



Foto: Michael Boesen

Arsenik til frokost styrker helbredet

Arsenik har historisk været brugt som stimulans og som medicin, og får lever af tang med højt indhold af arsen uden synlige bivirkninger

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Nogle beboere i Steiermark i Østrig tog i det nittende og tyvende århundrede regelmæssigt 300-400 mg arsenik i én dosis, uden at helbredet tog skade – øjensynligt.

byrder og udholde strabadser i den tynde luft, fordi stofskiftet delvist ændredes fra aerob forbrænding af sukker til anaerob fermentering af mælkesyre. Hvad enten forklaringen er den ene eller den anden eller begge, så var stimulering med arsenik udbredt i det nittende og tyvende århundrede og overlevede indtil for 20 år siden.

Får trives med arsen

Får fra det nordlige Skotland gør arsenik»æderne« kunstner efter. De æder omkring 45-90 mg As dagligt. Grunden til det store As-indtag er den enestående diæt af tang, som de lever af. Indholdet af As i brun- og rødalger kan løbe op på 100 mg/kg tørvægt. Hovedparten er bundet i organiske forbindelser i algerne, især arseno-ribosider, som antydnet i formlerne.

Uorganisk arsenit og arsenat er de mest giftige. De organiske forbindelser er mindst giftige, og stoffer som arsenobetain har lavest giftighed. Fårene slipper af med As-forbindelserne ved at udskille dimethylarsinsyre i urinen. I mennesket er det den samme forbindelse, i kombination med monomethylarsonsyre, der udskilles.

Arsenik helbreder sygdom

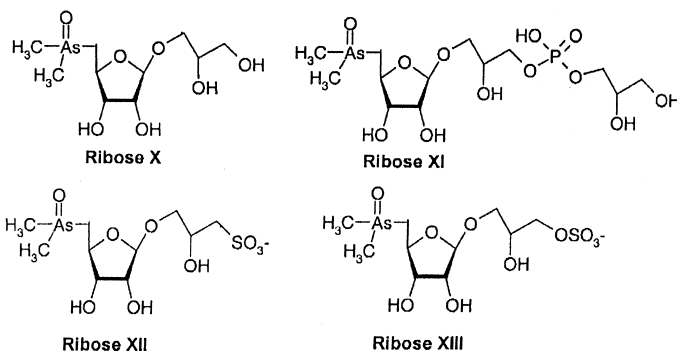
Salvarsan er det første eksempel på rationel lægemiddeludvikling. Da Ehrlich i 1909 offentliggjorde resultaterne fra afprøvninger af flere hundrede syntetiske As-forbindelser, blev den moderne lægemiddeludvikling startet. Afhandlingen i *Chemische Berichte* (**42**, 17-47) er måske århundredets artikel og resulterede i anvendelsen af 3,3'-diamino-4,4'-dihydroxyarsenobenzen mod syfilis. Metoden blev straks taget op ved undersøgelserne over lægemidler mod alskens sygdomme, og gav hurtigt resultater.

Strukturen af Salvarsan har vist sig at være mere kompliceret end først antaget, da As

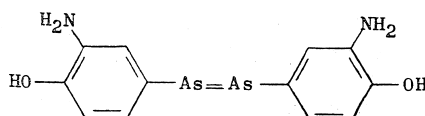
De var medlemmer af et gammelt broderskab og troede på, at arsenik øger udholdenhed. Mængden er nok til at slå adskillige utrænede mennesker ihjel.

Myterne om arsenik»æderne« er sejlivede, men Gudrun Przygoda og medarbejdere fra University of British Columbia i Canada forsøger i et nyt review at skille løgn fra latin.

Det er ingen nem opgave, da oplysninger om arsenik»æderne« er sparsomme. Kirken har fordømt denne praksis, fordi det blev betragtet som et tegn på utidig indblanding i Guds Hellige Orden. Denne opfattelse stammer, i hvert fald delvist, fra anvendelsen af arsenik mod pest, der blev betragtet som Herrens straf. Forsøg på medicinsk behandling var af samme grund blasfemisk. For at undgå forfølgelse fra kirkens side var det derfor nødvendigt at holde arsenikindtagelsen hemmelig. Ifølge en anden udlægning var arsenik»æderne« smuglere. På deres togter over Alperne var de i stand til at bære store



Arsenoribosider, der er udbredte i tang.



Den oprindelige formel for Salvarsan, der senere er vist at være en trimer med en seksleddet ring med seks arsenatomer.

er dårlig til at danne dobbeltbindinger. Den virkelige struktur er en seksleddet ring, hvor alle positioner er besat med As-atomer. Dette resultat illustrerer, hvordan udfordrende problemer inden for kemiens grænseområder er den vigtigste drivkraft for udvikling af den rene kemi.

Arsenik har for nyligt, til stor overraskelse for den medicinske verden, vist sig at være i stand til at helbrede en speciel form for blodkræft, akut promyelocytisk leukemi. Øjensynlig har 10 mg arsenik, indsprøjtet intravenøst, dagligt i 45 dage formået fuldstændigt at stoppe udviklingen af sygdommen. Resultatet er opnået i både amerikanske og kinesiske undersøgelser. Mekanismen er ikke kendt i detaljer, men virkningen hænger sammen med, at arsenik starter apoptosen, hvor den enkelte celle forgår ved en programmeret dødsproces.

Anvendelsen af As-forbindelser i medicinen er af meget gammel dato, idet både klassisk kinesisk og indisk medicin gør brug af As-forbindelser. Først efter Anden Verdenskrig forsvandt Fowler's opløsning fra British Pharmacopoeia. Indholdet var 1% arsenik i kaliumcarbonat, og den blev anvendt ved et stort antal lidelser.

Kilder:

G. Przygoda, J. Feldmann and W. R. Cullen *Applied Organometallic Chemistry* **15**, 2001, 457-462.

The arsenic eaters of Styria: a different picture of people who were chronically exposed to arsenic.

J. Feldmann, K. John and P. Pengprecha *Fresenius Journal of Analytical Chemistry* **368**, 2000, 116-121. Arsenic metabolism in seaweed-eating sheep from Northern Scotland.

K. Christen *Environmental Science & Technology* July 1, 2001, 286A-291A. The Arsenic Threat.

Scandinavian Biotech Arena

Scandinavian Biotech Arena er det fælles navn for samplaceringen af de tre biotek-konferencer; Biotech Forum, Connect Biomedical Partnership Forum og Medicon Valley BioConference. Konferencerne, der afholdes i Malmø den 8.-10. oktober 2002, forventes at samle mere end 6.000 deltagere.

BioTech Forum arrangeres af Stockholmsmessen og er Sveriges mest betydningsfulde mødeplads for virksomheder, forskere og ledere, som beskæftiger sig med bioteknologisk udvikling. Connect Biomedical Partnership Forum giver unge og innovative biotekvirksomheder og -forskningsgrupper mulighed for at mødes med bl.a. repræsentanter fra medicinalindustrien og investorer. Konferencen afholdes af Connect Denmark og Connect Sweden. Og med Medicon Valley BioConference har Medicon Valley Academy gennem fire år udviklet et mødeforum, som årligt besøges af 800 forskere fra sygehuse, universiteter og biotek-industrien i Øresundsregionen.

BioTech Forum – www.biotechforum.org
Connect Biomedical Partnership Forum – www.connectpartnershipforum.com/
Medicon Valley BioConference – www.mva.org

Ph.d.-projekt

Tab af blødgørere er direkte relateret til nedbrydning af PVC

Blødgjort polyvinylchlorid, PVC, har siden 1950'erne været et af de vigtigste plastmaterialer. Det bruges bl.a. til fremstilling af medicinsk udstyr, emballage, kabelisolering, oppustelige møbler, legetøj og grammofonplader. Eftersom disse genstande afspejler teknologiske og kulturelle aspekter af livet i det 20. århundrede, bliver de samlet af museer verden over, også af Nationalmuseet.

Mange blødgjorte plastgenstande er beregnet på at skulle fungere i mindre end 20 år. Det er et problem for museer, som bestræber sig på at bevare samlingerne til fornøjelse og oplysning for kommende generationer. Blødgørere er væsentlige komponenter i blød PVC; de er nødvendige for PVC-produkternes fremstilling og funktion. De vigtigste blødgørere siden 1950'erne har været phthalaterne, specielt di(2-ethylhexyl)phthalat (DEFIP). Undersøgelser af PVC i museumssamlinger har vist, at migration, tab og kemisk nedbrydning af blødgørere er de væsentligste nedbrydningsfaktorer. Nedbrudt PVC har en klæbrig overflade, bliver gul eller brun og krymper.

Forskningen har godtgjort, at tab af blødgørere er direkte relateret til nedbrydningen af PVC. Blødgjort PVCs levetid kan forlænges 10 gange ved at opbevare genstandene i lukkede beholdere eller i en fryser, selv om nedbrydningsprocessen allerede er startet. Sådanne opbevaringsforhold hindrer nemlig tab af DEFIP. At anbringe blødgjorte PVC-genstande i lukkede glasbeholdere er en billig og praktisk let gennemførlig metode, som stadig giver publikum og museumsfolk mulighed for at betragte plastgenstandene i museernes samlinger.

Yvonne Shashoua, Institut for Kemiteknik, DTU

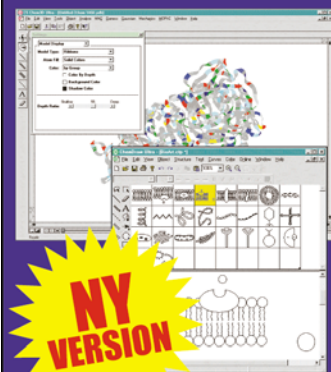
Molekyle
modellering
& analyse

Kemisk
struktur
tegning

E-Lab journal

Kemisk
database
styring

... alt i én pakke



NY
VERSION

NY
CHEMOFFICE
ULTRA 2002!

Grafisk standard for
internationale
tidsskrifter !

Få evaluerings-CD
tilsendt!



Få mere
information
Kontakt Adept
Scientific idag!

Tel: 48 25 17 77 Fax: 48 24 08 47

Email: kemi@adeptscientific.dk

WWW: www.adeptstore.dk