

Om nomenklatur, SI-enheder og Aktivitet

Af Sven E. Harnung, Kemisk Institut, Københavns Universitet

Det er altid med interesse, at man læser Ole Bostrups spalte „Kemiske Småforsøg“. Der er mange gode idéer og spændende oplysninger, men sandelig også sære nyheder og synspunkter, der ægger til kommentarer.

Læseren nyder godt af Bostrups viden om og interesse for nomenklatur. F.eks. har Den Internationale Kemiske Union uden større opmærksomhed lanceret glosen „hydron“ for den naturlige blanding af hydrogenisotopers ioner, medens „proton“ forbeholdes ^1H . Men det var vel først efter omtalen og brugen her i spalten, at det gik op for de fleste, at ordet er indført, og hvor mange andre ord, der med ét slag er blevet ubrugelige: Monoprot (\rightarrow monovalent; udmærket), protonbetingelse (\rightarrow hydronbetingelse; udmærket), protolyse (\rightarrow ??, for hydrolyse eller hydronlyse er begge lige umulige!). Spørgsmålet er vel, om IUPAC-vedtægtens følgevirkninger egentlig er gennemtænkt?

På den anden side er spaltens brug af bogstavet „L“ i stedet for „l“ for enheden liter et misfoster. Hovedreglen er jo, at kun enheder, der er opkaldt efter personer, betegnes med store bogstaver; for alle andre anvendes små. Ordet „liter“ kan spores til forgræske middelhavssprog; det er altså en meget gammel enhed, og den har gennem tiderne været anvendt både om masse (sml. libra, lb for

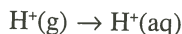
pund) og om rumfang. Historien om store „L“ er, at fordi datidens skrivemaskiner ikke var udstyret med både „l“ og „I“, så gennemførte USA repræsentanterne i IUPAC-nomenklaturkommissionen (i et møde på Hellerup Parkhotel), at „l“ og „L“ skulle være sideordnet.¹ Men med moderne tekstbehandlingssystemer er der ingen grund til at opretholde undtagelsen, og „Dansk Kemi“ bør ihvertfald ikke gå foran med sådan en uskik.

Nu er formålet med et enhedssystem den fejlfri udveksling af videnskabelig og faglig information. Tingene skal derfor ikke gøres unødigt indviklede, så på trods af bemærkningerne ovenfor, så vil jeg i det følgende bruge $m = \text{mol/l}$ for molær koncentration, hvilket både er normal praksis og tilladt.² Bemærk dog, at m skrives som en kapitæl, altså ikke det store bogstav M .¹

I septemberudgaven af spalten omtalte nogle grundlæggende forsøg og som svar på Ole Bostrups „Afsluttende uvidenskabelig efterskrift“ kan jeg fortælle, at forsøgene vises hvert år i førsteårsundervisningen i kemi eller miljøkemi på Københavns Universitet. Imidlertid skal jeg her knytte nogle kommentarer til dem, fordi jeg ikke mener, at en aktivitetskoefficient i sig selv forklarer noget som helst.

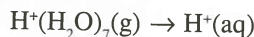
I det ene forsøg hælder man en ca. 12 m HCl (koncentreret saltsyre) i en ca. 6 m NaCl (mættet opløsning)

og NaCl fældes. Man kan også hælde saltopløsningen i syren, resultatet er det samme. Imidlertid vil man observere, at hvis gasformig hydrogenchlorid ledes i mættet natriumnitrat, så fældes der natriumnitrat, så reaktionen har - som Bostrup skriver - ikke meget med det sædvanlige opløselighedsprodukt at gøre. Det er korrekt, at aktivitetskoefficienten er større end 1, men forklaringen er, at i koncentreret saltsyre er hver hydron omgivet af ca. 4 vandmolekyler (regn selv!), men først med 10-12 vandmolekyler pr. hydron er affiniteten til vand faldet omtrent til nul. Derfor vil hydronerne rive vandkapten væk fra chlorid- og natriumionerne, som så fældes som NaCl. (Husk på, at fortyndingsprocessen er en hurtig reaktion, og at affiniteterne² er:



$$\Delta G^\circ \approx -1\text{MJ/mol}$$

og



$$\Delta G^\circ \approx -10\text{kJ/mol}$$

I det næste forsøg, som man efter min erfaring bedst viser på en overheadprojektor, blandes 2 dr. 2 m BaCl_2 med 2 dr. 2 m Na_2SO_4 på overfladen af ca. 50 ml vand i et lille bægerglas, og der røres rundt. Der sker

intet, selv om ionproduktet er større end opløselighedsproduktet! Først efter nogen tid udfældes der BaSO_4 , fordi dannelsen af krystaller ikke sker momentant.

I det sidste forsøg, som også bedst vises på en overhead-projektor, blandes 2 dr. 2 m BaCl_2 med 2 dr. 2 m Na_2SO_4 på overfladen af ca. 50 ml mættet KNO_3 i et lille bægerglas, og der røres rundt.

Der fældes straks BaSO_4 (af samme grund som i første forsøg: ionerne i den mættede opløsning river vandkapten væk fra barium- og sulfationerne), men ingen i auditoriet studser over det!

Først efter nogen tid går bundfaldet i opløsning. Det er rigtigt, at ved ligevægt er aktivitetskoefficienterne mindre end 1, men forklaringen er, at hver bariumion nu har nitrationer som nærmeste naboer og hver sulfation tilsvarende er omgivet af kaliumioner, for det er jo dem der er flest af. Resultatet er altså, at ionmediet har nedsat affiniteten mellem barium- og sulfationerne.

¹ IUPAC *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, Blackwell, Oxford 1993.

² Felix Franks *Water*, The Royal Society of Chemistry, London 1983.