Reaktionshastighed (thiosulfat og syre)

Journaløvelse

**Formål**

Formålet er at undersøge, hvorledes reaktionshastigheden for reaktionen mellem thiosulfat og saltsyre afhænger af koncentrationen af thiosulfat.

**Teori**

Følgende reaktion mellem thiosulfat, , og syre undersøges:

1. Forklar at der er tale om en redoxreaktion. Hjælp: Det er svovl, som både reduceres og oxideres.
2. Afstem reaktion. Hjælp: Benyt de bestemte oxidationstal i 1) og afgør om reaktionen sker i en sur eller basisk opløsning ved at se på de stoffer der blandes sammen i forsøget.

Når der tilsættes syre, her i form af saltsyre, til en opløsning af thiosulfat, dannes der frit svovl. Det dannede svovl vil bevirke, at opløsningen bliver uklar. Derfor måles tiden Δt, der går fra reaktionens start til man lige netop ikke kan se gennem opløsningen mere. Den målte tid vil være et udtryk for reaktionshastigheden.

1. Opskriv et udtryk for hvordan den gennemsnitlige reaktionshastighed er defineret, dels ud fra reaktanten thiosulfat og produktet svovl(s).

Ved at variere mængden af tilsat thiosulfat (svarer til forskellige koncentrationer), kan man undersøge reaktionshastighedens afhængighed af koncentrationen af reaktanten thiosulfat. Man antager, at der skal en bestemt mængde fast svovl, S(s), til før opløsningen bliver uigennemsigtig. Denne mængde vil være den samme i hvert forsøg, men det kan tage forskellig tid, , før denne mængde af S(s) opnås i de enkelte forsøg.

1. Forklar ud fra svaret i 3), hvorfor reaktionshastigheden afhænger af , det vil sige, hvorfor mængden af fast svovl, der indgår i bestemmelsen af reaktionshastigheden, kan betragtes som den samme i alle forsøg.
2. Forklar hvorfor man på baggrund af svarene i 3) og 4) kan bestemme reaktionshastigheden udtrykt ved ændringen i thiosulfat udelukkende ud fra .

Hvis tiden tillader det: Overvej hvorledes forsøget kan varieres, således, at man undersøger reaktionshastighedens afhængighed af i) temperaturen eller ii) koncentrationen af syre.

**Apparatur og kemikalier**

Små reagensglas, bægerglas, plastpipetter, stopur, 0,20 m , 1 m , 2 m og demineraliseret vand.

**Udførelse**

1. Fyld reagensglas med natrium(1+)thiosulfat som vist i skemaet nedenfor. Tallene angiver antal dråber udtaget med plastpipetterne.
2. Fyld dernæst demineraliseret vand som vist i skemaet nedenfor. Ryst reagensglassene, således, at opløsningerne er blandet godt (homogen koncentration). Pas på at der ikke er dråber op ad glassenes sider.
3. På et hvidt papir afsættes et meget tydeligt kryds. Det skal laves således at man kan se krydset, når reagensglasset placeres henover.
4. Gør stoppeuret parat.
5. Dette punkt skal udføres meget hurtigt (samtidigt!), så læs punktets dele igennem, inden det udføres.
   1. Til reagensglas nr. 1 tilsættes to dråber 1 m og reagensglasset rystes, SAMTIDIG med at stoppeuret startes.
   2. Placer reagensglasset i stativet over krydset.
   3. Noter tiden, der går, til man ikke længere kan se krydset gennem opløsningen (skyldes at der dannes svovl).
   4. Fortsæt derefter til næste reagensglas med samme procedure.
6. Forsøget gentages, men med 2 m i stedet.
7. **Rengøring af reagensglas inden de stilles til opvask:**
   1. Tøm indholdet af reagensglassene i affaldsbeholderen i stinkskab mærket X surt affald.
   2. Fyld lidt demineraliseret vand i og rens med ”børste” til der ikke ses tegn på svovl på reagensglasset sider.
   3. Skyl reagensglasset efter med demineraliseret vand.
   4. De rensede reagensglas stilles i den til reagensglas egnede opvaskekurv med bunden opad.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Reagensglas** | **Antal dråber i reagensglas** | | |
|  | 0,20 m | demineraliseret vand | 1 m (forsøg 1)  2 m (forsøg 2) |
| 1 | 10 | 0 | 2 |
| 2 | 8 | 2 | 2 |
| 3 | 7 | 3 | 2 |
| 4 | 6 | 4 | 2 |
| 5 | 5 | 5 | 2 |

HVIS der er tid: Overvej eventuelt hvordan man kan undersøge betydningen af temperaturen? Gennemfør forsøget.

**Resultater**

**Forsøgsrække 1 (1 m ):**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Reagensglas: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Antal dråber : |  |  |  |  |  |
| : |  |  |  |  |  |
| : |  |  |  |  |  |

**Forsøgsrække 2 (2 m ):**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Reagensglas: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Antal dråber : |  |  |  |  |  |
| : |  |  |  |  |  |
| : |  |  |  |  |  |

**Efterbehandling**

Benyt fx et regneark til følgende:

1. Afbild som funktion af antal dråber thiosulfat i to forskellige grafer, for de to forsøgsrækker (med forskellige saltsyre koncentrationer).

**Diskussion**

Har koncentrationen af thiosulfat betydning for reaktionshastigheden?

Når det huskes på, at reaktionshastigheden er defineret som koncentrationsændring pr. tid, hvilken sammenhæng tyder det så på, at der er mellem hastighed og koncentrationen af thiosulfat?

Eventuel opsamling på ekstraforsøg.

**Konklusion**