

den benyttede metode i de fleste tilfælde producerer pålidelige resultater, som kan bruges til kvalitative evalueringer af den katalytiske aktivitet. Grundet de varierende målinger for de tomme reaktorer ved 160°C og 180°C kan disse ikke benyttes til evaluering af katalysatoren. For de resterende målinger er det tydeligt, at den katalytiske aktivitet øges ved højere temperaturer, set som en relativt større forskel mellem koncentrationen målt for de tomme reaktorer og reaktorer med katalysator. I tråd med tidligere resultater rapporteret i litteraturen [4], ses en relativt lille effekt af temperaturændringer, hvor aktiveringsenergien her kan anslås til 29-36 kJ/mol ved antagelse af 1. ordens kinetik.

Udvikling af kinetiske modeller

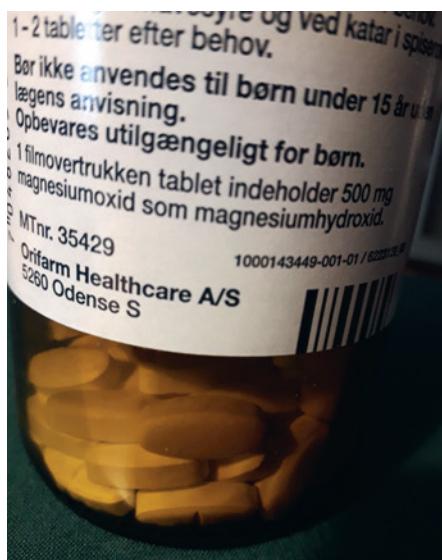
For at få mere præcise og pålidelige data som kan bruges til udvikling af kinetiske modeller for katalytisk oxidering af dioxiner, tyder det på, at denne metode ikke er tilstrækkelig - både grundet usikkerhed forbundet med målemetoden, men særligt også de svingende betingelser, der er på en affaldsforbrænding, hvor både indhold af blandt andet H₂O, SO₂, NO_x, NH₃ og HCl i gassen varierer meget og kan have stor indflydelse på den katalytiske aktivitet. Derfor har der sideløbende med feltundersøgelserne været arbejdet på at få udviklet en laboratorieopstilling, hvor der kan skabes en simuleret røggas indeholdende dioxiner, og som dermed kan benyttes til at måle katalytisk aktivitet under langt mere kontrollerede forhold.

E-mail:

William Gundtorp: wilgun@kt.dtu.dk

Referencer:

1. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control).
2. European Committee for Standardization, "EN 1948-1:2006 - Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 1: Sampling of PCDDs/PCDFs," 2006.
3. Environmental Protection Agency, "EPA Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources," 2017.
4. Gundtorp, W. et al. A review and comparison of the reaction kinetics of the catalytic oxidation of PCDD/Fs and model compounds. *J. Environ. Chem.* 2023, 11(3).



Figur 1. Navnet "magnesia" bruges i dag om produkter, der ifølge etiketterne deklarerer at indeholde "magnesiumoxid" som på glasset her eller "magnesiumhydroxid". DAK-produktet er ifølge en tekst på bagsiden (nederste foto) tabletter "indeholdende 500 mg magnesiumoxid som magnesiumhydroxid" (?). På produktets indlægsseddel på internettet står der: "Aktivt stof: Magnesiumoxid let tilsat som magnesiumhydroxid". På hjemmesiden www.ApoPro.dk (besøgt 4. september 2024) står der ved siden af billedet af dette glas "Aktive stoffer: Magnesium 500 mg" (sic). Tja. Efter mine beregninger er 500 mg Mg = 20,6 mmol Mg, som modsvarer hhv. 830 mg MgO og 1202 mg Mg(OH)₂. Hvad mon der egentlig er i de tabletter? Og hvor meget?

Magnesium mangan – et causeri om C

Kemikeren Ole Bostrup (1934-2012) var en flittig skribent i, og en af redaktørerne af, dette blad; måske mest kendt for de godt over 300 bidrag kaldet *Kemiske Småforsøg*, der kom fra 1977 til 2006 [1], men han skrev også 24 rejseberetninger med overskriften *Den rejsende kemiker* og diverse bidrag om kemisk nomenklatur. OB var medforfatter til *Kemisk Ordbog* [2], som historisk var grundlaget for Nomenklaturudvalgets nuværende ressourcested *Dansk Kemisk Nomenklatur* (DKN, www.kemisknomenklatur.dk/). Han bidrog også med kemisk indhold til *Den Store Danske Encyklopædi*.

Rejseberetningerne kom fra England (8), Californien (2), Tyskland (8), Frankrig (1), Skotland (3) og Danmark (2). I 1999-historien var han "i Edinburgh med Joseph Black" [3]. Black er en kendt skikkelse i kemihistorien (se for eksempel [4]) og skrev disputats om *magnesia alba*, som OB her med ny nomenklatur formulerer som magnesiumcarbonat—magnesiumhydroxid—vand (bemærk den ekstra lange tankestreg, en pestilens, som IUPAC desværre har fundet på) – dog uden støkiometrispecifikation, sikkert realistisk. OB krediterer Black for opdagelsen af grundstoffet magnesium i 1754 (i *Encyklopædien* skrev han 1755, ligesom i [4]). Historien om ordet "magnesia" er lang og indviklet; for mange af os foresvæver der nok noget om et findested for mineralet i Lilleasien. Se også figur 1.

I forbindelse med forberedelse af et foredrag om OB [1] studerede undertegnede hans disputats fra 1996 [5], hvori han har en interessant liste *Ordbog over dansk kemisk sprog 1770-1807* med omkring 640 opslagsord. Det er farverige navne, en del baseret på en vis systematik, ingen af dem på støkiometri eller struktur – kemien var, hvad angår disse aspekter, kun i sin vorden. Men altså, man finder for eksempel: "*arsenikholdig Vandstofgas*" (arsan); *Arsenikkongens Blomster* [arsen(III)oxid]; "*bladig Blyant*" [molybden(IV)sulfid]; "*Glaubers hemmelige salmiak*" (azaniumsulfat); *oversyret kogsaltsuurt Planteludsalt*

m, magnesium, ; titan, titanium ...??

Ole Bostrup og nye og gamle (grundstof)navne

(kaliumchlorat); ”Salpeterprincipgas” (dinitrogen); og således videre. Over-sættelserne til nutidige navne er OB’s; man ser, at han havde taget den danske version af IUPAC-navne til sig, endda inklusive ”azanium” for ammonium, som er systematisk og korrekt, men ikke IUPAC-påbudt. For alle opslagsord er anført den ældste kilde i OB’s samling, hvor ordet forekommer. Der er ofte mange synonymer i listen, for eksempel 14 forskellige navne for det, vi i dag kalder natriumcarbonat.

Så vidt, så godt. Men pludselig blev jeg urolig. Jeg så opslagene ”Magnesia” [mangan(IV)oxid], ”Magnesium” [mangan] og ”sort Magnesiumhalvsyre” [mangan(IV)oxid]???. Havde den gode Bostrup fået blandet nogle opslagsord sammen? Nej, nok ikke. Der var simpelt-hen forvirring på denne tid i 1700-tallet omkring ordene magnesia, magnesium, mangan, manganese m.fl. Senning [6] anfører tre betydninger af ”Magnesian stone”: magnetit (Fe_3O_4), mangandioxid og magnesiumcarbonat, og refererer til adskillige mulige geografiske lokationer i Grækenland og Lilleasien, som kan have givet anledning til navnet. Den samlede historie er for lang til at gå i flere detaljer med her, men ud af forvirringen er vi i dag landet på navnene manganese/mangan (engelsk/dansk) og magnesium (begge sprog). Hvis jeg havde ulejlighet mig til reolen med nogle af standardværkerne om grundstoffernes opdagelse, havde jeg nok husket noget mere om alt dette [7,8,9].

Men ét navn plagede mig stadig: ”magnium”. Under dette navn lærte jeg metallet at kende som barn, hvor man kunne gå ind hos Struers og købe det i tynde bånd, der kunne bruges til virkningsfulde afbrændingsforsøg. Det stod også i min gymnasietids kemibog [10]. Hverken Bostrup eller Senning har opslagsordet ”magnium”. Weeks [7] (og andre) anfører, at Humphry Davy foreslog navnet ”magnium”, fordi ”magnesium” lignede ”manganese” for meget, men at det kortere navn ikke slog an. Det gjorde det imidlertid i Dan-

mark! Opslag i diverse ældre kemibøger [10,11,12,13,14] viser, at grundstoffet generelt hed magnium frem til godt og vel midt i forrige århundrede. *Betænkningen af 1952* fra det daværende Nomenklaturudvalg (tilgængelig på DKN-siden [15]) anbefalede ”magnesium” for at rette ind efter norsk og svensk. Det var samtidig også det internationale navn. Herefter må magnium anses for at være forældet, og som sådant klassificeres det også ved opslag i databasen på DKN-siden. *Ret-skrivningsordbogens* 1955-udgave havde kun ”magnium”, næste udgave havde begge former, og 2012-udgaven havde kun magnesium.

RO 2012 sidestiller ”titan” og ”titanium”. Den rejsende kemiker havde i 2002 en beretning [16] fra William Gregors findested i det sydligste England for grundstoffet titan i mineralet manacanit (ilmenit) og slog dér fast, at det danske navn er titan. Der er imidlertid sket en udvikling, som nok ikke kunne forudses, da man i 1952-betænkningen godt nok [med tanke på de internationale (dvs. engelske) navne] foreslog ”vanadium” og ”niobium” i stedet for ”vanadin” og ”niob” og stavemåden ”molybden” i stedet for ”molybdæn”, men holdt fast ved ”titan”. Qua omtale i medierne af udbredte produkter som brillestel, smykker og tand- og hofteimplantater må ”titanium” nok erkendes at have fortrængt ”titan” i dagligsproget (modsat ”uran”, der holder skansen uden ”ium”). Og titanium er jo helt på linje med de andre ovenfor omtalte ”ium”-navne, som vi bruger og har til fælles med engelsk.

Nomenklaturudvalget overvejer derfor, om vi burde sidestille de to former eller ligefrem anbefale titanium fremfor titan. **Hvad mener læserne? Skriv til udvalget på editor@kemisk-nomenklatur.dk. Vi følger op på alle henvendelser!**

(P.S. 1952-navnet ”zirconium” for titans storebror i gruppe 4 hjælper med at skelne grundstoffet fra mineralet *zirkon*; denne finesse preller dog af på Sprog-nævnet i RO 2012.)

TD, Nomenklaturudvalget

Referencer

1. **T. Damhus, A. Petersen:** foredrag om OB i Dansk Selskab for Historisk Kemi ved Kemisk Forenings årsmøde den 15. august 2024. Ved foredraget omtaltes DSHK’s ønske om at lave en særskilt publikation med alle småforsøgene.
2. *Kemisk Ordbog* [redigeret af 8 medlemmer af Kemisk Forenings Nomenklaturudvalg; Teknisk Forlag 1996].
3. **O. Bostrup:** Den rejsende kemiker i Skotland. 1. Med Joseph Black i Edinburgh. *Dansk Kemi* **80#4** (1999) 37-38.
4. **O. Bostrup:** *De revolutionære – og de konservative. Den kemiske revolution 1774-1808.* [Dansk Selskab for Historisk Kemis skriftserie nr. 7, 1994].
5. **O. Bostrup:** *Dansk Kemi 1770-1807. Den kemiske revolution.* [Disputats. Teknisk Forlag 1996].
6. **A. Senning:** *Elsevier’s Dictionary of Chemoetymology.* [Elsevier 2007].
7. **M.E. Weeks, H.M. Leicester:** *Discovery of the Elements.* [7th Ed., *J.Chem.Educ.* 1967].
8. **E. Rancke-Madsen:** *Grundstoffernes Opdagelseshistorie.* [Gad 1984].
9. **H. Henriksen, E. Pawlik:** *Bogen om Grundstoffene.* [Gyldendal 1998]. Anfører Black som opdager af Mg i 1775 (trykfejl?).
10. **E. Rancke-Madsen:** *Lærebog i Kemi.* [Gad 1949; 9. udg. 1967]. E R-M anfører i førsteudgaven, at han forholder sig afventende til de ændringer i kemisk nomenklatur, der ”for tiden diskuteres blandt danske kemikere” (dvs. opløbet til 1952-betænkningen). Men endnu i 9. udg. tøver han med helt at følge forslagene fra betænkningen; Mg hedder stadig ”magnium”; Bi er stadig ”vismut”, men formen bismuth nævnes. **L.J. Rings** samtidige *Kemi for gymnasiet* har ”magnesium” i 11. udgave (Gyldendal, 1960).
11. **C.T. Barfoed:** *Lærebog i den analytiske Chemie.* [Gyldendal 1880].
12. **O.T. Christensen:** *Populær Kemi.* [Det Nordiske Forlag 1899].
13. **E. Rancke-Madsen:** *Analytisk kemi.* [Gad 1940; 2. udg. 1948].
14. **E. Biilmann:** *Uorganisk Kemi.* [6. udg. Gad 1940].
15. Gå ind under knappen ”Dansk Kemisk Nomenklatur” og find linket til skriftet *Dansk Kemisk Nomenclatur* [Kemisk Forening 1978]. Heri citeres 1952-betænkningen i sin fulde ordlyd.
16. **O. Bostrup:** Den rejsende kemiker i England 6. Manaccan og titan. *Dansk Kemi* **83#1** (2002) 38-39.