

## Formål

At undersøge hvorledes grundstofferne kobber og brom reagerer med hinanden (del 1). Herunder at identificere det dannede produkt fra reaktionen (del 2).

## Hypotese

1. Skriv en hypotese til forsøget. Hvilken omdannelse af de to grundstoffer kobber og brom forventer du der sker ved reaktionen mellem dem? Hvad bygger du din hypotese på (hvilken type grundstoffer er det en reaktion i mellem)?
2. Opskriv et afstemt reaktionsskema for den reaktion du forventer der sker. Opskriv først formelen for de to stoffer der reagerer på reaktantsiden og dernæst formelen for det du forventer de omdannes til på produktsiden. Afstem herefter reaktionen ud fra reglen om at grundstofferne samt ladning skal være bevaret ved reaktionen. Angiv tilstandsformer for reaktanter og produkter (angives i parentes efter den kemiske formel. (s): fast stof, (l): flydende stof, (g): gas eller (aq): opløst i vand).

## Reaktionen mellem kobber og dibrom - del 1

Brom findes som grundstof naturligt som molekyler, hvor brom-atomerne sidder to og to sammen. Formlen for et sådant molekyle af grundstoffet brom skrives med den kemiske formel  $\text{Br}_2$  og navngives dibrom. Da brom er giftig, anvendes en vandig opløsning af dibrom hvor mindre end 1 % af massen udgøres af brom og resten er vand.

Under forsøget skal bromvand og kobber overføres til en konisk kolbe hvori reaktionen mellem kobber og dibrom foregår. For at øge reaktionshastigheden varmes kolben efterfølgende **forsigtigt** på en varmeplade under omrøring.

## Sikkerhed og risikovurdering

Forud for forsøget undersøges de stoffer der skal arbejdes med. På beholderen med kemikaliet findes en mærkat hvor farepiktogram samt fare- og sikkerhedssætninger er angivet. Desuden er der på mærkaten en QR kode til kemikalieinstruktionen for stoffet (åbnes med læseadgang).



kobberspåner



bromvand

3. For hvert af stofferne undersøges følgende punkter i kemikalieinstruktionerne:
  - Mærkning
  - Værnemidler
  - Forholdsregler ved brug

## Forklar ud fra de to kemikalieinstrukser og beskrivelsen af forsøgets udførsel:

4. Hvilke værnemidler skal du anvende under forsøget (uddyb hvilke der anvendes under hele forsøget og hvilke der anvendes under specifikke gøremål)?
5. Hvor skal du afveje kobberspånerne?
6. Hvor skal man afmåle bromvand og overføre det til den koniske kolbe?
7. Hvorfor skal der være prop på den koniske kolbe når man har overført kobber og/eller bromvand til den?

8. Hvorfor skal den koniske kolbe med prop være under punktsug under opvarmningen på varmeplade?
9. Er der anden risikovurdering der er relevant under forsøgets udførelse, som ikke er relateret direkte til kemikalieinstruktionerne?

**Kemikalier**

kobberspån, Cu(s).

1 % bromvand – Br<sub>2</sub> opløst i vand (Br<sub>2</sub>(aq)).**Apparatur**

100 mL konisk kolbe

Gummiprop der passer til konisk kolbe

25 mL måleglas

varmeplade med magnetomrører

vægt

magnetpind (20 mm)

**Udførelse - reaktion mellem kobber og dibrom.**

- OBS! Tag billeder eller film undervejs, så man kan se kolben lige når I har startet reaktionen, undervejs og når reaktionen er færdig.
- Ca. 0,2 g kobberspån kommes i en 100 mL konisk kolbe i stinkskalet.
- En magnetpind lægges ned i den koniske kolbe
- Der afmåles 20 mL bromvand med måleglas der tilsættes den koniske kolbe, hvorefter kolben lukkes med en gummiprop (**dette skal gøre i stinkskalet**).
- Den koniske kolbe med blandingen sættes på varmeplade, der indstilles på 80 °C og magnetomrøreren sættes til 450-500 omdrejninger pr. minut. Tændt punktsug placeres over kolben.
- Blandingen henstår under opvarmning og omrøring i resten af modulet. Tjek løbende og noter hvad der sker med farverne i blandingen undervejs.

**Observationer der viser at der sker en reaktion**

10. Hvilken farve har bromvand? Er det dibrom eller vand der giver denne farve?
11. Hvad sker der med denne farve under opvarmningen og omrystningen? Hvad tyder det på?
12. Hvilken farve har opløsningen til slut efter opvarmningen og omrystningen? Hvilket produkt har denne farve?

**Efterbehandling af del 1**

13. Ved reaktionen anvendes 0,2 g kobber. Find den molare masse af kobber og beregn hvor stor en stofmængde kobber der anvendes til reaktionen.
14. Ved reaktionen anvendes 20 mL bromvand. Hvis massefylde af bromvand er  $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  anvendes altså 20 g bromvand. I den anvendte bromvand er 1 % af massen dibrom. Hvad er massen af dibrom der er anvendt i de 20 mL bromvand? Find den molare masse af dibrom og beregn hvor stor en stofmængde dibrom der anvendes til reaktionen.
15. Ud fra dit afstemte reaktionsskema for den forventede reaktion: Hvilken af de to reaktanter må forventes at blive opbrugt først? Stemmer det overens med dine observationer af kolbens indhold efter reaktionen?

**OBS! Besvarelse af spørgsmålene 1-15 inddrages i gruppens videorapport over forsøget!**