

dansk kemi

Nummer 8 - August 2012 / 93. årgang

Nye muligheder med DESI-imaging

Spændende
bolivianske
lithium-ressourcer

Uforståelige
deklarationer

***børn med kræft
har brug for din hjælp***

For 2500 kr. om året kan jeres virksomhed gøre en forskel.
Læs mere om støttemuligheder på:

boernecancerfonden.dk



børne cancer fonden

INDHOLD



- 1** Forsidebillede: Indtil for nylig skete saltudvinding fra Uyuni-sletten i Bolivia kun ved primitive teknikker, men Bolivias regering har større ambitioner for udvindingen og anvendelsen. Foto: Rasmus Juul.
- 8** Mindeord for professor dr.phil. Anders Kjær (1919-2012). Den sidste af dansk kemis store navne i det 20. århundrede.
- 10** Mindeord for Ole Bostrup (1934-2012). Dermed slutter en imponerende indsats inden for kemiundervisning og historisk kemi.
- 12** Goddag mand – økseskaft. Deklarationer på kosmetiske produkter benytter et sprog, der er volapyk for de fleste.
- 14** Er Bolivia på vej mod et industrielt lithiumeventyr? Et stadigt stigende forbrug af batterier lover godt for udnyttelsen af Bolivias enorme lager af lithiumsalte på Uyuni-saltsletten.
- 16** Organosulfater og nitrooxy-organosulfater er molekylære eksempler på, at luftforurening kan øge dannelse af aerosoler fra naturligt emitterede organiske forbindelser som isopren og monoterpener.
- 20** Læs om DESI-imaging, der kan bruges til at undersøge, hvor i kroppen et lægemiddel ender og omdannes, eller hvilke molekyllære forandringer, der er efter en hjerneskade.
- 24** Præbiotika - Sundhedsfremmende ikke-fordøjelige kulhydrater. Hvordan testes det om et ikke-fordøjeligt kulhydrat kan klassificeres som præbiotika?
- 28** Vil DDT stadig blive anvendt til bekæmpelse af malaria fremover, eller er der andre alternativer? I denne serie om DDT er det kontroversielle insekticid blevet belyst.
- 30** PARAFAC støder indimellem på problemer med at modellere multivejsdata. Tucker3-modellen har ikke sådanne problemer, da den ligesom PCA altid kan modellere data.
- 32** The 6'th Nordic Conference on Plasma Spectrochemistry 2012 viste fremtiden inden for metalspeciering.
- 33** Produktnyt

TechMedia

Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
Fax 43 24 26 26

Ledelse:

Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktion:

Katrine Meyn (ansvarshavende)
km@techmedia.dk
Professor Carsten Christophersen (redaktør)
carsten@techmedia.dk
Lektor Søren Kill
sk@kt.dtu.dk
Ph.d. Kristian B. Krogh
kbk@novozymes.com
Professor, seniorforsker Henrik Skov
hsk@dmu.dk

Redaktionskomité:

Professor John Villadsen (formand)
Ole Vesterlund Nielsen
(Formand, Kemilærerforeningen)
Civ.ing. Hanne Bach
Professor, dr. scient. Mikael Bols
Professor Morten J. Bjerrum
(Kemisk Forening)
Civ.ing. Arne Büchert
Professor Elo Harald Hansen
Cand.scient.
Allan Astrup Jensen
Lektor Palle Waage Jensen
Chefkonsulent Ulla Hansen Telcs
(Procesindustriens Brancheforening)
Fagkonsulent i kemi Keld Nielsen
Lektor, dr. phil. Carl Th. Pedersen
Professor Kjeld Schaumburg
Underdirektør
Lars-Erik Kruse Pedersen
Lektor, ph.d. Peter Szabo
(Kemiingeniørgruppen)
Professor, forskningschef Lars Wiebe

Redaktionssekretær:

Else Frederiksen
else.f@techmedia.dk

Annoncer:

Annie Overgaard, Tlf. 43 24 26 93
ao@techmedia.dk

Annonceproduktion:

Anni Jensen, Tlf. 43 24 26 96
aj@techmedia.dk

Hjemmeside:

www.dansk kemi.dk

Abonnement:

Kasper Nielsen, Tlf. 43 24 26 91
e-mail: kn@techmedia.dk
Ring vedr. abonnement eller bestil direkte på shop.techmedia.dk under Fagblade



Scan og hent Dansk Kemi's medieinformation 2012 hér!

Brug for scanner? Send en sms til 1220 med ordet "scan" og få scanlife som app.

Layout:

Morten Malmgren

Tryk:

KLS Grafisk Hus A/S

Trykt på miljøvenligt papir med vegetabiliske miljøfarver.

Oplag: 5.600
Ekspl. heraf 5.103
i betalt abonnement.
Online Læsere: 1.257

Citater fra artikler i Dansk Kemi skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN 0011- 6335

UK: Huson European Media -
Tel.: (+44) 1932-564999
USA, New York: Huson International Media
Tel.: +1 212 268 3344
USA, California: Huson International Media
Tel.: +1 408 879 6666
Germany: Huson International Media
Tel.: (+49) 89-9500-2778





Enkeltkurser med sigte på lægemiddelindustrien...

School of Pharmaceutical Sciences på Københavns Universitet tilbyder forskningsbaseret efteruddannelse på lægemiddelområdet.

Efteråret 2012 byder på en lang række spændende kursusforløb, der sparker nye døre ind på arbejdsmarkedet.

Kurser

Drug Regulatory Affairs in Drug Development
Chemical Biology & Combinatorial Methods
Formulation Strategies for Maximizing the Exposure of Drug Candidates in Preclinical and Clinical Research
Drug Formulation and Delivery
Biological Membranes. Drug Targets and Absorption Barriers
Discovery and Development of Medicines

Læs mere om de forskellige kurser på farma.ku.dk/kurser

...eller en Master of Industrial Drug Development?

School of Pharmaceutical Sciences udbyder også en fleksibel masteruddannelse for dig, som har mod på mere.

Master of Industrial Drug Development (MIND):

- › Giver dig indsigt i alle lægemiddeludviklingens faser fra discovery til klinisk afprøvning og registrering.
- › Er målrettet erhvervsaktive med mindst to års relevant erhvervserfaring med lægemiddeludvikling.
- › Foregår i intensive moduler – typisk af en uges varighed.
- › Foregår på engelsk med studerende og undervisere fra dansk og europæisk lægemiddelforskning og -industri.

Besøg farma.ku.dk/mind for yderligere information.





Akut mangel på folkeskolelærere i kemi

” Læreruddannelsen har så stort besvær med at skaffe nok studerende til specielt fysik-kemi, at ikke alle professionshøjskoler kan udbyde faget

Mange unge mennesker har kemi i forbindelse med deres ungdomsuddannelse. I grove træk har ca. 55% kemi på et eller andet niveau på deres eksamensbevis, når de forlader stx (det almene gymnasium). Alle fra htx (teknisk gymnasium) har kemi på deres eksamensbevis, mens det kun gælder for et begrænset antal elever fra hf. Der er omkring 10 gange flere elever på stx end på htx. Det svarer til, at ca. 14.000 har kemi på eksamensbeviset pr. årgang. Det kunne med andre ord synes, som om kemi har det fint.

Men tager man en årgang fra stx, viser det sig, at ca. 10.000 forlader gymnasiet uden at have stiftet bekendtskab med kemi. En netop afsluttet undersøgelse viser, at et firecifret antal studerende har brug for at supplere et eller flere af deres fag fra ungdomsuddannelserne, så de kan opfylde adgangskravene til en valgt videregående uddannelse.

Kemi, fysik og matematik har et særligt stort behov for supplerings.

Så selvom mange unge mennesker har kemi på deres studentereksamensbevis, så har de tydeligvis ikke alle valgt de rigtige fag eller niveauer for at komme direkte videre i uddannelsessystemet. Man kunne ønske, at eleverne på ungdomsuddannelserne får en bedre og grundigere vejledning om adgangskravene til de videregående uddannelser, så de uden supplerings kan påbegynde deres afsluttende uddannelse. Ressourcemæssigt er det også meget kostbart, at så mange skal supplere fag til det nødvendige niveau.

Hvad kan man ellers gøre for at fremme interessen for kemi? Først og fremmest skal der være gode undervisere til at tage sig af undervisningen i folkeskolen og på ungdomsuddannelserne. Hvad angår kemi er der en rimelig tilgang af kvalificerede og engagerede undervisere til ungdomsuddannelserne, hvor man dog må notere, at skoler placeret længere væk fra universitetsbyerne kan have mere end vanskeligt ved at få ansøgere til ledige stillinger. Det er straks værre med folkeskolen, hvor der er ved at være akut mangel på lærere, som kan undervise i naturvidenskabelige fag og specielt kemi-fysik. Læreruddannelsen har så stort besvær med at skaffe nok studerende til at læse kemi-fysik, at ikke alle professionshøjskoler kan udbyde faget. Med det nyligt indførte adgangskrav til læreruddannelsen kan man få bange anelser om, at det bliver endnu vanskeligere at få undervisere til bl.a. kemi, og dette vil uundgåeligt forplante sig op gennem undervisningssystemet.

Ole Vesterlund Nielsen, ov@edu.virum-gym.dk

The Performance You Seek



... with solarix

- High End Proteomics Studies
- Petroleum Product Analysis
- Complex Environmental Sample Analysis
- Metabolomics Research
- Molecular Imaging of Tissue – Distribution of Drugs, Metabolites and Biomarkers

The solarix™ family of hybrid Qq-FTMS combines cutting edge FTMS technology with a number of product enhancements to deliver the highest sensitivity, mass accuracy, resolution, and broadest dynamic range of any high performance Mass Spectrometer.

Contact us for more details and a system demonstration! www.bruker.com/solarix

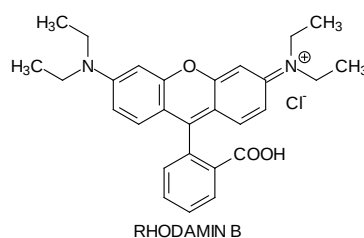
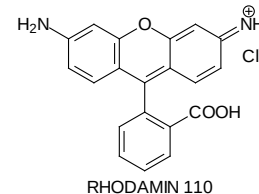


Nyt om "Naturligt" farvet silke

Farvning af silke er ikke særligt miljøvenligt. Forskere i Singa-pore har nu fundet en metode, hvor man farver silken allerede i silkeormen. Man har tidligere forsøgt at fodre silkeorme med farvestoffer; herved har man nok fået farvet silke; men farven sidder i det yderste lag af silketrådene, som er et gummiagtigt protein, sericin, der må fjernes, inden silken kan spindes, hvori-mod det inderste protein, fibroin, ikke blev farvet. Det nye er, at man har fodret silkeormene med en blanding af rhodamin-farvestoffer og pulveriserede morbærblade, ormenes foretrukne føde. Efter kort tid skiftede silkeormene farve, og når de for-puppede sig, spandt de en farvet kokon, som gav en silke, hvor farven var knyttet til fibroinet. Ved at bruge forskellige rhoda-

miner kunne man få forskellige farver, som var luminescerende i UV-lys. Rhodamin B rød, i UV-lys gul, Rhodamin 110 lyse-grøn, i UV-lys mørk grøn.

Carl Th.



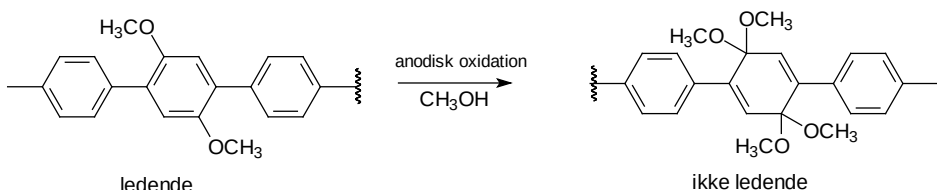
Intrinsically Colored and Luminescent Silk, *Advanced Materials*, **2011**, DOI: 10.1002/adma.201003860

Nyt om Nanosikring

Der kendes efterhånden mange reversible nanosystemer, der kan switche mellem le-dende og ikke ledende tilstand, hvorimod systemer, der irreversibelt afbryder, er langt mindre kendte. Spanske forskere har imidlertid nu beskrevet et sådant irrever-sibelt system vist til højre. Når strømmen når en vis styrke, afbrydes den elektriske ledning på samme måde, som det sker med en almindelig sikring, ved at dialkoxybenzenen oxideres til en quinon-bisketal. Man regner med, at en sådan nanosik-ring kan anvendes i elektroniske dataopsamlingsystemer til at

beskytte dem mod overbelastning. Form og størrelse ændres ikke ved overgangen til den oxiderede form, hvilket sikrer, at der ikke opbygges mekaniske spændinger i det system, hvori sikringen er indbygget.

Carl Th.



On/off electrochemical switches based on quinone-bisketals, *Chemical Communications* 2011, **47**, side 1586.

Jens C. Frisvad og DTU Systembiologi modtager for 9,3 mio. kr. instrumenter fra Agilent Technologies

Den 7. juni blev professor Jens C. Frisvad tildelt Agilent Technologies *The Thought Leader Award*. Den ærefulde pris udmøntes i dette tilfælde i det nyeste udstyr inden for kombineret kromatografi-massespektrometri. Lektor Kristian Fog Nielsen får ansvaret for driften og udnyttelsen af de avancerede instrumenter. De skal producere nye resultater inden for forskning i mykologi, specielt mykotoksiner i fødevarer, hvor forskningsgrupperne ved DTU Systembiologi har en førende position. Men udstyret vil også betyde et løft inden for andre forskningsområder, f.eks. studier af opblomstringer af giftige alger.

Nyansættelser hos IWAKI Nordic

IWAKI Nordic har ansat Alyce Hartvigsen som produktansvarlig for de nordiske lande. Alyce er uddannet kemiingeniør og har bl.a. været ansat hos Haldor Topsøe, PBI-Dansensor A/S og Aker Cool Sorption A/S. I Sydsverige er Henrik Wahlström ansat som salgsansvarlig for virksomhedens kemipumper.

Henrik har tidligere været ansat hos Mettler-Toledo AB og JUMO Mät- och Reglerteknik AB. Endelig er Anders Pettersen ansat som salgssingeniør i Norge. Han har tidligere været ansat Tyco Valves & Controls AS og Haakon Ellingsen AS.

Nyansættelse hos AquaSense

AquaSense har pr. 1. juni 2012 ansat Thomas Franck som salgssingeniør med ansvar for salg af flowmålere, niveaumålere, prøvetagere og øvrigt vandanalyseudstyr.

Fokus på peptider

Professor i nanobiovidenskab ved Kemisk Institut på Københavns Universitet Knud Jensen har sammen med bioteknologivirksomheden Gubra og Gentofte Hospital fået 25 mio. kr. fra Højteknologifonden til at forske i kommunikationen mellem mave og hjerne i forbindelse med fedmeproblematikken. Professoren mener, at Danmarks står stærk på området med Novo i spidsen. Knud Jensen får i september overrakt en pris fra Det Europæiske Peptidselskab.

Nyansættelse hos COWI

I afdelingen for Industrimiljø har COWI ansat civilingeniør Frans Christensen som markedsansvarlig og projektleder inden for kemikaliereregulering med primært fokus på REACH og nano-materialer. Frans Christensen får bl.a. ansvar for at udbygge COWIs kemikalierereguleringsrådgivning til EU/myndigheder og private virksomheder.

Ph.d.-forsvar

Den 15. juni forsvarede Marie Thomsen sit ph.d.-projekt "Enzymatic Synthesis and Application of S-Adenosyl-L-Methionine and Analogs in Enzymatic Reactions: A New Tool for Post-Translational Modification of Proteins". Den 29. juni forsvarede Dorte Marie Skytt Jensen sit ph.d.-projekt "Importance of glutamate dehydrogenase, GDH, in astrocyte metabolism for maintenance of glutamate and energy homeostasis". Den 29. juni forsvarede Tri Hien Viet Huynh sit ph.d.-projekt "Design and Synthesis of Ligands for the Human Excitatory Amino Acid Transporters (EAATs)". Afhandlingerne kan ses på Fakultetets bibliotek og på www.farma.ku.phd/defences.





25. - 27. SEPTEMBER 2012

scanlab.dk



2 GO

3 BE

EXPLORE THE CHEMISTRY BETWEEN PROFESSIONALS

Sæt kryds i kalenderen allerede nu. Oplev Scanlab 2012, udvid dit netværk og søg ny viden på laboratoriebranchens fagmesse i Bella Center.

4 ME

5 ET

6



7 SE

8 E

9



10 BU

11 Y

12 MI

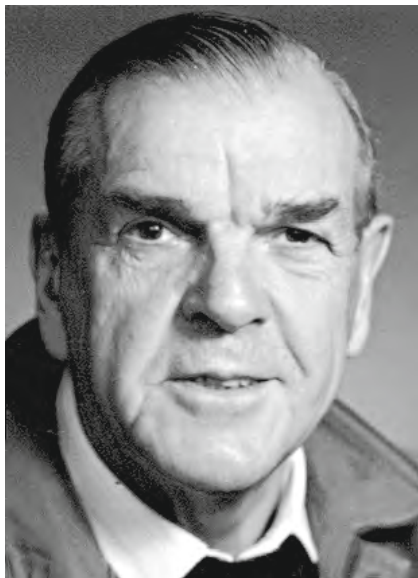
13 NG

14 LE



Mindeord

Professor dr.phil. Anders Kjær (1919-2012)



Den sidste af dansk organisk kemis store navne i det 20. århundrede Anders Kjær døde den 4. juni i en alder af næsten 94 år. Han blev født i Ribe 10. august 1919. Efter en studentereksamen fra Haderslev Kate-dralskole startede han på kemiingeniørstudiet ved den Polytekniske Lærestanstalt (DTU). Han blev cand.polyt. i 1943. I 1945 fik han efter et år på Grindstedværket ansættelse som amanuensis på Københavns Universi-

tets kemiske laboratorium (UKL), en stilling han beklædte til 1957, hvor han blev indstillet til et nyoprettet professorat i organisk kemi ved Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole. Efter Stig Veibels afgang fra DTU i 1968 blev Kjær kaldet til professoratet i organisk kemi her, han fungerede på DTU til sin pensionering i 1989.

Kjær var medlem af Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Akademiet for de Tekniske Videnskaber, Kungliga Vetenskapsakademien, Kungliga Fysiografiska Sällskapet, Lund og Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.

Han var 1961-63 formand for Kemisk Forening, hvor han i 2004 blev æresmedlem. 1976-89 var han formand for Den Danske Nationalkomite for Kemi. Internationalt var han medlem af IUPAC's Division of Organic Chemistry 1962-77, heraf som formand 1973-75. Fra 1977 er han medlem af IUPAC's Bureau.

Kjær var allerede som ung fascineret af den syntetiske organiske kemi. På Grindstedværket arbejdede han med syntese af lægemidler, bl.a. barbiturater, der var den tids foretrukne beroligende midler. Under et studieophold i USA 1946-47 arbejdede han ved Squibb Institute med opklaringen af penicillinets struktur, her blev hans interesse for heterocyclisk kemi vakt. Hans disputats fra 1955 handler om imidazolonerne kemi. Det skulle imidlertid blive isothiocyاناتerne (sennepsolierne),

der kom til at danne grundstenen i Kjærs fremtidige virke. På UKL var K.A. Jensen blevet ekstraordinær professor i Kemi, og han interesserede Kjær i sit forskningsarbejde med organiske svovlforbindelser. Kjær begyndte et studium af forekomsten af glucosinolater, som er sennepsolierne forstadier, disse forekommer især i de korsblomstrede planter.

Da Kjær begyndte sine studier, kendte man 5-6 naturligt forekommende sennepsolier. Da han sluttede, var dette antal steget til ca. 100. Kjær udviklede en metode til at omdanne sennepsolierne til thiourinstoffer og isolere dem som sådan og identificere dem vha. papirkromatografi. Kjær har fortalt, at han engang fik en henvendelse fra Landbohøjskolen, der var blevet kontaktet af dyrlæger vedrørende køer, der havde fået deres maver ødelagt af at spise "rapskager", den proteinrige presse-rest fra fremstilling af rapsolie. Kjær kunne imidlertid hurtigt vise, at det ikke drejede sig om rapskager, men sennepskager, som Soyakagefabrikken under falsk varebetegnelse havde købt i Nordafrika. De såkaldte rapskager indeholdt allylsennepsolie og ikke butenylsennepsolie, som rapskager skulle, og det var denne allylsennepsolie, der ødelagde køernes maver.

Senere blev Kjær interesseret i muligheden for at anvende forekomsten af sennepsolier til at bestemme planters placering i det botaniske system (kemisk taksonomi) og kunne flere gange påpege, at botanikerne havde anbragt en plante forkert i systemet. Et andet område, Kjær tog op, var biosyntesen af glucosinolaterne i planter fra de korsblomstredes familie. Her ydede han også en stor indsats. Sennepsoliestudierne er publiceret i en serie med titlen "Isothiocyanates", som omfatter 60 numre, hertil kommer en lang række publikationer over glucosinolater.

Efter sin pensionering havde han et samarbejde med John Hopkins University i Baltimore, hvor man havde fundet ud af, at forskellige kålarter, bl.a. broccoli, havde en forebyggende virkning mod cancer pga. et indhold af glucosinolater.

Kjær havde en vidtforbret indsigth i naturproduktkemien, især forekomsten af svovlholdige naturstoffer, og i botanikken. Jeg har ofte selv benyttet mig af hans store viden, og man fik altid en længere historisk redegørelse krydret med historier fra hans eget liv om samarbejdet med tidens store navne i kemien. Dette er nu slut. Dansk kemi har mistet sin naturproduktkemiske nestor.

Carl Th. Pedersen, cthp@ifk.sdu.dk

På vej mod forbedret olieindvinding

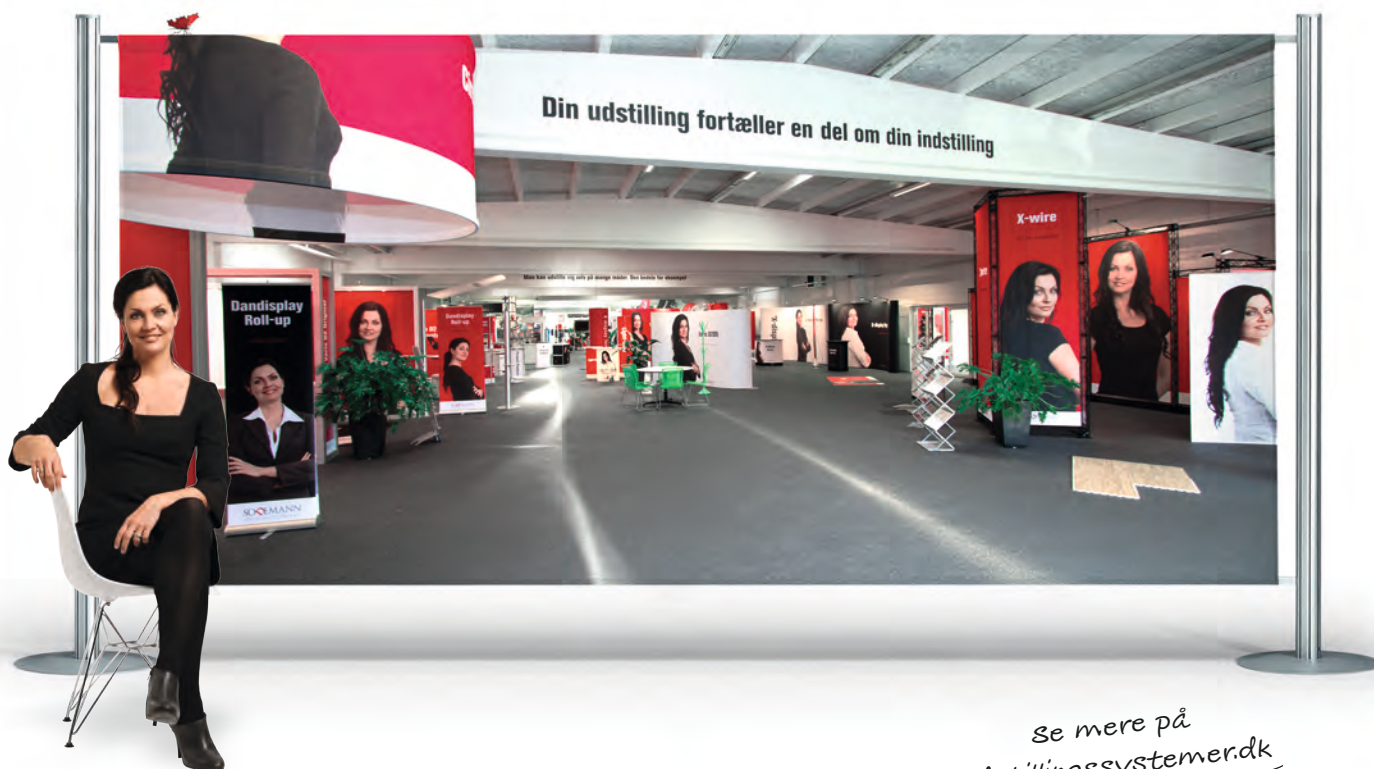
Nyt forskningssamarbejde har som mål at styre indvindingen fra de store olie- og gasressourcer, der ligger så dybt begravet under Nordsøen, at de hidtil har været for kostbare at indvinde. Tre til fem kilometer under havbunden i den danske del af Nordsøen er der de seneste år fundet meget store olie- og gasforekomster. Her er trykket pga. den store dybde op til 1000 atm eller mere, og temperaturen er mindst 160°C. Derved bliver det så dyrt og kompliceret at udvinde ressourcerne, at det indtil i dag har været anset for en meget vanskelig eller umulig opgave. Det har forskere fra DTU, DONG, Maersk Oil og GEO

besluttet sig for at gøre noget ved i projektet NextOil DK (New Extreme Oil and Gas in the Danish North Sea). Projektets ambition er at tilvejebringe ny viden og udvikle nye modeller, der vil være med til at gøre det muligt at indvinde olie og gas under så høje temperaturer og tryk.

KM

Skandinaviens suverænt største udvalg i udstillingssystemer og messestande

BESØG VORES 1700 M² SHOWROOM I AARHUS OG KØBENHAVN



*se mere på
udstillingssystemer.dk*



AARHUS

Administration, Salg, 1000 m² showroom
Sindalsvej 49 • 8240 Risskov

T: 70 20 50 60 • F: 70 20 50 70

SOEMANN
UDSTILLINGSSYSTEMER A/S

KØBENHAVN

Salg, 700 m² showroom
Meterbuen 18 • 2740 Skovlunde

T: 70 23 50 60 • F: 70 23 50 61

Mindeord

Ole Bostrup (1934-2012)



I slutningen af maj døde Ole Bostrup efter lang tids svær sygdom. Han blev student som 17-årig og efter kun 3½ års studier cand.mag. med kemi som hovedfag. Efter ansættelse på Frederiksborg Statsskole med undervisningsfagene kemi, fysik og matematik blev han rektor i Nakskov og efterfølgende i Helsingør og Esbjerg, hvorfra han fratrådte i 1994.

I starten af 1960'erne blev han medlem af en forfatterkvartet, som skrev lærebøger til gymnasiet i fysik og kemi til den reform, der trådte i kraft for de elever, der startede i august 1963. Lærebøgerne blev suppleret med øvelsesbøger og en databog/håndbog i fysik og kemi. Den sidste udkom i hvert fald i 17 udgaver og findes også i en svensk udgave. Senere udgav han dels alene og dels sammen med andre en lang række temabøger, af hvilke jeg specielt nævner *Oldtidens Kemi* (1996), som han oprindelig udarbejdede til et kursus for gymnasiets lærere i oldtidskundskab.

I en årrække var han tilknyttet nærværende tidsskrift. Her redigerede han rubrikken *Kemiske Småforsøg*. Et meget stort antal af bidragene skrev han selv på baggrund af grundige studier af bl.a. udenlandsk kemilitteratur. Og når han rejste, opsøgte han gerne steder, der havde med historisk kemi at gøre. Det blev til en række artikler med titlen *Den Rejsende*

Kemiker. Det var vist hans mening, at samle dem til en bog, men det blev desværre ikke til noget.

Den historiske kemi havde altså hans store interesse. Han har nævnt, at det ikke mindst skyldtes læsning af Stig Veibels bog fra 1939 om kemiens historie i Danmark. Bostrup var hovedmanden bag oprettelsen af *Dansk Selskab for Historisk Kemi* i 1989. Han var formand for Selskabet i en årrække og var meget engageret i at arrangere møder og symposier. Selskabet har siden oprettelsen udsendt omkring én publikation hvert år.

I 1996 forsvarede han disputatsen *Dansk Kemi 1770-1807. Den Kemiske Revolution*, som gav ham graden dr.techn. Afhandlingens tese var, at den kemiske revolution, dvs. opgøret med den phlogistiske kemi herhjemme, ikke – som tidligere antaget – fandt sted i 1804, men ti år tidligere. Herefter påbegyndte han universitetsstudier i historie og tog en bachelorgrad.

Også på det organisatoriske plan var han aktiv. Ud over *Dansk Selskab for Historisk Kemi* var han medlem af bestyrelserne for *Gymnasieskolernes Lærerforening*, *Rektorforeningen* og *Danmarks Fysik- og Kemiundervisningskommission*. Han sad i en periode i *Nakskov Byråd* og var aktiv i *Læseplansudvalget for Fysik og Kemi*, *Danmarks Tekniske Museum*, *Vestlollands Teaterkreds* og *Foreningen Norden*. Herudover var han universitetscensor i kemi.

Det er imponerende, hvad han kunne overkomme ved siden af embeder i gymnasieskolen. Han var dygtig, flittig, stræbsom og ordentlig, som en tidligere rektorkollega har skrevet. Hans elever nævner ham som en dygtig og engageret lærer. Han var fuld af ideer og havde altid orden i sine aktiviteter. Hans indsats inden for kemiundervisningen og den historiske kemi kan næppe overvurderes.

Æret være Ole Bostrups minde.

Børge Riis Larsen, bl@slagelse-gym.dk

DNA-teknologi kan overvåge dyreliv i vand

Med et nyt forskningssamarbejde støttet af Højteknologifonden skal DNA-teknologi åbne helt nye muligheder for overvågning af biodiversitet og naturressourcer – og en enkelt vandprøve på størrelse med et snapsglas er nok.

Det er ny forskning fra Eske Willerslevs Center for GeoGenetik ved Statens Naturhistoriske Museum på Københavns Universitet, der har vist, at det er muligt at bruge DNA-sporene. Dyrelivet i en hel sø kan således analyseres og kvantificeres ud fra DNA i en vandprøve. Denne opdagelse kan føre til ny teknologi, som skaber nye muligheder for bl.a. myndigheder og fiskeri.

Amphi Consult har 20 års erfaring med biologiske undersøgelser af biodiversitet. Firmaet har gennem længere tid samarbejdet med Center for GeoGenetik om udvikling af DNA-metoder til sporing af biodiversitet.

Det forskningsmæssige gennembrud blev især gjort af ph.d.-studerende Philip Francis Thomsen og specialestuderende Jos Kielgast (begge fra Center for GeoGenetik) og publiceret i december 2011, og metoderne anvendes allerede nu hos Amphi Consult.

- Indtil nu har vi undersøgt en håndfuld forskellige arter. Det har ført til overraskende lovende resultater. Der er DNA-spor alle vegne. Med støtten kan vi nu samarbejde om udvikling af de nye opdagelser til flere kommercielle anvendelser. Det kan f.eks. være som hjælp til den kortlægning af beskyttede arter, som myndighederne gennemfører eller kræver i forbindelse med miljøundersøgelser af nye vejprojekter, forklarer ph.d. Martin Hesselsøe fra Amphi Consult.

-Vi har vist, at man i et vandhul eller et vandløb kan se, hvilke dyr der er, men metoden skal også kunne bruges i større skala i havvand, siger professor Eske Willerslev fra Center for GeoGenetik.

Metoderne, som udvikles i projektet, kan også anvendes andre steder, hvor der er DNA. F.eks. til at undersøge indholdet af dyre- og planteprodukter i forarbejdede fødevarer. Man kan eksempelvis kontrollere, at der kun er tun og ikke andre fisk i en dåse tun. Laboratorievirksomheden Eurofins Miljø A/S skal i projektet sikre mulighed for at producere DNA-analyser i stor skala til det globale marked.

KM

Visit us at Scanlab: Hall C3, Booth 004

Redefining UHPLC & UHPLC/MS

Maximize your analytical capability with the **NEW Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000 XRS**, the best quaternary UHPLC system to meet your most advanced demands. Achieve ultra-high resolution separations using extremely long, small particle columns while enabling high throughput performance with an exceptionally flexible autosampler. This innovative platform provides unique detection capabilities and seamlessly connects with MS for more confidence in your results.

UHPLC⁺
focused

Giving you more!

• www.thermoscientific.com/uhplc-xrs



Viper Fingertight Fitting System
Zero-dead-volume connections
for superior performance



Columns and Consumables
Reliable separation with confidence



Chromleon Chromatography Software
Streamline your path from
samples to results



Q Exactive Mass Spectrometer
Superior choice of
detection technologies





Under titlen "kemi i hverdagen" udstillede eleverne i 3d fra Duevejens Skole deres arbejde den 9. juni. Udstillingen, der handlede om kemien i kosmetiske produkter, vakte berettiget opsigt både blandt elever og forældre. Som et ekstra tilbud solgte eleverne "hjemmelavede" cremer uden tilsætningsstoffer. Foto: Karla Acosta, 2012.

Deklarationer på kosmetiske produkter benytter et sprog, der er volapyk for de fleste.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

Siden januar 1998 skal alle kosmetiske produkter, herunder shampoo, være forsynet med en deklaration med oplysninger om indholdsstoffer. Det er et rimeligt krav, da mange brugere er overfølsomme over for stoffer i kosmetik. Men forbrugeren er efterladt på Herrens mark, da deklarationen stort set er uforståelig selv for personer med en akademisk grad i kemi. Eventuelle bivirkninger af de enkelte komponenter er ikke angivet, og skriftstørrelsen kræver ofte anvendelse af forstørrelsesglas. Åbenbart er formålet rent juridisk.

Krav til deklarationen

Der er klare regler for udformningen af deklarationen. Den må kun anvende de såkaldte INCI-navne, der er fastlagt af International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, og de skal altid staves på samme måde. Ingredienserne skal angives efter faldende indhold, men der angives ingen mængder. Stoffer under 1% kan angives i vilkårlig rækkefølge til sidst. Navnene er på engelsk og de fleste er helt forskellige fra den gængse kemiske nomenklatur.

Shampoo for viderekomne

En almindelig shampoo er angiveligt sammensat af følgende komponenter:

Aqua/water, Sodium Laureth Sulfate, Dimethicone, Coco-Betaine, Cetyl Alcohol, Hydroxystearyl Cetyl Ether, Sodium Chloride, Niacinamide, Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, Tocopheryl Acetate, Cocamide MIPA, Sodium Benzoate, Sodium Methylparaben, Sodium Cocoate, Sodium Hydroxide, PPG-5-Ceteth-20, Magnesium Gluconate, Ethylparaben, Salicylic Acid, Limonene,

Panthenol, Benzyl Benzoate, Linalool, Benzyl Salicylate, Propylene Glycol, Carbomer, Citronellol, Butylphenyl Methylpropional, Methyl Cocoate, Citric Acid, Hexyl Cinnamal, Parfum

Detergenter

Shampooen indeholder et væld af overfladeaktive stoffer, der har detergent, skumdannende, emulgerende og fortykkende virkning. Hovedingrediensen er natriumsaltet af svovlsyreesteren af en blanding af ethylenglycolethere (mest almindeligt med $n=3$) afledet af laurylalkohol. Sulfatet har overfladeaktivitet og virker hud- og øjenirriterende. En hovedingrediens er coco-betaine. Det er et synonym for cocoamidopropyl betaine, der blev udnævnt til årets allergen i 2004. Carbomer er en polymer af akrylsyre.

Silikoneolie

Der er et højt indhold af dimethicone, der er silikoneolie. Forbindelsen har tiltrukket sig berettiget opmærksomhed pga. den tidligere anvendelse i brystimplantater. Utallige kvinder har nu fået erstattet silikoneimplantaterne med indlæg med saltvand. Silikoneolien anvendes i enorme mængder som smøremiddel, olie og i stort omfang som additiv i fastfood-menuer.

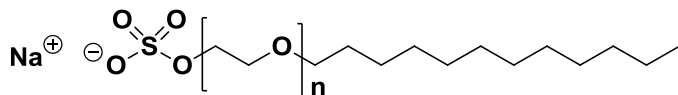
**Talemåde der påpeger, at en samtale er nonsens, når deltagerne taler forbi hinanden. Den stammer fra en anekdote fra 1770'erne. En døv mand, der er ved at skære en gren af til et økseskaft, hilser goddag af et par unge mennesker. I den tro at de spørger om, hvad han er i gang med at lave, svarer han et økseskaft.*

Med parfume uden mug

Mange duftstoffer er allergifremkaldende, og især 26 almindeligt anvendte har skabt problemer. De skal deklareres med

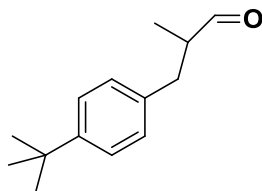
navn, mens andre blot inkluderes i deklARATIONEN under fællesbetegnelsen parfum/fragrance. I det foreliggende eksempel tilhører limonene, linalool, citronellol, butylphenyl methylpropional og hexyl cinamal den deklARATIONSPLIGTIGE gruppe.

Indholdet af natriumsaltet af methylparaben, ethylparaben, natriumbenzoat og andre konserveringsmidler forhindrer produktet i at rådne og mindsker vækst af mug og andre mikroorganismer.



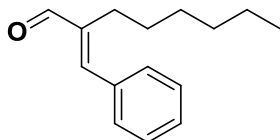
Sodium Laureth Sulfate

Almindeligvis $n=3$. Afspændingsmiddel hud og øjenirriterende.



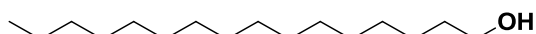
Butylphenyl Methylpropional

Allergifremkaldende – miljøbelastende (blandt 26 parfumestoffer, der skal deklarerer).

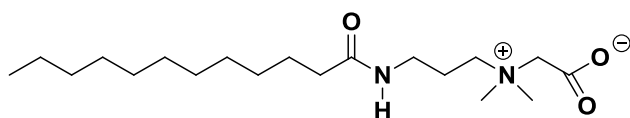


Hexyl Cinnamal

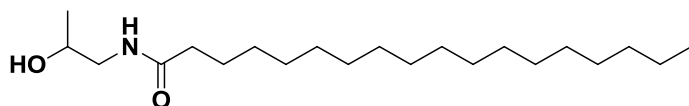
Allergifremkaldende (blandt de 26 deklARATIONSPLIGTIGE stoffer) parfume.



Cetyl Alcohol



Coco-Betaine



Cocoamide MIPA

■ Kemi for viderekomne

Ingredienslisten angiver ikke det faktiske indhold, men hvilke udgangsstoffer, der er blandet sammen. Det er umuligt at slutte sig til den aktuelle sammensætning. Da produktet er tilsat natriumhydroxid sammen med salicylsyre og citronsyre indeholder shampooen også natriumsalicylat og natriumcitrat. Uden kendskab til mængden har forbrugeren ingen mulighed for at afgøre neutralisationsgraden. Flere indholdsstoffer er reaktive og har utvivlsomt reageret med andre komponenter. Der findes uden tvivl benzylalkohol fra hydrolyse af de to benzylestere af benzoesyre og salicylsyre. Men hvad findes der ellers?

Kilder

http://ec.europa.eu/consumers/sectors/cosmetics/cosing/index_en.htm

<http://www.forbrugerkemi.dk/>

<http://taenk.dk/>

Rettelse til artikel i nr. 6/7

I Dansk Kemi nr. 6/7, 2012, bragte vi på side 15-17 artiklen "Vision: Brint som energibærer? - sikkerhedsmæssige udfordringer". Desværre var følgende kildehenvisninger i tabel 1 faldet ud:

Kilder: ^a NFPA 325, ^b NFPA 77, ^c Mannan (2005) vol 1, 16/25, ^d Bjerketvedt *et al.* (2012), ^e NFPA 68, ^f CRC (1984): F43-44

Redaktionen

LUFTSTRÅLE SIGTEAPPARAT AS 200 JET

Retsch
Solutions in Milling & Sieving

- Hurtig sigtning af fint pulver
- Præcise, reproducerbare resultater
- Stort måle område fra 10 µm til 4 mm



SKANLAB

Kvinderupvej 30 · 3550 Slangerup · Tlf: 4738 1014 · www.retsch.dk

Pipettecenteret

Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

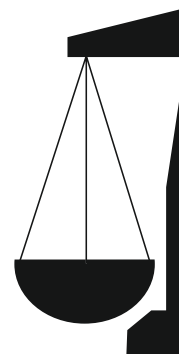
Vi kalibrerer både ved indsendelse eller på kundens adresse.

Salg af pipetter og laboratorie varer.



Pipettecenteret

Skovkanten 41 · 4700 Næstved
Tlf. 55 73 62 05 · Mobil 30 33 32 49
Email: nielslindgaard@stofanet.dk
www.pipettecenteret.dk



Er Bolivia på vej mod et industrielt lithiumeventyr?

Et stadigt stigende forbrug af batterier lover godt for udnyttelsen af Bolivias enorme lager af lithiumsalte på Uyuni-saltsletten.

Af cand.pharm. Philip Christophersen, B.Sc.pharm. Rasmus Juul, B.Sc.pharm. Marie Muus Simonsen og B.Sc.pharm. Mona Utoft

I Bolivia, i en højde af ca 3.600 meter, ligger Salar de Uyuni, verdens hidtil størst kendte reserve af lithium. Saltsletten dækker et areal på 10.582 km² og er et populært turistmål [1]. Naturressourcerne ligger stadig ubenyttet hen, da udvindingen af lithium er problematisk, og Bolivias ønske om selv at stå for produktionen bremser udlandets interesse.

Fokus på batterier

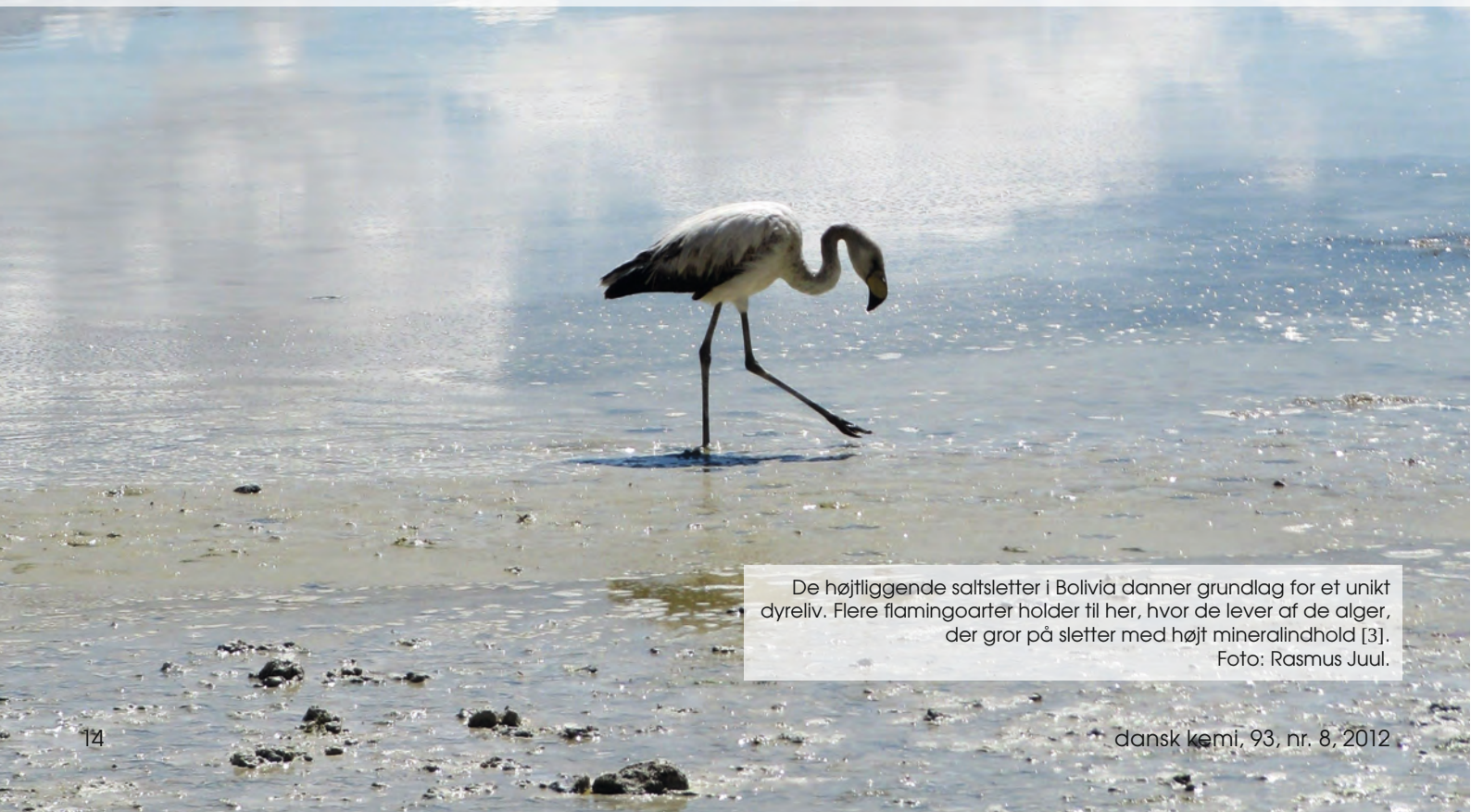
Manglen på olie samt de miljømæssige konsekvenser af brugen af fossile brændstoffer har skabt et politisk fokus på udvikling af nye bæredygtige alternativer.

Transportsektoren er præget af stigende oliepriser og grønne afgifter, og bilindustrien har derfor intensiveret udviklingen af batteridrevne køretøjer. Elbilerne er med deres batterier et bud på et miljørigtigt alternativ til forbrændingsmotoren. Specielt lithiumbatteriet er blevet populært og bliver i dag brugt i de fleste situationer, hvor der kræves høj batterikapacitet [2].

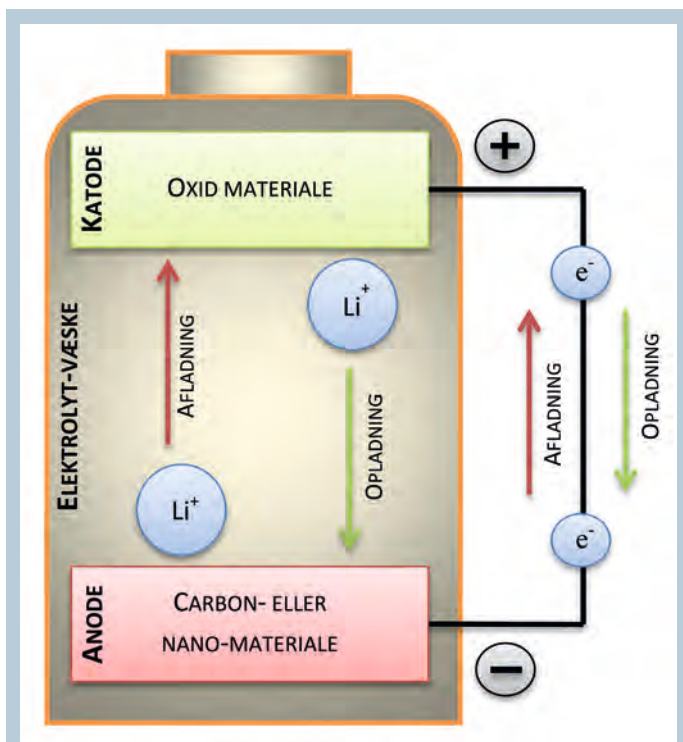
Naturressourcer

Verdens største lithiummineselskab SQM (Sociedad Química y Minera de Chile S.A.) forudsagde i 2007, at 10% af alle nye biler i nær fremtid vil produceres med lithiumbatterier, og at dette tal vil stige til 20% i 2020 [3]. En markedsanalyse fra 2012 viser, at der til produktionen af elbiler i 2015 skal bruges 17 kilotons lithium, hvilket stiger til 400 kilotons årligt i 2050. I så fald vil den nuværende lithiumproduktion ikke være tilstrækkelig, og der bliver brug for at udvinde lithium fra nye kilder. Genbrug af lithium forventes fuldt implementeret som primær kilde fra omkring 2050, og lithiumudvinding vil således være særligt profitabelt i en begrænset periode. Beregninger peger på, at de kendte reserver er rigelige til at dække det totale behov. Den samlede profit for lithiumproducerende lande bliver derfor afgjort i et kapløb om, hvem der hurtigst og billigst kan stille deres ressourcer til rådighed [4].

I en beregning anslås det, at 10,2 megatons svarende til 26,4% af verdens naturlige kendte lithiumreserver, ligger ubenyttet hen på Uyuni-sletten i Bolivia [4,5]. Andre lande med store kendte uudnyttede lithiumreserver er Kina, USA, Argentina, Chile og Australien [4].



De højtliggende saltsletter i Bolivia danner grundlag for et unikt dyreliv. Flere flamingoarter holder til her, hvor de lever af de alger, der gror på sletter med højt mineralindhold [3].
Foto: Rasmus Juul.



Simplificeret skitsering af et lithium-ion-batteri. Det kemiske princip er frigivelse af elektroner fra anode til katode baseret på diffusion af lithium-ioner mellem anode og katode igennem en elektrolytvæske. Processerne er reversible, så batteriet kan oplades [2].

Lithiumbatteriet

Lithium-ion-batteriet blev for første gang markedsført af Sony i 1991. Det leverer strøm ved, at Li^+ fungerer som elektrolyt i en reversibel proces. Lithium-ion-batteriet udmerker sig ved at have et stort kemisk potentiale mellem anode og katode, et lille reaktantforbrug pr. elektronoverførsel samt en meget høj grad af reversibilitet i de kemiske processer. Dette gør lithiumbatterier mindre pladskrævende, mere energieffektive og mere genbrugelige sammenlignet med de tidligere populære nikkelholdige batterier [2]. Der er mange muligheder for katode/anode-kombinationer, og der forskes stadig intensivt i at forbedre energidensiteten (hvor meget energi der kan lagres i forhold til vægten), holdbarhed og opladning af lithiumbatterier.

Udvinding af lithium fra saltsletter

Lithium udvindes primært fra sletternes saltmættede vand som chlorid. Saltvandet pumpes til damme, hvor vandet fordamper i løbet af 12 til 18 måneder. Lithiumchloridet opkoncentreres herved og en del andre salte fælder ud. Opløsningen behandles med kalk for at fælde magnesium, og til sidst fældes lithium-saltet som lithiumcarbonat ved tilsætning af natriumcarbonat [4,6]. Selvom processen i princippet er simpel, så kan udvindingen være besværliggjort af bestemte forhold. Specielt er større forekomster af magnesium et problem, da den kemiske lighed med lithium gør det svært at adskille saltene af de to metaller. Temperaturen er en anden vigtig faktor, da den bestemmer fordampningshastigheden. På Uyuni-sletten er magnesium-lithium-forholdet stort (20:1), og slettens høje beliggenhed betyder, at temperaturen er lav, hvilket vanskeliggør udvinding og produktion [4,7].

Bolivia som lithiumproducent

Bolivias naturressourcer bliver endnu ikke udnyttet i stor skala. Præsidenten, Evo Morales, har imidlertid annonceret, at regeringen har store ambitioner for udvinding af lithium og produktion af batterier og elbiler. Indtil videre har regeringen støttet et pilotværk til 5,7 mio. US\$, der skal undersøge muligheden for at etablere udvinding i stor skala [3]. Bolivia har en række udfordringer ud over vanskeligheden ved selve lithiumproduktionen. Især er et ønske om at udvikle produktionen uden hjælp udefra en hæmsko, da teamet bag pilotværket ikke har nogen erfaring med lithiumudvinding [7].

Det anstrengte forhold til udenlandsk hjælp har utvivlsomt rod i fortidens oplevelser, hvor den spanske kolonimagts udnyttelse af befolkningen til at dræne landet for sølvrigdomme ikke er glemt. Landet figurerer derudover på listen over lande med politisk instabilitet og korruption og har en infrastruktur, der på nuværende tidspunkt ikke er gearet til storproduktion [3].

Bolivias regering har imidlertid åbnet op for yderligere udenlandske investeringer og har i sommeren 2011 indgået en aftale med Kina, som sikrer et samarbejde omkring udvinding af lithium fra en anden af nationens saltsletter. Evo Morales kræver dog, at internationale samarbejdspartnere producerer lithiumbatterierne i landet i stedet for at eksportere lithium direkte, og at evt. samarbejdspartnere er ideologisk kompatible med landets venstrefløjspolitik [8]. Dermed håber landet at udvikle sig fra at være råvareeksportør til at kunne industrialisere sine naturressourcer [7].

På trods af at Bolivia sidder på en meget stor andel af verdens lithiumressourcer, er der ingen garanti for, at de vil få del i lithium-meventyret, hvis udenlandske investorer vælger at samarbejde med andre lande. Meget vil afhænge af, hvordan regeringen vælger at håndtere den stigende interesse for landets naturressourcer. Der kræves radikal omlægning af den tidligere politik over for udenlandske investorer og massiv udvikling af infrastrukturen, der vil påvirke Bolivia på alle niveauer [3,7]. Processen er allerede i gang og bliver spændende at følge.

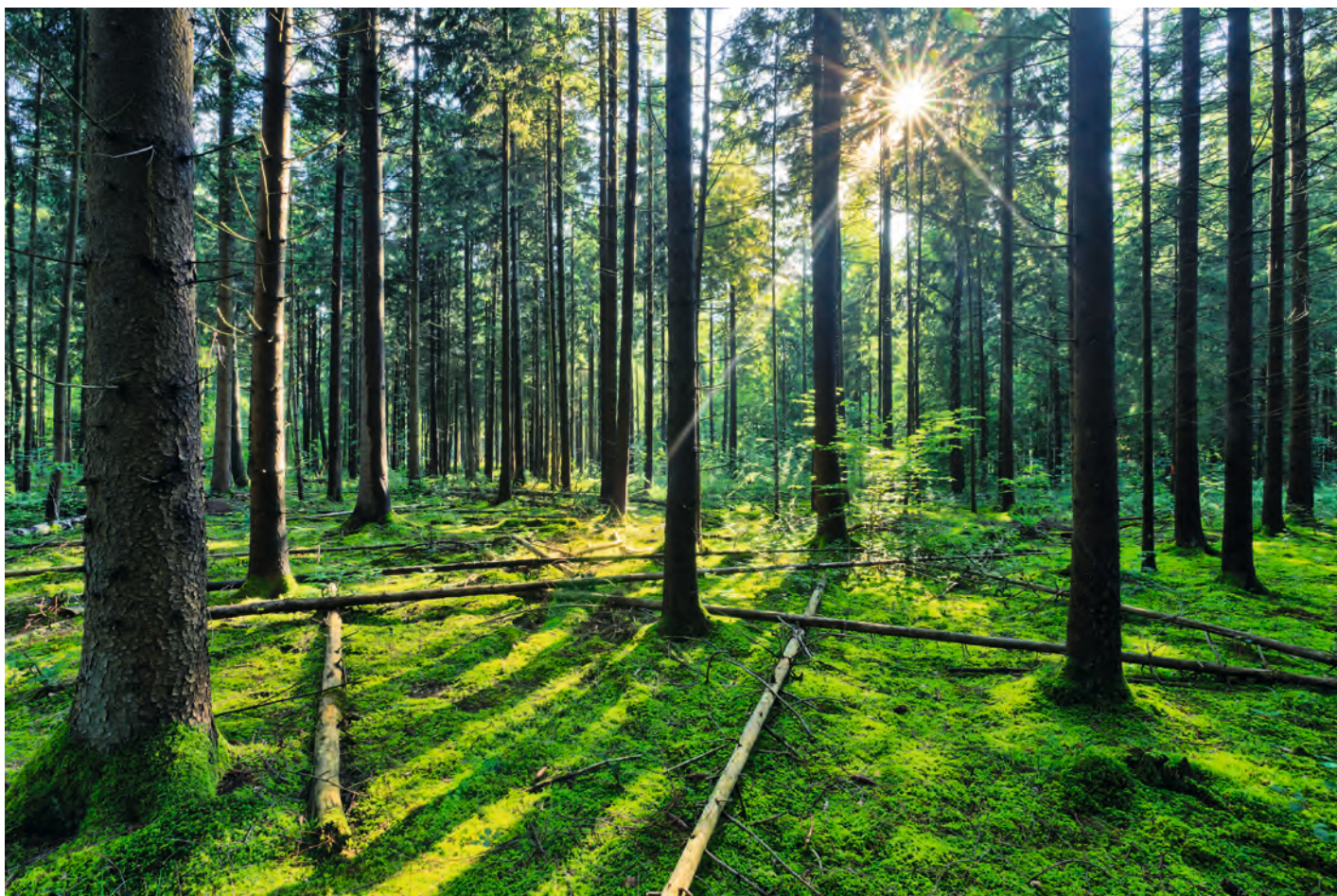
E-mail-adresse

Philip Christophersen: pcc@farma.ku.dk

Referencer

1. Uyuni Salt Flat. Encyclopædia Britannica. Hentet 26 april 2012.
2. Armand, M. and Tarascon, J. M. *Building better batteries*. Nature, 2008, **451**(7), 652-657.
3. Hollender, R. and Shultz, J. *Bolivia and its Lithium: Can the "Gold of the 21st Century" Help Lift a Nation out of Poverty?* A Democracy Center Special Report, 2010.
4. Mohr, S.H., Mudd, G.M., Giurco, D. *Lithium Resources and Production: Critical Assessment and Global Projections*. Minerals, 2012, **2**, 65-84.
5. Gruber, P. W. et al. *Global Lithium Availability A Constraint for Electric Vehicles?* Journal of Industrial Ecology, 2011, **15**(5), 760-775.
6. Tahlil, W. *The Trouble With Lithium*. Meridian International Research, 2007.
7. Friedman-Rudovsky, J. *Dreams of a Lithium Empire*. Science, 2011, **334**, 896-897.
8. China and Bolivia Enter Lithium Resource Agreement. Lithium investing news, 18 August, 2011.

www.retsch.dk
birte@skanlab.com



Organosulfater af isopren og monoterpener

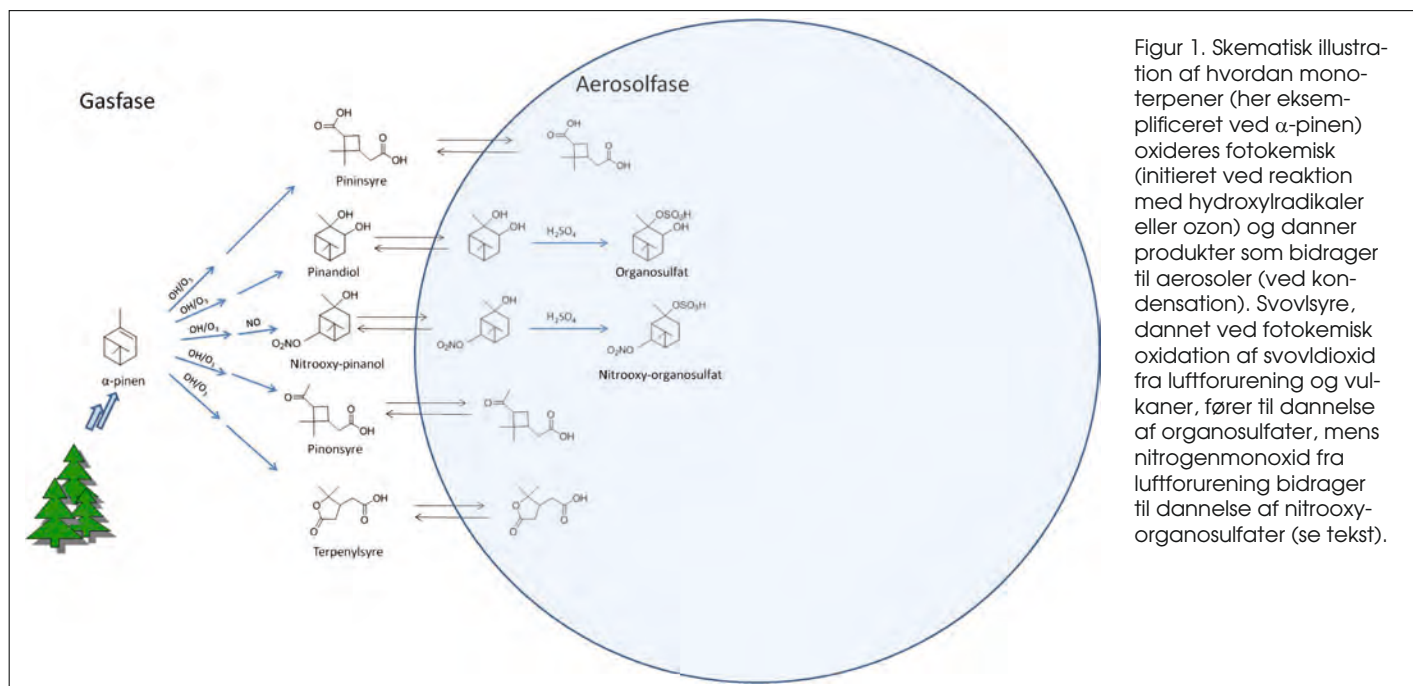
Organosulfater og nitrooxy-organosulfater er molekylære eksempler på, at luftforurening kan øge dannelse af aerosoler fra naturligt emitterede organiske forbindelser som isopren og monoterpener.

Af Kasper Kristensen, Anne Maria Kaldal Hansen og Marianne Glasius, Aarhus Centre for Analytical Chemistry, Atmosphere and Climate (AC)3, Institut for Kemi, Aarhus Universitet

Luftforurening i form af sulfat-aerosoler med lav pH og nitrogenoxider, kan øge mængden af organiske aerosoler i atmosfæren ved dannelse af organosulfater og nitrooxy-organosulfater, hvor den organiske del stammer fra de biogene forbindelser isopren (2-methyl-1,3-butadien) og monoterpener (generel brutoformel $C_{10}H_{16}$). En kulstof-14-analyse af disse aerosoler vil vise, at de indeholder "nutidigt" carbon (i modsætning til fossile brændsler), men deres dannelse er katalyseret af luftforurening. Organosulfater og nitrooxy-organosulfater er dannet ved en af de mekanismer, der forklarer, hvorfor man kan observere højere niveauer af "naturlige" organiske aerosoler i områder med meget luftforurening [1-3].

Monoterpener og organosulfater

Den årlige emission af monoterpener fra nåletræer og anden vegetation, ca. 130 Tg/år (130 mio. tons/år) [4], er af omtrent samme størrelse som mængden af organiske gasser (bortset fra metan) fra menneskers aktiviteter. Det er af stor betydning at forstå omdannelsen af disse vigtige forbindelser i atmosfæren. Monoterpener, som f.eks. α -pinen, oxideres fotokemisk i atmosfæren ved reaktion med ozon eller hydroxyl-radikaler. Oxidationen resulterer i en lang række produkter, heraf en del med lavt damptryk som typisk vil kondensere på eksisterende aerosoler i atmosfæren og dermed bidrage til den samlede mængde af aerosoler (figur 1). Her er dannelse af organosulfater interessant, idet aerosoler med sur pH vil kunne optage monoterpener og isopren samt deres oxidationsprodukter effektivt i aerosolfasen ved heterogene processer [5]. Da organosulfater har lave damptryk, vil produkterne forblive i aerosolfasen uden at fordampe igen ved en højere temperatur.



Figur 1. Skematisk illustration af hvordan mono-terpener (her eksemplificeret ved α -pinen) oxideres fotokemisk (initieret ved reaktion med hydroxylradikaler eller ozon) og danner produkter som bidrager til aerosoler (ved kondensation). Svovlsyre, dannet ved fotokemisk oxidation af svovldioxid fra luftforurening og vulkaner, fører til dannelse af organosulfater, mens nitrogenmonoxid fra luftforurening bidrager til dannelse af nitrooxy-organosulfater (se tekst).

Isopren

Fotokemi af isopren og monoterpener har været studeret i årtier, men det er under 10 år siden, man for alvor blev opmærksom på dannelse af organosulfater, fordi de fleste tidligere forsøg i laboratoriet, i såkaldte "smog-kamre", var udført uden tilstedeværelse af sulfat-aerosoler med lav pH. Desuden har man først gennem

det seneste årti opdaget, at isoprens oxidationsprodukter bidrager til aerosoler, og selvom denne andel kun udgør nogle få procent af den samlede isopren-emission har det stor global betydning, da emissionen estimeres til ca. 500 Tg/år [4], næsten fire gange så meget som emissionen af monoterpener. Isopren emitteres fra vegetation, herunder løvtræer, især i tropiske og subtropiske områder. ◆

Dräger

Overlad ikke din
sikkerhed til
tilfældighederne!



Dräger X-zone® 5000: Alarmgiver med moderne trådløs kommunikation.

Moderne områdeovervågning - Dräger X-zone 5000 er i kombination med Dräger X-am 5000 eller X-am 5600 i stand til at måle op til 6 gasser med moderne teknologi. Denne robuste og vandtætte enhed, er let at transportere, og udvider mobil gasmåleteknologi med et unikt og fleksibelt system med mange muligheder.

FOR YDERLIGERE INFORMATION, GÅ TIL WWW.DRAEGER.DK, ELLER RING TIL +45 4450 0000

Dräger. Teknik for Livet.

Faktaboks

"Electrospray ionization quadrupole time-of-flight mass spectrometry" (ESI-qTOF-MS) er en analysemetode, der anvendes til at bestemme masse og give information om struktur af molekyler opløst i væske. ESI-q-TOF-MS anvendes typisk som detektor efter væskkromatografi (HPLC). Ved elektrospray-ionisering dannes en fin aerosol af ladede molekyler. I disse eksperimenter monitoreres negative ioner. Ionerne accelereres i et magnetisk felt til samme kinetiske energi, hvorved de opnår en vis hastighed afhængig af deres masse/ladning (m/z)-forhold, og ideelt set vil ioner med samme m/z -forhold ramme detektoren på samme tid, hvorved massen bestemmes (TOF-MS). Desuden kan molekyler isoleres og fragmenteres yderligere i en kollisionscelle før TOF-MS (qTOF-MS), hvilket giver mere information om struktur og substituer.

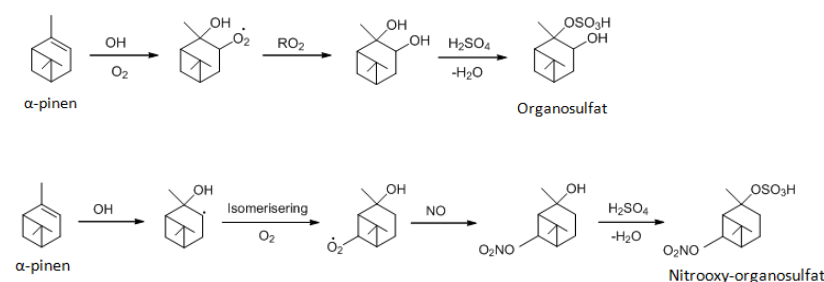
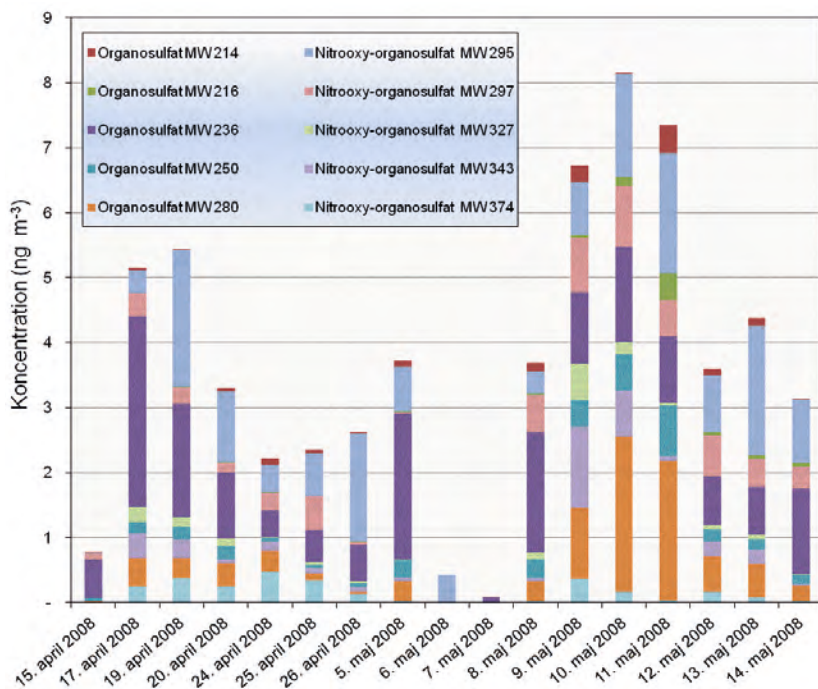
sulfater i atmosfæriske aerosoler. Aerosolprøver indsamles ved at suge en kendt mængde luft gennem et filter (kvarts eller teflon), typisk 100 liter - 400 m³ luft, afhængigt af den forventede koncentration på målestedet og hvorvidt prøven skal bruges til øvrige analyser. Organiske forbindelser ekstraheres fra aerosoler på filteret og analyseres med high-performance liquid chromatography (HPLC) koblet gennem et elektrospray inlet til et quadrupol time-of-flight massespektrometer (qTOF-MS). Metoden er optimeret til detektion af oxidationsprodukter fra isopren og monoterpener, herunder organiske syrer og organosulfater. De organiske syrer identificeres ud fra autentiske standarder, mens organosulfater og nitrooxy-organosulfater detekteres ved deres specifikke fragmentering i MS-MS-analyse (tab af HSO₄⁻, SO₃⁻ og HNO₃) samt isotopmønstre af svovl og nitrogen [6]. Der er ingen kommercielle standarder tilgængelige for organosulfater, så et syntetiseret organosulfat af β -pinen anvendes som kvantifikationsstandard for alle organosulfater.

Aerosoler og klima

Aerosoler i atmosfæren påvirker klimaet direkte ved refleksion af indkommende sollys og indirekte ved påvirkning af dannelse og levetid af skyer. Der er brug for en bedre forståelse af klimaprocesserne for at kunne beskrive jordens nuværende og fremtidige klima så nøjagtigt som muligt i bl.a. klimamodeller.

Prøveindsamling og -analyse

Ved Aarhus Centre for Analytical Chemistry, Atmosphere and Climate, (AC)³, har vi udviklet metoder til analyse af organo-



Figur 2. Koncentration af 10 organosulfater og nitrooxy-organosulfater identificeret i aerosoler fra et skovområde ved Silkeborg. MW står for Molecular weight (molekylvægt g/mol).

Resultater og diskussion

De første målinger af organosulfater og nitrooxy-organosulfater i Danmark viser, at forbindelserne er til stede i aerosoler indsamlet både forår, sommer og vinter.

Figur 2 viser koncentrationer af organosulfater og nitrooxy-organosulfater i aerosoler indsamlet i et skovområde ved Silkeborg i foråret 2008. Koncentrationerne af de enkelte forbindelser er generelt lave, og de identificerede organosulfater og nitrooxy-organosulfater udgør kun ca. 1 til 8 ng/m³. Oxidationsprodukter af isopren udgør en mindre del af organosulfaterne i dette studie, fordi emissionen af isopren er meget lav på vore breddegrader på denne årstid.

Som ventet er koncentrationerne lavest om vinteren, men det var overraskende, at oxidationsprodukterne i det hele taget var til stede i en frostperiode med lave regionale emissioner af monoterpener. Observationen kædes sammen med transport af luftmasser fra Rusland, hvor der både er store områder med nåleskov og høje koncentrationer af sulfataerosoler.

Organosulfater dannes i regionale fotokemiske processer under transport af luftforurening og naturlige emissioner og skyldes derfor ikke nødvendigvis lokale emissioner af monoterpener og isopren. Studier af organosulfater giver således et indblik i processer af betydning for aerosoler og deres klimaeffekter.

Igangværende undersøgelser

Ud over de resultater, som er beskrevet her, er vi i gang med yderligere undersøgelser af dannelse af organosulfater i atmosfæren (figur 3). Disse omfatter indsamling af aerosolprøver på Station Nord i Grønland og Svalbard for at undersøge forekomsten af organosulfater i arktiske områder og i et finsk nåleskovsområde for at studere dannelsen i et miljø med høje emissioner af monoterpener. Desuden samarbejder vi med kolleger ved University of California, Berkeley og University of North Carolina om videreudvikling af analysemetoder og studier af dannelse af organosulfater i Californien.

Taksigelse

Tak til VILLUM FONDEN for økonomisk støtte til projektet.

E-mail adresse:
Marianne Glasius: glasius@chem.au.dk



Figur 3. På disse lokaliteter er der indsamlet aerosolprøver til analyse for organosulfater af isopren og monoaterpener.

Referencer

1. Goldstein, A.H., C.D. Koven, C.L. Heald and I.Y. Fung, Biogenic carbon and anthropogenic pollutants combine to form a cooling haze over the southeastern United States. 2009. 106, 8835-8840.
2. Hoyle, C.R., M. Boy, N.M. Donahue, J.L. Fry, M. Glasius, A. Guenther, A.G. Hallar, K.H. Hartz, M.D. Petters, T. Petaja, T. Rosenoern and A.P. Sullivan, A review of the anthropogenic influence on biogenic secondary organic aerosol. Atmospheric Chemistry and Physics, 2011. 11, 321-343.
3. Glasius, M., A. la Cour and C. Lohse, Fossil and nonfossil carbon in fine particulate matter: A study of five European cities. Journal of Geophysical Research-Atmospheres, 2011. 116, D11302.
4. Guenther, A. et al., A global model of natural volatile organic compound emissions. J.Geophys.Res., 1995. 100, 8873-8892.
5. Surratt, J.D., Y. Gomez-Gonzalez, A.W.H. Chan, R. Vermeylen, M. Shahgholi, T.E. Kleindienst, E.O. Edney, J.H. Offenberg, M. Lewandowski, M. Jaoui, W. Maenhaut, M. Claeys, R.C. Flagan and J.H. Seinfeld, Organosulfate Formation in Biogenic Secondary Organic Aerosol. Journal of Physical Chemistry A, 2008. 112, 8345-8378.
6. Kristensen, K. and M. Glasius, Organosulfates and oxidation products from biogenic hydrocarbons in fine aerosols from a forest in North West Europe during spring. Atmospheric Environment, 2011. 45, 4546-4556.



YARA PRAXAIR

Gas-teknologier med kant

Yara Praxair A/S tilbyder teknologier for anvendelse af nitrogen og ilt i farmaceutiske- og biotech industrier. Teknologierne, der ofte kan eftermonteres bestående udstyr, medfører: større proceskontrol, mindre omkostninger, større kapacitet og et mere ensartet produkt.

Fermentering

»Direkte Oxygen Injection« (DOI) giver en betydelig højere kapacitetsudnyttelse af ilt i aerobiske processer og er 1,5 til 2 gange mere effektiv end simpel iltberigelse.

Frysetørring

Med *ControlLyTM Nucleation on Demand* introducerer Praxair en ny og unik teknologi til frysetørring, der forbedrer slutproduktets ensartethed og optimerer procestiden med op til 40%.

Se det med dine egne øjne!
Bestil Praxair's informative video om *ControlLyTM* (se nedenfor).

Reaktor køling

Forskellige teknologier der tilbyder, at du kan opnå meget lave temperaturer uden isdannelse, op til 25% reduceret batch tid og en helt præcis temperaturstyring.

Genvinding af opløsningsmidler

Unikke løsninger, der sikrer dig meget lave driftomkostninger, høj driftsikkerhed og samtidig en særdeles høj renhed i genvinding. Herudover er der mulighed for separering af sammenblandede opløsningsmidler, således at de kan anvendes.

Yara Praxair A/S er en del af Praxair Inc, en af verdens største gasproducenter, og er totalleverandør af diverse gasser, herunder special- og medicinske gasser, industrielle gasser samt tørre.

Du kan få yderligere oplysninger, herunder *ControlLyTM* -videoen hos:
Ole Jensen: Dir. Tlf. +45 4033 2927
Email: ole.jensen@yarapraxair.com

ControlLyTM
- et Praxair registreret varemærke

Yara Praxair A/S
Røde Banke 120
7000 Fredericia
Tlf. 7620 8800
www.yarapraxair.com

Billeddannende massespektrometri til analyse af vævsprøver

De nye imaging-analysemetoder har åbnet en ny verden af muligheder. DESI-imaging kan f.eks. bruges til at undersøge, hvor i kroppen et lægemiddel ender og omdannes, eller hvilke molekulære forandringer der er efter en hjerneskade.

Af Christian Janfelt¹, Niels Wellner², Janina Thunig¹, Harald S. Hansen² og Steen H. Hansen¹

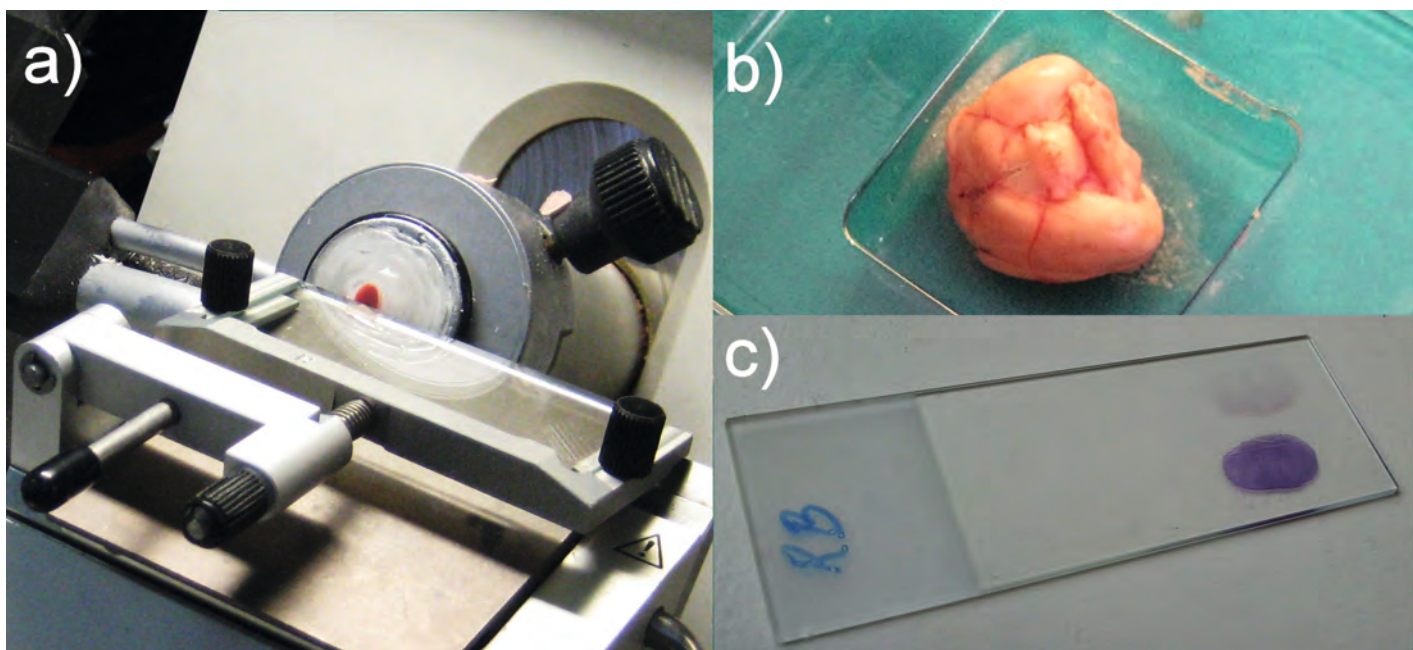
¹Institut for Farmaci, Københavns Universitet, ²Institut for Lægemiddeldesign og Farmakologi, Københavns Universitet

I en tidligere artikel i Dansk Kemi præsenteredes de forskellige nye teknikker, som benytter massespektrometri til billeddannelse på overflader [1]. I denne artikel fokuseres på den type prøver, som i disse år får allermest opmærksomhed i denne type eksperimenter, nemlig vævsprøver fra forsøgsdyr. De spørgsmål, man typisk ønsker at besvare med sådanne eksperimenter, retter sig dels mod fordelingen af endogene stoffer, dvs. stoffer organismen selv har dannet, og deres fordeling, og dels mod fordelingen af eksogene stoffer. Det kan være at indgive et

lægemiddel i et forsøgsdyr og undersøge, om lægemidlet finder derhen, hvor det skal virke, og om der sker en omdannelse til nye stoffer – metabolitter – undervejs.

Prøvetilberedning af vævsprøver

Da imaging med massespektrometri udføres på en overflade, laves tynde snit af prøven med en cryo-mikrotom. Prøven, f.eks. et organ fra et forsøgsdyr, opbevares ved -80°C, og snittes i en prøveholder ved -25°C. Normalt – når snittene kun skal bruges til mikroskopi – bruges en lim til fastgørelse af prøven, men da limen kan forurene prøven og forstyrre eller ødelægge målingerne, bruges fortrinsvis vand som ”lim”. Prøven placeres på nogle dråber vand, som fryser til is og fastholder prøven. I mikrotomen skæres skiver så tynde som 10-20 µm (figur 1a).

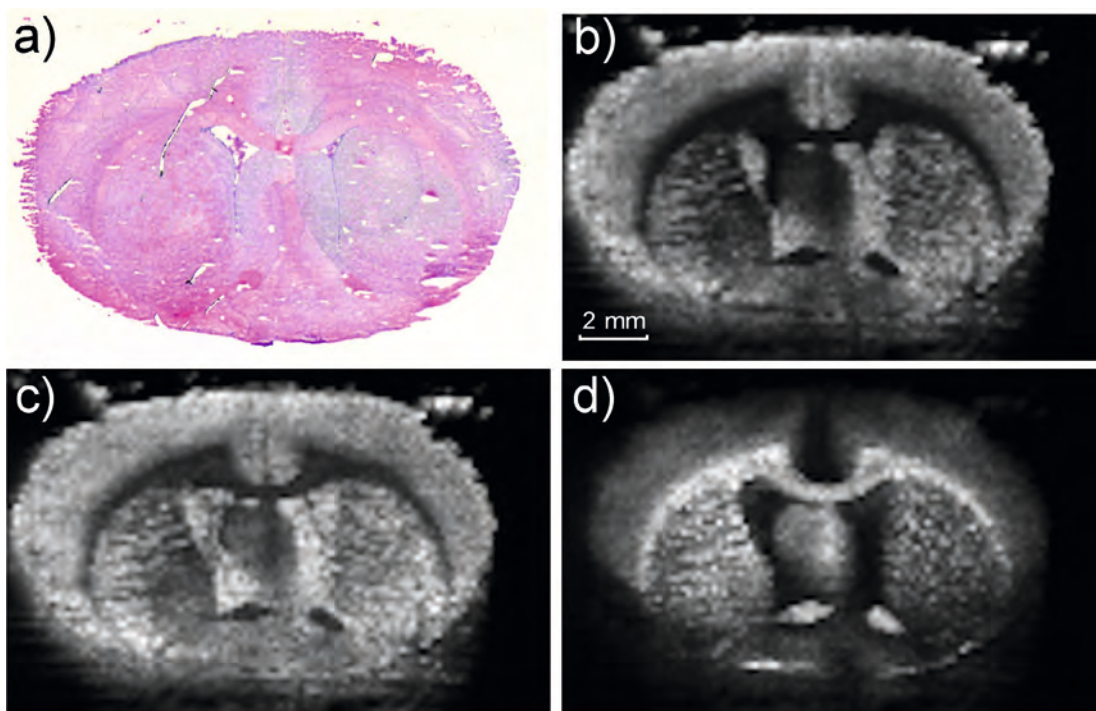


Figur 1. Prøvetilberedning af vævsprøver.

a) Organet (en musenyre) monteres på en prøveholder og snittes i tynde skiver på en cryo-mikrotom.

b) En musehjerne, klar til at blive snittet.

c) En glasplade med fire vævssnit af rottehjerne. Et af vævssnittene er stinet til optisk mikroskopi.



Figur 2. DESI-imaging på en rottehjerne.
 a) Optisk billede af et H&E-stained snit.
 b) Fosfatidylserin(40:6) (m/z 834.5).
 c) Fosfatidylinositol(38:4) (m/z 885.5).
 d) Sulfatid(24:2) (m/z 888.6).

Vævssnittene overføres til glasplader, som opbevares ved -80°C indtil analysen. Prøverne er nu klar til imaging med DESI (jf. forrige artikel). Til MS-imaging med MALDI sprayes prøven med matrixmolekyler for at hjælpe ioniseringen. Skal prøverne undersøges med lysmikroskop, farves de (figur 1c).

Imaging af hjernevæv

Figur 2 viser billeder lavet med DESI-imaging af hjernen fra en laboratorierotte. Ved måling i negativ ion-mode ses signaler fra et væld af lipider, fordi de spiller en vigtig rolle i opbygningen af cellemembraner. Man kan, efter eksperimentet, bladere gennem alle masserne og se fordelingen af forskellige typer lipider i hjernevævet. I figur 2b og 2c ses, at fosfatidylserin og fosfatidylinositol især fordeler sig i den del af hjernevævet, der kaldes den *grå substans*, mens sulfatiderne især befinder sig i den *hvide substans*. Hjernene i figur 2 er fra en sund rotte. Det interessante er, at lipidsammensætningen ændrer sig ved visse sygdomme. Hvis man f.eks. laver MS-imaging af en vævsprøve med en kræftsvulst, viser billederne præcis, hvor svulsten befinder sig. Nogle af de almindelige lipider mangler, men der er til gengæld kommet nye typer af lipider til i netop det område. Man kan derfor bruge MS-imaging til ikke blot at lokalisere en kræftsvulst meget nøjagtigt, men også til at undersøge hvilke molekyler forandringer der sker i vævet under dens vækst.

Vi har brugt DESI-imaging til at undersøge forandring i hjernevævet som følge af iskæmi, altså de skader der sker i hjernen, når den er uden ilt i en periode [2]. I samarbejde med en fransk forskergruppe blev 6 dage gamle rotteunger opereret. De fik brændt to arterier over, som forsyner en del af hjernen med ilt. Efter operationen var rotterne fuldt levedygtige, men med en afgrænset hjerneskade som følge af den manglende ilttilførsel. Efter hhv. 24 og 48 timer blev rotterne aflivet, deres hjerner frosset ned og undersøgt med DESI-imaging i København. Resultatet viser, at MS-imaging kan skelne de sunde, intakte dele af hjernen fra det skadede område. Vi kan nu udtale os meget præcist om, hvilke stoffer som dannes, og hvilke der nedbrydes ved hjerneskaden.

I figur 3b (side 22) ses fordelingen af NAPE(54:4), som er et af de mange nye fosfolipider, der dannes i det skadede område.

Dette lipid findes ikke kun i det skadede område, men videre ud i buen, som udgør den hvide substans (jf. ovenfor). Tilsvarende så vi også dannelse af frie fedtsyrer i udkanten af det

The moment technology provides
 you with a result the first time.
This is the moment we work for.



Axio Zoom.V16 from Carl Zeiss combines a high numerical aperture with 16x zoom. Get superior fluorescence in large object fields.

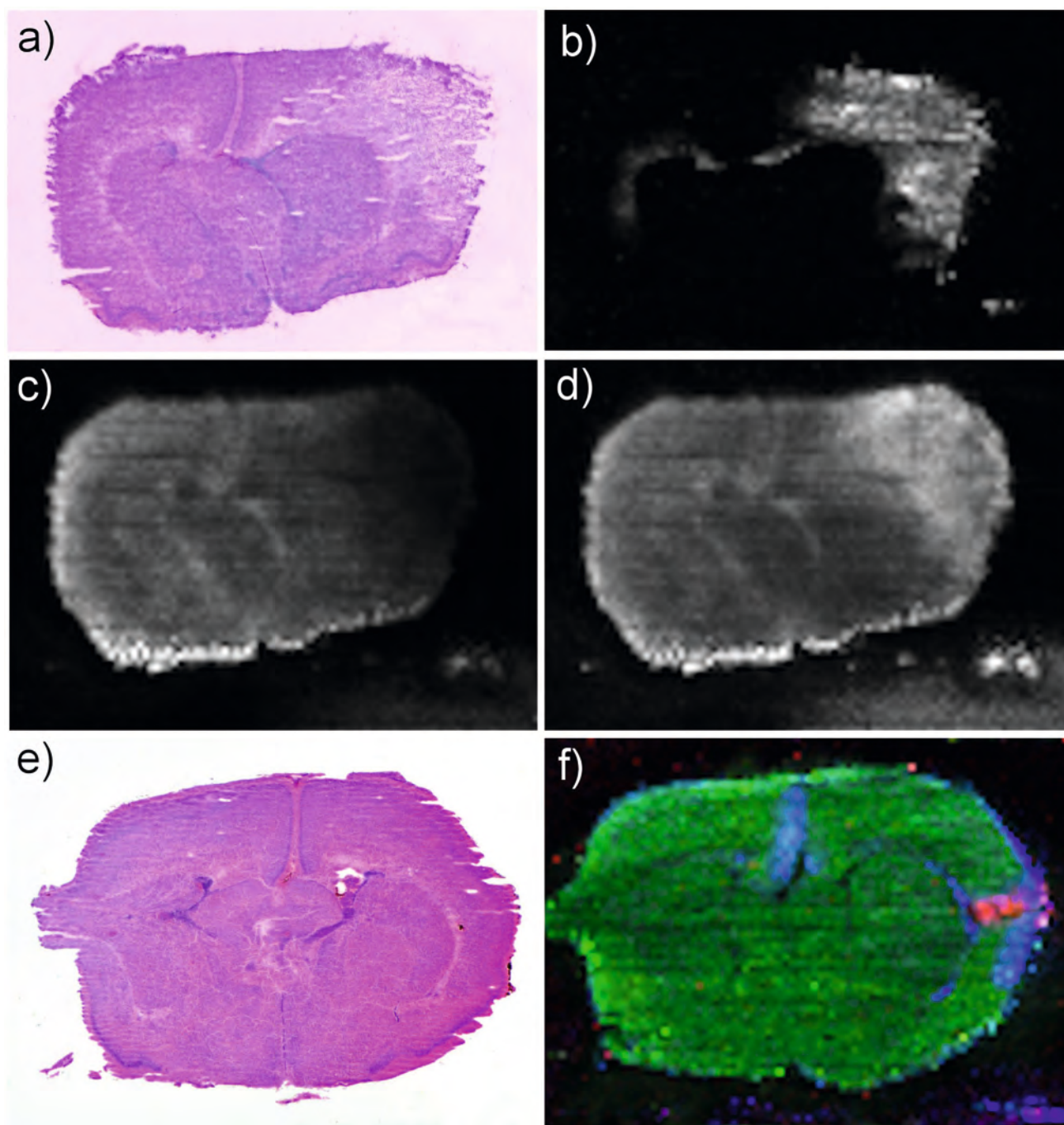


Scan for brochure



Brock & Michelsen A/S
 A Carl Zeiss Company
www.zeiss.dk





Figur 3. DESI-imaging af rottehjerner med et iskæmisk område i højre side.

a) Optisk billede af et H&E-stainet snit.

b) NAPE(54:4) (m/z 1004.8).

c) Kalium-adduktet af fosfatidylcholin(34:1) (m/z 782.6).

d) Natrium-adduktet af samme (m/z 798.6).

e) Optisk billede af et H&E-stainet snit af en hjerne fra et sham-opereret dyr.

f) Overlaid DESI-billede. Grøn: PE(38:4) (m/z 766.5). Blå: Arachidonsyre (m/z 303.3). Rød: NAPE(54:4) (m/z 1004.8).

skadede område. Det tyder på, at de har en signalfunktion ved hjerneskaden.

De fleste af lipiderne detekteres som negative ioner i massespektrene, mens nogle ses som positive ioner, men da især som addukter med hhv. natrium- og kaliumioner. Dette blev udnyttet til en meget præcis lokalisering af skaden, idet natrium/kalium-pumpen, som opretholder den normale saltbalance i cellerne, ophører med at fungere, når cellerne dør. Vi så så fald i kaliumadduktet af fosfatidylcholin(34:1) i de skadede områder (figur 3c) og en tilsvarende stigning i natriumadduktet (figur

3d). Når natrium/kalium-pumpen stopper, øges koncentrationen af natriumioner intracellulært, mens den høje intracellulære koncentration af kalium formindskes.

Kontroldyrene havde gennemgået det første trin, hvor hjerneskallen åbnes, men ikke anden del, hvor arterierne brændes over. Det var overraskende, at dette indgreb, som ikke burde berøre selve hjernen, havde forårsaget en lille dannelse af de NAPE-lipider, som vi forbinder med hjerneskade, i et meget lille område, ligesom mængden af frie fedtsyrer var lidt højere i denne side af hjernen (figur 3f).

Imaging af lægemidler i forsøgsdyr

Ved udviklingen af nye lægemidler er det vigtigt at kunne undersøge fordelingen i kroppen – kommer det hen, hvor det skal virke, og hvor i kroppen finder en eventuel omdannelse sted? Traditionelt har man undersøgt fordelingen af lægemiddeldelstoffer med autoradiografi. Med denne metode doseres en radioaktivt mærket udgave af stoffet (hvor f.eks. kulstofatomer er erstattet af den radioaktive ^{14}C -isotop). Man ser billeder af stoffets fordeling ved at lægge tynde vævssnit på en fotografisk film, som fremkaldes over tid i takt med de radioaktive henfald. Metoden har den fordel, at den er meget følsom (ved brug af lange fremkaldelsestider), men også den ulempe, at man er afhængig af radioaktivt mærkede kemikalier, hvilket er dyrt og besværligt. Endelig siger metoden kun noget om, hvor de radioaktive atomer befinder sig, og ikke om molekylet stadig er intakt, eller om det er blevet omdannet.

Disse begrænsninger findes ikke med MS-imaging, da man måler på ikke-mærkede molekyler og identificerer stofferne ud fra deres masse. Så kan både det intakte lægemiddel såvel som metabolitter afbildes. Den væsentligste begrænsning ved MS-imaging ift. autoradiografi ligger i følsomheden, som fortsat er under den, som kan opnås med autoradiografi. Vi har i indledende eksperimenter doseret mus med det antipressive lægemiddelstof amitriptylin. Vi var i stand til at afbilde både amitriptylin og metabolitten nortriptylin i hjerner og nyrer fra mus. Vi undersøger nu, hvor små doser vi kan se i dyrene, og hvad det betyder for fordelingen og omsætningen af lægemiddeldstoffet, hvor lang tid der er gået, fra lægemidlet blev indgivet, til dyret blev aflivet. Desuden forsøger vi at skære vævssnit

af hele mus på cryo-mikrotomen i stedet for som nu på enkelte organer. Her ligger begrænsningen alene i mikrotomprocessen, idet DESI-imaging kan håndtere prøver på op til 10 cms længde.

I samarbejde med LEO Pharma udvikler vi MS-imaging til at undersøge lægemidlers optagelse gennem huden på grise-ører. Ved at snitte vævet i forskellige retninger er det muligt at undersøge fordelingen af lægemidlet i både planet og i dybden og herefter sammenligne den med fordelingerne af de endogene stoffer, som samtidig måles.

Arbejdet med DESI-imaging er støttet af Carlsbergfondet, Forskningsrådet for Natur og Univers (FNU), Novo Nordisk Fonden og LEO Pharma A/S.

E-mail adresse

Christian Janfelt: cja@farma.ku.dk

Referencer

1. Christian Janfelt, Janina Thunig, Bin Li og Steen Honoré Hansen. *Billeddannende massespektrometri*. Dansk Kemi, nr. 6/7, Juni 2012, p. 12-14.
2. Christian Janfelt, Niels Wellner, Pierre-Louis Leger, Julia Kokesch-Himmelreich, Steen Honoré Hansen, Christiane Charriaud-Marlangue og Harald Severin Hansen. *Visualization by mass spectrometry of two-dimensional changes in rat brain lipids, including N-acylphosphatidylethanolamines, during neonatal brain ischemia*. The FASEB Journal, 26: 2667-2673, 2012.

FOOD TECH

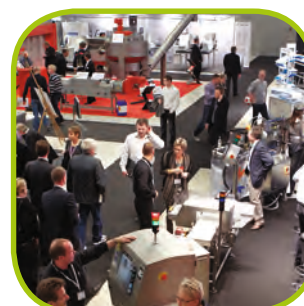
Processing & Packaging

13.-15. november 2012



**Book din
stand nu**

Kontakt John Jensen
Tlf.: +45 9926 9938
E-mail: jj@mch.dk



Præbiotika - Sundhedsfremmende ikke-fordøjelige kulhydrater

Hvordan tester vi om et ikke-fordøjeligt kulhydrat kan klassificeres som præbiotika?

Af ph.d. Louise Kristine Vignæs, postdoc, DTU Fødevareinstituttet og ph.d. Tine Rask Licht, professor, DTU Fødevareinstituttet

Siden begyndelsen af sidste århundrede er det blevet klart, at der eksisterer et symbiotisk forhold mellem tarmens bakterier og deres vært, mennesket. Ubalance i bakteriesammensætningen kan derfor have konsekvenser for værtens helbred. Ikke-fordøjelige kulhydrater, specielt præbiotika (faktaboks 1), kan selektivt stimulere væksten af gavnlige tarmbakterier og derved forbedre tarmmiljøet. Hvis et ikke-fordøjeligt kulhydrat skal kunne klassificeres som et præbiotika, er det nødvendigt med adskillige *in vitro*- og *in vivo*-studier for at validere det præbiotiske potentiale for det givne ikke-fordøjelige kulhydrat.

Tarmens bakterier og deres fordøjelse af næringsstoffer

Menneskets tarmkanal beboes af op til 100 billioner (10^{14}) bakterier, hvilket betyder, at der er 10 gange flere bakterier i tarmen end det totale antal af celler i menneskekroppen. Menneskets tarmmikrobiota er kompleks og består af mange forskellige bakteriepopulationer (figur 1). De lever i et gensidigt fordelagtigt forhold med deres vært, hvor de hjælper med at udvinde energi fra kostfibre, som menneskets egne fordøjelsesenzymer ikke er i stand til at nedbryde [1]. Når bakterierne nedbryder kostfibre i tyktarmen, dannes der forskellige metabolitter. De primære metabolitter er kortkædede fedtsyrer (dvs. eddikesyre, propionsyre, smørsyre og mælkesyre). Kortkædede fedtsyrer anses for at have en gavnlig effekt på menneskets sundhed. Eksempelvis har eddikesyre og mælkesyre vist sig at kunne hæmme væksten af patogene bakterier, propionsyre kan hæmme dannelse af kolesterol i leveren og smørsyre kan fremme anti-inflammatorisk immunrespons [2,3] (tabel 1).

Kort-kædede fedtsyrer	Bakteriegrupper involveret i dannelsen	Effekten af kort-kædede fedtsyrer
Eddikesyre	Bifidobakterier, bacteroides, lactobaciller, clostridia, eubacteria, propionibacteria, butyrivibrio	Hæmmer patogene bakterier
Propionsyre	bacteroides, propionibacteria	Hæmmer kolesterol syntese
Smørsyre	Clostridia, eubacteria, butyrivibrio	Fremmer anti-inflammatorisk immunrespons
Mælkesyre	Bacteroides, bifidobakterier, lactobaciller, eubacteria, clostridia	Hæmmer patogene bakterier

Tabel 1. Bakteriegrupper involveret i dannelsen af kortkædede fedtsyrer og fedtsyrenes effekt.

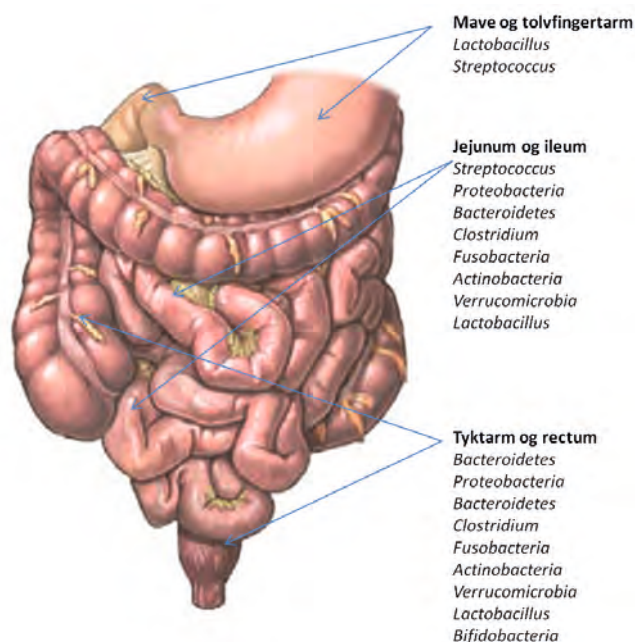
Modulering af bakteriekompositionen i tarmen vha. præbiotika

Det er vigtigt, at mennesket kan tolerere tilstedeværelsen af de mange bakterier, der bebor tarmen, og at immunsystemet ikke begynder at reagere unødvendigt på disse. En ubalance i tarmens mikrobiota med fremvækst af skadelige mikroorganismer kan hæmme tarmens normale funktioner. Der findes arter i tarmen som mælkesyrebakterierne *Lactobacillus* og *Bifidobacterium*, der, hvis man forøger antallet af dem i tarmens økosystem, har en positiv effekt på tarmen [1,4,5]. Fødevarekomponenter, som præbiotika, kan anvendes til at forbedre sammensætningen af tarmmikrobiotaen ved bl.a. selektivt at stimulere væksten af lactobaciller og bifidobakterier. Præbiotika er typisk kort- eller langkædede (evt. forgrenede) kulhydrater. De kan være opbygget af forskellige typer monomerer, men fælles for dem er, at monomererne er bundet sammen med bindinger, som ikke kan nedbrydes af kroppens fordøjelsesenzymer, men derimod metaboliseres og udnyttes af specifikke bakterier.

Validering af præbiotisk effekt

For at et ikke-fordøjeligt kulhydrat skal kunne klassificeres som præbiotika, er det vigtigt, at det kan leve op til specifikationerne i præbiotika-definitionen. Dvs., at det ikke må blive nedbrudt af mavesyre eller menneskets fordøjelsesenzymer, og at det kan stimulere væksten og/eller aktiviteten af gavnlige tarmbakterier. Forsøg skal derfor udføres både *in vitro* (i laboratoriet) og *in vivo* (i levende værter) for at validere det præbiotiske potentiale for et givet ikke-fordøjeligt kulhydrat. I dag er der kun en lille delmængde af ikke-fordøjelige kulhydrater, der efter adskillige valideringsforsøg er klassificeret som præbiotika. Disse er:

I) fruktaner, som kan være frukto-oligosakkarider eller inulin, der begge består af fruktose-monomerer, der er kædet sammen med $\beta 1 \rightarrow 2$ glykosidbindinger, II) galakto-oligosakkarider, som består af galaktose-monomerer, der er kædet sammen med $\beta 1 \rightarrow 6$ glykosidbindinger og III) laktulose, som er et disakkarid bestående af galaktose og fruktose bundet sammen med en $\beta 1 \rightarrow 4$ glykosidbinding [6] (tabel 2, side 26). Metoder til produktion af nye typer præbiotiske kandidater er i dag ved at blive nyudviklet. Specielle enzymatiske teknologier kan bl.a. anvendes, hvor kandidaterne produceres fra sukkerroe- eller kartoffelrester.



Figur 1. Mave-tarmsystemets forskellige afsnit og fordeling af bakteriepopulationer.

Typer af *in vitro*-fermenteringsmetoder

In vitro-metoder kan anvendes til første indikation af selektiv fermentering af præbiotiske kandidater. Disse metoder er hurtigere,

billigere og mere etisk forsvarlige end *in vivo*-teknikker, men har begrænsninger, såsom mangel på vært-bakterieinteraktioner og absorptionsprocesser. Derfor kan *in vitro*-teknikker kun anvendes prædikativt og videre undersøgelser som dyreforsøg og/eller humane studier er nødvendige for at dokumentere gavnlig effekt.

Batch, semi-kontinuerlige og kontinuerlige systemer er de primære anvendte *in vitro*-modeller. Til disse modeller anvendes friske afføringsprøver som inocula til simulering af menneskets tarmmikrobiota.

Batch-modellen er den mest simple af de tre *in vitro*-metoder. Her anvendes enkle fermenteringsbeholdere, som enten kan være ikke-pH kontrollerede eller mere fysiologisk korrekt pH-kontrollerede. Anaerobe forhold bevares under inkuberingen ved brug af et anerobt kammer eller iltfrie fermenteringsbeholdere. I et batch-system fjernes fermenteringsprodukterne ikke, så en inkuberingstid over 24 timer er ikke anbefalelsesværdig, da høje koncentrationer af fermenteringsprodukter kan hæmme bakteriernes vækst [7].

Inden for semi-kontinuerlige og kontinuerlige *in vitro*-metoder findes de dynamiske *in vitro*-modeller. Disse modeller kører med flere fermenteringsbeholdere i serie, hvori tarmsystemets forskellige afsnit simuleres. Det er en fordel frem for batch-systemet, da effekten af en given præbiotisk kandidat kan måles gennem hele tarmsystemet. De dynamiske modeller er ligeledes pH- og temperaturkontrollerede, har til- og udstømning af næring og mulighed for adskillige prøveudtag under hele inkuberingsforløbet. De to mest kendte dynamiske *in vitro*-modeller er *Simulator of the Human Intestinal Microbial Ecosystem* [8] (SHIME) og *TNO gastro-Intestinal Model* [9] (TIM).



Sidsel Hauge er European Patent Attorney og ekspert inden for life science og kemi.

FREMGANG? DENNE VEJ.

Vi giver ikke op, før vi har fundet den bedste vej fremad for hver eneste kunde. Vi er strategiske rådgivere for nogle af verdens mest fremgangsrigeste virksomheder. Vi giver klare og tydelige råd, og vi står inde for dem. Vi er 300 medarbejdere, heraf 160 konsulenter inden for immaterialret, fordelt på 13 kontorer i Danmark, Sverige og Tyskland. Kontakt os, hvis vi skal hjælpe dig. www.awapatent.com

AWAPATENT®
INTELLECTUAL PROPERTY FOR BETTER BUSINESS



Dyreforsøg og/eller humane studier

Som nævnt kan en fødevarekomponent ikke klassificeres som præbiotika uden dyreforsøg og/eller et veldefineret human studie. Da både dyreforsøg og humane studier er dyre og tidskrævende, kan de med fordel anvendes efter *in vitro* præ-screening af mulige præbiotiske kandidater. Dyreforsøg er meget anvendelige, da de kan udføres helt kontrolleret, så variation i kosten undgås. Test af præbiotiske kandidater i dyreforsøg kan enten foregå i raske dyr eller i dyr med den lidelse, man ønsker at forebygge med præbiotisk behandling (f.eks. patogen infektion, diabetes, blødende tarmbetændelse eller allergi). Hvis der anvendes en model med syge dyr, bedømmes den præbiotiske effekt af en kandidat ud fra dens evne til at hæmme sygdomsaktiviteten og ud fra hvilke tarmbakterier, der stimuleres. Kvantificering af tarmbakterier kan enten være ud fra afføringsprøver taget løbende og/eller fra forskellige tarmafsnit taget ved forsøgets afslutning. Det er velkendt, at bakteriesammensætningen

■ Faktaboks 1 – Definition på præbiotika

Præbiotika er en selektivt fermenteret fødevarekomponent, som giver specifikke ændringer i sammensætningen og/eller i aktiviteten af tarmens mikrobiota, og herved medfører gavnlig effekt på værts sundhed.

ændrer sig ned gennem tarmen, det bedste billede opnås derfor ved at tage prøver fra flere forskellige dele af tarmen.

I humane studier kan der også anvendes raske eller syge forsøgspersoner. I et veldefineret human studie er det vigtigt, at der er nok forsøgspersoner. Effekten af præbiotika bedømmes som ved dyreforsøg ud fra sygdomsaktiviteten og ændringer i tarmbakterierne. I humane studier foretages undersøgelsen af tarmbakterierne ofte vha. afføringsprøver, men enkelte studier har også brugt tarmbiopsier [10]. Tabel 3 viser en oversigt over

nogle af de studier, der er udført for at bevise præbiotisk effekt.

Fælles for de nævnte *in vitro*- og *in vivo*-metoder er undersøgelsen af fermenteringsegenskaber, hvor bakteriemetabolitter som kortkædede fedtsyrer kan måles vha. gaskromatografi, og bakteriekompositionen kan måles vha. molekylære mikrobiologiske metoder som sekventering, fluorescerende *in situ*-hybridisering eller kvantitativ PCR.

Navn	Struktur	Industriel produktion
Inulin	$\alpha\text{-D-Glu-}(1 \rightarrow 2)\text{-}[\beta\text{-D-Fru-}(1 \rightarrow 2)\text{-}]_n$, $n=2\text{-}60$	Udtræk fra cikorierod eller artiskok
Frukto-oligosakkarider	$\alpha\text{-D-Glu-}(1 \rightarrow 2)\text{-}[\beta\text{-D-Fru-}(1 \rightarrow 2)\text{-}]_n$, $n=2\text{-}7$	Enten fra inulin vha. enzymatisk hydrolyse eller fra sukrose vha. transfruktosylation
Galakto-oligosakkarider	$\alpha\text{-D-Glu-}(1 \rightarrow 4)\text{-}[\beta\text{-D-Gal-}(1 \rightarrow 6)\text{-}]_n$, $n = 2\text{-}5$	Fra laktose vha. transgalaktosylation
Laktulose	$\beta\text{-D-Gal-}(1 \rightarrow 4)\text{-} \beta\text{-D-Fru}$	Fra laktose vha. isomerization

Glu: glukose; Fru: fruktose; Gal: galaktose; n: antal af monomerer.

Tabel 2. Oversigt over de industrielle klassificerede præbiotika.

Sygdom	Præbiotika	Effekt	Studium
Diarré	FOS	Reduceret antal af diarré	Mennesker
Tyktarmskræft	Laktulose FOS	Reduceret antal af atypiske formationer i tyktarmen	Rotter
	Laktulose	Reduceret risiko for dannelse af polypper i tyktarmen	Mennesker
Kalcium malabsorption	Miks af FOS og Inulin	Forhøjet absorption af kalcium	Mennesker
Patogen infektion	GOS	Hæmning af <i>Listeria monocytogenes</i>	Marsvin
Tarmbetændelse	Miks af FOS og inulin	Reducering af sygdomsaktivitet	Mennesker
	FOS Laktulose	Reducering af skader på tyktarmen, samt stigende vækst af laktobaciller og bifidobakterier	Rotter
Raske	Inulin Laktulose	Stigende vækst af bifidobakterier	Mennesker

FOS: Fruktio-oligosakkarider; GOS: Galakto-oligosakkarider

Tabel 3. Dyreforsøg og humane studier til at bevise præbiotisk effekt.

Louise Kristine Vignæs er finansieret af Center for Biologisk Produktion af Kostfibre og Præbiotika. Centeret er støttet af Det Strategiske Forskningsråds Programkomite for Fødevarer og Sundhed (FøSU), samt DTU, Danisco og Lyckebys Stærkelse.

E-mail-adresse

Louise Kristine Vignæs: lokv@food.dtu.dk

Referencer

- Vernazas, C. L., Rabi, B. A. & Gibson, G. R. Human colonic microbiology and the role of dietary intervention: introduction to prebiotics. in Prebiotics: Development and Application; Gibson, G. R. & Rastall, R. A. (eds.); John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, 2006; pp. 1-28.
- Fooks, L. J. & Gibson, G. R. In vitro investigations of the effect of probiotics and prebiotics on selected human intestinal pathogens. FEMS. Microbiol. Ecol. 2002, 39, 67-75.
- Tedelind, S., Westberg, F., Kjerrulf, M. & Vidal, A. Anti-inflammatory properties of the short-chain fatty acids acetate and propionate: A study with relevance to inflammatory bowel disease. World Journal of Gastroenterology. 2007, 13, 2826-2832.
- Atarashi, K., Tanoue, T., Shima, T., Imaoka, A., Kuwahara, T., Momose, Y., Cheng, G. H. et al. Induction of Colonic Regulatory T Cells by Indigenous Clostridium Species. Science. 2011, 331, 337-341.
- Endt, K., Stecher, B., Chaffron, S., Slack, E., Tschickel, N., Benecke, A., Van Maele, L. et al. The Microbiota Mediates Pathogen Clearance from the Gut Lumen after Non-Typhoidal Salmonella Diarrhea. Plos Pathogens. 2010, 6, 1-18.
- Crittenden, R. G. & Playne, M. J. Production, properties and applications of food-grade oligosaccharides. Trends in Food Science & Technology. 1996, 7, 353-361.
- Coles, L. T., Moughan, P. J. & Darragh, A. J. In vitro digestion and fermentation methods, including gas production techniques, as applied to nutritive evaluation of foods in the hindgut of humans and other simple-stomached animals. Animal Feed Science and Technology. 2005, 123, 421-444.
- Molly, K., Woestyne, M. V. & Verstraete, W. Development of A 5-Step Multichamber Reactor As A Simulation of the Human Intestinal Microbial Ecosystem. Applied Microbiology and Biotechnology. 1993, 39, 254-258.
- Minekus, M., Smeets-Peters, M., Bernalier, A., Marol-Bonnin, S., Havenaar, R., Marteau, P., Alric, M. et al. A computer-controlled system to simulate conditions of the large intestine with peristaltic mixing, water absorption and absorption of fermentation products. Appl. Microbiol. Biotechnol. 1999, 53, 108-114.
- Lindsay, J. O., Whelan, K., Stagg, A. J., Gobin, P., Al-Hassi, H. O., Rayment, N., Kamm, M. A. et al. Clinical, microbiological, and immunological effects of fructo-oligosaccharide in patients with Crohn's disease. Gut. 2006, 55, 348-355.

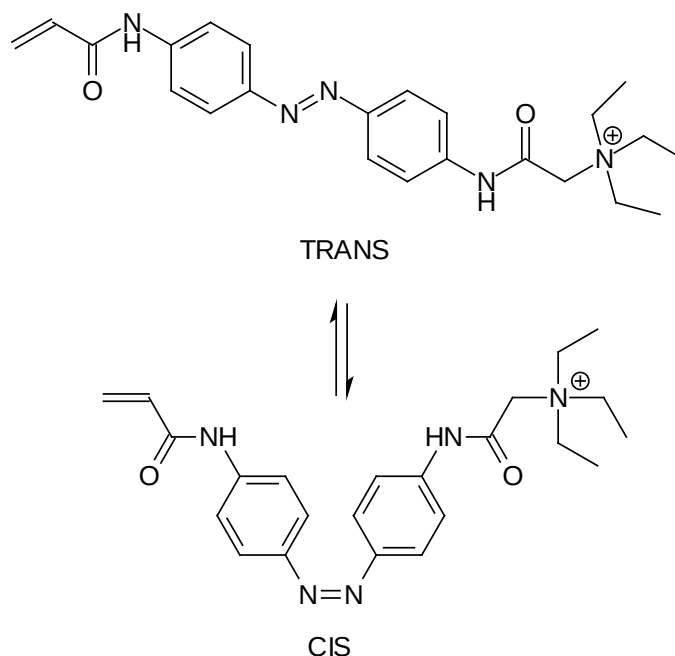
Nyt om ...

... Lysstyrede lægemidler

Lægemidler, hvis virkning kan aktiveres og stoppes reversibelt ved belysning, kan blive en ny generation af lægemidler. Det er vist, at *trans*-formen af den viste azoforbindelse kan stoppe K⁺ flowet i ionkanaler, hvorimod *cis*-formen, som den omdannes til ved belysning, tillader et frit flow. Ionkanaler er grundlaget for en lang række nervers funktion, man kan således forestille sig, at man kunne lave et bedøvelsesmiddel, hvis virkning kan kontrolleres af lys.

Carl Th.

Photochrome Liganden für spannungsgesteuerte Kaliumkanäle. *Angewandte Chemie* 121, 2009, side 9261.



Pipetteservice

Akkrediteret kalibrering
Reparation • Vedligeholdelse

Gilson Center of Excellence • Certificerede teknikere • 20 års erfaring
• Alle førende fabrikater • Elektroniske certifikater • Serviceaftaler

Biolab A/S,
Sindalsvej 29, DK-8240 Risskov,
Tlf: 8621 2866 Fax: 8621 2301
E-mail: pipetteservice@biolab.dk
www.biolab.dk

DANAK
Cal. Reg. Nr. 482

Dette er den femte artikel i en serie om DDT

DDT og fremtidens malariabekæmpelse

Vil DDT stadig blive anvendt til bekæmpelse af malaria, eller er der andre alternativer? I denne serie om DDT er det kontroversielle insekticid blevet belyst.

Af Julie Dam Larsen¹, Maria Kjeldstrup Christensen², Tina Mønster¹, Anne Mette Vire³

¹Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, ²Institut for Kemi, Aarhus Universitet, ³Lektor, Risskov Gymnasium

Dichlor-diphenyl-trichlorethan (DDT) blev kendt som insekticid i 1939 [1]. I 1940'erne til 1960'erne blev det flittigt brugt til bekæmpelse af insektbårne sygdomme som malaria og tyfus samt skadeinsekter i forbindelse med land- og skovbrug [1,2]. I denne periode blev DDT hyldet som et vidundermiddel, men i slutningen af 1960'erne blev man opmærksom på, at mange skadevirkninger er knyttet til brugen af DDT.

DDT's skadevirkninger

Skadevirkninger er observeret hos både dyr og mennesker. Et af de alvorligste problemer mht. til vilde dyr har været æggeskalsfortynding hos rovfugle [3,4]. Det er ligeledes et væsentligt



Opdagelsen af skadevirkningerne resulterede i, at man i USA og mange europæiske lande indførte et forbud mod DDT. Forbuddet var dog ikke totalt; det var stadig tilladt at bruge DDT til folkesundhedsmæssige formål som bekæmpelse af malaria [1,2]. Der findes ingen vaccine mod malaria, der skyldes parasitter, som overføres via inficerede myg. I 2010 døde 655.000 globalt af malaria [7]. Den mest effektive forebyggelse er at dræbe myggene og/eller holde dem væk.

Andre insekticider blev introduceret

Selvom DDT suverænt var det mest brugte insekticid i 1940'erne–1960'erne, kom der nye insekticider på banen i denne periode. Insekticider fra grupperne carbamater, organofosfater og pyrethroider blev brugt sideløbende med DDT [7]. Da DDT senere hen blev delvist forbudt, vandt disse stoffer indpas som alternativer. Deres tendens til at spredes i miljøet er ikke så stor som for DDT, men mht. negative følgevirkninger er de ikke bedre (Dansk Kemi, nr. 5, 2012).

WHO anbefaler DDT til bekæmpelse af malaria

I 1980'erne anbefalede WHO at begrænse brugen af DDT pga. bekymringer om skadevirkningerne. Men i 2006 begyndte WHO igen at anbefale DDT til bekæmpelse af malaria [8].

Når man bruger et insekticid over en længere periode, vil insekter udvikle resistens: Dette er sket med DDT og også insekticider fra de andre nævnte grupper. DDT har dog den særlige egenskab, at det, ud over at dræbe insekter, også afskrækker. Denne egenskab udvikles der ikke resistens mod. Desuden er DDT billige at fremstille/bruge end andre insekticider. Det



Ikke kun skadelige insekter påvirkes af DDT. Gavnige insekter, som f.eks. honningbier, slås også ihjel.

problem, at DDT ikke kun påvirker de insekter man ønsker at slå ned, men alle insekter. Det er et problem, da mange insekter, f.eks. honningbier, spiller en vigtig rolle i økosystemerne. Man blev også opmærksom på, at DDT spredes i miljøet i stort omfang [5]. Hos mennesker er DDT under mistanke for at forårsage brystkræft, diabetes, forringet sædkvalitet m.m. [6].

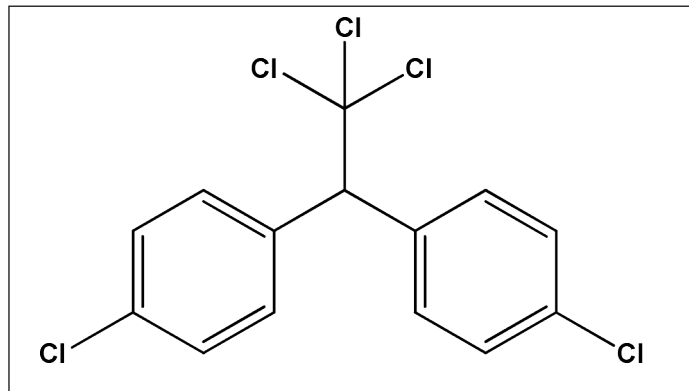
er disse forhold, der ligger til grund for, at WHO igen anbefaler DDT, trods de skadelige følgevirkninger. Der er dog delte meninger om, hvorvidt dette er forsvarligt eller ej.

DDT eller ej

Der er diskussion om, hvorvidt man fortsat skal bruge DDT i forbindelse med bekæmpelse af malaria eller ej. Diskussionen har to fløje: Den ene fløj mener, at brugen af DDT bør stoppes helt pga. skadevirkninger på vilde dyr, og ikke mindst usikkerheden omkring skadevirkninger på mennesker. Tanken her er, at det er uforsvarligt at forsøge at løse et problem vha. en handling, der måske fører til et andet problem. Den anden fløj mener, at DDT fortsat bør bruges, fordi mange tusinde mennesker dør af malaria hvert år. Tanken er her, at det er mere fornuftigt at bekæmpe et tilstedeværende problem, end det er at forsøge at undgå et problem, man ikke ved om vil opstå.

Fremtidens malariabekæmpelse

Hvilke metoder, der kan bruges til at bekæmpe malaria, er et kritisk spørgsmål. Malariamyggen vil kunne sprede sig i fremtiden, da klimaet i verdens tempererede områder bliver varmere. Så vil malariamyggen kunne leve der, og ikke kun i troperne som nu [9]. Malaria kan altså blive et endnu større problem, end det er i dag, og det er vigtigt, at man finder en bekæmpelsesmetode, der er både effektiv og forsvarlig.



DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethane).

Et forsøg på at minimere brugen af insekticider er gjort ved at indføre Integrated Vector Management (IVM) i malariaområder. Dette koncept går ud på, at man indfører alternative metoder, ofte forebyggende, til at bekæmpe malaria.

Alternative metoder kan f.eks. være uddeling af forebyggende medicin samt myggenet. Da myg lægger æg i vand, er der ofte mange i nærheden af vandressourcer såsom brønde. Derfor kan planlægning af placering af sådanne ressourcer gøre en betydelig forskel. Nogle planter har afskrækkende effekt på myg og kan derfor med fordel plantes i beboede områder [10]. Man har eksperimenteret med biologisk kontrol, hvor man bruger andre levende organismer til at bekæmpe myggene med. Eksperimentet gav lovende resultater [11].

Selvom et IVM-program primært fokuserer på alternative metoder, indgår der også brug af insekticider. Man skifter her jævnligt mellem forskellige insekticider. Ideen med dette er at



Malaria overføres til mennesker via myg og dræber på globalt plan ca. 665.000 mennesker om året.

Fotograf: James Gathany, Wikimedia Commons, Public domain.

minimere myggenes resistensudvikling, men det hjælper ikke på insekticidernes negative følgevirkninger. Brugen af insekticider i et IVM-program er dog betydeligt reduceret.

Som det fremgår af denne og de fire forgående artikler i serien, er spørgsmålet om, hvorvidt man skal bruge DDT til bekæmpelse af malaria eller ej ikke simpelt. Der er fordele og ulemper, alt efter hvilken vinkel man anskuer problemet fra.

Vi vil gerne rette en stor tak til vores vejleder i dette projekt, Michael Goodsite, for positivt og inspirerende samarbejde og til Marianne Glasius og Henrik Skov for hjælp til denne artikelserie.

E-mail-adresse

Julie Dam Larsen: juliedamlarsen@hotmail.com

Referencer

1. EFSA. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to DDT as an undesirable substance in animal feed. European Food Safety Authority 2006;9-13.
2. ATSDR. Toxicological Profile For DDT, DDE, and DDD. Agency for Toxic Substances and Disease Registry 2002;221-222.
3. Gilbertson M. Late lessons from early warnings. The precautionary principle 1896-2000. EEA 2001;126-132.
4. Kjellen N, Roos G. Population trends in Swedish raptors demonstrated by migration counts at Falsterbo, Sweden 1942-97. Bird Study 2000;47:195-211.
5. Wania, F og Mackay, D. Global Fractionation and Cold Condensation of Low Volatility Organochlorine Compounds in Polar Regions. Ambio. 1993; 1:10-18.
6. Eskenazi B, Chevrier J, Rosas LG, Anderson HA, Bornman MS, Bouwman H, Chen A, Cohn BA, de Jager C, Henshel DS, Leipzig F, Leipzig JS, Lorenz EC, Snedeker SM, Stapleton D. The Pine River Statement: Human Health Consequences of DDT Use. Environ Health Perspect 2009;117:1359-1367.
7. Casida KP, Quistad GB. Golden age of insecticide research. Past, present, or future? Annual Review of Entomology 1998; 43.
8. WHO. World Malaria Report 2011. World Health Organization 2011;12.
9. DTU. Klimaforandringer flytter tropesygdomme nordpå. DTU Veterinærinstituttet – Videnskab Forskning. Pressemeddelelse 06/05-2011 [<http://www.presswire.dk/default.asp?o=1&pid=48950>, accessed 18.05.2011].
10. UNEP. Global status of DDT and its alternatives for use in vector control to prevent disease, 4-5, 11-19. 2008.
11. Scholte EJ et al. An Entomopathogenic Fungus for Control of Adult African Malarian Mosquitoes. Science 2008, 308: 1641-1642.

Tucker3 kan håndtere alle typer af multivejsdata

PARAFAC støder indimellem på problemer med at modellere multivejsdata. Tucker3-modellen har ikke sådanne problemer, da den ligesom PCA altid kan modellere data.

Af Rasmus Bro, Søren Balling Engelsen, Institut for Fødevarevidenskab, Københavns Universitet og Lars Nørgaard, FOSS

PARAFAC har indimellem problemer med at modellere multivejsdata. Problemet er af matematisk art og er dermed ikke relateret til data. For sensoriske data (prøver $\times$ deskriptorer $\times$ dommere) er det f.eks. naturligt at ønske at anvende en PARAFAC-model. Også selvom der ikke ligger en decideret "hård" model, som Beers lov, bag sådanne data, som der gør ved modellering af fluorescensdata. Det synes blot rimeligt at visualisere sensoriske data vha. underliggende latente fænomener såsom "afsmag", "modenhed" eller lignende. Hvis en PARAFAC-model af sensoriske data virker, har man således basis for at fortolke og forstå data.

Men som vist i figur 1, så lykkes det desværre ikke altid. I figuren er vist plot for en PARAFAC-model af et sensorisk datasæt, hvor forskellige flødeoste blev vurderet af otte dommere mht. 23 forskellige attributter/deskriptorer. Data er også kort beskrevet i klummen i Dansk Kemi 5, 2012. I figuren ses et eksempel på en tofaktor-degenerering, hvor to komponenter er næsten identiske, men med omvendt fortegn.

I figur 1 ses det, at de to viste scores i første mode (oste) er negativt korrelerede, og hvad der måske er værre, så er loadings i sensorik-deskriptor-retningen (figur 1, til højre) modsat korrelerede. Det er vanskeligt rent visuelt at vurdere, hvad der sker imellem prøver og variable, og det er også vanskeligt at beskrive rent matematisk.

Tucker virker

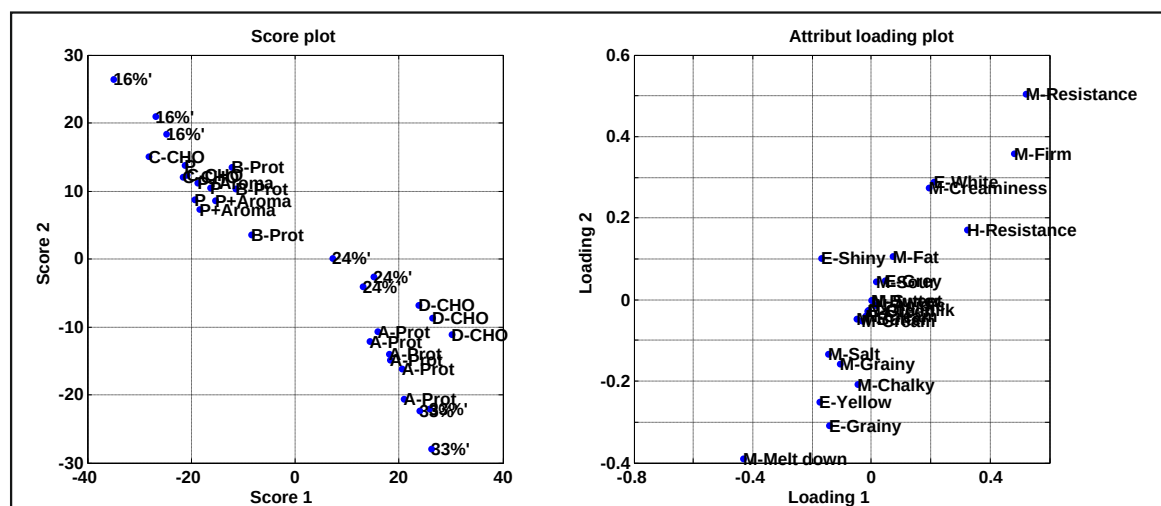
I stedet for PARAFAC forsøger vi at lave en Tucker3-model. I en sådan model skal vi beslutte antal komponenter for hver mode. Altså antal scorevektorer for oste-retningen, antal loadingvektorer for attribut/deskriptor-retningen og antal loadingvektorer for dommer-mode. I dette eksempel gør vi blot nogle lunde som i PARAFAC-modellen og anvender tre komponenter i hver retning. Det kalder man en (3,3,3)-komponent Tucker3-model. I figur 2 er vist Tucker-scores og loadings svarende til PARAFAC-modellen i figur 1.

Det er tydeligt, at Tucker3-komponenterne ser meget anderledes ud. For det første så findes problemet med to-faktor-degenerering ikke. For det andet, så er Tucker3-modellen ikke unik som PARAFAC-modellen. I stedet har den egenskaber, der kan sammenlignes med PCA – inkl. kravet om at scores og loadings skal være ortogonale. Man ser, at prøver og attributter spreder sig langt bedre ud i de respektive plot pga. ortogonaliteten, og fordi der ikke er problemer med degenerering.

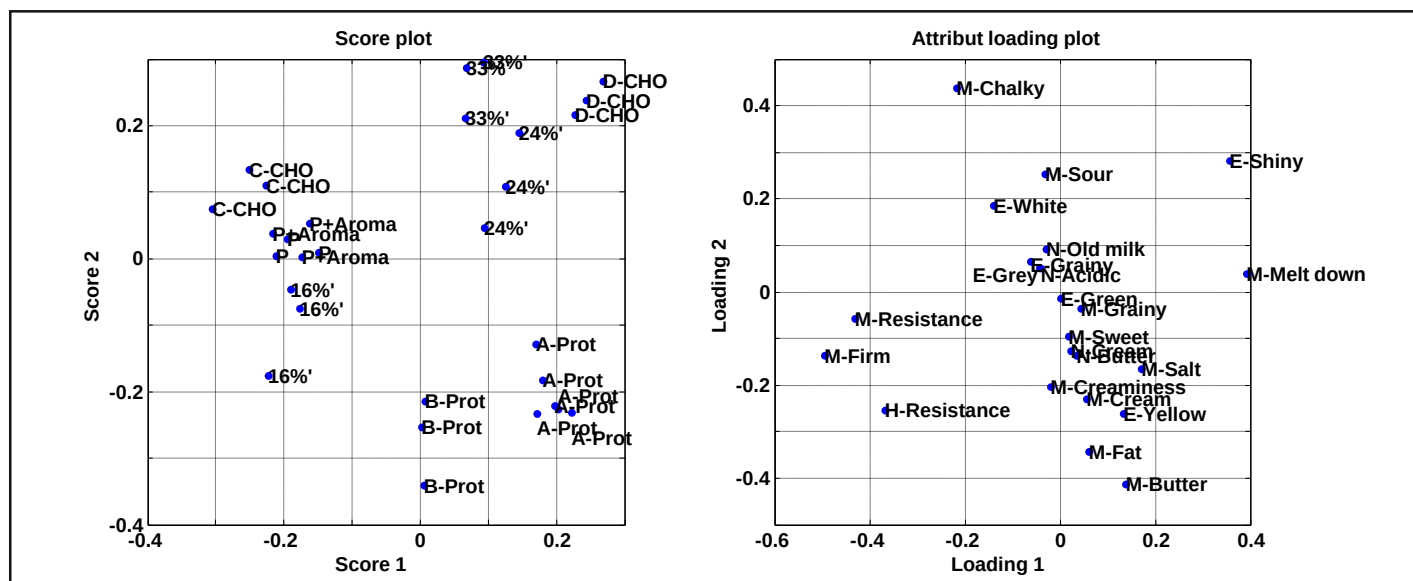
Fortolkning af enkel-plot er let

Vi kan fortolke scoreplottet fuldstændig analogt til et scoreplot i PCA. Vi kan f.eks. se, at triplikater ligger tæt, hvilket fortæller, at de er meget ens relativt til de øvrige prøver. Vi kan også se, at prøverne mærket med D-CHO ligger ret langt fra prøverne mærket med 16% og dermed er forskellige fra disse relativt set og mht. den variation, de to komponenter beskriver.

På samme måde kan vi fortolke plottet af attributter og se, at **M-Resistance** og **M-Firm** er tæt på hinanden og derfor følges



Figur 1. Score- og loadingplot af trekomponent PARAFAC-model for sensoriske data. I dette tilfælde er 30 forskellige oste blevet bedømt af otte dommere mht. til 23 forskellige deskriptorer. Komponent et er plottet mod komponent to (figur fra Dansk Kemi 5, 2012).

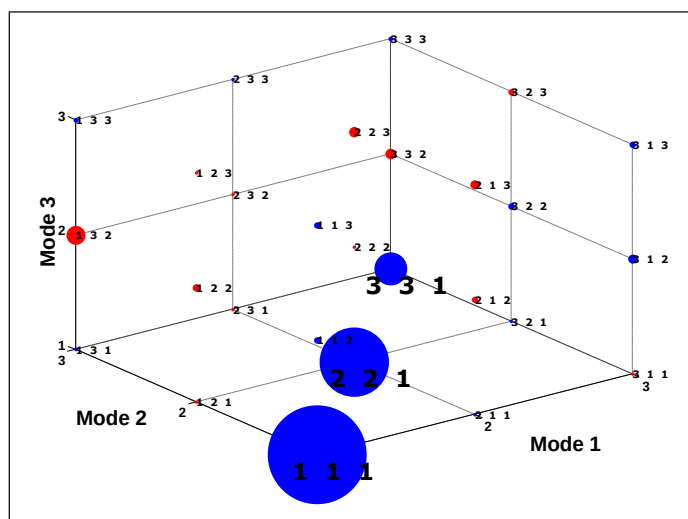


Figur 2. Score- og loadingplot af (3,3,3)-komponent Tucker3-model for de sensoriske data. Komponent et er plottet mod komponent to.

ad mht. variationen i disse komponenter. Vi kan også se, at **M-Chalky** er modsat korreleret **M-Butter**.

Kobling af plot – Tucker-kernen

Fortolkning af Tucker-score- og loadingplot er helt analogt til PCA og derfor ikke det store problem for en erfaren kemometriker. Det er derimod noget mere vanskeligt, når man vil koble score og loadingplot. Hvis man f.eks. gerne vil vide, hvilke osteprøver der har høje værdier af attributten **M-Butter**, så kræver det, at man kigger på kernen, **G**, i Tucker3-modellen. Det er nemlig kernen, der viser, hvordan loadings i mode to hænger sammen med scores i mode et. I PCA og PARAFAC er denne del let, da score tre hænger sammen med loading tre og så videre. I Tucker3 må vi igennem kernen og resten af model-



Figur 3. Tucker-kerne fra (3,3,3)-Tucker3-model. Cirkler indikerer størrelsen af element, og blå farve angiver en positiv værdi, mens rød angiver en negativ.

len for at finde denne sammenhæng. I figur 3 er der vist en visualisering af kernen. Kernen har dimensionen $3 \times 3 \times 3$, hvilket giver 27 elementer. Element nummer i, j, k definerer, hvor vigtig komponenten med scorevektor i , anden-mode loadingvektor j og tredje-mode loadingvektor k er. Det lyder voldsomt at skulle

fortolke 27 kombinationer mellem de tre modes sammenlignet med, at vi i PARAFAC kun behøver at se på tre: 1,1,1; 2,2,2 og 3,3,3. Der er imidlertid hjælp at hente ved at kikke på kerneelementernes størrelse. I figur 3 er hvert kerneelements størrelse indikeret af størrelsen på dens cirkel. Som man kan se, så er *langt* de fleste elementer meget små, og det betyder eksplicit, at vi ikke behøver at bekymre os om dem. De beskriver så lidt variation, at det er uvæsentligt, når vi skal fortolke modellen.

I dette tilfælde kan man se, at vi kun behøver at fortolke komponent (1,1,1), (2,2,1) og (3,3,1). De resterende elementer er så små, at vi kan 'lade som om' de er nul. Det betyder så også, at vi måske burde beregne en (3,3,1)-model fremfor en (3,3,3)-model. Kan det give mening? Egentlig passer det fint, for den tredje retning er dommer-retningen og ideelt er dommerne replikater. Så selvom der findes tre forskellige fænomener i oste- og attribut-retningen, så manifesterer disse tre fænomener sig på samme vis i dommer/replikat-retningen. Tucker3-kerneelementernes størrelse antyder således blot, at der er tale om et godt og veltrænet sensorisk panel.

Da vi kan se, at også (1,1,1)- og (2,2,1)-komponenterne er vigtige og har positive kerneværdier, kan vi nu nemt fortolke og kombinere de to plot i figur 2. De kan i dette tilfælde fortolkes næsten ligesom i en PCA-model. Den eneste lille finthe er, at vi skal huske at tage dommer-loadings med i fortolkningen. Alle dommere har negative elementer i loading et (ikke vist). Derfor bliver fortolkningen, at prøver med store **M-Butter**-værdier (negativ loading to) må være prøver med høje positive score to-værdier. Det vil eksempelvis sige, at prøverne mærket **C-CHO** har relativt høje **M-Butter**-værdier, hvilket efterfølgende bør og kan bekræftes i rådata.

Outro

Tucker3 virker altid og er et meget stærkt eksplorativt redskab. Tucker3-modellen er let at fortolke, når man holder sig til et mode ad gangen. Når man skal koble forskellige modes, så må man være varsom med at se på kernen og de øvrige retninger i modellen.

Referencer

1. R. Bro, E. M. Qannari, H. A. L. Kiers, Tormod Næs, M. B. Frøst. Multi-way models for sensory profiling data. J.Chemom. 22:36-45, 2008.

Danske kemikere til konference om plasma-spektrokemi

“6th Nordic Conference on Plasma Spectrochemistry 2012” viser fremtiden inden for metalspeciering og er mødested for plasmabrugere.

Af Martin M. Larsen¹ og Jens J. Sloth²

¹Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, ²DTU Fødevareinstituttet, Afdelingen for Fødevarekemi

Norsk Kjemisk Selskaps faggruppe for Analytisk Kjemisk afholdt 10.-13. juni 2012 den 6. udgave af den bi-årige nordiske konference om plasma-spektrokemi (www.nordicplasma.com). Den fandt sted i Loen, Norge. På konferencen blev der præsenteret de seneste udviklinger og state-of-the-art viden inden for analytisk plasma-spektrokemi (ICP-MS, ICP-OES og andre relaterede analyseteknikker). I arrangementskomiteen er Danmark repræsenteret ved Jens Sloth.

Foruden foredrag og postersession tilbød konferencen ”short courses” ved førende eksperter. Ledende instrumentleverandører fremviste det nyeste ”isenkram.” I alt deltog ca. 130 personer fra 21 lande.

Nordisk plasmapris

Siden 2010 har Norsk Kjemisk Selskab uddelt prisen Nordic Plasma Torch Award som anerkendelse af en person/gruppe eller for fremragende præstation inden for plasma-spektrokemisk forskning.

I 2012 gik prisen til professor Erik Huusfeldt Larsen, DTU Fødevareinstituttet. Han modtog den for forskning med ICP-MS-

baserede teknikker til bestemmelse af sporelementer og sporelement-specier samt nanopartikler i fødevarer og andre biologiske prøver. Prisen blev overrakt af Jens Sloth. Erik H. Larsens efterfølgende foredrag omhandlede udvikling af teknikker til at detektere nanosølv.

Trends inden for metalspeciering og danske indlæg

Nye trend går i retning af metallomics/proteomics, hvor kobling af forskellige separationsteknikker til ICP-MS nærmest er rutine. Der fokuseres på at kortlægge metalholdige proteiner og strukturoklare biomolekyler. Målet er en bedre forståelse af metallers indflydelse på biologiske systemer og anvendelser som indikator for biologiske effekter. Sideløbende måling og specifik bestemmelse af metallernes speciering ved røntgen eller organiske MS-metoder var også på programmet. Martin M. Larsen fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet fortalte om praktisk anvendt plasma-spektrokemi, f.eks. til bestemmelse af sporelementer i havvand, passive samplers, muslinger og sediment. Kristian Holst Laursen, Institut for Jordbrug og Økologi, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet talte om koblingen af bestemmelse af metaller og isotop-ratioer i planter til autenticitetsbestemmelse af økologiske afgrøder.

Danske firmarepræsentanter var Søren Dalby fra Brüker Scandinavia og Jan B. Petersen fra Thermo Fisher. Sammen med posterne vist nyintroducerede apparater.

Traditioner og næste Nordic Plasma...

Nordic Plasma-konferencen er traditionsrig. Omgivelserne ved Loen og ”Hotel Alexandra” giver mulighed for fjeldvandring og sejlture. Konferencemiddagen foregår i det fri ved Briksdal-gletsjeren. Husk en flaske rødvin til ”Bring your own” postersessionen og badetøjet til velkomstfesten ved den udendørs opvarmede pool. Det er ærgerligt, at så få danske kemikere har fået øjnene op for konferencen, der afholdes næste gang den 1.-4. juni 2014. Vi håber på flere danskere deltagere, når plasmakaffen atter løftes over Loen og det norske ishøjland.

De danske deltagere:

Jens J. Sloth, Erik H. Larsen, Martin M. Larsen, Kristian H. Laursen, Heidi Amlund, NIFES, Bergen, Norge, Jan B. Petersen, Søren Dalby og Jarda Ruzicka, University of Hawaii (tidligere DTU).

E-mail-adresse

Jens J. Sloth: jjsl@food.dtu.dk



De danske deltagere ved Briksdal-gletsjeren før den traditionelle konferencemiddag i nationalparken. Fra venstre bagest: Søren Dalby, Jarda Ruzicka, Martin M. Larsen, Kristian H. Laursen og Jan B. Petersen, forrest fra venstre: Erik Huusfeldt Larsen, Jens J. Sloth og Heidi Amlund.

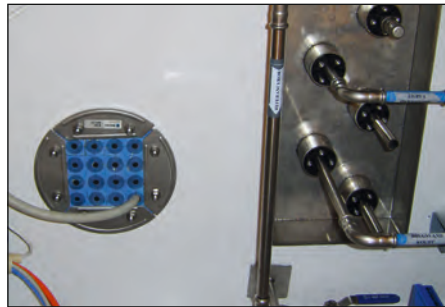
Udvikling af laboratoriedesign

Statens Serum Institut (SSI) har udviklet en ny vaccine, der kan bekæmpe tuberkulose langt mere effektivt i fremtiden. For at kunne videreudvikle og forbedre denne og andre vacciner har SSI etableret en ny dyrestaldsfacilitet, der overstiger de skrappeste internationale standarder for højsikrede laboratorier. Faciliteten er designet og projekteret af rådgivningsvirksomheden ALECTIA.

Kompliceret design

Design af faciliteter til forsøg med højt smitsomme vira og bakterier er meget kompliceret. Et særligt afgørende krav til byggeriet var, at dele af bygningen skulle kunne gasses separat, mens andre dele af bygningen stadig var i brug. Derfor er rummene designet til at være gastætte, så de kan desinficeres ved gasning.

Den nye facilitet er opført i en af instituttets eksisterende bygninger. Det



Dyrestaldsfaciliteten hos ISS. Det begrænsede antal gennemføringer i dyrestaldsfaciliteten er omhyggeligt tætnede.

er første gang, at et så gastæt område er opført som en letvægtskonstruktion inde i en "almindelig" bygning.

Ved at anvende en særligt tynd, men meget tæt indre væg-, gulv- og loftkonstruktion kombineret med et meget begrænset antal omhyggeligt tætnede gen-

nemføringer, en omhyggelig designkvalificering, hvor alle relevante designdetaljer er testet og valideret i MockUps forud for inkorporeringen i selve byggeriet, en meget tæt byggestyring under hele byggefasen, og 100% kvalitetssikring, har man opnået en ekstrem grad af tæthed, som bl.a. sikrer, at der kan udføres desinfektion ved gasning i naborum til rum, hvori der stadig udføres forsøg med dyr.

Det høje niveau af tæthed bidrager til facilitetens sikkerhedsniveau, men også til, at der opnås valide og troværdige forskningsresultater i en facilitet, hvor det er muligt at gennemføre flere eksperimenter samtidig.

Yderligere information:

ALECTIA

Afdelingsleder Carsten Rasmussen

Tlf. 51 51 94 39

E-mail: car@alectia.com



Masse-flowmålere

GasDetect har fået eneforhandlingen af KURZ masseflowmålere i Danmark. De anvendes til flowmåling af alle slags gasser, inkl. luft, i industriel målestok, og fås både som stationære og håndholdte instrumenter. Målerne anvendes bredt inden for industrien til bl.a. luftstyring til brændere, styring af gastilførsel, måling af emissionsflow fra skorstene, styring af luften til beluftsanlæg ved spildevandsbehandling, i fødevarerindustrien (kvælstof, kuldioxid) osv.

Yderligere information:

GasDetect

Søren Torsbjerg Møller

Tlf. 42 42 50 30

E-mail: stm@gasdetect.dk.

Se også www.gasdetect.dk

Remote Mapping Service

Har du faciliteter, som bruges til opbevaring af temperaturkontrollerede produkter, er der måske brug for en GMP-complaint mapping rapport?

Dertil præsenterer Elpro: Remote Mapping Service, en enkel og effektiv måde at lave en GMP-compliant mapping rapport på – uden at skulle investere i dataloggere.

Lige meget hvor i verden, man har faciliteten, der behøver mapping – behøver Elpro ikke adgang til stedet, og der er derfor ingen rejseudgifter. Alt hvad der behøves, er en plantegning og en person

på stedet, som kan placere og starte loggerne og efter mapping-perioden stoppe dem igen.

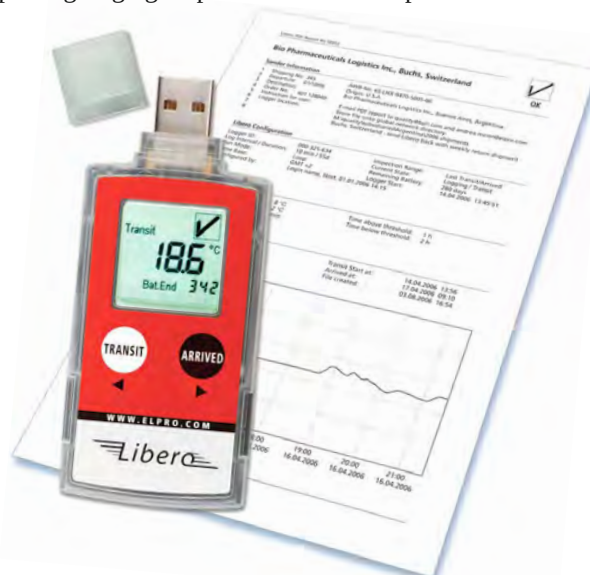
Ud fra jeres plantegning, udarbejder vi en plan for antal og placering af loggerne. Efter mapping-perioden sendes loggerne retur og på baggrund af måleresultaterne udarbejdes en komplet GMP-complaint rapport.

Yderligere information:

Elpro Nordic ApS

Tlf. 45 17 41 60

www.elpro.com





Sprøjtefilter- presse

For at reducere belastning ved ensformigt gentaget arbejde, har ML udviklet en pneumatisk presse, der nu udfører det grove arbejde ved filtrering med sprøjtefiltre.

Pressen anvender trykluft og kan, uden kraft, betjenes med højre eller venstre hånd.

Trykket kan justeres med trykregulatoren for at få en passende filtreringshastighed. Let udskiftelige adaptere anvendes for at tilpasse holderen til forskellige størrelser sprøjter (angiv sprøjte type, diameter). Pressen leveres med adapter til en 20 ml plast engangssprøjte (diameter 24 mm).

Yderligere information:
Mikrolab Aarhus A/S
Tlf. 86 29 61 11
E-mail: ml@mikrolab.dk

Måling af opløst ilt og ledningsevne

YSI præsenterer et robust og brugervenligt, håndholdt instrument til måling af opløst ilt (DO) og ledningsevne, YSI Pro2030. Instrumentet måler samtidig saltindhold, specifik ledningsevne, total opløselighed samt temperatur, og kompenserer automatisk Opløst Ilt-målingen for svingninger i saltindholdet.

Instrumentet er vandtæt og tåler vandybder på op til 1 m, og den solide kabelforbindelse på op til 30 m gør det velegnet til brug i felten.

Der er en bekvem lynkalibreringsfunktion (Quick Cal) til kalibrering for opløst ilt. Dette, sammen med bl.a. udskiftelige sensorer samt den robuste 4-elektroders ledningsevnesensor, forenkler brugen af



instrumentet og sparer operatøren tid og penge.

Yderligere information:
Aquasense
Søren Torsbjerg Møller
Tlf. 42 42 50 30
E-mail: stm@aquasense.dk
www.aquasense.dk

Håndholdt gasdetektor med farveskærm

GasDetect præsenterer MX6 iBrid, den første gasdetektor med rigtig LCD-farveskærm.

Displayet giver en væsentlig forbedring af sikkerheden med tydelige visninger i både halvmørke, solskin og alle belysninger derimellem. Uanset om du arbejder udendørs, indendørs, i en tank eller under jorden, er det let at se, hvilke gas-risici, der lurar i arbejdsmiljøet. Skærmen lader endvidere brugeren bevæge sig trinvis gennem instrumentets indstillinger og funktioner med en intuitiv menu. Den giver også mulighed for en direkte grafisk præsentation af de umiddelbare udlæsninger, såvel som lagrede data, fra de op til 6 forskellige sensorer MX6 kan indeholde.

Instrumentet er meget robust, og det er fuldt kompatibelt med vores DS2 Dockingstation og iNet online instrumentnetværk.

Yderligere information:
GasDetect
Tlf. 42 42 50 30
Søren Torsbjerg Møller
E-mail: stm@gasdetect.dk
www.gasdetect.dk



Analyse

B

Brugt analyse- og laboratorieudstyr

HAW Consulting
Bregnerødvej 132 B
3460 Birkerød
Tlf. 45 82 77 10 - Fax 45 82 77 09
haw@hawconsulting.dk
www.hawconsulting.dk
Analyse- og laboratorieudstyr,
nyt og brugt

E

Elektronmikroskoper

DFA A/S/NIKON
Produktionsvej 26
2600 Glostrup
Tlf. 72 48 84 31 - Fax 72 48 84 33
ak@dfa.dk
www.dfa.dk

F

FTIR-udstyr



Bruker Optics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 30 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com/nordic

G

Gasdetektorer



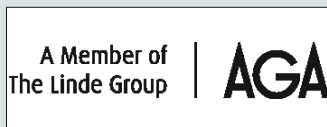
Dräger Safety Danmark A/S
Generatorvej 6 B
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Gaskromatografer



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

Gasser



AGA A/S
Vermlandsgade 55
2300 København S
Tlf. 32 83 66 00 - Fax 32 83 66 01
www.aga.dk
Specialgasser

GC/MS/MS



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

I

ICP-MS



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

L

Laboratoriearmaturer

BROEN LAB DIVISION
Skovvej 30
5610 Assens
Tlf. 64 71 20 95 - Fax 64 71 24 76
lab@broen.com
www.broen.com

M

Massespektrometre



Bruker BioSpin Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +45 20 21 54 44 -
Fax +45 47 31 74 44
www.bruker.com/nordic

Mikroskoper

Brock & Michelsen A/S
Blokken 76
3460 Birkerød
Tlf. 70 15 70 15 - Fax 70 25 70 25
info@zeiss.dk
www.zeiss.dk

DFA A/S/NIKON
Produktionsvej 26
2600 Glostrup
Tlf. 72 48 84 31 - Fax 72 48 84 33
ak@dfa.dk
www.dfa.dk

N

NIR-analyse/-udstyr



Bruker Optics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 30 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com/nordic

NMR-analyseudstyr



Bruker BioSpin Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 10 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com/nordic

O

Opvaskemaskiner



KEN A/S
Bøgebjergvej 60, Brobyværk
5672 Broby
Tlf. 62 63 10 91
www.ken.dk



Miele A/S PROFESSIONAL
Erhvervsvej 2
2600 Glostrup
Tlf. 43 27 11 00 - Fax 43 27 15 09
professional@miele.dk
www.miele.dk

Produktion

E

Etikettering

LSS Etikettering A/S
Normansvej 8
8920 Randers NV
Tlf. 70 20 25 00 - Fax 70 20 10 44
info@lss-dk.com
www.lss-dk.com

F

Faremærkning

pekema BarCom as
Hørkær 24
2730 Herlev
Tlf. 44 92 62 00 - Fax 44 92 53 00
barcom@pekema.dk
www.barcom.dk
Lovpligtig "GHS-CLP" faremærkning
af produkter og prøver - med
BarSafe™ etiketsystemet

G

Gasser

A Member of
The Linde Group

AGA

AGA A/S

Vermilandsgade 55
2300 København S
Tlf. 32 83 66 00 - Fax 32 83 66 01
www.aga.dk

V

Vægte

CBH Vægte aps

Vonsildvej 207
6000 Kolding
Tlf. 75 56 73 10 - Fax 75 56 73 20
info@cbh-vaegte.dk
www.cbh-vaegte.dk

Å

Åndedrætsværn

Dräger

Dräger Safety Danmark A/S

Generatorvej 6 B
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Service & miljø

P

Patenter

Awapatent A/S

Rigensgade 11
1316 København K
Tlf. 43 99 55 11 - Fax 43 99 99 11
kobenhavn@awapatent.com
www.awapatent.com

CHAS. HUDE

Chas. Hude A/S

H.C. Andersens Boulevard 33
1780 København V
Tlf. 33 19 34 00 - Fax 33 19 35 00
chashude@chashude.com
www.chashude.dk

LARSEN & BIRKEHOLM A/S

SKANDINAVISK PATENTBUREAU

Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

Banegårdspladsen 1
1570 København V
Tlf. 33 13 09 30 - Fax 33 13 09 34
adm@lbpatent.dk
www.lbpatent.com

R

Rådgivning

Awapatent A/S

Rigensgade 11
1316 København K
Tlf. 43 99 55 11 - Fax 43 99 99 11
kobenhavn@awapatent.com
www.awapatent.com

Er dit firma ikke allerede med i Dansk Kemi's
leverandørregister, så vær med fra næste nummer!

Det er målet med denne oversigt at give vore læsere
mulighed for hurtigt at finde frem til de relevante leverandører
af produkter og tjenesteydelser inden for kemien og
beslægtede områder.

Priser på optagelse:

Pr. produkt: Kr. 230,-
Farvelogo: Kr. 220,-
Ekstra linjer: Kr. 60,-

Alle priser er pr. stk. pr. udgave ekskl. moms.

Vælg selv det eller de produkter, du ønsker at stå under.
Vi opretter gerne et nyt produkt, hvis ikke der er et egnet i
forvejen.

Optagelsen løber for et kalenderår ad gangen,
men faktureres halvårligt.

Kontakt:

Heidi Thode,
Tlf. 43 24 26 62, direkte
E-mail: ht@techmedia.dk

Priseksempel på optagelse:

Fagbladsforlag

TechMedia

TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Tlf. 43 24 26 28 - Fax 43 24 26 26
info@techmedia.dk
www.techmedia.dk
Nordens største fagbladsforlag

Samlet pris for ovenstående optagelse er kr. 510,-.

Alle priser er pr. stk. pr. udgave ekskl. moms

14th Nordic Filtration Symposium August 30-31, 2012

The 14th Nordic Filtration Symposium focuses on the current and future separation technologies in biorefineries and waste water treatment and the development of inorganic membranes. The symposium is intended for both academics and people from the industry with an interest in filtration including solid/liquid separation and membrane filtration. The Symposium will be held at the **Utzon Center** which is situated in the city center of Aalborg, Denmark.

Hours: August 30: 9:00-18:00 followed by the Symposium Dinner. **August 31:** 9:00-13:25.

Detailed program: www.nordicfiltration.aau.dk

Fees (in Euros): Students 170, Members 250, and Non-members 350

Registration and payment deadline is August 10th, 2012. The registration form is available at www.nordicfiltration.aau.dk.

Keynote Speaker

Jaap Vente (Technology Transfer Officer & Group Leader, ECN, Petten, The Netherlands): Hybrid Ceramic Nanosieves: Stabilizing Nanopores with Organic Links.

Besides the lecture by the key note speaker another 23 lectures will be given during the conference.

Organisers: Nordic Filtration Society, Kemiingeniørgruppen (Danish Society of Engineers IDA), and Aalborg University

dsk.2012 conference

Den 1. november kl. 10.00 til 2. november kl. 14.00
Hotel Nyborg Strand, Østerøvej 2, 5800 Nyborg

Så er det igen tid til den nationale danske kemometri-konference, dsk.2012, som vi afholder for tredje gang. Som deltager i dsk.2012 får du mulighed for at høre interessante foredrag på alle niveauer fra applikationer til avanceret kemometri. Og så er der ikke mindst vores populære netværksaktiviteter, såsom dsk. dating, eller de ph.d. studerendes mulighed for at profilere sig i konkurrencen dsk.faktor.

Priser:

Senest 24/8: Almindelig deltager: 4000 kr. (der skal ikke være reduktion for medlemmer af K-Gruppen) Specialestuderende: 2000 kr.

Efter 24/8: Alle: 4500 kr.

Tilmeldingsgebyret inkluderer én overnatning i eneværelse samt alle måltider.

Afbestilling:

Afmelding kan ske omkostningsfrit indtil 24/8. Ved afmelding mellem 25/8 og 24/9 opkræves 40% af deltagerafgiften, mellem 25/9 og 24/10 opkræves 75% og fra 25/10 opkræves det fulde beløb.

Se nærmere på konferencens hjemmeside: www.dsk2012.dk

Tilmelding på ida.dk, moede@ida.dk eller 3318 4818 – arr.nr. 994012.

Kemiingeniørgruppen og DTU Energikonvertering indbyder til

Elektrokemi til grøn gas og andre grønne teknologier

**Torsdag den 8. november 2012 kl. 13.00 – 17.00 i
Ingeniørhuset (IDA), Kalvebod Brygge 31-33,
København**

Ved afslutningen af det 6-årige strategiske forskningscenter om elektrokemi, SERC (Strategic Electrochemistry Research Center) under Det Strategiske Forskningsråd (DSF), Programkomiteen for Bæredygtig Energi og Miljø, præsenteres resultater fra den godt 50 mio. kr. store satsning samt nogle af forskningens væsentligste perspektiver. De strategiske forskningsresultater danner grundlag for mulige anvendelser i industrien. Specielt lægges der vægt på mulighederne for at omdanne vedvarende energi (med vindmøllestrøm og elektrolyse) til CO₂ neutrale kulbrinter, der kan anvendes i den eksisterende infrastruktur. Det mulige perspektivrige samspil mellem elektrolyse og biogasopgradering beskrives. Forskningens betydning for andre anvendelser (brændselsceller, iltensorer, røggasrensere) skitseres og perspektiveres. Eksempler på mulige nye produkter hos små virksomheder gives også.

Program

- 13.00: Velkomst; *Instituddirektør, Prof. Søren Linderøth, DTU Energikonvertering, på vegne af arrangørerne.*
- 13.15: Præsentation af SERC resultater; *Centerleder, Prof. Mogens Mogensen, DTU Energikonvertering*
- 14.00: Grøn gas og grøn diesel fra vedvarende energi, *Seniorforsker John Bøgild Hansen, Haldor Topsøe A/S*
- 14.30: Elektrolyse- og brændselscelleteknologi, status og perspektiver, *Direktør Lars Martiny, Topsoe Fuel Cell A/S*
- 15.00: Pause
- 15.30: Økonomiske perspektiver ved konvertering af vindkraft til grønne gasser, *Senior Development Manager Aksel Hauge Pedersen, DONG*

Kemiingeniørgruppen, Ingeniørforeningen i Danmark,
Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V
Tlf.: 33 18 48 48, Birgitte Magnér-Egebjerg. Fax.: 33 18 48 87

- 16.00: Hvad har SERC lært os?, *R&D Manager Peter Nyfelt Franklen, PBI – Dansensor*
- 16.20: Perspektivering af SERC resultaterne, *Direktør Aksel Mortensgaard, Partnerskabet for Brint og Brændselsceller*
- 16.40: Forskningsstrategiske perspektiver af SERC resultater, *Prof. Poul Erik Morthorst, Formand for Programkomiteen for Bæredygtig Energi og Miljø, DSF.*
- 17.00: Afslutning

Deltagelse er gratis, men tilmelding er nødvendig på grund af begrænset deltagerantal.

Tilmelding til IDA på www.ida.dk, evt. tlf. 33 18 48 18 eller moede@ida.dk - Arr.nr: 994812 eller til DTU Energikonvertering, Lene Danielsen, tlf. 4677 5736 eller Idan@ftu.dk – senest 1.11

The 18th SETAC LCA Case Study Symposium will be held 26-28 November 2012 in Copenhagen. The theme of the symposium is:

Sustainability Assessment in the 21st Century - tools, trends and applications

Focus on sustainability of products and corporations has been increasing over the last decade. New market trends develop, engendering new tools and application areas with the purpose of increasing sustainability, thus setting new demands for industry and academia. The symposium will have a capacity of 200 participants.

The 2012 SETAC LCA Case Study Symposium will focus on the experiences gained in industry and academia on the application of LCA and on the application of new tools for sustainability assessment. These tools may relate to environmental 'footstep' assessments, such as carbon, water or chemical footprints, as well as life cycle oriented tools for assessing other dimensions of sustainability. There will be plenum, poster, special and interactive sessions addressing these topics. In addition, there will be a special presentation on Environmental Footprint guidelines.

Time: November 26-28, 2012 in Copenhagen

Venue: IDA (Danish Society of Engineers), Kalvebod Brygge 31-33, Copenhagen

Scientific programme

Special invited presentation:
Environmental Footprint - the environmental footprint guidelines based on the life cycle approach - status on the develop-

ment of the harmonised European methodology for the calculation of products and companies Environmental Footprint.
Dr Michele Galatola, European Commission, DG Environment, Sustainable Production and Consumption Unit

Case study topics

The 2012 SETAC LCA Case Study Symposium focuses on the experiences gained by industry and academia within the following case study topics:

1. Sustainability footprints – carbon, ecological, water, chemical, waste
2. Sustainability of emerging technologies, e.g. biomaterials, nanomaterials etc.
3. Social dimension of sustainability
4. LCA applications for sustainability

More about these topics on the conference website.

Presenters are strongly encouraged also to address pre- and post case study aspects:

- Why was this study carried out?
- What were the actual impacts of the study, e.g. on concrete decisions or company behaviour?
- What were the learnings and obstacles?
- What further work needs to be carried out in continuation of the study?

This meta-approach will be useful for experience-sharing among companies in terms of what considerations should precede the commissioning of an LCA study, and which follow up strategies could be implemented following the execution of the LCA study. It will also strengthen the focus on the benefits of performing the case studies: how can we make the results most effectively serve as decision support?

Special sessions

The SETAC LCA Case Study Symposium will also include the following two special sessions:

- SS1. Regional and country based LCA networks: What exists and how do they work?
- SS2. Teaching sustainability – paving the way to a common understanding and meaningful actions

More about these special sessions on the conference website.

Social program

Symposium dinner on 27 November at Spiseloppen at Christiania. The restaurant is run and owned by the collective of Christiania since 23 years. The restaurant is widely recognized by Copenhageners for serving excellent food with good season ingredients. As a special treat, a rock band will entertain during/after dinner.

For general information, fees and registration please visit the website: lcacopenhagen.setac.eu/
Organisers: Setac, DTU and Kemiingeniørgruppen

Kemiingeniørgruppen, Ingeniørforeningen i Danmark,
Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V
Tlf.: 33 18 48 48, Birgitte Magnér-Egebjerg. Fax.: 33 18 48 87



KEMISK FORENING

Universitetsparken 5
DK-2100 København Ø

www.chemsoc.dk

The Danish Chemical Society
Founded 1879

Generalforsamling og foredrag i kemisk forening

torsdag den 29/10-2012 på HCØ kl. 16.30

Prof. Knud. J. Jensen: "Abiotic ligands to control nano-scale self-assembly of peptides and proteins".

Efter foredraget afholdes generalforsamlingen og spisning.

Spisning er gratis; tilmeldingsfrist til spisning: 25/10.

Skovtur til Medicinsk Museion

Dansk Selskab for Historisk Kemi inviterer på skovtur den 8. september på Medicinsk Museion.

Vi starter dagen med en rundvisning i samlingen kl. 11 og fortsætter med smørrebrød (for egen regning) på Café Petersborg kl. 12.30.

Vi mødes foran museet på adressen Bredgade 62, København

På grund af pladsforholdene på museet, og bordreservation, er deltagertallet begrænset til 30. Tilmelding senest 26. august til selskabets sekretær på mailadressen:
christian@historisk-kemi.dk

Mødekalender (8) 2012

30.-31.8. 2012 Kemiingeniørgruppen, 14. Nordiske Filtre-ringssymposium, Utzon Centret, Aalborg. Se dk 2011 (6/7, 12) dk2012 (3, 5, 6/7, 8).

8.9. 2012 Dansk Selskab for Historisk Kemi, Medicinsk Museion, Kbh. Se dk 2012 (8)

29.10. 2012 Kemisk Forening, Generalforsamling og foredrag, Se dk 2012 (8)

1.-2.11. 2012 Dansk Selskab for Kemometri (DSK), Kemiingeniørgruppen, Hotel Nyborg Strand. Se dk 2012 (nr. 4, 5, 8)

8.11. 2012 Kemiingeniørgruppen og DTU Energikonvertering, Elektrokemi til grøn gas og andre grønne teknologier, Ingeniørhuset, Kalvebod Brygge 31-33, Kbh. Se dk 2012 (8)

26.-28.11 2012 Kemiingeniørgruppen, Setac og DTU, Sustainability Assessment in the 21st Century - tools, trends and applications, IDA, Kalvebod Brygge 31-33, Kbh. Se dk 2012 (8)

aurora M90 ICP-MS

● Delivering Industry Leading Performance



The aurora M90 delivers superior ICP-MS performance and industry leading utility and robustness through technological innovation. The aurora M90 makes ICP-MS easier to use, and much more efficient and effective for a broad range of applications.

- Exceptional Sensitivity and Dynamic Range
- Greatly Simplified Operation
- Streamlined Instrument Optimization

For research use only.
Not for use in diagnostic procedures.