Dit fagblad fra TechMedia

Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

dansk kemi

Nummer 10 - September 2014 / 95. årgang

Plastichavet

Støveksplosion ødelægger dansk træpillefabrik - igen

Copenhagen LabMed

MASSER AF NYHEDER
NYHED
NYHED
NYHED
Holm & Halby
TIL LABORATORIER I UDVIKLING
BESØG OS PÅ CPH LABMED 7. - 9. OKTOBER

1 Forside: Lokomotiv-værkstedet, hvor Copenhagen LabMed, Danmarks nye messe og konference for laboratorieudstyr, bioteknologi, diagnostik, forskning og lægemidler afholdes den 7.-9. oktober 2014.

8 **Plastichavet**
Plast findes overalt i verdenshavet, men viden om fordeling, skæbne, påvirkning af miljø og levende organismer er fragmentarisk, og undersøgelserne er svært sammenlignelige.

10 **Kemiingeniøruddannelse i Kina**
DTU Kemiteknik er i fuld gang med en markant internationalisering. Nogle af de store skridt i den sammenhæng er skabelsen af en international sommerskole og en to-årig kandidatuddannelse i Kina.

12 **Procesteknik og enhedsoperationer for hele verden**
Ca. 100 internationale studerende fra bl.a. USA og Kina valgte at bruge deres sommer på DTU Kemitekniks sommerskole. Og der var intensiv aktivitet i instituttets pilot-plant.

14 **Støveksplosion ødelægger dansk træpillefabrik - igen**
Risiko for støveksplosioner er vanskelig at håndtere. Som absolut minimum må vi lære af de ulykker, der sker. Et anlæg eksploderede i 2002 og igen i 2010. Men begge gange var der ingen læring.

18 **Et simpelt værktøj til en indledende risikovurdering**
En komplet risikovurdering er en kompliceret og ressourcekrævende opgave, og ofte er der brug for at få et hurtigt øjeblik over, hvordan en række elementer, det være sig kemikalier, forurenede grunde etc. forholder sig til hinanden.

22 **Demonstrationsforsøg: Aluminium**
Aluminiums reaktion med syrer og baser kan, ligesom hexaaquaionens surhed, illustreres ved et par simple demonstrationsforsøg.

26 **Boganmeldelse: Oxygen**

27 **Køkkenkemisten**
Koldrøgning af laks m.m.

28-60 **Copenhagen LabMed**

28 **Halplan**

30 **Udstillerliste**

32 **Produktnyheder**

TechMedia

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

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

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

Redaktionskomité:
Professor Anne S. Meyer (formand)
Professor, dr. scient. Mikael Bols
Professor Morten J. Bjerrum (Kemisk Forening)
Professor Elo Harald Hansen
Fagkonsulent i kemi Keld Nielsen
Lektor, dr. phil. Carl Th. Pedersen
Professor Kjeld Schaumburg
Underdirektør
Lars-Erik Kruse Pedersen
Lektor, ph.d. Peter Szabo (Kemiingeniørgruppen)
Professor, forskningschef Lars Wiebe
Adjunkt, civilingeniør, ph.d. Merete Norsker Bergsøe
Vibeke Richter Foërsom (Næstformand, Kemilærerforeningen)
Konsulent Nikolai Stubkjær Nilsen Procesindustrien
Seniorforsker, PhD.
Peter Have Rasmussen

Redaktionssekretær:
Heidi Thode
ht@techmedia.dk

Annoncer:
Annie Overgaard, tlf. 43 24 26 93
ao@techmedia.dk

Annonceproduktion:
Anni Jensen, tlf. 43 24 26 96
aj@techmedia.dk

Hjemmeside:
www.danskkemi.dk

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

Layout: Morten Malmgren

Tryk: PE offset A/S

Trykt på miljøvenligt papir med vegetabilske miljøfarver.

Oplag: 5.245
Ekspl. heraf 4.803
i betalt abonnement.
Online læsere: 3.792

Grønt kontor 2009-2012 og modtager af Albertslund Kommunes Grønne Initiativpris 2009.

Scan og hent Dansk Kemi's medieinformation 2014 hér!
Brug for scanner? Send en sms til 1919 med ordet "scan" og få scanlife som app.

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

ISSN 0011- 6335

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

LabWare har hævet sig langt over de andre og blevet verdens førende LIMS leverandør. En indstilling hvor kunden altid kommer først, succesfulde projekter som er afsluttet på rekordtid, kontinuerlig udvikling af nye features, og innovativ brug af nyeste teknologi er blot nogle af årsagerne til at vi er nået til tops. For LabWare og vores kunder……

Results Count

Besøg LabWare's stand nr.: 059 på Copenhagen LabMed udstillingen 7. – 9. oktober 2014 i Lokomotivværkstedet eller vores webside www.labware.com for yderligere information.

www.labware.com

OFFICES: NORDIC • U.S. • AUSTRALIA • SINGAPORE • CHINA • JAPAN • SOUTH AFRICA • U.K. • FRANCE • GERMANY • RUSSIA • INDIA • MIDDLE EAST

LEDER

Kemi – en våd videnskab der kræver plads

> Mangel på laboratorie-plads spænder ben for kemien

Afsætter universiteterne plads nok til den naturvidenskabelige forskning og undervisning?

De fleste naturvidenskabelige fag KRÆVER, at man laver eksperimenter i et laboratorium. Her er kemi nok topscorer. Inden for kemisk forskning nøjes man ikke bare med at måle - man bygger også nye ukendte forbindelser op fra grunden via kemiske synteser. Her er således et krav om, at man har adgang til en lang række kemikalier og solventer, at man kan arbejde sikkert i et stinkskab og at man har laboratorieplads til oprensning og til de efterfølgende målinger på de dannede forbindelser. Det betyder, at ikke kun ph.d.-studerende, post.doc. og VIP'er skal bruge meget laboratorieplads, men at også projekt- og specialestuderende skal have en del plads til rådighed, herunder fri adgang til et stinkskab, dersom de skal blive korrekt og sikkert oplært i god laboratoriepraksis.

I et aktivt forskningslaboratorium er der således brug for mange stinkskabe og mange forskellige kemikalier. Tit er forsøg "trial/error", og derfor skal man bruge en række forskellige kemikalier/solventer, før man ved, hvordan man skal komme videre. Her kan man ikke bare købe og smide væk. Mange kemikalier er dyre og er pga. deres giftighed også ofte dyre at bortskaffe. De skal opbevares sikkert, og det tager megen plads.

På grund af øget sikkerhed er det heller ikke ansvarligt at lade studerende og andre laboratorieaktive grupper have deres kontorarbejdsplads i laboratorier, som det ofte har været almindeligt tidligere. De skal også have en kontorarbejdsplads, hvor de kan analysere deres resultater.

Hermed er vi så kommet til problemets kerne. Den plads universiteterne afsætter til laboratoriearbejdspladser inden for kemi tager ikke fuld højde for det store pladsbehov, der er en forudsætning, når man laver kemisk uddannelse og forskning ved et universitet. I hvert fald ikke når man samtidig skal opfylde de mange nødvendige sikkerhedskrav.

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet ved KU har en overordnet plan, hvor alle våde fag får tildelt laboratorieplads efter samme fordelingsnøgle. Denne fordeling, der er af ældre dato, tager ikke hensyn til de nye krav til laboratoriesikkerhed, som er gældende i et moderne kemisk laboratorium. Dette er en uheldig udvikling, da der på grund af pladsmangel er en tendens til, at man tvinges til at reducere den tid, de studerende er i laboratoriet for at få pladsen til at slå til.

Det er nødvendigt, at man fremover ser på de forskellige faggruppers pladsbehov, under hensynstagen til de forskelle der er mellem fagene. Kemi kræver i udpræget grad laboratorieplads, mange stinkskabe og plads til kemikalier. Dersom der ikke kommer mere plads, risikerer vi, at de fremtidige kemikere ikke er tilstrækkeligt rutinerede til kvalificeret og sikkert at arbejde i et eksperimentelt laboratorium, hvilket næppe er ønskværdigt set fra fagets aftageres side.

Morten J. Bjerrum mobj@chem.ku.dk

Thermo SCIENTIFIC
A Thermo Fisher Scientific Brand

Samples are complex. Separating them shouldn't be.

Every breakthrough starts with a challenge. We believe that challenge should be your science, not your instrument. The **Thermo Scientific™ Vanquish™ UHPLC** delivers better separations, more results, and easier interaction than ever before. In 2010 we embraced UHPLC as the standard for all of our liquid chromatography solutions, and we have designed the Vanquish UHPLC as the instrument to solve your chromatographic challenges and achieve that breakthrough.

Vanquish UHPLC System

• Discover more at thermoscientific.com/Vanquish

Visit us at CPH LabMed 2014, booth no 2
See the Vanquish UHPLC System at our booth and learn more about it in our vendor seminars.
Stop by our booth for more information and to register.

© 2014 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries.

Thermo Scientific™ Accucore™ Vanquish™ Columns
1.5 µm solid core particles for unmatched resolution and throughput

Vanquish UHPLC with Charger
Highest throughput analysis with added sample capacity

Thermo Scientific™ Dionex™ Chromeleon™ Chromatography Data System
Operational simplicity with eWorkflows and simplified data handling

Velkommen til Dansk Kemis CPH LabMed-nummer

I dette nummer dækker vi Danmarks nye messe og konference for laboratorieudstyr, bioteknologi, diagnostik, forskning og lægemidler.
På side 28-29 finder du halplan for messen.
På side 30 en alfabetisk udstillerliste.
På side 32-60 kan du se en lang række af de spændende nyheder, der vises på messen den 7.-9. oktober.

Bag messen står to tidligere Bella Center medarbejdere, Bo Rasmussen, som i mange år var udstillingschef på Scanlab, samt Jesper Åndahl, som var øverste ansvarlige for messeområdet med titel af salgs- og marketingdirektør.

Målet med den nye messe er at skabe et nyt messekoncept, der tager højde for branchens ønsker om fornyelse, samling af branchen, udstillingsevents, større faglighed og en generel sænkning af omkostningsniveauet.

Messen finder sted i det rå og uortodokse udstillingssted, Lokomotivværkstedet.

Rigtig god fornøjelse

Nyt om …

… Sex på hjernen

Blandt nogle kan sex være ret så traumatisk. En endnu ikke beskrevet art af havsnegleslægten *Siphoteron* injicerer en væske i modtagerens hoved samtidig med befrugtningen. Injektionen sker vha. en stiletformet kanyle, der danner en slags vedhæng til penis. Der indsprøjtes en blanding, som stammer fra prostata og bl.a. indeholder proteiner. Injektionsvæsken menes at indeholde hormoner og stimulere ægproduktionen. Den favoriserer sandsynligvis også den medfølgende sæd til befrugtningen.

Det var ikke muligt at finde billeder af arten *Siphoteron*. I stedet ses her to havsnegle af arten *Chelidonura hirundinina*, der parrer sig lidt mindre traumatisk. Foto: Brocken Inaglory.

Den kemiske sammensætning er endnu ukendt. Måske er den eneste formildende omstændighed ved hele denne forestilling, at sneglen er tvekønnet. Så ved næste dating risikerer misæderen selv at blive offer for behandlingen.

Carsten Christophersen

Cephalo-traumatic secretion transfer in a hermaphrodite sea alug. R. Lange, J. Werminghausen og N. Anthes *Proceedings of the Royal Society B* 2014, **281**: 20132424. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2424

Lab 14: Viktigheten av å treffes

Norges største laboratoriemesse, Lab 14, afholdes den 28.-30. oktober i Norges Varemesse på Lillestrøm. Her vises alt fra tyngre analyseinstrumenter til pipettespisser.

I de medisinske laboratoriene er levetiden på store analysemaskiner og systemer omtrent ni til 10 år, noe som betyr at det til en hver tid vil være et stort behov for oppdatering og utskifting av utstyr. Derfor vil det alltid være mange medisinske laboratorier som skal i gang med nye innkjøpsprosesser, og det er også behov for jevnlig supplering av mindre utstyr.

Marie Nora Roald, seniorrådgiver i NITO Bioingeniørfaglig institutt.

– Bioingeniørene er også på jakt etter nytt og forbedret forbruksmateriell, og det forventes at det i årene som kommer vil bli en sterkt økende automatisering innenfor nye fagfelt i de medisinske laboratoriene. Det vil derfor være stor interesse blant bioingeniørene for å se på nye automatiseringsløsninger – dersom disse vises fram på Lab 14, sier Marie Nora Roald i NITO Bioingeniørfaglig institutt.

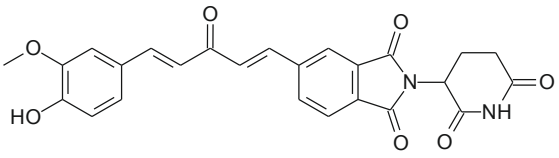
En rekke profesjonsgrupper vil arrangere sine møter og seminarer på Lab 14. NITO Bioingeniørfaglig institutt vil eksempelvis arrangere Lederdagene, Nettverkstreff og workshop i kvalitetsarbeid, og kurs i preanalyse.

Lab arrangeres hvert 3dje år av Lab Norge og Norges Varemesse. Les mer om Lab 14 på messe.no/lab

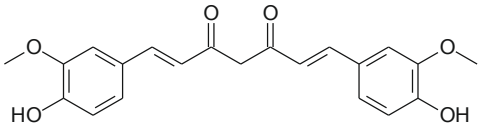
Nyt om …

… Thalidomid som krydderi

Thalidomid blev i 1960'erne lanceret som middel mod kvalme hos gravide kvinder. Der viste sig hurtigt en række fosterskader som manglende lemmer efter brugen, og midlet blev forbudt.



CURCUMINDEL THALIDOMIDDEL



CURCUMIN

Det er dog senere taget i anvendelse igen som middel mod blodkræft multipelt myelom. Det nedbrydes imidlertid hurtigt i organismen. Det gule farvestof i gurkemeje, curcumin, der giver karry dens farve er også aktivt mod myelom, men har en ringe

Foto: Slick. Licensed under Creative Commons Zero, Public Domain Dedication via Wikimedia Commons.

opløselighed i vand. Ved at kombinere de to molekyler har man syntetiseret et stof, som er vandopløseligt og mere stabilt i organismen og aktivt mod myelom og prostatacancer.

Carl Th.

Design and biological characterization of hybrid compounds of curcumin and thalidomide for multiple myeloma, *Organic & Biomolecular Chemistry* 2013, **11**, side 4757.

BENDT WIKKE MARKETING A/S

Sikrer analyserent laboratorieudstyr med intelligent og effektiv rengørings-proces

NYHED laboratorieopvaskemaskine PG 8536

- **Grundig og effektiv teknik** kan rengøre meget kraftigt tilsmudset glasapparatur
- **Intelligent måling** sikrer at det ønskede niveau for renhed opnås
- **Effektivt flow** af udstyr ved hjælp af hurtig og effektiv tørring (op til 115°C)
- **Kompakt** og kan placeres direkte i laboratoriet
- **Brugervenlig og doseringsanlæg** med plads til 4 stk. beholdere

Lad vores dygtige specialister hjælpe med at finde den optimale løsning på, hvordan I sikrer rengøringsprocessen af laboratorieudstyret – sikkert og økonomisk fordelagtigt.

Miele Professional A/S · Erhvervsvej 2 · 2600 Glostrup
Tlf. 43 27 15 00 · www.miele-professional.dk

Miele PROFESSIONAL

Plastichavet

Plast findes overalt i verdenshavet, men viden om fordeling, skæbne, påvirkning af miljø og levende organismer er fragmentarisk, og undersøgelserne er svært sammenlignelige.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

I løbet af de sidste 50 år er anvendelsen af plastic, plastik, plast eller kunststof steget eksplosivt. I det første årti i dette årtusinde produceredes der lige så meget plast som i hele forrige århundrede. I løbet af samme tidsrum er havets forurening med plast nået niveauer, der er bekymrende og kun stiger og stiger. Verdenshavet er nu så plastforurenet, at problemets omfang og udvikling kalder på massiv og seriøs forskning. Den nuværende viden er så fragmentarisk og ufuldstændig, at det er svært at drage videnskabeligt baserede konklusioner om virkningen nu og i fremtiden.

Havet som losseplads

Sammensætningen af affald er nøjere undersøgt i Atlanterhavet og Middelhavet. Affaldet består af et bredt udsnit af plastmaterialer, skrottet eller mistet fiskegrej osv. Globalt estimeres årligt 6,4 mio. tons affald at ende i havet. Med tiden fanges de i de dybe grave, der så får karakter af havets lossepladser.

Undersøgelserne er baseret på analyse af fotos og videooptagelser fra bemandede eller ubemandede ubåde eller ved trawling. Det betyder, at mikroplast og fibre ikke indgår i regnskabet, da de ikke registreres ved nogen af de metoder, men kræver laboratorieanalyser. F.eks. ender meget store mængder fibre fra vask af syntetiske tekstiler og fra kosmetik i havene.

Verdenshavet

Omkring 70% af jordens overflade er dækket af hav. Af de ca. 360 mio. km^2 hav er ca. 60% dybhav med en dybde over ca. 2.000 m. Verdenshavets middeldybde er på ca. 3.800 m og havet indeholder ca. 1,35 mia. km^3 saltvand med en vægt i omegnen af $1{,}4 \times 10^{19}$ tons.

Mikroplastic

Plastpartikler <5 mm betegnes mikroplastic. Under 300 µm kaldes partiklerne nanoplastic. Jo mindre partiklerne er, jo større er overfladen i forhold til massen, og jo mere effektivt ekstraherer de forbindelser fra omgivelserne. Især de mindre nanopartikler er af samme størrelsesorden som mikroplankton (20-200 µm), nanoplankton (2-20 µm) og picoplankton (0,2-2 µm) og de optages direkte gennem cellevægen.

Plasts nedbrydning

Af de omkring 250 mio. tons plastic, der produceres årligt, er over halvdelen polyethylen og polypropylen. Vægtmæssigt indeholder de forskellige typer i omegnen af 4% additiver, der efterhånden afgives til omgivelserne. Stabiliteten af plast i havvand er høj. De makroskopiske plaststykker, der flyder i overfladen, nedbrydes hovedsageligt fotokemisk-oxidativt. Da temperaturen er lav, og da intensiteten af UVB (315–280 nm) stråling reduceres væsentligt i vand, er marint plast langt mere stabilt i vand end på f.eks. en solbeskinnet strandbred. Oxidative reaktioner nedbryder plast, men den lave oxygentension gør denne proces langsom. En smule dybere i vandet er den fotokemiske nedbrydning forsvindende pga. den lave intensitet af UVB, der ellers er langt den mest effektive UV-påvirkning.

Fordelingen i verdenshavet

Det vakte berettiget opsigt i 1997, da den store hvirvelstrøm (gyre) i det nordlige Stillehav viste sig at have et gigantisk dække af plastaffald. Gyren i midten af Stillehavet ligger tusindvis af kilometer fra tæt beboede områder, og den dækker et areal som Portugal, Spanien og Frankrig tilsammen. Senere er lignende resultater fundet ved verdens andre fire store gyrer.

Vertikal fordeling

Plasten nedbrydes langsomt til mindre enheder, der bliver begroet. Ved denne proces stiger vægtfylden, og partiklerne synker. På vejen mod bunden tjener bevoksningen som føde for andre organismer. Så aftager vægtfylden, og partiklerne stiger igen mod overfladen.

Undersøgelser i havene omkring Irland og England viser, at fisk fra dybhavet fjerner svarende til en mio. tons carbondioxid hvert år ved at æde plankton om natten, hvor den synker efter at have opholdt sig nær overfladen i dagslyset. Plastbelastningen i denne fødekæde er ikke undersøgt, men mikro- og nanopartikler optages af fyto- og zooplankton og andre marine organismer både fra fordøjelseskanalen og fra gællerne. Processen må formodes at virke som et vertikalt transportbånd rettet mod dybhavet.

Utilsigtede virkninger

Der mangler i den grad viden om toxikologien af plaststumperne. Ophobning i fordøjelsessystemer kan føre til dødelig forstoppelse, som det kendes fra en række organismer – orm, skildpadder og mange fugle. De mest alvorlige virkninger ser ud til at være styret af plastens additiver og ekstraheret materiale fra omgivelserne. Plast er meget lipofilt og vil ophobe fedtopløselige stoffer fra omgivelserne.

Begroningen af plast, der transporteres vidt omkring med havstrømme, kan føre til introduktion af nye invasive arter.

Kilder

Plastic debris in the open ocean. A. Cózar *et al. PNAS* 2014, DOI:10.1073/pnas.1314705111,

Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins. C. K. Pham *et al.PLOS ONE.* DOI:10.1371/journal.phone.0095839.

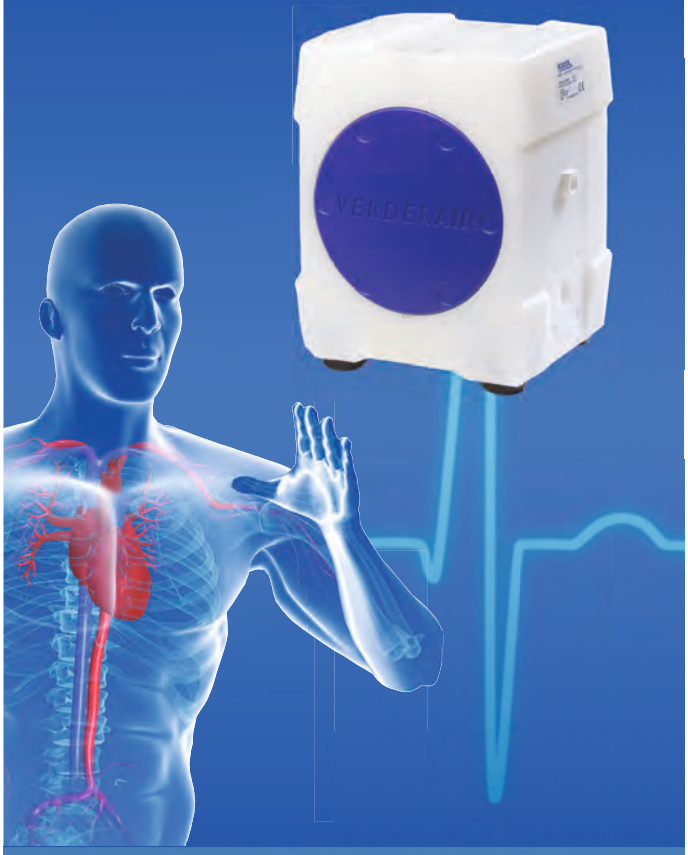
Microplastic in the marine environment. A. L. Andy *Marine Pollution Bulletin* Bind 62 (2011) Side 1596-1605.

Trophic interactions of fish communities at midwater depths enhance long-term carbon storage and benthic production on continental slopes. C. N. Trueman *et al. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 2014. doi 10.1098/rspb.2014.0669.

The presence and future of microplastic pollution in the marine environment. J. A. Ivar do Su log M. F. Costa *Environmental Pollution* Bind 185 (2014) Side 352-364.

Verderair Pure:
Det mest solide design i luftdrevne membranpumper

Verderair Pure
Trykluftdreven membranpumpe
Kapacitet op til 700 L/min
Leveres i massiv PE eller PTFE
Opfylder ATEX



- Mest effektive
- Reneste materialer
- Fineste kvalitet
- Længste levetid
- Mest solide design

Verder A/S +45 3636 4600
info@verder.dk
www.verder.dk

VERDER
passion for pumps

Kemiingeniør-uddannelse i Kina

DTU Kemiteknik er i fuld gang med en markant internationalisering. Nogle af de store skridt i den sammenhæng er skabelsen af en international sommerskole og en to-årig kandidatuddannelse i Kina i samarbejde med Sino Danish Center (SDC) for Education and Research.

Af Katrine Meyn

Da Kim-Dam Johansen i 2000 blev institutdirektør ved Institut for Kemiteknik, var et af hans største fokusområder at fremtidssikre uddannelsen af kemiingeniører, så den kan matche de bedste internationale uddannelser. Et mål, der stadig fylder meget i ledelsen af instituttet, der i mellemtiden er vokset markant, ikke mindst i antallet af Master- og ph.d.-studerende

Nogle af de vigtigste fokusområder var at styrke kemiingeniøruddannelsens internationale profil, at udvikle nye vigtige områder – men samtidig sikre, at kemiingeniørens traditionelle meget stærke kernediscipliner blev fastholdt. I den proces blev instituttets navn ændret til Chemical and Biochemical Engineering (før var det Chemical Engineering).

Man fulgte flere strategiske trin i processen:

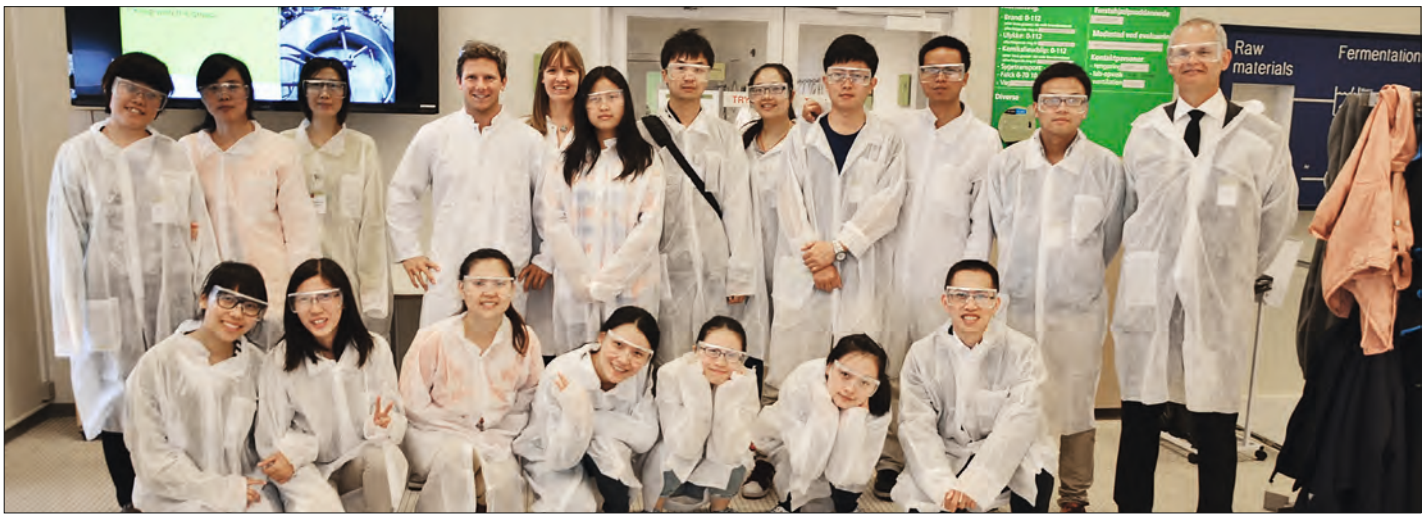
1. Stærk fokus på instituttets kernediscipliner, som anvendt termodynamik, reaktionsteknik, transportfænomener, matematisk modellering, enhedsoperationer etc.
2. Styrkelse af instituttets traditionelle forskningsområder inden for f.eks. olie-gas, højtemperaturprocesser, polymerer, modellering og simulering.
3. Særlig fokus på modernisering af pilot-plants og opskaleringsmetoder.
4. Anvendelse af kemiingeniørens kernediscipliner til kvantitativ forståelse af produktegenskaber.
5. Systematisk etablering af området biochemical engineering med fokus på enzymteknologi og industriel fermenteringsteknologi.
6. Systematisk arbejde med kontinuert produktion af lægemidler.
7. Yderligere styrkelse af katalyseområdet.

I denne indsats har nært samspil med danske og internationale erhvervssamarbejdspartnere været helt afgørende. I Danmark har samarbejdet bl.a. omfattet Hempel på produktområdet, Novozymes ved etablering af Novozymes Bioprocess Academy, Lundbeck omkring lægemiddelproduktion, Haldor Topsøe omkring katalyse og procesteknik, FLSmidth om cement og mineraler, Mærsk og Dong Energy omkring energi etc. I dag står DTU Kemiteknik som en betydelig global spiller på disse områder.

Satsning i krisetid

Et markant træk inden for universiteter over hele verden i 90'erne og 00'erne har været fokus på omkostninger, hvilket har betydet, at mange universiteter har nedprioriteret arbejde i større skala med pilotanlæg.

- Den udvikling anså vi som skadelig for vort fagområde og vi valgte at gå mod strømmen og lave markante satsninger på et tidspunkt, hvor andre skar ned, fortæller Kim Dam-Johansen og fortsætter:



- Så mens andre institutter valgte at nedlægge deres stor-skala-aktiviteter, fordi de var for dyre at drive, valgte vi at opgradere. Vi mener, at netop kundskaber til at bringe kemi og bioteknologi fra laboratoriet til industriel skala er afgørende for kemiingeniører, der skal kunne agere globalt.

Ny to-årig masteruddannelse i Kina

- Og netop vor internationale fokus har medført, at vi over en lang årrække har skabt samarbejder til bl.a. Kina, hvor vi især samarbejder med Institute of Process Engineering, der er en del af Chinese Academy of Sciences, fortæller Kim Dam-Johansen.
- Det har betydet, at vi i samarbejde med SDC har stillet os i spidsen af en to-årig master-uddannelse i Chemical and Biochemical Engineering.

Masteruddannelsen dækker alle traditionelle kernediscipliner af Chemical and Biochemical Engineering – og har et særligt tema rettet mod konvertering af biomasse og affald til energi og kemikalier. Uddannelsen kvalificerer generelt til varetagelse af kemiingeniørjob – og på længere sigt forventes et ligeligt antal danske og kinesiske studerende på uddannelsen, der hovedsageligt foregår i Beijing. Dog således, at de studerende tilbringer en sommer i Danmark, siger Kim Dam-Johansen. En af udfordringerne er at gøre uddannelsen kendt i Danmark – og få danske studerendes mobilitet op. Men det skal nok komme, når studerende fra bacheloruddannelser på de danske universiteter indser de muligheder, en sådan uddannelse giver dem på længere sigt.

Uddannelsen udgøres af tre almindelige semestre og et halvt års eksamensprojekt. Uddannelsen er akkrediteret som en del af Chemical and Biochemical-uddannelsen i Danmark og samtlige kurser kan meritoverføres til Danmark om nødvendigt. Gennemfører man uddannelsen i Kina, er det en ækvivalent til den danske grad og man får en dobbeltgrad – både fra DTU og fra Chinese Academy of Sciences.

Tæt samarbejde med industrien

I forbindelse med uddannelsen samarbejdes der bl.a. med de tre store danske virksomheder: Hempel, Haldor Topsøe og Novozymes. De indgår dels i undervisningen, og de har sponsoreret, at alle studerende fra Kina i sommer deltog på sommerskole i Danmark (læs den efterfølgende artikel ”Procesteknik og enhedsoperationer for hele verden”). Delt i fire hold lavede de studerende designopgaver om forskellige miljøforbedringer, som blev fremlagt til Grøn Dyst konkurrencen på DTU den 27. juni. Herudover gennemførte de studerende et teoretisk kursus samt et omfattende kursus i Enhedsoperationer og Procesteknik.

Som en del af sommerskolen har de studerende været på virksomhedsbesøg, hvor direktører fortalte om produkter og jobmuligheder i Kina og i Danmark. Jeg tror, vi vil se mange af de studerende skabe sig en fremtid i virksomheder, der har aktiviteter i begge lande, slutter Kim Dam-Johansen.

Procesteknik og enheds-operationer for hele verden

Ca. 100 internationale studerende fra bl.a. USA og Kina valgte at bruge deres sommer på DTU Kemitekniks sommerskole. Og der var intensiv aktivitet i instituttets pilot-plant. Målet med kurset er bl.a. at sikre kompetente ingeniører til danske virksomheder rundt omkring i verden.

Af Katrine Meyn

Bag arrangementet står Lars Kiørboe. Han er selv uddannet på Institut for Kemiteknik og har haft det meste af sin karriere i erhvervslivet. Han har arbejdet i en række forskellige virksomheder i næsten alle de jobtyper, man kan forestille sig som kemiingeniør – R&D, produktion, salg, engineering, rådgivning og management og ledelse.

I 2006 blev han ansat på DTU Kemiteknik.

Modernisering af laboratoriefaciliteter

- Jeg har brugt meget af min karriere på at arbejde i kemitekniske anlæg, så det var naturligt, at jeg blev ansvarlig for instituttets anlæg, da jeg begyndte på DTU, siger Lars Kiørboe og forklarer:

- Laboratoriet består af en række enkeltstående procesanlæg, der demonstrerer de kemiske enhedsoperationer. Det er de byggeklodser, som et kemisk procesanlæg er sammensat af og som i vore grundkurser bliver brugt som enkeltstående opgaver. På vort videregående kursus bliver de studerende udfordret ved at stykke enkeltelementer sammen til en komplet minifabrik.

- Det var en strategisk ledelsesbeslutning at satse på udbygning af instituttets storskala anlæg, og jeg blev ansat bl.a. med henblik herpå. Der var behov for en udvidelse og en modernisering samt en implementering af dagens standard på instrumenteringsområdet. Anlæggene skal være indbydende og afspejle en bred række af de teknologier, som de studerende møder i dansk industri, herunder f.eks. moderne bioteknologiske enhedsoperationer, såsom membranprocesser, ionbytning, spraytørring osv., fortæller Lars Kiørboe.

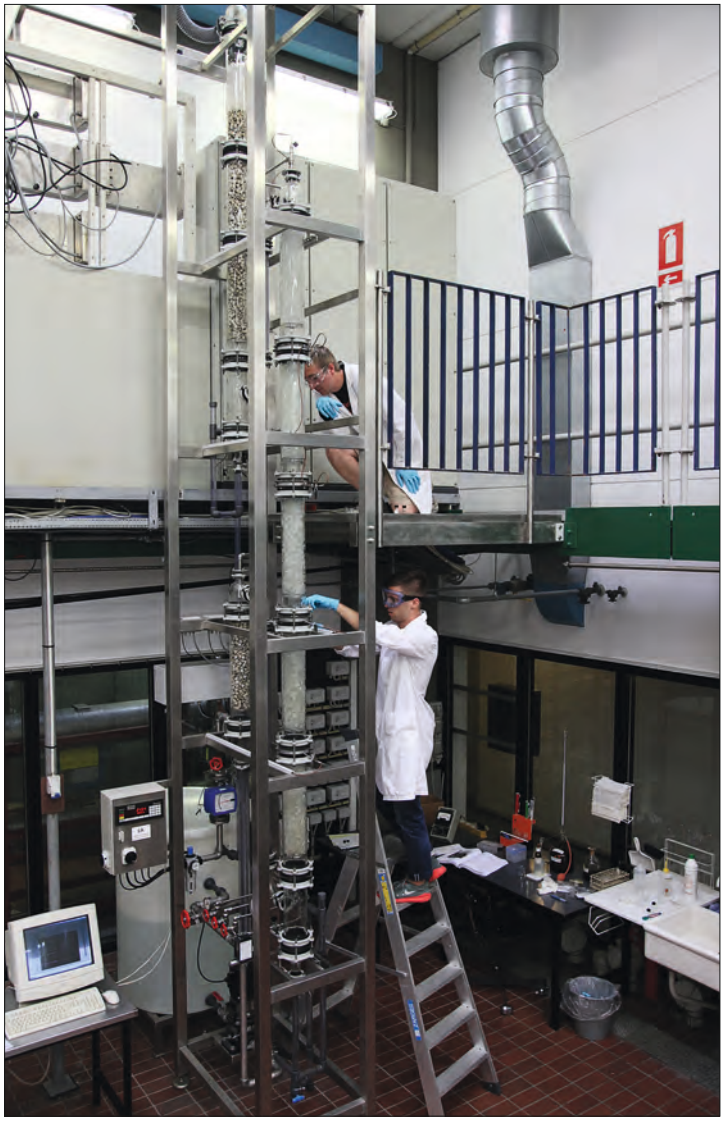


Foto: Lotte Grandorf.

Udbygningen

Lars Kiørboe går med det samme i gang med udbygningen. Det har betydet, at næsten alle de oprindelige enhedsoperationer i dag er opdateret med nyt udstyr udført i moderne materialer. Det ser lækkert ud. I et eksamensprojekt har studerende f.eks. bygget et reaktoranlæg, så der nu kan laves organisk syntese i en skala, der matcher industrielle synteseanlæg til specialprodukter.

Men som Lars Kiørboe udtrykker det, så er det en arbejdsproces, der aldrig slutter. Der er hele tiden områder, der kræver moderniseringer og forbedringer.

- Et af vores helt centrale fokusområder i øjeblikket er håndtering af faste stoffer. Det er en opgave, man har brug for at beherske i de fleste kemiske industrier (lige fra cement til farmaceutika). Det er svært rent praktisk. Det teoretiske og matematiske grundlag er generelt ufuldstændigt. Vi giver studerende hands-on-erfaring med de praktiske problemer, det er at skulle transportere, separere, formale, sigte osv. faste stoffer og de matematiske modeller testes af i praksis.

En vigtig økonomisk satsning

- Det, at vi havde fokus på procestekniske enhedsoperationer - og udbyggede vores uddannelse internationalt, var en stor og risikabel satsning for os, fortæller institutdirektør, professor Kim Dam-Johansen og fortsætter:

- Gennem rekrutteringen af Lars Kiørboe fik vi en mulighed for at give den del et stort fagligt løft. Han kom med en bred erfaring fra erhvervslivet, og er en fantastisk driver.

Vi har indtil videre investeret et tocifret millionbeløb i udstyr og mandskab over mange år – og udviklingen fortsætter med øget styrke. Vi står derfor overfor at skulle rekruttere en erfaren kemiingeniør med stort drive – og med lyst til teknisk udvikling og undervisning

Det første sommerkursus

I 2007 kører det første sommerkursus. I midten af 00'erne nedlagde et universitet i London deres sommerkursus i kemiske enhedsoperationer. Et kursus, de havde kørt for amerikanske studerende. I USA har de ikke de samme laboratoriefaciliteter, man tidligere har haft tradition for i Europa. Så da en amerikansk professor møder en kollega fra DTU, er ideen skabt. Lars Kiørboe og institutlederen fra Virginia Tech udarbejder sammen et kursus for amerikanske universiteter.

Kurset, der varer en måned, giver en introduktion til de forskellige enhedsoperationer. Man laver øvelser på faste opstillinger og skriver derefter en rapport med fokus på den industrielle side af ingeniørgerningen.

På det første kursus deltager 26 amerikanske studerende, et tal der i år er vokset til 80.

- Vi lavede også et lidt kortere kursus for ikke-amerikanske studerende. Det kører samtidig og i år deltog 16 kinesiske studerende, der til dagligt læser på vores nye master-uddannelse i Beijing. Vi havde i hele perioden i alt over 300 øvelser og dermed over 300 rapporter, der skulle rettes, siger Lars Kiørboe.

Et særligt anlæg

De faciliteter, vi har til rådighed, findes næppe bedre ude i den store verden, og langt de fleste universiteter har af økonomiske og praktiske grunde nedlagt deres stor-skala aktiviteter. Men det er ikke nok at sidde bag computeren og lave procesarbejde. Hvis man ikke har fået det ind under huden, er man væsentlig dårligere forberedt, når virkeligheden melder sig ude i industrien, forklarer Lars Kiørboe.

Pladsmæssigt er vi spændt til det yderste, så næste mål er at udvide vore bygningsmæssige rammer og forbedre infrastruktur, varmeforsyning, ventilation m.m.

Men der er mange andre spændende problematikker og projekter på tegnebrættet. Og målet forbliver det samme: At gøre vores ingeniørstuderende til rigtige ingeniører, slutter han. Kim Dam-Johansen tilføjer, at aktiviteterne ikke kun kan benyttes af vore egne og internationale studerende, men at DTU Kemiteknik gerne indgår samarbejde med andre bacheloruddannelser i Danmark – med henblik på at tilbyde studerende de bedste forsøgsmuligheder.

Perfekt volumetrisk mikrodispensering

preeflow® by ViscoTec

preeflow doseringssystemer til 1- og 2-komponente medier.
Sofistikeret teknologi og højeste kvalitet!

- Perfekt mikrodispensering – ± 1 %
- Høj gentagelsesnøjagtighed – mere end 99 %
- Nøjagtig volumen- og proceskontrol
- Bredt viskositetsområde
- Pulseringsfri – skånsom produkthåndtering
- Tilbagesugningsfunktion forhindrer dryp
- Nem at integrere i automatiseringssystemer

Diatom A/S
www.diatom.dk

Diatom® AS

Produktchef: Claus Sandholt Worsøe | Tlf. 3634 2707 | csw@diatom.dk

Støveksplosion ødelægger dansk træpillefabrik - igen

Risiko for støveksplosioner er vanskelig at håndtere. Som absolut minimum må vi lære af de ulykker, der sker. Et anlæg eksploderede i 2002. Kerneårsagen blev ikke identificeret. Så eksploderede det igen i 2010. Desværre denne gang en dødsulykke. Men igen ingen læring. Hvis anlægget var blevet genopbygget, ville det nok have eksploderet igen.

Af Frank Huess Hedlund, Risikoekspert COWI, ekstern lektor, risikomanagement, DTU

Faren for støveksplosioner opstår, når brandbare materialer findeles. Så bliver overflade/volumen forholdet så stort, at en forbrænding kan forløbe med eksplosionsagtig hast. Materialer, som vi sædvanligvis anser som brændbare, men svært antændelige, eksempelvis træ, eller materialer vi måske slet ikke er vant til at betragte som brændbare, eksempelvis sukker eller metaller, kan ved små kornstørrelser forbrænde med en sådan intensitet, at der udvikles en ildkugle og et eksplosionsovertryk.

En typisk støveksplosion sker i to eller flere tempi. En første mindre eksplosion opstår, når noget støv hvirvles op lokalt i nærheden af en tændkilde. Trykbølgen og konvektionsstrømme hvirvler nu støv op i et større område, som derefter antændes af den første eksplosion. Da trykbølgen, som hvirvler støv op, bevæger sig hurtigere end flammefronten, er processen selvforstærkende, så en mindre primæreksplosion kan udløse endda meget kraftige sekundæreksplosioner.

Foto taget ca. 1 time efter eksplosionen. Frontlæsseren er magen til den forulykkede maskine inde i bygningen. Bemærk trykskader på vægpaneler og tagplader (Kilde: Beredskab Vesthimmerland).

Støveksplosioner forhindres effektivt ved at forhindre ansamlinger af støv, enten ved at undgå dannelse og frigivelse af støv, eller ved hyppig rengøring. Men i praksis kan ansamlinger af støv vokse, enten fordi det sker over en lang periode, eller fordi støvet lægger sig svært tilgængelige steder, på lysarmaturer, bjælker osv.

Støveksplosioner forekommer verden over. Savværket Babine Forest i British Columbia, Canada, eksploderede i januar 2012 med to døde og 20 tilskadekomne. Nogle få måneder senere, i april, gik det ud over savværket Lakeland Mills, også i British Columbia, hvor en eksplosion fik kantinens vægge til at styrte sammen og også beskadigede et velfærdsrum i kælderen. Der var to døde, 22 tilskadekomne, bygningsdele blev kastet 400 m bort, og eksplosionen kunne mærkes i kilometers omkreds. En helt ekstrem hændelse fandt sted i Kinas Jiangsu provins i august i år med 75 døde og 185 tilskadekomne. Virksomheden var underleverandør til bilbranchen, og årsagen var metalstøv.

Eksplosion i 2002

Virksomheden Dangrønt i Aars lidt uden for Aalborg startede en produktion af træpiller i 2001. Vognmænd ankom med træspåner til fabrikken, som blev afleveret i en lagerhal. Spånerne blev ført med transportbånd til en mølle, der findelte dem til en konsistens som mel. Fra møllen transporteredes træmelet videre til et 500 tons mellemlager. Det var en hal med lagerceller opført på række langs bygningens væg. Fra lagercellerne blev træmelet hentet med en frontlæsser til et blandebord, hvor forskellige typer træmel blev blandet i henhold til recept og tilført et pillepresseanlæg.

I marts 2002 blev anlægget ramt af en eksplosion. En truckfører befandt sig inde i lagerhallen, da eksplosionen fandt sted. Han holdt foran en af lagercellerne, hvor han fra sin lukkede truckkabine holdt øje med fyldingen af cellen. Pludselig opstod en lille gnist eller flamme inde i cellen. Samtidig skete en særdeles kraftig eksplosion. Bygningens tag over hovedet på ham forsvandt, ild og lufttryk pressede mod kabinen, og hans krop blev trykket mod trucken.

Eksplosionen sprængte taget over cellerne bort og spredte tagplader rundt på området. Bygningens vægbeklædning blev ødelagt og metalporte trykket ud. En skillevæg af gasbeton var kraftigt trykket og en del af muren væltet. Over lagercellen var udvekslingen i bjælkelaget og i spærrerne revet fra hinanden, li-

gesom samtlige bjælker var flækket i længderetningen og løftet fra deres oprindelige position over hanebånd.

Mirakuløst var truckføreren uskadt og skyndte sig ud af bygningen, der nu stod i brand.

Serie om danske ulykker med farlige stoffer

Der er foregået en del ulykker i Danmark med farlige stoffer. Men der er ikke tradition for efterforskning og systematisk vidensdeling. Med ganske få undtagelser er dyrt høstede erfaringer i fare for at blive glemt.

Santayana har sagt, at de, der ikke kender historien, er dømt til at gentage den.

Artiklen er den anden i en serie, som vil råde bod på denne sorte plet ved at beskrive tidligere hændelser udvalgt for deres læringspotentiale.

Efterforskningen i 2002

Landpolitiet i Aars rykkede straks ud og optog rapport på gerningsstedet og foretog vidneafhøringer. Rapporten anfører Dangrønt som den forurettede part. Der blev også foretaget gerningsstedsundersøgelse med assistance fra kriminalteknisk afdeling Aalborg og Dansk Brandteknisk Institut.

Efter endt undersøgelse blev konklusionen, at eksplosionen var sket som følge af en gnist, formentlig fra møllen.

Truckføreren havde ikke foretaget sig andet end at sidde i trucken. Han havde ikke brugt tændstikker eller lighter, og var desuden ikke-ryger. Der var heller ikke tegn på indbrud. Da der således ikke var begået en forbrydelse, blev undersøgelsen afsluttet.

Der er overraskende få informationer om den voldsomme eksplosionsulykke. Der lader ikke til at have været nogen mediedækning overhovedet. Der er ingen fotos. Arbejdstilsynet har ingen oplysninger om sagen. Der findes kun politirapporter, som blev fremskaffet ved aktindsigt.

Eksplosion i 2010

I september 2010 eksploderede anlægget igen, samme sted, i en af lagercellerne. En ansat var i gang med at hente træmel til blandebordet med en Volvo frontlæsser. Netop da han løftede skovlen, opstod der en gnist under frontlæsseren. Umiddelbart efter var der flammer overalt i cellen, hvorefter der lød en kraftig eksplosion. Føreren blev alvorligt forbrændt. Han blev kørt med politieskorte til Aalborg sygehus og overført med helikopter til Rigshospitalet, hvor han døde nogle timer senere.

Denne gang opdagede medierne ulykken og Arbejdstilsynet blev også tilkaldt. Tro mod Arbejdstilsynets *modus operandi*[1] udtalte den tilsynsførende til medierne, at man overvejede at straffe virksomheden med bøde.

Efterforskningen i 2010

Igen rykkede den lokale afdeling af egnens land-nærpoliti straks ud til gerningsstedet og optog rapport og vidneafhøringer. Allerede dagen efter havde politiets teknikere afsluttet gerningsstedsundersøgelserne og fundet årsagen til ulykken, som straks blev bragt videre til medierne.

Kardanakslen under frontlæsseren havde været svækket af revnedannelser nær en svejsning. Den var knækket og havde derefter overrevet ledninger fra frontlæsserens ledningsnet. Kortslutning og gnistdannelser havde derefter antændt træmelet.

Efter samråd med en jurist udstedte Arbejdstilsynet tre straks-påbud: 1) arbejdet skulle standses, 2) arbejdet skulle udføres forsvarligt og 3) de lovpligtige eftersyn af entreprenørmaskiner skulle overholdes.

De begrænsede skader på tagplader viser, at eksplosionstrykket har været beskedent. Der er ingen trykskader på ydervægge. (Kilde: Beredskab Vesthimmerland).

En standsning af arbejdet ved straks-påbud er et af Arbejdstilsynets stærkeste virkemidler, men effekten lige i denne situation må nok mest betegnes som symbolsk, da store dele af produktionsapparatet var nedbrændt og lå i ruiner, og arbejdet derfor *de-facto* allerede var standset.

Virksomheden meddelte, at produktionen ikke ville blive genoptaget, og det følgende sagsforløb med Arbejdstilsynet er relativt uinteressant. Der blev ikke foretaget andre undersøgelser af politiet. Sagen blev henlagt uden at rejse tiltale. Der var ikke begået en forbrydelse.

Forkert årsag fundet

Den egentlige årsag til eksplosionen i 2010 er formentlig en ganske simpel menneskelig fejl, som mange billister kun kender alt for godt – håndbremsen var trukket.

På netop denne type Volvo frontlæsser virker håndbremsen direkte på kardanakslen. På disse stærke entreprenørmaskiner bliver håndbremsen hurtigt rødglødende. Derfor tændte træmelet. Kardanakslen svigtede først senere i forløbet.

Jeg kan naturligvis ikke fuldstændig afvise, at politiets, med lynets hast, frembragte konklusion er korrekt, men det er meget usandsynligt.

Denne detalje er ikke helt uden betydning, da det er meget svært at opdage en sjælden og skjult svejsedefekt i en utilgængelig maskinkomponent, nok så mange lovpligtige eftersyn eller ej. Her må enhver opgivende række hænderne mod himlen. Men hvis det er håndbremsen, kan man godt gøre noget. Er denne type frontlæsser ikke fuldstændig uegnet til arbejdsopgaven?

Bhopal

Katastrofen i Bhopal i Indien i 1984 er den alvorligste industrielle ulykke nogensinde. Et udslip af 45 tons af den ekstremt giftige gas metyl-isocyanat (MIC) dræbte tusindvis af mennesker, gav titusinder varige skade, og ifølge den indiske regering, påvirkede op til en halv million mennesker.

Der er skrevet mangt og meget om Bhopal, men den vigtigste lære af ulykken er ofte overset: Hvorfor i alverden havde virksomheden et oplag på 2 x 45 tons af det ekstremt giftige MIC? Det var ikke en råvare, og det var ikke et færdigprodukt. Det var et dødsygt mellemprodukt, som tillod to produktionsafsnit at køre uafhængig af hinanden. Det var bekvemt at have et mellemlager af MIC, men ikke strengt nødvendigt.

Efter Bhopal opstod begrebet *inherent safety*, som dækker over et sæt principper inden for industriel uheldsforebyggelse, ▶

som fokuserer på at reducere eller fjerne farer ved kilden. Hvis disse principper var blevet anvendt ved design af Dangrønts produktionsanlæg, ville der være stillet spørgsmål ved det fornuftige i at have mellemlager på 500 tons eksplosivt træmel. Hvorfor blev træspånerne ikke blandet umiddelbart inden formaling og derefter ført direkte til pillepressen – helt uden et mellemlager? Spørgsmålet kunne afgjort også være stillet i både 2002 og 2010.

Den tekniske undersøgelse af den forulykkede maskine konkluderede fejlagtigt, at årsagen var, at kardanakslen var knækket. Den opdagede ikke, at uheldet i virkeligheden skyldtes, at håndbremsen var trukket. Bemærk, at vinduerne i kabinen er smeltet og dækkene bortbrændt. I baggrunden ses lagercellerne. (Kilde: Politiets undersøgelse. Arbejdstilsynet har venligst fremskaffet et foto i brugbar kvalitet).

Læring?

Man kan ikke forvente, at landpolitiet har kendskab til uheldsefterforskning, og da slet ikke til *inherent safety*. Politiet foretager gerningsstedsundersøgelser og søger efter strafbare hændelser. I 2002, hvor truckføreren ikke havde røget cigaretter, og der heller ikke var tegn på indbrud, var det jo *bare sort uheld*, og det er ikke en forbrydelse. Så henlægges sagen. Historien gentog sig i 2010, hvor kardanakslen tilsyneladende pludselig svigtede, helt uden varsel.

Det ville dog være urimeligt at klandre politiet. De bliver ganske enkelt sat til at udføre en opgave, som de ikke har kvalifikationerne til at udføre, og de er ikke selv klar over, at de ikke har kvalifikationerne.

Arbejdstilsynets tilsynsførende bemærkede korrekt, at frontlæsseren ikke var godkendt til kørsel i ATEX-område. Faktisk var ATEX-vurderingen systematisk fejlbehæftet, idet den kun omfattede elektriske motorer, lysarmaturer, stikkontakter og den slags, frontlæsseren var slet ikke nævnt.

Det er en ganske væsentlig erkendelse, og det står normalt på første side i bøger om uheldsopklaring, at det er oplagt at spørge om tilsvarende mangler findes på andre arbejdspladser. Jeg mener også, at man kunne stille spørgsmål til norm- og vejledningsgrundlaget for klassifikation af områder med brændbart støv – grundlaget er tyndt og langt mindre detaljeret end for brændbare gasser.

Disse spørgsmål stilles ikke i Danmark. De stilles kun undtagelsesvist i andre lande. Usikre kilder antyder, at der er sket tidligere eksplosioner netop i forbindelse med Volvo frontlæssere og træpiller, i februar 2008 og i februar 2010, muligvis i Belgien eller Holland. De kunne måske have været nyttige at kende for virksomheden. Omvendt har vi i Danmark intet gjort for at dele erfaringerne fra Aars med udlandet (eller med os selv). Hvis de var blevet delt, kunne de måske have fundet nogen nytte, uanset at de var mangelfulde, for ikke at sige fejlagtige.

Santayana

Efter ulykken i 2010 udtalte direktøren til medierne, at anlægget var bygget efter de nyeste normer. ”*Vi har fulgt alle forskrifter og regler. Men selv om det* på papiret skulle være nok til at undgå eksplosioner, så viser virkeligheden somme tider noget andet, desværre”, sagde han dybt rystet. Der er ingen grund til at drage hans oprigtighed eller kvaliteten af de faste installationer i tvivl. Men et lovligt anlæg, eller *compliance* som det hedder på godt dansk, er ikke garanti for, at et anlæg er sikkert.

Santayana har sagt, at de, der ikke kender historien, er dømt til at gentage den. Uheldet i Aars bør gå over i lærebøgerne som et skoleeksempel på, at hvis uheld ikke undersøges ordentligt, gentager de sig.

Anlægget eksploderede i 2002. Kerneårsagen, det *inherently unsafe* mellemlager af træstøv på 500 tons, blev ikke identificeret. (De elektriske installationer blev faktisk undersøgt i 2002, men da de ikke var fejlbehæftede, tænkte man ikke videre, eksempelvis at frontlæssere også kunne være antændelseskilder. Der er formentlig en medvirkende årsag, at undersøgelsen blev udført i en ISO standard kontekst, der prioriterede metodekonformitet og rigorisme frem for en vurdering af den aktuelle situation).

Anlægget eksploderede igen i 2010. Igen blev mellemlageret af træstøv ikke identificeret som kerneårsag. Virksomheden indstillede produktionen. Men hvis anlægget var blevet genopbygget, ville mellemlageret nok være bibeholdt. Derved ville scenen være sat for endnu en fremtidig eksplosion. Måske ville det fulde farepotentiale af træstøv være blevet realiseret og medført ikke bare ét, men flere dødfald.

Og samme type frontlæssere kører sikkert rundt i tilsvarende farlige omstændigheder på andre arbejdspladser. Vi kunne gøre mere for at støtte de hårdt prøvede tilsynsførende.

Stiplet linje viser oprindelig position af den ødelagte kardanaksel. Bemærk overrevne elektriske kabler. (Kilde: Politiets undersøgelse. Arbejdstilsynet har venligst fremskaffet et foto i brugbar kvalitet).

Epilog

Jeg vil gerne takke forvaltningen og beredskabet i Vesthimmerland Kommune, og tilsynsførende i Arbejdstilsynet for venlig og hjælpsom assistance. Faktuelle oplysninger er primært indhentet ved aktindsigt. Undersøgelsen er udført som frivilligt arbejde og har ikke modtaget nogen støtte. Jeg udtaler mig som privatperson, holdninger er mine egne.

E-mail:
Frank Huess Hedlund: fhhe@cowi.dk

Note

1. Se Dansk Kemi, September 2014, om dannelse af raketbrændstof og eksplosionsulykke på bryggeri.

Reference

Hedlund FH, Astad J, Nichols J (2014). *Inherent hazards, poor reporting and limited learning in the solid biomass energy sector: a case study of a wheel loader igniting wood dust, leading to fatal explosion at wood pellet manufacturer*. Biomass and Bioenergy 66 (2014) 450-459. http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.03.039

FOOD TECH

Processing & Packaging

28.-30. oktober 2014

Nordeuropas
største fagmesse
for fødevareteknologi

- Ny teknologi
- FoodLab/DemoLab
- Aktiviteter
- Seminarer
- Int. FOOD Contest
- Networking
- Gratis adgang

MCH Messecenter Herning | Vardevej 1 | DK-7400 Herning | +45 9926 9926 | mch.dk

MCH

Et simpelt værktøj til en indledende risikovurdering

En komplet risikovurdering er en kompliceret og ressourcekrævende opgave, og ofte er der brug for at få et hurtigt overblik over, hvordan en række elementer, det være sig kemikalier, forurenede grunde etc. forholder sig til hinanden, dvs. der er brug for en rangordning for de enkelte elementer. Det kan gøres med et værktøj baseret på partiel rangordning.

Af Lars Carlsen, Awareness Center

Da vi i en risikovurderingssammenhæng som oftest har med et multi-indikator system at gøre, kan et sådant rangordningsmål ikke umiddelbart realiseres ved brug af en enkelt indikator, da en række indikatorer er involveret i en beskrivelse af relationerne mellem de enkelte elementer (jf. nedenstående eksempel med kemikalier hvor både deres persistens i miljøet, deres evne til at bioakkumelere samt deres toksicitet er vigtige indikatorer i vurderingen). For at tage højde for dette gennemføres en sådan rangordningsproces traditionelt vha. forskellige værktøjer til multikriterie dataanalyse, som f.eks. en simpel additiv rangordning, hvor de enkelte indikatorværdier adderes til én enkelt indikator, eller forskellige uility functions, hvor de enkelte indikatorer tillægges forskellig vægt, inden de adderes. Målet er at finde en absolut rang for de enkelte elementer. Imidlertid vil en sådan aggregering af de enkelte indikatorværdier til en enkelt værdi, der så bruges til rangordningen, betyde, at den information, der ligger i de enkelte indikatorer bliver skjult. Lidt populært kan det siges, at vi blander æbler, pærer og bananer og får appelsiner ud af det, hvorefter vi rangordner på baggrund af appelsiners størrelse.

Analyse af multi-indikatorsystemer leder naturligt frem til en partiel ordning. Hver enkelt indikator definerer en svag ordning, der typisk vil være forskellig for de enkelte indikatorer. Det synes derfor naturligt at undersøge, hvordan de inkluderede indikatorer i fællesskab kan beskrive en rangordning, hvilket fører til en partiel rangordning. Metoden inkluderer alle indikatorer samtidig, uden at der stilles krav til en forudgående aggregering af data eller antagelser om eventuelle relationer mellem de enkelte indikatorer. Da selve metoden tidligere har været beskrevet i Dansk Kemi [1], samt at der efterhånden foreligger

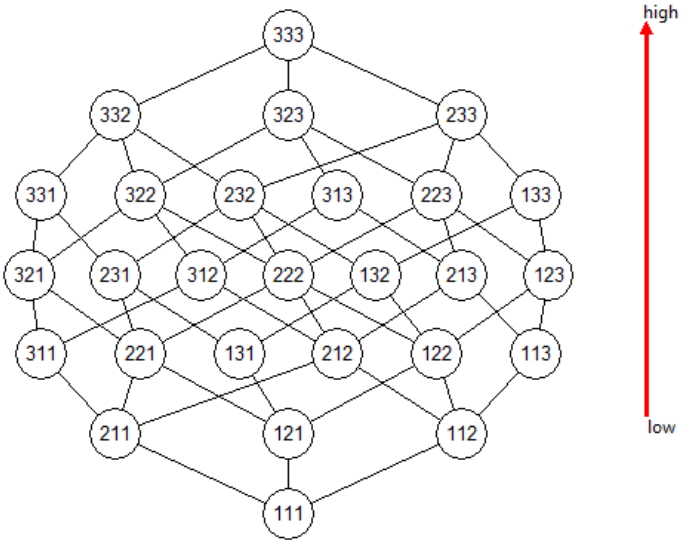
en ganske omfangsrig litteratur på området [2-5], skal metoden kun ganske kort beskrives i det følgende.

Partiel rangordning i en nøddeskal

Partiel rangordning er et simpelt princip, der, som udgangspunkt, anvender "≤" som eneste matematiske relation mellem de enkelte elementer. Ser vi på en samling af elementer, der kan beskrives ved en række indikatorer r_j, vil et givet element A, være karakteriseret ved et sæt af indikatorer $r_j(A)$, j = 1,...,m. Det kan sammenlignes med et andet element B, der er karakteriseret ved det samme sæt af indikatorer, $r_j(B)$, gennem en sammenligning af de enkelte korresponderende indikatorværdier. Element A vil blive tillagt en højere rang end element B, dvs. A > B, hvis og kun hvis mindst en indikatorværdi for A er højere end den tilsvarende værdi for B, og ingen indikatorværdi for A er lavere end den korresponderende værdi for B. Hvis, på den anden side, $r_j(A) > r_j(B)$ for en eller flere indikatorer j og $r_i(A) < r_i(B)$ for en eller flere andre indikatorer i, vil A og B blive opfattet som værende ikke-sammenlignelige. Er alle korresponderende indikatorværdier ens for A og B, dvs. $r_j(B) = r_j(A)$ for alle j, vil de to elementer have samme rang og blive opfattet som ækvivalente, dvs. A ~ B. I matematiske termer kan dette udtrykkes som:

$$B \leq A \Leftrightarrow r_j(B) \leq r_j(A) \text{ for all } j \qquad (1)$$

Det følger umiddelbart, at hvis A ≥ B og B ≥ C, så er A ≥ C. Partiel ordning opfylder således axiomet om transitivitet. Den grafiske repræsentation af den partielle ordning er ofte udtrykt



Figur 1. Visualisering (Hassediagram) af et værktøj for et 3x3 system.

i et Hassediagram [3], hvor elementer der er sammenlignelige, dvs. opfylder ligning 1, er forbundet med linjer.

Værktøjet

Med baggrund i ovenstående er det enkelt at opbygge et værktøj, der f.eks. kan anvendes til en indledende risikovurdering eller blot til en vurdering af en række muligheder, der kan ▶

Pålidelige og prisbillige pumper til transport af væsker

Slangepumper, tandhjulspumper og sprøjtepumper inkl. pumpehoved fra **kr. 3.995,-** (ekskl. moms)

Skan koden og køb direkte fra webshoppen

DRIFTON
THE SCIENCE OF DISPENSING

www.drifton.dk
info@drifton.dk
Tel. +45 3679 0000

Niveau	Antal elementer	Middel rang
1	1	1
2	3	3
3	6	8
4	7	14
5	6	20
6	3	25
7	1	27

Tabel 1. Middelrang af elementerne på de enkelte niveauer (fra bund til top).

karakteriseres ved et sæt af indikatorer i forhold til hinanden. Her skal beskrives et system, hvor der indgår tre indikatorer, der hver kan antage værdien 1 (lav), 2 (medium) eller 3 (høj). Navngives elementerne i dette 3x3 system efter indikatorværdierne, vil elementet 213 være et element, der vurderes som medium for indikator 1, lav for indikator 2 og høj for indikator 3. I alt vil dette system indeholde 27 elementer, 111, 112, 113, 121, 122, 123 ..... 331, 332, 333. Med henvisning til ligning 1 kan disse 27 elementer nu placeres indbyrdes i forhold til hinanden i et Hassediagram, figur 1. Diagrammet kan umiddelbart opfattes som en skabelon til brug for efterfølgende konkrete vurderinger (jf. eksempel nedenfor).

Hassediagrammet er karakteriseret ved en række niveauer, her 7 med henholdsvis 1, 3, 6, 7, 6, 3, 1 elementer.

Når man ser på diagrammet i figur 1, er det umiddelbart klart, at ikke alle elementer kan sammenlignes, dvs. de opfylder ikke indbyrdes ligning 1. I det aktuelle eksempel indeholder diagrammet rent konkret 189 sæt af elementer, der kan sammenlignes og 169, der er usammenlignelige. Specielt skal det bemærkes, at elementer, der befinder sig på det samme niveau i diagrammet, i en såkaldt antikæde, ikke er umiddelbart sammenlignelige.

Tilstedeværelse af disse usammenligneligheder bliver ofte betragtet som et væsentligt negativt element i partiel rangordning. Det skal dog her, uden at give detaljer, blot nævnes, at netop usammenlignelighederne er en kilde til væsentlig information [6]. Dette er imidlertid ikke relevant for det her præsenterede. Det er dog værd at bemærke, at som et resultat af den partielle ordning af elementerne, kan de enkelte elementer indbyrdes rangordnes på mange forskellige måder i lineære ekstensioner [7].

Det er ligeledes klart (figur 1), at man ikke får en absolut, dvs. en enkelt lineær rangordning af elementerne. Det er imidlertid muligt at beregne en middelrang for de enkelte elementer [8]. I det her beskrevne system er der et sammenfald mellem niveauerne i diagrammet og middelrangen for de enkelte elementer (tabel 1), således at et elements niveauplacering giver et bud på elementets rang udtrykt som middelrangen.

Ideen bag det viste system med tre indikatorer og tre mulige vurderinger kan umiddelbart overføres til systemer med flere/færre indikatorer og/eller flere/færre mulige vurderinger, selvsagt med et større/mindre antal elementer til følge. Således vil et system med tre mulige vurderinger for fire indikatorer føre til et system med $3^4 = 81$ elementer, mens et system med fire mulige vurderinger for tre indikatorer indeholder $4^3 = 64$ elementer.

Et eksempel fra kemiens verden

Som et illustrativt eksempel ser vi på et datasæt, der indeholder 12 udfasede pesticider (OP), der er beskrevet ved tre QSAR-genererede indikatorer: deres persistens i miljøet (Pers), deres bioakkumelering (BioA) samt deres toksicitet (tox) over for fisk [9]. For persistensen og for toksiciteten er anvendt den reciprokke værdi af den beregnede for at sikre ens orientering (lav til høj) for de tre indikatorer [9]. I tabel 2 ses de originale indikatorværdier samt de korresponderende [1-3] diskrediterede værdier. De sidste er efterfølgende brugt som indikatorer for de 12 OP'er, der på denne baggrund umiddelbart kan indplaceres i skabelonen, figur 1. Resultatet ses i figur 2. De diskrediterede indikatorsæt for hhv. {LIN,PCN}, {MEC,HCB,DIE,PCP} og {DDE,DDD} er sammenfaldende, jf. tabel 2, og i diagrammet, figur 2, er der kun vist en repræsentant for de enkelte ækvivalensgrupper, dvs. LIN, MEC og DEE.

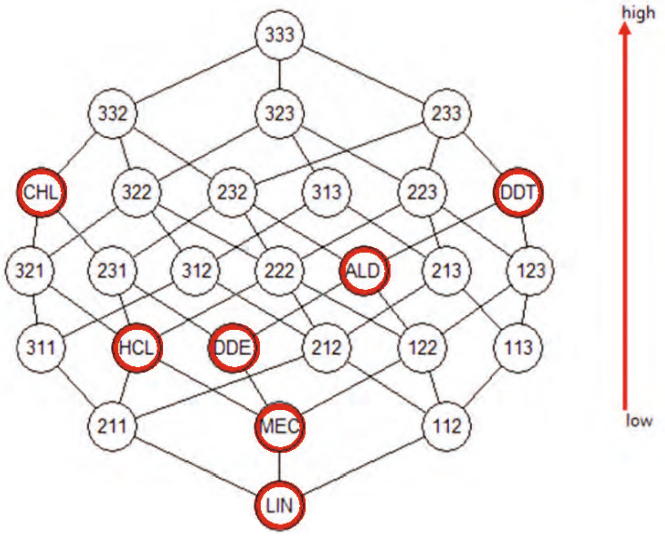
		Originale data				Diskrediterede data		
ID	Trivial navn	Pers	BioA	Tox		Pers	BioA	Tox
DDT	p,p-DDT	0.8361	4.226	58.8235		1	3	3
DDE	p,p-DDD	0.6033	3.962	9.8039		1	3	1
DDD	p,p-DDE	0.5758	3.639	10.4167		1	3	1
MEC	Methoxychlor	0.6611	3.019	6.3291		1	2	1
ALD	Aldrin	1.3941	3.956	37.037		1	3	2
DIE	Dieldrin	1.4852	3.098	2.8169		1	2	1
HCL	heptachlor	1.9026	3.276	6.4935		2	2	1
CHL	chlordane	3.6792	3.771	12.8205		3	3	1
LIN	lindane (-HCH)	0.659	2.399	0.4333		1	1	1
HCB	hexachlorbenzene	0.7518	3.448	11.3636		1	2	1
PCN	pentachlor nitrobenzene	0.7441	2.728	2.0492		1	1	1
PCP	pentachlor phenol	0.612	3.045	1.006		1	2	1

Tabel 2. Originale og diskrediterede indikatorværdier for de 12 undersøgte OP'er.

Tilbage står nu en vurdering af, hvor godt det præsenterede værktøj er. Her er det nærliggende at se på middelrangen af de enkelte elementer. I tabel 3 er middelrangen for de 12 OP'er vist. Dels den eksakte middelrang, der kan beregnes på baggrund af de originale indikatorværdier [8] og dels den mid-

delrang, der er fundet på baggrund af de diskrediterede data, tabel 2, ved anvendelsen af de her præsenterede værktøjer. Det skal erindres, at middelrangen her svarer til det enkelt elements niveauplacering, jf. tabel 1. Korrelationen mellem de to datasæt er illustreret i figur 3.

Ikke uventet, er der ikke en 100% korrelation mellem de to datasæt. Ikke desto mindre må korrelationen siges at være tilfredsstillende, på hvilken baggrund det kan konkluderes, at, som en første tilnærmelse, kan det her præsenterede simple værktøj give en god indikation på de enkelte elementers indbyrdes rangordning. Det giver f.eks. en første vurdering af, om



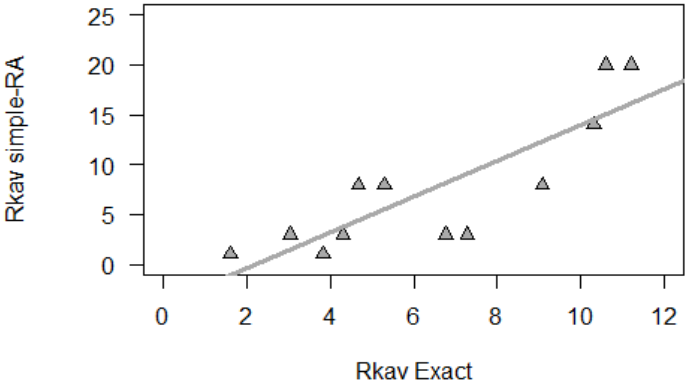
Figur 2. Indplaceringen af de 12 undersøgte OP'er i RA-skabelonen.

ID	Rkav Exact	Rkav simple-RA
CHL	11.216	20
DDT	10.602	20
ALD	10.32	14
HCL	9.087	8
HCB	7.285	3
DIE	6.757	3
DDE	5.301	8
DDD	4.672	8
MEC	4.304	3
PCN	3.832	1
PCP	3.039	3
LIN	1.587	1

Tabel 3. Rangordning af de 12 OP'er baseret på en eksakt beregning [8]. Og som et resultat af det her præsenterede værktøj, jf. tabel 1.

et givet element, her kemikalie, er "bedre" eller "værre" end et andet, hvilket f.eks. i relation til substitution er interessant. I denne forbindelse kan det være interessant at nævne muligheden for at inkludere en reference og således se på en række elementer med henblik på at vurdere deres placering relativt til denne reference.

Afslutningsvist skal det nævnes, at dette simple værktøj har en langt mere generel anvendelse end det her beskrevne eksempel. Værktøjet kan således problemfrit anvendes i alle tilfælde,



Figur 3. Korrelation mellem den eksakte middelværdi og middelværdien beregnet med det simple værktøj her præsenteret (korrelationskoefficient: 0.84).

hvor der er behov for at sammenligne/rangordne to eller flere elementer, så længe det er muligt at diskreditere data, dvs. vi har med metriske data at gøre, jf. tabel 2.

E-mail:
Lars Carlsen: LC@AwarenessCenter.dk

Referencer

1. Carlsen, L., Sørensen, P.B. & Mogensen, B., 1999. "Partiel order ranking" - En simpel metode med store muligheder, Dansk Kemi, 80 (11), 16-20.
2. Bruggemann, R., Halfon, E., Welzl, G., Voigt, K. & Steinberg, C., 2001. Applying the Concept of Partially Ordered Sets on the Ranking of Near-Shore Sediments by a Battery of Tests. J.Chem.Inf.Comp.Sc. 41, 918-925.
3. Bruggemann R. & Carlsen, L., 2006. Introduction to partial order theory exemplified by the evaluation of sampling sites in "Partial Order in Chemistry and Environmental Sciences", R. Bruggemann & L. Carlsen, eds., Springer, Heidelberg, pp. 61-110.
4. Bruggemann, R. & Patil, G. P., 2010, Multicriteria prioritization and partial order in environmental sciences. Environ.and Ecological Statistics 17:383-410.
5. Bruggemann, R. & Patil, G.P., 2011. Ranking and Prioritization for Multi-indicator Systems - Introduction to Partial Order Applications. Springer, New York. pp 317.
6. Bruggemann, R. & Carlsen, L., 2014. Incomparable - what now? MATCH Communications in Mathematical and Computer Chemistry, 71, 694-716.
7. Carlsen, L., 2013. Assessing chemicals using partial order ranking methodology, Adv. in Comb. Chem. & HTS, 1, 3-35.
8. Bruggemann, R., & Carlsen, L., 2011. An Improved Estimation of Average Ranks of Partially Orders. Match - Commun.Math.Comput.Chem. 65, 383-414.
9. Sailaukhanuly, Y., Zhakupbekova, A., Amutova, F. & Carlsen, L., 2013. On the Ranking of Chemicals based on their PBT Characteristics: Comparison of Different Ranking Methodologies Using Selected POPs as an Illustrative Example, Chemosphere, 90, 112–117.

Demonstrationsforsøg: Aluminium

Aluminiums reaktion med syrer og baser kan, ligesom hexaaquaionens surhed, illustreres ved et par simple demonstrationsforsøg.

Af Kemiker cand.scient., ph.d. Torben Birk

Aluminiums samfundsmæssige betydning kan næppe overvurderes. Jordskorpens tredje hyppigst forekommende grundstof har en lang række egenskaber, der gør det anvendeligt i alt fra cykler over højspændingskabler til flyvemaskiner. Metallet er hårdt, samtidigt let, elektrisk ledende og modstandsdygtigt over for ydre oxidation fra luft og vand.

Aluminiums kemiske forbindelser anvendes bl.a. som koagulant ved vandrensning, katalysatorer ved organisk syntese, i lægemidler mod syrerelaterede sygdomme i mave-tarmsystemet og i antipersperanter.

Lidt kemi

Kemisk er aluminium reaktivt. Det oxideres til den Pearson-klassificerede hårde aluminium(III)ion, der danner stabile forbindelser med hårde ligatorer som fluor og oxygen. Disse typer forbindelser genfindes i de naturligt forekommende mineraler af aluminium, f.eks. kryolit, $Na_3[AlF_6]$, kryolithionit $Na_3Li_3[AlF_6]_2$, zharchikhit, $AlF(OH)_2$, korund, Al_2O_3 og det kommercielt vigtige bauxit $AlO_n(OH)_{3-2n}$ ($0<n<1$). Binære forbindelser som Al_4C_3, AlN, AlP og Al_2S_3 fremstilles ved direkte reaktion mellem grundstofferne, da alle hydrolyseres fuldstændigt i vand til $Al(OH)_3$ og den formelle anions stamhydrid CH_4, NH_3, PH_3 og H_2S.

Aluminium – lidt historie

Sir Humphry Davy (1778-1829) begynder sin beskrivelse af aluminium i bogen "*Elements of Chemical Philosophy*" fra 1812 således:

"When a solution of ammonia or of potassa, not in excess, is thrown into a solution of alum, a substance falls down, which when well washed, and dried at a red heat, is alumina. This substance appears to contain a peculiar metal, but yet aluminium has not been obtained in a perfectly free state though alloys of it with other metalline substances have been procured sufficiently distinct to indicate the probable nature of alumina." [4].

Allerede i 1808 havde H. Davy, uden held, forsøgt at isolere det ukendte grundstof ved elektrolyse; en fremgangsmåde han med stort held havde anvendt til fremstilling af flere alkali og jordalkalimetaller.

Hans Christian Ørsted (1777-1851) kunne den 8. april 1825 i det Kgl. Videnskabernes Selskab fremvise den første urene metalliske prøve af grundstoffet aluminium. Fremstillingen, ud fra $AlCl_3$ beskriver han således:

"Opvarmet hurtigt med Kaliumamalgan, lider det en Adskillelse, hvorved Chlokaliær og Leeræramalgan dannes. Dette Amalgan adskiller sig med en stor Hurtighed i Berøring med Luften, og giver ved Destillation, uden Berøring med Luften, Metalklump, som i Farve og Glands noget nærmer Tinnet." [5]

$$AlCl_3 + 3\,K(Hg) \rightarrow Al(Hg) + 3\,KCl$$

$AlCl_3$ (Chlorlerrær i Ørsteds nomenklatur) blev indledningsvist fremstillet ved at lede dichlor over en blanding af Al_2O_3 og carbon.

$$Al_2O_3(s) + 3\,C(s) + 3\,Cl_2(g) \rightarrow 2\,AlCl_3(g) + 3\,CO(g)$$

Som tilfældet med andre af H.C. Ørsteds betydningsfulde opdagelser forfulgte han ikke arbejdet med aluminium yderligere, men overlod resultaterne til den tyske kemiker Friedrich Wöhler (1800-1882).

Aluminium lader sig kun vanskeligt reducere ud af sine kemiske forbindelser. Den vanskelige fremstilling gjorde aluminium til et yderst kostbart materiale i tiden efter dets isolering. I ca. 1859 udførte hofguldsmed Jørgen Balthasar Dalhoff (1800-1890) således en generalhjelm i aluminium til kong Frederik VII, ligesom Washington-monumentets obelisk fra 1884 blev afsluttet med et apex af metallet. Ca. 30 år efter de første genstande af aluminium var blevet fremvist på verdensudstillingen i Paris 1855 (fremstillet efter metode af Henri Étienne Sainte-Claire Deville) udlignes forholdet mellem aluminiums naturlige forekomst og tilgængelighed, da den amerikanske kemiker Charles Martin Hall (1863-1914) og franskmanden Paul Héroult (1863-1914) i 1886, uafhængigt af hinanden, introducerede den endnu benyttede elektrokemiske reduktion af Al_2O_3 opløst i smeltet $Na_3[AlF_6]$.

Kryolit, $Na_3[AlF_6]$ fra Ivittuut i Grønland på medalje fra "Den 32. Internationale Kemioplympiade" afholdt i København år 2000.

Aluminium opløses i fortyndede syrer og alkalimetalhydroxider under hydrogenudvikling og dannelse af hhv. $[Al(OH_2)_6]^{3+}$ og $[Al(OH_2)_2(OH)_4]^-$.

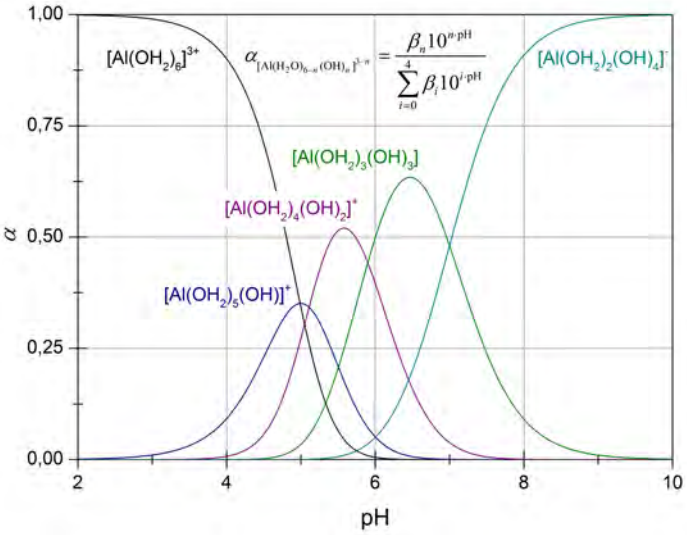
$$2\ Al(s) + 6\ H_3O^+(aq) + 6\ H_2O(l) \rightarrow 2\ [Al(OH_2)_6]^+(aq) + 3\ H_2(g)$$

$$2\ Al(s) + 2\ OH^-(aq) + 10\ H_2O(l) \rightarrow 2\ [Al(OH_2)_2(OH)_4]^-(aq) + 3\ H_2(g)$$

Vandige opløsninger af aluminium(III) reagerer surt pga. den farveløse oktaedriske hexaaquaions protolyse. Syrestyrken af $[Al(OH_2)_6]^{3+}$ ($K_{a1} = 10^{-4,95}$ M) er sammenlignelig med eddikesyres ($K_a = 10^{-4,76}$ M), og der udvikles carbondioxid ved tilsætning af $CO_3^{2-}(aq)$. Hexaaquaionens protolyseprodukter afhænger af opløsningens aluminium(III) koncentration og pH-værdi.

$$[Al(OH_2)_6]^+(aq) + n\ H_2O(l) \rightarrow [Al(OH_2)_{6-n}(OH)_n]^{3-n}(aq) + n\ H_3O^+(aq)$$

I sur opløsning (pH<4) er $[Al(OH_2)_6]^{3+}$ dominerende, mens $[Al(OH_2)_2(OH)_4]^-$ dominerer i basisk opløsning (pH>7). I pH-vinduet mellem disse yderpunkter eksisterer dels en række mononukleare hydroxido-komplekser, $[Al(OH_2)_{6-n}(OH)_n]^{3-n}$ (n=0–4), hvis beregnede fordelingsdiagram (dannelsesgraden, α som funktion af pH) er vist som figur 1.



Figur 1. Fordelingsdiagram over hydrolyseprodukterne af $[Al(OH_2)_6]^{3+}$.
Diagrammet er beregnet på grundlag af de kumulative dannelseskonstanter $\beta_0 \equiv 1$ M^0, $\beta_1 = 10^{-4,99}$ M^1, $\beta_2 = 10^{-10,10}$ M^2, $\beta_3 = 10^{-16,00}$ M^3, $\beta_4 = 10^{-23,00}$ M^4. [1] Diagrammet viser en forsimplet beskrivelse af opløsningens faktiske sammensætning ved ikke at medtage f.eks. polymerisering.
pH-værdierne, hvor hydrolyseprodukterne $[Al(OH_2)_{6-n}(OH)_n]^{3-n}$ (n=1,2,3) optræder med maksimal koncentration kan bestemmes af differentialligningen $d\alpha_n/d\text{pH} \mid_{\text{pHmax}} = 0$. Løsningerne ($pH_{n,max}$; $\alpha_{n,max}$) til de tre resulterende fjerdegradsligninger er (5,00; 0,351), (5,58; 0,520) og (6,47; 0,634).

Ved højere koncentrationer af aluminium(III) indtræder tillige kondensations-polymerisering gennem μ-hydroxidobroer. Et blandt flere eksempler er den dinukleare komplekskation $[\{Al(OH_2)_4\}_2(\mu\text{-}OH)_2]^{4+}$.

$$2\ [Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}(aq) \rightarrow [(H_2O)_4Al(\mu\text{-}OH)_2Al(OH_2)_4]^{4+}(aq) + 2\ H_2O(aq)$$

Ved pH ≈7 dominerer det neutrale amfotere $[Al(OH_2)_3(OH)_3]$. Det fældes som et hvidligt geletinøst bundfald, ikke kun ved tilsætning af $OH^-(aq)$ til $[Al(OH_2)_6]^{3+}(aq)$, men også af en række svage syres korresponderende baser som CO_3^{2-}, SO_3^{2-}, S^{2-} og CN^- hvis protolyse i vandig opløsning sikrer en passende høj hydroxidionkoncentration. Hydroxidets (og oxidets) amfotere egenskaber er i overensstemmelse med aluminiums placering i det periodiske systems grænseområde mellem metaller og ikke-metaller.

Hydrolysen af aluminium(III) er et blandt flere eksempler på metalkompleksers protolysereaktivitet i vandig opløsning f.eks. $[Be(OH_2)_4]^{2+}$ og $[Fe(OH_2)_6]^{3+}$. Syrestyrken afhænger i nogen grad af kationens overordnede ladning og ionradius, således at høj ladning og lille radius øger syrestyrken.

Demonstrationsforsøg

Aluminiums reaktion med syrer/baser og hexaaquaionens protolyse kan i undervisningen illustreres med et par simple visuelle demonstrationsforsøg. Inspiration til andre demonstrationsforsøg over aluminium og dets forbindelsers kemi kan findes i bogform [2] og på en lange række hjemmesider eventuelt ledsaget af filmklip af selve forsøgene. Kvaliteten af internetfilmene er meget varierende, fra det pædagogiske seriøse til det direkte livsfarlige, men passende udvalgt vil flere kunne inddrages i en undervisningssituation.

Forsøg 1: Aluminiums reaktion med syre og base

Ved forsøget benyttes alufolie, der sikrer en hurtig og kraftig reaktion med syrer og baser. Folien kan formes, og relativt store emner kan let opløses. Som alternativ til alufolie kan man ▶

Anton Paar

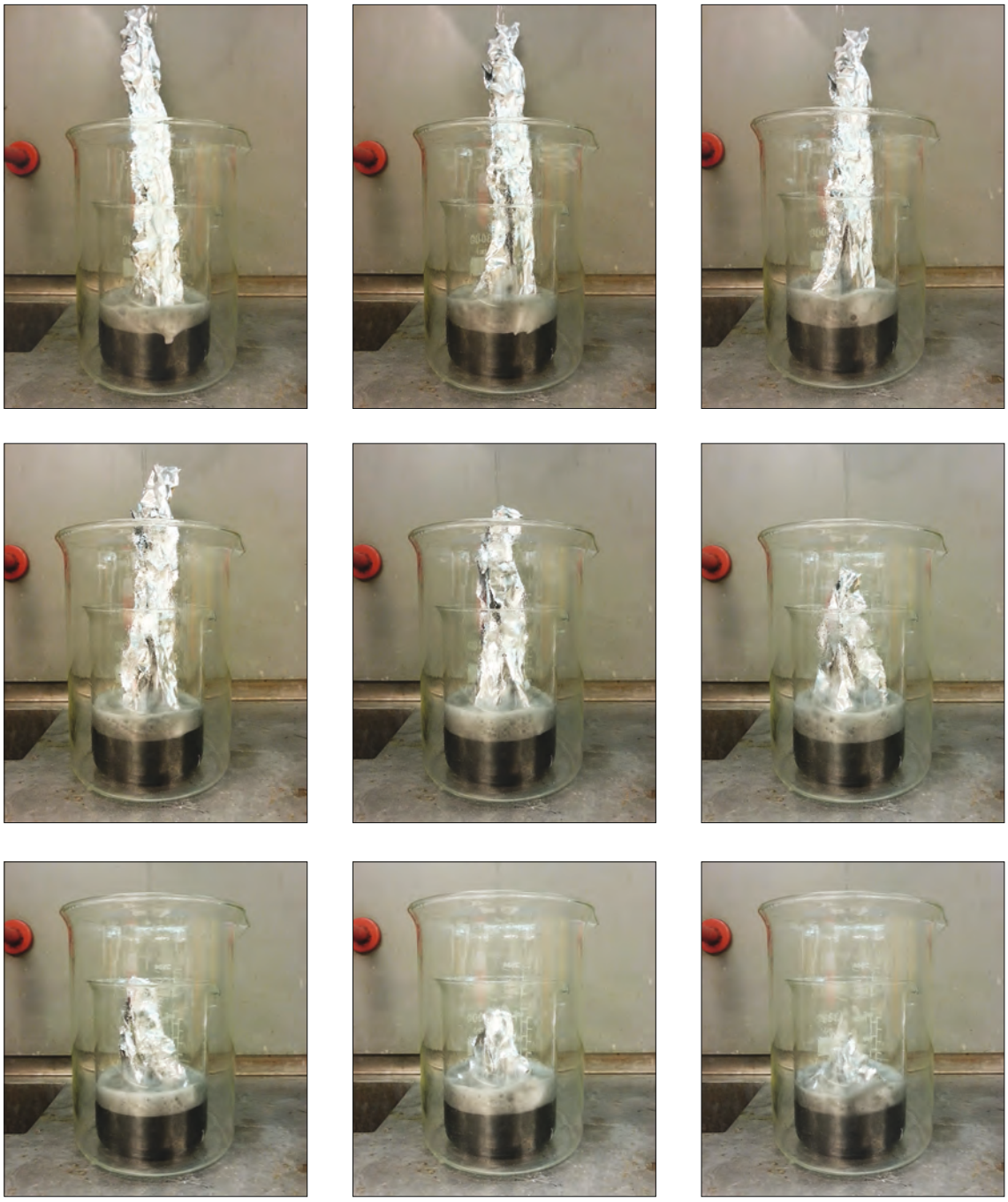
PNR 12
Versatile Consistency Testing

The PNR 12 penetrometer is the right choice for consistency and plasticity determination. Discover the versatility of penetration – from cone to needle, from paste to bitumen.

info.dk@anton-paar.com | www.anton-paar.com

benytte andre tynde genstande af aluminium, f.eks. sodavandsdåser. Dog bør man inden forsøget sikre, at dåsen faktisk er af aluminium, ligesom dåsens overfladelag af plastfolie effektivt skal fjernes f.eks. ved slibning med finkornet sandpapir. Forsøget kan kombineres med syntese af $[K(OH_2)_6][Al(OH_2)_6](SO_4)_2$ (alun) som elevforsøg.

i *stinkskab*. 50-75 cm alufolie krammes løst på den lange led. Alufolien sættes med den ene ende i natriumhydroxid-opløsningen. En kraftig exoterm reaktion indtræder under udvikling af dihydrogen og vanddamp. I løbet af et par minutter vil alufolien frivilligt synke ned i opløsningen og opløses fuldstændigt. Passende beskyttet med (varmeresistente) handsker, kan alufolien



Alufolie opløses i NaOH(aq) under dihydrogenudvikling.

Ved demonstrationsforsøget anvendes en koncentreret og delvist kogende opløsning af natriumhydroxid, der må opfordres til sikkerhedsmæssig agtpågivenhed, ikke mindst hvis forsøgets sidste del udføres.

Natriumhydroxid (85 g; 2,1 mol) og en omrørermagnet placeres i et 1000 mL bægerglas på en magnetomrører. Der tilsættes 150 mL vand under effektiv omrøring og efter fuldstændig opløsning yderligere 250 mL vand. Bægerglasset med den varme natriumhydroxid-opløsning placeres i et 3 L bægerglas med et moderat tryk "presses" ned i opløsningen, således at opløsningsprocessen og dihydrogen-udviklingen intensiveres yderligere.

På tilsvarende måde opløses alufolie i koncentreret saltsyre (f.eks. 100 mL ophældt i et i 400 mL bægerglas).

Forsøg 2: Hexaaquaaluminium (iii)ionens syreegenskaber

Aluminium(III)ionens syreegenskaber kan vises ved en simpel pH-måling. Alternativt kan syreegenskaben vises ved at lade et

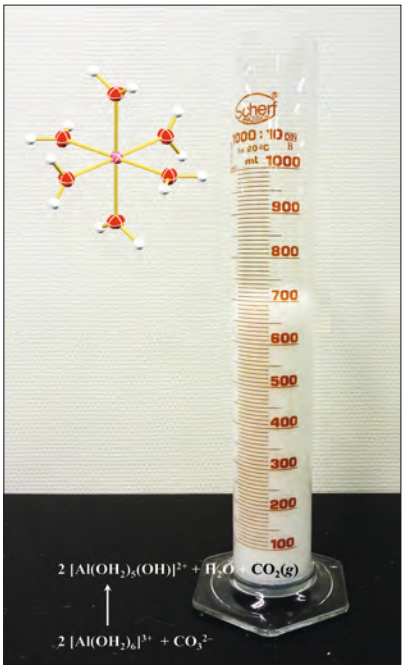
aluminium(III)salt reagere med $CO_3^{2-}(aq)$ og fange det dannede carbondioxid i sæbeskum. Reaktionen og fremgangsmåden er analog til den klassiske køkkenbords-skumreaktion mellem eddikesyre og natron ($NaHCO_3$)/soda ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$).

$$[Al(OH_2)_6]^+(aq) + H_2O(l) \rightarrow [Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}(aq) + H_3O^+(aq)$$

$$CO_3^{2-}(aq) + 2\ H_3O^+(aq) \rightarrow CO_2(g) + 3\ H_2O(l)$$

$$2\ [Al(OH_2)_6]^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) \rightarrow 2\ [Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

En vandig opløsning af natriumcarbonat: (0,5 M; 50 mL – 7,15 g $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ opløses af 50,0 mL vand) blandes med flydende sæbe (10 mL) og hældes i et 1000 mL måleglas.
Til en portion tilsættes hurtigt en vandig opløsning af aluminium(III)sulfat: (0,5 M; 50 mL – 16,66 g $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ opløses af 50,0 mL vand).
Efter sammenblanding af de to opløsninger begynder en *rolig* skumdannelse. (Sammenblandingen skal ske i den nævnte rækkefølge, da mulig dannelse af aluminiumsæber vil give en mindre effektiv reaktion).



$[Al(OH_2)_6]^{3+}(aq)$ reagerer med $CO_3^{2-}(aq)$. Det udviklede carbondioxid fanges i sæbeskum. Hexaaquaionen krystalliserer i en række salte, ikke mindst alun, $[K(OH_2)_6][Al(OH_2)_6](SO_4)_2$ hvor et udsnit af én-krystal strukturen er vist til venstre (Al–O: 1,8740 Å, O–Al–O: 89,35° og 90,65°) [3].

Tak
En stor tak til Espergærde Gymnasium & HF, og ikke mindst Hanna Kjær, Henrik Scheel Krüger, Torben Ryhding og Bodil Blem Bidstrup for behagelige omgivelser i forbindelse med arbejde med demonstrationsforsøgene.

Litteratur
1. Benjamin, Mark M. (2001) *Water Chemistry 1. ed.* USA: McGraw-Hill.
2. Harnung, Sven E. (2000) *Kemiske forelæsningsforsøg – Det 20. århundredes forelæsningsforsøg over kemi ved Københavns Universitet*. København: Teknisk Forlag.
3. Nyburg, S. C.; Steed, J. W.; Aleksovska, S.; Petrusevski, V. M. (2000) *Acta Cryst.* B56, 204-209.
4. Davy, Humphry (1812) *Elements of Chemical Philosophy: Part I. Vol. I.* Philadelphia: Bradford and Inskeep. *Denne* læsværdige bog er frit tilgængelig på internettet.
5. Veibel, Stig (1939) *Kemien i Danmark I – Kemiens Historie i Danmark*. København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busch.

E-mail:
Torben Birk: chemistry@torbenbirk.dk

GERSTEL
Agilent Technologies
MARKES international
ionSense®

Vi stiller med stærke spillere på holdet.
Går du med GC-ideer eller har problemer?
Kom og få en snak med os på CPH LabMed - stand nr 005
Jens Glastrup og Tore Vulpius, MSCi

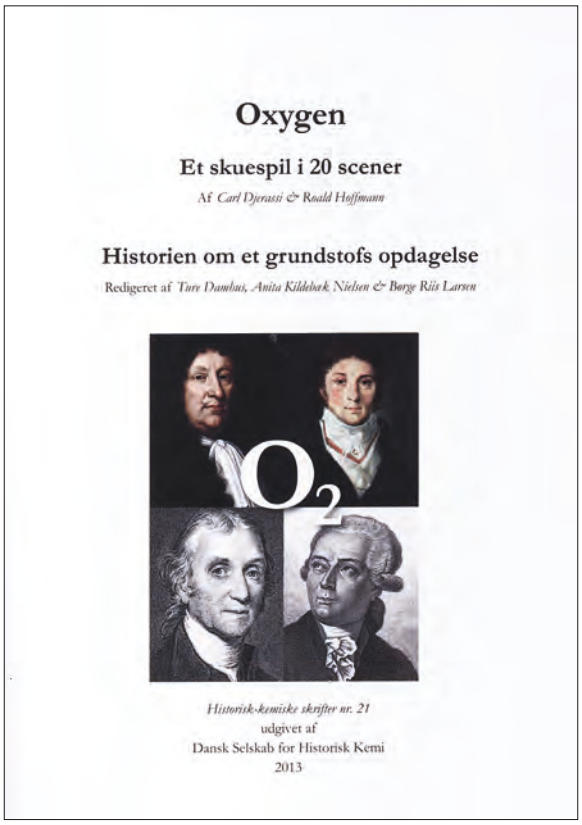
MSCi

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

Oxygen

Oxygen: Et skuespil i 20 scener
Carl Djerassi og Roald Hoffmann,
Oversat og redigeret af Ture Damhus, Anita Kildebæk Nielsen og Børge Riis Karsen,
Historisk-kemiske skrifter, 21, (Dansk Selskab for Historisk Kemi, 2013)

Denne lille anbefalelsesværdige bog indeholder først og fremmest det oversatte manuskript til et teaterstykke om opdagelsen af oxygen, skrevet af den østrigskfødte amerikanske kemiker Carl Djerassi, kendt for opdagelsen af p-pillen, og den polskfødte amerikanske kemiker og nobelpristager, Roald Hoffmann. Hvis du synes, det lyder bekendt, er det fordi stykket blev udgivet første gang allerede i 2001 i anledningen af 100-årsjubilæet for Nobelprisen og siden er blevet oversat til mindst 18 sprog, men altså først nu foreligger på dansk. Udover teaterstykket får læseren tre interessante tekster med i hatten: en historisk indledning af professor i videnskabshistorie, Helge Kragh, og to relevante efterskrifter skrevet af forfatterne til stykket.



Med bogens undertitel *Historien om et grundstofs opdagelse* er det videnskabshistoriske tema slået an. For hvornår har man gjort en videnskabelig opdagelse? Rivalisering og prioritetskonflikter er et klassisk tema i videnskabshistorien, og heri træder videnskabens sociale karakter tydeligt frem. Som det fremgår af Kraghs fine indledning, er det første kriterium for prioriteten til en opdagelse, at den pågældende forsker publicerer sine resultater eller på anden måde gør opmærksom på dem i det internationale videnskabelige samfund. Derudover kan det diskuteres i hvor høj grad, forklaringen på resultaterne skal være korrekt set i forhold til den nutidige forståelse af det pågældende fænomen. I tilfældet med oxygen blev grundstoffet som bekendt opdaget i en brydningstid i kemiens udvikling, og opdagelsen kom til at spille en helt central rolle i skabelsen af den moderne kemi.

I stykket diskuteres det ikke bare, hvem der skal have æren for opdagelsen, om det er den svenske kemiker Carl Wilhelm Scheele, den engelske forsker Joseph Priestley eller den franske kemiker Antoine-Laurent Lavoisier. Scenen er sat i Stockholm, dels i 1777, hvor de tre kemikere og deres hustruer er inviteret til Stockholm for at møde Kong Gustav og få prioritetsspørgsmålet afklaret, og dels i 2001, hvor nobelkomiteen vil tildele en retropris til opdagelsen af oxygen. En af pointerne med stykket er at belyse, hvad der driver videnskabsmænd i deres forskning. Ideelt set bør det være nysgerrighed, undren og et rent ønske om at bidrage med ny viden til den videnskabelige republik. Men stykket viser, hvordan anerkendelse og prioritet ofte spiller en betydelig rolle, dengang som nu, og at forskere til tider tager ufine metoder i brug for at komme først med en opdagelse. I sit efterskrift diskuterer Hoffmann sådanne forskningsetiske problematikker, f.eks. når en referee-proces forhales, så andre kommer først med den opdagelse, som den pågældende artikel handler om. Ved at følge nobelkomiteens overvejelser debatterer stykket også den måde nobelpriser bliver tildelt på. Der ligger mange spændende historier gemt i, hvem der ender med at få nobelprisen.

I sin artikel, "Science-in-Theatre," uddyber Djerassi, hvorfor han har kastet sig ud i denne genre. Han betegner sig selv som en missionær ud i naturvidenskabens formidling, motiveret af, at naturvidenskabelige kendsgerninger ikke altid præsenteres korrekt i teaterstykker. Derudover ønsker han at missionere overfor lægfolk med videnskabs- og/eller teknologifobi. Men hvem ønsker at blive missioneret for? På mig har det som regel den modsatte effekt af intentionen. Djerassi nævner flere gange "didaktikken" i de teaterstykker, han diskuterer. Det står lidt uklart for mig, præcist hvad han mener med didaktik, måske fordi jeg har ret svært ved at forlige mig med teaterstykker kun ment som undervisningsmateriale, eller at der *kun* skulle indgå naturvidenskabelige emner i teaterstykker i rent undervisningsøjemed.

Klare og simple pointer er en styrke, når man skal være pædagogisk, og stykket debatterer nogle klare vigtige pointer ved videnskabelig forskning. Til gengæld kan personerne i stykket forekomme en smule endimensionale og banale. Det gælder især de nutidige personer i nobelkomiteen. Oversættelsen eller sproget er sine steder tillige lidt kluntet. F.eks. anvender et nobelkomitémedlem superlativet "skidegod" om en artikel. Det finder jeg ikke særlig plausibelt. Jeg savner også, at de politiske begivenheder under den franske revolution og spændingerne i datidens England havde fået lov til fylde mere i stykket. Djerassi diskuterer selv andre teaterstykker, der handler om naturvidenskab og naturvidenskabsmænd, skrevet af "rigtige" dramatikere såsom Bertolt Brecht's *Galileo* og Michael Frayn's *Copenhagen*. For mig at se har disse teaterstykker langt mere kant, ikke mindst politisk, og det gør dem mere vedkommende og bibringer publikum en langt rigere fortælling. Jeg kan godt lide, hvis der er flere spidsfindige lag i et teaterstykke og at personerne har lidt psykologisk dybde og at plottet ikke nødvendigvis er så pædagogisk simpelt.

På trods af ovenstående kritik, synes jeg godt om *Oxygen* og jeg ville rigtig gerne se det opført på en scene. Stykket egner sig glimrende til gymnasiets niveau.

Anja Skaar Jacobsen

Koldrøgning af laks m.m.

Af Jens Folke

Koldrøgning er endnu en af konserveringsteknikkerne fra gamle dage, som i dag er blevet til en gourmet teknik. Selv har jeg røget laks og fremstillet pølser i de sidste 8-10 år, men nu pludselig i august 2014 ramte Danmark overskrifterne i mange dele af verden, fordi en industriel producent af rullepølse ikke havde styr på produktionen, hvilket førte til mere end et dusin dødsfald blandt forbrugerne i Danmark som følge af *Listeria monocytogenes* forurening. Hvad med mig selv – kunne jeg også have lavet dårlige produkter?

Bakterie	Min. Temp	Max. Temp	Max. % Salt	Aerob vækst	Anerob Vækst	Min. pH
Campylobacter	30°C	45°C	1,5	+	-	4,9
Salmonella	5°C	46°C	8	+	+	4
Listeria monocytogenes	1°C	45°C	10	+	+	5,2
Verotoksinproducerende Escherichia coli O157	7-8°C	45°C	6	+	+	4
Clostridium perfringens	12°C	50°C	7	-	+	4,5
Clostridium botulinum – proteinnedbrydende	10°C	48°C	10	-	+	4,5
Clostridium botulinum – ikke-proteinnedbrydende	3°C	45°C	3,5	-	+	4,5
Staphylococcus aureus	8°C	45°C	15	+	(+)	4,2
Bacillus cereus	4°C	55°C	12	+	+	5

Tabel 1. Sygdomsfremkaldende bakteriers vækstbetingelser i fødevarer.

Levnedsmiddelstyrelsen har udgivet en pjece med en oversigt over vækstbetingelser for de hyppigst forekommende, sygdomsfremkaldende bakterier, der kan forekomme i forarbejdede kød- og fiskeprodukter [1].

Som det fremgår af tabel 1, er køleskabet ikke en 100% garanti for hæmmet bakterievækst, ligesom selv store saltkoncentrationer heller ikke er det. Og grimme bakterier gror også under anaerobe forhold, så en pH-værdi under 4,2 og/eller dybfrysning ser ud til at være de eneste sikre værnemidler mod vækst af sygdomsfremkaldende bakterier, hvis man ikke skal ty til konserveringsmidler.

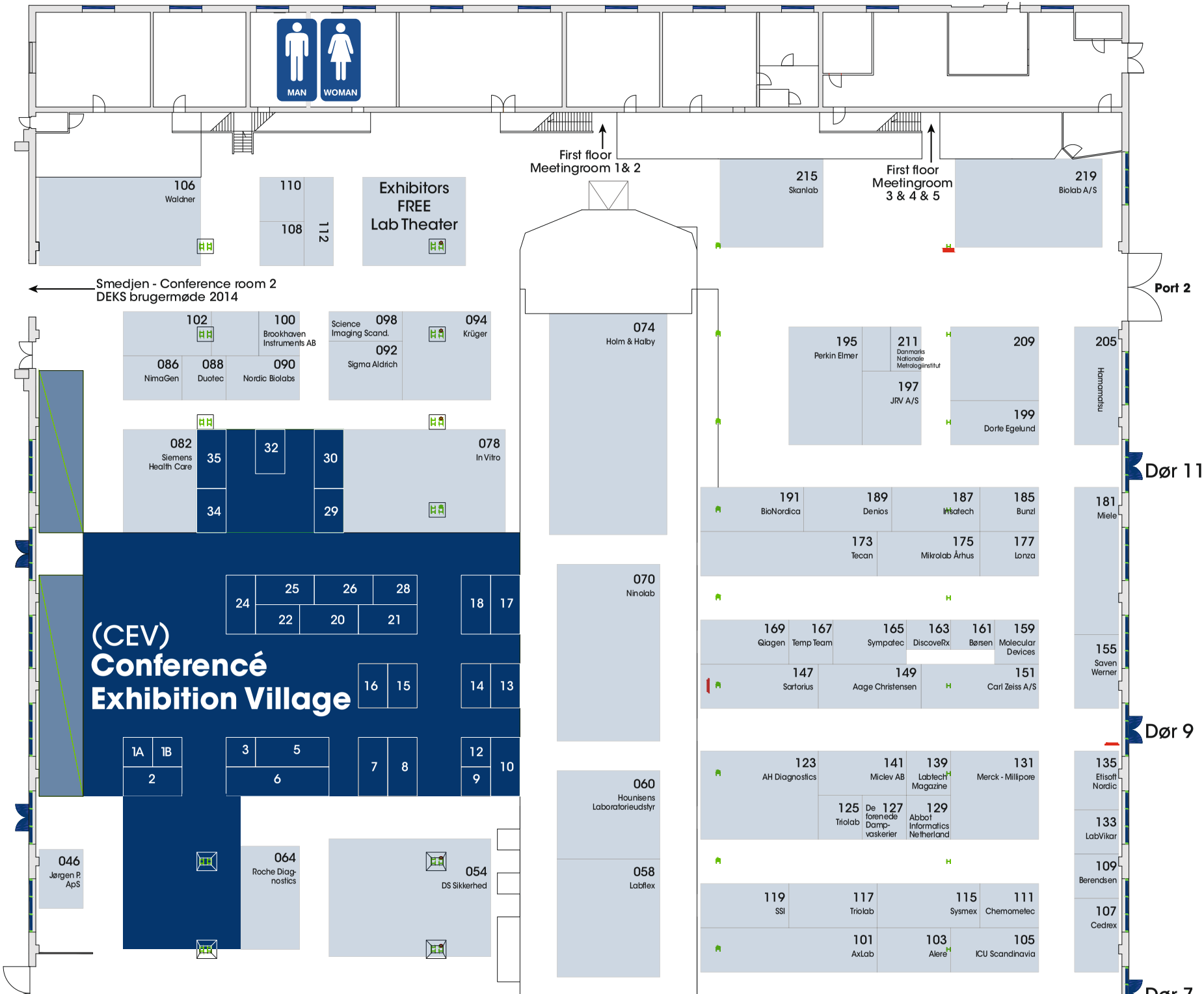
Derfor er god køkkenhygiejne essentielt ved al hjemmeproduktion af pølser og røgede produkter. Fermentering af spegepølser sker ved 15-20°C over 3-5 dage, så her er pH-kontrol og en slat nitritsalt til konservering vigtige hygiejne-faktorer. Jeg anvender nødtvungent nitritsalt i mine egne spegepølser.

For fisk og skaldyr er bakterier, virus og histamin andre risikofaktorer, man skal tage i betragtning. Histamin dannes ved bakteriel nedbrydning af aminosyren histidin.

Så friske råvarer, opbevaret på køl i hele forsyningskæden fra hav til forbruger, er essentielt. (Man kan undre sig over, hvor ofte man finder leverpostej o. lign. i supermarkedernes kølemontre, hvor udløbsdatoen er umiddelbart forestående – tilstræber de mon en særlig kvalitet ved lagring af varen?).

Når jeg skal koldrøge laks, ynder jeg at bestille en hel laks på 4-6 kg i min lokale fiskeforretning. Den skal de bestille hjem, så det øger sandsynligheden for friskhed. Hel, friskslagtet fisk kan højst have bakterier på overfladen af skindet, ved hovedet, gællerne eller i bugen, hvor indvoldene har været. Jeg fileterer derfor selv den hele fisk på mit rengjorte træspækbræt, skraber herefter rygbenet fri for rester af fiskekød og bruger det til en laksetater samme aften. Halestykket kan også skæres fra til en separat anvendelse, da det ofte er for tyndt til god røgning. Filetterne drysses med et godt lag salt og rørsukker (80:20) og sættes i køleskab i 8-10 timer. Herefter skylles overflødigt salt og sukker af, og laksesiderne får lov til at tørre utildækket på en folie i køleskabet i yderligere 8-10 timer, før de bliver røget med bøgesmuld i 15-18 timer ved en temperatur, der ikke overstiger 18°C. Til slut bliver laksen skåret i stykker på 8-10 cm længde og frosset i plastikposer, som kan optøs, når laksen skal bruges. Morgenmad hjemme hos os består hyppigt af koldrøget laks med et pocheret æg på hjemmebagt rugbrød.

Reference
Fakta om fødevarehygiejne, bakterier. Fødesvarestyrelsen, 2005. http://www.fisker-forum.dk/fof/fhtb/kap12.pdf.


MAN
WOMAN
First floor
Meetingroom 1& 2
First floor
Meetingroom
3 & 4 & 5
106
Waldner
110
108
112
Exhibitors
FREE
Lab Theater
215
Skanlab
219
Biolab A/S
Smedjen - Conference room 2
DEKS brugermøde 2014
Port 2
102
100
Brookhaven
Instruments AB
086
NimaGen
088
Duotec
090
Nordic Biolabs
Science
Imaging Scand.
098
092
Sigma Aldrich
094
Krüger
074
Holm & Halby
195
Perkin Elmer
211
Danmarks
Nationale
Metrologiinstitut
197
JRV A/S
209
199
Dorte Egelund
205
Hamamatsu
Dør 11
082
Siemens
Health Care
35
32
30
34
29
078
In Vitro
191
BioNordica
189
Denios
187
Intsatech
185
Bunzl
173
Tecan
175
Mikrolab Århus
177
Lonza
181
Miele
070
Ninolab
169
Qiagen
167
Temp Team
165
Sympatec
163
DiscoveRx
161
Børsen
159
Molecular
Devices
155
Saven
Werner
147
Sartorius
149
Aage Christensen
151
Carl Zeiss A/S
(CEV)
Conferencé
Exhibition Village
24
25
26
28
22
20
21
18
17
16
15
14
13
1A
1B
2
3
5
6
7
8
12
9
10
Dør 9
123
AH Diagnostics
141
Miclev AB
139
Labtech
Magazine
131
Merck - Millipore
125
Triolab
De
forenede
Damp-
vaskerier
127
129
Abbot
Informatics
Netherland
135
Etisoft
Nordic
133
LabVikar
109
Berendsen
107
Cedrex
060
Hounisens
Laboratorieudstyr
058
Labflex
119
SSI
117
Triolab
115
Sysmex
111
Chemometec
101
AxLab
103
Alere
105
ICU Scandinavia
046
Jørgen P.
ApS
064
Roche Diag-
nostics
054
DS Sikkerhed
Dør 7

040 Leica Microsystem
038
036 Dynamo Stol
032 Labmodul
028 VWR - Bie & Berntsen
020 Almeco
016 Gram Commercial
Cph Biotech Supply 010
008 DNA Technology
004 Ramcon
024 Cph Life Science
018 DADIF/DiaLab
012 DL-F
Café
002 Dansk Kemi
dansk kemi
087 Buch & Holm
089 ICM - Arsima
095 DiaSorin
091 Scantec Nordic
065 Buch & Holm
083 Strenometer
067 Mettler-Toledo
081 LAT
069 Procurator
071 ILS Laboratories
075 Metrohm
Dør 7
Dør 5
045 Eppendorf Nordic
061 Mettler-Toledo
047 Orion
059 LabWare Nordic
049 Nordic BioSite
051 MD Scientific
057 ELPRO NORDIC
055 Applied Critical Fluids
039 Eppendorf Nordic
037 Milmedtek
035 Dandiag
033 KEM-En-Tec
029 Ergrotec
Dør 3
017 Fisher scientific Thermo Scientific
Advion 023
025 Techtum Lab
015 Frisenette
011 LABsupport
009 Sakura Finetek
001 Apodan
003 Hamilton Robotics
005 MSC/MSCi
Dør 1
Conference room 1
LSB 9. kongres
LSB
DEKS
Production Office
MAN
WOMAN
Entrance

Udstillerliste

Abbott Informatics Netherland bv	**129**
Advion Ltd	**23**
Aerte AB	**CEV 2**
AH diagnostics A/S	**123**
Alere A/S	**103**
Almeco A/S	**20**
Apodan A/S	**1**
Applied Critical Fluids GmbH	**55**
Associates of Cape Cod International	**CEV 21**
Axlab A/S	**101**
Becton Dickinson A/S	**CEV 8**
Berendsen Textil Service A/S	**109**
Biolab A/S	**219**
Biolin Scientific AB	**CEV 1 B**
Bionordika Denmark A/S	**191**
Bio-Rad Laboratories	**CEV 24**
Brookhaven Instruments AB	**100**
Buch & Holm A/S	**65 + 87**
Bunzl Distribution Danmark A/S	**185**
Carl Zeiss A/S	**151**
Cedrex A/S	**107**
Charles River France	**CEV 20**
Chemometec A/S	**111**
Chymeia ApS	**CEV 10**
Copenhagen Biotech Supply ApS	**10**
Copenhagen Life Science	**24**
Dagbladet Børsen A/S	**161**
Dandiag A/S	**35**
Danmarks Nationale Metrologiinstitut	**211**
De Forenede Dampvaskerier A/S	**127**
Denios ApS	**189**
Diagentec AB	**CEV 6**
DiaLab	**18**
DiaSorin AB	**95**
DiaSystem Scandinavia AB	**CEV 16**
DiscoveRx Corporation Ltd	**163**
DNA Technology A/S	**8**
Dorte Egelund ApS	**199**
D-S Sikkerhedsudstyr A/S	**54**
Duotec A/S	**88**
Dynamostol ApS	**36**
Electra-Box Diagnostica	**CEV 28**
Elpro Nordic ApS	**57**
Eppendorf Nordic ApS	**39 + 45**
Ergotec ApS	**29**
Etisoft Nordic ApS	**135**
Fisher Scientific	**17**
Frisenette ApS	**15**
Gram Commercial A/S	**16**
Haemochrom Diagnostica AB	**CEV 25**
HaemoMedtec ApS	**CEV 30**
Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH	**205**
Hamilton Robotics AB	**3**
Hemocue	**CEV 3**
Hettich Labinstrument ApS	**CEV 1 A**
HK - Dansk Laborant-Forening	**12**
Holm og Halby A/S	**74**
Hounisens Laboratorieudstyr A/S	**60**
ICM-ArSiMa A/S	**89**
ICU Scandinavia AB	**105**
ILS Laboratories Scandinavia ApS	**71**
In Vitro A/S	**78**
Insatech A/S	**187**
JRV A/S	**197**
Jørgen P. ApS	**46**
Kem-En-Tec Nordic A/S	**33**
Krüger Aquacare A/S	**94**
L.A.B. Automation AB	**CEV 26**
Labex ApS	**CEV 32**
Labflex A/S	**58**
Labmodul A/S	**32**
Labsupport ApS	**11**
Lab-Tech AS	**CEV 29**
Labtech Magazine	**139**
LabVikar ApS	**133**
LabWare Nordic	**59**
LAT A/S	**81**
LECO Corporation Svenska AB	**CEV 13**
Leica Microsystems A/S	**40**
LI-COR Biosciences UK Ltd	**CEV 34**
Lonza Colonge Gmbh	**177**
Lovmand diagnostics	**CEV 7**
MD Scientific ApS	**51**
Merck KGaA	**131**
Metrohm Nordic ApS	**75**
Mettler-Toledo A/S	**61 + 67**
Miclev AB	**141**
Miele A/S	**181**
Mikrolab Aarhus A/S	**175**
Milmedtek AB	**37**
Molecular Devices Ltd.	**159**
Msci ApS	**5**
NimaGen BV	**86**
A/S Ninolab	**70**
Nordic Biolabs AB	**90**
Nordic Biosite ApS	**49**
Orion Diagnostica Danmark A/S	**47**
Ortho Clinical Diagnoctics, Johnson & Johnson	**CEV 18**
Perkin Elmer Life and Analytical Sciences	**195**
Phenosystems SA	**CEV 14**
Procurator A/S	**69**
Promega Biotech AB	**CEV 17**
Qiagen Danmark	**169**
Radiometer Medical Aps	**CEV 5**
Ramcon A/S	**4**
Roche Diagnostics A/S	**64**
Sakura Finitek Denmark ApS	**9**
Sartorius Nordic A/S	**147**
Saveen & Werner ApS	**155**
Scantec Nordic AB	**91**
Science Imaging Scandinavia AB	**98**
Sero AS	**CEV 22**
Siemens Healthcare Diagnostics ApS	**82**
Sigma-Aldrich Denmark ApS	**92**
Simoco Diagnostics ApS	**CEV 15**
SkanLab ApS	**215**
Statens Serum Institut, SSI Diagnostika	**119**
Strenometer ApS	**83**
Sympatec GmbH	**165**
Sysmex Danmark	**115**
Tecan Nordic AB	**173**
TechMedia A/S	**2**
Techtum Lab AB	**25**
Temp-Team A/S	**167**
Thermo Scientific	**17**
Timedico A/S	**CEV 12**
Triolab A/S	**117 + 125**
Vela Diagnostics Germany GmbH	**CEV 9**
VWR - Bie & Berntsen A/S	**28**
Waldner Laboreinrichtungen GmbH & Co.KG	**106**
You Do Bio	**CEV 35**
Aage Christensen A/S	**149**

Intelligent Chemistry
Biolab A/S Automation Specialist

Andrew™
Hands Free Pipetting with the Innovative Pipetting Robot using Original Gilson Pipetman

PipetMax™
The latest Multichannel Automation Robot from Gilson

Microman Auto
Unit from Biolab A/S Automation Solutions based on Gilson GX-271

Biolab A/S udstiller på den nye messe CPH LabMed
7. - 9. oktober 2014
Lokomotivværkstedet
Otto Busses Vej 5A - København

The only limitation is your imagination

BIO LAB

Biolab A/S
Sindalsvej 29
DK-8240 Risskov
Telefon 8621 2866
Telefax 8621 2301
E-mail: sales@biolab.dk

Emballagen sælger varen – men holder emballagen tæt?

Strenometers nye lækagetester TS-E fra Rycobel nv. er en bordmodel, der hurtigt og effektivt kan afgøre, om der er utætheder i dit produkt, hvad enten det er en lille eller en stor prøve, og uanset hvilken størrelse lækage man kan acceptere.

Indstil dine parametre, læg prøven ned i prøveposen, og luk til – under 15 sekunder senere giver instrumentet besked, om prøven er godkendt, begrænset godkendt eller forkastet.

Emballagen trykkes hverken sammen eller pustes op under testen, som desuden er både tør og ikke-destruktiv. Hvis man under testen skulle være så uheldig, at en prøve ligefrem går itu, kan man let og på få øjeblikke udskifte prøveposen med en ren – eller en større, hvis man har behov for at teste både små og store emner.

Alle parametre sættes let op, og der er plads til 20 forskellige testopsætninger. De menustyrede diagnostiske funktioner og kalibreringsrutinerne garanterer nem betjening og sporbarhed og hvis man ønsker at gemme data – for eksempel med henblik på at måle performance over tid – kan instrumentet gemme data for 30 dage.

Instrumentet har Danmarkspremiere nu, og kan i oktober måned afprøves på ikke mindre end to messer i Danmark, nemlig CPH LabMed den 7.-9. oktober i København og på FoodTech den 28.-30. oktober i Messecenter Herning.

Yderligere information:
Strenometer ApS
Tlf. 45 95 07 00
E-mail: salg@strenometer.dk

Stand: 83

Autoklaver

Aage Christensen A/S præsenterer Zirbus autoklaver til sterilisation af udstyr på laboratorier, klinikker og i produktions- og medicinalindustrien. Autoklaverne leveres med et optimeret kammer-volumen op til 8.000 liter, og kan tilpasses specifikke kundebehov, f.eks. med integreret dampgenerator. Særlige krav med hensyn til kammerets størrelse og trykkoncept udarbejdes i tillæg til standardiserede produkter.

Yderligere information:
Aage Christensen A/S
Lennart Ejlertsen
Tlf. 36 13 25 45
E-mail: lze@aagechristensen.dk
www.aagechristensen.dk

Stand: 149

Instant Microbial Detection in Real Time for Water

Instant BioScan's advanced biophotonics systems provide quantitative, instant results with increased sensitivity compared to standard microbial detection methods. Our real-time monitoring technologies are changing the way industrial water users manage their water systems.

Real-Time Results = Real-Time Prevention using the bio-marker metabolites and proteins within microbes. A unique and distinguishable fluorescence can be detected under UV-illumination. This intrinsic fluorescence emission is used in the sensor as the key marker for detecting microbes. This sensor methodology eliminates the need of reagent dye labeling and achieves the most valuable feature of our system: Real-time detection.

Features
- No Sample Preparation or Reagents
- Easy Operation
- Low Maintenance
- Automatic and Manual Sanitizing Functionality
- User-defined Alarm and Alert Thresholds
- SCADA Connectivity.

Yderligere information:
Miclev AB
Tlf. +46 40 36 54 00
E–mail: info@miclev.se
www.miclev.se

Stand: 141

Centralt overvågningssystem

ELPRO præsenterer Ecolog-NET overvågningssystem, der er LAN-baseret og kan leveres med kablede og trådløse sensorer. Temperaturfølere er FTU PT100, med en ±0,2°C nøjagtighed (afhængigt af området) og lille potentiale for afdrift.

Systemet overvåger temperaturområder fra -200°C til 200°C. Yderligere parametre omfatter, fugtighed, CO_2, O_2, trykforskel eller næsten alle parametre med eT 4-20 mA signal.

Systemet er 100% skalerbart, faciliteter af enhver størrelse - små eller store - kan anvende Ecolog-NET. For let ekspansion kan kablede sensorer tilsluttes direkte til dataloggere i sæt af fire eller otte i stedet for én central placering.

Ecolog-NET Wireless Sensor systemet bruger ikke repeater eller mesh netværk. Med et decentralt skalerbart design, transmitterer følere data direkte til dataloggere, der sender oplysninger via LAN til en central computer. Den direkte dataoverførsel giver pålidelige data, kræver færre batterier og forenkler systemvalidering.

Det redundante system gemmer data i dataloggeren og på en brugerdefineret serverplacering. I tilfælde af strømsvigt/netværksfejl fortsætter overvågningen. Kunderne har flere niveauer af alarmmeddelelse via e-mail, sms eller telefon.

Overvågningssystemet er fuldt kompatibelt med FDA 21 CFR Part 11 og opfylder AABB, CAP, JCAHO osv., regulatoriske retningslinjer. Softwaren er tilpasselig med input af unikke sensor/dataloggernavne, brugerdefinerede rapporter, brugernavn/password-begrænset adgang og fuld revisionsspor database. Web Access komponent giver real-time systemstatus-visning fra enhver webbrowser, smartphone eller iPad. Kalibreringscertifikater er NIST-sporbare, og der er ingen vedligeholdelses-kontrakt-krav.

Yderligere information:
Elpro Nordic ApS
Tlf. 53 38 21 12
www.elpro.com

Stand: 57

BUCH HOLM

Besøg os på LabMed 7. - 9. oktober 2014, hvor vi byder på et glas og du har mulighed for at få en god snak om produkter, samarbejde og fremtid.

Buch & Holm A/S | Marielundvej 39 | DK-2730 Herlev | Tlf. (+45) 44 54 00 00 | E-mail: b-h@buch-holm.dk | www.buch-holm.dk

Vi ved, hvad der skal til ...

Praktisk og ergonomisk

Mikrolab Aarhus A/S præsenterer BioDolphin fra Rocker Scientific - et praktisk og ergonomisk redskab til celle- og vævsdyrkning, ELISA og mange andre applikationer, hvor man ofte skal fjerne en væske. Dette gøres nemmest med et vakuum-sug og en væske-affaldsbeholder. Sættet gør arbejdet praktisk og nemt. Også når krydskontaminering er en faktor, idet den medfølgende adapter tillader, at man anvender almindelige pipettespidser.

BioDolphin kan anvendes til applikationer som f.eks. celle- og vævs-dyrkning, affalds-sug og ELISA wash solution.

Det ergonomiske greb og den smarte låseknap tillader kontinuerligt sug uden behov for gentagen aktivering af knapper. Det innovative design af otte-kanals-adapteren tillader afskydning af pipettespidser og sikrer praktisk énhånds-betjening.

Der medfølger et eksklusivt designet stativ, som sikrer en ryddelig arbejdsplads ved at holde styr på alle de medfølgende dele i sættet. Indbygget væskeopsamlingsbakke opsamler spild fra brugte stutse.

Hurtig-samling mellem stutse og greb tillader, at stutse nemt og hurtigt kan udskiftes.

Bortset fra stativet er sættet lavet af POM og rustfrit stål, og kan steriliseres ved autoklavering.

Sættet sælges alene, eller sammen med én af de tre vakuum-pumper fra Rocker Scientific, og til meget favorable priser.

Se en video-demonstration ved at benytte QR-koden her på siden.

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

Stand: 175

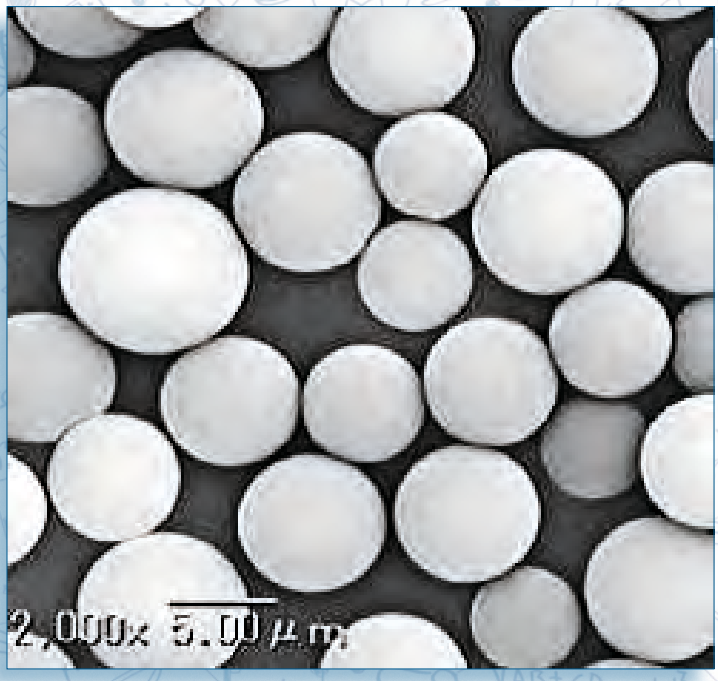
Ny partikelstørrelse i HPLC-materiale

Fra vor leverandør YMC præsenterer vi YMC-Triart, et hybrid-materiale i 1,9 µm partikler. Det gør materialet aktuelt til UHPLC-applikationer. Sammen med partikelstørrelserne 3 og 5 µm giver det fleksibilitet til at skalere mellem analytiske og præparative anvendelser.

Hybrid-materialet består af en lag-delt partikel med ensartet og veldefineret størrelse. Den nyeste produktionsteknik gør det muligt at fremstille en partikel med ensartet og veldefineret porestørrelse.

Med YMC-Triart er udfordrende pH og høje temperature ikke længere en begrænsning i det daglige laboratoriearbejde. Materialet kan bruges i pH-område 1-12 og temperaturer op til 70°C.

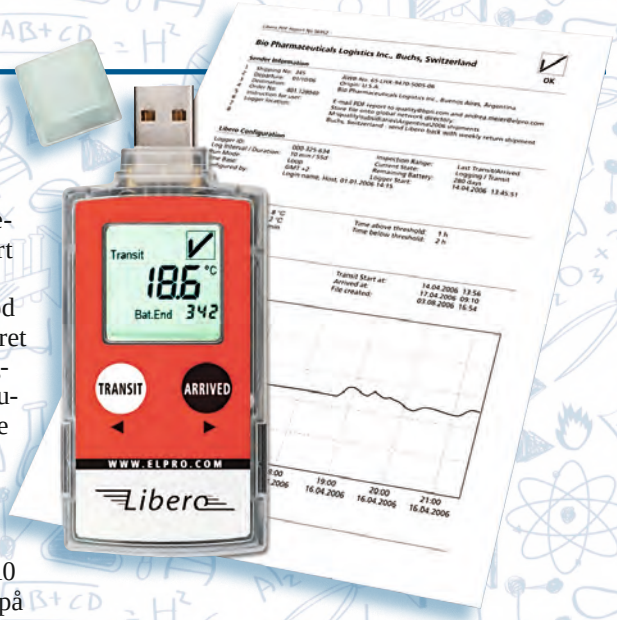
På grund af sin partikelsammensætning har materialet en afbalanceret fordeling mellem hydrofobicitet og silanol-aktivitet, hvilket gør materialet til et oplagt udgangspunkt ved metodeudvikling.



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

Stand: 175

Pdf-loggere



Elpro præsenterer en serie nye pdf-loggere til overvågning af temperatur under transport: LIBERO C for Cold Chain Overvågning. Temperatur-dataloggerne er hurtige, brugervenlige, giver højere specifikationer, minimerer det nødvendige valideringsarbejde og giver hurtigere dataadgang.

- Serien består af tre modeller, en indikator med multi-zonealarmer, en logger også med multi-zone-alarmer samt en logger med min./max.-alarm.
- Loggerne måler og gemmer temperatur under forsendelse. På bestemmelsesstedet sættes loggeren i en USB-port på en pc (Windows, Mac eller Linux). Der oprettes automatisk en pdf/en rapport med tekst, alarmoplysninger, statistikker og et grafisk linjediagram. Den fungerer som en USB memory stick og pc viser automatisk filen fra det nyfundne drev. Evalueringsrapporten kan ses af Acrobat Reader, trykt eller direkte sendt via e-mail.
- Der gemmes automatisk en pdf-rapport. Med denne funktion er der ikke behov for software, driver, datakabel eller anden interface på bestemmelsesstedet. Pdf-filen kan umiddelbart e-mailes til afsenderen.
- Universal Connection Method - alle moderne pc'er er udstyret med USB-porte, så PDF Logger kan tilsluttes til en computer overalt i verden. Ikke flere kompatibilitetsproblemer eller ekstra omkostninger for infrastruktur.
- Loggerens nøjagtighed er ±0,5°C og måleområdet er -10 til +50°C samt en opløsning på 0,1°C.
- Pre-konfigurerede profiler kan programmeres på et sekund ved brug af SmartStart, som indlæser en på forhånd defineret profil. Derfor er ingen kompliceret programmering påkrævet, og forsendelsesrelaterede oplysninger kan nemt tilføjes.

Yderligere information:
Elpro Nordic ApS
Tlf. 53 38 21 12
www.elpro.com

Stand: 57

The moment your data change scientific minds.
This is the moment we work for.

As the leading manufacturer of microscope systems we offer complete solutions for biomedical research, the healthcare sector and high-tech industries. Our product line spans a broad spectrum of light, confocal and electron microscopes for your tasks and applications. **NEW!** X-ray microscopes for three-dimensional imaging. Meet us at CPH LabMed 7-9 October www.cphlabmed.dk.

Carl Zeiss A/S
info@zeiss.dk
www.zeiss.dk

CPH LABMED

ZEISS
We make it visible.

Bioopbevaringsløsninger - designet, udviklet og produceret i Danmark

Skinnet kan bedrage. Den udvendige form er stort set det eneste, BioLine's kontrollerede bio-opbevaringsløsninger har til fælles med de almindelige husholdningsfrysere og -køleskabe, vi alle kender.

BioLine-produktserien har en markant højere ydeevne og betydeligt flere krævende specifikationer - bl.a. overvågnings- og kontrolsystemer, end noget andet kommercielt køle- og fryseudstyr. Enhver detalje er designet, finjusteret og optimeret for at sikre:

- maksimal driftssikkerhed
- præcis kontrol
- optimeret luftgennemstrømning
- en ansvarlig miljøprofil
- let tilpasning og anvendelse i GLP- og GMP-processer.

Produktserien indeholder seks særskilte løsningsmodeller til kontrolleret bio-opbevaring. De dækker tilsammen alt fra opbevaring beregnet specifikt til "missionskritisk" arbejde, til allround køle- og fryseskabe.

På CPH LabMed 2014 præsenteres vores seneste skud på stammen - BioUltra.

BioUltra er en -86°C fryser udviklet og konstrueret til i årevis at kunne klare de hårde krav, der gælder for ultralav-temperaturfrysere. Det sikrer maksimal brugsværdi samt effektiv udnyttelse af ressourcer.

Skabene er samtidig udviklet til at bruge mindst mulig energi med størst mulig effekt. Dertil har de en god rackkapacitet, et alsidigt opbevaringslayout og et stærkt kaskadekølesystem.

Kom forbi vores stand og se vores nye BioUltra samt mange af vores andre produkter.

Yderligere information:
Gram BioLine
Tlf. 73 20 13 00
E-mail: info@gram-bioline.com
www.gram-bioline.com

Stand: 16

Intelligent software til arbejdspladsbrugsanvisninger og fareetiketter

Arbejdspladsbrugsanvisninger (APB), fareetiketter og sikkerhedsdatablade (SDS) skal alle opdateres til CLP-reglerne i disse år. Denne meget omfattende opgave følger af den nye kemikalielovgivning.

AlphaOmega er en intelligent og meget automatiseret software til APB, SDS og fareetiketter. Det er en løsning, der ved hjælp af en avanceret automatik kan gøre opgaven lettere - uden at gå på kompromis med kvaliteten. På baggrund af få basisoplysninger kan AlphaOmega generere og distribuere arbejdspladsbrugsanvisningerne. Dokumenterne genereres i flere forskellige formater, så der også er dokumenter, som er lette at læse for brugerne af kemikalierne.

Chymeia ApS er specialiseret inden for software til overholdelse af kemikalielovgivningen. Virksomhedens software, AlphaOmega, er opbygget med det formål at automatisere, beregne og kontrollere.

Sådan gør AlphaOmega arbejdet lettere og bedre:

- "Smart rules" vælger selv sætninger til databladene.
- En af verdens pt. eneste CLP-beregnere for blandinger er indbygget i automatikken.
- Det er muligt at køre intelligent opdatering i forhold til nye lovgivningslister.
- AlphaOmega laver en automatisk udvælgelse af P-sætninger til mærkningen.
- Hotline med eksperter, der løbende tilbyder hjælp.

Se og hør, hvordan AlphaOmega kan hjælpe virksomheder med den store arbejdsbyrde, som ligger i at opdatere datablade og kemikaliedatabaser i disse år.

Yderligere information:
Chymeia ApS
Tlf. 72 40 16 22
E-mail: info@chymeia.dk
www.chymeia.dk

Stand: 10

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

Fuldautomatisk fotometri med lave driftsomkostninger

ILS Laboratories Scandinavia præsenterer:

- Et lille kompakt fuldautomatisk fotometer med en bred vifte af applikationer.
- Applikationer til klinisk kemi, vandanalyse, miljø og kvalitetskontrol, fødevarer og drikkevarer.
- Kolorimetriske, enzymatiske og elektrokemiske målinger kan køres parallelt.
- Meget lavt reagens- og prøve-volumen reducerer driftsomkostningerne.
- Ready-to-use systempakker minimerer fejl.
- Åbent instrument, let at betjene, daglig vedligeholdelse tager ca. fem min.
- Softwaren er Windows 7-baseret.
- Kvalitetsprodukt fra Thermo Fisher Scientific.

Stand: 71

Yderligere information:
ILS Laboratories Scandinavia ApS
Mette Janniche
Tlf. 48 14 18 50
E-mail: mette@ilsdk.dk
www.ilsdk.dk

Mikrobølgeovn

Milestone Ethos UP
Prøveforberedelse til AAS/ICPOES/ ICP-MS Større ovnrum for at give plads til højkapacitets-rotorer

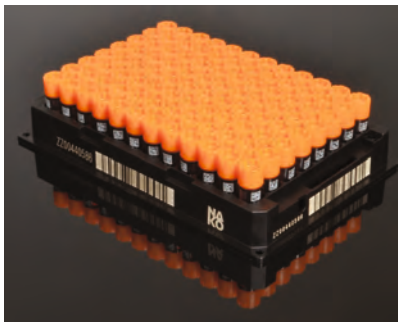
- Ny 15 positioners højtryksrotor
- Ny 44 positioners mediumtryksrotor
- Forbedret sikkerhed
- Ny software der giver mulighed for fjernbetjening/overvågning via internet

Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf. 43 26 94 00

Stand: 74

FluidX Sample Storage Products

The First Choice for Biobanking



Not all 2D barcoded tubes are the same

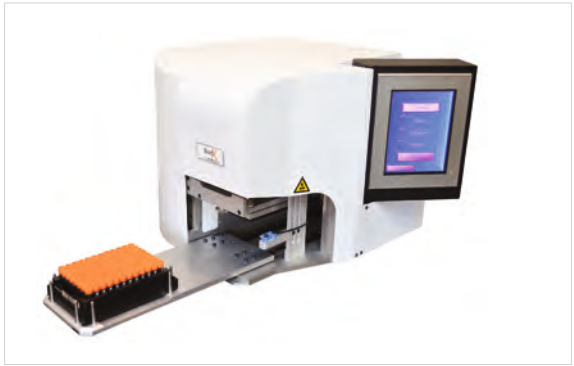
Visit a significant Biobank, anywhere in the world, and it's likely you'll see FluidX Jacket Tubes® being used.

- Ideal for storage of aliquots (such as serum, plasma and saliva) in automated -196°C LN_2 storage systems.
- Unique Jacket Tube technology provides 3 forms of tube identification for greater security.
- External thread design maximises sample volume within each tube and also increases storage density.
- Provides a secure long-term seal at ultra low temperatures.

For fast, easy access of samples

Combine FluidX Jacket Tubes with one of our automated capping/decapping systems, such as the XSD-96.

- A benchtop system that will automatically remove and dispose of screw caps from a rack of tubes in 96 format.
- Alternatively, the screw caps can be held within the XSD-96 while the user fills, or accesses, the tubes.
- Caps can then be automatically re-inserted into the same tubes, alternatively new caps can be inserted using the FluidX cap carriersystem.
- Takes 34 seconds to decap a whole rack, 44 seconds to recap a whole rack.



For further information contact:
Cedrex A/S
Tel: +45 3257 5181 or Email: info@cedrex.dk

Visit www.fluidx.eu to see additional product details.

fluidX

Cedrex A/S

Vandbehandlingsanlæg til laboratoriet

Dandiag præsenterer Arium Comfort 1 System – et kompakt, miljøvenligt og stabilt vandbehandlingsanlæg til produktion af Type 1 og Type 3 vand til laboratoriet.

Arium Comfort 1 tvillinge-anlægget kan gemmes væk i et skab eller hænges op afhængigt af, hvad der er mest praktisk. Display og taphanen kan derefter placeres, så arbejdsgangen i laboratoriet lettes.

Det rensede Type 3 (RO)-vand opbevares i den nyeste teknologi inden for vandtanke, en steril pose, så det er beskyttet mod kontaminering f.eks. fra en tryktank. Ved at undgå tryktanke slipper man også for yderligere rengøring og kontrol af rengøringen af disse tanke.

Den sterile pose, der opbevarer Type 3 vandet, kan indeholde 20 l, 50 l eller 100 l alt efter behov. Type 3 vandet bruges blandt andet til laboratorieopvaskemaskiner, autoklaver og mindre analyseudstyr. Disse kan kobles direkte til vandanlægget. Der kan også sættes en tappehane på selve posen, så vandet kan tappes til f.eks. bufferfremstilling. Type 3 vandet bruges desuden som fødevand tilbage i vandanlægget til at fremstille Type 1 vand. Dette vand er meget anvendeligt til laboratorieanalyser såsom HPLC, massespektometri og kromotografi.

Systemet har en integreret UV-lampe, der sikrer lavest mulige TOC-værdier (under ≤ 2 pbb).

Vandanlægget betjenes ved hjælp af et stort touchscreen display, der let guider dig gennem alle procedurer. Softwaren indeholder iJust, der hele tiden optimerer og overvåger vandkvaliteten og forbruget. iJust-softwaren styrer en ventil på vandet, der føres til spild, og kan derfor optimere den mængde vand, der ender i afløbet, hvis kvaliteten af vandet er høj i forvejen.

Anlægget er optimalt for det mindre laboratorium, der ikke har tilførsel af Type 3 (RO) vand i forvejen. Har man allerede Type 3 vand i laboratoriet, kan man med fordel vælge et Arium Pro anlæg i stedet, som producerer Type 1 vand.

Yderligere information:
Dandiag
Tlf. 43 43 30 57
www.dandiag.dk

Stand: 35

Automatisér dine multikanal-pipetteringer

Multikanal-pipetter er uvurderlige, når man arbejder med multibrøndsplader, f.eks. 96 eller 384 brønde. Men langvarig og gentagne pipetterings-sessioner indebærer en risiko for belastning og træthed, hvilket kan resultere i skader (RSI) og mindske reproducerbarheden.

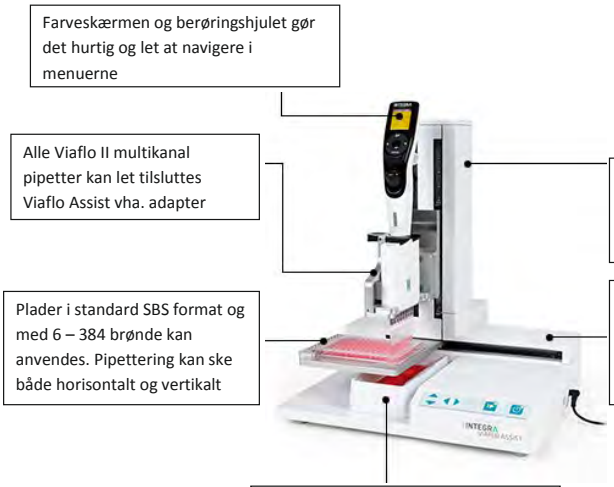
Sammen udgør Viaflo Assist og Viaflo II elektroniske pipetter en god løsning til at forhindre RSI og til at øge reproducerbarheden af længerevarende pipetteringsprotokoller, såsom seriefortyndinger, pladepåfyldning og reagenstilsætning.

Ved at montere en Viaflo II elektronisk pipette på Viaflo Assist kan pipettens protokoller gennemføres helt automatisk.

For at sikre, at I vælger den korrekte løsning, er det muligt at afprøve Viaflo Assist sammen med to pipetter i op til en uge. Ring eller skriv til os for at aftale et møde.

Yderligere information:
Dandiag
Tlf. 43 43 30 57
www.dandiag.dk

Stand: 35



En bred række produkter

BioNordika Denmark præsenterer en bred række af produkter fra firmaet Lonza, der producerer produkter til farmaceutiske og bioteknologiske industrier. Firmaet leverer både produkter til service og forskning. Produkterne indbefatter bl.a.:

- Endotoxin Detection Assays
- Rapid Microbial Detection Technology
- Nucleofector Technology
- Clonetics and Poietics Cells and Media
- BioWhittaker Media
- FlashGel System
- PAGEr Precast Gels
- SeaKem Agarose

Derudover præsenteres Nucleofactor-teknologien. Det er en innovativ transfektionsteknologi, der er særligt velegnet til hard-to-transfect celler, primære celler eller små mængder af celler. Materialet leveres direkte til kernen, hurtigt og effektivt.

4D Nucleofector-systemet giver øget fleksibilitet mht. forskellige kuvettestørrelser, transfektionsvolumener, prøveantal og antal celler.

Kom forbi vores stand og se den nye generation af Nucleofector.

Yderligere information:
BioNordika Denmark A/S
Tlf. 39 56 20 00
www.bionordika.dk

Stand: 191

Intelligent software til arbejdsplads-brugsanvisninger og fareetiketter m.m.

CHYMEIA

LabMed stand CEV 10

Arbejdsplads-brugsanvisninger

Sikkerheds-datablade

Fareetiketter

Risikovurderinger

Kemisk APV

Mindre arbejde og mere kvalitet

AlphaOmega

Intelligent generering af APB, SDS og fareetiketter sparer tid, øger kvaliteten og gør dit arbejde lettere!

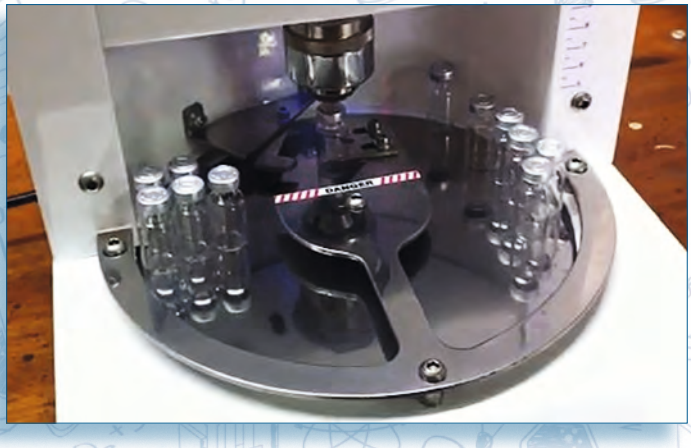
Intelligent opdatering efter lovgivningslister, valg af sætninger med *smart rules* og en af verdens eneste CLP-beregnere for blandinger danner grundlag for den unikke automatik i AlphaOmega.

Få en gratis plakat

... med danske H-sætninger, CLP regler for klassificering af brandfare, ordforklaringer m.m. Lige til at hænge op, så du hurtigt kan blive fortrolig med de nye CLP-begreber.

CHYMEIA ApS
Universitetsparken 2, 4000 Roskilde
Telefon: +45 7240 1622
info@chymeia.dk / www.chymeia.dk

Forbedret lågpåsætning til analyseglas



Laboratory, Automation & Technology (LAT) A/S præsenterer det nyeste inden for låghåndtering på laboratoriet: Crimptronic-serien.

Serien omfatter bl.a.:
- semiautomatiske systemer, hvor brugeren placerer glasset, hvorefter maskinen fastgør låget med en forudbestemt kraft.
- automatiske systemer med roterende bord, som håndterer flere glas ad gangen.
- model CR-6000, som krymper 50 låg på glas på under to minutter.

Serien er udviklet til at klare fra enkeltglas til store serier. Den patenterede påsætningsteknik tager højde for, at samme type glas kan have lidt forskellig højde. Dermed undgås knusning af glasset.

Hvert instrument er bygget med ergonomi og driftssikkerhed for øje, dertil er instrumenterne kompakte og lette at placere i laboratoriet ved analyseinstrumenterne.

Yderligere information:
Laboratory, Automation & Technology A/S
Tlf. 70 23 77 40
E-mail: sb@lat-int.com
www.lat-int.com

Stand: 81

Udendørs lagring af farlige medier

Skal der lagres vandforurenende og farlige medier udendørs, kræver lovgivningen, at egnede og lukkede beholdere skal være placeret under tag.

Til det har DENIOS udviklet de nye PolySafe-depoter fremstillet af miljøvenligt, vejrbestandig og korrosionsfri polyethylen (PE).

Depoterne er især egnet til forskriftmæssig korrekt lagring af vandforurenende og aggressive medier som f.eks. olie, syre og lud.

For at undgå uautoriseret adgang er depoterne aflåselige. Depoterne er ligeledes nemme at forsyne og kan hurtigt flyttes med en gaffeltruck eller løftevogn.

PolySafe fås med integrerede opsamlingskar, der rummer enten 250 liter (til tromler) eller 1.150 liter (til IBC tanke). I depoterne er der gaffellommer til sikker og bekvem forsyning med gaffeltruck.

Yderligere information:
DENIOS
Tlf. 76 24 40 80
E-mail: info@denios.dk
www.denios.dk

Stand: 189

A Western Blot carried out on your Microplate reader?

Now possible with ScanLater Western Blot Detection System.

This substrate-free method of Western Blot detection significantly extends signal stability, allowing membrane scanning at any time.

The ScanLater Western Blot Detection System enables first-of-its-kind western blot membrane detection in a multi-mode microplate reader platform.

The SpectraMax i3 platform's base system features an integrated optical system enabling top and bottom reads with three broad detection modes: luminescence, absorbance, and fluorescence.

Patented user-exchangeable cartridge design expands the system's detection capability making it highly versatile and able to offer application options far exceeding those of standard readers.

Yderligere information:
Molecular Devices
Anja Mathiesen
Tlf. 29 66 86 84
E-mail: anja.mathiesen@moldev.com
www.moleculardevices.com

Stand: 159

SID DIG STÆRK

Mød os på CPH LabMed 2014
Prøv en dynamostol, og tal med os om ergonomi og aktive siddestillinger.

SID DIG STÆRK
dynamostol®
dynamostol.dk

DANDIAG

Din kalibrerings- og servicepartner af

- Pipetter
- Vægte
- Lab. vandanlæg

PIPETTE DOCTOR
ilac-MRA
DANAK
Cal. Reg. nr. 490

Mød os på CPH LabMed d. 7.-9. oktober

Dandiag A/S | Mårkærvej 9
2630 Tåstrup | Tlf. 4343 3057
www.dandiag.dk
dandiag@dandiag.dk

Viskosimeter og rheometer

Buch og Holm præsenterer fra Brookfield en serie af viskosimetre og et rheometer under betegnelsen DV2T og DV3T.

Instrumenterne er udstyret med 5" stort grafisk farve-"touch"-panel og mange nye softwarefunktioner, så man nemt og hurtigt kan programmere og styre sine parametre. Begge instrumenter er med USB Flash driversoftware og overholder krav iht. FDA CFR 21 part 11.

Viskosimeter DV2T er et alsidigt digitalt rotationsviskosimeter til måling i cP eller mPa·s.

Rheometer DV3T benyttes til bestemmelse af et materiales komplette flowegenskaber.

I displayet vises viskositet, temperatur, forskydningshastighed/-spænding, % torque, hastighed/spindel, trinprogram-status og matematisk modelberegning.

Begge instrumenter er opbygget med et robust kuglelejesystem, der forlænger levetiden, hvis instrumentet bruges meget eller står i snavsede miljøer. Der medfølger en EZ-Lock-snapkobling til hurtigere skift mellem spindler. Et Quick-action-stativ betyder, at man med ét tryk hurtigt kan flytte viskosimeteret op og ned.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Tlf. 44 54 00 00
www.buch-holm.dk

Stand: 65 & 87

Bioreaktor med CIP

Buch og Holm præsenterer Labfors bioreaktor med LabCIP, der både er pladsbesparende og effektiv.

Bioreaktoren med LabCIP, der er verdens første selv-rengørende og selv-sterilisende bioreaktor i bordformat.

LabCIP fås i et nyt og mindre design, men er stadig lige funktionsdygtig. Samtidig med at der spares tid på kedsommelig rengøring, kan kapaciteten fordobles. LabCIP gør sit arbejde om natten og bioreaktoren er klar til brug den følgende dag. Det reducerer spildtid og giver brugerne tid til at koncentrere sig om deres forskning.

Kom forbi vores stand og se Labfors med LabCIP.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Tlf. 44 54 00 00
www.buch-holm.dk

Stand: 65 & 87

Ny sterilbænk

Ninolab præsenterer Mars SILENCE sterilbænk, der er udviklet til at minimere støjniveauet, temperaturen i rummet og vibrationer. Dette gøres ved at benytte innovative teknologier og energisparende komponenter.

Digital kontrol af sterilbænken giver mulighed for direkte og præcis indstilling af ventilatoren, hvilket resulterer i væsentligt lavere drifts-omkostninger, kombineret med optimal ydeevne.

- Øget effektivitet med endnu lavere energiforbrug.
- Lavere driftstemperatur og øget levetid.
- Laveste støjniveau på markedet - kun 43 dBa.
- Bedste ergonomi med elektrisk hæve-sænke stativ – sterilbænken kan bruges som både stående og siddende arbejdsplads

Yderligere information:
A/S Ninolab
Tlf. 44 91 10 07
E-mail: tri@ninolab.dk
www.ninolab.dk

Stand: 70

Rysteinkubator

Buch og Holm præsenterer en ny Minitron rysteinkubator fra Infors HT. Rysteinkubatoren har de samme egenskaber som den velkendte Multitron, men den er mindre. Med instrumentet fås:

- Maksimale vækstbetingelser
- Pladsbesparende design
- Pladestørrelse 480 x 420 mm
- Max. kapacitet er 3 x 5 l Erlenmeyerkolber eller 7 x 2,5 l Ultra Yield dyrkningskolber
- CO_2-kontrol kan tilsluttes, med minimalt CO_2-forbrug
- Brugervenligt betjeningspanel
- Let at rengøre
- Trådløs dataopsamling

Kom ind på vores stand og se den nye Minitron.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Tlf. 44 54 00 00
www.buch-holm.dk

Stand: 65 & 87

In Vitro

Automatiske systemer til oprensning af DNA og RNA

Buch & Holm præsenterer InnuPure C16 og C96 fra Analytik Jena, et af de nyeste systemer til automatiseret oprensning af DNA og RNA. InnuPure-enhederne er fleksible og effektive systemer til automatisk isolation af nukleinsyrer fra forskellige typer af prøver. F.eks. fuldblod, væv, plantemateriale, viruspartikler, paraffin-indlejrede (FFPE) væv m.m. Enhederne er baseret på en optimal væskehåndtering og et velafprøvet magnetisk partikel-separationssystem.

Det er et fuldautomatisk oprensningssystem til oprensning af nukleinsyrer fra mange forskellige materialer, herunder humane, bakterier, vira, planter o.a. InnuPure C16 kan oprense 16 prøver parallelt, med "hands-on" tid på bare 40 minutter. InnuPure C16 har indbygget en lang række af færdige programmer klar til brug og kan let betjenes fra den grafiske 5,7'' store farvetouch-skærm og under selve oprensningen, kan man løbende følge processen.

"High throughput" oprensning

InnuPure C96 er et fuldautomatisk oprensningsystem til "high throughput" oprensning af nukleinsyrer, og kan oprense 96 prøver parallelt, fra en lang række af materialer, bl.a. humane, bakterier, vira o.a. i 96-brønds plader. Det betjenes via pc-software og HSR Windows-baseret platform, som nemt kan betjenes. InnuPure C96 indeholder rystefunktion på op til 3.000 o./min. og temperaturstyring op til 99ºC.

InnuPure C16 og C96 bruges sammen med specielt designede kits fra Analytik Jena for at optimere oprensningerne. Lukket pipettesystem sikrer, at man undgår krydskontaminering. Der er mulighed for at tilslutte UV-lampe og HEPA-filtre. Nem rengøring sikrer dekontaminering af instrumentet.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Marjan Yousefi
Tlf. 44 54 00 19
E-mail: myo@buch-holm.dk

Stand: 65 & 87

Rengøringskoncept til renrum

Berendsen MicronSwep Service er et komplet rengøringssystem udviklet i tæt samarbejde mellem Vileda Professional og Berendsen. Systemet er målrettet til brug i renrum og kontrollerede miljøer og overholder gældende ISO- og GMP-standarder. Det validerede rengøringssystem tilbyder genanvendelige produkter i topkvalitet. Fine polyestermikrofibermopper absorberer og fastholder partikler. NanoTech-klude med indlejrede sølvpartikler dræber bakterier.

- Dette system giver effektiv, ergonomisk og miljøvenlig rengøring af renrum med store besparelser på tid, vand og kemikalier. Gulve, vægge og lofter kan nu rengøres uden risiko for krydskontaminering, eftersom ingenting bliver flyttet fra ét rum til det næste.
- Systemet er komplet og omfatter mopper, doseringsanordninger, vogne, fejebakker, svampe osv. Alle delene kan autoklaveres.
- MicronSwep vaskbare mopper er en del af vores komplette serviceløsning, når indkøb, administration, jævnlig udskiftning og vask af mopperne udføres på vores renrumsvaskeri.
- Mopperne forsegles for at bibeholde det allerhøjeste niveau af renhed.

Yderligere information:
Berendsen A/S
Tlf. 45 39 53 85 26
E-mail: degl@berendsen.com
www.berendsen.com

Stand: 109

LabVikar APS

Vikar- og rekrutteringsbureau for Laboratoriebranchen
Også for jer der ikke har et Laboratorie.

LabVikar ApS er Danmarks suverænt laboratoriespecifikke vikar- og rekrutteringsbureau. Hér finder man over 20 faggrupper spækket med velkvalificerede kandidater indenfor alt hvad der "lugter lidt" af Laboratorie og hvide kitler som f.eks.:

- Biologer
- Ph.D'ere
- Fysikere
- Kemikere
- Laboranter
- Bioanalytikere
- Kemiingeniører
- Cand. Scienter
- Procesteknologer
- Levnedsmiddelingeniører
- Laboratoriemedhjælpere
- Administrativt personale
- Cand.pharm. (farmaceuter)
- Farmakonomer (lægemiddelkyndige)
- Miljøteknikere
- Kemoteknikere
- Produktspecialister
- Laboratoriesalgskonsulenter
- Mejerister
- Mejeriingeniører
- Lægesekretærer
- Serviceassistenter
- Klinikere
- Receptionister
- Klinikassistenter
- Laboratorieteknikere
- Kliniske tandteknikere
- Laboratorietandteknikere

Men LabVikar ApS er også meget mere end "bare" vikarer til laboratorier.

- Vi tilbyder kandidater til både vikariater og til fastansættelse
- Vi afdækker arbejdsområder både i og udenfor laboratorierne
- Vi er landsdækkende - og breder os også lidt til udlandet

LabVikar ApS administrerer en særdeles alsidig kandidatbank, og vi yder en målrettet indsats for at få så mange kandidater i arbejde som muligt. Bl.a. ved at opkvalificere dem via relevante kurser.

Alt hvad der "lugter lidt" af laboratorie og hvide kitler findes hos **LabVikar ApS**.
Og skulle opgaven være mere kompliceret end som så, finder vi den rette kandidat andetsteds.

LabVikar ApS tilbyder de mest kompetente kandidater til markedets laveste priser.
Vi hjælper gerne vores dygtige kandidater i arbejde, uden at tage ekstra betaling herfor.

Har I nogensinde oplevet at mangle et par ekstra hænder? Det er ikke unormalt – og det behøver ikke at være et problem.

LabVikar ApS er klar til at assistere jer med "en ekstra lab" i form af velkvalificeret personale med laboratorierelevant baggrund.

LabVikar ApS har hovedsæde i Odense, hvor "kommandocentralen" er beliggende.

Kontakt **Direktør Rikke Merton** på
50 70 19 72
- eller send en mail til kunde@labvikar.dk.
Se mere på **www.labvikar.dk**

UV-cabinets with permanent aseptic conditions

The DNA/RNA UV-cleaner boxes from Biosan are designed for clean operations with DNA samples. The full product line of UV-cabinets provide protection against contamination through a flow-type bactericidal UV cleaner-recirculator AR, which provides constant decontamination inside the cabinet during operation. They are recommended for operations with DNA/RNA amplicons.

The models are bench-top types, made of metal framework/plexiglas walls/working surface painted with powder enamel or made of stainless steel.

The Biosan UV-cleaner boxes are equipped with an open UV-lamp installed in the upper hood. UV-radiation from the open lamps disinfects the working area inactivating DNA/RNA fragments during 15-30 min of exposure. A digital timer controls duration of the direct UV irradiation. A daylight lamp provides proper illumination of the working surface.

Yderligere information:
Nordic Biolabs AB
Tlf. +46 (0)8 630 85 00
E-mail: info@nordicbiolabs.se
www.nordicbiolabs.dk

Stand: 90

Handskebokse og isolatorer

Ninolab præsenterer fra M Braun et bredt sortiment af handskeboks-systemer og isolatorer med et stort tilbehørsprogram. Mange års erfaring i at bygge efter kundens ønsker og behov.

Handskeboks-systemerne giver mulighed for at arbejde i et O_2-frit/fugtfrit miljø med inerte gasser som omgivende atmosfære.

Universiteter og industrilaboratorier i hele verden anvender bl.a. disse systemer ved forskning inden for områder som kemi, batteriteknik, OLED/PLED teknik og svejseteknik m.m.

Yderligere information:
A/S Ninolab
Tlf. 44 91 10 07
E-mail: tri@ninolab.dk
www.ninolab.dk

Stand: 70

Fremtidens laboratorium

Elga Veolia præsenterer det modulopbyggende vandanlæg ELGA Labwater – Purelab Chorus, der giver mulighed for selv at vælge det system, som passer bedst til dit laboratoriums behov, applikationer og økonomi.

Vandanlægget har fuldautomatisk overvågning og simpel volumendispensering, hvilket betyder, at man kan koncentrere sig fuldt ud om de vigtige gøremål i laboratoriet.

Kom forbi vor stand og se det flotte vandanlæg - og prøv de mange funktioner samt få udleveret "den sunde" drikkedunk.

Yderligere information:
Elga Veolia
Krüger A/S
Mette Linding Nygaard
Tlf. 26 28 31 41
E-mail: MLN@kruger.dk

Stand: 94

Nyt UHPLC-system

Thermo Scientific præsenterer Vanquish - et helt nydesignet UHPLC-system; med nyt pumpesystem, ny autosampler, ny kolonnetermostat og ny Diode Array-detektor, der samlet sikrer enestående, høj resolution og/eller ekstremt lave analysetider.

UHPLC-systemet er udviklet gennem tre år, og projektet har fra begyndelsen været fokuseret på slutbrugerens behov.

Sammen med systemet lanceres også en ny serie kolonner; Accucore Vanquish med en partikelstørrelse på 1,5 µm (80 Å).

Den binære pumpe kan som noget nyt blande fra seks (2 x 3) kanaler og levere flows på op til 5 mL/min. ved 1.500 bar i hele flowområdet.

Autosampleren kan håndtere op til 4 well plates og vial racks, og kan herudover leveres med ekstern feeder, som bringer kapaciteten helt op på 23 well plates og vial racks – eller 8.832 prøver. Injektionsprincippet er split-loop, og virksomheden har selv udviklet en injektionsventil, der kan holde til det høje tryk.

Kolonnetermostaten er en meget kompakt konstruktion med plads til to kolonner. Der kan indbygges op til to ventiler, og systemet kan udbygges med yderligere to kolonnetermostater og dermed fascilitere mere avancerede workflows og op til tre temperaturzoner.

Den nye Diode Array-detektor har et lineært område op til 3.000 mAU, der anvendes light pipe teknologi i flowcelle-designet, og støjen er reduceret til 3 µAU.

Systemet er fuldstændig biokompatibelt - der er ikke stål i flowvejen.

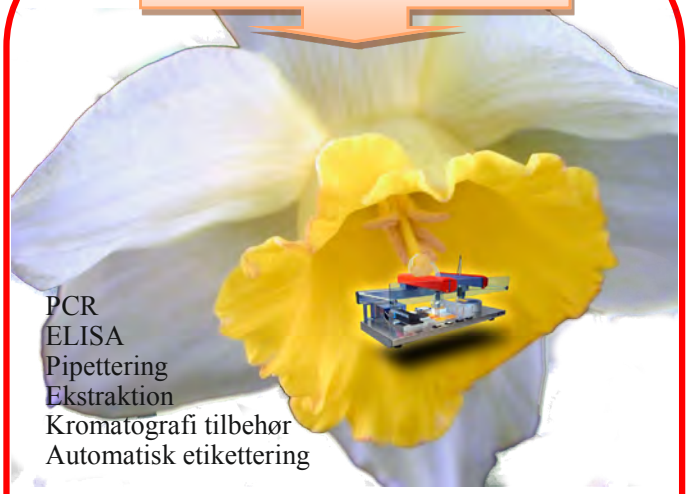
Det almindelige vedligehold kan foretages uden brug af værktøj, og alt er forbundet med Viper kapillarer og fittings.

Thermo Scientific Vanquish er kontrolleret af Chromeleon CDS, der med sin Easy-Of-Use funktionalitet giver dit laboratoriums produktivitet et solidt boost og forbedrer den analytiske kvalitet i én komplet løsning.

Yderligere information:
Thermo Fisher Scientific
Tlf. +46 8 556 468 18
www.thermoscientific.com

Stand: 17

Op til 3 års garanti på instrumenter



PCR
ELISA
Pipettering
Ekstraktion
Kromatografi tilbehør
Automatisk etikettering

Pipetteringsrobotter	fra 75.000,-
Gradient-PCR cykler	fra 17.500,-
ELISA vasker	fra 19.500.-
ELISA reader	fra 29.500,-

oma.
Se os på:

CPH LABMED LOKOMOTIVVÆRKSTEDET 7. – 9. OKT. 2014

Stand 081

Laboratory, Automation & Technology
www.lat-int.com tlf 70237740
De opgivne priser er ex. moms, levering, kursus og installation, så længe lager haves.

The Pathology Company

Leica BIOSYSTEMS

ThermoBrite® Elite
The Total Solution for (F)ISH sample preparation

The ThermoBrite® Elite automates and standarizes the FISH slide preparation process including deparaffinization, pretreatment, denaturation/hybridization and post hybridization wash. Application of probe and cover slipping are the only manual steps.

Just load your slides and walk away. Minimal hands-on time free up technologists for other important tasks.

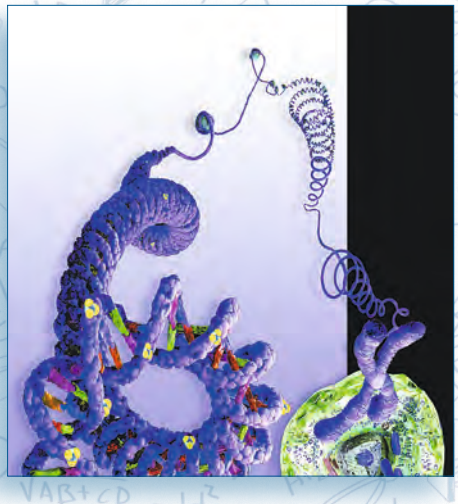
VISIT US AT STAND #40

Active Motif – excellence in epigenetics

Active Motif supplied by Nordic Biolabs AB is committed to helping researchers study regulation of the genome through the development of high-quality products centered on chromatin biology and epigenetics.

ChIP-IT Express Chromatin Immunoprecipitation Kits - magnetic beads make ChIP fast, easy & more reproducible

ChIP-IT Express Kits use protein G-coated magnetic beads instead of traditional agarose beads, making it possible to perform ChIP in just 1 day. Kits that use either sonication or enzymatic digestion for preparing sheared chromatin are available. Both feature fast, reproducible protocols that make ChIP more successful while reducing your time and effort.



ChIP-IT High Sensitivity Kit - ChIP for limited sample material and low abundance target proteins

The ChIP-IT High Sensitivity (HS) Kit is designed to give superior performance when performing ChIP using antibodies against low abundance transcription factors, antibodies with sub-optimal binding affinities or when starting with a limited number of cells. Higher signal and lower non-specific DNA pulldown is achieved through the incorporation of specialized protein G agarose beads and optimized fixation, binding and wash buffers. The high-quality ChIP DNA obtained from the ChIP-IT High Sensitivity Kit is also ideal for ChIP-Seq.

Yderligere information:
Nordic Biolabs AB
Tlf. +46 (0)8 630 85 00
E-mail: info@nordicbiolabs.se
www.nordicbiolabs.dk

Stand: 90

Simply Get All Information From Your Cells

Choose from all standard contrasting techniques, including DIC, to investigate your cell cultures. Axio Vert.A1 produces brilliant images to answer your questions.

Axio Vert.A1 is the only system in its class with such a large range of features, compact enough in fact to sit directly beside your incubator. Look into the very essence of your research while keeping your cell culture in its own protected environment.

Experience Axio Vert.A1 among other ZEISS microscopes at CPH LabMed.

Using All Standard Contrast Techniques

Brightfield, Phase contrast, PlasDIC, improved Hoffman Modulation Contrast (iHMC) and Fluorescence contrast – Axio Vert.A1's range reads like an index of contrast techniques. Alone in its class, it also employs Differential Interference Contrast. With DIC you visualize even the finest structures in your cells. And the new IVF contrast system is particularly impressive in IVF labs: without modifying the stand, you can switch freely between iHMC, PlasDIC and DIC as you investigate your samples.

LED Excitation – Gentle on Your Living Samples

You are working with fluorescence-labeled cells or specify transfection rates? With Axio Vert.A1 your samples remain safe in gentle LED light. This microscope brings you tomorrow's standard today: LED excitation has no unwanted UV component, so you will see a significant increase in the survival rate of your cells. Profit from an extremely long life time of the light source. Homogeneous illumination saves you time and bother on adjustments. LED illumination immediately works with full intensity – there is no heating and cooling period required.

Ergonomic Design Makes Your Work Easier

Ease of use is built right into Axio Vert.A1: Whether you are sitting or standing, simply use intermediate pieces to work comfortably in an upright position. The ergo tube lets you tilt the eyepieces as much as you need. You can always view your samples easily. Thanks to ergonomic design of all operating parts, your routine tasks and workflows will be easier – especially when you're in a particular hurry.

Yderligere information:
Carl Zeiss A/S
E-mail: info@zeiss.dk
www.zeiss.dk

Stand: 151

MD Scientific

www.md-scientific.dk

HPLC/GC kolonner og resiner
GPC/SEC systemer
GC systemer
HPLC systemer
Medieforberedelses udstyr
Refraktive indeks detektorer
Osmometre
On-line SPE systemer
Udstyr til test af materialer
DNA/RNA oprensningsudstyr
Flash-kromatografi systemer
Nitrogenoxid analysator

Mød os på
CPH LabMed
stand nr. 051

Triple Quadrupol Massespektrometer TQ

Holm & Halby præsenterer LCMS-8050 fra Shimadzu, endnu et instrument udviklet inden for deres UF-serie (Ultra Fast serie). LCMS-8050 er en Triple Quadrupol MS, hvor vægten er lagt på hastighed, følsomhed og robusthed. Sand hastighed opnås kun, hvis vedligeholdelsen er simpel, så instrumentet kan have størst mulig oppetid.

UF-MRM

High-Sensitivity og High Speed MRM med 555 MRM-kanaler/s.
LCMS-8050 kan simultant optage 555 MRMtransitioner/s., mens nøjagtigheden og præcisionen opretholdes.

UF-Scanning

High-Sensitivity og High-Speed Scanning med 30.000 µ/s.
Med den scanningshastighed (målt med 0,1 µ scan step) er det muligt at opsamle både kvalitative og kvantitative informationer på samme tid. Dataopsamlingen foregår så stærkt, at det er muligt både at foretage MS/MS-scanning og MRM-analyser på samme tid - uden tab af præcision og nøjagtighed.

UF-Sensitivity

Analyser på sporniveau kræver stor følsomhed af MS-detektoren. Shimadzu's nydesignede opvarmede ESI-probe og den højeffektive CID-celle og UFsweeperIII skaber, sammen med det patenterede optiske system, holdbare højfølsomme resultater.

Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf. 43 26 94 00

Stand: 74

En helt ny HPLC-linje

LC-4000-serien er en helt ny HPLC-Linje fra Jasco, der samler funktionerne i LC 2000-XLC-3000 og nuværende SFC-systemer. Systemerne dækker fra UHPLC, analytisk til semipræparativ og SFC. Trykgrænse på 70 MPa. Det modulære skalerbare pumpesystem giver mulighed for fremtidig opgradering.

Pumpesystemet har SSQD-opgradering til ExReFT-systemet, som leverer en reduceret pulsering. Ny Tera-mixer med mulighed for at skifte hastighed på dynamisk mixer. Hele fem forskellige autosampler for applikationer, der kræver injektionsvolumen i området fra 0,1 ul til 10 ml samt dedikerede prep SFC-autosamplere.
Jasco har et stort udvalg af avancerede HPLC-detektorer.
UV-4070/75: 100 Hz dataudgang og bred vifte af flowceller. Støjen ± 0,2 x 10-5 AU og linearitet på 2,5 AU.
Diode Array Detektor: Tre forskellige PDA-detektorer er nu tilgængelige.
Fluorescensdetektor: FP-4020 og FP-4025 - (220~900nm).

RI-detektor: RI-4030: Analytisk til præparativ skala og detektor RI-4035 til mikro LC.

Den stærke traditionelle vifte af Jascos kendte chirale detektorer, nemlig CD- og OR-detektorer som CD-2095 og OR-2090, er også integreret i systemet. Selvfølgelig fås også udvalg af kolonneovne, ventilskiftere mv. Alle moduler styres via Chrom-Nav 2.0 kompatibel med Windows 8.1.

Yderligere information:
Biolab A/S
Kim Stjerne
Tlf. 86 21 28 66
E-mail: kgs@biolab.dk

Stand: 219

Kompakt UHPLC-system

i-series Nexera

Så kommer der endnu en nyhed fra Shimadzu's afdeling for HPLC/UHPLC. Nu lanceres det nye kompakte HPLC- og UHPLC-system. Instrumentet er kun 41 cm bredt og indeholder alt, hvad man kan ønske sig af et system.

Innovativt

Systemet kan startes og metoder ændres direkte fra skærmen på instrumentet. Kørsler kan desuden kontrolleres og følges fra Smart Devices (tablet, smartphone etc.) via Wi-Fi. Alle ændringer synkroniseres automatisk med softwaren. Nyudviklet detektor med temperaturkontrol af både flowcelle og optic garanterer excellent basislinje-stabilitet.

Intelligent

Systemet kan fuldautomatisere standard operating procedures (SOP's) fra system start-op til slukning af systemet efter endt analyse. Herunder kan der automatisk udføres System Suitability Test og rapporting af resultaterne.

Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf. 43 26 94 00

Stand: 74

FTIR

Shimadzu IRTracer-100

Shimadzu lancerer nu et nyt FTIR-instrument. Instrumentet retter sig hovedsageligt mod de mere krævende applikationer, men kan selvfølgelig også anvendes til rutineanalyser:

- Uhørt følsomhed med signal/støj-forhold på 60.000:1.
- Opnå bedste nøjagtighed og identifikation ved hjælp af high-resolution spectra (Resolution: 0,25 cm)
- Yderst velegnet til kinetikstudier med mulighed for op til 20 spektre pr. sekund.
- Stort tilbehørsprogram til alle applikationer, f.eks. ATR, Mikroskop eller Integrating Sphere.

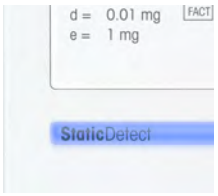
Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf.
43 26 94 00

Stand: 74

Besøg os på stand nr. 61 & 67 hvor vi vil vise de nye Excellence analyse- og præcisionsvægte

Revolutionerende vejning uden bekymringer

StatusLight™
Gennem tre forskellige lys vises vægtens aktuelle status når det er sikkert at begynde vejningen.



StaticDetect™
Indbygget automatisk indikator af statiske prøver, for højeste processikkerhed (XPE Excellence™).

SmartSample™ & SmartScan™
2 smarte stykker tilbehør: RFID-tags for sikker overførsel af titrering prøve, sammen med indbygget kontrol for test og kalibrering af pipetter.

Laboratorieløsninger med nøjagtigheder i verdensklasse

▶ www.mt.com

METTLER TOLEDO

Nitrogen/Proteinbestemmelse efter DUMAS

Büchi DuMaster D-480
Nitrogen/Proteinbestemmelse uden prøveforberedelse:

- Kort analysetid på 4-6 minutter giver mulighed for hurtig frigivelse af varer og produktionsanlæg.
- Kan køre uovervåget takket være autosampler med plads til op til 120 prøver (60 er standard).
- Bedre arbejdsmiljø uden aggressive kemikalier.
- Billig i drift, da der anvendes CO_2 som bæregas frem for Helium.

Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf. 43 26 94 00

Stand: 74

Triple quad GCMS model TQ8040

SMART produktivitet:
Effektiv analyse af prøver samt simultan-analyser af prøver giver mulighed for et større antal prøver pr. dag.

SMART operation:
Metodeudvikling gjort til en leg – ikke noget med at sidde og finjustere de mindste ting. TQ8040 og den nye GCMS-solution gør alt arbejdet for dig.

SMART performance:
Skal der ledes efter små mængder? Ingen problemer for TQ8040 takket være ultra-effektiv ionkilde og kollisionscelle. High Speed Scanning protokol – scannings-hastighed på op til 20.000 amu/sec samt simultan scan og MRM-analyse.

Yderligere information:
Holm & Halby
Tlf. 43 26 94 00

Stand: 74

OD-prober

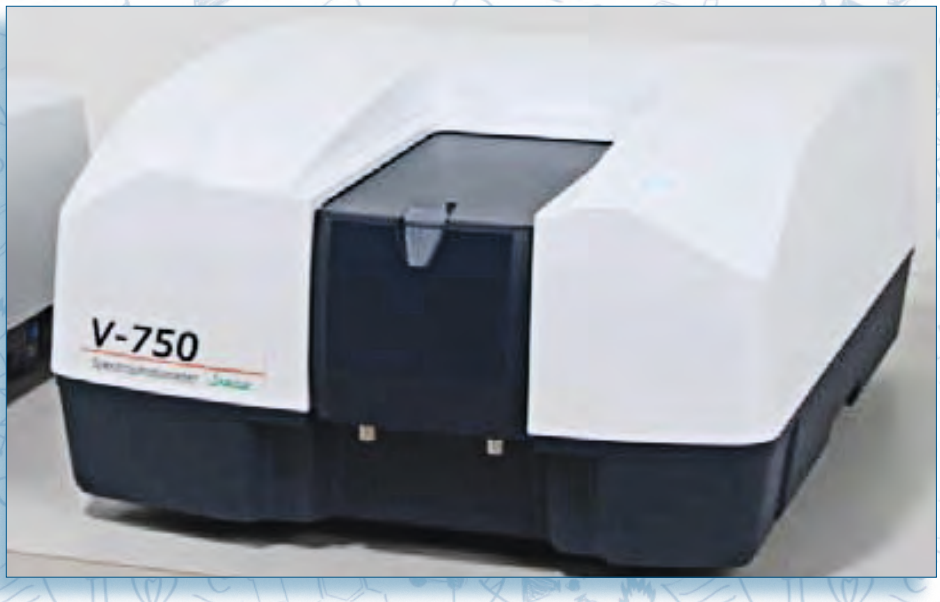
Insatech A/S præsenterer 12 mm OD-prober som nyhed fra vores leverandør Optek. Optek leverer inline fotometer-løsninger til absorbans af ultraviolet (UV), visuelt (VIS), samt nær infrarødt (NIR) lys til procesoptimering i alle brancher, og har til laboratorier netop lanceret de nye 12 mm OD-prober. OD står for Optisk Densitet og i laboratorier bruges OD-prober til at følge en celle-vækst inline direkte i fermenteringer. Man er derfor ikke nødsaget til at udtage prøver hyppigt undervejs for at finde ud af om, cellerne er i vækst eller ej. OD-proberne kan dermed hjælpe til at optimere fermenteringerne til maksimalt udbytte af celler, samt i det hele taget undervejs følge cellernes vækstpotentiale. OD-prober måler alt uopløst materiale i en fermentering, og idet cellerne oftest er det eneste uopløste materiale, der kan variere under fermenteringen, er der god korrelation mellem OD og cellevæksten. Målingen kan også suppleres af vores inline VCD (Viable Cell Density)-prober, der kun måler de levende celler.

Kom forbi vores stand og få en snak om, hvordan vi kan hjælpe med at optimere dine fermenteringer i laboratoriet.

Yderligere information:
Insatech A/S
Kenneth Rasmussen
Tlf. 20 85 60 68
www.insatech.com

Stand: 187

Spektrofotometre



Biolab præsenterer JASCO's nye spektrofotometre i 700-serien.

UV/VIS 700 Series
Serien består bl.a. af Model V-760, der efterfølger model V-660 og byder på endnu bedre specifikationer:

- Bølgelængde-uafhængigt dynamikområde: -4~6 Abs.
- Baseline : ±0,00003 Abs (200~800 nm).
- RMS-støj: 0,00003 Abs @ 500 nm. Fotometrisk nøjagtighed (testet med NIST SRM 930D):
- ±0,0015 Abs (0 til 0,5 Abs).
- ±0,0025 Abs (0,5 til 1 Abs).
- ±0,3% T.

Jasco har igennem de sidste måneder introduceret en række nyheder: CD-1100/1500; ny bedre følsomhed, mulighed for samtidig multikanal-sampling. FTIR-4600/4700/6600/6700/6800 Series – med det bedste signal-støj-forhold i branchen. Raman NRS – 4100, der er en kompakt fuldautomatisk enhed, der gør Raman-teknologien anvendelig for andre end specialister.

Yderligere information:
Biolab A/S
Kim Stjerne
Tlf. 86 21 28 66
E-mail: kgs@biolab.dk

Stand: 219

Metrohm kan stolt præsentere:

Ny IC serie med omfattende anvendelsesområder

Skift til den nye 940 Professional IC Vario, så får du:
Et kraftfuldt system som kan varetage flere systemers opgaver – fx IC, kulhydrater og HPLC.

Besøg os på LabMed!
www.cphlabmed.dk
eller kontakt os på
70 200 561

NIR til indgangskontrol af dine råvarer? NIR online?

Find dine applikationer på
www.metrohm-nirs.com

Metrohm
Nordic

Innovativ pipetteringsrobot med ny stærk software

Biolab A/S præsenterer Andrew - en ny væskehåndteringsrobot, der anvender manuelle pipetter på samme måde, som ville du selv gøre det i laboratoriet. Med en vægt på kun 10 kg og en størrelse mindre end et ark papir er det den første bærbare væskehåndteringsrobot i verden. Nem at integrere i dit laboratorium: På et eksisterende laboratoriebord, i en laminarbænk, stinkskab eller kølerum. Mulighed for akkrediteret kalibrering.

Væskehåndteringsrobotten automatiserer protokoller designet med Andrew Assistent, den gratis design-software, der også er nyttig ved manuel pipettering. Denne software gør det let at definere en væskehåndteringsprotokol, da der er automatisk beregning af koncentrationer og nødvendige mængde af reagenser. Serielle fortyndinger laves med få klik og direkte beregning af de ønskede koncentrationer.

Kom og prøv denne avancerede robot hos Biolab A/S på stand 219.

Yderligere information:
Biolab A/S
Kim Stjerne
Tlf. 86 21 28 66
E-mail: kgs@biolab.dk

Stand: 219

Autosampler, prøveskifter og vægt

Mettler Toledo præsenterer InMotion Autosampler - en ny, fleksibel og effektiv automatiseret prøveskifter til titratorer, densitometer og refraktometer. Autosampleren giver maksimal produktivitet med fleksible løsninger for utallige analyser.

Den er designet til maksimal gennemstrømning uden at bruge plads. InMotion-prøveskiftere passer til ethvert laboratorium, som har behov for at øge produktiviteten. Der kan max. køre prøver i et 57 centimeter bredt prøverack.

Prøveskifterne udfører en række analyser, rengørings- og konditioneringsprocesser. LED-statuslamperne på toppen af tårnet informerer om instrumentets status. Det kan ses fra alle hjørner i laboratoriet.

Sammen med automatisk dispensering og aspiration af reagenser med et bredt spekter af pumper og funktioner tilbyder InMotion mere end en funktion i prøvebehandlingen. Brug CoverUp til at beskytte operatører fra kontakt med skadelige solventer og reagenser samt beskytte prøver fra omgivelserne eller fra mulig fordampning. De nye vandbadsstativer kan på en gang temperere alle prøverne.

Identificer og vej titreringsprøven på en Excellence Analytical vægt med SmartSample kit. Angiv prøveidentifikation (ID) på vægten og sørg for, at ID og vægt stemmer overens med den fysiske prøve.

Besøg www.mt.com/InMotion for mere information om, hvordan du kan maksimere produktiviteten.

Yderligere information:
Mettler Toledo
Tlf. +46 70 107 44 21

Stand: 61 & 67

Comporit-bordplader

Labflex præsenterer Comporit-bordplader i stilrent design. Bordpladerne er udført i et eksklusivt kompositmateriale, der er velegnet til fremtidens brugervenlige laboratoriearbejdsplads. De er resistente, hygiejniske, robuste og miljøvenlige. Comporit er patenteret og forhandles eksklusivt af virksomheden til laboratorier og hospitaler.

Robust, resistent og reparationsvenlig

Materialet er varmebestandigt, slagfast og slidstærkt. Med en helt lukket overflade er bordpladen enkel at holde ren. Materialet kan resistensmæssigt sammenlignes med Epoxy. Comporit er testet og godkendt i henhold til SEFA 8 til brug i laboratorier. Reparationer kan foretages direkte på stedet, og bordpladen fremstår efterfølgende som ny.

Designet

Bordpladerne leveres med fuldintegreret vask, drypkop, tragt etc. Alle vinkler er uden samlinger, hvilket giver bordpladen et stilrent udtryk. Bordpladerne fås som standard til VisionLab møbelserie og Labflex stinkskabssortiment.

Bordpladerne har en silkemat overflade, der ikke giver reflekser og genskin, og som samtidig er varm og behagelig at røre ved.

Comporit-bordpladen vises på virksomhedens stand, hvor man også kan rekvirere oplysninger om, hvilke kemikalier Comporit-bordpladen er testet op imod.

Yderligere information:
Labflex A/S
Tlf. 87 47 27 00
E-mail: info@labflex.com
www.labflex.com

Stand: 58

Stole til laboratoriet

Dynamostol præsenterer dynamostole, der imødekommer laboratoriemedarbejderes strenge krav til funktionalitet og behov for aktive stillinger. Stillesiddende arbejde kan ofte være meget fysisk krævende og især belaste nakke, skuldre og ryg.

Stolene er designet, så du bedre kan håndtere gøremål med mange gentagelser, idet de benytter kroppens naturlige balance. Stolen er specielt designet til at give dit bækken og din ryg en oprejst position, så du ikke falder sammen som på en almindelig stol. De væsentligste muskelgrupper er sikret fuld frihed til at bevæge sig.

For hver dag der går på en Dynamostol, vil du kunne mærke, at du bliver stærkere og stærkere i ryggen. Og der er flere positive følger. Kredsløb forbedres, og fordi din overkrop kan bevæge sig frit, slipper du for de sædvanlige belastninger af skuldre, arme og nakke. Du vil ganske enkelt få øget energi og styrke til dagens gøremål.

Yderligere information:
Dynamostol ApS
Tlf. 46 75 09 70
www.dynamostol.dk

Stand: 36

MIKROLAB AARHUS

Deres suveræne leverandør af analytisk tilbehør og udstyr

HPLC
GC
Fast-fase-ekstraktion
Standarder
Vials og plader
Miljø
Dosering
Flow
Automatisering
Hjælpeudstyr - EGA

Vi mødes på stand nr. 175

TLF. 86 29 61 11 - FAX 86 29 61 22
AXEL KIERS VEJ 34 - 8270 HØJBJERG
Besøg vor hjemmeside : www.mikrolab.dk

Metrohm-metre

Metrohm præsenterer 912 ledningsevnemeter, 913 pH Meter og 914 pH/ledningsevnemeter.

De nye metre er "to-i-et", hvilket henviser til funktionen:

- 914 pH/Ledningsevnemeter: Parallel måling af pH og ledningsevne.
- 913 pH-meter: Parallel måling af to pH-værdier – den ene med intelligent elektrode.
- 912 Ledningsevnemåler: Måler ledningsevne og saltindhold (salinitet).
- Alle versioner registrerer selvfølgelig også temperaturen på prøven.

Præcisionsinstrumenter til laboratoriet og en robust ledsager i felten og produktion. I felten benyttes batterifunktionen og herefter kan batterierne genoplades – også med bilens cigarettænder.

Ergonomisk design sikrer, at det nye meter passer komfortabelt i hånden. Hvert tryk er sikkert pga. "klik-tastatur". Overskuelig brugerflade og metrene betjenes nemt med venstre eller højre tommelfinger, mens den anden hånd forbliver fri til håndtering af elektroden.

Metrene er meget robuste og alle tre versioner lever op til IP67.

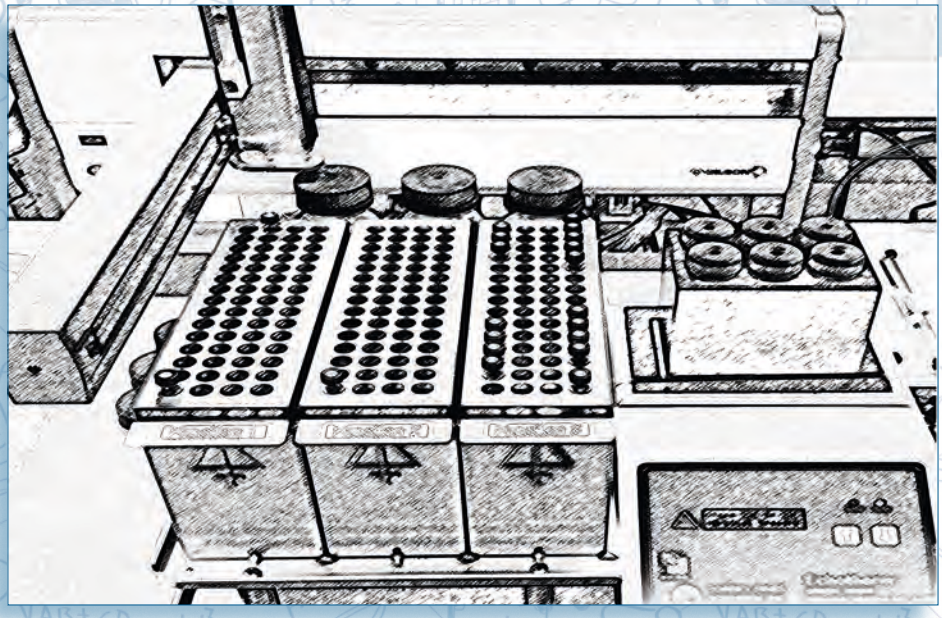
På kontoret kan metret blot tilsluttes USB-porten på en pc, og den opsamplede data eksporteres direkte til LIMS eller Excel. Du kan også vælge at anvende Ti-base, virksomhedens dataopsamlings-software.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
E-mail: mail@metrohm.dk
www.metrohm.dk

Stand: 75

Reaction Monitor Station

Biolab A/S præsenterer Reaction Monitor Station Gx-271 - en kompakt effektiv arbejdsstation til at kontrollere reaktioner i lille skala, fra mikrotiterplader, eppendorf-rør til 50 ml Falcon tubes. Udstyret kan styre temperatur og omrøring, tilsætning af reagenser. Desuden kan der udtages tidsmæssigt fraktioner fra hvert 10 sek. til intervaller på flere dage. De udtagne fraktioner kan tilsættes reagenser, og der kan anvendes peltier kølerack. Mulighed for udbygning til anvendelse med større reaktorer.



Yderligere information:
Biolab A/S
Kim Stjerne
Tlf. 86 21 28 66
E-mail: kgs@biolab.dk

Stand: 219

Brintgenerator NM-Plus

NM-Plus bruger den nyeste PEM-membranteknologi, der er til rådighed for elektrolytisk produktion af ren brint. PEM-membranteknologien er desuden vedligeholdelsesfri.

Der kræves kun rent vand (destilleret eller ionbyttet) for at give en problemfri langsigtet drift.

Det er ofte uønsket at have gasflasker med brint stående, det er økonomisk bekosteligt og udgør en sikkerhedsrisiko.

Da udslip af brint udgør en stor sikkerhedsrisiko går NM-Plus automatisk i standby i tilfælde af interne fejl. Der gives en alarm (valgbar), som informerer brugeren.

Fungerende princip:
En intern pumpe med lang levetid pumper destilleret vand fra den interne vandbeholder til PEM-elektrolysecellen. Den dannede fugtige brint passerer gennem membranen og tørres først ved gas-væske udskilleren og derefter ved PSA (Pressure Swing absorption).

Hydrogentrykket måles og reguleres til et konstant tryk (11 bar).
Den tørrede hydrogen renses herefter af et højtydende vedligeholdelsesfrit rensemodul, der er baseret på PSA-principperne. Sluttrykket reguleres af en ventil.

NM-Plus er velegnet til drift med gasanalysatorer, som til bæregas i GC- og GC-MS-applikationer, eller som kilde til ren hydrogen i plasmakamre og andre isolerede miljøer.

Brug af H_2 som bæregas vil give dig:
- Bedre opløsning.
- Højere toppe.
- Hurtigere analysetid.

Andre applikationer kan være:
- Bæregas til GC-FID/GC-NPD/GC-TCD.
- Brændstof-gas til GC-FID/GC_FPD/THC/svovlanalysatorer.
- Reaktionsgas GC-ELCD/GC-HALL.

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

Stand: 175

Køb med fordel Pierce via Nordic Biolabs

- Hos os får du personlig service samt bred og dyb kompetence
- Vi har solgt produkter fra Pierce i over 15 år.
- Hurtige leverancer
- Proteomics produkter

Køb for over 3000 kr. på og få 30 % rabat pr. kundenummer.

nordic biolabs
www.nordicbiolabs.se

Frysepunktsosmometer

Gonotecs nye single-sample freezing point Osmomat 3000 er specielt designet til rutinemæssige målinger inden for det medicinske område i både forskningen og industrien.
De vigtigste funktioner er:
- Touch-skærm.
- Meget små prøvestørrelser.
- 2- eller 3-punkts kalibrering som standard.
- Meget kort prøvetid (60 sekunder).
- Automatisk kalibrering ved brug af Gonotec-standarder.

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Mobil: 24 83 99 67
E-mail: marekd@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand: 51

DissoPrep X8/X15 - det oprindelige medie-forberedelsesudstyr fra Riggtek

- Filtrering af mediet ved indløbet.
- Tilsætning af koncentrat (syre, buf-feropløsning) til mediet.
- Præcis blanding og dosering efter det gravimetriske princip.
- Behandling, afgasning og dispensering af mediet i overensstemmelse med retningslinjerne fra USP, EP, FDA og GLP/GMP.

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Mobil: 24 83 99 67
E-mail: marekd@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand: 51

Dried Blood Spot (DBS) autosampler fra SPARK Holland

Den innovative, patenterede teknologi Flow-Through Desorption (FTD) til bioanalyse giver direkte eluering af tørre blodprøver fra kort i kliniske og farma-ceutiske laboratorier.
- Lille footprint.
- Maksimal følsomhed uden indgriben.
- Ingen disk punching.
- Automatisk kort feeder.
- On-line SPE clean-up.
- Tids- og omkostningsbesparende.

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Mobil: 24 83 99 67
E-mail: marekd@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand: 51

Første analysevægt med detektering af statisk elektricitet - Metter Toledo XPE analysevægte

Opfylder alle GLP og ISO 9001 krav.

Højopløselige analysevægte med en berøringsskærm i farver, som guider brugeren gennem en sikker og ergonomisk vejning. De kan også levere alt statistik, som behøves for god laboratoriepraksis- GWP, der understøtter de høje krav til sikkerhed, effektivitet og brugervenlighed.

StatusLight viser til enhver tid status for analysevægten.

StaticDetect-funktionen advarer brugeren om potentielle vejefejl, forårsaget af statisk elektricitet. Denne patenterede teknologi klarer de udfordringer, der er ved vejning og giver brugerne en højere grad af tillid til resultaterne. Desuden har alle modeller den unike Smartgrid vejeskål for en mere effektiv vejning.

I kombination med vores vejekit, som inkluderer ErgoClips, bliver Smartgrid vejepladen et ergonomisk vejesystem, som er præcist tilpasset specifikke opgaver og kan bidrage til at øge produktiviteten.

Betjeningsmenuen kan vise 11 forskellige sprog. Softwaren kan opgraderes via internet. Alle modeller kan vise 12 forskellige vejeenheder og programmer, som er tilgængelige - inkluderer pipettetjek, statistik, receptvejning, tælling, procentvejning og tæthed. Indstillinger kan beskyttes med password. Minimumvægt kan overvåges af brugeren.

- Kapaciteter fra 120-520 g.
- Udlæsning 0,01 til 0,1 mg.

Mettler Toledo giver ISO 9001 produktion, landsdækkende ISO 9001 feltservice, ISO 9001 kvalitet certificering, og ISO 14001 miljø-certificering. UL-udført. CSA-certificering.

Yderligere information:
Mettler Toledo

Stand: 61 & 67

Mød os på CPH LabMed Lokomotivværkstedet, 7.-9. oktober 2014, Stand 071

ILS - Din leverandør af pålidelige og effektive måleinstrumenter, tilbehør, support og teknisk service til sygehuse og industrilaboratorier.

ILS' know how sikrer kunderne maximalt udbytte og stor tilfredshed i arbejdet med vores instrumenter. ILS er ISO 9001 certificeret, og har eget lager i Allerød - din sikkerhed for høj kvalitet og sikker levering!

ILS leverer udstyr og tilbehør til koagulation, klinisk kemi, blodgas, elektroforese, rheologi, autoimmune sygdomme, vandanalyser og fødevareanalyser.

Fuldautomatisk fotometri med lave driftsomkostninger

- Applikationer til klinisk kemi, vandanalyse, miljø og kvalitetskontrol, fødevarer og drikkevarer
- Kolorimetriske, enzymatiske og elektrokemiske målinger kan køres parallelt
- Unikt lavt reagens og prøve-volumen, reducerer driftsomkostningerne
- "Ready-to-use" systempakker minimerer fejl
- Åbent instrument, let at betjene, daglig vedligeholdelse tager ca. 5 min.
- Softwaren er Windows 7 baseret
- Kvalitets produkt fra Thermo Fisher Scientific

For yderligere information,
kontakt Mette Janniche på mette@ilsdk.dk
eller 4814 1850.

Udvidet produktprogram

Skanlab udvider nu sit produktprogram med en række ovne og varmeskabe fra det engelske firma Carbolite.

Siden 2012 har Carbolite været en del af Verder Scientific Gruppen, som også omfatter både Retsch og Retsch Technology. Disse to firmaer har SkanLab gennem en årrække repræsenteret i Danmark, Færøerne, Island og Grønland.

Det har derfor været naturligt også at inddrage Carbolite i dette samarbejde.

Virksomheden har et meget bredt program af ovne med temperaturer helt op til 2000°C:

- Rørovne
- Kammerovne
- Foraskningsovne
- Højtemperaturovne.

Herudover producerer de også ovne til industrielt brug samt flere typer af specialovne. Vi har fornøjelsen af at vise nogle af Carbolite's ovne på CPH LabMed messen.

Yderligere information:
SkanLab ApS
Birte Asmussen
Tlf. 47 38 10 14
E-mail: birte@skanlab.com

Stand: 215

Multikanalpipetter

Mettler Toledo præsenterer Rainin Pipet-Lite XLS + pipetter.

Ny tætning og polymer spidseejektor giver sammen med Rainin's LiteTouch System (LTS) god kontrol under pipettering. Forseglingen af XLS + pipetter giver en jævn og præcis stempelbevægelse og kræver mindre kraft end tidligere. Perfekt til pipetter, der kræver stor kontrol. Med XLS + introducerer Rainin en spidseejektor tilføjet en polymer med høj densitet, som er modstandsdygtig over for korrosion, autoklaverbar og meget modstandsdygtig over for kemiske og fysiske påvirkninger. Stemplet bliver skubbet med en enkel bevægelse før rengøring.

Den nye XLS + multikanalpipette har reduceret pipetteringskraften og reduceret spidsafskydningskraften, hvilket gør den let at bruge. Forsejlingssystemet giver større kontrol, især for applikationer, der kræver langsom og forsigtig pipettering. Patenteret LTS design gør montering af multikanal spidser utrolig nem.

Yderligere information:
Mettler Toledo A/S

Stand: 61 & 67

Leverandørregister

Analyse

A

Analyse- og laboratorieudstyr

Aquasense
Stensgårdvej 2
5500 Middelfart
Tlf. 42 42 50 80
info@aquasense.dk
www.aquasense.dk

E

Elektronmikroskoper

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

F

Fermentering og cellekultur-udstyr

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Nordens største sensor og analyzer udvalg til lab, pilot og proces

FTIR-udstyr

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

G

Gasdetektorer

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

GasDetect
Stensgårdvej 2
5500 Middelfart
Tlf. 42 42 50 70
info@gas.dk
www.gas.dk

Gasser

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

L

Laboratoriearmaturer

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

M

Massespektrometre, proces

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Svanholm.com er distributør af Thermo Scientific proces MS

Massespektrometre

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

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Til styring af fermentering og farmaceutisk pulvertørring

Mikroskoper

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

N

NIR-analyse/-udstyr

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

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Til QbD og PAT ved pulvertørring, tablet-produktion og fermentering

NMR-analyseudstyr

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

O

Opvaskemaskiner

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

Leverandørregister

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

Produktion

E

Etikettering

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

F

Faremærkning

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

K

Kemikalier

WALBOM A/S
Amager Landevej 246
2770 Kastrup
Tlf. 32 46 11 60 - Fax 32 46 18 40
walbom@walbom.dk
www.walbom.dk
Leverandør af 3M Novec Kemi og Specialprodukter

V

Vægte

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

Å

Åndedrætsværn

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

Service & miljø

P

Patenter

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

LBKPATENT ApS
Gyldenholm Allé 26
2820 Gentofte
Tlf. 30 50 38 78
lbk@lbkpatent.dk
www.lbkpatent.dk

Software

A

Arbejdspladsbrugs-anvisninger og etiketter

CHYMEIA ApS
Universitetsparken 7
4000 Roskilde
Tlf. 72 40 16 22
info@chymeia.dk
www.chymeia.dk
APB/SDS software med beregning af CLP klassificeringer

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

Priser på optagelse:

Pr. produkt:	*Kr.*	*232,-*
Farvelogo:	*Kr.*	*220,-*
Ekstra linjer:	*Kr.*	*60,-*

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

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

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

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

KEMISK FORENING
Universitetsparken 5
DK-2100 København Ø
www.chemsoc.dk
The Danish Chemical Society
Founded 1879

Dansk Elektrokemisk Forening

afholder årsmøde 2014 på

Radiometer Medical ApS, Åkandevej 21, 2700 Brønshøj torsdag den 9. oktober kl. 14.00 til fredag den 10. oktober kl. 16.00

Årsmødet indledes med generalforsamling for medlemmer af Dansk Elektrokemisk Forening kl. 14.00-14.45 torsdag den 9. oktober. Derefter er der konference med temaet "Electrochemical Science and Technology":

The ambition of the conference is to foster an interdisciplinary interaction between students, researchers and industry professionals working in the broad area electrochemistry and electrochemical engineering. Another ambition of the conference is to reveal and link together the many different places in Denmark and Scandinavia using electrochemistry in academic as well as industrial settings.
Invited speakers are *Jesper Hægg Wandrup*, Dr. Med., Cand Scient, R&D Radiometer ApS, Denmark; *Tim Albrecht*, Assist. Prof., Imperial College, UK; *Lo Gorton*, Professor, Lund University, Sweden; *Dermot Diamond*, Professor, Co-founder and Director of the National Centre for Sensor Research, Dublin City University, Ireland.

The conference language is English. See programme at http://www.electrochemistry.dk/aktiviteter.

The registration fee is DKK 1200 and includes the confe rence dinner on day 1 and lunch on day 2. Registration and payment must be done online at http://atv-semapp.dk.

Mødekalender (10) 2014

9.10.2014 Kemisk Forening, Dansk Elektrokemisk Forening, årsmøde 2014 på Radiometer Medical ApS, Åkandevej 21, Brønshøj, torsdag den 9. oktober kl. 14.00 til fredag den 10. oktober kl. 16.00, se dk 2014(10).

31.10. 2014 Kemisk Forening, Sektionen for Teoretisk Kemi, efterårsmøde på Københavns Universitet, H.C. Ørsted Instituttet, Universitetsparken 5, København, kl. 12.00, se dk 2014 (9).

SKANLAB

Science for Solids

LABMED
Stand: 215

CARBOLITE®
Leading Heat Technology

Heat Treatment

CARBOLITE is a leading manufacturer of high temperature furnaces and ovens for laboratory, research and process applications. With over 75 years of experience in thermal engineering the UK based company offers a product range with global reputation for performance, quality and reliability.

- **Temperature range from 20 °C to 3,000 °C**
- **Chamber, tube and application specific furnaces**
- **Customized solutions and modifications**

www.carbolite.com

Retsch®
Solutions in Milling & Sieving

Sample Preparation

RETSCH is the world's leading manufacturer of instruments for homogenizing laboratory samples for analysis as well as for analyzing the particle size of solid substances by test sieving. The product portfolio includes mills and crushers, sieve shakers and test sieves as well as assisting technologies.

- **Mills and grinders for all solid sample types**
- **Widest range of sieve shakers in the market**
- **Fast, reproducible results every time**

www.retsch.com

Retsch® TECHNOLOGY

Optical Particle Analysis

RETSCH TECHNOLOGY develops and sells state-of-the-art optical measuring systems for the caracterization of size and shape of particles based on Dynamic Image Analysis.

- **Particle size and particle shape analysis**
- **Size range from 1 µm to 30 mm**
- **Analysis of powders, granules and suspensions**

www.retsch-technology.com

SkanLab ApS | Kvinderupvej 30 | 3550 Slangerup
Telefon: 4738 1014 | Telefax: 4738 1064 | Mobil: 2011 1514 | E-mail: birte@skanlab.com
www.retsch.dk

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