

pH-værdiens opfinder blev født i Havrebjerg

PH-VÆRDI: I år er det 150 år siden, at S.P.L. Sørensen blev født i Havrebjerg. For mere end 100 år siden indførte han størrelsen pH, som i mange år har været anvendt i hele verden til at beskrive en opløsnings surhedsgrad. Hvorfor det er vigtigt - og hvordan størrelsen opstod - kan du læse om i denne artikel.



Den ulastelige kemiker S.P.L. Sørensen (1868-1939) bar aldrig kittel, hvilket ellers var blevet kutyme for kemikere i starten af 1900-tallet for at beskytte tøjet. Billedet her er et signeret foto fra Børge Riis Larsens billedsamling. Børge Riis Larsen, Ph.D. er kemiker og har redigeret bogen »pH – en dansk idé« (2000) og undervist i kemi på Slagelse Gymnasium.

Af Børge Riis Larsen og Kim Brandt

HAVREBJERG: S.P.L. Sørensen er tilsyneladende den danske kemiker, som flest gange har været indstillet til nobelprisen - uden nogensinde at få den. Men blot det at blive indstillet - ikke bare en, men flere gange, siger noget om, hvor vigtigt et bidrag, Sørensen fra Havrebjerg har givet verden.

Sørensens liv begyndte langt fra den videnskabelige verden. Han blev født på en gård mellem Havrebjerg og Øster Stillinge udenfor Slagelse i 1868. Det var hans forældres mening, at han som den ældste af syv børn

skulle overtage gården. Men han var ikke særlig stærk som barn. Han stammede og var i øvrigt bange for dyr. Især det sidste var svært at forene med en fremtid som landmand. Han begyndte i

landsbyskolens yngste klasse i januar 1875, og allerede i november året efter rykkede han op i den ældste klasse.

Lærer var imponeret
Skolen havde på den tid kun

disse to klasser. Landsbylæreren var imponeret over unge Sørensens boglige evner, og i 1879 fik han forældrenes tilladelse til at sende drengen i Slagelse Realskole, som fra 1857 havde til huse i den endnu bevarede bygning i Skolegade 8, hvor der i dag er omsorgs- og dagcenter.

Antallet af elever var lidt under 100, og der var ansat 11 lærere - heraf flere med universitetsgrader. Den lokale latinskole var blevet nedlagt i 1852, så efter tre år i Realskolen kom Sørensen i 1882 på Sorø Akademi. Forløbet i den lærde skole, der var forløber for vore dages gymnasium, var på den tid seksårigt.

På den tid var kemi ikke en del af undervisningen i naturvidenskab, men hans lærer i naturvidenskab, Eugen Ibsen, gennemgik lidt uorganisk kemi med særligt interesserede elever udenfor den egentligt undervisningstid.

Og interesseret var Sørensen, som deltog i ekstraundervisningen med stor entusiasme. Ved studentereksamen i 1886 var han den i sin klasse, der klarede sig bedst.

Han fik adskillige topkarakterer, og hans laveste karakter var et mg i fransk - omkring 4 efter nutidens skala. Da han forlod Sorø, var han godt klædt på til et universitetsstudium. Først læste han medicin, men skiftede efter kort tid til kemi. Hele to gange fik han Universitets guldmedalje for prisopgaver i kemi. I 1891 blev han magister i kemi.

Ansatt hos Carlsberg

Efter ansættelse på det kemiske laboratorium ved Den polytekniske Læreanstalt (i dag Danmarks Tekniske Universitet) blev han i 1901 forstander for Carlsberg Laboratoriets kemiske afdeling. Han fik endog hustruen Margrethe Sørensen, som havde eksamen fra Polyteknisk Læreanstalt, med. I 1899 fik han doktorgraden og kunne så ud over mag. scient. kalde sig dr.phil.

I Carlsberg Laboratoriets statutter står der, at laboratorieførsterne skal arbejde med problemer, der har med ølbrygning at gøre. Sørensen, hvis videnskabelige arbejder indtil da havde ligget inden for den uorganiske kemi, kastede sig derfor over biokemien med særligt fokus på proteiner.

I 1909 udkom hans mere end 150 sider lange fransk-sprogede afhand-

ling om enzymer, som også senere udkom på tysk. Det var i denne, han indførte pH. Men han præsenterede også mange andre ting heriblandt begrebet »stødpude«, som kemikere i dag kalder »en puffer«. Det er sædvanligvis en opløsning af en saltblanding, hvis pH-værdi kun ændres meget lidt ved tilsætning af små mængder syre eller base - eller ved fortynding. Flere tyske stødpudeopløsninger fik senere på etiketten tilføjet et »nach Sørensen«, altså fremstillet efter Sørensens forskrift. Det centrale i den store afhandling var det klare og utvetydige bevis for, at den hastighed, enzymerne arbejder med, ud over temperaturen også afhænger af opløsningens pH.

En logaritmisk skala

Inden for sundhedssektoren er pH en yderst vigtig størrelse. I det menneskelige blod skal pH være 7,4 - nogle hundrededele mindre i venerne end i arterierne. Værdien kan kun tale at ændres nogle få hundrededele, før der opstår en livstruende

PH-VÆRDIEN

■ Er pH-værdien 7, er opløsningen neutral. Er den mindre end 7, er den sur, og er den større end 7, er den basisk. I praksis går pH-skalaen fra lidt under 0 (stærkt sur) til lidt over 14 (stærkt basisk) i vandige opløsninger ved stuetemperatur. På varedeklarerationer kan vi læse, at remoulade og mayonnaise har pH-værdien 4,5 og altså er svagt sure, mens vine normalt har pH-værdier lidt over 3.

tilstand. Dette kan eksempelvis ske for en person, der har type 1-diabetes og ikke har fået tilført tilstrækkelig insulin og derfor ikke kan lukke glucose ind i cellerne til forbrændingen. I stedet forbrændes der fedtstof, som giver nogle sure affaldsprodukter. Tilstanden er heldigvis let at behandle, men umiddelbart kan man undre sig over, at en ændring på få tiendedele kan give anledning til en så livsfarlig tilstand.



Etiket fra det tyske firma E. Merck, som på flere sprog fortæller, at »pufferen« er fremstillet efter Sørensens forskrift. Foto: Slagelse Gymnasiums kemikaliesamling



På Tingstedet i Mindelunden ved Løve nord for Slagelse finder man mindsten over en række personer fra lokalområdet. Den største er rejst til ære for S.P.L. Sørensen. Indskriften fortæller imidlertid ikke, at det var ham, som i 1909 indførte størrelsen pH. Foto: Martin Riis Larsen

For at forstå det, skal man vide, at pH er et udtryk for koncentrationen af hydrogenioner (se faktaboks). Disse gør en opløsning sur. Jo større koncentrationen er, jo mere sur er opløsningen og jo mindre er pH. Den skala, som Sørensen indførte, er logaritmisk. Det betyder, at bliver koncentrationen 10 gange så stor, falder pH med 1. Falder pH derfor med 0,3, svarer det til, at koncentrationen af hydrogenioner bliver dobbelt så stor: Indtast 2 på lommeregneren og tryk på logaritmeknappen. Resultatet bliver netop 0,3.

Hvad står pH for?

I sin store afhandling anfører Sørensen intet sted, hvad det lille »p« i pH står for. Et »p« i kemien har i mange år betydet, at man skal tage den negative logaritme til størrelsen. Begrundelsen herfor er, at mange af værdierne er meget store eller meget små. Ved at tage den negative logaritme får man nogle langt »pænere« og mere håndterbare tal. Eksempelvis er koncentrationen af hydrogenioner i menneskeligt blod omkring 0,00000004 mol pr. liter. Det er ulig mere brugervenligt at fortælle, at det svarer til en pH-værdi på 7,4. Indtast 0,00000004 på lommeregneren, tryk på log-knappen og skift fortegn. Resultatet bliver netop 7,4. H'et i pH står naturligvis for hydrogenionen.

For nogle år siden fremkom tidligere lektor ved Biofysisk Laboratorium ved Aarhus Universitet Jens G. Nørby imidlertid med en anden forklaring på det lille p. Efter at have nærlæst Sørensens store afhandling bemærkede han, at der heri blev arbejdet med to opløsninger, som blev betegnet »p« og »q«. Opløsning q var en standardopløsning, mens den anden opløsning blev kaldt p. Nørby resonerede derfor fornuftigt, at det lille p stammede herfra.

Det har næppe været almindelig kendt, hvad Sørensens forbogstaver står for. Det nytter ikke at konsultere Kraks Blå Bog, for her blev hans fornavne også forkortet til S.P.L. Men nogle af hans medarbejdere på Carlsberg Laboratoriet må have vidst det. Engang gav de nemlig tre forsøgshunde navnene Søren, Peter og Lauritz - uden deres chef lod sig mærke med noget. I de bevarede skoleprotokoller fra Havrebjerg Skole staves hans navne dog lidt anderledes: Søren, Peder og Laurits.

Nobelpris, der aldrig kom

Sørensen deler skæbne med mange andre danskere, som ikke fik Nobelprisen. Det gælder således Georg Brandes med mere end hundrede nomineringer. Vi skal helt op til 1997, før en dansker fik kemiprisen. Det var lægen Jens Chr. Skou, der delte prisen med to andre for sin opdagelse af den såkaldte natrium-kaliumpumpe, mens kemikeren Henrik Dam i 1943 modtog en halv pris i fysiologi/medicin for opdagelsen af vitamin K. Sørensen deler således skæbne med den russiske kemiker Dmitrij Mendelejev, som i 1869 opstillede grundstoffernes periodesystem, som efter denne artikels forfatters mening nok var en pris værd. Og så er det i øvrigt værd at påpege, især med hensyn til Sørensen, at man ifølge Nobelstiftelsens fundats ikke kan modtage en pris for sin samlede forskning – kun for et nærmere afgrænset forskningsresultat.

S.P.L. Sørensen var én af landets helt store videnskabsmænd i 1900-tallet. Det er derfor besynderligt, at der ikke i Slagelse er opkaldt en vej eller en plads efter ham. Ikke mindst i Tyskland har man i årtier været flinkere til at hædre deres store naturvidenskabsmænd på denne måde.