

# Massens bevarelse ved kemiske reaktioner

af  
Chr. Michelsen, Amtsgymnasiet i Roskilde

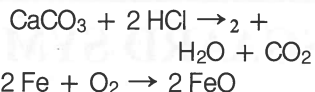
## Indledning

Loven om massens konstans har været en hovedhjørnesten i kemien siden Lavoisiers dage. Massen af reaktanter er lig massen af produkter. At det ikke altid er umiddelbart illustreres med følgende eksempler: Et Sct. Hansbål efterlader ikke meget på jorden, og et rustent jernanker både fylder og vejer mere, end da det forlod støberiet.

Omhyggeligt udførte eksperimenter kan let vise rigtigheden, men med bagklogskabens (eller de let uinteresseredes) øjne kan pointen godt være lidt trivial.

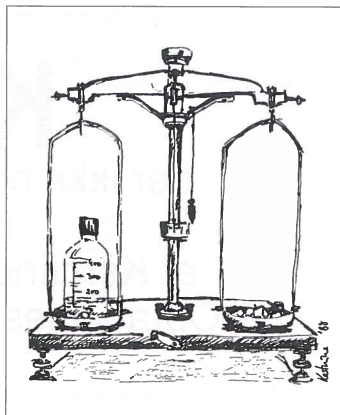
Loven kan problematiseres med marmor + syre, hvor stof-fet »forsvinder« og massen til-

syneladende også. Eller afbrænding af ståluld hvor massen tilsyneladende vokser:



## Fremgangsmåde:

En klar flaske (500 mL) med lidt saltsyre (ca. 50 mL 4M) og et lille stykke marmor (ca. 1-2 g) af-tareres på en skålvægt. Marmorstykket kommes i saltsyren og man konstaterer (som ventet) at skålen med flasken vip-per op efterhånden som marmoret forsvinder. Forsøget gentages med et tæt skruelåg på flasken, marmoret forsvinder selvfølgelig igen, men massen er bevaret. Figur 1.



Figur 1. Massens bevarelse ved en kemisk reaktion. Illustration ved Katrine Chang, 2u AIR.

På tilsvarende måde afbrændes lidt fint ståluld (ca. 0,5 g) på en porcelainsskål med lidt sand i. Ståluld brænder fint i luft, og kan f.eks. tændes ved at strejfe »totten« med polerne fra et 9V batteri. Herved demonstreres den elektriske tænding, som er nødvendig ved det efterfølgende forsøg i en tæt flaske eller kolbe. Der skal være et lag sand i bunden af flasken, og da der kun er oxygen nok i en halv-liter luft til ca. 0,4 g jern, kan luf-

ten suppleres med 10-20% oxygen (endelig ikke mere da det så tager overhånd). Det behøver jo ikke at være en hemmelighed at massetilvæksten skyldes oxygen, og det ser mere overbevisende ud, når der er god gang i forbrændingen.

To stykker ståltråd føres luft-tæt gennem skruelåget eller proppen. Den ene ståltråd snos om stålulden i den ene ende, men den anden må kun stikkes løst i »totten«, så der bliver en »dårlig forbindelse«, hvor glød-ningen kan starte.

Stålulden tændes elektrisk og brænder, men massen er bevaret. Demonstrationen er mest spektakulær på en skålvægt, men en »almindelig« vægt kan også bruges evt. med en elev som sandhedsvidne.

## Kommentar:

Det kan ofte være nødvendigt at demonstrere faldgrubber og/eller fejltagelser for at understrege lovmæssigheder, som kan forekomme trivielle/selvindlysende (og måske uinteressante).

## OPTIMAL PRÆCISION ... LEDNINGSEVNEMETER CDM83



CDM83 er et enestående ledningsevnmeter, som anvendes til præcisionsmålinger. Det er et højt automatiseret meter, som er enkelt at betjene. CDM83 har indbygget automatisk frekvensskift fra 73 Hz til 50 kHz, hvorved polariseringsfejl undgås og optimal præcision sikres. CDM83 har automatisk kalibreringsfunktion.

- ★ Aflæsningsnøjagtighed på 0.001  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ★ Automatisk frekvensskift og temperaturkorrektion
- ★ Automatisk indstilling i optimalt måleområde fra 0.001  $\mu\text{S}/\text{cm}$  til 1.300 mS/cm
- ★ Autokalibreringsfunktion
- ★ Justerbar cellekonstant fra 0.09 til 11  $\text{cm}^{-1}$
- ★ Kan udbygges med BCD eller RS-232 seriel udgang

For yderligere information kontakt venligst

## RADIOMETER DANMARK A/S

Bjerringbrovej 112, 2610 Rødovre  
Ormslevvej 2, 8260 Viby J.

Tlf.: 02 91 03 33  
Tlf.: 06 11 56 55

RADIOMETER  
COPENHAGEN