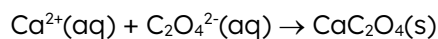
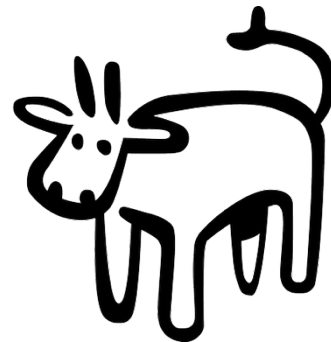
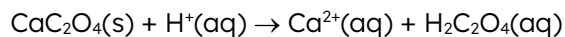


Måling af Ca^{2+} -indholdet i mælk

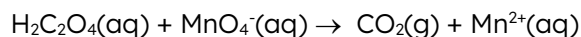
Mælk af pattedyr indeholder alt hvad den nyfødte har brug for - bl.a. calciumioner til opbygning af ungens knogler. Calciumionindholdet bestemmes her ved en kombination af reaktioner. Først fældes mælkens proteiner ved syretilsætning (proteinet koagulerer), og dette bundfald fjernes. Dernæst fældes calciumionerne med oxalationer:



Det muliggør bortskylning af alle irrelevante stoffer. Derefter opløses bundfaldet i syre:



Oxalsyren kan titreres med permanganationer:



Permanganationer er deres egen indikator, da en enkelt dråbe uomsat 0,02 M permanganationopløsning vil farve 100 mL opløsning tydeligt violet.

Materialer

100 mL bægerglas
25 mL fuld pipette
Tragt
Filtrerpapir
Centrifugeglas
Centrifuge
100 mL konisk kolbe
Burette

Mælk (holdet medbringer evt. selv)
4 M $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$
0,1 M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$
2 M $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
0,02 M $\text{KMnO}_4(\text{aq})$
0,050 M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$

Forbered hjemme

Planlæg

1. Afstem reaktionsskemaerne.
2. Hvilke forbindelser er begrænsende faktorer?
3. Find ud af hvordan mængdeberegningerne foretages.

Fremgangsmåde

- | | |
|---------------------------|--|
| Bundfæld protein | 1. Afpipetér 25,0 mL mælk i bægerglasset. Tilsæt 2 mL 4 M ethansyre og omrør. Filtrér væsken og skyl filteret med små portioner vand. |
| Bundfæld Ca^{2+} | 2. Tilsæt 10 mL 0,1 M natriumoxalatopløsning til filtratet, bland og overfør til centrifugeglas. Aftarér centrifugeglassene, så glas, der står overfor hinanden, vejer det samme.
3. Centrifuger i 3 minutter ved maximalt antal omdrejninger. Smid supernatanten ("væsken") væk. |
| Genopløs bundfæld | 4. Bundfaldet vaskes med vand, der centrifugeres og supernatanten hældes fra to gange. Opløs bundfaldet i lidt 2 M svovlsyre (det tager lidt tid) og overfør det kvantitativt til en 100 mL konisk kolbe. Kolbens indhold opvarmes, til det er godt og vel håndvarmt. |
| Titrer | 5. Opløsningen titreres med permanganationopløsningen. Ækvivalenspunktet er når opløsningen får et blivende anstrøg af rødviolet. |
| Indstil | 6. Afmål 20,0 mL 0,050 M natriumoxalatopløsning i en 100 mL konisk kolbe, tilsæt svovlsyre og varm op til væsken er godt og vel håndvarmt.
7. Titrer med permanganationopløsningen som før. |

Efterbehandling

- | | |
|------------|--|
| Regn | 1. Beregn permanganationopløsningens præcise koncentration.
2. Beregn koncentrationen af calciumioner i mælken. |
| Diskussion | 3. Sammenlign med det deklarerede indhold.
4. Diskuter fejlkilder. |