

Barfoeds reagens

Af Børge Riis Larsen, boerge.riis@skolekom.dk

Kemikeren *Christen Thomsen Barfoed* (1815-89) har slået sit navn fast på flere fronter: Dels indførte han herhjemme systematisk kemisk analyse i landbrugsvidenskaben, og dels har han lagt navn til et reagens, som også optræder i nutidig kemilitteratur.

Den 10. april i år afholdt *Dansk Selskab for Historisk Kemi* et symposium på *Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole* om dansk landbrugskemi i historisk belystning. De enkelte bidrag er trykt i en bog [1], som udkommer den 15. november. Ved symposiet fortalte jeg om kemikeren C. T. Barfoed og hans reagens – og om det sidste handler denne artikel.

Det har gennem generationer været kendt, at kobber(II)-ionen i form af et opløseligt kompleks kan reduceres til kobber(I) i form af det tungtopløselige, røde kobber(I)oxid, Cu_2O , ved reaktion med visse carbohydrater. Det udnyttes bl.a. i *Fehlings væske*, som er en vandig opløsning af kobber(II)sulfat, der umiddelbart inden reaktionen blandes med en opløsning af kaliumnatriumtartrat og natriumhydroxid.

Hvis liganden i opløsningen i stedet for tartrationen er citrat, og opløsningen gøres basisk ved tilsætning af carbonat, taler vi om *Benedicts reagens*.

Barfoeds reagens er en vandig opløsning af kobber(II)ethanoat og ethansyre.

Fehlings væske, som optræder i litteraturen i 1848, var et vældigt fremskridt – ikke mindst inden for lægevidenskaben. Nu kunne lægen konstatere sukker i urinen vha. en simpel prøve i stedet for at smage på den, hvilket havde været metoden i generationer.

Fehlings væske og Benedicts reagens er basiske opløsninger, og Barfoeds reagens er svagt surt. Det kan fremstilles ved at opløse 6,5 g kobber(II)ethanoat-vand (1/1) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}\cdot\text{H}_2\text{O}$ i 100 mL vand og herefter tilsætte 1 mL ren ethansyre.

Udførelse

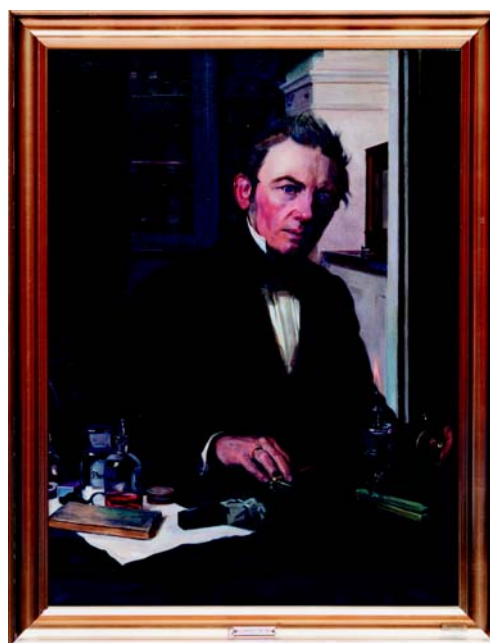
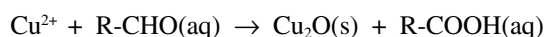
Et par mL af reagentet blandes med samme volumen opløst carbohydrat eller en lille spatelfuld af den rene forbindelse i et reagensglas, som anbringes i et varmt vandbad.

Udfør først testen på glucose og dernæst en række andre carbohydrater. Fuldfør skemaet herunder og kommentér resultaterne!

Carbohydrat	Formel	Type	Iagttagelse
Glucose	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	Monosaccharid/ aldohexose	Positiv reaktion efter kort tids forløb
Fructose			
Galactose			
Saccharose			
Lactose			
Maltose			
Stivelse			

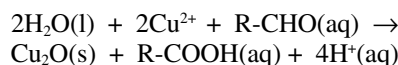
Teori

Et moderne reaktionsskema for reaktionen mellem Barfoeds reagens og en aldose skrives:



C. T. Barfoed malet af August Jerndorff i 1886. Billedet befinder sig på Carlsberg Laboratoriet i København og gengives her med tilladelse af professor Klaus Bock, Carlsberg Forskningscenter.

Eller afstemt



Kobber(II)-ionen er ikke fri i den vandige opløsning, men indgår i et kompleks med såvel ethanoationer som vand som ligander.

Barfoeds reagens reagerer hurtigt med glucose. Udfører man testen på disaccharidet saccharose, går der ca. 10 minutter før det røde kobber(I)oxid fælder ud. Forklar!

Biografi

Christen Thomsen Barfoed var født i Stege, hvor hans fader var apoteker. I årene 1827-32 var han discipel i *Vordingborg Latin-skole*. Herfra blev han dimitteret til Universitetet efter lørdag den 22/9 1832 at have været til prøve i latin, geografi og fransk om formiddagen og græsk og hebraisk om eftermiddagen - og den følgende mandag i historie, religion og tysk om formiddagen og geometri og aritmetik om eftermiddagen.

I 1835 tog han farmaceutisk eksamen og fik under studierne så stor interesse for kemi, at han i 1839 tog eksamen i anvendt naturvidenskab - dvs. kemi – på *Den polytekniske Lærestalt*.

Efter en længere studierejse til udlandet blev han lærer ved *Den kgl. Veterinærskole* og *Den militære Højskole*. I 1858 blev han lektor i kemi og farmaci ved den nyoprettede *Veterinær- og Landbohøjskole* – en stilling han beholdt til 1887. Han blev tildelt æresdoktorgrader ved universiteterne i Uppsala og København.

Det reagens, som bærer hans navn, læser vi første gang om i *De organiske Stoffers kvalitative Analyse. Fjerde Hefte* fra 1870 p. 174. Det er lidt mere detaljeret behandlet i afhandlingen fra 1873 *Ueber die Nachweisung des Traubenzuckers neben Dextrin und verwandten Körpern*, som er trykt i *Fresenius Zeitschrift der Analytischen Chemie* bd. 12 p.27-32.

Litteratur

1. A.Kildebæk Nielsen (red.) (2002): *Dansk landbrugskemi i historisk perspektiv 1750-1930*. Udgivet som Historisk Kemiske Skrifter nr. 13 af Dansk Selskab for Historisk Kemi.