



Metode for oppsamling av gass

Skrevet av: Sindre Rannem Bilden

I noen forsøk kan det være behov for å bestemme hvor mye gass som produseres. Denne teksten gir oppskriften på en enkel metode som gir gode resultater for å måle mengde gass som kommer fra et forsøk.

| | | | | | |
|---------|-------|--------|-------------|-------------|------------|
| Biologi | Kjemi | Fysikk | Elektronikk | Informatikk | Matematikk |
| ○○○○○ | ●●○○○ | ●●○○○ | ○○○○○ | ○○○○○ | ○○○○○ |

Introduksjon

Gass dannes ofte som resultat av en kjemisk reaksjon. Et eksempel er ved blanding av natron med eddik eller ved gjæring av bakst. En måte å finne det optimale blandingsforholdet mellom natron og eddik er å blande forskjellige mengder og måle hvilke som gir mest gass. På samme måte kan en studere ulike gjæringsforhold ved å se på mengden gass som dannes. Gassen fra en reaksjon kan også være nyttig å samle opp for senere bruk. Denne rapporten beskriver én metode for å samle gass og hvordan den kan brukes til forskjellige formål.

Gassteori

Gass består av molekyler som ikke binder seg til hverandre. Avstanden mellom molekylene i en gass er så stor at volumet som et gitt antall molekyler tar er nesten uavhengig av hvor store molekylene er. Gass tar stor plass, ved romtemperatur og én atmosfære trykk er volumet til et mol ($6.022 \cdot 10^{23}$ molekyler¹) med ideell² gass lik 24.4 L. Ved andre temperaturer eller andre trykk kan man bruke formel (1) der V er volum i Liter, T er temperaturen i Kelvin og P er trykk i atmosfærer. $R = 0.08206 \text{ L atm K}^{-1}$ er gasskonstanten.

$$V = \frac{RT}{P} \quad (1)$$

¹ Ett mol er et mengdebegrep på samme måte som et dusin gir mengden 12. Mengden bak begrepet mol er $6.022 \cdot 10^{23}$. Tanken bak dette tallet er at dersom en har 12 gram med ren karbon, så har en ett mol atomer karbon.

Når gass produseres i et forsøk vil trykket øke i området der gassen blir produsert. Gassen vil gå fra et høyt trykk til et lavt trykk og fordele seg i systemet til trykket er jevnt. Dette vil skje relativt raskt så lenge en ikke bruker veldig tynne rør.

Utstyr for å samle gass

- Ett høyt og smalt glass (150 ml – 500 ml)
- Måleskje (10 ml)
- Vannfast tusj
- En lav og bred boks
- «Bygg ditt eget sugerør»-sett fra TGR (Kan erstattes med vanlige sugerør)
- Modelleire/tape

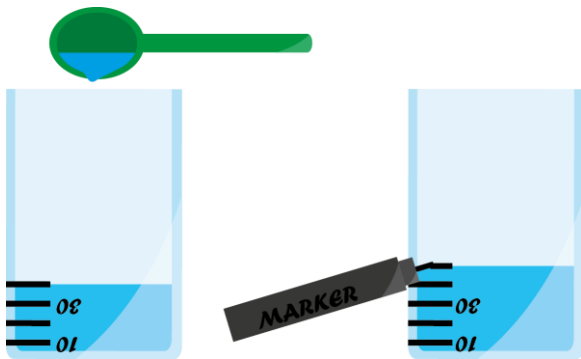
Oppsett

Før alt settes sammen må vi gjøre om glasset til et måleglass. Dette gjøres ved at man fyller glasset med en kjent mengde vann fra måleskjeen og markerer med tusj på glasset hvor vannstanden er. Det er lurt å markere opp ned hvor mange milliliter hver strek viser som vist i Figur 1. Hvis glasset er smalt vil strekene få større mellomrom og det blir lettere å se mengden gass som kommer inn.

Som alternativ til å bruke måleskje kan du bruke en vekt og veie mengden vann som du heller i begeret. Tettheten på vann er 1.00 g/ml, så antall gram med vann du måler er det samme

² Ideell gass er en som ikke viser noen krefter mellom molekylene. Ideelle gasser finnes ikke, men edelgassene er ganske så nære og de fleste andre gasser er nesten ideelle for de aller fleste forsøk.

som antall milliliter med volum. Gode vekter kan derimot fort bli dyre, men kanskje en vanlig kjøkkenvekt med ± 5 g oppløsning er ok for forsøket ditt. Et annet alternativ er å bytte ut glasset som du nå kalibrerer opp med et vanlig gjennomsiktig målebeger fra kjøkkenet. Forskjellig utstyr gir ulik usikkerhet. Vurder hvor nøyaktig du må gjøre forsøket.



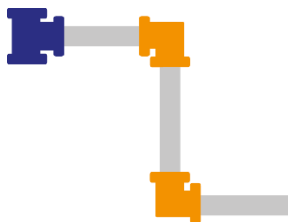
Figur 1. Illustrasjon av hvordan måleglasset lages.

Når måleglasset er ferdig kan man fylle det helt fullt med vann og sette den tomme boksen opp ned over glasset. Hvis man holder måleglasset og boksen tett sammen kan man snu alt på hodet uten at vannet renner ut, Figur 2. Dette kan gi vannsøl og bør gjøres et sted som tåler vann. Anbefaler også å snu fort. Etterpå fyller man boksen halvfull med vann.



Figur 2. Illustrasjon av hvordan måleglasset fylles og blir snudd opp ned.

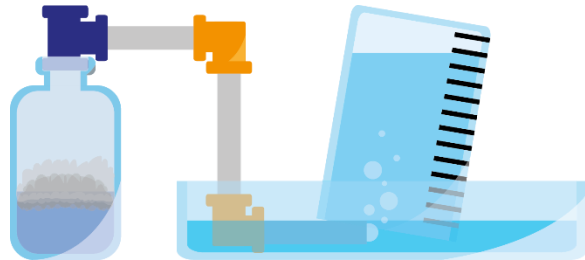
I «Bygg ditt eget sugerør»-settet fra TGR har man skjøter og rør som gjør det lett å bygge et rørsystem som vist i Figur 3. Dette kan erstattes med vanlige sugerør og teip eller en tynn plastslange.



Figur 3. Rørsystemet som er brukt.

Når boksen og måleglasset er fylt med vann vipper man litt på glasset og sniker et rør inn i glasset. Det er viktig at hele åpningen til glasset alltid er under vann. Den andre enden av rørsystemet festes til en beholder for reaksjonen og tettes med teip. Det vil være et høyt trykk der gassen produseres og gass vil presses gjennom røret inn i måleglasset.

Oppsettet skal ligne på Figur 4 og Figur 5.



Figur 4. Oppsettet av gassoppsamleren.

Gjennomføring

For å lese av mengden gass som produseres er det viktig å først lese av hvor mye gass som er der fra før av. Det er ikke noe problem om glasset er halvfullt av gass før forsøket, så lenge vi vet hvor mye gass det er før og etter. Tabell 1 gjør det oversiktlig å skrive ned målingene.

Tabell 1. Et eksempel på en måletabell.

| | Gass før | Gass etter | Endring |
|----------|----------|------------|---------|
| Forsøk 1 | | | |
| Forsøk 2 | | | |
| Forsøk 3 | | | |

Bruksområder

Et bruksområde for oppsettet er å måle mengde gass fra en rekke forsøk hvor én variabel endrer seg. Lager man en graf over mengde gass produsert opp mot verdien til variabelen vil man finne et toppunkt eller at mengden gass produsert stabiliserer seg. Fra dette kan man finne begrensende faktor i reaksjoner og ved hvilket blandingsforhold alle reaktanter brukes opp. Man kan gå videre å regne gassens volum om til antall mol gass.



Figur 5. Bilde av det ferdige oppsettet tatt i bruk.

Et annet bruksområde er å samle gass til å bruke senere. Her er det lurt å la røret være utenfor glasset når man starter reaksjonen og la litt gass slippes ut før man sniker røret inn i glasset. På den måten renses man røret for annen gass. Oppsettet kan også økes i størrelse til å finne volumet til større mengder gass som til å måle lunge-kapasitet ved at du selv blåser i røret eller slangen du har koblet opp. Da kan det hende du må øke størrelsen på utstyret og bruke bøtter i stedet for glass.

Konklusjon

Oppsettet gjør det enkelt å samle gassen som er produsert fra en reaksjon og å måle volumet til denne. Ved hjelp av volumet kan en regne på antall molekyler som finnes i gassen ved bruk av molart volum (24.4 L per mol).

Prøv dette hjemme

Finner du andre bruksområder for oppsettet?

Kilder

https://en.wikipedia.org/wiki/Molar_volume