

Cannizzaroaktionen

Af Ole Bostrup

I 1853 opdagede Stanislao Cannizzaro (1826-1910), at behandling af en række aldehyder (RCHO) med stærk base (OH⁻) fører til dannelse af et carboxylat (RCOO⁻) og en primær alkohol (RCH₂OH). I moderne form vil man skrive:
$$2\text{RCHO} + \text{NaOH} = \text{ROONa} + \text{RCH}_2\text{OH}$$

I det følgende skal gængsives en opskrift, der er blevet benyttet i en række år ved undervisning i organisk kemi på gymnasie-niveau. Ved forsøget er der god lejlighed til at beskæftige sig med stofgrupperne syrer, baser, alkoholer, aldehyder og carboxylsyrer [1].

Fremgangsmåde

5 g kaliumhydroxid (KOH) opløses i 50 mL ethanol i en 250 mL konisk kolbe. Der tilsættes lidt efter lidt og under omrøring 10 mL benzaldehyd (C₆H₅CHO).
Efter henstand i 10 min filtreres det hvide bundfald af kaliumbenzoat fra. Lugt til filtratet: benzylalkohol lugter som hyacinter.
Det fremstillede kaliumbenzoat opløses i 50 mL vand. Tilsæt 50 mL 4 M HCl, og benzoesyre udskilles. Filtrering, lufttørring og vejning.

Forsøgsresultater

Tabel 1.
Udfald ved opslag i håndbog og ved beregning et skema over anvendte stoffer.

stof	molar	benyttet	masse	benyttet	masse	stofmængde
C ₆ H ₅ CHO						
KOH						
HCl						

Hvilket af de tre anvendte stoffer var den begrænsende faktor? Tabel 2. Udfør en udbytteberegning og angiv resultaterne i et skema som følgende.

C ₆ H ₅ COOH	teoretisk	fundet
stofmængde		
masse		

Karlruhe 1860

Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) havde i 1808 opdaget, at gasformige stoffer reagerer med hinanden i simple volumen-forhold (Gay-Lussacs lov).
Amedeo Avogadro (1776-1856) forklarede i 1811 denne lovmedsigtighed ved at antage, at lige store volumener af forskel-lige gasser ved samme tryk og temperatur indeholder lige mange molekyler (Avogadros lov). Det var en konsekvens af Avogadros lov, at gasser (som brint og ilt) består af molekyler sammensat af atomer (dihydrogen og dioxygen). Dette blev kun accepteret af de færreste. De fleste kemikere gik også efter 1811 ud fra, at brint var hydrogen (H), ilt var oxygen (O) og

Nyt om... hydrogenperoxid

R. Todd Clancy, der er astronom ved observatoriet på Mauna Kea på Hawaii, har påvist, at der er hydrogenperoxid i atmosfæren over planeten Mars.
Hydrogenperoxid er den rene gift for mikroorganismer. Hans påvisning må have den konsekvens, at der ikke er liv på Mars – skriver han.

H₂O₂ in martian atmosphere. *Chemical & Engineering News*, 1. marts 2004: 27

Bos

- Litteratur
1. O. BOSTRUP; P. KJELDSEN 1993: *Organisk kemiske reaktioner* (Herning: Systime): 34
2. K.A. JENSEN 1957: *Almen kemi I* (København: Gjøllert): 32
3. H. KRAAG; H.J. STYHR PETERSEN 1995: *En nyttig videnskab. Episoder fra den tekniske kemis historie i Danmark* (København: Gyldendal): 89
4. D. MILLAR 1990: *Concise Dictionary of Scientists* (Cambridge: Chambers): 77

Biografi
Cannizzaro var født på Sicilien og fik sin første uddannelse der. Han begyndte at studere medicin. Under en af de mange opstande i Italien i 1800-tallet meldte han sig i 1847 frivilligt til oprørshæren, hvor han blev artillerist. Den kendteste af de italienske frihedshelte fra den tid er *Giuseppe Garibaldi* (1807-1882).
Cannizzaros far var chef for det lokale politi. Det hjalp ikke sønnen, han måtte flygte til Paris. Her studerede han kemi under vejledning af *Michel Eugene Chevreul* (1786-1889). Efter nogle år i eksil kunne han omkring 1850 vende tilbage til Italien. I 1871 blev han senator. Som politiker kæmpede han for en bedring af befolkningens sundhedstilstand [4].

vand var hydrogenoxid (HO). Det gav et forfærdeligt rod, når der skulle regnes på stoffer, hvori indgik atomer hvis atom-vægt, man ikke var sikker på. Havde oxygen atomvægten 8 eller 16?
En af de første og samtidige vigtigste internationale kongres-ser for kemikere blev afholdt i Karlruhe i 1860. Ved denne omdelte Stanislao Cannizzaro en folder med resultatet af en række overvejelser, han havde gjort sig over Avogadros lov. Cannizzaro skrev i denne afhandling, der var blevet trykt i 1858, at de fleste af grundstofferne i gasfase var diatomige: Dihydrogen, dioxygen etc. Sætter man hydrogens relative atommasse til 1, så bliver brints relative molekylmasse 2. Oxygen får den relative atommasse 16 og dioxygen den relative molekylmasse 32. Vand er efter den nye opfattelse dihydrogenoxid (H₂O) og har den relative molekylmasse 18. Stanislao Cannizzaro var med sin genopdagelse af Avogadros lov blevet en central figur i europæisk kemi. Cannizzaros publikation er en milepæl i kemiens historie [2, 3].