# Øvelse Reaktionshastighed

### ***Formål:***

Formålet med øvelsen er at undersøge hvordan reaktionshastigheden afhænger af forskellige parametre.

***Udstyr:* *Kemikalier:***

250 ml bægerglas 0,1 M kaliumiodat (KIO3)

magnetomrører 0,1 M natriumhydrogensulfit (NaHSO3)

omrørermagnet stivelsesopløsning (3%)

stopur isterninger

måleglas: 5, 10, 25, 50 ml demineraliseret vand

fortyndet saltsyre

**Teori:**

**(læs og hør om reaktionshastighed:** <https://www.youtube.com/watch?v=3G2qZFb37dU&t=29s>)

Vi skal se på reaktionen mellem iodat-ioner (IO3-) og hydrogensulfit-ioner (HSO3-). Ved sammenblanding af de 2 slags ioner i vandig opløsning sker der følgende reaktion:

**(1) IO3- + HSO3- → I- + SO42-**

Iodat-ioner reagerer imidlertid også med de dannede iodid-ioner, hvilket betyder, at der sideløbende med reaktion (1) forløber følgende reaktion:

**(2) IO3- + I- → I2**

Det herved dannede diiod vil øjeblikkelig reagere med HSO3- efter reaktionsskemaet:

**(3) I2 + HSO3- → I- + SO42-**

Ingen af de tre reaktionsskemaer er afstemte (se under behandling af forsøgsresultater).

Det viser sig, at reaktionerne (2) og (3) begge forløber hurtigt, mens (1) er en langsomt forløbende reaktion.

Hvis vi nu sørger for, at HSO3-er til stede i underskud i forhold til iodat-ionerne vil omdannelsen af I2 efter (3) ophøre i samme øjeblik, som HSO3- slipper op. Man vil altså fra dette tidspunkt kunne konstatere tilstedeværelse af iod i blandingen. I2 erkendes ved, at man til opløsningen sætter lidt stivelsesopløsning, idet stivelse sammen med iod danner et kompleks, der er kraftigt blåfarvet.

Det viser sig (se under behandling af forsøgsresultater), at reaktion (1) svarer til processens bruttoreaktion. Da reaktion (1) forløber langsomt, vil der gå nogen tid, før al HSO3- er opbrugt, og dermed den blå farve viser sig. Denne tid tjener til vurdering af hastigheden for reaktion (1)

### Procedure: se video: https://www.youtube.com/watch?v=H6k4t\_F7aFc

Der laves 6 forsøg (1-6) med de væskemængder, som er angivet i skemaet nedenfor.

Alle forsøg udføres på følgende måde:

1. I et 250 ml bægerglas hældes demineraliseret vand, KIO3-opløsning (efter skema) og 1 ml stivelsesopløsning.
2. Der kommes en magnet i bægerglasset, og det stilles herefter på en magnetomrører, som indstilles til en passende hastighed.
3. Der afmåles 5 ml NaHSO3-opløsning, stopuret nulstilles, og samtidig med at opløsningen hældes i bægerglasset, startes stopuret. Stopuret standses igen når den blå (evt. sorte) farve viser sig. Den aflæste tid indføres i skemaet.

### Forsøgsresultater:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **mL deminera-liseret vand** | **mL 0,1 M**  **KIO3** | **mL 3 % stivelse** | **mL 0,1 M**  **NaHSO3** | **tid**  **(s)** | **V total**  **(mL)** | **Ny Konc.**  **KIO3** |
| **1** | 45 | 10 | 1 | 5 | 12,34 | 61 |  |
| **2** | 35 | 20 | 1 | 5 | 5,87 | 61 |  |
| **3** | 25 | 30 | 1 | 5 | 3,23 | 61 |  |
| **4** | 45\* | 10 | 1 | 5 | 22,84 | 61 |  |
| **5** | 45\*\* | 10 | 1 | 5 | 4,78 | 62 |  |
| **6** | 45\*\*\* | 10 | 1 | 5 | 11,56 | 61 |  |

\* isvand (< 100C)

\*\* tilsat 1 ml fortyndet saltsyre

\*\*\* varmt vand (Vi har vandet ved 340C)

### Behandling af forsøgsresultater:

1. Hvordan er sammenhængen mellem reaktionstiden og reaktionshastigheden?

Reaktionshastigheden og reaktionstiden er meget forskellige, selve reaktionstiden var meget længere end selve reaktionshastigheden, det observerede vi ved at reaktionstiden var 5-10 sekunder under alle forsøg men reaktionshastigheden var under 1 sekund.

1. Redegør for de faktorer der har betydning for reaktionshastigheden for en given reaktion

* Hvilket reaktion stof der er tale om
* Overfladen (større overflade = hurtigere reaktion)
* Koncentration (Jo mere man har af et stof jo hurtigere kan det reagere)
* Temperatur (Jo højere temperatur, jo større molekylebevægelse, jo større chance for sammenstød)
* Katalysator/Inhibitor (Katalysator øger hastigheden og inhibitor reducerer hastigheden, og de bruges ikke selv i reaktionen som betyder at de kan køre hele tiden som f.eks. katalysatorer i biler)

1. Hvad viser forsøgsresultaterne med hensyn til reaktionshastighedens når man varierer følgende parametre:
2. IO3--koncentrationen

Vi kan se at fra vores forsøg at jo højere koncentrationen af vi har jo hurtigere vil det reagere

1. Temperature

Resultaterne viste at hvis temperaturen var højere vil reaktionstiden være lavere (Den blander hurtigt)

1. tilstedeværelsen af syre i opløsningen

Ud fra vores forsøg kan vi se at da vi tilsatte 1ml fortyndet saltsyre gjorde den reaktionstiden hurtigere da uden saltsyren tog det omkring 12 sekunder og med var det 4 sekunder

Opskriv både hvad I forventer I forhold til teorien(hypotese) og hvad forsøgsresultaterne viser. Find en egnet metode til at illustrere ovenstående sammenhænge; det kan være kurver, blokdiagram eller lignende

Vi forventer at hvis vi ændre temperaturen så vil det komme forskellige resultater, f.eks. så forventer vi at hvis vandet er koldere vil der være en højere reaktionstid. Hvor at hvis temperaturen er højere så vil der være en større molekyle bevægelse og det medføre end hurtigere reaktion.

1. Afstem reaktionsskemaerne (1), (2) og (3). Du kan gå ud fra, at reaktionen starter i neutralt miljø. **(1) IO3- + HSO3- → I- + SO42-**

**+5 +4 → -1 +6**

**IO3- + HSO3- → I- + SO42-**

**2IO3- + 6HSO3- → 2I- + 6SO42-**

**Ladning vs -8**

**Ladning hs -14**

**2IO3- + 6HSO3- → 2I- + 6SO42- + 6H+**

**Vs: 24 O atomer + 6 H atomer**

**Hs: 24 O atomer + 6 H atomer**

**(2) IO3- + I- → I2**

**+5 -1 0**

**IO3- + I- → I2**

**IO3- + 5I- → 3I2**

**Ladning vs -6**

**Ladning hs 0**

**IO3- + I- → I2  + 6OH-**

**Vs: 3 O atomer + 0 H atomer**

**Hs: 6 O atomer + 6 H atomer**

**3H2O + ­­ IO3- + I- → I2**

**(3) I2 + HSO3- → I- + SO42-**

**0 4+ -1 +6**

**I2 + HSO3- → 2I- + SO42-**

**I2 + HSO3- → 2I- + SO42-**

**Ladning vs: -1**

**Ladning hs: -4**

**I2 + HSO3- → 2I- + SO42- + 3H+**

**Vs: 3 O atomer + 1 H atomer**

**Hs: 4 O atomer + 2 H atomer**

**H2O + I2+ HSO3- → 2I- + SO42- + 3H+**

1. Ved at addere de to afstemte reaktionsskemaer (2) og (3) kan man få det afstemte reaktionsskema (1). Vis dette. (NB en af reaktionsskemaerne er det nødvendigt at gange igennem med en koefficient for at det passer)

Reaktion 2 (Balanceret): **IO3- + I- → I2**

Reaktion 3: **3H2O + ­­ IO3- + I- → I2**

Reaktion 3 er ikke balanceret hvilket betyder at vi bliver nødt til at tilføje et 3-tal foran hvilket betyder at det vil komme til at se sådan ud. **3H2O + ­­ IO3- + I- → 3I2**

NU kan vi kombinere de to reaktioner:

Disse to vil give den samlede reaktion (reaktion 1):

1. Reaktionsskema (1) svarer altså til processens bruttoreaktionsskema. Vis, at der i forsøg A er tilsat HSO3- i underskud.

Forholdet mellem IO3- og HSO3- i reaktionen er 1:1 baseret på ligningen, hvilket betyder, at for hver mol IO3-, der forbruges, skal der bruges en mol HSO3-.

Hvis du har, lad os sige, 0,1 mol IO3- i forsøget, vil du have brug for 0,1 mol HSO3- for at forbruge det hele. Hvis du har mindre end 0,1 mol HSO3- til rådighed, vil det indikere, at HSO3- er i underskud.

1. Når det er tilfældet, er der naturligvis også underskud af HSO3-- i de øvrige forsøg. Hvorfor?

?

1. Konklusion: Afgør ud fra forsøget, hvilke faktorer I har påvist der har indflydelse på reaktionens hastighed

Ud fra fores forsøg kan vi konkludere at jo højere temperaturen er jo hurtigere vil blandingen reagere og jo højere koncentration man har jo hurtigere vil den også blande

### Journal:

Der skal udarbejdes en journal over ovenstående forsøg, journalen skal besvare alle ovenstående spørgsmål.