Fx at der er anvendt kalium(1+)bromid og ikke natrium(1+)bromid, og dermed dannes det letopløselige kalium(1+)nitrat *og ikke* natrium(1+)nitrat ved sammenblanding med sølv(1+)nitrat. Begge vil give de samme ionreaktionsskema, som angivet i (2). Ved at anvende ionreaktionsskema mister man denne information, men man får til gengæld et simplere reaktionsskema.

Apparatur og Kemikalier

Små reagensglas og reagensglasholder, 0,1 m opløsninger af: natrium(1+)chlorid ($NaCl$), kalium(1+)bromid ($KBr$), kalium(1+)nitrat ($KNO\_{3}$), natrium(1+)carbonat ($Na\_{2}CO\_{3}$), natrium(1+)phosphat ($Na\_{3}PO\_{4}$), barium(2+)chlorid ($BaCl\_{2}$), sølv(1+)nitrat ($AgNO\_{3}$), kobber(2+)sulfat ($CuSO\_{4}$).

Inden det eksperimentelle udføres

Udfyld følgende skema med formel og navn på ionerne i saltet:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Saltets navn** | **Saltets formel** | **Saltets positive ion** | **Saltets negative ion** |
| natrium(1+)chlorid | $$NaCl$$ |  |  |
| kalium(1+)bromid | $$KBr$$ |  |  |
| kalium(1+)nitrat | $$KNO\_{3}$$ |  |  |
| natrium(1+)carbonat | $$Na\_{2}CO\_{3}$$ |  |  |
| natrium(1+)phosphat | $$Na\_{3}PO\_{4}$$ |  |  |
| barium(2+)chlorid | $$BaCl\_{2}$$ |  |  |
| sølv(1+)nitrat | $$AgNO\_{3}$$ |  |  |
| kobber(2+)sulfat | $$CuSO\_{4}$$ |  |  |

Fremgangsmåde

* For alle forsøg: I små reagensglas blandes 5-10 dråber af hvert af de to letopløselige salte (brug lige mange dråber af hver!). Læg mærke til om der dannes et bundfald eller ej. Hvis der dannes bundfald, noteres farven på bundfaldet.
* Opskriv et reaktionsskema med stofformler for reaktionen der forløber (som vist i reaktionsskema (1) ovenfor).
* Når hele forsøget er færdigt, afskylles og aftørres overheadtransparenten.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Salte som blandes sammen(skriv afstemt reaktionsskema med stofformler under saltenes navne) | **Bundfald (ja/nej)** | **Bundfaldets farve** |
| natrium(1+)chlorid og kalium(1+)nitrat |  |  |
| natrium(1+)chlorid og kobber(2+)sulfat |  |  |
| kalium(1+)nitrat og kobber(2+)sulfat |  |  |
| kalium(1+)nitrat og barium(2+)chlorid  |  |  |
| natrium(1+)chlorid og sølv(1+)nitrat |  |  |
| kalium(1+)bromid og sølv(1+)nitrat |  |  |
| kalium(1+)bromid og natrium(1+)chlorid |  |  |
| kalium(1+)bromid og barium(2+)chlorid |  |  |
| kobber(2+)sulfat og barium(2+)chlorid |  |  |
| kobber(2+)sulfat og sølv(1+)nitrat |  |  |
| kalium(1+)bromid og kobber(2+)sulfat |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| natrium(1+)carbonat og kalium(1+)nitrat |  |  |
| natrium(1+)carbonat og kobber(2+)sulfat |  |  |
| natrium(1+)carbonat og barium(2+)chlorid |  |  |
| natrium(1+)carbonat og sølv(1+)nitrat |  |  |
| natrium(1+)phosphat og kobber(2+)sulfat |  |  |
| natrium(1+)phosphat og barium(2+)chlorid |  |  |
| natrium(1+)phosphat og sølv(1+)nitrat |  |  |
| natrium(1+)phosphat og kalium(1+)nitrat |  |  |

Afslutning

Udfyld nedenstående skema ved hjælp af de udførte reaktioner ovenfor. L angiver letopløseligt salt og T tungtopløseligt salt. De indsatte L er de udleverede salte, som er letopløselige.

Sammenlign med tabel i Basis Kemi C, side 43.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | $$Na^{+}$$ | $$K^{+}$$ | $$Cu^{2+}$$ | $$Ba^{2+}$$ | $$Ag^{+}$$ |
| $$NO\_{3}^{-}$$ |  | L |  |  | L |
| $$Cl^{-}$$ | L |  |  | L |  |
| $$Br^{-}$$ |  | L |  |  |  |
| $$SO\_{4}^{2-}$$ |  |  | L |  |  |
| $$CO\_{3}^{2-}$$ | L |  |  |  |  |
| $$PO\_{4}^{3-}$$ | L |  |  |  |  |

* Opskriv navne og formler for de ionforbindelser der ved forsøget findes at være tungtopløselige.
* Opskriv ionreaktionsskemaer for de fældningsreaktioner der sker under forsøget.