

Dansk Kemi

Nummer 5 - August 2019 / 100. årgang

Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

LabDays 2019

BERTHA
– nyt center for
big data og
sundhed

Kemien og verdensmålene

dialabxpo.dk

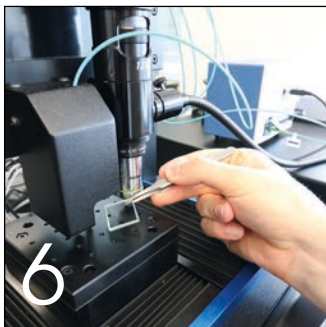
**DIAGNOSTIK- OG LABORATORIE-
BRANCHENS NYE MØDESTED**

24.-26. september 2019



DiaLabXpo
Lokomotivværkstedet • KBH • 24.-26. september 2019

INDHOLD



1 Forside

Hvilke miljømæssige forhold i vores omgivelser forårsager sygdom, og hvordan er sammenhængen med livskvalitet? Det er nogle af de spørgsmål, man i det nye center BERTHA vil forsøge at besvare. Læs mere side 14.

6 Hædres for sin forskning i glas

Professor Morten Matrup Smedskjær har modtaget to prestigefyldte priser for sin forskning i glas.

8 Plantesamlinger giver vigtig viden om astma og allergi

Digitalisering af danske græsser åbner op for helt nye perspektiver om bedre pollenprognoser og udvikling af ny medicin til astma- og allergipatienter.

10 Kemien og verdensmålene

Her gives tre eksempler på virksomheder, der arbejder med kemi og FN's klimamål.

14 Nyt center fokuserer på big data og sundhed

Det nyligt etablerede forskningscenter BERTHA skal ved hjælp af big data og en tværvideenskabelig tilgang afdække samspillet mellem miljø, sundhed og livskvalitet.

20 Velkommen til LabDays 2019

22 Halplan og udstillerliste

23-33 Se produkter og nyheder fra udstillerne på LabDays

34 Grundstofnavnene i arbejde for kemien. II.

Her ses blandt andet på afledte betegnelser, dvs. stamhydridnavne, som anvendes for en del af forbindelserne af grundstoffer i grupperne 13 til 17, altså ret præcist 25 grundstoffer.

39 Artikel 5: Periodesystemet og grundstoffernes udbredelse

Periodesystemets aktualitet som redskab i systematiseringen af kemien.

42 IUPAC fejrede dobbelt fødselsdag og en ny definition af enheden mol

45 Friturestegning

Friturestegning er en af de rigtig gamle, tørre tilberedningsteknikker.

TechMedia

Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
info@techmedia.dk
www.techmedia.dk

Redaktion:
Katrine Meyn (ansvarshavende)
km@techmedia.dk
Lektor Søren Kiil
sk@kt.dtu.dk
Ph.d. Kristian B. Krogh
kbb@novozymes.com
Professor Henrik Skov
hsk@envs.au.dk
Maria Bech Poulsen
mabp@envs.au.dk

ISSN 0011-6335 (tryk)
ISSN 1902-360x (online)

Ledelse:

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

Redaktionskomité:

Professor Anne S. Meyer (formand)
Professor, dr. scient. Mikael Bols
Professor Morten J. Bjerrum
(Kemisk Forening)
Lektor, dr. phil. Carl Th. Pedersen
Lektor, ph.d. Peter Szabo
(Kemiingeniørgruppen)
Professor, forskningschef Lars Wiebe
Lektor, civilingeniør, ph.d.
Merete Norsker Bergsøe
Vibeke Richter Foersom
(Næstformand, Kemilærerforeningen)
Konsulent Nikolai Stubkjær Nilsen
Procesindustrien
Seniorforsker, ph.d.
Peter Have Rasmussen
Gruppenleder, EHS, FMC site Rønland
Inge Margrethe Jensen
Fagkonsulent Mette Malmqvist

Bladsekretær

Heidi Thode
Tlf. 43 24 26 62
ht@techmedia.dk

Annoncer:

Jesper Bækmark
Tlf. 43 24 26 77
jb@techmedia.dk

Annonceproduktion:

Marianne Dieckmann
Tlf. 43 24 26 82
md@techmedia.dk

Hjemmeside:

www.kemifokus.dk

Layout:
Trine Plass

Trykt på miljøvenligt
papir med vegetabiliske
miljøfarver.

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:

Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Oplag: 4.196
Online læsere: 2.138

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.

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



Scan og hent Dansk Kemi's
medieinformation 2019 her!
Hent QR Scanner,
hvor du normalt henter apps.



Osmomat 3000

Osmomat 3000 bestemmer den samlede osmolalitet af vandige opløsninger.

Dets hurtighed muliggør mange målinger på meget kort tid.

gonotec

puriFlash® XS 520 Plus

Routine Flash purification

Nu udstyret med nye InterSoft X og Genius: Genius, skaber din personlige kunstige intelligens, indlejret i InterSoft® X, den bedste øko(logiske) oprensning.

Overfør din TLC eller HPLC til en oprensnings-gradient med et enkelt klik!

 **interchim®**



Vandrensningssystemer til ultra-rent vand, deioniseret vand og HPLC vand.

Kan skræddersys til dit behov.

Vandkvaliteten opfylder kravene i ISO 3696 standarden og tilsvarende ASTM og CLSI-standarder.

adrona



Viden er vejen til indflydelse

” Med et højt vidensniveau inden for kemi kan Danmark bidrage til, at beslutninger bliver taget på basis af god videnskab til gavn for sundhed, miljø og anvendelse af ressourcer

Juli måned er lig med ventetid for de mange, der ser frem til at starte på en videregående uddannelse.

Selvom kemi-uddannelserne ikke ligger i Top10 blandt de videregående uddannelser, der har flest ansøgere eller optagne, så er der alligevel mange, der starter på en uddannelse, hvor kemi indgår på én eller anden måde. Sådan skal det også helst være. Der er brug for, at vi i Danmark opretholder et højt vidensniveau inden for kemi. Med de globale udfordringer, der ligger foran os, er der nok at tage fat på. Her skal bare nævnes et par stykker, hvor behovet for kemisk viden spiller en rolle, hvis vi vil påvirke udviklingen.

Cirkulær økonomi med genanvendelse af stoffer og materialer og upcycling af affald står højt på dagsordenen med deraf følgende udfordringer, for eksempel at kunne håndtere uønskede kemiske stoffer på en hensigtsmæssig måde, så genanvendelse af materialer begrænses mindst muligt, samtidig med at der tages hensyn til sundhed og miljø. ECHA har alene i juli måned haft fire udmeldinger om begrænsninger på specifikke kemikalier. Det er en indikator for, at ny viden kommer til, og at der hele tiden bliver nye begrænsninger, der skal respekteres – også når man arbejder på at optimere ressourceudnyttelsen.

Sikkerhed og sundhed i forbindelse med at online-handel giver den almindelige forbruger mulighed for at købe næsten hvad som helst på tværs af landegrænser, også fra lande, hvor kontrollen med anvendelse af problematiske kemiske stoffer er mindre god end i Danmark og EU. Miljøstyrelsen kunne for eksempel her i juli, baseret på en stikprøvekontrol, oplyse, at en række legetøjsprodukter købt ved online-handel indeholdt sundhedsskadelige kemikalier og burde kasseres.

I begge eksempler er grundlæggende viden om stoffers kemiske egenskaber, indsigt i analysemetoder og -teknikker, viden om proceskemi, samt viden om kemiske stoffers effekter på mennesker og miljø af afgørende betydning. Her har vi i Danmark mulighed for at gøre en forskel ved at påvirke lovgivning og internationalt samarbejde omkring regulering af kemikalier. Det kan vi blandt andet gøre gennem EU-systemet, og mulighederne for indflydelse er som så ofte størst, hvis man kan komme med et kvalificeret input. Med et højt vidensniveau inden for kemi kan Danmark bidrage til, at beslutninger bliver taget på basis af god videnskab til gavn for sundhed, miljø og anvendelse af ressourcer.

Der bliver nok at tage fat på for fremtidens kemikere, uanset hvilken kemi-uddannelse der er tale om, og uanset om arbejdspladsen bliver i laboratoriet, ved skrivebordet eller i procesindustrien.

God fornøjelse til de, som skal i gang med en kemi-uddannelse – bare hæng i!

Inge Margrethe Jensen,
Environmental Manager, Site Rønland,
FMC Agricultural Solutions

DANMARK KAN SELV

Med Strandmøllens nye anlæg
er der GO' CO₂ nok til alle.

Mød os på
LAB DAYS
i Århus på
stand **37**

Så er det slut med CO₂-forsyningsproblemer i Danmark.
I samarbejde med Nature Energy bliver Strandmøllen nu den
første luftgasproducent i landet, der renser og genanvender
CO₂ fra landbruget.

Vi kalder det GO' CO₂. Den er GO', fordi den opfylder ISBT-
standarden og dermed kan bruges i blandt andet medicinal
og levnedsmiddelindustrien. Og fordi den produceres både
miljørigtigt og bæredygtigt.

Vil I også være sikret GO' CO₂ – eller blot vide mere?
Kontakt os på 701 02 107, eller besøg www.strandmollen.dk.
GO' CO₂ er klar til levering fra sommeren 2019.



Hædres for sin forskning i glas

Professor Morten Mattrup Smedskjær fra Aalborg Universitet modtog hele to prestigefyldte priser på den verdensomspændende glaskonference i Boston.

Trods professor Morten Mattrup Smedskjærs unge alder har han allerede flere fornemme priser og udnævnelser bag sig. Han kan nu tilføje både The Gottardi Prize og W.H. Zachariasen Award til listen over sine bedrifter inden for glasvidenskaben. Glas er i dag et højteknologisk materiale og en vigtig del af eksempelvis smartphones, vindmøller, solceller og optiske fibre. På trods af dette er glas på mange måder stadig et ukendt mysterium, da forståelsen af materialets grundlæggende fysik og kemi i høj grad er ukendt.

- Glasmaterialer er afgørende for at løse en række nuværende og fremtidige udfordringer inden for flere områder. For eksempel vil forbedrede mekaniske egenskaber kunne føre til tyndere glas. Glas fremstilles ved en højtemperatur-proces og mindre materialeforbrug vil således give anledning til en mindre miljø- og klimabelastning. Dette kræver dog, at der opdages nye sammensætninger. Primært er der behov for at forbedre glassets evne til at kunne modstå revnedannelse eller et decideret brud, når revnen først er dannet, siger Morten Mattrup Smedskjær, der er professor på Institut for Kemi og Biovidenskab på Aalborg Universitet.

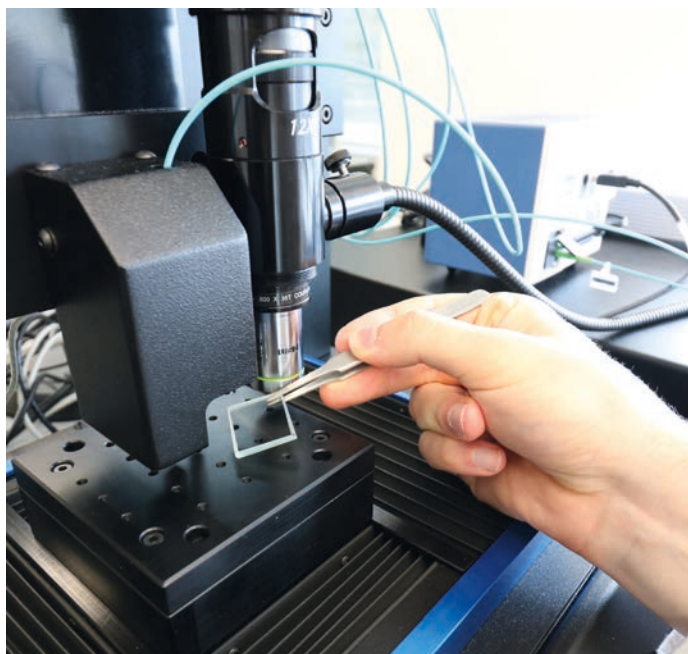
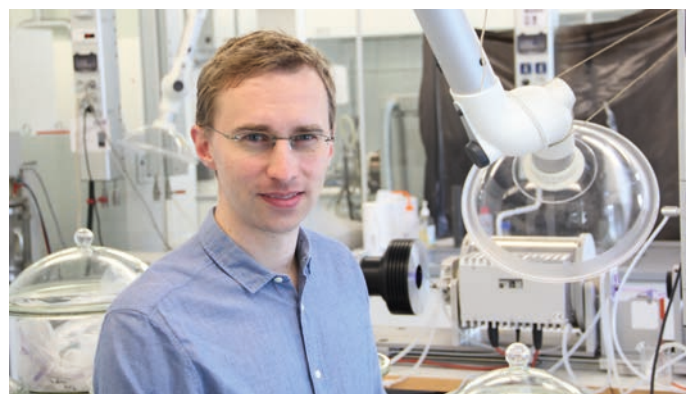


Foto: Camilla Kristensen/AAU

Glasforsker Morten Mattrup Smedskjær arbejder blandt andet på at udvikle stærkere glas til et væld af anvendelser.

Computersimuleringer bidrager til at forklare glassets mysterium

Traditionelt designs nye glasmaterialer ved eksperimentelt "trial-and-error". Dette er dog en vanskelig og meget tidskrævende opgave, specielt for materialer såsom glas. Dette skyldes blandt andet, at atomerne ikke sidder på rad og række og at der er uendelige kombinationsmuligheder for den kemiske sammensætning.

- I vores forskning har vi udviklet og implementeret nye metoder til at forbedre glassets egenskaber ved brug af computersimuleringer. Vi arbejder på to typer modeller. For det første statistiske modeller til at forudsige glassets struktur, dvs. hvordan atomerne arrangerer sig med hinanden, når den kemiske sammensætning af glasset ændres. For det andet modeller baseret på blandt andet kunstig intelligens til at koble denne viden om glassets struktur med de fysiske egenskaber såsom revnemodstand, udtaler Morten Mattrup Smedskjær.

Målet er at kunne forudsige egenskaber såsom eksempelvis glassets hårdhed direkte ud fra viden om den kemiske sammensætning af glasset. Den nye teknologi kan på den ene side bidrage til at reducere produktionsomkostningerne og arbejdsgangene ved nuværende løsninger. På den anden side kan teknologien være med til at åbne op for glassets anvendelse i andre sammenhænge til eksempelvis fleksible displays, som kan bruges til smartphones.

Fakta

- The Gottardi Prize har været uddelt siden 1987, hvor den blev indstiftet til minde om Professor Vittorio Gottardi (tidligere ICG præsident). Prisen uddeles til yngre forskere under 40 år, der har ydet en ekstraordinær indsats inden for glasvidenskaben. Den belønner de unge forskertalenter evne til at forske, udvikle, undervise, skrive, lede og commercialisere.
- W.H. Zachariasen Award har været uddelt siden 1983 og blev oprettet til ære for W.H. Zachariasen, en norsk-amerikansk fysiker, der specialiserede sig i røntgenkristallografi og som blev berømt for sit banebrydende arbejde med glasstrukturen. Prisen overrækkes til yngre forskere under 40 år for deres fremragende forskning publiceret i tidsskriftet Journal of Non-Crystalline Solids.

HOW SUITE IT IS



DISCOVER the **BEST**
DSC, TGA, SDT & DMA
systems **EVER**
designed.

- Highest sensitivity and flattest baselines
- Most accurate temperature control
- Best atmosphere control for optimal sample-gas interaction
- Rugged and reliable automation
- Unrivalled strain control and force sensitivity
- TRIOS the most versatile control and analysis software
- The industry's only 5-year furnace warranty

Plantesamlinger giver vigtig viden om astma og allergi

30.000 ark med danske græsser fra herbariet i samlingerne på Statens Naturhistoriske Museum er blevet digitaliseret. Det åbner op for helt nye perspektiver om bedre pollenprognoser og udvikling af ny medicin til astma- og allergipatienter over hele verden.

Røde øjne, kløen i næsen og nys i stride strømme er nogle af de symptomer på pollenallergi, som flere og flere lider af, når det varme vejr sætter ind. Gennem de seneste 50 år er der sket en stor stigning i allergi- og astmaudbrud verden over. En årsag er klimaforandringerne med temperaturstigninger og større CO₂-indhold i luften, som har betydet en forlængelse af planternes vækstsæson og dermed mere pollen i luften i længere tid.

Takket være en generøs privat donation har Statens Naturhistoriske Museum, SNM, på Københavns Universitet nu digitaliseret godt 30.000 herbarieark med danske græsser fra museets samlinger og det kan give allergikere større håb fremover. Digitaliseringen er sket i samarbejde med det hollandske kulturarvsfirma Picturae.

Postdoc Natalie Iwanycki Ahlstrand, som skal lede det nye forskningsprojekt, siger:

- Daglig pollenovervågning informerer allergikere om pol-

■ Statens Naturhistoriske Museum

Statens Naturhistoriske Museum ved Københavns Universitet er Danmarks nationale museum for naturhistorie med mere end 14 millioner naturhistoriske genstande fra mere end 400 års ekspeditioner over hele verden. Samlingerne bruges af forskere og amatører, såvel som til undervisning, udstillinger og kunstprojekter. Imidlertid er størstedelen af samlingerne ikke digitaliseret og offentligt tilgængelige i en fælles database, hvilket begrænser kendskab og brug.

Skanning af *Holcus lanatus* L. (Fløjlsgræs) indsamlet af den danske digter og forfatter Jens Peter Jacobsen (1847-1885) på Anholt i 1870.



Erratum

I juni nummeret af Dansk Kemi på siderne 21-23 skrev jeg en lille artikel om periodesystemet. Den indeholder en illustration af Julius Thomsen, som er afbilledet med sit periodesystem. Jeg skrev, at dette indtil 1962 hang i den gamle Polytekniske Læreanstalt, der var opført i slutningen af 1880'erne ved Sølvtorvet, og som også husede Københavns Universitets kemiske laboratorium.

Nogle læsere – heriblandt dr.phil. Carl Th. Pedersen – har

meddelt mig, at de er overbevist om, at billedet er fra det store auditorium på Universitetets Kemiske Laboratorium på Østervold 5 og ikke fra Sølvtorvet. Carl Th. skrev til mig, at han utallige gange har siddet og set K.A. Jensen holde forelæsning med den samme baggrund. Det bekræftes også af teksten til billedet i Hans H. Kjølssens bog fra "Fra Skidenstræde til H.C. Ørstedes Institut" fra 1965, side 169.

Børge Riis Larsen

lental – for eksempel pollental fra Astma-Allergi Danmark. Disse data er essentielle for at forbedre diagnose og minimere allergikeres risiko for at blive udsat for pollen. Imidlertid er der mangel på langsigtede pollendata, som kan forudsige udviklingen af pollenforekomster over en længere periode. Desuden kan de metoder, der anvendes til pollenovervågning i dag, for eksempel ikke se forskel på de mange forskellige græsarter.

Græsfamilien er den største producent af allergene pollen med mere end 10.000 arter på verdensplan. I Danmark alene har vi mere end 200 græsarter, der alle er repræsenteret i museets samlinger.

Professor Nina Rønsted, som er kurator for botaniske samlinger på SNM, forklarer om projektet:

- Med den digitale adgang til vores danske græsser kan vi nu bruge samlingerne til at forbedre fremtidige pollenprognoser, hvilke tiltag man skal foretage og i sidste ende udvikling af ny medicin for astma- og allergipatienter i Danmark og resten af verden.

Forskningsprojektet starter i oktober 2019 og forventes afsluttet med udgangen af 2020.

Museets samlinger

Samlingerne ved Statens Naturhistoriske Museum udgør en helt unik videnskabelig infrastruktur, der dokumenterer klodens biodiversitet gennem 400 års historie. Samlingerne repræsenterer datapunkter i tid og sted, der kan bruges til at forstå vores naturhistorie – samt forudsige vores fremtid med langt større sikkerhed end gængse teoretiske modeller. Konstante fremskridt inden for molekylære og digitale teknologier forventes yderligere at revolutionere mulighederne for brug og adgang til samlingerne.

Professor Nina Rønsted er kurator for botaniske samlinger ved museet, og forklarer:

- Statens Naturhistoriske Museum ønsker, at vores samlinger skal være let tilgængelige for forskere, amatører og befolkningen som helhed. Vi vil desuden gerne gå foran internationalt med samlingsbaserede forskningsprojekter, der kan vise samlingernes potentiale til at bidrage til forståelsen og løsningen af en række aktuelle samfundsudfordringer, fra klimaforandringer til fødevarer sikkerhed og vores sundhed.

■ De botaniske samlinger i herbariet

Samlingerne i museets herbarium inkluderer næsten 3 millioner individuelle tørrede indsamlinger af karplanter, svampe, alger, laver og mosser opsat på såkaldte herbarieark. Herbariet indeholder desuden samlinger af frø, træprøver, en plantepatogen samling, frugter og blomster opbevaret i alkohol for at bevare deres tredimensionelle struktur, og en samling af nytteplanter.

Samlingerne udgør verdens største samling af planter fra Danmark og Grønland. Derudover indeholder samlingerne planter fra resten af verden, fra troperne til arktiske egne. De godt 20.000 typesamlinger, som er den individuelle plante, der har været brugt til at definere og beskrive en specifik art, er digitaliseret og tilgængelige online og kan bruges som reference for forskere over hele verden. En række andre mindre samlinger er digitaliseret, men hovedparten af samlingerne er stadig gemte skatte.

AARHUS

11. - 12. september

LabDays 2019

Fagmesse for laboratorieteknik

- Massespektrometri temadag
- BioPeople konference
- LSB temadag & årsmøde
- Over 75 udstillere
- Laboratorieudstyr
- Diagnostik
- Forskning
- Kvalitetskontrol

labdays.dk

Kemien og verdensmålene

I 2015 vedtog FN de 17 verdensmål (Sustainable Development Goals), der på en 15 års horisont skal gøre vores klode til et bedre sted at leve. Kendskabet til målene i den brede befolkning er fortsat relativt ringe, mens der på virksomhedssiden er en øget interesse for at inddrage verdensmålene.

Af Lars Carlsen, Awareness Center

Rækken af virksomheder, der har integreret arbejdet med verdensmålene i deres aktiviteter, er stigende. Og det er her værd at bemærke, at danske Chr. Hansen er blevet kåret som verdens mest bæredygtige virksomhed af analyse-

bruges til at måle, hvordan de enkelte lande lever op til målene, og hvor langt de er kommet.

Et spørgsmål, der umiddelbart rejser sig er, hvordan hænger kemien sammen med verdensmålene? Det helt enkle svar er, som det blev udtrykt ved International Conference on Chemicals Management (ICCM4), at "chemistry occurs in

virksomheder eller organisationer, der har aktiviteter, der "dækker" alle 17 verdensmål. De enkelte virksomheder fokuserer derfor typisk på de af målene, som deres arbejde naturligt falder ind under.

Chr. Hansen og verdensmålene

Som eksempel blev Chr. Hansen, som nævnt, i 2019 kåret som verdens mest bæredygtige virksomhed. Chr. Hansen udvikler naturlige ingredienser til fødevarerindustrien, landbruget samt til den farmaceutiske industri såsom bakteriekulturer, enzymer, probiotika og naturlige farver fra planter, frugt og grønt.

Chr. Hansen fokuserer på tre af verdensmålene; mål 2 (Stop sult), 3 (Sundhed og Trivsel) og mål 12 (Ansvarligt forbrug og produktion), figur 2. Selv skriver virksomheden, at de hjælper deres kunder med at dække fremtidens behov for fødevarer på en bæredygtig måde, så de kan tilbyde produkter, der er fri for pesticider og med et reduceret antibiotikaindhold med henblik på at beskytte miljøet og sikre dyrevelfærd (mål 2).

Målet for 2025 er 25 millioner hektarer udlagt som landbrugsland, der anvender virksomhedens løsninger.

I relation til mål 3 hjælper Chr. Hansens fødevarereproducenter med naturlige ingredienser, der skal sikre sunde produkter med mindre salt, fedt og sukker og samtidig eliminere brugen af kunstige tilsætningsstoffer og farver. For 2022 er målet seks nye produkter med dokumenteret positive helbredseffekter. Endelig fokuseres der på at opnå et øget udbytte samtidig med en reduktion af madspild og CO₂ gennem en øget anvendelse af naturens egne ressourcer (mål 12) med en reduktion af yoghurtspild på 12 millioner ton i 2022. Resultaterne af indsatsen er tydelige: 82 procent af Chr. Hansens omsætning bidrager til ver-



Figur 1. De 17 verdensmål.

virksomheden Corporate Knights under World Economic Forum i Davos i 2019.

De 17 verdensmål afløste i 2015 de otte Millennium Goals fra 2000, som man stort set kom godt i mål med over perioden frem til 2015. De 17 nye mål, figur 1, er en videreudvikling og præcisering af de oprindelige otte og samtidig en opstramning og udvidelse. Der er for de 17 mål samlet 169 såkaldte "targets" og for hver "target" er der mellem en og tre indikatorer, i alt 232 indikatorer, der

them all". Med andre ord kemi (i bred forstand) indgår i større eller mindre omfang i samtlige verdensmål – på godt og ondt.

Det vil føre for vidt her at gennemgå de enkelte mål og deres sammenhæng med kemien. I det følgende gives en række eksempler på virksomheder og organisationer, der aktivt bruger verdensmålene i deres arbejde. Det er vigtigt her at understrege, at verdensmålene ikke er et "alt eller intet". Det er selvsagt ikke alle



Double Beam UV-Vis/NIR

"One-Drop" & Integrating Spheres accessories

Absolute Reflectance accessory

IQ Accessory recognition

V-780 – Unique High Sensitivity NIR

Simultaneous Dual Wavelength Measurement



V-700 Series ... UV-Vis/NIR Spectrophotometers



Biolab A/S udstiller på

DiaLabXpø
Lokomotivværkstedet • KBH • 24.-26. september 2019



Biolab A/S Sindalsvej 29 DK-8240 Risskov
Telefon +45 8621 2866 E-mail: sales@biolab.dk

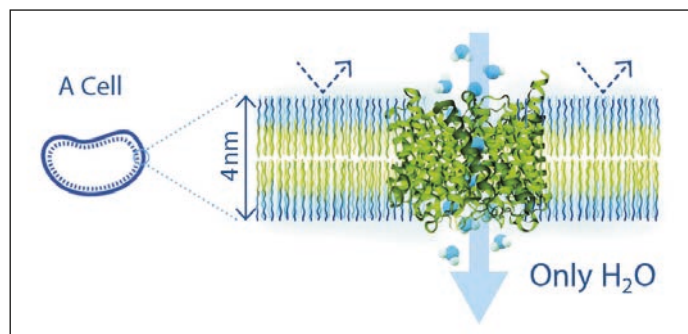
densmålene. Dette har yderligere implikationer på for eksempel klimamålet (mål 13), målet om rent vand (mål 6), samt målene for livet i vand (mål 14) og livet på land (mål 15).



Figur 2. Chr. Hansens bæredygtigheds-cirkel (reproduceret med tilladelse fra Chr. Hansen).

Aquaporin og verdensmålene

Et andet eksempel er Aquaporin, der er en global virksomhed med hovedkvarter i Danmark, der udvikler membraner til vandrensning. Membranerne er baseret på naturens egne vandkanaler – aquaporiner – der er selektive membranproteiner, der i naturen tillader vands passage ind og ud af celler, men holder alt andet tilbage, figur 3.



Figur 3. Princippet bag aquaporin-protein (proteinet er inkorporeret i en celle, som sidder i en membran) (reproduceret med tilladelse fra Aquaporin).

Aquaporin har gennem de seneste 10-15 år arbejdet med bæredygtighed og fokuserer i dag, som deltager i UNDP's SDG Accelerator-program på mål 6 (Rent vand og sanitet) samt mål 17 (Partnerskab for handling).

Rent vand (mål 6) er blevet en begrænset ressource, og det er af afgørende betydning, at vores vand-fodaftryk minimeres. Vand er forudsætningen for liv, og rent vand er en menneskeret.

Indirekte bidrager Aquaporin også til mål 3 (Sundhed og Trivsel), et område, hvor adgangen til rent vand er en forudsætning. Ydermere er der indirekte elementer fra mål 12 (Ansvarligt forbrug og produktion), da det er kombinationen af naturens biologiske løsninger med moderne membranteknologi, der danner grundlaget for virksomhedens forretning. Aquaporin siger selv, at "bevarelse af miljøet er en del af virksomhedens DNA og en naturlig del af alt det, den gør". Virksomheden satser både på eksisterende og nye partnerskaber (mål 17) med henblik på udvikling af nye innovative metoder til at sikre rent vand.

ICCA og BIPM

På det mere overordnede plan kan ICCA (International Council of Chemical Associations) tjene som et godt eksempel. Her har ICCA været rundt om de fleste af målene. ICCA peger blandt andet på en øget landbrugsproduktion, der skal sikre den stigende befolkning i verden de nødvendige fødevarer (mål 2), fremskridt inden for midler til at bekæmpe sygdomme (mål 3) og polymerer til brug for vandrensning (mål 6), en ansvarlig produktion og et ansvarligt forbrug med henblik på en reduktion af affaldsmængden og en reduktion af CO₂-emissionen (mål 12), nødvendigheden af en livscyklus-tankegang, udvikling af nye bæredygtige teknologier, vedvarende energikilder, energilagring og genvinding – alle er helt afhængige af kemiske discipliner (mål 7, 9, 11, 12 og 13). Også i relation til udryddelse af fattigdom (mål 1) og anstændige jobs og økonomisk vækst, hvor en sikker produktion og håndtering af kemikalier er en nødvendighed, spiller kemien en rolle med sine 27 millioner direkte eller indirekte ansatte i den kemiske industri (mål 8). Endelig nævnes uddannelse og ligestilling som klare mål for den kemiske industri (mål 4, 5 og 10), alt sammen noget, der kun kan opnås gennem et udbredt samarbejde (mål 17).

Endelig skal BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) nævnes. BIPM bidrager indirekte til en række af verdensmålene gennem deres arbejde med kemisk metrologi, dvs. inden for områder som fødevarer-sikkerhed (mål 2), sundhed (mål 3) og miljø (mål 13, 14 og 15). BIPM nævner selv som et eksempel nødvendigheden af nøjagtige kemiske målinger i samarbejde med WHO, og hvordan organisationen metrologisk understøtter målinger af ioniserende stråling, der er vitale i forbindelse med radioterapi, diagnostik og nuklear medicin. Ligeledes er nøjagtige målinger, ikke mindst af temperaturer, en forudsætning for en bedre forståelse af de klimatiske ændringer vi i dag observerer (mål 13). BIPM bidrager yderligere i forbindelse med bæredygtig energi (mål 7) og industri, innovation og infrastruktur (mål 9).

Ledelse med fokus på verdensmålene

Der er næppe nogen tvivl om, at fremtidens ledelse vil have fokus på verdensmålene. Allerede nu kan denne fokus (jf. Chr. Hansen) ses på bundlinjen. Verdensmålene har allerede vist sig som et stærkt forretningskoncept. Det handler om at indtænke verdensmålene i sine aktiviteter, dvs. hvordan de kan bidrage aktivt og positivt til opfyldelse af det eller de mål, der er relevante i den givne sammenhæng. Det gælder alle, fra kemikeren i forskningslaboratoriet til den globale kemiske industri. Det er vigtigt at erindre sig det holistiske aspekt af verdensmålene. Med andre ord begynder man at "skruer" på et af målene, har det implikationer, ikke nødvendigvis positive, for andre af målene, som det er illustreret i eksemplerne ovenfor. CO₂ fra fly og emissionerne fra landbruget er her et par interessante diskussionsemner.

Alle kan bidrage – intet bidrag er for småt – og et motto for arbejdet med verdensmålene er da også "Leave no one behind", eller sagt med andre ord: "Vi er ikke i mål, før alle er i mål". I denne sammenhæng er det værd at citere ICCA, der siger,

at "more than 95 percent of manufactured goods are touched by chemistry", så der ligger et stort arbejde for kemien i bred forstand i de kommende år.

Tak til Helle Rexen (Chr. Hansen) og Vlasas Ciraz (Aquaporin) for lån af figurer og værdifulde kommentarer.

E-mail:

Lars Carlsen: LC@AwarenessCenter.dk

Kilder

Aquaporin, <https://aquaporin.dk/company/>

Chr. Hansen, ESG presentation 2017/18, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj4rPmgmsDhAhXN-yoKHVu9A18QFjABegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.chr-hansen.com%2F%2Fmedia%2Ffiles%2Fchrhansen%2Fhome%2Finvestors%2Freports-and-presentations%2F2017-18%2Fq4%2Fesg-presentation-2017_18.pdf&usg=AOvVaw3-K4ZplCSw11X4PfQkts8u
Chr. Hansen ranked as the most sustainable company in the world, <https://www.chr-hansen.com/en/media/2019/1/chr-hansen-ranked-as-the-most-sustainable-company-in-the-world>

Global chemical industry contributions to the sustainability goals, <https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2017/02/Global-Chemical-Industry-Contributions-to-the-UN-Sustainable-Development-Goals.pdf>
Hildebrandt, S. Verdensmålene – det vigtigste punkt på dagsordenen, https://www.mm.dk/misc/hildebrandt_verdensmaal.pdf

Sustainable Development Goals, https://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/brochure/SDGs_Booklet_Web_En.pdf

SDG Accelerator, http://www.dk.undp.org/content/denmark/da_dk/home/presscenter/articles/2018/01/31/sdg-accelerator.html

The role of metrology in the context of the 2030 Sustainable Development Goals, <https://www.bipm.org/utis/common/liaisons/unido-bipm-oiml-brochure.pdf>

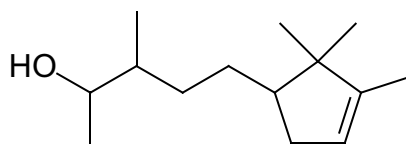
Nyt om ...

... Lugtsansende protein og hårvækst

Hvis en kur mod skaldethed har en lugt, kunne det være lugten af sandeltræ (veddet af et tropisk træ *Santalum album*). Det er blevet vist, at der i hårsække (follikler) findes en receptor, der reagerer på stoffer med sandeltræs lugt og samtidig fremmer hårvæksten. Man har fundet, at udsættes hårsække for duften af sandalore, der er en syntetisk sandeltræssubstitut, bliver den del af deres cyklus, der er forbundet med hårvæksten forlænget. Man har derfor igangsat et screeningprogram med henblik på anvendelse af sandalore mod tab af hår.



Carl Th.



SANDALORE

Olfactory receptor OR2AT4 regulates human hair growth *Nature COMMUNICATIONS* 2018,9 DOI: 10.1038/s41467-018-05973-0.

Dansk Laborant-Forening

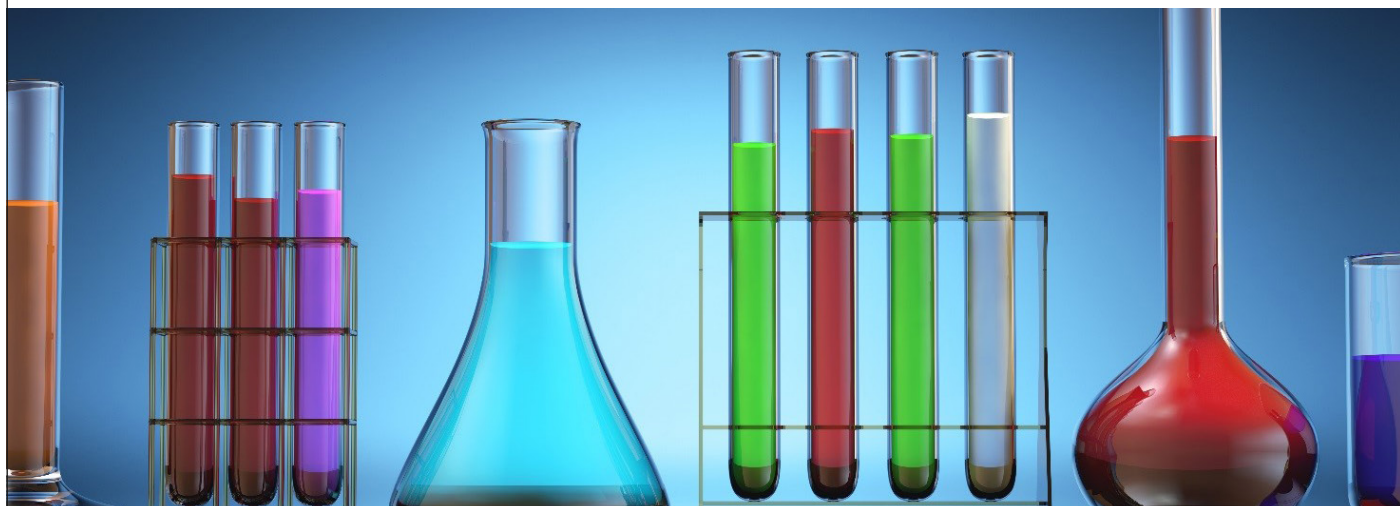
Kom og hils på din landsforening på LabDays 2019
11.-12. september i Aarhus Congress Center

Vi står klar til en snak med dig om hvad der sker på din arbejdsplads, og de udfordringer du møder. Som altid er vi klar til at høre om de ønsker og forventninger du har til din landsforening. Det kan være om efteruddannelse, videreuddannelse, faglige aktiviteter, arbejdsmiljø eller hvad der fylder i dit arbejdsliv.



DL-F/HK

Vel mødt på stand nr. 34



Nyt center fokuserer på big data og sundhed

Det nyligt etablerede forskningscenter BERTHA skal ved hjælp af big data og en tværvidenskabelig tilgang afdække samspillet mellem miljø, sundhed og livskvalitet.

Af Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Hvilken betydning har forskellige miljømæssige påvirkninger over en livstid?

Er sygdom resultatet af en isoleret udsættelse for en høj-risiko-påvirkning, eller er den et resultat af langsom akkumulation af eksponeringer i kombination med risikofaktorer over en livstid?

Hvilke miljømæssige forhold i vores omgivelser forårsager sygdom, og hvordan er sammenhængen med livskvalitet?

Det er nogle af de spørgsmål, man i det nye center BERTHA – Big Data Centre for Environment and Health vil forsøge at besvare (se faktaboks om BERTHA).

Fokus på tværvidenskabeligt samarbejde

I praksis søges spørgsmålene besvaret ved at indsamle, kombinere og analysere forskellige store datasæt og udvikle algoritmer og intelligent dataanalyse, som vil give ny viden om sammenhængen mellem miljø og sundhed.

Derfor er der i centret samlet eksperter fra forskellige forskningsgrene inden for miljø, statistik, epidemiologi, medicin og big data.

I arbejdet anvendes data fra en række centrale dataregistre suppleret med viden om trafik på sociale medier.

- Vi er interesseret i at studere effekter i hele befolkningens levetid. Dvs. hvad er påvirkningerne på det ufødte barn, det



Åbningsceremoni i BERTHA 10. december 2018.

Fra venstre ses: Professor Torben Sigsgaard (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Folkesundhed, Institutleder Carsten Suhr Jabocsen (ikke i BERTHA) – Institut for Miljøvidenskab, professor Carsten Bøcker Pedersen (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Økonomi, professor Clive Eric Sabel (hovedansøger) – leder af BERTHA. Rikke Dalgaard (Center Manager), professor Ole Hertel (medansøger og styregruppedlem) – Institut for Miljøvidenskab, dekan Niels Chr. Nielsen (ikke i BERTHA) – Science and Technology og klinisk professor Christian Erikstrup (styregruppedlem) – Institut for Klinisk medicin. Foto: Rasmus Rørbæk.

■ BERTHA

BERTHA: The Big Data Centre for Environment and Health på Aarhus Universitet er etableret på baggrund af en bevilling på 60 millioner kroner fra Novo Nordisk Fonden. Der er midler i bevillingen til at drive centeret i seks år.

Konsortiet BERTHA udgøres af Institut for Miljøvidenskab, Institut for Folkesundhed samt Institut for Økonomi, alle tre institutter ved Aarhus Universitet.

Hovedkræfterne bag centret er hovedansøger Clive Sabel, samt medansøgerne: Torben Sigsgaard, Carsten Bøcker Pedersen og Ole Hertel. Christian Erikstrup er siden blevet indlemmet i styregruppen for centeret på grund af sit centrale arbejde med bloddonor-registret.

Clive Sabel: Centret koordineres af professor Clive Sabel, Institut for Miljøvidenskab, der er geograf og har arbejdet med Big Data i mange år. Clive Sabel har blandt andet mange års erfaring med analyse af data fra sociale medier.

Torben Sigsgaard: Miljø- og arbejdsmedicin og professor med mere end 30 års erfaring i arbejdet med miljørelaterede sygdomme, heriblandt luftvejssygdomme, hjerte-kar-sygdomme, kræft og diabetes, som alle er eftervist at have sammenhæng til luftforurening.

Carsten Bøcker Pedersen: Statistiker og professor med stor erfaring i at koble og analysere store datamængder. Han er involveret i CIRRAU (Center for Registerforskning på Aarhus Universitet), som har indhentet tilladelser til at koble miljø- og sundhedsdata. Samtlige sundhedsregistre og en lang række andre registre er koblet i dette center på en række servere opstillet på Danmarks Statistik. Han har derfor helt central viden om og erfaring med at koble og analysere samspillet mellem eksponeringer og sundhed.

Ole Hertel: Miljøforsker og professor med mere end 30 års erfaring med udvikling af modeller og målemetoder til studier af luftforurening og dets effekter på miljø og sundhed. Han har blandt andet ansvar for udviklingen af personbåret eksponeringsudstyr baseret på såkaldte low-cost-sensorer. Arbejdet er beskrevet i artiklen "Fra Folkemøde til Big Data center", Dansk Kemi nr. 8, 2018.

Christian Erikstrup: Overlæge og professor ved Institut for Klinisk Medicin – Blodbank og Immunologi på Aarhus Universitetshospital. Han er en af de folk, som har ansvaret for bloddonor-kohorten i Danmark.

Rikke Dalgaard: Centermanager og post.doc., BERTHA. I tillæg til koordinering af centerets aktiviteter vil Rikke arbejde med biomarkører til studier af koblingen mellem miljøpåvirkninger og sundhed.

BERTHA centeret åbnede officielt den 10. december 2018. Man kan besøge centerets hjemmeside på: www.bertha.au.dk for yderligere oplysninger.

DENIOS.

MILJØBESKYTTELSE & SIKKERHED



Se os på LabDays



DENIOS ApS | Dannevirkevej 6 | 7000 Frederica | Tlf. +45 76 24 40 80
E-post info@denios.dk | www.denios.dk

nyfødte barn, i barndommen og op igennem ens levetid, hvad er det for effekter, der viser sig at påvirke helbredet i alderdommen, fortæller professor og en af idémændene bag BERTHA, Ole Hertel, og fortsætter:

- Danmark er unik på grund af de mange registre med data af meget høj kvalitet. Det giver spændende forskningsmæssige muligheder.

En række miljøpåvirkninger undersøges

- Med oprettelsen af BERTHA ønsker vi blandt andet at komme et spadestik dybere i forståelsen af miljørelaterede sygdomme og derfor undersøger vi flere forskellige typer miljøeksponeringer, fortæller Ole Hertel.

Professor Clive Sabel er koordinator for BERTHA. Han har stor erfaring i at arbejde med big data. I et af sine tidligere forskningsprojekter undersøgte han for eksempel, hvad folk tweetede i London-området, og sorterede de tweets, der var positive. Det viste sig, at der blev tweetet flest positive ting, når folk opholdt sig i byens grønne parker. Det gav dem tilsyneladende en følelse af oplevet lykke, hvilket har stor indflydelse på sundheden.

- I arbejdet benytter han "Agent based

” Vi er meget opmærksomme på, at vi skal have tilladelse til ALT, hvad vi gør med hensyn til brug af folks data. Det er en vigtig del af arbejdet

modelling”, som er en teknik til at modellere folks aktivitets- og tidsmønstre. Dette arbejde vil i BERTHA blive anvendt i forbindelse med kortlægningen af befolkningens udsættelse for diverse miljøpåvirkninger.

- I mange studier af sundhedseffekter af miljøpåvirkninger bruger man belastningen ved bopælen som udtryk for den enkeltes belastning. Tanken er nu at tage skridtet videre. Derfor vil der blive arbejdet med modeller og målinger af folks personlige eksponering, hvor der tages hensyn til folks faktiske tids- og aktivitetsmønstre. Der er indgået et samarbejde med det danske firma

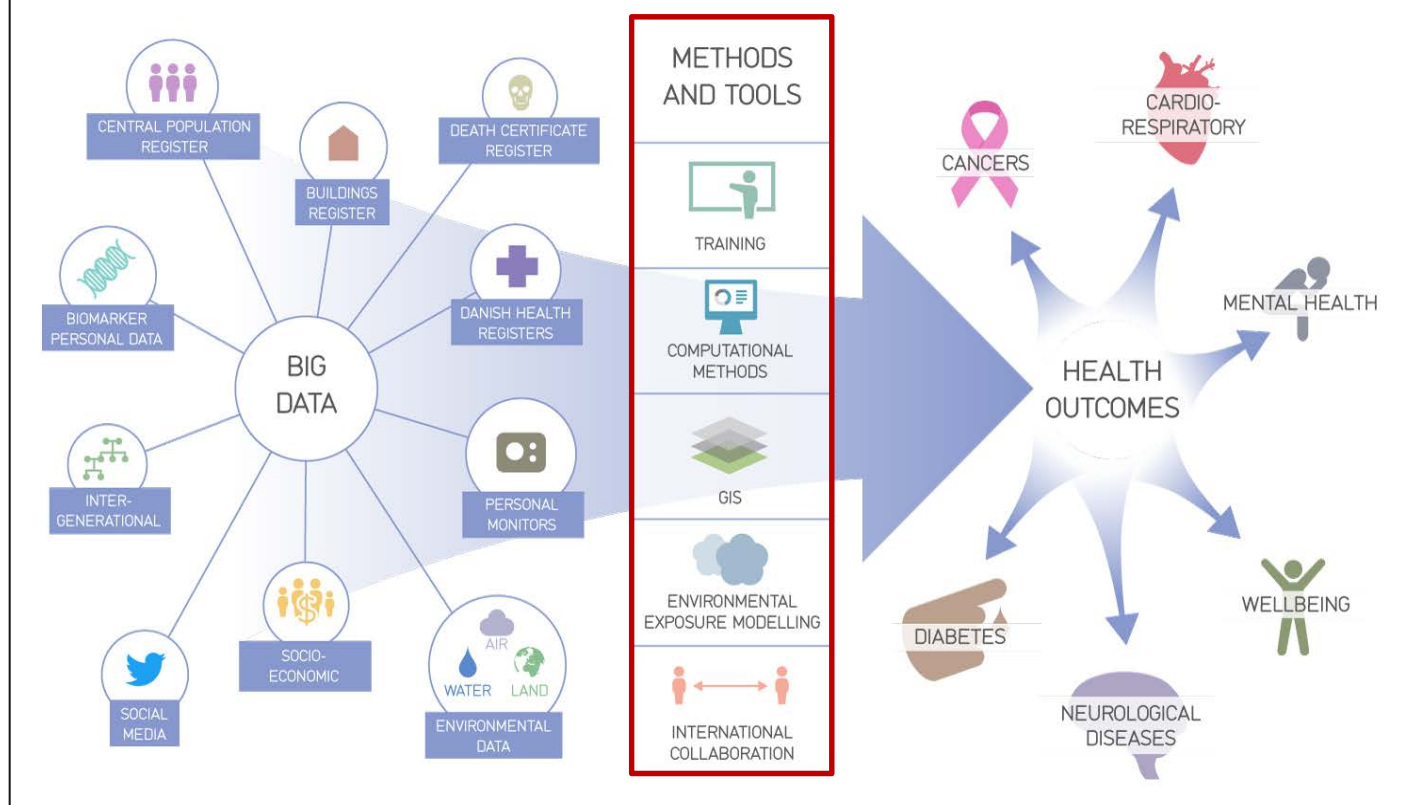
Airlabs, der udvikler low cost-sensorer, og med det tyske firma AMS, som ligeledes arbejder med forskellige former for sensorer til blandt andet mobiltelefoner. Begge firmaer er interesserede i at arbejde med luftforureningssensorer, og deres sensorer skal nu testes og afprøves med henblik på brug ved personbårne målinger. Gør det en forskel, hvis tids- og aktivitetsmønstre medtages i modellen? Betyder det noget, hvis man hver dag udsættes for højeksponeringer for eksempel ved pendling – også selvom det er et forholdsvist kort tidsrum, det drejer sig om? Det vil vi gerne afdække, fortæller Ole Hertel.

Andre miljøpåvirkninger, der undersøges i BERTHA, er blandt andet:

Støj: Hvordan påvirker støj helbredet? Vi ved, at støj blandt andet påvirker søvnrytmen, og det er velkendt, at udsættelse for støj blandt andet er koblet til forhøjet risiko for udvikling af blodpropper.

Pollen og svampesporer: Pollenallergi er et forstadie til og formentlig direkte koblet til udvikling af astma. Når man påvirkes af flere parametre, dvs. svampesporer, pollen og luftforurening, er der risiko for, at de forstærker hinanden og den samlede risiko bliver større end summen af de enkelte risikofaktorer.

Assembling Big Data in A Danish Health Context



Skitsering af BERTHAs arbejdsområder.



Vi forstår, at du har brug for indgående procesoplysninger,
der hjælper dig med at køre dit anlæg effektivt.

MÅLEVÆRDI + MERVÆRDI

Du træffer holdbare beslutninger understøttet af procesdata og
en komplet portefølje af services og løsninger som supporterer dig.

Kunder over hele verden har tillid til os, når det kommer
til procesautomatisering. Vores fælles mål er sikkerhed,
tilgængelighed og effektivitet. Vi er med dig hver dag, overalt.

People for Process Automation

Vil du vide mere?
www.dk.endress.com

Endress+Hauser 



Tweets fra folk i London-området viser ifølge professor Clive Sabels forskning, at det giver en følelse af oplevet lykke at opholde sig i grønne parker. På billedet ses St. James Park London.

Studier indikerer for eksempel, at forureningsudsatte pollen er mere allergifremkaldende end pollensporer, som er rene/ikke har opholdt sig i forurenede luft. Dette undersøges nærmere.

Nitrat i drikkevand: Hvad betyder udsættelse for nitrat i drikkevand for vores sundhed? Der er blandt andet studier, som har indikeret, at nitrat i drikkevand kan øge risikoen for udvikling af tarmkræft.

Grønne omgivelser: Hvilken effekt har adgangen til grønne arealer for vores sundhed? Studier har indikeret, at grønne arealer i vore omgivelser påvirker vores velbefindende, og at dette videre kan ses i vores generelle sundhed.

Godt datagrundlag

BERTHA adresserer en stor udfordring i moderne biomedicin – indsamling, kobling og analyse af store volumener af forskellig type af data. Der arbejdes med tre kohorter:

Bloddonor-kohorten, ansvarlig Christian Erikstrup, AU

Klinisk professor Christian Erikstrup hører til den gruppe af læger og forskere, som har ansvaret for den danske bloddonorkohorte. Bloddonorkohorten består af 110.000 donorer, som har givet tilladelse til brug af data i forskning. Der er allerede lagret 600.000 prøver i plasma-arkivet (udtaget i forbindelse med at donorerne giver blod),

Korttidseksponeringer

Når man inden for BERTHA arbejder med korttidseksponering med luftforurening, så anvendes måledata for en god beskrivelse af den tidlige variation i forureningen. I Danmark har vi adgang til data fra 17 målestationer i det danske luftkvalitetsmåleprogram. Der er målestationer i de fire største byer og ude på landet. I byerne måles det generelle forureningsniveau (bybaggrund) ved målestationer lidt væk fra de lokale kilder (typiske stationer i tagniveau eller i parker). Derudover måles hotspots – dvs. i de trafikerede gader, hvor man finder de største niveauer. Målestationerne inde i byerne har time-til-time data med relativt mange parametre, mens der er færre parametre på de regionale stationer ude på landet. Ved at analysere regionale stationer sammen med bybaggrundsstationer, kan man adskille langtransporteret forurening fra den forurening, som er genereret i byen. Ved at kombinere bybaggrund og gadestationer kan man bestemme den del af forureningen, som stammer fra trafikken i den enkelte trafikerede gade. Målingerne fortæller om den faktiske tidlige variation i forurening, mens den geografiske opløsning i data er meget begrænset.

som er klar til analyse for relevante biomarkører.

- Vi ønsker for eksempel at kunne følge, hvordan luftforureningseksponeringen påvirker udvalgte biomarkører i dagene op til, der skal afgives blod, fortæller Ole Hertel. Biomarkørerne siger noget om belastningen af kroppen, infektioner, betændelsestilstande m.m.

Defibrillator-kohorte, ansvarlig Jens Cosedis Nielsen, AUH

Denne kohorte udgøres af personer, som har en indbygget pacemaker, der kan give stød og for eksempel rette op på en skæv hjerterytme eller støde i tilfælde af hjertestop og for at starte hjertet igen. Idet pacemakeren støder, sendes der et signal til det hospital, som patienten er tilknyttet, og man indsamler information om, hvornår det er sket. Ud fra mobil-

Langtidseksponeringer

Når der ses på langtidseksponering, så er det den geografiske fordeling, som er i centrum. Derfor anvendes modelberegninger til at beskrive langtidseksponering for luftforurening. Til dette formål anvendes modelsystemet AirGIS, som omfatter tre luftforureningsmodeller og en række GIS-værktøjer til bestemmelse af nogle af den centrale inputparametre til modellerne. Først laves en grov kortlægning med DEHM (Danish Eulerian Hemispheric Model) modellen af forureningsniveauer på hele den nordlige halvkugle (150 x 150 km²). Denne model har såkaldt neded grid med højere opløsning i udvalgte områder. I DEHM-beregningerne zoomes der ind på Europa i lidt finere opløsning (50 x 50 km²), og så zoomes der yderligere ind på Danmark i en endnu finere opløsning (5 x 5 km²). Derefter kobles resultaterne fra DEHM med en model med lidt finere opløsning – UBM-modellen (Urban Background Model) for Danmark (1 x 1 km²), som igen kobles til en gadeluftmodel (Operational Street Pollution Model – OSPM), hvor der beregnes forureningsniveauer ved den enkelte gadedør under hensyntagen til forureningen fra trafikken på vejen ved den aktuelle adresse.

Ole Hertel begyndte at arbejde med OSPM-modellen i sit første forskningsprojekt tilbage i 1987. I dag benyttes OSPM i mere end 25 lande, og er et eksempel på et værktøj, der har international anvendelse.

data vil man også kunne afdække, hvor det er sket. Spørgsmålet er, om disse data kan kobles til variationer i belastningen med forskellige forureningsparametre – har patienten for eksempel opholdt sig i en forurennet storby osv.?

Garmin-udstyrs kohorten, ansvarlig Rasmus Østergaard Nielsen, AU

Denne kohorte er under opstart og indeholder på nuværende tidspunkt data fra 5.000 personer. Spørgsmålet er, om man ud fra folks puls-variabilitet, som kan sige noget om, hvorvidt hjerterytmen ændrer sig afhængig af forskellige miljøparametre? Eller ændrer parametrene sig alene som et udslag af træning?

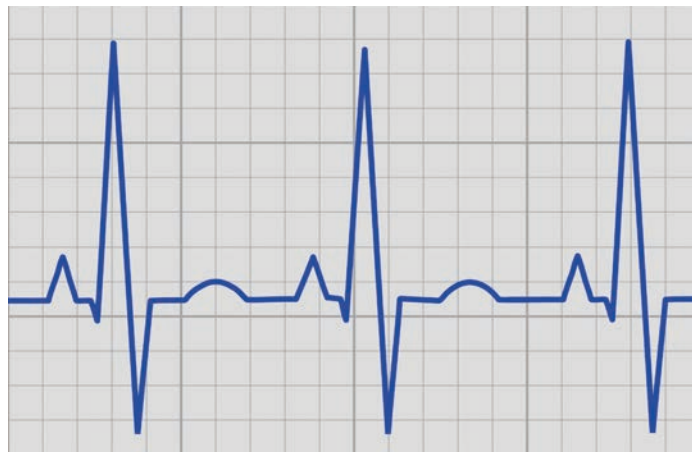
Eksempel på undersøgelse af biomarkører

Men for at vende tilbage til biomarkørerne i blodprøverne, så kan de give en præliminær forståelse af, hvordan kroppen påvirkes af moderne livsstil.

Biomarkører kan for eksempel give en indikation af en persons risiko for at udvikle hjerte-kar-sygdomme, diabetes, få infektioner, udvikle inflammation eller rammes af kræft.

Det overordnede mål er at identificere en bred række biomarkører, der kan vise, hvordan vi påvirkes af miljøfaktorer, så vi på lang sigt kan monitorere den direkte effekt på befolkningens sundhed. Dermed kan man identificere sygdomsindikatorer tidligere, så man kan sætte ind med forebyggelse i god tid.

Der fokuseres i første omgang på cytokiner – proteiner der virker som budbringere for kroppens immunsystem og hvis tilstedeværelse i blodet indikerer en mulig inflammation. I en blodprøve fra en sund person er niveauet af cytokiner sand-



Defibrillator-kohorten udgøres af personer, som har en indbygget pacemaker.

synligvis lavt og en stigning i niveauet kan derfor indikere et respons på en udsættelse.

Uddannelse

Endelig har BERTHA meget stor fokus på uddannelse, og blandt andet vil der hver sommer blive afholdt en ph.d.-sommerskole på Sandbjerg Gods (ejes af Aarhus Universitet) med alle ph.d.'er og post.docs. fra BERTHA som deltagere (sommerskolen er ligeledes åben for studerende udefra). Temaet for årets ph.d.-sommerskole er personlige sensorer til registrering af miljøpåvirkninger og helbredsindikatorer.

FOSS

Dumas in the fast lane

Dumatec™ 8000 delivers reliable Dumas results in just three minutes at a low cost per sample. A smart auto sampler disc system gives you the flexibility you need to free-up resources in the laboratory. Up to three discs can be loaded simultaneously allowing up to 117 samples to be analysed unattended.

**Mød os til LabDays
på stand nr. 23.**

www.fossanalytics.com

Velkommen til LabDays 2019

Med 77 udstillere må man sige, at opbakningen til LabDays 2019 har været tilfredsstillende, siger messearrangør Bo Rasmussen. Messen afholdes den 11.-12. september i Aarhus.



LabDays blev med stor succes afholdt første gang i 2015. Dengang var der 76 udstillere.

Det er J.B. Exhibitions, der står bag den tredje version af LabDays-messen i Aarhus (Aarhus Congress Center).

Messearrangørerne lægger vægt på, at den messebesøgende kan blive fagligt inspireret – så ud over en række spændende produkter får besøgende også mulighed for at få en række faglige indspark.

Sidstnævnte blandt andet i form af tre konferencer, der afholdes i forbindelse med messen. Det drejer sig om:

BioPeople's conference

BioPeople, Denmark's Life Science Cluster, Jane Nøhr, Cluster Manager udtaler:

- Vi er stolte over at kunne annoncere en meget spændende paneldiskussion over emnet "Fremtidens Laboratorium". Diskussionen afvikles fra Free Lab Theater scenen onsdag den 11. september fra kl. 13.00-14.00.

LSB Årsmøde og Temadag

Laboratiemedicinsk Selskab for Bioanalytikere har besluttet

sig til at gennemføre deres årsmøde og temadag parallelt med LabDays Aarhus 2019 den 12. september under titlen "Innovation i sundhedsvæsenet".

Peter Bøhm Nielsen, formand for LSB, siger:

- Vi har i flere år haft et rigtig godt samarbejde med folkene bag LabDays, så vi er glade for at fortsætte samarbejdet i forbindelse med den kommende messe i Aarhus; som jo giver os en super mulighed for at give vores jyske publikum en faglig saltvandsindsprøjtning med det nyeste inden for vores fagområde.

Massespektrometri holder Åbent hus-konference

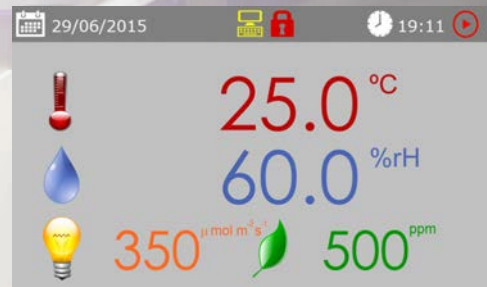
Dansk Selskab for Massespektrometri afviklede med stor succes en "Åbent hus"-konference i forbindelse med LabDays Copenhagen i Øksnehallen i 2018. Formanden Steen Pontopidan siger:

- Vi var meget tilfredse med vores Åbent Hus-konference i 2018, og derfor har vi besluttet, at vi også vil afholde en tilsvarende konference i forbindelse med LabDays Aarhus 2019. Vores mål er at give lab-publikummet i Vestdanmark en chance for at høre om den nyeste udvikling inden for vores felt.

FITOCLIMA klimaskabe fra Aralab giver dig fuld kontrol!

Nr. 1 inden for klimaskabe til planter, insekter, svampe etc.

- Vælg dit eget lys.
- Hurtigt skift af lampefarve.
- Styring af CO₂.
- Alarmer og PC-kontrol.
- Nem programmering.
- Meget stor ensartethed i temperatur og fugt i HELE kammeret.
- Også til ICH, opbevaring, konditionering og mange andre opgaver.



aralab

Mød Strenometer på stand nr. 2 på LabDays i Aarhus Congress Center d. 11.-12. september

Spektrofotometre fra X-Rite Inc. "verdens førende producent af farvemålingsudstyr"



Hurtigt, berøringsfrit, billedebaseret
(vælg dit målepunkt på et digitalt billede).



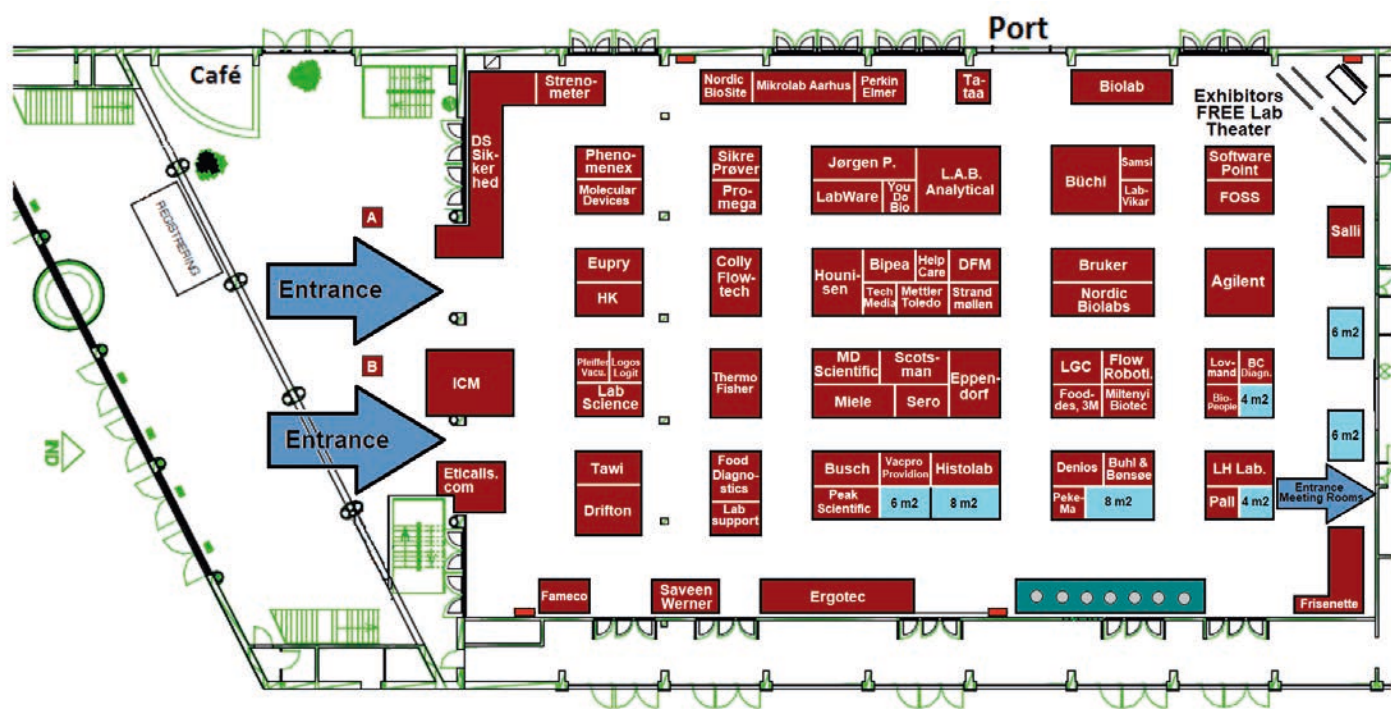
Håndholdt, refleksion.



Kombineret.



"Test dit farvesyn" med Farnsworth-Munsell
Hue-test i vores lysskab på standen
(hvis du altså tør 😊).



Udstillerliste

pr. 5. august

Agilent Technologies Denmark ApS	25
B.I.P.E.A.	30
Biolab A/S	8
Biopeople - Denmark's Life Science Cluster	58
Biotecon Diagnostics GmbH	42
Brooks Life Sciences Systems	87
Bruker Nordic AB Optics Division	27
Büchi Labortechnik GmbH	13
Buhl & Bønsøe A/S	63
Busch Vakuumtechnik A/S	67
Colly Flowtech AB	32
Denios ApS	64
DFM A/S	28
Dorte Egelund ApS	33
Drifton AS	72
D-S Sikkerhedsudstyr A/S	1
Eppendorf Nordic A/S	46
Ergotec ApS	86
Etisoft Nordic ApS	70
Eupry ApS	33
Fameco Analytical	88
Flow Robotics A/S	44
Food Diagnostics ApS	68

Fooddes A/S	56
Foss Nordic A/S	23
Frisenette ApS	83
Greater Copenhagen Life Science	A
Help Care Company ApS	29
Histolab Products ApS	65
HK - Dansk Laborant-Forening	34
Hounisen Laboratorieudstyr A/S	31
ICM A/S	52
Jørgen P. ApS	15
LAB Denmark ApS	14
Lab Science ApS	53
Labsupport ApS	73
LabVikar ApS	22
LabWare Nordic AB	20
LGC Standards GmbH	45
LH Laboratorie Service A/S	62
Logos Logit A/S	50
Lovmand Diagnostics	43
MD Scientific ApS	48
Mettler-Toledo A/S	36
Miele A/S	54
Mikrolab Aarhus A/S	4
Miltenyi Biotec Norden AB	57
Molecular Devices Ltd.	18
NLSinsight	B
Nordic Biolabs AB	38

Nordic Biosite ApS	3
Pall International Sarl	81
Peak Scientific Instruments Ltd.	74
Pekema A/S	78
Perkin Elmer Life and Analytical Sciences	6
Perten Instruments	16
Pfeiffer Vacuum Scandinavia ab	51
Phenomenex ApS	17
Promega Biotech AB	19
Providence Limited	66
Salli Systems Easydoing Oy	24
Samsi Instruments Sweden AB	12
Saveen & Werner ApS	87
AB Sciex ApS	17
Scotsman Kølleteknik A/S	47
Sero AS	55
Sikre Prøver ApS	16
Software Point AB	10
Strandmøllen A/S	37
Strenometer ApS	2
Tataa Biocenter AB	7
Tawi Danmark A/S	69
TechMedia A/S	35
Thermo Fisher Scientific	49
3M a/s Food Safety Department	56
Vacpro ApS	66
You Do Bio	21

Effektiv og simpel teknologi til laboratoriet

Når der er behov for åbning og lukning af mange skrue-låg hver eneste dag, så er manuel af- og påskruining ikke tilstrækkeligt, fordi tidsforbruget simpelthen er for stort.

Mikrolab ErgoSkrue er et semiautomatisk skrueapparat, som egner sig til laboratorier, hvor behovet for håndtering af glas eller rør overstiger ca. 25 enheder om dagen – eller et niveau, hvor manuel åbning og lukning bliver anstrengende for de ansatte, og hvor kontinuerlig belastning øger risikoen for arbejdsskader gennem fysisk, gentaget og belastende arbejde (EGA og EBA). Mikrolab ErgoSkrue er et ideelt apparat til lukning af typisk op til ca. 1.000 glas eller rør dagligt.

ErgoSkrue kan desuden anvendes ved tilsætningsrutiner, hvor låget skrues af, der tilsættes væske (typisk med pipette) og låget skrues på igen. Mikrolab laver specielle skruehoveder, som holder låget, mens tilsætningen udføres.

Mikrolab ErgoSkrue er meget nem at



anvende. Sæt glas eller rør i stativet og vip håndtaget, så prøveglassene fikseres. Herefter kan af- eller påskruining begynde. Der vælges hurtigt mellem

afskruining og påskruining på en knap på skruemotoren.

Teknologien sikrer ensartet på- og afskruing af glas og rør, og eliminerer fejlkilder, der opstår ved lukning med håndkraft.

Opsætning af apparatet er enkel: Tilslut apparatet via lynkoblingen til laboratoriets tryklufsanlæg og skruearbejdet kan starte. Skruemotor og stativ kan udskiftes, hvis der er behov for af- eller påskruining af andre størrelser låg eller glas med forskellige diametre eller udformninger.

Teknologien anvender udelukkende trykluft (pneumatik), hvilket betyder, at gnistfare ikke eksisterer, og derfor kan apparatet bruges i eksplosionsfarlige områder (ATEX). Da apparatet kun har et beskedent footprint, kan det ud over almindelig bordopstilling benyttes i stinkskebe samt i LAF-bænke.

Mikrolab Aarhus A/S
Stand 4

Alikvoterende pipettesuger

Mikrolab Aarhus præsenterer Ali-Q – en serologisk pipette, som du er vant til plus en pipette, som kan alikvotere – dvs. dispensere afmålte portioner. Dermed kan man gentage sin pipettering med den serologiske pipette. Der er følgende fordele:

- Nøjagtig og præcis alikvotering uden behov for "øjemål"
- Tryk på en knap for at alikvotere
- Fås også som en LS-model (Low Speed) til sensitive alikvoterer
- Alikvoterer ethvert volumen fra 0,5 til 5,0 ml (LS-model; 0,5-3 ml)
- Kompatibel med alle mærker og størrelser af serologiske pipetter
- Intelligent målesystem = Real-time korrektioner for forskellige miljøforhold – ingen justering er nødvendig!
- Nøjagtighed og præcision opretholdes i enhver dispenseringsvinkel for mere komfortable kroppsstillinger, især gavnlig i laf-bænke og stinkskebe
- Ergonomisk design for optimal komfort
- Med stå-fod, som alle Ovation pipetter.



Mikrolab Aarhus A/S
Stand 4



MIKROLAB AARHUS A/S

Mød os på:
LabDays 11-12/9
DiaLabXpo 24-26/9



Vi tilbyder et bredt udvalg af:

- Ergonomiske løsninger
- Basis laboratorieudstyr
- Pipetter og Dispenseringsløsninger
- HPLC og GC-udstyr
- Kolonner, vials og filtre
- Referencestandarder og solventer

Læs mere her: <https://mikrolab.dk>
Ring eller skriv til ML på 8629 6111 - ml@mikrolab.dk

Alt til dit laboratorium

Hydrogengenerator med stor kapacitet

Der er mange fordele ved at bruge en gasgenerator frem for traditionel gasforsyning med gasflasker. Man undgår bekymring om flasker, der er ved at løbe tør, ingen tunge løft ved udskiftning, besvær med transport/tilslutning af gasflasker rundt i laboratoriet m.m.

Da hydrogen er en meget brandfarlig gas, er der også et sikkerhedsaspekt, som bør overvejes. Med en hydrogen-generator forbruges gassen umiddelbart efter genereringen, så der bliver ikke opbevaret store mængder, som kan udgøre en sikkerhedsrisiko.



Den nye VICI DBS NM Plus 1350 giver et højt flow på op til 1.350 ml/min, samtidig med at den ikke optager mere plads end de andre populære hydrogen-generatorer i NM plus-serien.

Med den høje flowrate og op til 11 bar udgangstryk kan en enkelt generator føde op til 27 GC'er. Så her kan en enkelt generator dække et stort behov med ultraren hydro-gen. Generatoren betjenes via intuitiv software, der også har en sikkerhedsalarm-funktion.

**Mikrolab Aarhus A/S
Stand 4**

NanoCuvette One

Med NanoCuvette One kan analysen af lysabsorberende såvel som ikke-lysabsorberende prøver fremover laves på få sekunder – uden tilkøb af avancerede instrumenter.

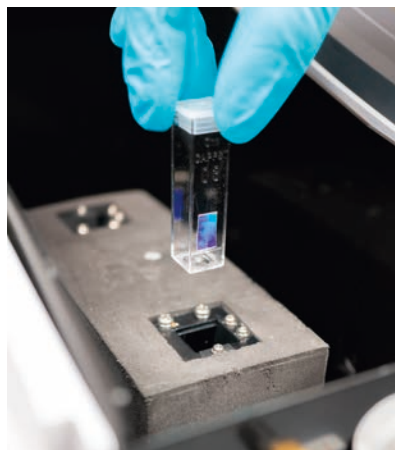
NanoCuvetten bygger på state-of-the-art nanoteknologi udviklet på DTU, der opkvalificerer et almindeligt spektrofotometer til en alt-i-en analyseenhed til kemi, enzymer, proteiner, fermentering, DNA og fødevarer.

Et integreret optisk filter lavet af fotoniske krystaller interagerer med prøven på nano-skalaen, hvilket giver mulighed for at måle både absorbans og brydningsindeks på samme prøve.

Den gratis software gør det nemt og hurtigt at konvertere data (.txt, .csv eller .spc-filer) fra ethvert spektrofotometer til præsenterbare resultater og grafer.

NanoCuvette One giver sammen med online-softwaren en løsning til kvalitetskontrol i laboratoriet, der er klar med det samme – uden nogen forudgående investering eller installation. Der er følgende fordele ved brug af nanocuvetten:

- Spar tid: Kombineret UV-Vis Absorbans og Refraktiv Indeks (nD)



- Kompatibel med 12,5 x 12,5 mm holdere og alle 8,5-15,0 mm lysvejshøjder
- Minimal rengøring: Prøve i kontakt med engangsbeholder, ikke instrumentet
- Minimal kalibrering: Ingen kalibreringsvæsker eller buffere med begrænset levetid
- Drag-and-drop resultater: Enkel analyse og databehandling ved brug af cloud-baseret software.

**Hounisen
Laboratorieudstyr A/S
Stand 31**



Nyt klimakammer med mere plads

Når man har begrænset plads i sit laboratorie, er det vigtigt, at man kan have så mange prøver i sit klimaskab som muligt. Det nye PLV-klimaskab fra Aralab har som standard hele 1,65 m² og fem hylder til at sætte prøver på. Den ekstra plads har man fundet ved at fjerne lysarmaturerne over hver hylde og i stedet sætte lysrør ind i siden. Og samtidig har man valgt at anvende hvide LED-rør, der, foruden et godt lysspektrum også er meget billigere i drift, da de afgiver mindre varme og bruger mindre strøm.

Trods de store ændringer i kammeret er det lykkedes Aralab at bibeholde den gode, homogene fordeling af fugt og temperatur over hele kammeret. Med det nyudviklede LED-rør kan man opnå en lysintensitet i kammeret på op til 300 µmoles m⁻²/s⁻¹, hvilket gør kammeret meget velegnet til blandt andet spiring og udvikling af frø, opdræt af insekter, alger, små planter og vævskulturer.

FitoClima 600 PLV giver de samme mange muligheder som de "almindelige" klimaskabe, for eksempel glasdøre, ekstra hylder og indgangsporte, CO₂-kontrol etc. Og selvfølgelig kan FitoClima PLV også programmeres, styres og overvåges ved hjælp af FitoLog-software, der sågar kan sende e-mails, når testen er færdig, eller hvis man for eksempel ikke har lukket døren ordentligt.

På LabDays i Aarhus den 11.-12. september kan man møde Aralabs danske agent, Strenometer ApS, på stand 2, hvor man også kan se et klimakammer med flere eksempler på forskellige lyskilder til plantedyrkning eller andet.

**Strenometer ApS
Stand 2**

Overvågning af sterilisation, pasteurisering og frysetørring

Buhl & Bønsøe præsenterer Testo 191 HACCP-system fra måleteknologispecialisten Testo. Systemet gør overvågning og dokumentation af temperatur og tryk i sterilisations-, pasteuriserings- og frysetørringsprocesser nemmere. Systemet består af fem robuste dataloggere til temperatur og tryk, hvis batterier kan skiftes hurtigt og sikkert, brugervenlig software med procesbaseret og intuitive menuer, et rapporteringssystem, som er klar med ét klik med musen, samt en kuffert med mange anvendelsesmuligheder, til aflæsning, konfiguration og opbevaring.

For at forlænge holdbarheden for fødevarer ved hjælp af sterilisation, pasteurisering eller frysetørring, skal tryk og temperatur inden for disse processer tilpasses præcist til hinanden for ikke at bringe kvalitet og fødevarer sikkerhed i fare.

Brugervenlig software

Dataloggersystemet leveres med en 400-siders betjeningsvejledning og uddybende menuer, som forklarer processerne og med god visualisering af data. Rapporten, som kan genereres med ét klik med musen, gør dokumentation af måledata hurtig og intuitiv, og bedst af alt uden at skulle gentage og genkonfigurere rapporteringsparametre.

For det andet gør designet af loggerne arbejdet: HACCP dataloggerens batteri og måleteknologi er placeret i to separate huse. Batteriet kan hurtigt og sikkert udskiftes med et enkelt drej med



fingrene, uden brug af værktøjer, smøremidler eller en tidskrævende udskiftning af O-ringe. Batterierne fås i to størrelser, hvilket betyder, at størrelsen på dataloggerne nemt kan tilpasses efter den enkelte måleopgave. Batterierne har en lang levetid og en attraktiv pris.

Dataloggerne leveres i en kuffert med flere funktioner, hvori dataloggerne kan opbevares sikkert og op til otte dataloggere kan programmeres og aflæses samtidigt.

Buhl & Bønsøe A/S
Stand 63

GERSTEL



Automatiseret

Dynamisk HeadSpace

- til GC og GCMS
- ppt niveau
- følsomhed 50 x statisk headspace
- følsomhed 10 x SPME
- DHS - large volume
- mulighed for DHS-FE



MSCi Bøgesvinget 8 DK-2740 Skovlunde +45 44 53 93 66 info@msconsult.dk www.msconsult.dk

Nye silikonelåg

For at forhindre kontaminering under reaktioner og i laboratoriemiljøet har DWK udviklet en sikkerhedsafdækning: DURAN silikonelåg. Låget er kendetegnet ved at være følgende:

- **Alsidigt:** Låget kan bruges til at dække og forsegle en lang række forskellige laboratorieglass, herunder bægerglas og Erlenmeyer kolber
- **Sikkert:** Låget forsegler beholderne tæt og beskytter indholdet mod støv og stænk. Ved hjælp af den integrerede træk-flig kan låget let fjernes manuelt
- **Identificerbart:** Låget fås i tre farver (lyserød, blå og grøn), hvilket gør det let at farvekode forskellige prøver. Derudover kan prøveoplysninger skrives med en laboratoriepen i markeringsfeltet for yderligere at identificere prøven
- **Bæredygtigt:** Låget er genanvendeligt, let at rengøre og tåler maskinopvask. Dette resulterer i mindre affald og en lavere miljøpåvirkning.

Mikrolab Aarhus A/S
Stand 4



Single-use giver fleksibilitet

Colly Flowtech tilbyder et komplet og fleksibelt program inden for single-use systemer. Colly Flowtech er eneforhandler af slanger fra Saint Gobain og koblinger fra CPC Colder i hele Skandinavien, samt flasker, carboys og waste-systemer fra Foxx Life Sciences og man har et godt samarbejde med søsterselskaber i Europa.

Colly Flowtech har mulighed for at levere kundetilpassede systemer med præcis de produkter, I som kunde ønsker, uafhængig af fabrikat og derved ingen ny validering.

Tegning, indkøb og samling af komponenterne varetages af højt specialiseret personale hos søsterselskabet UltraPure International og i deres ISO 14644-1 certificeret renrum. Sættene leveres efter komplet kundespecifikation og eventuelt gammabestrålet.

Single-use-konceptet giver store og indlysende fordele:

- Tidsforbruget hos kunden reduceres
- Øget fleksibilitet
- Øget udnyttelse af udstyret

- Præcis, og individuel tilpasning – vi ved, at "One size does not fit all"
- Risikobegrænsning: større sikkerhed for konsistent produktion af specialiseret personale
- Lavere investeringsomkostninger
- Lavere total miljøbelastning (Smaller footprint)
- Forbedret segregeringsstrategi
- Lukket systemintegritet.

Colly Flowtech AB
Stand 32

Effektiv og økonomisk LabN6 slangepumpe med timerfunktion



I laboratorier er der ofte behov for stor fleksibilitet i forbindelse med test af produkter. Det kan være vanskeligt at finde det rette udstyr til simple doseringsopgaver, for der er mange variabler at tage højde for. Med den effektive LabN6 slangepumpe er du godt dækket ind uden at skulle håndtere den helt store programmering.

LabN6 er en standard slangepumpe med ABS-kabinet, og pumpen er særligt velegnet til universitets- og forskningslaboratorier. Med hastighedsintervaller på 0,1-600 rpm har du mulighed for at køre med tilpassede hastigheder, og flowraten kan indstilles mellem 0,007 og 2.280 ml/min. Du kan vælge mellem to forskellige typer

pumpehoveder og der kan tilsluttes op til to pumpehoveder på én gang. Alle disse variationer giver stor fleksibilitet i et omskifteligt laboratoriemiljø.

LCD-displayet giver overblik og viser værdierne for den igangværende kørsel, og som noget ekstra er der en timerfunktion, som kan indstilles, hvis man ønsker at bruge tiden som en indstillingsfaktor. LabN6 er meget vibrations- og støjsvag, hvilket bidrager til gode arbejdsforhold.

Ud over LabN6 findes der yderligere to versioner af denne doseringspumpe med lavere flowrate: LabN1 (0,1-150 rpm) og LabN3 (0,1-350 rpm). Pumperne kan købes direkte i webshoppen på www.drifton.dk.

Drifton A/S
Stand 72

Nyt laboratorie-tilbehør

Miele Professional introducerer EasyLoad – et nyt indsats-system, som gør, at du nemt og lynhurtigt kan pakke din desinfektionsmaskine med laboratorieglasser – uden unødigt slitage. Systemet sikrer både optimal brug af maskinens kapacitet – og optimal anbringelse af glassene. De bliver ikke beskadiget hverken under anbringelsen eller under selve vasken.

Med denne løsning sætter Miele nye standarder for pakning af laboratorieglasser til rengøring. EasyLoad-systemet er udviklet, så det kan håndtere glas i forskellige størrelser. Glassene bliver automatisk placeret korrekt og en nyudviklet sprøjtedyse garanterer, at uanset størrelsen og formen på glaskolben bliver alt grundigt rengjort. EasyLoad-systemet støtter glassene i hele processen – og giver dig et førsteklasses vaskeresultat.

Kompakt rengøringsmaskine

Med de nye SlimLine-laboratorierengøringsmaskiner får du adgang til en omfattende systemløsning til optimal rengøring af laboratorieglasser. Løsningen består af en effektiv kompakt rengørings- og desinfektionsmaskine, optimalt afstemte ProCare Lab proceskemikalier og praktisk tilbehør. Miele tilbyder standardiserede løsninger såvel som individuelle løsninger tilpasset det enkelte laboratorium.



Easyload og slimline.

Med det innovative SmartLoad-system bliver rengøringskammeret effektivt udnyttet. Maskinerne i PLW 6111-serien kan rumme op til tre udtrækskurve. Kurvene kan tilsluttes til vandcirkulationen i fire forskellige niveauer. Det giver dig mulighed for at kombinere forskellige fyldningshøjder, hvor det nederste niveau har en maks. fyldningshøjde på 630 mm.

**Miele Professional
Stand 54**



Førsteklasses rengøringsresultater

Miele Professional har gennem en omfattende og systematisk tilgang til genbehandling af laboratorieglasser udviklet en gennemtestet totalløsning, som giver dig førsteklasses rengøringsresultater – hver dag – året rundt.

Totalløsningen omfatter en rengørings- og desinfektionsmaskine, det rette tilbehør, de rette proceskemikalier – alt sammen fra Miele.

Glassene bliver behandlet skånsomt, både i selve rengøringsprocessen, men også når du fylder og tømmer din maskine. Det sørger vores nye fyldningssystem EasyLoad for. Proceskemikalierne ProCare Lab er blevet gennemtestet sammen med vores maskiner for at kunne levere førsteklasses analyse-rene rengøringsresultater.

At løsningen er udviklet af den samme leverandør gør, at alle dele er tilpasset, testet og udviklet til at garantere det perfekte match. Desuden har løsningen en lang levetid, hvilket gør den billigst på den lange bane.

**Miele A/S
Stand 54**

Busch Vakuum teknologi til den kemiske industri

Busch tilbyder et bredt produktsortiment, så du kan finde den bedste vakuum løsning til din kemiske eller farmaceutiske anvendelse.

Stol på en pålidelig vakuum partner.
Stol på Busch.

LabDays 2019
11. – 12. September

Besøg os!

Busch Vakuumtechnik A/S
+45 87 88 07 77 | info@busch.dk
www.busch.dk



Validering af sterilisations- og frysetørningsprocesser



Buhl & Bønsøe præsenterer Testo 190 – et CFR dataloggersystem fra Testo. Med dataloggersystemet er det muligt at validere sterilisations- og frysetørningsprocesser mere effektivt. Systemet består af fem dataloggere til temperatur og tryk, software, der overholder 21 CFR Part 11 med rapporteringsmuligheder, og som er relevante i forbindelse med audit, samt to kufferter med flere anvendelsesmuligheder. Der tilbydes ligeledes omfattende service – fra fuld validering til individuel service.

Holdbart, intuitivt og pålideligt

Dataloggersystemet har et særligt design: Måleteknologien er indeholdt i et hermetisk lukket hylster af rustfrit stål og batterierne er i et separat hus lavet af plast af høj kvalitet. Designet sikrer, at batteriet hurtigt og sikkert kan udskiftes uden brug af værktøj – og at de robuste og holdbare loggere forbliver 100 procent tætte efter batteriudskiftningen.

Den intuitive software, som overholder 21 CFR Part 11, gør det nemt for både nybegyndere og eksperter at få optimal support under måleprocesserne – fra hurtig konfiguration og aflæsning af CFR dataloggerne, via omfattende dataanalyse, til let og relevant rapportering i forbindelse med auditering med bare få klik med musen. Det er muligt at aflæse op til 254 dataloggere i én valideringsproces. Der er dermed ikke længere behov for at eksportere data til for eksempel Excel for at kunne analysere aflæsningerne.

De to kufferter med mange anvendelsesmuligheder, som kan fås i forskellige størrelser, er udstyret med en integreret enhed til programmering og aflæsning. Der kan konfigureres og aflæses op til otte dataloggere samtidigt i begge kufferter. Den store kuffert gør det muligt at opbevare op til flere dataloggere og batterier. Når aflæsning er færdig, kan loggerne opbevares og transporteres sikkert og bekvemt med både aflæsnings- og opbevaringsmekanismen. Næste gang loggerne skal bruges, kan de konfigureres med det samme, uden at der er behov for at fjerne dem fra aflæsningsenheden først. Det sparer tid og optimerer valideringsprocessen.

Den rigtige datalogger til alle opgaver

Testo 190-serien indeholder også Testo 190-P1 CFR trykdatalogger, udover de fire CFR temperaturdataloggere: Testo 190-T1, Testo 190-T2, Testo 190-T3 og Testo 190-T4. Alle modeller er lavet i rustfrit stål og robust polyetheretherketon (PEEK).

De er meget små (højde med lille batteri: 40 til 64 mm) og kan uden problemer bruges på steder med sparsom plads. Deres måleområde går fra -50 til +140°C eller 1 mbar til 4 bar abs. Følterne er stive eller bøjelige og af varierende længde (stive: 25 mm, 115 mm og bøjelige: 775 mm). Det er muligt at få skræddersyet sine føltere på forespørgsel.

Buhl & Bønsøe A/S
Stand 63



Kan ses på LabDays...

Biolab A/S

Biolab A/S er en danskejet handels- og servicevirksomhed i laboratorieudstørsbranchen. Virksomheden betjener Danmarks vigtigste forsknings- og uddannelsesinstitutioner såvel som den farmaceutiske og bioteknologiske industri. Virksomheden er ISO-9001 certificeret, og virksomhedens pipettekalibreringsservice er Danak-akkrediteret. Biolab råder over en stor viden og kapacitet inden for instrumentintegration og analyse-automatisering.

Stand 8

Biopeople - Denmark's Life Science Cluster

Biopeople is Denmark's Life Science Cluster hosted by University of Copenhagen and with hubs at Aarhus University and Aalborg University Hospital.

We are part of the Danish infrastructure for innovation as established by the Ministry of Higher Education and Science (Innovationsnetværket for bio- og life science). We are funded by public government grants and grants from EU, national and regional projects.

Stand 58

Bruker Nordic AB

Being one of the world's leading analytical instrumentation companies, Bruker is strongly committed to further fully meet its customers' needs as well as to continue to develop state-of-the-art technologies and innovative solutions for today's analytical questions.

Bruker systems cover a broad spectrum of applications in all fields of research and development and are used in all industrial production processes for the purpose of ensuring quality and process reliability.

Stand 27

Buhl & Bønsøe A/S

Buhl & Bønsøe har mere end 40 års erfaring med import og markedsføring af professionelle kvalitetsprodukter inden for måleteknologi.

Virksomheden forhandler alt inden for termografikameraer, dataloggere, fødevaretermometre, lækagesøgere, ultralydsmålere, støjmålere, CO₂, CO, lys- og lydmålere, røggastestere, inspektionskameraer, køleinstrumenter, pH og væskeanalyse, ledningsevne-målere og elektriske måleinstrumenter. Foruden salg og service tilbydes kalibrering af alle fabrikater måleudstyr inden for fugt, temperatur, tryk, gasser, luftvolumen, OR-målinger mm. Det foregår i et Danak-akkrediteret laboratorium eller on-site.

Stand 63

Busch Vakuumpumpe A/S

Busch Vacuum Pumps and Systems er en af verdens største producenter af vakuumpumper, blæsere og kompressorer. Virksomhedens produktsortiment omfatter i dag verdens største udvalg af industrielle vakuumpumper, og virksomheden har over 50 års erfaring inden for produktion af vakuumsystemer og kan levere kundespecifikke løsninger til alle opgaver, hvor der kræves vakuum.

Stand 67

Colly Flowtech AB

Colly Flowtech tilbyder en lang række produkter til brug inden for pharmaindustrien samt Single-Use Assemblies, der er uafhængig af leverandør.

Virksomheden kan sørge for tegninger, indkøb, samling i eget renrum og gammasterilisering.

Produkterne omfatter

- Slinger fra Saint Gobain
- Koblinger fra CPC – blandt andet sterile sammenslutninger i ikke sterilt miljø
- Magnetisk Leviteret pumpe fra Levitronix
- Unikke flasker, carboys og waste-systemer fra Foxx Life Sciences
- Pinch valves – luft eller strøm styret fra ACRO Bimba
- Diverse membraner og triclamps fra Ultrapharma
- Kundetilpassede Single-Use ventilsystemer fra ARTeSYN.

Stand 32

Denios ApS

Denios ApS har specialiseret sig i farligt-gods lagring inden for områderne lagring af farlige medier og miljøbeskyttelse. Virksomheden vejleder i håndtering af farlige materialer, der er i overensstemmelse med loven.

Stand 64

DFM A/S

DFM er Danmarks nationale metrologi-institut, og tilbyder akkrediteret kalibreringsydelser inden for blandt andet termometri, elektrokemi, og renrum- og partikeludstyr.

DFM's kalibreringsydelser er akkrediteret af Danak efter ISO 17025 standarden og omfattet af en global multilateral anerkendelsesaftale, CIPM-MRA. DFM har et kvalitetssystem certificeret af DNV GL efter ISO 9001 standarden.

Stand 28 ►

LabDays i Aarhus Congress Center

Kom og besøg os den 11-12. september, når LabDays igen finder sted i Aarhus Congress Center - vi er at finde på stand nr. 68!

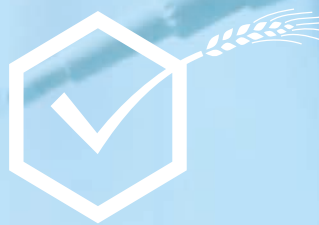
Der er gratis adgang og du kan nemt printe dit adgangskort ved at scanne QR-koden nederst på siden.

På vores stand kan du høre mere om blandt andet:

- Allergen tests
- Automatiseret udstyr
- Analyser for bakterier i vand
- Enzymatiske kits
- Hurtige, chromogene metoder til bakterie test i fødevarer
- Mycotoxiner
- PCR
- Vitamin analyser



Scan QR-koden og print
din indgangsbillet


Food Diagnostics
din partner i fødevarer-sikkerhed

Food Diagnostics ApS - www.fooddiagnostics.dk - info@fooddiagnostics.dk

Dorte Egelund ApS

Dorte Egelund ApS har mere end 20 års erfaring inden for salg af mikrobiologiske og bioteknologiske løsninger, en mikrobiologisk uddannelse og 12 års arbejde i såvel offentlige som private laboratorier.

På kort tid er det lykkedes Dorte Egelund ApS at tilknytte nogle af verdens bedste og højest specialiserede producenter af mikrobiologiske løsninger og udstyr til procesoptimering inden for celledyrkning.

Stand 33

Drifton AS

Driftons webshop tilbyder et stort udvalg af laboratorieudstyr, -glas og -pumper.

Sortimentet består blandt andet af mikropipetter, pipette-spidses, flaskedispensere, centrifuger, centrifugerør, mikrorør, PCR-rør, magnetomrørere, blodvendere, slangepumper, doseringspumper, gearpumper, sprøjtepumper, slanger, samt diverse fittings.

Produkterne kan købes direkte i webshoppen www.drifton.dk eller ved at skrive en e-mail til info@drifton.dk.

Stand 72

D-S Sikkerhedsudstyr A/S

D-S Sikkerhedsudstyr er totalleverandør af personlige værnemidler og tilbyder et komplet produktprogram af arbejdsmiljø-løsninger, teknisk udstyr og PPE i alle kategorier.

Virksomheden udvikler og producerer skræddersyede løsninger inklusiv eget brandhæmmende beklædning af Varmex.

Stand 1

Ergotec ApS

Ergotech har handlet med ergonomiske produkter til arbejdspladsen i over 20 år. Virksomheden er repræsenteret i hele Skandinavien og har endvidere en omfattende eksport til blandt andet Tyskland.

Stand 86

Etisoft Nordic ApS

EtiCALLS software og etiket printerløsning til laboratorier. Enkelt, hurtig og brugervenligt mærkningssystem til laboratorier.

Stand 70

Eupry ApS

Trådløse termometre som betyder, at man slipper for tidskrævende lovpligtig dokumentation af temperaturer med virksomhedens fuldservice-program.

Stand 33

Flow Robotics A/S

Ease of use is the lifeblood of Flow Robotics. Flowbot ONE is a pipetting robot that sets a new standard for ease of use and has been developed in close collaboration with users from industry and academia. Now anyone in any lab can start automating manual pipetting – also tasks that changes from day to day. Flowbot ONE is a technological novelty taking advantage of the latest innovations in computer vision.

Using new patented technology, live video from the robot is combined with the graphical user interface to make specification of protocols intuitive. And no programming is required. Together with high accuracy and consistency flowbot ONE will ensure efficiency in the lab and deliver a rapid return on investment.

Stand 44



Food Diagnostics ApS

Food Diagnostics tilbyder produkter til hygiejnekontrol samt til produktkontrol inden for mikrobiologi og biokemi. Virksomhedens speciale er hurtigmetoder og gennem et nært samarbejde med internationale virksomheder og forskningsmiljøer, holder virksomheden sig hele tiden på forkant med den nyeste teknologi inden for området.

Stand 68

Fooddes A/S

Fooddes A/S er specialiseret inden for handel med produkter til hygiejne og rengøringskontrol, herunder bakterieanalyse, vandanalyse og luftanalyse.

Stand 56

Foss Nordic A/S

Supporting the world's 100 largest food companies and over 40,000 customers worldwide, Foss creates end-to-end analytical solutions that secure and improve food quality. From raw material to finished product, Foss solutions turn measurements into valuable management information, enabling intelligent data-driven production processes with less waste and bigger yields.

Stand 23

Frisenette ApS

Frisenette ApS blev etableret i 1995 og er en videreførelse af det oprindelige firma A.G. Frisenette, som i 1931 blev grundlagt af papirhandler Aksel Gunner Frisenette. I mange år blev der mest produceret og solgt tekniske papirer såsom millimeterpapir og logaritme-papir, men snart begyndte firmaet også at handle med filterpapir. I dag er Frisenette stadig et dansk firma, der fremstiller og forhandler filtre, filtreringsudstyr samt glas- og plast- forbrugsmaterialer til laboratorier.

Stand 83

Help Care Company APS

Virksomheden er specialister i førstehjælpsprodukter til mennesker, der har fået noget i øjnene. Virksomhedens øjenskyllesløsninger sikrer, at skadelidte er i stand til at skylle øjnene selv og uden hjælp. Forebyggelse af øjenskader direkte på arbejdsstederne med tilstrækkelige nødhjælpsforanstaltninger.

Stand 29

Histolab Products ApS

Histolab er den førende leverandør af helhedsløsninger til forsknings- og kliniske laboratorier inden for cellediagnostik i Norden og i Europa. Virksomheden tilbyder et bredt sortiment af instrumenter, forbrugsartikler, kemikalier, antistoffer, reagenser og opbevaring. Produkterne anvendes dagligt af laboratorier, forskere og sygehuspersonale som ser pålidelige prøveresultater som en selvfølge i deres arbejde.

Stand 65

HK - Dansk Laborant-Forening

Dansk Laborant-Forening organiserer laboranter, laboratorieteknikere, miljøteknologer, miljøteknikere og studerende/praktikanter, der er ansat på private og offentlige kontrol- og produktionslaboratorier, på forskningsinstitutioner og på højere læreanstalter professionsbachelor i laboratorieteknologi, laboranter med relevante diplomuddannelser.

Stand 34

Hounisen Laboratorieudstyr A/S

Hounisen Laboratorieudstyr er full-service leverandør af artikler og kemikalier til det daglige forbrug i laboratoriet. Hounisen Laboratorieudstyr har i mere end 40 år leveret kvalitetsudstyr til laboratorier, hospitaler, universiteter og medicinalindustrien. Hounisen er et 100 procent danskejet familieselskab.

Stand 31

ICM A/S

ICM har lokationer i både Hørsholm, Odense samt Aabenraa. I 2015 kom et stort nyt logistikcenter i Odense til med indførelse af Warehouse Management system for at øge leveringssikkerheden. ICM er certificeret i DS/EN ISO 9001:2015 for kvalitetsstyring, DS/EN ISO 14001:2015 for miljøledelse, DS/OHSAS 18001:2008 for arbejdsmiljøledelse og DS 49001:2011 for samfundsmæssigt ansvar.

Stand 52

Jørgen P. ApS

Jørgen P. ApS har importeret/solgt Swopper-stole siden 1998, i 2009 er også Muvman ståstøttestolen kommet til. Sidste nyhed er den patenterede 3Dee arbejdsstol med swopper-teknologi.

Stand 15

LAB Denmark ApS

L.A.B. Analytical repræsenterer og forhandler velkendte og anerkendte leverandører på markedet for både enkle og meget avancerede analyseløsninger. Virksomhedens kunder findes inden for industrien samt på akademiske og offentlige forskningsinstitutioner – alle kunder med applikationsbehov lige fra hurtig kvalitetskontrol til absolut front-end forskningsprojekter. Virksomhedens instrumenter og tjenesteydelser leveres primært til laboratorier inden for materialekarakterisering, miljøanalyse, energi, farmaceutiske virksomheder og til en lang række andre sektorer.

Stand 14

Lab Science ApS

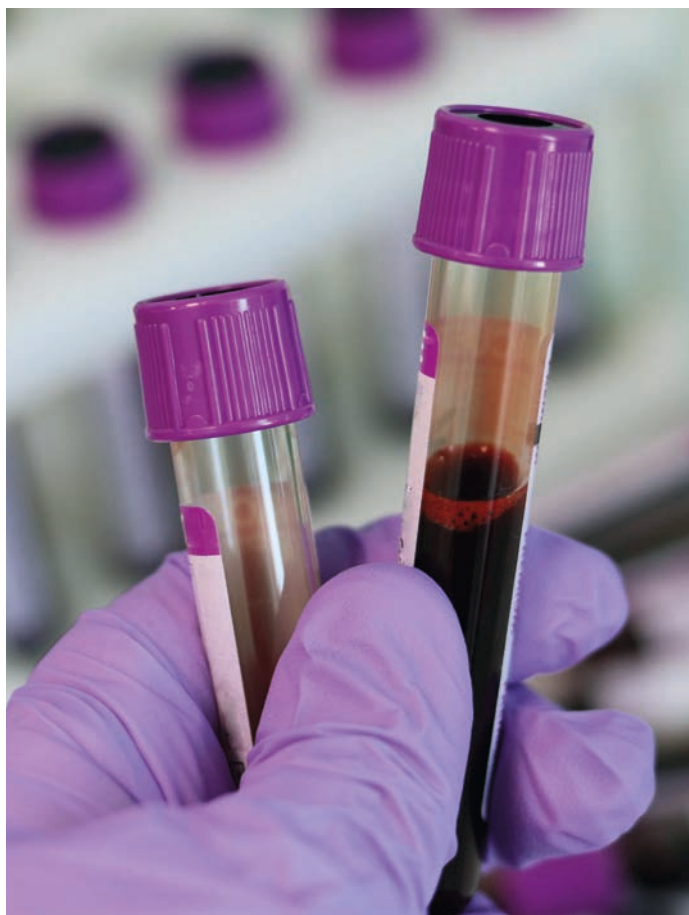
Lab-Science har specialiseret sig i køb og salg af alle typer brugt laboratorieudstyr. Udover brugt laboratorieudstyr sælges også lyskilder til alle typer videnskabelige instrumenter.

Stand 53 ►

KEN HYGIENE SYSTEMS
Clean, Lean & Green

- Innovative totalløsninger
- Desinficerende vasketeknologi
- Autoklaver
- Robot logistik
- Landsdækkende serviceforretning

Tilpasset netop dine behov
Kontakt os på 6263 1091 - Ken@ken.dk - www.ken.dk



Labsupport ApS

Ud over instrumenter til Elementar analyse, Protein analyse, TOC, Mikrobølgeoplukning, Organisk Syntese, Dissolution og Pharma testudstyr leverer Labsupport en række forbrugsdele og certificerede standarder til ICP-analyse.

Til olieanalyse har virksomheden hele Conostan-programmet, samt instrument til SN-bestemmelse.

Stand 73

LabVikar ApS

Danmarks eneste landsdækkende vikar- og rekrutteringsbureau specifikt for laboratoriebranchen.

Stand 22

LH Laboratorie Service A/S

LH Laboratorie Service leverer produkter inden for laboratoriefrysere, inkubatorer og servicerer kunder med dokumentation inden for disse produkter.

Stand 62

Logos Logit A/S

Web-baseret overvågningssystem i særklasse – alle typer af tekniske overvågninger – proaktiv varsling baseret på big data – app med scanning og sammenkædning - håndtering via pc, tablets eller smartphone – samme system til alle typer overvågning og til alle personalegrupper.

Logos Logit er state-of-the-art technology, der logger og overvåger alle måle-/alarmpunkter uafhængigt af geografisk lokation. Logos Logit består af en elektronikenhed med sensor, som har forbindelse til en åben SQL-database. Logos Logit kan nemt eksistere sammen med ERP-systemer. Logos Logit anvendes på såvel stationære som mobile målepunkter.

Stand 50

Lovmand Diagnostics

Lovmand Diagnostics leverer IVD-apparat, reagenser og kontroller samt laboratorieudstyr til forskning og diagnostik fra Randox, Kartell, Neutrition og Accumax.

Fra Randox leveres Rx-Series IVD-apparat, IVD-reagenser, Acusera kontroller samt RIQAS eksterne kvalitetssikringsprogrammer til human og veterinær diagnostik og forskning. Fra Kartell leveres laboratorieartikler af plast. Fra Neutrition leveres mikrocentrifuger, magnetomrørere og andre apparater.

Fra Accumax leveres pipetter, pipetteautomat og pipettespidser.

Desuden leveres Aerte, et patenteret system til rensning af luft for virus, bakterier og svampe.

Stand 43

MD Scientific ApS

MD Scientific ApS er et danskejet firma, der har specialiseret sig i salg og service af laboratorieudstyr, tilbehør og software fra anerkendte, internationale firmaer. Virksomheden har særlig kompetence inden for:

- GPC/SEC, (U)HPLC og GC-instrumenter & kolonner
- Dissolution Test Systems (Dissolution Media Preparation)
- Flash kromatografi
- Osmometri
- Makromolekylær karakterisering ved hjælp af størrelseskromatografi, viskosimetri og lysspredningsdetektion (LS)
- Gasgeneratorer
- Nitric Oxide Analyzer Sievers NOA 280i (i væske og gas).

Stand 48

Mettler-Toledo A/S

Laboratorievægte, metrologi, halogen tørstofanalysator, vejemoduler – OEM-løsninger, arbejdsstation for pipettekalibrering, OIML-lodder m.m.

Stand 36

Miele A/S

Mieles rengørings- og desinfektionsmaskiner, specielle rengøringsmetoder og optimalt afstemt tilbehør omfattende systemløsninger til analyse-ren rengøring af forskellige laboratorieglass.

Systemløsningerne muliggør reproducerbare resultater selv ved yderst krævende anvendelser inden for områderne organisk, anorganisk og fysisk kemi, biologi, mikrobiologi, hospitalslaboratorier, farmaci, og levnedsmiddel- eller kosmetikindustri.

Foruden standardiserede løsninger udarbejdes også løsninger til individuelle anvendelser.

Stand 54

Mikrolab Aarhus A/S

Mikrolab Aarhus A/S har fokus på højt kvalificeret salg og udvikling af laboratorieudstyr og miljømåleudstyr. Det er en handels- og produktionsvirksomhed, der samtidig fungerer som problemløser og specialværksted for selv større danske og udenlandske virksomheder.

Et af Mikrolab Aarhus A/S' vigtigste arbejdsområder er vejledning i valg af udstyr og komponenter. Virksomheden har en række anerkendte agenturer og en omfattende import af analytisk udstyr og tilbehør til HPLC, GC, spektrofotometri, fast-fase ekstraktion, autosamplerglas, slanger, fittings og opløsningsmidler.

Stand 4

Nordic Biolabs AB

Nordic Biolabs AB er distributør for over 70 forskellige leverandører i Norden. Virksomhedens kunder arbejder typisk på laboratorier, hospitaler, universiteter, levnedsmiddelindustri og lægemiddelindustri.

Stand 38

Pekema A/S

Pekema er totalleverandør af mærkningsløsninger til brug i det moderne laboratorium. Virksomheden leverer alle former for etiketter, printere- og strejkodeudstyr. Virksomheden tilbyder totalløsninger til kliniske forsøg med blandt andet randomiseringskuverter, kits, etiketter printet med fortløbende nr. og strejkoder, samt pakning og distribution.

Stand 78

Perkin Elmer Life and Analytical Sciences

PerkinElmer offers instruments, reagents, assay platforms, and software to hospitals, medical labs and medical research to help life science researchers understand and treat diseases.

PerkinElmer is focused on improving the health and safety of people and their environment. Our innovative and integrated detection, imaging, software, reagents and services solutions are accelerating discovery in core areas of research including genomics.

Stand 6

Perten Instruments

Perten Instruments har et bredt program af analyseudstyr til laboratoriet og til proceskontrol. Til korn- og melprodukter er det faldtal, glutenbestemmelse, viskositetsmåling og vand/protein/stivelse med NIT- og NIR-teknologien.

På LabDays Aarhus 2019 udstiller Perten Instruments sammen med Sikre Prøver, der har fokus på udstyr til en sikker og repræsentativ prøveudtagning, for det er helt sikkert, at en analyse aldrig er bedre end den prøve, den er taget ud fra. Fra Visuel Kvalitetskontrol udstilles der også på samme stand digitale mikroskop-kameraer fra Tagarno (www.tagarno.com). Her kan kvaliteten dokumenteres med knivskarpe billeder i høj forstørrelse.

Stand 16

Salli Systems

Salli sadelstole leveres i mange forskellige modeller, er meget alsidige og kan tilpasses forskellige miljøer og professioner. De gør en forskel, da de er både forebyggende og med til at genopbygge, hvis ryggen siger stop. Man vil opleve at få en stærkere ryg, styrket rygholdning, frihed til bevægelse, bedre vejtrækning og meget bedre cirkulation i hele kroppen. Ved at sidde på en Salli sadelstol mindskes trykket væsentlig i bækkenet og ben. Sadelstolene leveres i mange varianter, med og uden bevægelse, og med forskelligt tilbehør.

Stand 24

Scotsman Køleteknik A/S

Scotsman BioMedical er en professionel certificeret leverandør af produkter og køleservice med løsninger designet til optimal sikkerhed af biomateriale med døgnvagt i hele Danmark. Virksomheden har over 45 års erfaring i rådgivning, installation, vedligehold og døgnforsikringer på køle-/fryseløsninger til Bio-segmentet på et højt niveau og på konkurrencedygtige vilkår.

Målgruppen er medicinal-, pharma- og biotech-industrien, sygehuse, universiteter og medicinske institutter.

Stand 47

Sikre Prøver ApS

Sikre Prøver forhandler en lang række specialiserede produkter til at sikre korrekt prøveudtagning. Alt udstyr er godkendt til kontakt med levnedsmidler og fås både i rustfri version og som sterile engangsartikler.

Stand 16

Strandmøllen A/S

Strandmøllen har næsten 100 års erfaring med at opfylde store, såvel som små, kunders behov for rene gasser af høj, ensartet kvalitet.

Stand 37

Strenometer ApS

Strenometer APS er specialister i instrumenter til test og kontrol af blandt andet overflader, væsker, farve og meget mere.

På LabDays 2019 viser virksomheden klimaskabe til biotech og pharmatech inkl. lysinkubatorer til test af photostabilitet (ICH) samt løsninger til måling af farver på både faste prøver og pulver/væske.

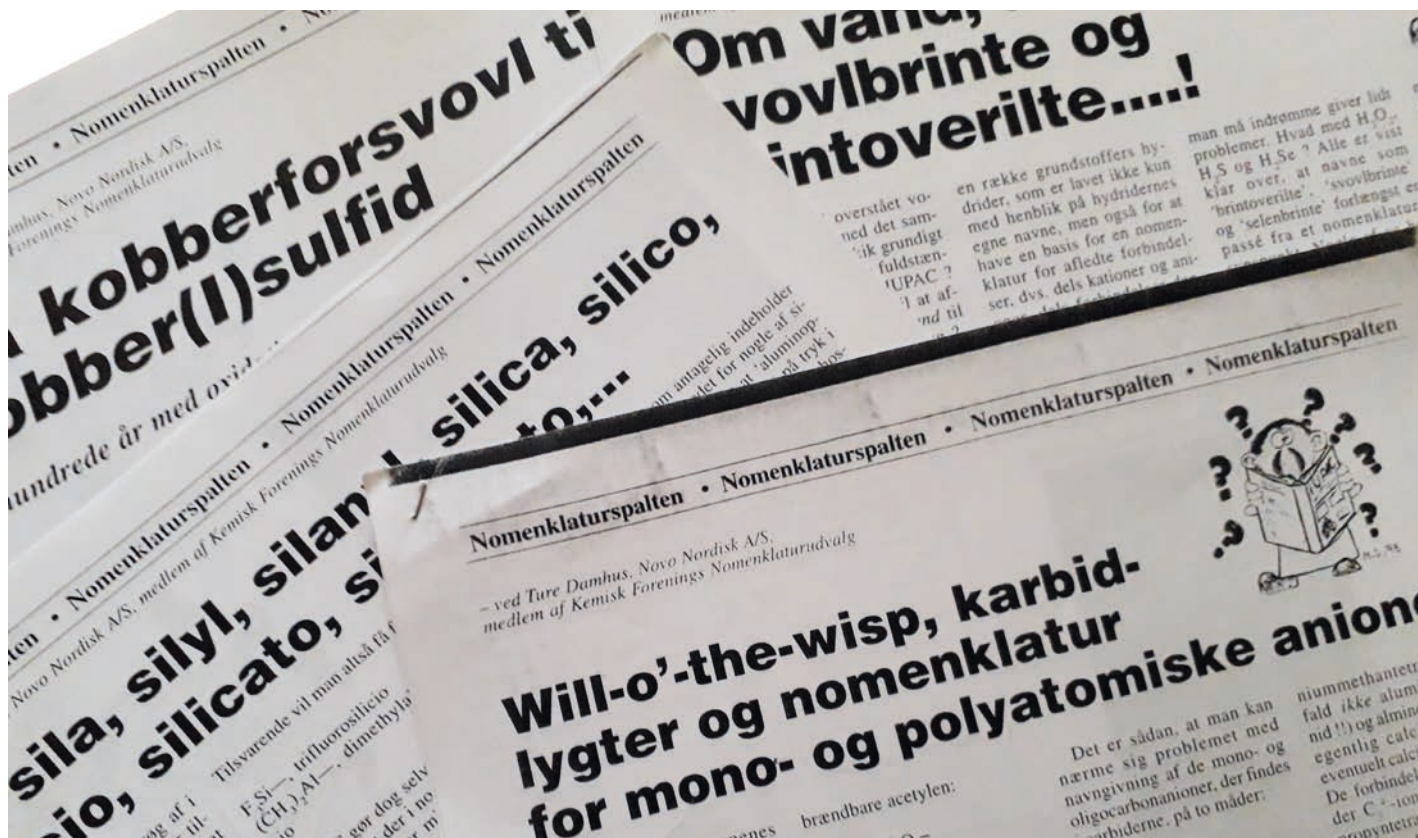
Stand 2

MERE TID TIL FORSKNING

Automatiser
pipettering i
laboratoriet
med
**flowbot
ONE**



www.flow-robotics.com
info@flow-robotics.com – tlf: +45 40185935



Figur 1. For 24 år siden var arbejdet med den første udgave af *Kemisk Ordbog* i fuld gang, og Kemisk Forenings Nomenklaturudvalg udgav her i bladet et dusin artikler med overskriften *Nomenklaturspalten*, som fortalte om nogle af de navnetyper og problemstillinger, vi beskæftigede os med under udarbejdelsen af bogen. Desværre er disse artikler, hvis indhold i det store og hele står til troende i dag også, ikke tilgængelige elektronisk. Efter aftale med Dansk Kemi arbejder vi nu på at scanne dem ind og gøre dem tilgængelige via vores nuværende hjemmeside [2].

Grundstofnavnene i arbejde for kemien. II.

Af Ture Damhus

I den første artikel om grundstofnavnene i arbejdstøjet [1] så vi på den direkte anvendelse af dem, og simple afledninger af dem med endelser og garnering med ladningstal og oxidationstal, i navne af *binær type*, som direkte meddelte støkiometrien af forbindelsen.

I denne omgang skal vi se på nogle andre afledte betegnelser, nemlig *stamhydridnavne*, som anvendes for en del af forbindelserne af de vigtige grundstoffer i grupperne 13 til 17, altså ret præcist 25 grundstoffer. Disse stamhydrider (engelsk *parent hydrides*) er konkrete eller hypotetiske binære forbindelser af typen X_mH_n , hvis systematiske navne kan kombineres med et sekundært lag af præfikser og suffikser. Det kommer lige om lidt.

For generelle bemærkninger om Kemisk Forenings Nomenklaturudvalgs arbejde med en dansk version af IUPAC-nomenklaturen henvises til [1] og [2]. Se også figur 1.

Stamhydrider

Tabel 1 (side 36) viser binære hydrider, der bruges som stam-

hydriden, og de karakteristiske stamhydridnavne med endelser 'an', 'en' og 'yn'. Der er valgt en standardvalens for hvert grundstof (tre i gruppe 13 og 15, fire i gruppe 14, to i gruppe 16 og en i gruppe 17), som er underforstået i de simple navne som boran, fosphan, osv. Man kan imidlertid ved hjælp af den såkaldte λ -konvention tilføje stamhydriden med andre støkiometrier, for eksempel:

 λ^2 -plumban, PbH_2 λ^5 -phosphan, PH_5 λ^6 -sulfan, SH_6

Som sagt er stamhydridnavnene ud fra et nomenklaturesynspunkt bare byggeklodser til systematiske navne, men flere af stamhydriderne er, når det kommer til stykket, ganske velkendte kemiske forbindelser i deres egen ret. Se figur 2 (side 37) og 3 (side 38). Men nogle af navnene kræver en nøjere kommentar.

Navnene 'azan' for ammoniak og 'oxidan' for vand er absolut kun tænkt til brug for konstruktion af afledninger som eksemplificeret nedenfor, og der er endda nogle af afledningerne, der stadig har accepterede traditionelle navne.



NYHED DIAGNOSTIK- OG LABORATORIEBRANCHENS MØDESTED

24.-26. september 2019

dialabxpo.dk

BESØG DIALABXPO – HVOR NETVÆRK SKABES

DiaLabXpo er den nye fagmesse og mødested for hele diagnostik- og laboratoriebranchen. Her kan du møde branchens førende virksomheder, som vil byde dig indenfor til et væld af nye produkter og løsninger til fremtiden.

TRE TEMADAGE MED VIDEN OG INNOVATION

Oplev blandt andet:

- **En debat** om hvordan vi sikrer Danmark som life science-nation?
- **DEKS, DSKM, DSTH og DSKB:** Laboratoriespecialernes fremtid i den danske sundhedssektor
- **En paneldebat** om sygehusvæsenet i Danmark
- **Future Lab konference** med emner som Digitale Verdenslaboratorier, Kunstig Intelligens, Future Lab og nye innovative tilgange til branchen

SE HELE **PROGRAMMET** OG HENT
DIN **GRATIS BILLET** PÅ **DIALABXPO.DK**

DiaLabXpo

Lokomotivværkstedet • KBH • 24.-26. september 2019

DiaLabXpo har branchens opbakning:

asimilab

AM diagnostics

BIO RAD

BIO LAB

BioNordika

BUCH & HOLM

DANDIAG

DiSorin

EGELUND

eppendorf

Holm & Halby

IS
Danmark

In Vitro

KEM
EN
TITE
KONTO

Metrohm

ORION
DIAGNOSTICA

RAMCON

SIEMENS
Healthineers

TRIOLAB

VWR

Lokomotivværkstedet | Otto Busses Vej 5A | 2450 København SV | mch.dk

MCH

	Grundstof-navn	Andet navn	Stamhydrid(er)	Udvalgte anioner	Udvalgte kationer og substituentgrupper/radikaler
Al	aluminium		aluman, AlH_3	alumanid, AlH_2^- alumanuid, AlH_4^-	alumanyl, $-\text{AlH}_2$ eller $\text{AlH}_2^\bullet$
Sb	antimon	stibium (latin)	stiban, SbH_3 λ^5 -stiban, SbH_5	stibanid, SbH_2^- ¹⁾ stibanuid eller λ^5 -stibanid, SbH_4^- ²⁾	stibanium, SbH_4^+ (ikke stibonium)
As	arsen		arsan, AsH_3 λ^5 -arsan, AsH_5	arsanid arsanuid eller λ^5 -arsanid, AsH_4^- ²⁾	arsanium, AsH_4^+ (ikke arsonium)
Bi	bismuth		bismuthan, BiH_3		
Pb	bly	plumbum (latin)	plumban, PbH_4	plumbanid, PbH_3^-	plumbyl ³⁾ , $-\text{PbH}_3$ eller $\text{PbH}_3^\bullet$
B	bor		boran, BH_3	boranuid, BH_4^-	boranylium, BH_2^+
Br	brom		broman, HBr		bromanium, H_2Br^+
C	carbon	kulstof ⁴⁾	methan, CH_4 ethan, CH_3CH_3 ethen, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ethyn, $\text{CH}\equiv\text{CH}$ propan, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ osv.osv.	methanid, CH_3^- ethanid, CH_3CH_2^- ethenid, $\text{CH}_2=\text{CH}^-$ ethynid, $\text{CH}\equiv\text{C}^-$ ethyndiid, $^-\text{C}\equiv\text{C}^-$ (dicarbid(2-), acetylid)	methylum ³⁾ , CH_3^+ methanium, CH_5^+ methyl ³⁾ , $-\text{CH}_3$ eller $\text{CH}_3^\bullet$ ethyl ³⁾ , CH_3CH_2^- eller $\text{CH}_3\text{CH}_2^\bullet$ ethenyl, $\text{CH}_2=\text{CH}^-$ eller $\text{CH}_2=\text{CH}^\bullet$
Cl	chlor		chloran, HCl	chloranid, Cl^- = chlorid(1-), chlorid ⁵⁾	chloranium, H_2Cl^+
F	fluor		fluoran, HF		fluoranium, H_2F^+
Ga	gallium		gallan, GaH_3		
Ge	germanium		german, GeH_4	germanid, GeH_3^-	germanium, GeH_5^+ (<i>sic!</i>) ⁶⁾
In	indium		indigan, InH_3	indiganuid, InH_4^-	indiganylium, InH_2^+
I	iod		iodan, HI		iodanium, H_2I^+
N	nitrogen	azote (fransk); kvælstof ⁴⁾ (om dinitrogen, N_2)	ammoniak (azan), NH_3 hydrazin (diazan), NH_2NH_2 diazon, $\text{NH}=\text{NH}$ (diazyn, $\text{N}\equiv\text{N}$ ⁷⁾)	azanid (amid), NH_2^-	azanium (ammonium), NH_4^+ azanyl, $-\text{NH}_2$ eller $\text{NH}_2^\bullet$ azandiyl (ikke imino), $-\text{NH}-$ azanyliden (imino), $=\text{NH}$ diazonid, $\text{NH}=\text{N}^-$ diazynium, $\text{N}\equiv\text{NH}^+$
O	oxygen	ilt ⁴⁾ (om dioxygen, O_2)	oxidan (vand), H_2O dioxidan, H_2O_2 (hydrogenperoxid)		oxidanium (oxonium), H_3O^+ oxidandium, H_4O^{2+} dioxidanylium, HO_2^+
P	phosphor		phosphan, PH_3 diphosphan, PH_2PH_2	phosphanid, PH_2^-	phosphanium, PH_4^+ (ikke phosphonium)
Se	selen		selan, SeH_2	selanid, HSe^-	selenium, H_3Se^+
Si	silicium		silan, SiH_4	silanid, SiH_3^-	silyl ³⁾ , $-\text{SiH}_3$ eller $\text{SiH}_3^\bullet$
S	svovl	sulfur (latin); theion (græsk) ⁸⁾	sulfan, SH_2 λ^4 -sulfan, SH_4 λ^6 -sulfan, SH_6	sulfanid, HS^-	sulfanium, H_3S^+ sulfanyl/thiol, $-\text{SH}$ sulfandiyl, $-\text{S}-$ sulfanyliden, $\text{S}=\text{S}$
Te	tellur		tellan, TeH_2	tellanid, TeH^-	
Tl	thallium		thallan, TlH_3		
Sn	tin	stannum (latin)	stannan, SnH_4	stannanid, SnH_3^-	

1. Ikke at forveksle med antimonid = antimonid(3-), Sb^{3-} .

2. Begge navne er lige logiske og systematiske. IUPAC har udnævnt 'uid'-formen til at være den foretrukne.

3. Traditionel kortform, som stadig foretrækkes.

4. Trivialnavn.

5. Navnet chloranid er medtaget for fuldstændighedens skyld, men der skal ikke her propaganderes for at forlade 'chlorid'!

6. Det er ikke et forsøg på at være morsom. Rent logisk kommer man tilbage til 'germanium' som navn for denne kation, som er tilsvarende til methanium, ved at følge de systematiske regler. Jeg har aldrig hørt nogen diskutere dette!

7. Naturligvis ikke til brug som navn for dinitrogen; men det kan være nyttigt i afledninger, for eksempel diazynium som vist til højre.

8. Svovl har altså i alt tre navne at trække på. Det græske møder vi i navne som thiosulfat og methanthiol.

Tabel 1. Udvalgte stamhydrider og afledninger af dem.



Figur 2.

A øverst. **Methan** er et stamhydriddavn, som pludselig er på alles læber. Nørderne fik altså ikke lov at kalde det carban (jf. nedenfor). Methan kommer etymologisk af græsk for 'træ' + 'vin' (methanol er jo træsprit).

B til venstre. **Ammoniak**. Nej, vi skal ikke til at tale om azanvand, men det var måske meget godt, hvis vi kunne få skiftet det højst forvirrende 'salmiakspiritus' ud med 'ammoniakvand', som jo hverken indeholder salmiak eller spiritus.

C nederst. Og nej, vi skal ikke til at kalde det en oxidanhane.

Vand er vand, men det er bare ikke et stamhydriddavn.

Kollisionsfare

Nogle af stamhydriddavnene har måske en uventet form, som skyldes, at den mest oplagte form var optaget af navnet på en organisk forbindelse konstrueret ved hjælp af *Hantzsch-Widman-systemet*, som vi skal se nærmere på i en anden artikel (det gælder blandt andet aluminan, bismen, oxan, thian, selenan og telluran, som alle er navne på seksleddede mættede ringe med fem carbonatomer og ét heteroatom, faktisk også stamhydrider, men ikke binære – mere om dem senere). AlH_3 kunne man heller ikke kalde 'alan', som det ellers har været foreslået, da 'alanyl' så ville blive tvetydigt og både kunne betyde acylgruppen afledt af aminosyren alanin

og den substituentgruppe, som altså nu kom til at hedde aluminan.

Indigan har en historie for sig. Navnet indan var optaget af carbonhydridet vist i figur 4, som også er et binært stamhydrid, der optræder i den organiske nomenklatur. Grundstoffet indium er opkaldt efter den indigoblå spektrallinje, som førte til opdagelsen af dette grundstof i 1863. Fra ordet indigo saksede man så 'indig' og satte stamhydridendelsen 'an' på. I den sidste ende er det Indien, der ligger bag etymologien, da græsk *indikon pharmakon* betød 'farvestof fra Indien'.

Alle stamhydriderne undtagen carbons kan tvangsfrit også navngives med navne af binær type med enten hydrogen opfattet som den formelt negative komponent (aluminiumtrihydrid, siliciumtetrahydrid osv.) eller hydrogen opfattet som den formelt positive komponent (hydrogensulfid, hydrogenchlorid osv.), og der er intet i vejen med disse navne, andet end at de ikke kan bruges til at danne den slags systematiske afledninger, som vi ser på nedenfor.

Alle de her implicerede forbindelser kan også mere eller mindre tvangsfrit navngives additivt, altså tetrahydridosilicium for silan osv. Det ser vi på igen i en senere artikel om additive navne.

Specialtilfældet bor

Bor danner et væld af hydrider, flerkernede boraner med en helt særegen struktur, som har nødvendiggjort en ligeså særegen nomenklatur. IUPAC har kæmpet med dette emne i mange år, men har netop nu en publikation på vej ud, som tager fat om en masse af problemerne. Det eneste hydrid, vi interesserer os for her, er imidlertid boran = borthydrid, som fungerer ligesom de andre énkerne stamhydrider.

Specialtilfældet carbon

Carbon er i særklasse, fordi det danner i

Ses vi på stand 72 på
LabDays 2019
11. og 12. september i
Aarhus?

Nyhed



DRIFTON
THE SCIENCE OF DISPENSING

HAR DU BRUG FOR PRÆCIS DOSERING?

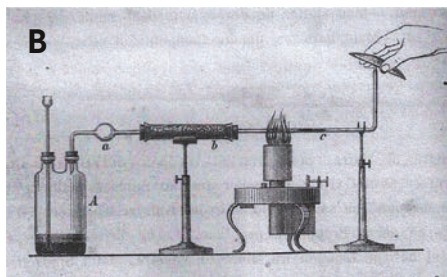
Hos os finder du et stort udvalg af pumper og laboratorieudstyr til attraktive priser

Kontakt os, hvis du har spørgsmål eller brug for vejledning til den rette løsning.

info@drifton.dk
Telefon 3679 0000

Se udvalget på webshoppen www.drifton.dk





Figur 4. Stamhydridet indan inklusive standardnummereringen af skeletatomerne.

hundredvis af hydrider, som alle igen kan substituere til et væld af organiske forbindelser. Carbons hydrider har traditionelle navne, som man har valgt at beholde, også i den systematiske nomenklatur. Der findes altså ikke en nomenklatur med grundstofbaserede navne som carban, dicarban, tricarban osv. De simpleste stamhydrider er metan, CH_4 , og λ^2 -metan, CH_2 . Et par stykker til er medtaget i tabellen, og generelt er der kæder, cykliske og polycykliske stamhydrider som førnævnte indan (figur 4). Vi håber på at vende tilbage til carbonhydriderne og de systematiske navne afledt af dem senere hen.

Afledninger af stamhydridnavnene

Nu kommer vi til den omfattende systematik, der knytter sig til stamhydridnavnene. En hel række suffikser og præfikser tilkendegiver systematiske operationer på stamhydriderne:

Fjernelse af hydron, suffikset 'id':

Figur 3. A. Mosegris. Dette skadedyr bekæmpes med fosphan, tidligere (og stadig i handelen) benævnt "fosforbrinte". [Det ligeledes ældre navn "phosphin" er utroligt nok endnu i dag kastebold i IUPAC; her skal anbefales, at man holder sig til fosphan (tilsvarende for arsen og stiban), som overholder den nutidige systematik]. Stamhydridet diphosphan og højere fosphaner er selvantaendelige og årsag til lysfænomenet lygtmænd (will-o'-the-wisp, jf. figur 1). B. Det klassiske Marsh-apparat til påvisning af arsen ved omdannelse til arsen ("arsenbrinte") og senere dekomposition af dette igen under afsætning af frit arsen. Figuren her er kopieret fra [3].

phosphanid = PH_2^- ; phosphandiid = PH_2^{2-} ; ethenid = H_2CCH^- ; dioxidanid = HO_2^- . Bliver man ved på den måde, kommer man til de nøgne homoatomige anioner, som ifølge [1] også kan navngives direkte ud fra grundstofnavnet i dets 'id'-form med det relevante ladningstal, altså phospantriid = phosphid(3-); chloranid = chlorid(1-), eller bare chlorid. I disse tilfælde vil man normalt klart foretrække det sidst anførte navn.

Fjernelse af hydrogenatom, suffikset 'yl': phosphanyl, $-\text{PH}_2$; sulfanyl, $\text{HS}-$; silandiyl, $>\text{SiH}_2$. Bemærk i tabellen de afkortede former, som anvendes lige netop i gruppe 14 (plumbyl i stedet for plumbanyl, methyl i stedet for methanyl osv.). Disse 'yl'-navne bruges både om radikaler og substituentgrupper.

Fjernes to hydrogenatomer under dannelse af en dobbeltbinding, bruges systematisk endelsen 'ylden'; sulfanyliden er således substituentgruppen $\text{S}=\text{}$.

Nogle af stamhydriderne spiller efter fjernelse af hydrogenatom(er) også rolle som karakteristiske grupper (funktionelle grupper), der kan angives ved suffiks, som for eksempel i methanamin =

CH_3NH_2 ; methanol = CH_3OH ; methanthiol = CH_3SH ; methanselenol = CH_3SeH . (Som det fremgår, er forbindelsen til grundstofnavnene dog ikke altid tydelig mere i disse suffikser).

Fjernelse af hydrid, suffikset 'ylium': stibanylium = SbH_2^+ ; dioxidanylium = HO_2^+ . Bemærk i tabellen de afkortede former i gruppe 14 (methylium i stedet for methanylium osv.).

Tilføjelse af hydron, suffikset 'ium': phosphanium, PH_4^+ ; dioxidanium = H_3O_2^+ ; sulfanium = H_3S^+ . De traditionelle former 'ammonium' for azanium og 'oxonium' for oxidanium er stadigvæk acceptable.

Tilføjelse af hydrid, suffikset 'uid': boranuid = BH_4^- (vi giver senere denne ion et additivt navn).

Substitution af hydrogen med substituent, ligesom det kendes i den sædvanlige organiske nomenklatur: triphenylphosphan = $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}$; dichlor- λ^5 -arsan, AsCl_2H_3 osv. osv.

Stamhydridnavnene kan hjælpe med at skelne strukturer, der ikke fremgår af simple navne af binær type. For eksempel er der to disvovdifluorider S_2F_2 . Det ene er $\text{F}_2\text{S}=\text{S}$ med navnene 1,1-difluor-1 λ^4 -disulfen eller difluor(sulfanyliden)-1 λ^4 -sulfan; det andet er FSSF, 1,2-difluordisulfan.

Ture Damhus (turedamhus@outlook.dk) er formand for Kemisk Forenings Nomenklaturudvalg og medlem af IUPAC's Division VIII, der udarbejder IUPAC's nomenklaturanbefalinger.

Referencer

1. T. Damhus: Grundstofnavnene i arbejde for kemien. I. *Dansk Kemi* 100 #3 (2019) 20-22 (første del); 100 #4 (2019) 26-27 (anden del).
2. *Dansk Kemisk Nomenklatur* (www.kemisknomenklatur.dk).
3. C.T. Barfoed: *Lærebog i den analytiske chemie – Prøvemidlerne og den uorganiske kvalitative analyse* [2. udg., Gyldendal, København 1880].

■ Rettelse til [1], anden del

Forbindelsen trimangantetraoxid havde jeg af uvisse årsager gjort til dimangan(II)mangan(IV)oxid, men lærebøgerne er enige om, at det er mangan(II)dimangan(III)oxid. Et bedre eksempel på, at de simple binære navne kan dække over forskellige kombinationer af oxidationstrin, ville have været at sammenstille Fe_3O_4 med mønje, Pb_3O_4 , som er dibly(II)bly(IV)oxid.

I anledning af at det periodiske system i år fylder 150 år, bringer vi en artikelserie forfattet af Jesper Bendix. Artikelserien illustrerer periodesystemets aktualitet som redskab i systematiseringen af kemien

Artikel 5:

Periodesystemet og grundstoffernes udbredelse

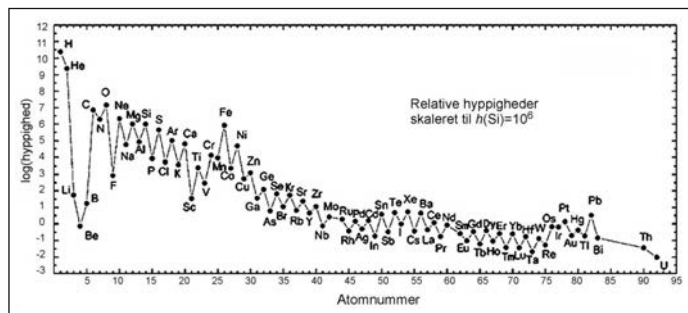
Når man ser på grundstoffernes opdagelseshistorie [1], så bemærker man, at oldtidsgrundstofferne, som var kendt, før middelalderens alkymister slog deres folder, omfatter ikke-metallerne svovl og kulstof, samt de syv metaller: guld, sølv, kobber, tin, bly, kviksølv og jern. Ret beset burde platin måske også regnes med, da det var kendt før middelalderen i Syd- og Mellemamerika. Alle oldtidsmetallerne undtagen jern udmærker sig ved at være ret ædle (elektronegative) og derfor ret lette til at reducere fra positive oxidationstrin til de frie grundstoffer. I overensstemmelse hermed forekommer Au, Ag, Cu, Hg og Pt som de frie grundstoffer i naturen, udover selvfølgelig som kemiske forbindelser. Tin og bly forekommer ikke som de frie metaller, men begge grundstoffers oxider lader sig let reducere med for eksempel kulstof. Jerns oxider kan, som de fleste vil vide, også reduceres til (støbe)jern med kulstof, men det er vanskeligere og kræver højere temperaturer end for eksempel reduktionen af kobber og tin – derfor fik vi jernalderen efter bronzealderen. Mange af de tidligt kendte grundstoffer var altså nogle med relativt høje atomnumre – og derfor ikke specielt hyppige.

Som med så mange andre egenskaber af grundstofferne, så kan hyppigheden af deres forekomst også udledes af deres placering i periodesystemet, jf. figur 1.

Generelt gælder det, at jo højere atomnummer, desto sjældnere er grundstoffet. Dog med den tilføjelse, at grundstofferne

med lige atomnumre ifølge Oddo-Harkins regel [2] er mere almindelige end de omgivende naboer med ulige atomnumre. Dette fænomen kan forklares med mekanismerne, hvorved atomkernerne syntetiseres i stjernerne og undtagelserne (især H, Be) også kan forklares. Selvom hyppigheden af grundstofferne i jordskorpen ikke er identisk med fordelingen i solsystemet (der danner baggrund for figur 1), så er de overordnede tendenser de samme. Derfor kan det måske være lidt overraskende, at relativt sjældne grundstoffer blev erkendt meget tidligere end meget almindelige grundstoffer såsom aluminium og silicium. Som antydnet ovenfor hænger det sammen med den forskellige kemiske reaktivitet af metallerne: De mindre reaktive forekommer enten naturligt eller er lette at fremstille, mens de meget reaktive (elektropositive) metaller er vanskelige at fremstille og typisk måtte afvente Davys anvendelse af Voltasøjlen til elektrolytisk fremstilling af natrium og kalium i 1807. Først senere igen, i 1825, blev de teknisk vigtige metaller aluminium og titan så fremstillet af Ørsted og Berzelius, som anvendte kalium til at udreducere hhv. aluminium af vandfrit AlCl_3 og titan af K_2TiF_6 .

Det er altså forbeholdt et fåtal af grundstofferne at optræde frit i naturen (udover de nævnte gælder det selvfølgelig også ædelgasserne i gruppe 18, dioxygen og dinitrogen), langt flertallet er for reaktive og forekommer derfor naturligt i form af kemiske forbindelser. Det gælder såvel de mere elektropositive metaller og de mere elektronegative ikke-metaller. Men



Figur 1. Relative hyppigheder af grundstofferne i solsystemet. Oscillationerne, hvor grundstofferne med lige atomnumre generelt er hyppigere end både det foranstående og efterfølgende grundstof, kaldes for Oddo-Harkins regel. Bemærk, at guld og kviksølv er ca. 10^7 gange sjældnere end magnesium, men begge er kendt langt tidligere.

Pipettecenteret

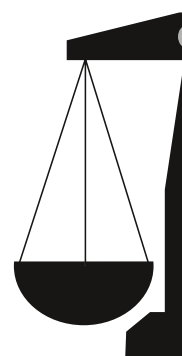
Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

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



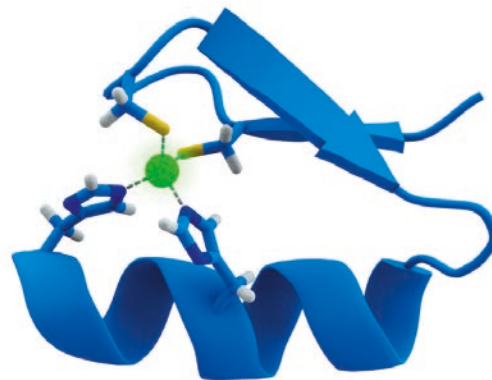
hvilke kombinationer af grundstoffer forekommer så naturligt som mineraler, og hvor mange mineraler findes der? Svaret på det sidste spørgsmål vil måske overraske lidt, for med ca. 90 naturligt forekommende grundstoffer, vil der være millionvis af forbindelser indeholdende blot tre grundstoffer med små heltallige støkiometriske forhold, men det kendte antal mineraler er blot ca. 5.500 [3]. Der er altså en meget udpræget selektion med hensyn til, hvilke kemiske forbindelser der er særligt stabile og derfor naturligt forekommende. Meget groft kan ca. 95 procent af mineralverdenen opdeles i a) frie grundstoffer, som vi allerede har berørt; b) oxider; c) sulfider og d) salte af oxoanioner som sulfat (SO_4^{2-}), phosphat (PO_4^{3-}) og silikater (SiO_4^{4-} , m.fl.), figur 2.



Figur 2. Eksempler på nogle af de vigtigste klasser af mineraler: a) frie grundstoffer, med sølv fra minen i Kongsberg i Norge som eksempel; b) oxider, med TiO_2 (rutil) som eksempel; c) sulfider, med HgS (cinnobar) som eksempel. Salte af oxoanioner med hhv. d) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{aq}$ (gips), e) YPO_4 (xenotim) og f) ZrSiO_4 (zirkon) som eksempler.

Som en ledetråd for, hvilke grundstofkombinationer der er særligt stabile og derfor naturligt forekommende som mineraler, kan Pearsons HSAB (Hard-Soft-Acid-Base) princip anvendes [4]. Her betragtes positivt og negativt ladede ioner som hhv. Lewis-syrer (elektronpar acceptorer) og Lewis-baser (elektronpar donorer). Ifølge HSAB-princippet vil hårde kationer så foretrække hårde anioner og bløde kationer ditto anioner. Kvantitativt er HSAB-princippet, der relaterer til polariserbarheden af atomernes og ionernes elektronskyer, ikke særligt nyttigt, men kvalitativt er det et fremragende værktøj. Igen kan periodesystemet fungere som et nyttigt værktøj til systematisering: Hvis man kender placeringen af et grundstof i periodesystemet, kan afstanden til guld tages som et mål for, hvor "hårdt" det pågældende grundstof er. Kationer, og anioner, der er afledt af grundstoffer placeret langt fra guld, danner sammen mineraler, for eksempel LiF , CaF_2 og TiO_2 . Til kombinationen af hårde kationer med hårde anioner hører også metalsalte af oxoanionerne, såsom $\text{CaSO}_4 \cdot \text{aq}$, YPO_4 og ZrSiO_4 . Omvendt, så forekommer metaller nærmere guld i periodesystemet ofte som sulfider: CoS , ZnS , MoS_2 og PbS eller sågar selenider/tellurider: PbSe , HgSe , PbTe , HgTe og AuTe_2 . Jf. artikel nr. 3 (Dansk Kemi nr. 3, 2019) i serien afspejler HSAB-princippet og sammenhængen med placeringen i periodesystemet tilbøjeligheden til at danne enten overvejende ioniske bindinger eller overvejende kovalente bindinger. Vekselvirkninger mellem hårde kationer og hårde anioner har væsentligst ionisk karakter, mens vekselvirkninger mellem bløde kationer og bløde anioner har væsentligst kovalent karakter.

I biologiske systemer kan fordelingen af metalioner også rationaliseres ved hjælp af HSAB-princippet. Typisk binder bløde metalioner som zink(II) og kobber(I) til svovldonor ligander, figur 3, mens jern(II) og kobber(II), der er mellemhårde, foretrækker nitrogendonor-ligander. De hårdeste metalioner calcium(II) og mangan(III) binder normalt til oxygendonor.



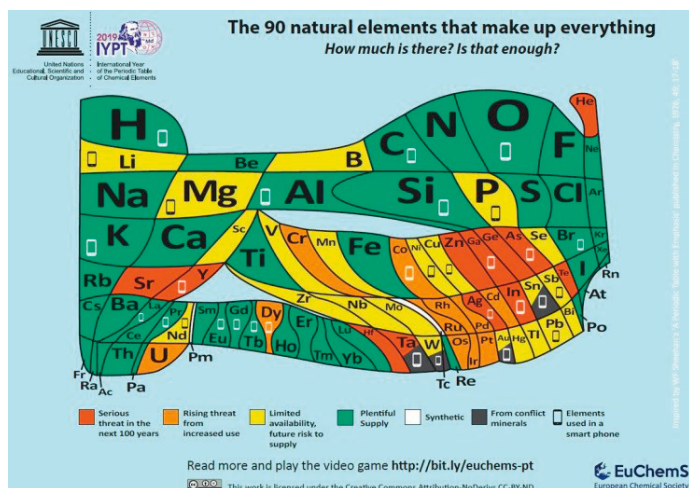
Figur 3. Metalbindingen i et såkaldt "zink-finger" protein, hvor Zn^{2+} bindes af to bløde donorer (svovl fra cysteinat aminosyrer) og to mellembløde donorer (nitrogen) fra histidin aminosyrer.

Den store forekomst af aminosyrerne cystein/cystin med svovlholdige sidekæder i hår og negle, hvor de har en strukturel rolle, betyder også, at bløde grundstoffer som arsen og tungmetaller som bly og kviksølv bindes særligt godt og opkoncentreres i hår og negle. Heraf følger den retskemiske interesse for hårrester fra kendte personer som Napoleon Bonaparte, Tycho Brahe m.fl., hvor der har været spekulationer om tungmetalforgiftninger. I Tycho Brahes tilfælde er hypotesen om kviksølvforgiftning som dødsårsag dog blevet tilbagevist, mens Napoleons arsenforgiftning var reel og måske medvirkende til hans død. Arsenen menes at kunne stamme fra pigmentet "Scheeles grønt; CuHAsO_3 ", der var anvendt til dekoration af væggene i hans residens på St. Helena. Opkoncentration af arsen i hår på heste er velkendt og har været anvendt til at give slidte krikker en blankere pels og dermed et mere ungdommeligt look [5]. At det angiveligt også skulle være godt for menneskers teint, figur 4, er nok tvivlsomt – især på den lange bane.

I anledning af IYPT har sammenslutningen af de europæiske kemiske selskaber, EuChemS, fremstillet et alternativt layout af periodesystemet, der viser hyppigheden af grundstofferne og som samtidigt illustrerer, hvilke grundstoffer der kan forventes at opstå knaphed på, figur 5 [6]. Tag et greb i lommen og fat mobiltelefonen. Den rummer mere end en tredjedel af alle



Figur 4. Var det noget med lidt arsen til teinten? Reklame fra victoriatiden.



Figur 5. EuChemS' alternative periodesystem, hvor hyppigheden af de forskellige grundstoffer er forsøgt illustreret. Farvekodningen viser risikoen for knaphed på de respektive grundstoffer på mellemlangt sigt. Grundstoffer, der indgår i smartphones, har en sådan ikon ved siden af grundstofsymbolet.

naturligt forekommende grundstoffer – hvor de tilgængelige naturlige forekomster for en del af dem er på vej til at blive udtømt. Hvis politiske ambitioner om gennem-elektrificerede samfund regnes med ind, ser det, med de nuværende teknologier, meget værre ud med hensyn til ressourceknapheden for en del grundstoffer, blandt andet Li og Co. Der er i meget høj grad brug for periodesystemet og for kemikere, som kan navigere i det, hvis vi fremover skal kunne lave nye, bedre og mere bæredygtige løsninger på vores udfordringer.

E-mail:

Jesper Bendix: jesper.bendix@chem.ku.dk

Referencer

1. E. Rancke-Madsen, (1984) Grundstoffernes opdagelseshistorie, G.E.C GAD, Copenhagen.
2. G. Shaviv (2012) The synthesis of the elements. side 406, Springer, Berlin, Heidelberg.
3. R.V. Gaines m.fl. Dana's new mineralogy (8 ed. 1997), John Wiley and Sons New York.
4. R.G. Pearson (1968). J. Chem. Educ. 581-586 og R. G. Pearson (1968). J. Chem. Educ. 643-648.
5. J.C. Whorton, (2010) The Arsenic Century: How Victorian Britain was Poisoned at Home, Work, and Play. Oxford University Press, Oxford.
6. <https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table/> (tilgået august 2019)

Colly FLOWTECH
INNOVATIV FLOWTEKNIK

BESØG OS PÅ LABDAYS
11-12 september 2019

Stort udvalg af Single-Use produkter

Se **Unikke Flasker, Carboys og Waste-systemer** fra Foxx Life Science
det enorme udvalg af **Slanger** fra Saint Gobain og **Koblinger** fra CPC

Spørg hvordan vi kan **lave et assembly af jeres ønskede produkter**
Prøv vores **Revolutionerende Magnetiske Pumpe** fra Levitronix

Test vores **Pinch Valves** fra Acro-Bimba eller se **Ventilsystemerne** fra ARTeSYN
eller blot deltag i vores **lille konkurrence**

Colly Flowtech er glade for at byde vores kunder velkomne på stand 32

Paris, juli 2019:

IUPAC fejrede dobbelt fødselsdag og en ny definition af enheden mol

Af Ture Damhus

Over 2.400 deltagere fra 67 lande var til IUPAC's 47. *World Chemistry Congress* fra 7. til 12. juli, og nogle hundreder deltog også i organisationens 50. *General Assembly* (GA), dvs. møder i alle divisioner, kommissioner og stående komitéer samt *Council*, medlemslandenes generalforsamling, hvor de nationa-



Figur 1. Palais des Congrès ved Porte Maillot i det vestlige Paris er ikke specielt charmerende. Lige nedenfor drøner trafikken forbi på Boulevard Périphérique (hvh. holder i kø på til- og frakørselsramper), og foran paladset (uden for billedet) var der omfattende byggepladser i stil med det københavnske metrobyggeri. Det høje tårn til venstre er et Hyatt-hotel, fra hvis 34. etage der var en fremragende udsigt over byen, som kunne nydes, hvis man var parat til at tackle priserne i baren.

le repræsentanter orienteres om unionens tilstand og stadfæster en række vigtige beslutninger.

De to runde dage er blevet forhåndsomtalt i nærværende blad [1,2]. Her skal berettes primært fra de første dage af kongressen. Den åbnede søndag eftermiddag i det imponerende store amfiteater i *Palais des Congrès*, figur 1, med en række indlæg, herunder velkomster fra honoratiores og en mere kemisk introduktion ved *Jean-Marie Lehn*, nobelpristager i kemi fra 1987. Han hæftede sig også ved et par andre jubilæer: Markovnikovs regel blev formuleret (næsten?) samtidig med periodesystemet, og Emil Fischer døde i IUPAC's fødselsår 1919, som også var 400-året for Leonardo da Vincis død. Og Lehn filosoferede: Hvad er mon kemien af *dark matter*?

Sidst i denne del var der et plenarforedrag ved Stanfords *Steven Chu*, der var sprunget ind i stedet for G. Whitesides. Chu er nobelpristager i fysik (1997) og var energiminister i fire år under præsident Obama. Han undskyldte, at han ikke er kemiker, men kom nu ganske godt rundt i kemien i sit foredrag, som var en tour de force omkring mange af de emner, som kemikere bør beskæftige sig med her i klimakrisens skygge. Han indledte med at citere *Sir William Crookes'* præ-Haber-Bosch-bekymring for verden, som var i 'deadly peril of not having enough to eat' (1898!) [3]. Han nævnte enzymforskeren og nobelpristageren *Frances Arnolds'* 'bringing life to silicon'-eksperimenter [4] og firmaet *gevo*, som hun var med til at grundlægge, og som arbejder med fremstilling af bæredygtige brændstoffer, og Chu var også omkring *carbon capture* (som eksemplificeret i [5]).

Den egentlige fejring af jubilæerne fandt sted dagen efter med flere taler og paneldiskussioner og kulminerede med uddeling af *Solvay-priserne* [6], rapport om den verdensomspændende bølge af *women's breakfasts* tidligere på året [7] og præsentation af *Periodic Table of Younger Chemists* (klik ind her [8] og se det!). Undervejs indløb en hilsen fra astronomerne i IAU (International Astronomical Union), der også har 100-års jubilæum i år.

Firmaet og familien Solvay var instrumentelle i dannelsen af IUPAC og står altså nu sammen med IUPAC for den prestigefyldte pris. *Jean-Marie Solvay* holdt en af festtalerne.

Periodic Table of Younger Chemists er en speciel hyldest til 118 unge kemikere foranstaltet af IUPAC.

Her i Paris blev de sidste seks "grundstoffer" præsenteret af *Jan Reedijk*, tidligere præsident for Division II, der står for grundstofnavnene og specielt har været i vælten i forbindelse med netop opdagelsen af og navngivningen af grundstofferne fra nihonium til oganesson. Og 'young(er) chemists' er i det hele taget et begreb, der er i fokus hos IUPAC.

Baggrundsmusikken til prismodtagernes og de unge kemikers march til scenen var meget passende fra Jean-Michel Jarres *Oxygène*.

LABORATORIE

Analyser og
teknisk service



Se mere på: www.neutron-nordic.com

2018 CODATA RECOMMENDED VALUES OF THE FUNDAMENTAL CONSTANTS OF PHYSICS AND CHEMISTRY NIST SP 959 (June 2019)

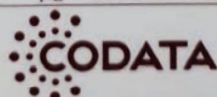
An extensive constants list is available at physics.nist.gov/constants.

Quantity	Symbol	Numerical value	Unit
* ¹³³ Cs hyperfine transition frequency	$\Delta\nu_{\text{Cs}}$	9 192 631 770	Hz
*speed of light in vacuum	c	299 792 458	m s ⁻¹
*Planck constant	h	6.626 070 15 × 10 ⁻³⁴	J Hz ⁻¹
	$\hbar$	1.054 571 817... × 10 ⁻³⁴	J s
*elementary charge	e	1.602 176 634 × 10 ⁻¹⁹	C
*Avogadro constant	N_A	6.022 140 76 × 10 ²³	mol ⁻¹
*Boltzmann constant	k	1.380 649 × 10 ⁻²³	J K ⁻¹
*luminous efficacy	K_{cd}	683	lm W ⁻¹
electron volt (e/C) J	eV	1.602 176 634 × 10 ⁻¹⁹	J
Josephson constant $2e/h$	K_J	483 597.848 4... × 10 ⁹	Hz V ⁻¹
von Klitzing constant $2\pi\hbar/e^2$	R_K	25 812.807 45...	Ω
molar gas constant $N_A k$	R	8.314 462 618...	J mol ⁻¹ K ⁻¹
Stefan-Boltzmann const. $\pi^2 k^4/(60\hbar^3 c^2)$	σ	5.670 374 419... × 10 ⁻⁸	W m ⁻² K ⁻⁴

*Defining constants of the International System of Units (SI).

Quantity	Symbol	Numerical value	Unit
(unified) atomic mass unit $\frac{1}{12}m(^{12}\text{C})$	u	1.660 539 066 60(50) × 10 ⁻²⁷	kg
Newtonian constant of gravitation	G	6.674 30(15) × 10 ⁻¹¹	m ³ kg ⁻¹ s ⁻²
fine-structure constant $e^2/(4\pi\epsilon_0\hbar c)$	α	7.297 352 5693(11) × 10 ⁻³	
inverse fine-structure constant	α^{-1}	137.035 999 084(21)	
Rydberg frequency $\alpha^2 m_e c^2/(2\hbar)$	cR_∞	3.289 841 960 2508(64) × 10 ¹⁵	Hz
vac. magnetic permeability $4\pi\alpha\hbar/(e^2 c)$	μ_0	1.256 637 062 12(19) × 10 ⁻⁶	N A ⁻²
vac. electric permittivity $1/(\mu_0 c^2)$	ϵ_0	8.854 187 8128(13) × 10 ⁻¹²	F m ⁻¹
electron mass	m_e	9.109 383 7015(28) × 10 ⁻³¹	kg
proton mass	m_p	1.672 621 923 69(51) × 10 ⁻²⁷	kg
proton-electron mass ratio	m_p/m_e	1836.152 673 43(11)	
reduced Compton wavelength $\hbar/(m_e c)$	λ_C	3.861 592 6796(12) × 10 ⁻¹³	m
Bohr radius $\hbar/(\alpha m_e c)$	a_0	5.291 772 109 03(80) × 10 ⁻¹¹	m
Bohr magneton $e\hbar/(2m_e)$	μ_B	9.274 010 0783(28) × 10 ⁻²⁴	J T ⁻¹

The number in parentheses is the one-sigma (1 σ) uncertainty in the last two digits of the given value.



NIST
National Institute of
Standards and Technology
U.S. Department of Commerce

Figur 2. Det praktiske plastikkort fra CODATA med de fundamentale konstanter.

Der blev afslutningsvist fremsat invitationer til at deltage i afslutningen på *International Year of the Periodic Table of Chemical Elements* i Tokyo i december og næste IUPAC-kongres i Montreal i 2021.

Enheden mol

Division VIII havde fornøjelsen af at holde sine møder de første dage af GA i CODATA's lokaler ikke langt fra kongrespaleet. Som *Simon Hodson*, Executive Director, fortalte, er CODATA (<http://www.codata.org>) en enhed under ISC (International Science Council, som IUPAC er medlem af) med mangeartede opgaver, herunder sammen med NIST (National Institute of Standards and Technology i USA) at formidle de beslutninger, som BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) træffer vedrørende definitioner og størrelser af fundamentale fysiske og kemiske konstanter.

Lidt indviklet...! Vi fik et lille kort udleveret, hvor alt det vigtige står på de to sider, se figur 2. Man bemærker Avogadro-konstanten. Efter redefinition af kilogram og meter fik vi i år den nye definition af mol, enheden for stofmængde. *Robert Marquardt* fra Division I, som er ansvarlig for IUPAC's *Green Book*, "håndbogen om mål og vægt", holdt under kongressen et fængslende foredrag om definitionen af mol gennem tiderne. De fleste har nok set den nye definition i pressen, men for en sikkerheds skyld gengiver vi den her (fra [9]; forfatterens oversættelse):

Enheden mol med symbolet mol er SI-enheden for stofmængde.
Ét mol indeholder præcis 6.022 140 76 × 10²³ elementære enheder (som kan være atomer, molekyler, ioner, elektroner mv.). Dette antal er den fastlagte numeriske værdi af Avogadro-konstanten N_A .

(Altså ikke mere noget med antal atomer i 12 g af isotopen ¹²C.)

Selve kongressen

startede med parallelle symposier om både periodesystemets og IUPAC's historie. To indlæg drejede sig om den tidlige modtagelse af systemet og dets indtog i lærebøgerne i Belgien og Frankrig som en fortsættelse af bogen redigeret af Helge Kragh m.fl. [10]. Princeton-historikeren *Michael Gordin* (forfatter til bogen *A Well-Ordered Thing: Dmitrii Mendeleev and the Shadow of the Periodic Table*) gennemgik fakta og fiktion om Mendelejevs arbejde med periodesystemet og hans forudsigelser.

Ud over foredrag om den historie, som alle var optaget af, var der symposier og poster om alle de emner, et kemikerhjerne kan begære. Dog kan vi godt notere nogle trends: Der var megen interesse for nanopartikler (rør & stænger), grøn kemi, energilagring, indfangning og nyttiggørelse af carbondioxid, katalyse i alle afskygninger og kunstig fotosyntese. I katalyseundersøgelserne er *operando-spektroskopiske teknikker* åbenbart højeste mode.

En interessant variant af de mange projekter med biomimetiske systemer, hvor man for eksempel modellerer en katalysator efter aktivcentret i et enzym, blev beskrevet af *Markus Ribbe* fra Californien. Hans gruppe havde fisket de aktive centre ud af det uhyre komplicerede vanadium-nitrogenasekompleks og arbejdet med dem som katalysatorer i fremstillingen af carbonhydrider fra carbonmonoxid ad modum Fischer-Tropsch [11].

FT-Analysis becomes more Productive, Precise and Intuitive



The NEW INVENIO

Contact us for more details:
www.bruker.com/invenio

Et lille personligt hjertesuk: Hvornår lærer *chairmen* for parallelle sessioner, at de skal overholde tidsplanen og specielt ikke rykke foredrag frem?

En række forlag og firmaer var med på udstillingen. Der sås udstyr for eksempel til miljøkemiske analyser, bøger og tidsskrifter, promoveringsmateriale for grøn kemi-processer mv. Man erfarede, at firmaet CAS i dag er meget

andet end Chemical Abstracts. Det russiske firma *Agrophos* har indgået en alliance med IUPAC og UNESCO om et *Green Chemistry for Life*-program. Repræsentanten for firmaet, der baserer sig på at bryde fosfatminerale i Rusland, hævdede hårdnakket, at der ikke lurer noget problem forude om snarlig udtømmning af de naturlige fosfatreserver – ”der er til mindst tusind

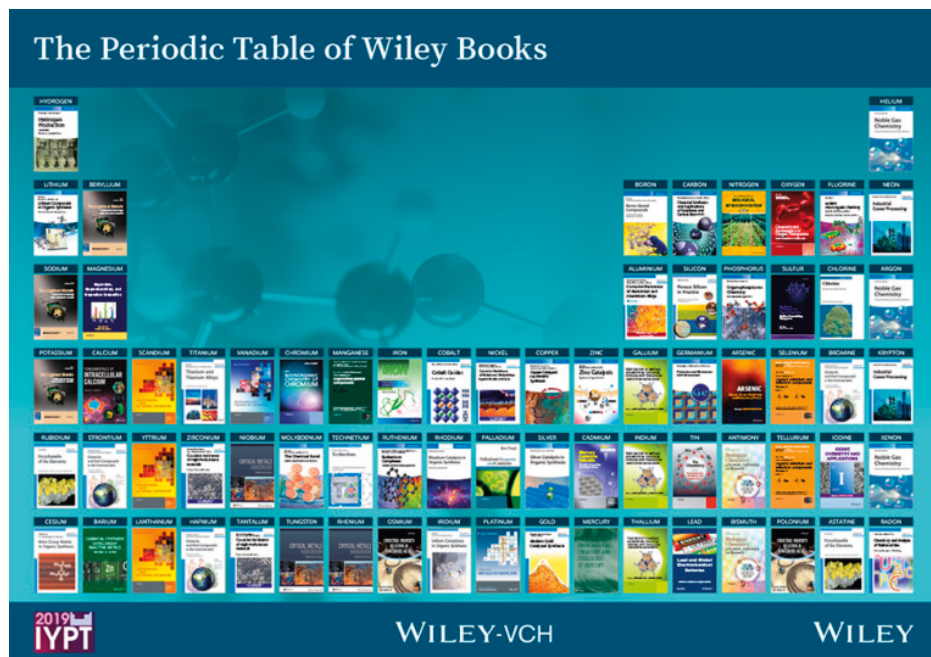
år”. Og så kan man jo genudvinde fosfat...

Mange nationale kemiske selskaber er meget aktive og havde postere eller ligefrem bemandede stande. Og periodesystemer sås naturligvis overalt!, se figur 3 og 4.

Ture Damhus (turedamhus@outlook.dk) er medlem af IUPAC Division VIII (Chemical Nomenclature and Structure Representation), ICTNS (Interdivisional Committee on Nomenclature, Terminology and Symbols) og JCBN (Joint Commission on Biochemical Nomenclature) og herhjemme sekretær i Dansk Selskab for Historisk Kemi og formand for Kemisk Forenings Nomenklaturudvalg.

Referencer

1. Damhus, T. (2019): IUPAC fylder 100 år. *Dansk Kemi* 100 (1) 7-9.
2. Bendix, J. (2019): Verdens vigtigste tabellering fylder 150 år. *Dansk Kemi* 100 (1) 10-11; Riis Larsen, B. (2019): Grundstoffernes periodesystem fylder 150 år, *Dansk Kemi* 100 (4) 21-23.
3. https://todayinsci.com/C/Crookes_William/CrookesWilliam-Quotations
4. Kan, S.B.J., R.D. Lewis, K. Chen, F.H. Arnold (2016): Directed evolution of cytochrome c for carbon-silicon bond formation: Bringing silicon to life. *Science* 354 (6315) 1048-1051.
5. Forse, A.C. et al. (2018): Elucidating CO₂ Chemisorption in Diamine-Appended Metal-Organic Frameworks, *J. Amer. Chem. Soc.* 140 (51) 18016-18031. [MOF'erne var også rigt repræsenteret på kongressen].
6. <https://iupac.org/winners-2019-iupac-solvay-international-award-young-chemists/>
7. <https://iupac.org/100/global-breakfast>
8. <https://iupac.org/100/pt-of-chemist>
9. <https://www.bipm.org/en/measurement-units>: se SI Brochure (9th Ed. 2019), specielt Appendix 2: Mise en pratique for the definition of the mole in the SI.
10. M. Kaji, H. Kragh, G. Palló (Eds.) Early responses to the periodic system [Oxford University Press 2015].
11. Lee, C.C., Y. Hu, M.W. Ribbe (2015): Insight into Hydrocarbon Formation by Nitrogenase Cofactor Homologs, *mBio* 6 (2) 1-6.
12. <http://www.stardustelements.com>



Figur 3. Forlaget Wiley har præsteret at have en bog med relevans til hvert af grundstofferne i første til sjette periode. (Copyright © 2000-2019 by John Wiley & Sons, Ing., or related companies).



Figur 4. Periodesystem fra firmaet *Stardust* [12] med fysiske prøver af en hel del grundstoffer. Opstillingen var et yndet sted for personfotos og selfies, så det var svært at få et almindeligt foto. Desværre lyste neon ikke op i sit neonrør, da forfatteren fik en chance og tog billedet her.

Friturestegning

Af Jens Folke, lean6sigma.eu

Friturestegning er en af de rigtig gamle, tørre tilberedningsteknikker. Ifølge Wiki friterede man i olivenolie i det gamle Grækenland for ≈ 2.500 år siden. Jeg kan forestille mig, hvordan de friterede fisk, octopus og 10-armede blæksprutter, men de blev i hvert fald ikke serveret med græsk salat, da tomater først kom til Grækenland ≈ 2.000 år senere med Amerikas opdagelse; men måske med brød, fennikel, figner, oliven og et glas hvidvin (retsina?). Fra Grækenland bredte metoden sig til Rom (kyl-ling) og Ægypten (falafel). Og hvad er England uden "fish & chips"? Eller en gammeldags jul uden klejner stegt i grisefedt

(opskrift fra Tyskland i middelalderen: "Kleinbrot"), som min farmor lavede.

Skal friturestegning være delikat, kræver det gode råvarer, kontrol med temperaturprocessen og omhu i brugen af fritureolier. Se blot Heston Blumenthals opskrift på triple-kogte/friterede pommes frites [1]. Først udvandes og koges de i vand, så i olie ved 130°C og til slut ved 180°C . Kemien bag tilberedningen handler om at få den lettilgængelige stivelse væk fra kartofflen før slutfriteringen, der foregår ved $180\text{--}190^{\circ}\text{C}$ og kan resultere i dannelse af akrylamid, som også findes i hårdt-brændt kaffe.

Dårlige procedurer omkring friturestegning fører til alle de samme sundhedsrisici, som blev opridset ved stegning (DK 2019(3)), blot i endnu større målestok: Stegemutagener, PAH'er, akrylamid, acrolein og transfedtsyrer. Dannelse af transfedtsyrer afhænger i hvert fald af fire væsentlige faktorer:

- Valg af friture-olie
- Temperaturkontrol
- Stegetid
- Alderen på fritureolien

Problematikken omkring transfedtsyrer blev først erkendt, dengang man lavede margarine ved hydrogenering af sildeolie under højt tryk og temperatur for at fjerne fiskesmag og få et fast produkt, der kunne erstatte smør. Langt de fleste naturlige, umættede planteolier indeholder dobbeltbindinger i deres *cis*-form, som er termodynamisk mere ustabile end de tilsvarende *trans*-former. Det betyder, at hvis aktiveringsenergien kan overkommes ved opvarmning, vil de spontant omlægge fra *cis*- til *trans*-konformation. Strukturen i vore cellers membraner er dog afhængig af *cis*-konformationen. Derfor vil immunsystemet reagere på de fremmede transfedtsyrer og lave inflammatoriske reaktioner, der fører til hjerte-kar-sygdomme. Rigtig mange fra mine forældres generation har fået konstateret hjerte-kar-sygdomme med følgende bypass-operationer eller dødsfald, der kan henføres til denne problematik.

Fedtsyrer er altså ikke bare fedtsyrer. Mange af de helbredsmæssige effekter, der er tilskrevet mættede fedtsyrer, tabel 1, viser sig i nyere undersøgelser at være knyttet til transfedtsyrer. Tabel 2 gengiver de almindeligste, naturlige umættede fedtsyrer. Transfedtsyren, elaidinsyre, er specielt problematisk



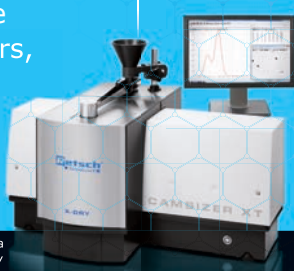


Reliable particle size and particle shape analysis of powders, granules and suspensions with Dynamic Image Analysis

part of VERDER scientific

dual camera technology

SKANLAB



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



i større doser, idet den har været knyttet til åreforkalkning, hjerne-dysfunktioner, tyktarms- og brystkræft, se [2] for en oversigt. Når oliesyre opvarmes, vil den spontant omløje til elaidinsyrer, startende ved ca. 150°C [3]. Der findes dog også naturlige *trans*fedtsyrer, for eksempel en enkeltumættet fedtsyre, vaccensyre $C_{18}H_{34}O_2$ fra modernælk eller CLA-isomere (dobbel-konjugerede *cis-trans* linolsyrer), som tilskrives positive helsetteffekter i lave doser. Disse dannes for eksempel af bakterier i drøvtyggemaver og findes i mælkeprodukter, herunder smør. Alt er ikke sort/hvidt, desværre, og der er store modsætninger mellem forskellige studier vedrørende fedtindtag og fedtets sammensætning; specielt de mættede fedtsyrer er årsag til megen disput.

Ikke bare fiskeolier, men også mange andre polyumættede fedtsyrer fra planteolier som hørfrøolie, tidselolie, majsolie, solsikkeolie m.fl., indeholder fedtsyrer, der er essentielle for os mennesker (ALA, EPA og DHA). Disse olier er heller ikke egnede som olier til friturestegning. Som jeg tidligere har skrevet (DK 2015(5)), har vi i Danmark generelt en ubalance i indtaget af C_{18} -planteolier med n3- og n6-fedtsyrer, hvorfor jeg ikke har majs-, solsikke-, peanot- og vindrukerneolier i mit køkken. Jomfruolier fra oliven, raps og hørfrø bruger jeg i dressinger, herunder mayonnaise, men ikke til friturestegning.

Jeg laver ikke selv meget friture, men når jeg gør, bruger jeg enten raffineret rapsolie, palmin, ande- eller svinefedt. De friterede produkter lægges til afdrypning på sugende køkkenrulle, der tager hovedparten af fedtet, og jeg bruger ikke fritureolien eller fedtet mere end en gang eller to, specielt ikke rapsolien.

Men når alt dette er sagt, er det igen dosis, der er afgørende. Så fordi man engang imellem nyder frituren, er det altså ikke



den visse, akutte død. Først og fremmest er fritureolien til for en effektiv varmeoverførsel og ikke som en kilde til fedt – det skal jo helst dryppe af, inden fødeemnet spises.

Som eksempel på friture fik jeg i maj måned en seks-endet sommerbuk fra en jæger. Her trykkoget jeg dyrehalsen i fem kvarter, hvorefter jeg lavede en rillettes af pillekødet. Rilletten blev til ved at tilsætte hvidløg, rosmarin, salvie og timian til pillekødet sammen med en passende mængde jule-andefedt, som jeg havde gemt i fryseren. Rilletten blev derefter formet til boller, der blev vendt i hvedemel, æg og pankarasp, før det røg i frituren. (Den afpillede hals røg i fondgryden med resten af bukkebenene og afpuddet fra parteringen, og med urter og rodfrugter blev det til en fremragende vildt-fond).

Trivialnavne	Systematisk navn	Antal kulatomer
Smørsyre	Butansyre	4
Valeriansyre	Pentansyre	5
Kaprønsyre	Hexansyre	6
Kaprylsyre	Oktansyre	8
Pelargoniesyre	Nonansyre	9
Kaprilinsyre	Dekansyre	10
Laurinsyre	Dodekansyre	12
Myristinsyre	Tetradekansyre	14
Palmitinsyre	Hexadekansyre	16
Stearinsyre	Oktadekansyre	18
Arakinsyre	Eikosansyre	20
Behensyre	Dokosansyre	22
Lignocerinsyre	Tetrakosansyre	24

Tabel 1. Naturlige, almindeligt forekomne, mættede fedtsyrer.

Trivialnavne_1	Systematisk navn_1	Antal kulatomer_1	Antal dobbeltbindinger
Myristoleinsyre	cis-9-tetradekensyre	14	1
Palmitoleinsyre	cis-9-hexadekensyre	16	1
Oliesyre	cis-9-oktadekensyre	18	1
Elaidinsyre	trans-9-oktadekensyre	18	1
Vaccensyre	trans-11-oktadekadiensyre	18	1
Gadoljesyre	cis-11-eikosensyre	20	1
Salatsennepsyre	cis-13-dokosensyre	22	1
Linolsyre	cis-9,12-oktadekadiensyre	18	2
cis-9, trans-11-CLA	cis-9, trans-11-oktadekadiensyre	18	2
trans-10, cis-12-CLA	trans-10, cis-12-oktadekadiensyre	18	2
Linolensyre (ALA)	cis-9,12,15-oktadekatriensyre	18	3
Arakidonsyre	cis-5,8,11,14-eikosatetraensyre	20	4
EPA	cis-5,8,11,14,17-eikosapentaensyre	20	5
DHA	cis-4,7,10,13,16,19-dekosaheksaensyre	22	6

Tabel 2. Nogle naturlige, umættede cis- og transfedtsyrer.

Forårsruller, falafler og triple-stegte pommes frites smager jo også godt efter en tur i frituren, og beignetdej er en fortryllende coating til friturestegte grøntsager, muslinger, østers eller fiskestykker. Jeg laver nogle gange blæksprutteringe i en lidt simplere udgave end beignetdej, idet jeg blot vender dem i en blanding af hvedemel og kikærtemel krydret med salt og peber. To minutter i frituren er passende. Her serveret med surdejsbrød, en græsk salat (tomat u. kerner, agurk u. kerner, peberfrugt og en grov salat (for eksempel Romaine), der skæres i passende stykker og vendes med hvidvinseddike og en god olivenolie, før den tilsættes oliven og græsk feta) og hertil en tartarsauce:

Tatarsauce

Ingredienser:

- 200 g mayonnaise
- 200 g sødmælksyoghurt naturel
- 2 spsk. finthakkede kapers
- 2-3 finthakkede cornichoner
- 1 spsk. finthakket løg
- 1 spsk. finthakket purløg
- 1 spsk. finthakket persille
- 1 spsk. Dijonsennep
- Salt og peber

Fremgangsmåde:

1. Rør mayonnaise og yoghurt sammen
2. Hak alle ingredienser ganske fint og kom dem i blandingen
3. Smag til med sennep, salt og peber.

Facebook-gruppe: Køkkenkemisten

Referencer

1. Heston Blumenthal's triple cooked chips: <https://www.youtube.com/watch?v=MCB9jIpNGzY>
2. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/elaidic-acid>
3. C. Li, Y. Zhang, S. Li, G. Wang, C. Xu, Y. Deng & S. Wang: Mechanism of Formation of Trans Fatty Acids under Heating Conditions in Triolein. J. Agric. Food Chem., 2013, 61(43), pp 10392-10397.



KEMISK FORENING

Universitetsparken 5
DK-2100 København Ø
www.chemsoc.dk

The Danish Chemical Society
Founded 1879

Dansk Elektrokemisk Forening

afholder **årsmøde 2019** på

Comwell Klarskovgaard,
Korsør Lystskov 30, 4220 Korsør

**torsdag den 31. oktober kl. 13.00 til
fredag den 1. november kl. 16.00**

I forbindelse med årsmødet vil der blive afholdt generalforsamling for medlemmer af Dansk Elektrokemisk Forening.

Den resterende del af årsmødet består i en engelsksproget konference på området "Electrochemical Science and Technology". I år vil der være fire inviterede plenarforedragsholdere inden for temaet "Electrochemistry for sustainability". Foredragsholderne og titlerne på deres forelæsninger er:

- Prof. *Beatriz Roldán Cuenya*, Fritz Haber Institute, Germany: "Operando investigation of structure, composition, and reactivity correlations during CO₂ electroreduction"
- Prof. *Ib Chorkendorff*, DTU Physics, Denmark: "Electro-catalysis for conversion of sustainable energy"
- Dr. *Ifan E. L. Stephens*, Imperial College, United Kingdom: "Electrosynthesis to enable the green production of our most coveted chemicals"
- Prof. *Tejs Vegge*, DTU Energy, Denmark: "Accelerated discovery and design of next-generation battery materials"

Bidrag inden for såvel ovennævnte tema som andre aspekter af elektrokemien er velkomne. Formålet med årsmødet er at skabe et forum for tværgående udveksling mellem studerende, forskere og industriens fagfolk, der arbejder med elektrokemi, samt at identificere og forbinde de mange forskellige steder i Danmark og Skandinavien, hvor elektrokemi anvendes.

Se programmet for årsmødet på www.electrochemistry.dk, hvor der også findes oplysninger om tilmelding og betaling. Konferencens pris er 2.500 kroner for medlemmer (1.500 kroner for kandidat- og bachelorstuderende samt pensionister) og 3.000 kroner for ikke-medlemmer. Mødeforplejning, konference-middag på førstedagen, en overnatning i enkeltværelse samt morgenmad og frokost på andendagen er inkluderet.

Mødekalender (5) 2019

7.9. 2019

Kemisk Forening, Dansk Selskab for Historisk Kemi, Sommerudflugt til Fakse Kalkbrud, mødested Geomuseum Faxe, Østervej 2, Faxe, se dk 2019, 4.

For oplysninger og tilmelding skriv til sekretæren på turedamhus@outlook.dk, senest den 1. september.

31.10-1.11. 2019 Dansk Elektrokemisk Forening, Årsmøde, Comwell Klarskovgaard, Korsør Lystskov 30, Korsør, se dk 2019 5.

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup



• MPA II. NIR IN A NEW LIGHT.



- **Sample Compartment** for liquids
- **Integrating Sphere** for solid and semi-solid probes
- **Fiber Optic Probes** for measurements directly inside the sample containers
- **Transmission Unit** for the analysis of tablets

The MPA II is the result of more than 40 years of experience in the engineering and production of FT-IR and FT-NIR spectrometers. It is a powerful tool for developing sophisticated calibration methods for your laboratory or process needs, yet an easy to use QA/QC instrument for routine work.

With its modular technology, it can be configured individually for each analytical task.

Weitere Informationen unter: www.bruker.com/MPA

Bruker Nordic AB
Vallgatan 5
17067 Solna
Tel: +46 8 655-2530
Fax: +46 8 655-2599
Email: info.bopt.nordic@bruker.com

Innovation with Integrity

FT-NIR