

Dit branchemagasin fra TechMedia

Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

dansk kemi

Nummer 5 - Maj 2015 / 96. årgang

Keglesnegle med insulin som våben

Måling af lugt – hvordan?

Med laboratorietillæg - ta' ud og gem

INDHOLD



- 1 Forside**
Alle, der dykker i tropiske farvande, advares mod at samle de smukke keglesnegle levende, hvilket dog ikke altid efterfølges og kan resultere i alvorlige forgiftningsulykker. En lille gruppe snegle har udviklet en højst usædvanlig giftblanding indeholdende insuliner.
- 6 Insulin - hormon og kemisk kampstof**
Nogle keglesnegle, der jager fisk, lammer byttet med insulin efterfulgt af injektion af potente neurotoksiske giftstoffer.
- 8 Metabolomets ioniske komponenter bestemt ved kromatografi og massespektrometri**
Bestemmelse af pool-størrelser af fosforylerede intracellulære energi- og redoxkomponenter, samt cellens byggesten er vigtig for at afgøre, om metabolismen i cellefabrikker er påvirket af høj produktionsbelastning. Det er afgørende, at kunne evaluere, hvordan forskellige genetiske modifikationer påvirker det intracellulære maskineri.
- 13 Laboratorietillæg**
Fra side 13-36 kan du læse om forskellige målemetoder, suppleret med en bred variation af produktnyheder om det nyeste udstyr. Teksterne er så vidt muligt på dansk.

- 37 Et molekyle med to lanthanidioner**
Ved at udnytte lanthanidionernes unikke fysiske egenskaber og koordinationskemi er det lykkedes at fremstille et molekyle, der udsender lys med to forskellige bølglængder. Intensiteten af henholdsvis rødt og grønt lys informerer direkte om mængden af opløst ilt i det solvent, der omgiver molekylet.
- 40 Køkkenkemisten**
Om fedtstoffer i madlavningen. Som fortæller for at øge det glykæmiske indeks i vores mad, kommer køkkenkemisten med bud på, hvad vi skal gøre, når vi køber fedtstoffer til madlavningen?
- 42 Måling af lugt**
I 2003 så en europæisk standard for lugtanalyse dagens lys, og denne standard følges i dag i en lang række europæiske lande. Standarden er pt. under revision, og denne artikels forfatter deltager i arbejdet.
- 47 Foreningsside**
Læs mere om de nyeste arrangementer fra Kemisk Foreningen og IDA Kemi.

TechMedia

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

Ledelse:

Adm. direktør 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 Foersom
(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.dansk kemi.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 vegetabiliske
miljøfarver.

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

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



Scan og hent Dansk Kemi's
medieinformation 2015 hér!

Brug for scanner? Send en
sms til 1919 med ordet "scan"
og få scanlife som app.



Sikrer analyserent laboratorieudstyr med intelligent og effektiv rengøringsproces

NYHED laborieopvaskemaskine 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.





Kemi i gymnasieskolen - hvorfor?

” Ligegyldigt på hvilket niveau vi arbejder med kemiundervisning, skal vi perspektivere fagligheden til anvendelser og betydninger for omverdenen uden for undervisningslokalet

Skal der undervises i kemi i de gymnasiale uddannelser? For Dansk Kemis læsere kan spørgsmålet virke absurd. Vi har alle været igennem et længere uddannelsesforløb, hvor kemi har stået centralt, og for de fleste af læserne har kemi fyldt betragteligt i ens arbejdsliv. Men som underviser i gymnasieskolen er spørgsmålet relevant, bl.a. for at fokusere ens undervisning i relation til de elever, vi har at gøre med.

Traditionelt har begrundelsen for gymnasiefaget haft to indgange. Er kemifaget studieforberedende for eleverne? Kan faget bidrage til elevernes almindelse? Selvom en sådan tilgang til begrundelse af faget ikke er uden problemer, for f.eks. hvor går skellet mellem studieforberedende kompetencer og almindelse, så kan synsvinklen være nyttig til en første begrundelse af gymnasiefagets eksistens.

Det er nemt at begrunde kemi som et relevant gymnasiefag ud fra dets bidrag til at gøre de kommende studerende klar til de videregående uddannelser. En meget lang række uddannelser inden for nat-sund-tek-området indeholder et meget væsentligt kemifagligt indhold. Dette forhold afspejles i uddannelsernes specifikke adgangskrav, hvor især kemi B er i spil, selvom både kemi C og A også har deres områder som adgangskriterier. I gymnasieskolen afspejles adgangskravene også i elevenes valg af kemi. Kemi B er gymnasieelevernes foretrukne valg af kemi, hvis de forventer at skulle bruge kemi efterfølgende.

Men vi skal også kunne begrunde kemifagets eksistens i gymnasieskolen ud fra fagets bidrag til en almindelse af eleverne. En del af naturvidenskabernes bidrag til almindelse er at give eleverne indsigt i naturvidenskabernes forståelse af verden, hvordan naturvidenskabelig erkendelse udvikles, såvel dets styrker som begrænsninger, samt at vise at naturvidenskaberne og tilknyttede teknologier er centrale for udvikling af vores samfund - altid med en kritisk sans over for anvendelser med skadelige konsekvenser for mennesker og miljø. En del af almindelsen omfatter således en perspektivering af faget ud over sig selv, f.eks. ved at vise muligheder for samspil med andre fagområder, problemstillinger fra omverden hvor faget kan bidrage med løsninger. Kemifaget i gymnasieskolen giver mulighed for at bidrage til alle disse facetter af naturvidenskabelig almindelse, selvom man selvfølgelig altid skal tage hensyn til niveauet, man underviser på. Vi skal ikke kun lære eleverne en række faglige begreber og metoder, men perspektivere fagligheden til anvendelser og betydninger for omverdenen uden for undervisningslokalet, ligegyldigt på hvilket niveau vi arbejder med kemiundervisning. Vi kan så håbe på, at det på den lange bane vil bibringe vores unge med en gymnasial baggrund en kritisk sans over for f.eks. udsagn om, at man skal undgå kemi i vores hverdag, men at de vil have en bedre og mere kritisk forståelse for anvendelser af kemikalier i hverdagen.

Svaret på indgangsspørgsmålet er selvfølgelig et ja, vi skal fortsat have et kemifag i gymnasieskolen. Legitimeringen af faget skal både gives i dets betydning for elevenes fremtidige uddannelse og elevernes almindelse.

Keld Nielsen, fagkonsulent i kemi og bioteknologi i gymnasiet,
keld.nielsen@stukuvvm.dk

LabDays 2015

- fagmesse for laboratorieteknik

Alt tegner til at, LabDays 2015 får en flot premiere...

Folkene bag sidste års messe, CPH LabMed, lancerer i år en ny og anderledes salgsevent for den danske laboratoriebranche.

Den nye messe/event hedder LabDays 2015, og den afvikles fra den 23.-24. september i Scandinavian Congress Center centralt i Århus.

Arrangøren, J.B. Exhibitions, kan med tilfredshed konstatere, at omkring 55 udstillere foreløbig har meldt sig til den nye event, der primært retter sig imod kunderne i Vestdanmark. Forventningen er, at den store udstillingshal i Scandinavian Congress Center vil blive fyldt helt op; og for at nå det mål skal der være 60-70 udstillere. Dermed bliver premieren på LabDays den største laboratorie-event, der i mange år har været i Vestdanmark.

Et af de firmaer, der har tilmeldt sig messen, er ILS Danmark. Adm. direktør Kim Saksager, ILS Danmark:

- Vi er rigtig glade for, at der nu er taget initiativ til LabDays eventen; idet vi rigtig gerne vil have et forum, hvor vi kan møde vores jyske kunder. Og placeringen centralt i Århus er helt perfekt. Det forventes også, at LabDays faglige niveau bliver højt, bl.a.

fordi Laboratoriemedicinsk Selskab for Bioanalytikere har annonceret, at de gennemfører en temadag ifm. messen.

Bent Hansen, Formand for Laboratoriemedicinsk Selskab for Bioanalytikere:

- LSB har valgt at sige ja tak til invitationen og afvikle en temadag ifm. LabDays 2015. Vi glæder os rigtig meget over placeringen i Århus, da vi gerne vil have flere faglige aktiviteter i Vestdanmark.

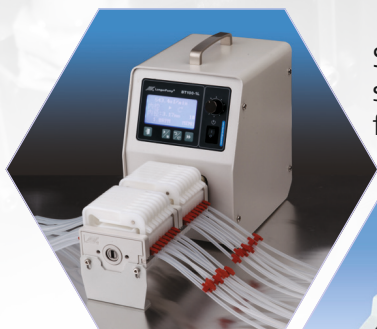
Også DiaLab Brancheforeningen har annonceret, at man ønsker at gennemføre Kundernes Dag. CEO Jesper Hardt, Ramcon og formand for Dialab's Kundeudvalg:



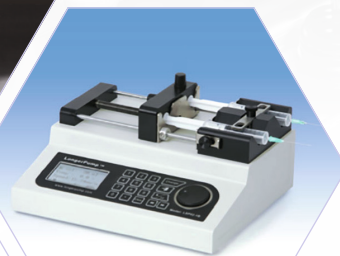
- Vi har besluttet at afvikle vores traditionsrige arrangement, Kundernes Dag ifm. LabDays 2015 i Århus. Vi synes, det er allertidens lejlighed til at gøre noget særligt for medlemmernes kunder i Vestdanmark. Og samtidig er sådan en aktivitet med til at sikre en høj kvalitet blandt de besøgende, hvilket vil være til glæde for alle.

Yderligere information kan fås på www.labdays.dk

Pålidelige og prisbillige pumper til transport af væsker



Slangepumper, tandhjulspumper og sprøjtepumper inkl. pumpehoved fra **kr. 4.349,-** (ekskl. moms)



Skan koden og køb direkte fra webshoppen



DRIFTON
THE SCIENCE OF DISPENSING



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

Insulin - hormon og kemisk kampstof



Nogle keglesnegle, der jager fisk, lammer byttet med insulin efterfulgt af injektion af potente neurotoksiske giftstoffer.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

Keglesnegle er kendte for deres brug af effektive giftstoffer til at lamme eller sløve deres bytte. Nogle giftstoffer er meget potente og alle, der dykker i tropiske farvande, advares mod at samle de smukke keglesnegle levende, hvilket dog ikke altid efterfølges og kan resultere i alvorlige forgiftningsulykker. En lille gruppe snegle har udviklet en højst usædvanlig giftblanding indeholdende insuliner. Helena Safavi-Hemami og Lars Ellgaard fra Biocenter, Københavns Universitet, har bidraget væsentligt til at afsløre sneglenes enestående adfærd.

Keglesnegles fangstmetoder

Conus geographus anses som den giftigste keglesnegl. Den har adskillige menneskelige dødsfald på samvittigheden. Den lever af fisk. At den langsomme snegl kan fange hurtige fisk, blev forklaret ved antagelsen af, at den udleder specialiserede giftstoffer kaldet "nirvana cabal" i vandet. Det resulterer i, at fiskens sensoriske aktivitet nedsættes, den bliver sløv, og sneglen fanger den.

Ny forskning har overraskende nok fundet, at sneglen udskiller insulin, der nærmest bedøver byttet. Fisken fanges i sneglens "falske mund", der fungerer som et net, hvor byttet ender. Så indsprøjtes en stærk giftblanding af conotoksiner, som også indeholder insulin og fisken sluges. Mindre fiskeskoler bliver desorienterede af det insulin, sneglen har udskilt i vandet. Så lammes byttet og fortæres. Insulins virkning nedsætter kon-

■ Keglesnegle

Der kendes over 600 arter af keglesnegle i familien Conidae. De er alle marine. Alle arterne er jægere, dog med forskelligt bytte som f.eks. marine orm eller snegle - endog keglesnegle. Over 100 arter jager fisk. Alle er giftige og injicerer giften vha. et batteri af harpuner. Stik fra mindre arter kan føles som et bi- eller hvepsestik, men de større arters stik kan være dødeligt for mennesker.

centrationen af blodsukker i fiskene i en sådan grad, at de ikke længere kan reagere normalt. En beslægtet snegl, *Conus tulipa*, som også bruger net, nedlægger byttet på samme måde. Andre fiskespisende keglesnegle, der dræber deres bytte ved at injicere giftstoffer direkte i fiskene, danner ikke fiskeinsulin.

Conus-insuliner

I modsætning til hvirveldyrene er bløddyrs insuliner meget forskellige fra art til art.

De insuliner, som sneglene producerer i fangstøjemed, er forskellig fra deres eget insulin. De har langt mere lighed med fiskeinsulin og påvirker fisken, men ikke sneglen. I modsætning til alle andre kendte insuliner har fangstinsulinerne modificerede aminosyrer, hydroxyprolin og γ -carboxyglutamat. Der blev påvist flere beslægtede insuliner i sneglenes giftkirtel.

■ Insuliner

Alle hvirveldyr benytter insulinhormoner, der er nøgleregulatoren i fedt og carbohydrat-stofskiftet. I hjernen fungerer de som neuromodulatorer og kontrollerer energihomeostasen. Hvirveldyrers insuliner har en række træk tilfælles. Insulin syntetiseres som et forstof, der består af tre peptidkæder A, B og C. Kløvning af C-kæden i Golgiapparatet frigør det aktive hormon. Insulin består af en heterodimer, hvor A- og B-kæderne er forbundet med to disulfidbroer. A-kæden indeholder endnu en intramolekylær disulfidbinding. Primærsekvensen og placeringen af cysteinerne, der danner disulfidbindinger, er højt konserveret i alle hvirveldyr.

Conus-insulinet, Con-Ins G1, består af 43 aminosyrer og er det mindste af alle kendte insuliner. Humant insulin består af 51, zebrafiskens af 50 og søharens af 80 aminosyrer. Con-Ins G1 er syntetiseret og således tilgængeligt til forsøg.

Conotoksiner

Hver art af keglesnegl har egen giftblanding, der består af komplicerede blandinger af små peptider bygget af omkring 10-30 aminosyrer. De er foldede til kompakte strukturer med en eller flere disulfidbroer. De fleste af disse giftstoffer er neurotoksiner, der angriber receptorer, ionkanaler eller transportører i nervesystemer. Netop disse virkninger er af stor interesse for medicinalindustrien. Intensiv forskning inden for



området har resulteret i ziconotide, der er usædvanlig kraftigt smertestillende.

Kilder

Specialized insulin is used for chemical warfare by fish-hunting cone snails. H. Safavi-Hemami *et al.*, *PNAS* (2015). doi: 10.1073/pnas.1423857112.

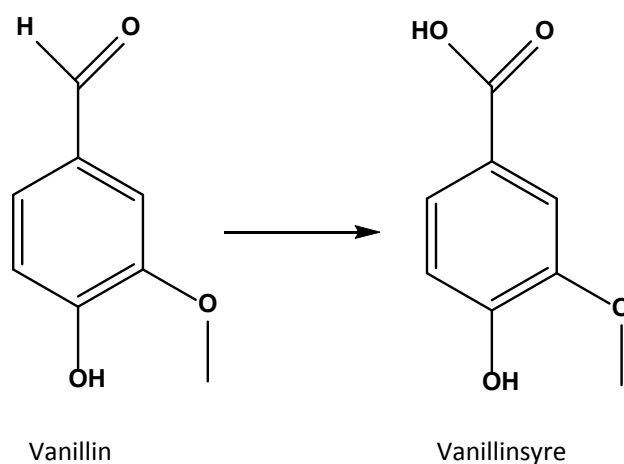
Keglesnegle – nok se, men ikke røre. C. Christophersen, *Dansk Kemi* 2010, Bind 91, nr. 9, Side 6-8.

Nyt om ...

... Perm-krisen og syrerregn



For 250 millioner år siden ved overgangen mellem Perm- og Triasperioderne uddøde 96% af alle havlevende organismer og 70% af de jordlevende. Mange teorier søger at forklare årsagen til krisen. Nye undersøgelser tyder på, at syreregn har et betydeligt ansvar. Enorme områder i Sibirien i superkontinentet Pangæa var dengang helt domineret af vulkansk aktivitet.



De vulkanske udbrud frigjorde gigantiske mængder svovldioxid, der regnede ned som svovlsyre. Forholdet mellem vanillin og vanillinsyre i marine sedimenter viser, at vanillin dominerer forholdet i slutningen af Permperioden og kun da. Moderne fødevarerundersøgelser viser, at den enzymatiske omdannelse af vanillin til syren kun forløber ved pH under 4. Den nedbør, der transporterer vanillin til sediment, har altså haft pH < 4.

Carsten Christophersen

Terrestrial acidification during the end-Permian biosphere crisis? M. A. Sephton *et al.* *Geology* 2015. doi:10.1130/G36227.1.

Metabolomets ioniske komponenter bestemt ved kromatografi og massespektrometri

Bestemmelse af pool-størrelser af fosforylerede intracellulære energi- og redoxkomponenter, samt cellens byggesten er vigtig for at afgøre, om metabolismen i cellefabrikker er påvirket af høj produktionsbelastning. Det er afgørende, at kunne evaluere, hvordan forskellige genetiske modifikationer påvirker det intracellulære maskineri.

Af Olivera Magdenoska¹, Daniel Killerup Svenssen¹, Peter Boldsen Knudsen¹, Andrea Thorhallsdottir², Mhairi Workman¹ og Kristian Fog Nielsen¹

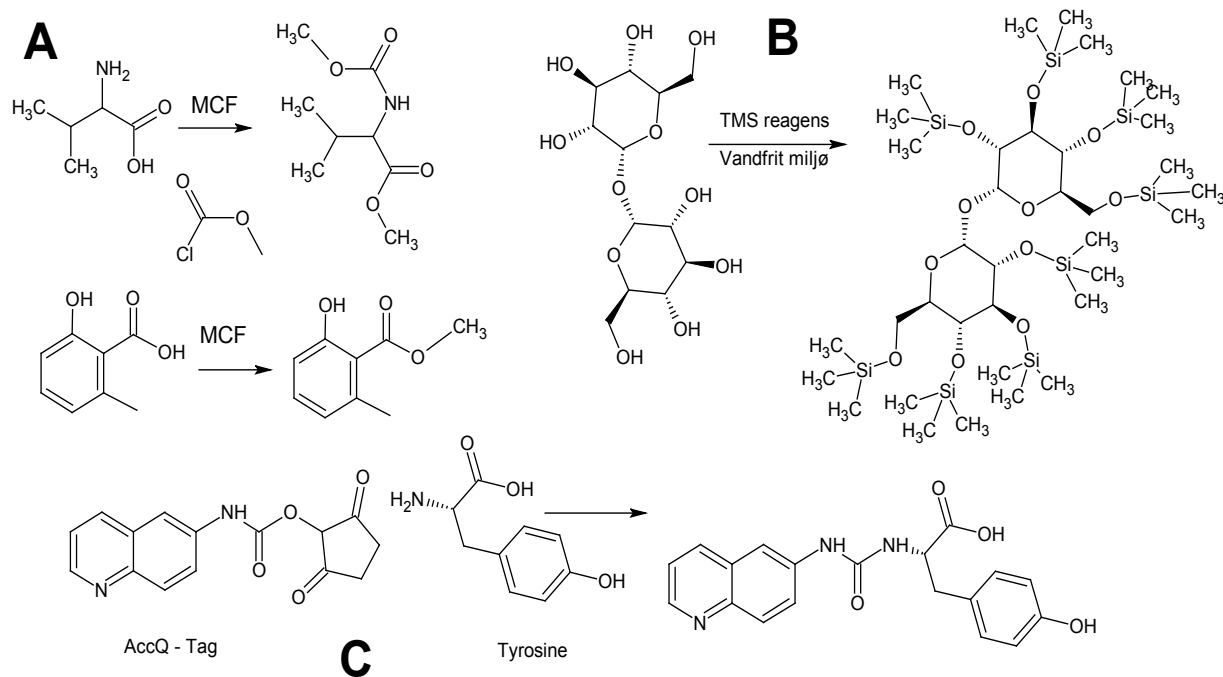
¹Institut for Systembiologi, DTU

²Actavis, Island

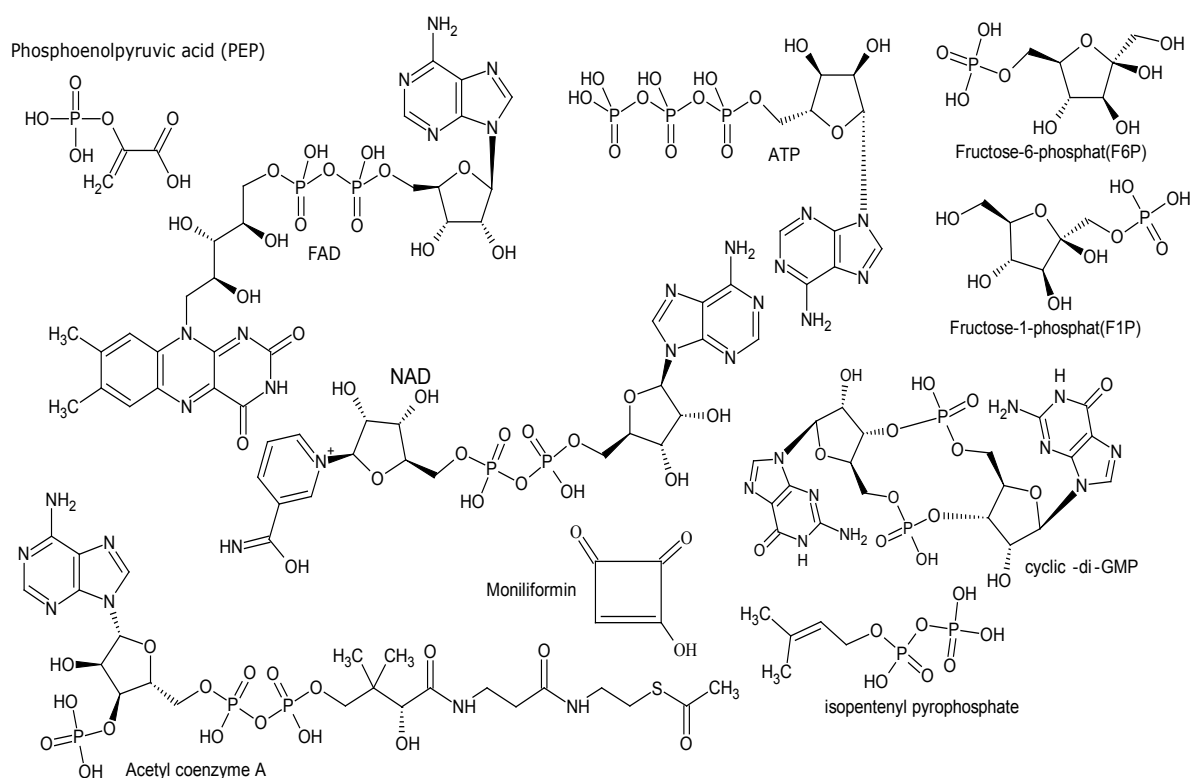
Analyse af de mange intracellulære metabolitter er en udfordrende opgave. Den kan udføres ved en kombination af kromatografi og massespektrometri (MS), mens bestemmelse af hele

det intracellulære metabolom, kræver en kombination af flere analysemetoder.

Aminosyrer og andre organiske syrer kan med fordel analyseres med gaskromatografi-massespektrometri (GC-MS), som derivater med f.eks. chloroformat eller trimethylsilyl (TMS), figur 1 A og B. Aminosyrer og aminer kan derivatiseres med OPA eller AQC, figur 1 C, og efterfølgende analyseres med HPLC-UV eller mere følsomme metoder så som HPLC-fluorescens eller HPLC-MS.



Figur 1. Derivativering af aminosyre og phenolisk syre med chloroformat (A), silylering af sukker (B), AccQ-Tag derivatisering af aminosyre (C).



Figur 2. Eksempler på forskellige nøglemetabolitter i celledrift samt mykotoksinet, moniliformin.

Hovedparten af energimetabolitter (ATP, ADP, GTP etc.), redox co-faktorerne (FAD, NADH, NADP etc.), sukkerfosfater, byggesten til polyketider (acetyl-CoA, malonyl-CoA, etc.), og terpen (isopentenyl og dimethylallyl fosfater), samt byggesten til DNA og RNA, er alle fosforylerede, figur 2. Da GC-MS-analyse ikke er anvendelig til fosforylerede metabolitter (enkelte mono-fosforylerede stoffer kan bestemmes som TMS-derivater), efterlades et kæmpe hul i metabolomanalysen.

Til separation af fosforylerede forbindelser anvendes kapillarelektroforese eller væskrokromatografi for MS-detektion. Vi vælger at satse på en selektion af HPLC/UHPLC-teknikker, da vi har erfaring inden for dette område.

Den primære udfordring med de fosforylerede stoffer er, at de ikke tilbageholdes ved omvendt fase-kromatografi, der ellers er den mest effektive metode mht. peak-kapaciteten og separation af isomerer. Det gælder også, hvis man bruger de mere polære omvendte fase-materialer som phenyl, pentafluorophenyl og biphenyl.

Ionbytning og hydrofil interaktionskromatografi (HILIC) udgør de eneste reelle alternativer til omvendt fase-kromatografi. Begge findes i mange varianter.

I første omgang satte vi på HILIC, da denne teknik udnyttes til svampetoksinet, moniliformin [1] (pKa 0.5, figur 2). HILIC, vandig normalfase kromatografi udnytter det vandlag, der dannes over en polær stationær fase, samt dipol-dipol og ioniske interaktioner med den stationære fase. HILIC-faser fås i mange varianter, fra relativt svage interaktioner som:

- diol- og amid-faser
- til intermediat interaktionskolonner som silica og silica hydrid [2]
- ioniske HILIC-faser som amino-silica og den zwitter-ioniske Zic-Hilic [3].

Specielt amino-silica er attraktivt, da det er muligt at manipulere forholdet mellem NH_2 - og NH_3^+ -grupper på overfladen ved at ændre pH.

Ingen af disse kolonner resulterede i stabile retentionstider, og for en række vigtige analytter var toppene for brede (op til seks min.). Behovet for 50 mM acetat til eluering af de trifosforylerede nucleotider var desuden problematisk, da det krævede hyppig rensning af elektrosprikilderne på vores daværende Waters LC-MS-instrumenter.

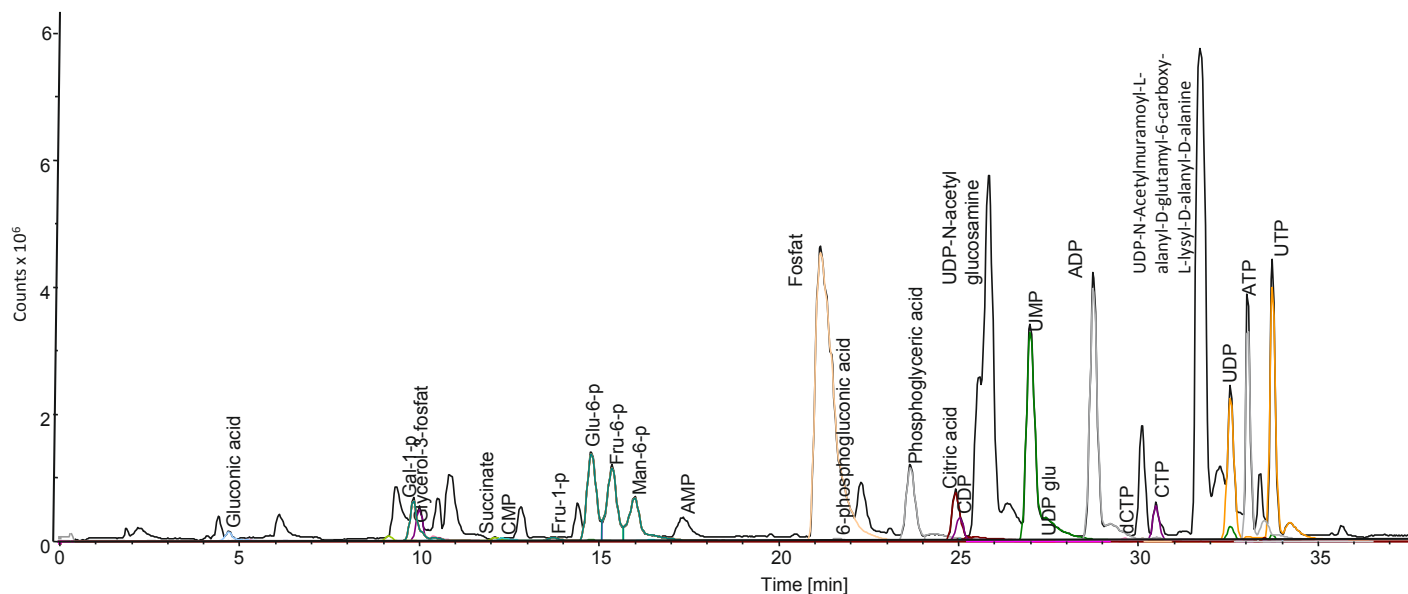
Dertil har HILIC-kolonnerne et begrænset dynamisk område, og det var nødvendigt at anvende ca. 90% acetonitril for at opnå god retention for organiske syrer samt polære ikke-ioniske stoffer. Desværre blev top-bredderne under disse betingelser endnu værre for de di- og tri-fosforylerede stoffer, muligvis pga. udfældning i injektionssystemet.

Klassisk ionbytning med saltgradienter er udelukket, da saltene inden for få minutter blokerer. Derimod er høj-pH ionbytning, også kaldet ionkromatografi (IC) en mulighed, når en suppressor anvendes til fjernelse af K^+ eller Na^+ fra den gradient (typisk 10-100 mM) af NaOH eller KOH, der benyttes til separationen. Metoden er anvendelig til analyse af sukkerfosfater og mange di- og trifosforylerede nucleotider, figur 3, side 10, og med en anden kolonne også sukre og oligosakkarider.

Metoden har den ulempe, at høj-pH labile stoffer, som de vigtige redox co-faktorer, acetyl-, malonyl-CoA'er hydrolyseres, så de ikke kan differentieres. En række andre metabolitter er ikke høj pH-stabile, og vi vælger derfor at satse på ion-par kromatografi til intracellulære metabolitter. IC-MS anvendes dog til sukre samt enkelte fosforylerede og sulfonerede stoffer.

Ion-par kromatografi

Det sidste alternativ er ion-par kromatografi, figur 4, side 10, ►



Figur 3. IC-MS-analyse af *Streptomyces lividans* ekstrakt med (Dionex IC2100 med IonPac®AS11-HC), 1-100 mM NaOH gradient, kombineret med en Bruker maXis G3 Time of Flight MS med ESI- kilde.

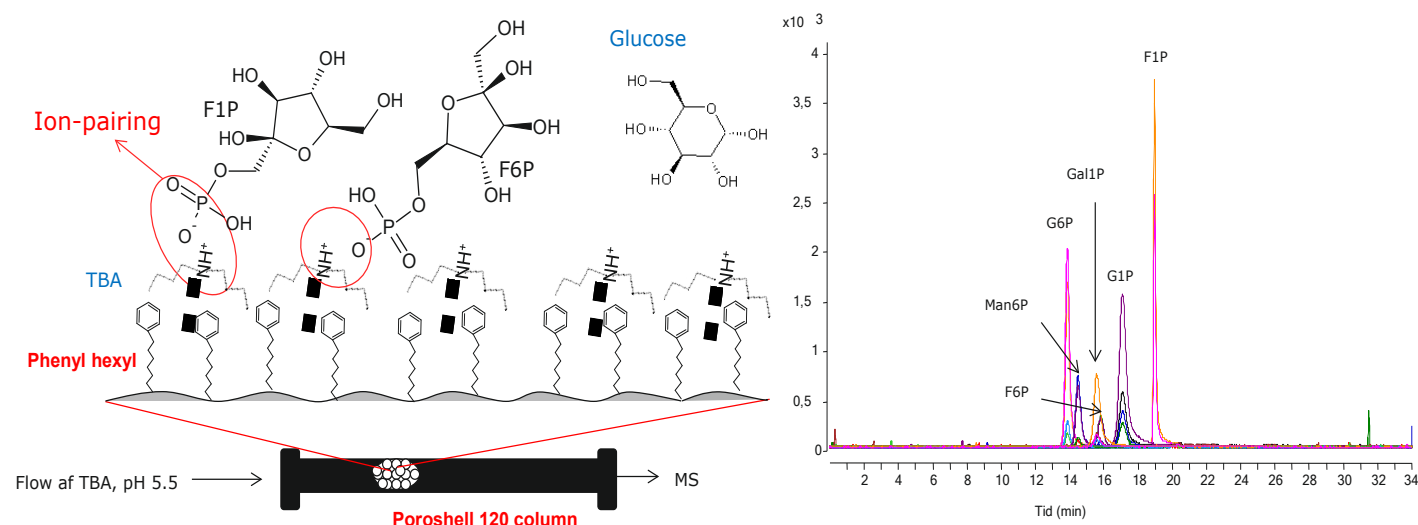
en slags mobil ionbytter, der opbygges af ion-par modifieren, som er et ionisk og hydrofobt stof, der absorberes på overfladen af en omvendt-fase kolonne, typisk ved at blande 5-20 mM af modifieren i eluenten. Herved ændres mængden af ionbytter-grupper på kolonnen under kromatografien. Det er ikke tilrådeligt at ændre den mere end 10-30%, da dette resulterer i ikke reproducerbare retentions-tider. Ved analyse af negativt ladede stoffer bruges en positivt ladet ion-par-danner og tilsvarende til positivt ladede stoffer, figur 4.

Hvis ion-par kromatografi skal bruges sammen med MS detektion, skal to krav opfyldes:

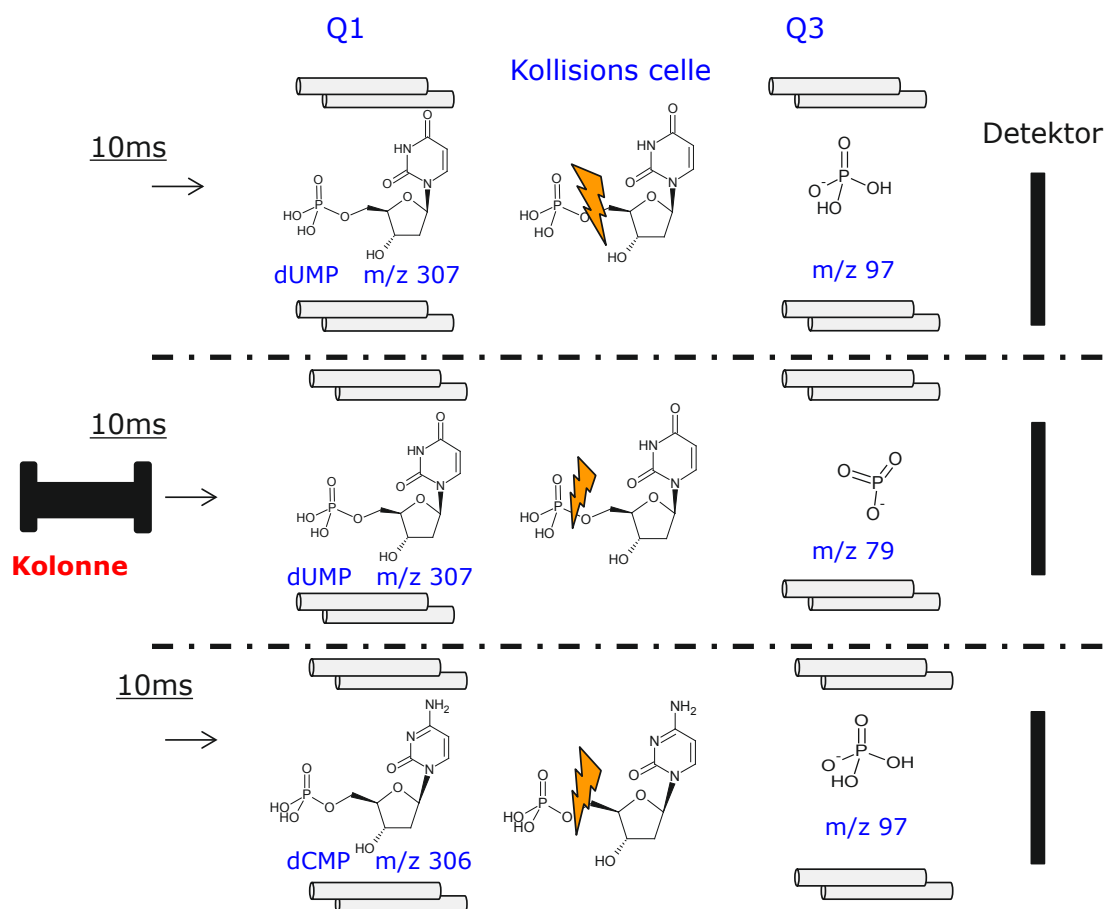
- Ion-par-reagenset skal være flygtigt, så ion-kilden ikke blokeres, og
- MS'en skal opereres i den modsatte polaritet af reagensets ladning. Da alle de intracellulære metabolitter har en negativ ladning ved neutralt pH, anvendes tributylamin, figur 4, der kun tillader brug af MS-instrumentet i negativ polaritet. De positivt ladede ion-par reagenter er næsten umulige at fjerne fra HPLC-systemet igen, og et dedikeret system er nødvendigt til disse analyser.

Metoden resulterer i god kromatografisk selektivitet og tillader bl.a. separation af de fleste sukkerfosfater, der kemisk set er meget ens, figur 4. Detektionsmæssigt bruger vi primært tandem massespektrometri (MS/MS) på en tripelel quadrupol MS, figur 5, med negativ electrospray (ESI) ionisering. Instrumentet er så hurtigt, at flere stoffer i praksis kan måles på én gang. Dette skyldes den korte fragmenteringstid (ca. 5-50 ms), der typisk udføres to gange pr. stof. Med 20 sekunders kromatografisk topbredde kan man således måle 50 stoffer, hvis der foretages 20 målinger hen over toppen. Da isotopmærkede interne standarder anvendes, er der i praksis brug for tre fragmenteringer (overgange) pr. stof, hvorfor vi af følsomhedshensyn bruger 30 ms pr. fragmentering.

MS/MS er pt. den mest følsomme metode, men den lider af den skavank, at kun kendte stoffer med kendte fragmenteringsmønstre kan detekteres. Derfor sammenkøbes ion-par UHPLC-systemet til en quadrupol-Time-of-Flight MS med jævne mellemrum. Denne tilbyder mere følsomhed i full-scan mode og tillader akkurat masse MS. Det betyder, at ATP kan måles med høj nøjagtighed, m/z 505.98859874 $\pm$ 0.001 [M-H],



Figur 4. Ion-par kromatografi med tributylamin som ion-par-modifier, non-anioniske hydrofile analytter som glucose tilbageholdes ikke. Til højre ses separationen af en række sukkerfosfater (G glukose, F fruktose, Gal galaktose, Man mannose).



Figur 5. Tandem MS-detektion af to stoffer på en tripe quadrupol MS, pga. af den lave måletid pr. stof kan mange stoffer måles på én gang.

hvilket betyder, at elementarsammensætningen for kendte stoffer kan verificeres, selv uden en referencestandard. Instrumentet kan også anvendes til MS/MS, hvorved en identifikation af et kendt stof uden referencestandard, kan underbygges.

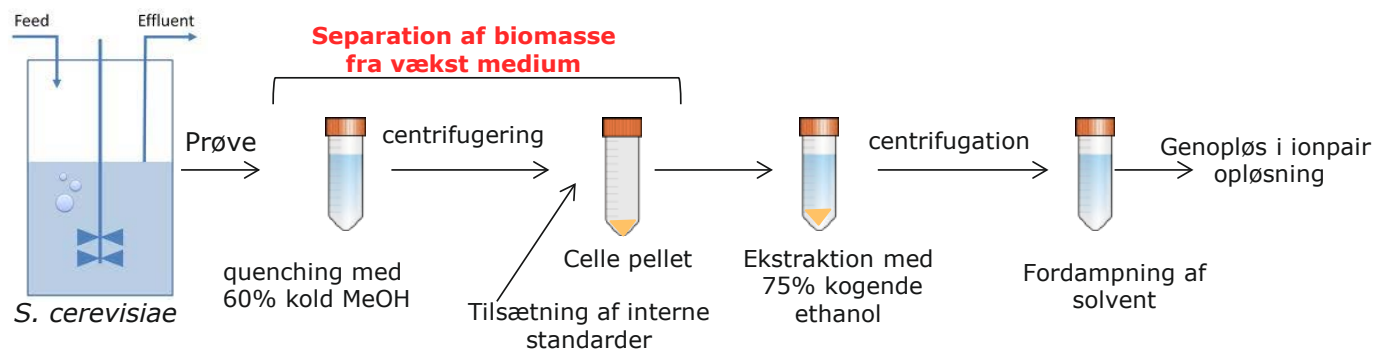
Quenching og prøveforberedelse

Som beskrevet er separation og detektion af de intracellulære metabolitter en yderst vanskelig analyseopgave, der kompliceres yderligere af en tidskrævende og besværlig prøveforberedelse. Grundet en meget høj turn-over rate af intracellulære metabolitter

er det nødvendigt at stoppe metabolismen på under 1 sekund, således at de intracellulære pools ikke ændres signifikant; en proces der betegnes quenching. For at kunne evaluere effektiviteten af quenchingen anvendes energy charge ratio,

$$E = (C_{ATP} + 0.5 \times C_{ADP}) / (C_{ATP} + C_{ADP} + C_{AMP})$$

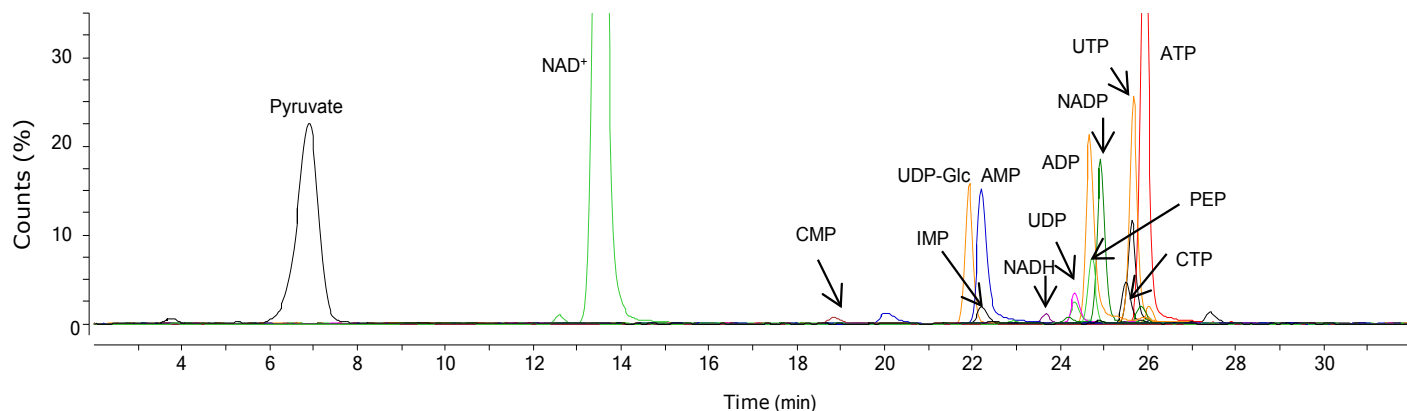
hvor C er koncentrationen. Ratioen bør typisk ligge på 0,9-0,95, da normale celler indeholder væsentligt mere ATP end ADP og AMP. Der er tale om en særdeles sensitiv balance, som kræver høj præcision under prøveforberedelsen. Selv små unøjagtigheder kan forskybe den ned til 0.5. Typisk kræves del en øvelse, før nye folk har succes med proceduren.



Figur 6. Quenching af bagegær og klargøring af prøve til UHPLC-MS/MS-analyse.

Da der ikke kendes en universel quenching-metode, der dækker samtlige organismetyper, er det yderst vigtigt at optimere metoden til den valgte organisme, bl.a. for at sikre lav lækage og en høj energy charge ratio.

Skimmelsvampe kan dog producere en lang række uønskede stoffer, der besværliggør oprensningen af det ønskede produkt. Samtidig har denne type mikroorganismer ofte en kompleks morfologi, der besværliggør dyrkning i bioreaktorer samt en



Figur 7. Ion-par UHPLC-MS/MS-analyse af et ekstrakt fra bagegær. Alle analytterne kan differentieres via deres forskellige MS/MS-fragmenteringer.

Den nemmeste metode er den som anvendes til gær, der kan quenches i 60% methanol ved -40°C , uden at cellemembranen ødelægges. Så centrifugeres cellerne ned, og medie og methanol fjernes, hvorefter biomassen ekstraheres i kogende ethanol eller methanol-chloroform. Metoden sikrer, at lipider og en række interfererende stoffer fjernes via chloroformfasen. Den resterende vand-methanol-fase frysetørres, genopløses og analyseres, figur 7.

Andre celler såsom mammale er for sensitive til, at denne metode kan anvendes, da cellemembranen nedbrydes af methanol. Den bedste metode til denne type celler er quenching i iskoldt saltvand efterfulgt af forsigtig centrifugering, således cellerne ikke lyseres. Denne metode er til gengæld ikke anvendelig til gær og andre mikroorganismer, da disse indeholder enzymer, der er aktive selv ved lavere temperaturer.

Mælkesyrebakterier udgør en særlig svær gruppe at quenche, da der ikke findes en pålidelig metode, der sikrer membranstabiliteten. Det betyder, at de intracellulære metabolitter må analyseres sammen med interfererende materiale fra vækstmediet, resulterende i en kompleks blanding med store mængder sukker og andre medielementer, i essens en sirup. Vi vælger derfor at oprense prøver på aktivt kul [4] for at kunne måle nucleotiderne, hvilket betyder tab af non-aromatic stoffer som f.eks. co-enzym og sukkerfosfater.

Den sidste større gruppering af organismer inkluderer de filamentøse bakterier og skimmelsvampe, der grundet den filamentøse natur er særlig sensitive og let nedbrydes. Til denne type mikroorganismer anvendes 60% methanol ved -40°C efterfulgt af enten centrifugering eller filtrering. Centrifugering er den foretrukne metode, da den er mere skånsom end filtrering, der kun anvendes i de tilfælde, hvor det ikke er muligt at bundfælde cellerne. Biomassen ekstraheres herefter med methanol-chloroform, hvorpå metabolitterne ekstraheres i en vandig buffer, der frysetørres. Som standard accepteres en lækageprocent på 20-30%.

Perspektiver

I øjeblikket arbejder vi med forskellige *proof of concept*-projekter, hvor molekylærbiologer har udviklet forskellige højproducerende skimmelsvampestammer til f.eks. produktion af 6-methylsalisylsyre, vanillin, orsellinsyre og mycophenolsyre med en produktion på op til 2 g/L og udbytter op til 10% på C-mol basis.

kompleks regulering, der ofte gør, at de ønskede stoffer kun produceres på faste medier. Det er derfor attraktivt at producere de ønskede stoffer i en mere simpel cellefabrik.

For at løse disse problemer og gøre processerne nemmere arbejder molekylærbiologer på at overføre de kodende gener til gær, som er generelt anerkendt som sikker og ikke producerer uønskede toksiner. Samtidig er gær langt nemmere at dyrke i bioreaktorer, og har ofte højere væksthastigheder, hvorfor disse anses som ideelle til cellefabrikker.

Det har desværre vist sig at være svært at opnå samme udbytte i gær som i skimmelsvampe. En mulig forklaring er, at gær, som ikke naturligt producerer sekundære metabolitter, har en strømlinet metabolisme, der sikrer maksimal væksthastighed, hvorfor den ikke kan akkommodere højere produktion af ikke essentielle metabolitter.

Dette kommer til udtryk ved fermentering af en række gensplejsede gærstammer, hvor oscillerende vækst er observeret som funktion af højere kopiantal af det kodende gen. Vi arbejder med hypotesen, at denne oscillerende adfærd skyldes en redox ubalance, der kompenseres ved vekslen mellem to vækstformer.

Det er interessant at undersøge, hvordan *Aspergillus* til forskel fra gær adapterer sig, og hvordan de intracellulære pools ændres i forhold til produktion af det ønskede produkt. Sådanne informationer kan udpege flaskehalse i den centrale kulstofmetabolisme og derved guide molekylærbiologerne til yderligere optimering af cellefabrikken.

E-mail:

Kristian Fog Nielsen: kfn@bio.dtu.dk

Referencer

1. Sørensen JL, Nielsen KF, Thrane U. Analysis of moniliformin in maize plants using hydrophilic interaction chromatography. *J Agric Food Chem* 2007; 55:9764-9768.
2. Matyska MT, Pesek JJ, Duley J, Zamzami M, Fischer SM. Aqueous normal phase retention of nucleotides on silica hydride-based columns: Method development strategies for analytes relevant in clinical analysis. *J Sep Science* 2010; 33:930-938.
3. Lu W, Bennett BD, Rabinowitz JD. Analytical strategies for LC-MS-based targeted metabolomics. *J Chromatogr B* 2008; 871:236-242.
4. Magdenoska O, Martinussen J, Thykaer J, Nielsen KF. Dispersive solid phase extraction combined with ion-pair ultra high-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry for quantification of nucleotides in *Lactococcus lactis*. *Analytical Biochemistry* 2013; 440:166-177.



Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

dansk kemi

Nummer 5 - Maj 2015 / 96. årgang

Laboratorietillæg - ta' ud og gem

Multispectral imaging – hurtig information om farve

INDHOLD



- 15 Multispectral imaging**
Hurtig information om farve på inhomogene produkter. Inden for fødevarerindustrien bestemmes farven af et produkt ofte ved at benytte farvebrætter, der visuelt sammenlignes med emnet, der skal vurderes. Hvis farven skal beskrives med god reproducerbarhed, benyttes der i stedet instrumentelle målinger.
- 17 Perseus TG 209 F1 - The Direct Combination of Thermogravimetry with Spectroscopy**
- 20 Automatiseringsrobot til prøveoprensning**
Det første fuldstændige automatiserede Soxhlet-system
Kjeldahl damp-destillationsapparater
- 21 Compact confocal microscope**
- 22 Håndholdt RAMAN-spektrometer med ORS-teknologi**
Mikrovolumen spektrofotometer, model mySPEC
- 23 Electro spraying og elektrospinning fra lab til GMP**
- 24 Oxygen analysis with "Oxyspot"**
Fuldautomatisk prøveforberedelse til ionkromatografi
- 25 Kvalitetskontrol med nye øjne**
- 26 Aseptisk monitoring og kontrol - med YSI 2900M biochemistry Analyzer**
Ledningsevnetre og pH-meter
TOC/TN-instrument med lynhurtig omstilling til faste prøver

- 27 BlotCycler, gels and EPO analysis**
Mikroskoper og refraktometre
- 28 Klimaskabe og relaterede produkter**
On-line gasanalyse med procesmassespektrometer
Organisk syntese
- 29 Opdaterede styringer og design**
Printerløsning til laboratorier
Intelligent slangepumpe
- 30 Vægte**
Biogas batch fermenteringssystem med automatisk datalogning
Reservoirer til afpipettering
- 31 Pipetter**
Andrew 1000G har fået en storebror
Ny pipette til vanskelige prøver
- 32 Ny serie gasanalytatorer**
Multi-mode microplate reader
New concept in pipette tip racks
- 33 Nyt pipettetilbehør**
Højintensitets UV-LED-hærdesystem
- 34 Cloud-baseret temperatur- og fugtovervågning**
Ny løsning til termisk validering
- 35 Process analytical technology**
Differenstrykstransmitter til ultralave tryk

Multispectral imaging –

hurtig information om farve på inhomogene produkter

Inden for fødevareindustrien bestemmes farven af et produkt ofte ved at benytte farvebrikker, der visuelt sammenlignes med emnet, der skal vurderes. Hvis farven skal beskrives med god reproducerbarhed, benyttes der i stedet instrumentelle målinger.

Af Claus Borggaard, Margit D. Aaslyng og Kirsten Jensen, Danish Meat Research Institute, Teknologisk Institut

Blandt disse systemer skal nævnes Minoltas CR 400, Hunterlab XE Spectrophotometer samt VideometerLab, som alle er udviklet til at foretage målinger under standardiserede lysforhold. De to førstnævnte systemer benytter xenon flashlamper som lyskilde, og lyset, som reflekteres fra emnets overflade, registreres i en fast vinkel, relativt til det indkommende lys. En sådan fast vinkel mellem det indkommende lys og retningen til detektorsystemet medvirker på glatte overflader betragteligt til at reducere bidraget fra det spekulært reflekterede lys (direkte spejlinger), som ikke indeholder farveinformation. De to systemer måler en gennemsnitsfarve over et på forhånd fastlagt cirkulært område (Ø5 mm til 50 mm), i CIELAB $L^*a^*b^*$ -værdier.

L^* er et generelt mål for lyshed, a^* er en rød-grøn balance og b^* er en gul-blå balance.

Såfremt man ønsker at måle kødfarven på en kotelet, kan det med disse systemer være umuligt at undgå bidrag fra fedtmarmorering, der altid vil være i rødt kød.

Multispektralt visionsystem

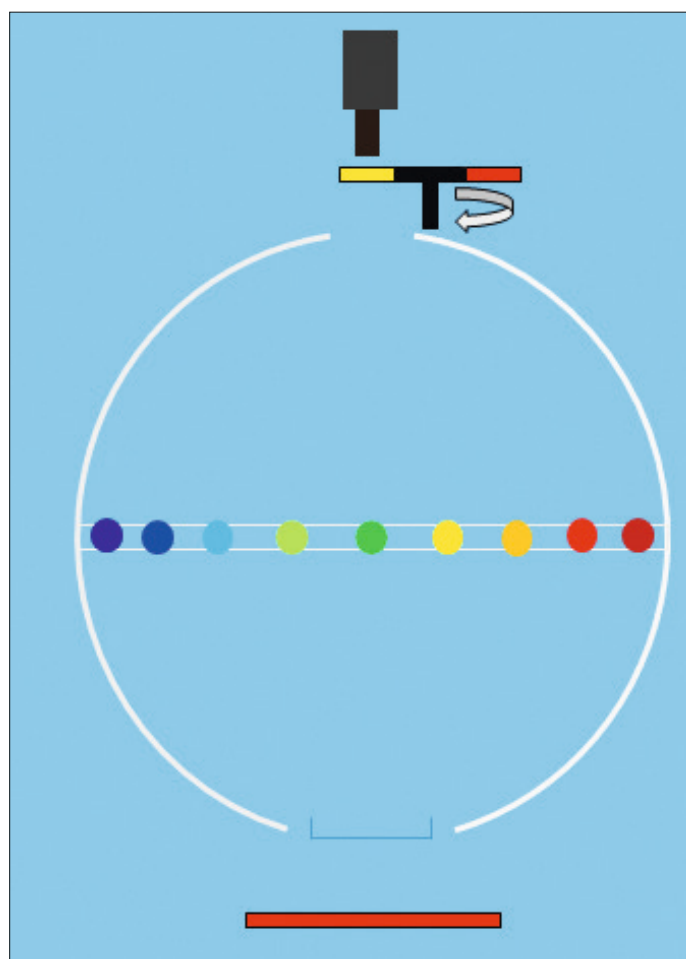
VideometerLab 3 instrumentet (Videometer A/S, Hørsholm) benytter en hel anden målegeometri. Emnet belyses med lys, som er helt diffust. En sådan belysning opnås ved at have lyskilderne på indersiden af en hvidmalet integrerende kugle. Lyskilderne består af op til 19 smalspektrale lysdioder (typisk med halvværdibredde på 10-20 nm) fordelt nogenlunde ækvidistant i bølglængdeområdet 375 nm til 1.000 nm. Den integrerende kugle har en åbning (Ø110 mm) i bunden, hvorigennem emnet belyses fra kuglens inderside. I kuglens top er der en mindre åbning, der tillader optagelser af billeder med et monokromt kamera, placeret uden for den integrerende kugle, figur 1.

Kameraets CCD-sensor, der har en pixelopløsning på 2.056 x 2.056 med 12 bits fotometrisk opløsning, er følsomt fra det langbølgede UV-område til og med den nær-nærinfrarøde del af det elektromagnetiske spektrum. Pixelopløsningen giver mulighed for at måle med en rumlig opløsning på 45 µm x 45 µm.

Målingerne foregår ved at tænde én diode ad gangen og optage et billede af emnet. En måling består således af op til 19 billeder, optaget ved separate bølglængder (farver). I hvert af de 2.056 x 2.056 pixler vil der være målt et spektrum bestående af 19 målepunkter. Data fra en måling repræsenteres således af en datakub med to rumlige dimensioner og én lysintensiti-

tetsdimension. Et sådant system benævnes et "multispektralt visionsystem".

Systemet kalibreres fotometrisk ved at måle på to gråtonestandardplader. Da billeder, der optages under forskellige belysninger (bølglængder), skal kunne lægges over hinanden med den korrekte pixelkorrespondance mellem billederne, benyttes endvidere målinger på en prikket plade til at foretage en geometrisk opretning af alle 19 billeder.



Figur 1. VideometerLab principskitse. Set oppefra: Kamera, emissionsfilter til fluorescensmålinger (hvis ønskeligt), integrerende kugle med diodeplaceringer. Nederst åbning, hvori prøven kan placeres.



Figur 2. Tilberedt kotelet i petriskål med krydderiblanding.

Udvælgelse af interessante områder

På ikke-homogene emner af biologisk oprindelse er et multispektralt visionsystem stærkt overlegent, set i forhold til almindeligt VIS/NIR-reflektionsspektroskopi. Det skyldes, at det er muligt at analysere emnets overflade ved at kombinere standardspektrofotometri med metoder fra almindelig billedbehandling. Fordelen ved denne kombination er, at overfladens kemi og struktur kan analyseres samtidig. Billedbehandlingen kan benyttes til at udvælge særligt interessante områder på overfladen, hvorfra man ønsker at udtrække eksempelvis farveinformation.

Ved at måle et fuldt spektrum i bølglængdeområdet 400 nm til 700 nm, som er synligt for det menneskelige øje, kan objekters farve således beskrives langt mere detaljeret. Herudover kan det være en fordel at medtage den kortbølgede del af det infrarøde spektrum mellem 700 nm og 1.000 nm, som er usynligt for mennesker, men som kan supplere med information om emnets struktur og kemi. Med de integrerede algoritmer kan man ikke blot måle produktets overfladefarve, men også databehandle, så der skelnes mellem de områder, man ønsker farven bestemt på, og de områder, hvor farven ikke skal vurderes, f.eks. fravælge områder med fedtmarmorering i rødt kød.

Farvemålinger på koteletter

I en større forbrugerundersøgelse af grilltilberedning af marinerede koteletter ønskede vi at bestemme, hvor hårdt forbrugerne havde tilberedt kødet, dvs. hvor mørk overfladefarven var. Udfordringen var, at der var rester af urterne fra marinaden på overfladen, hvilket vi ønskede at fjerne fra målingen, således at disse ikke påvirkede resultatet fra farvemålingen af overfladen.

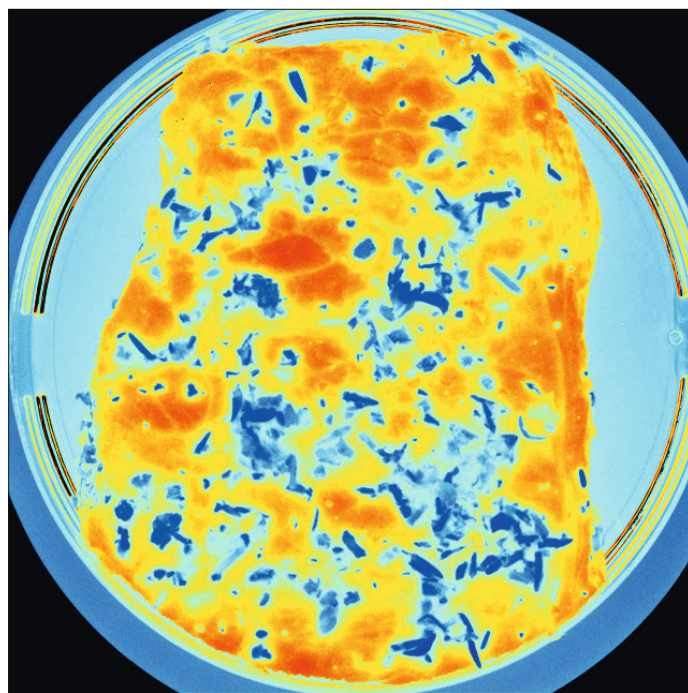
Koteletterne blev udskåret, så de passede til en petriskål, som passer i lysningen på VideometerLabs' integrerende kugle. Et repræsentativt emne blev målt, figur 2, og herfra blev der udviklet en segmenteringsmodel, der finder de områder i billedet, der er interessante, det såkaldte ROI (region of interest).

Der er normalt kun brug for at måle på et enkelt emne for at opbygge en model, der kan bruges på alle efterfølgende optagelser af samme produkttype. At et enkelt billede er tilstrækkeligt, skyldes, at der i en enkelt VideometerLab-optagelse er

op til fire millioner spektre, som i sig selv udgør et meget stort indlæringsæt.

Første trin i databehandlingen (segmenteringen) var at subtrahere petriskålen og den øvrige baggrund, hvilket sker ved en normaliseret canonisk diskriminantanalyse (nCDA). På tilsvarende måde blev fedtkanter og marmorering fjernet og endelig de synlige urter. I figur 3 er de interessante områder, hvor der måles farve, vist med en blå-rød farveskala, hvor de rødlige områder svarer til køddelen (ROI). Spektret for hver pixel inden for ROI kan omsættes til farvekoordinater, eksempelvis CIELAB $L^*a^*b^*$ -værdier. Det gennemsnitlige spektrum, samt $L^*a^*b^*$ -værdier med spredning inden for ROI, leveres som resultat til en Excel-fil. Disse kan herefter behandles i andre programmer, i dette tilfælde for at analysere forskelle i overfladefarve afhængig af marinade, figur 3.

Metoden har den fordel, at den er hurtig, når først segmenteringsprocessen er tilpasset produktet. En lidt erfaren laborant kan udvikle en segmenteringsmodel på ca. 30 minutter. Metoden er informativ, da den giver information i hele spektret af bølglængder. Metoden er samtidig objektiv, idet den ikke kræver en subjektiv udvælgelse af måleområder på emnets overflade for at undgå uønskede delområder. Den kan anvendes på mange medier, ikke kun fødevarer, men også til at bestemme eksempelvis spireevne i frø og korn samt til at identificere



Figur 3. Farvelægning efter udfaldet af nCDA-beregningen. De røde områder viser de områder, hvorpå der måles kødfarve.

defekter på disse, forårsaget af eksempelvis svampeangreb. En variant af systemet anvendes endvidere til kvalitetssortering af pelse efter dækhårenes længde samt tæthed og farve.

E-mail:

Claus Borggaard: CBO@dti.dk

Kirsten Jensen: KIJ@dti.dk

Perseus TG 209 F1

– The Direct Combination of Thermogravimetry with Spectroscopy

Af Dr. Ekkehard Füglein, NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb, Germany

The combination of thermoanalytical measuring instruments and gas analysis methods such as mass spectrometry (MS) or Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) has a long tradition at NETZSCH. The first coupling apparatus (STA-MS) was introduced more than four decades ago, and for more than twenty years, we have had a collaboration with Bruker Optics in the field of infrared spectroscopy.

ning three combinations can be described as direct coupling solutions since they do not require the transfer lines mentioned above. These will be presented in the following section.

Direct Couplings

The direct coupling, known as the SKIMMER, was introduced in 1985. This STA-MS coupling employs a double orifice, allowing for direct connection of the mass spectrometer with the furnace outlet of the STA. This solution is technically far more sophisticated than a capillary coupling and has the decisive advantage that all of the important components can be kept at sample temperature. This allows for the transportation of large molecular fragments and simultaneously helps to prevent the evolved gases from condensing.

The FT-IR analogous to this SKIMMER coupling was introduced in 2012 as the Perseus STA 449 F1 [1]. A very compact FT-IR spectrometer, newly developed by Bruker Optics, connects directly to the furnace outlet of the STA 449 F1 Jupiter. As with the SKIMMER coupling, the decisive advantages to connecting the instruments directly are the shorter transfer times for the gases and minimization of the risk of condensation on the way from the thermoanalytical instrument to the spectrometer [2].

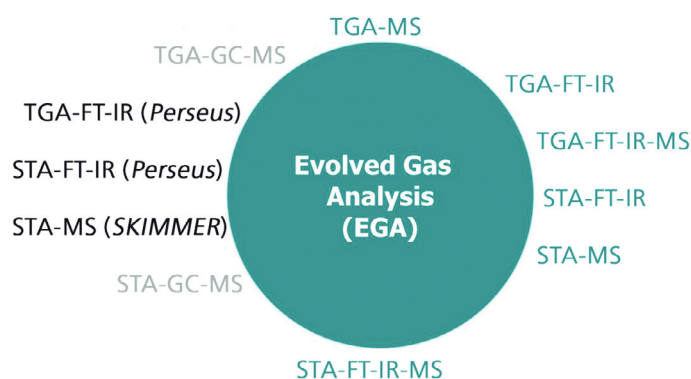


Figure 1. Overview of the coupling methods.

Coupling Methods

Based on these many years of experience, we have established quite a number of coupling possibilities on the market, which are summarized in the overview in figure 1.

Combining instruments in this way is particularly valuable because the information sets yielded by the respective results complement one another ideally. While thermoanalytical methods describe changes to the chemical and physical properties of the sample itself during the defined time/temperature program, spectroscopic and spectrometric methods are able to characterize the chemical composition of the gases evolved during thermal treatment. Therefore, in principle, for any given point in time and at any given temperature, the property changes in the samples can be described, the released gases quantified, and the type of gas identified.

Couplings via Transfer Lines or Capillaries

The TGA-MS, TGA-FT-IR, TGA-FT-IRMS, STA-MS, STA-FT-IR and STA-FTIR-MS coupling methods presented in the right half of figure 1 comprise the instrument combinations which connect the instruments mechanically by means of a capillary or transfer line. All of these instrument combinations – including the respective gas analysis method – can be operated with an automatic sample changer. The TGA-GC-MS and STA-GC-MS instrument combinations can separate out individual substances from the gas mixtures via a chromatographic column and analyze them in a mass spectrometer. The remain-



Figure 2. Perseus TG 209 F1.

The Perseus TG 209 F1, figure 2, completes the coupling systems product spectrum, see figure 1. As with the Perseus STA 449 F1, the Bruker spectrometer in the Perseus TG 209 F1 is also positioned directly onto the thermobalance and connected

Measuring instrument	Perseus TG 209 F1
Measuring head	Standard
Crucible	Al ₂ O ₃
Atmosphere	Nitrogen
Gas flow rate	40 ml/min
Heating rate	10 K/min
Sample mass	8.750 mg
Gas cell	200°C
Spectral range	600-4000 cm ⁻¹

Table 1. Measurement conditions for the analysis on ethylene vinyl acetate.

with its furnace outlet. The spectrometer is controlled via the measurement software of the TG 209 F1 – as is also the case with all other NETZSCH-Bruker couplings. The measured data is transferred to the respective software continuously during the measurement.

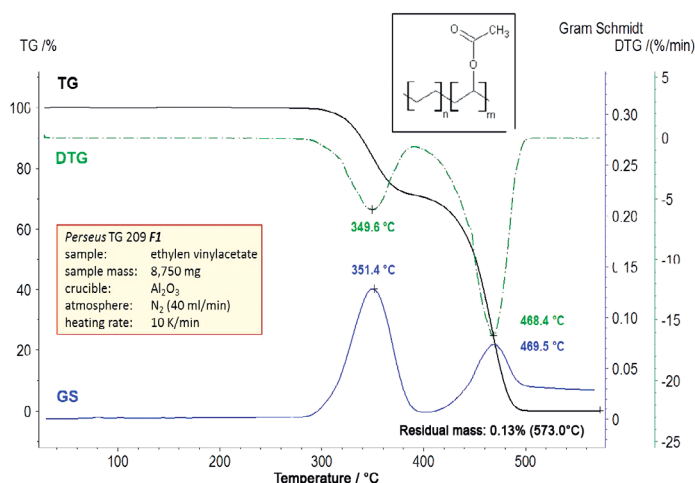


Figure 3. TGA, DTG and GS results on ethylene vinyl acetate.

Measurement Results

In order to illustrate the quality of the data yielded by the Perseus TG 209 F1, an analysis of ethylene vinyl acetate (EVA) was carried out. EVA is used, for example, in the production of films for a variety of applications in horticulture, in the sanitary

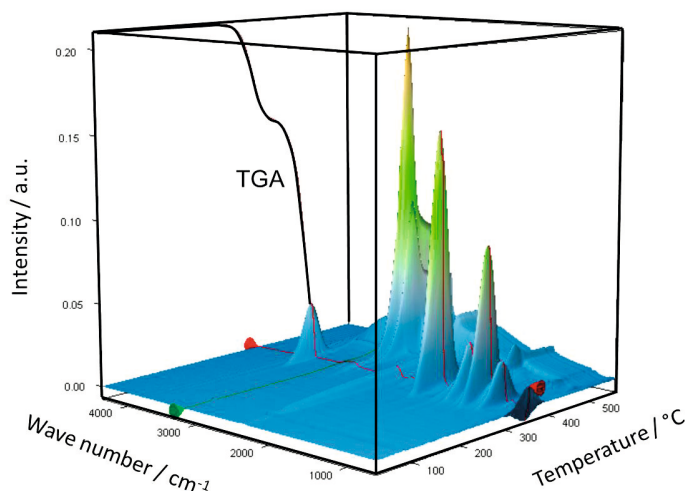


Figure 4. Temperature-scaled 3-D presentation of all IR spectra of the analysis on EVA.

field, or in the protection of photovoltaic systems against environmental influences.

As shown by the results of the TGA data (black curve) in figure 3, EVA decomposes at a thermal load above 250°C under pyro-

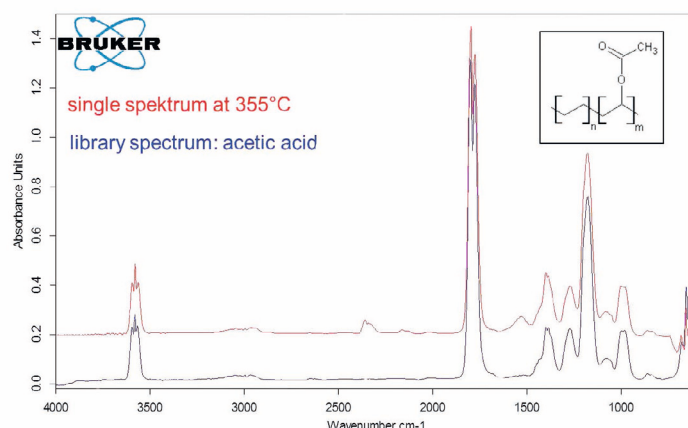


Figure 5. Comparison of the measured individual spectrum at 355°C (red) with the library spectrum for acetic acid (blue).

lytic conditions in two steps. The measurement conditions are summarized in table 1.

The first derivative of the TGA data, the DTG data (green curve), not only yields information on the mass-loss rate – i.e., the reaction rate – of the thermal degradation, but also, by means of the maximum mass-loss rate, discloses the temperature at which the reaction rate is at its highest. Consequently, at 350°C and 468°C, the maximum amounts of gas for the two decomposition reactions are released. These temperatures are in good agreement with the maxima of what is known as the Gram-Schmidt trace (GS, blue). This data is a measure of the intensity of the total IR absorption by the evolved gases. Since these maxima, at 351°C and 469°C, are almost identical to the results of the DTG data, they appear to indicate that only a few seconds are required to transfer the gases from the TGA apparatus into the gas cell of the spectrometer. Figure 4 shows all spectra recorded during the entire measurement in a temperature-scaled, 3-dimensional presentation. The TGA data are additionally displayed in the background.

To identify the gases released, the respective individual spectra are extracted from the 3-D cube and then compared with IR

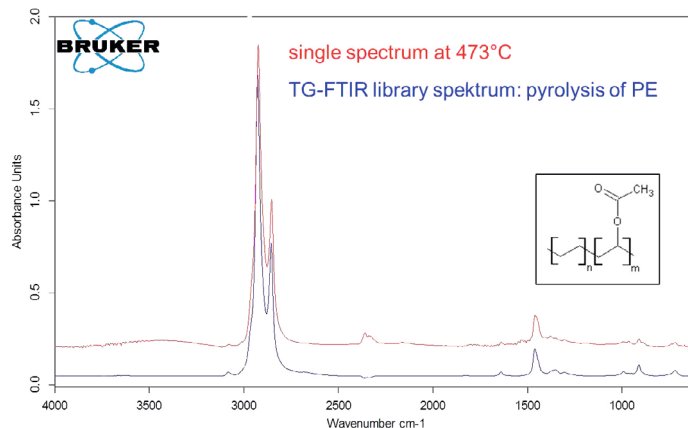


Figure 6. Comparison of the measured individual spectrum at 473°C (red) with the library spectrum for the pyrolysis of polyethylene (blue).

spectra from a gas phase library. The individual spectrum during the first mass-loss step at 353°C, figure 5, red, shows very good agreement with the library spectrum for acetic acid,

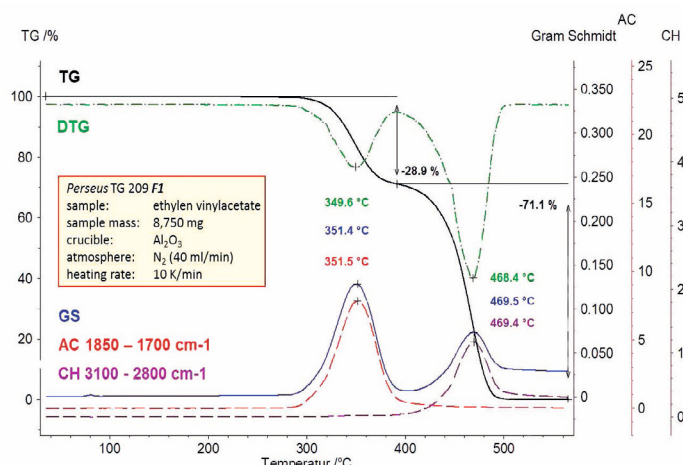


Figure 7. Results of the analysis on EVA with the IR absorption intensities for acetic acid (AC) and polyethylene (CH).

figure 5, blue; the individual spectrum at 473°C, figure 6, red, shows similar absorption bands to the reference spectrum for the pyrolysis of polyethylene (figure 6, blue).

It is thus confirmed that acetic acid is released during the first mass-loss step and that gases consistent with those produced during the pyrolysis of polyethylene are formed during the second mass-loss step. With consideration to the structure of ethylene vinyl acetate (structural formula see figure 3), these results are chemically plausible. By splitting the 3-D cube along the temperature axis in the range of the absorption maxima for acetic acid (1850 to 1700 cm⁻¹) and for the degradation products

of polyethylene (3100 to 2800 cm⁻¹), “traces” are obtained. These traces depict the course of intensity for the respective substances as a function of temperature and thereby illustrate the temperature at which they are released.

Figure 7 presents these traces along with the thermogravimetric results. It can clearly be seen that acetic acid is formed exclusively during the first release step and the degradation products of polyethylene (C_xH_y fragments) exclusively during the second release step. Based on this, the amounts released can also be quantified with the help of the mass-loss steps. The mass-loss steps of 28.9% and 71.1% add up to 100% and thus substantiate the thermal degradation of ethylene vinyl acetate quantitatively.

Summary

In the Perseus TG 209 F1, a pure thermobalance has been combined directly with an FT-IR spectrometer for the first time. The fact that no transfer line is required to transport gas from the thermobalance to the spectrometer not only shortens the transfer time of the gases released but also minimizes the risk of condensation. The example using the pyrolysis of ethylene vinyl acetate demonstrates how efficiently the Perseus TG 209 F1 can record the measured data and use these data to identify the gases released.

Literature

1. A. Schindler, G. Neumann, A. Rager, E. Füglein, J. Blumm, T. Denner, “A novel direct coupling of simultaneous thermal analysis and Fourier transform-infrared (FT-IR) spectroscopy”, J. Therm. Anal. Calorim. 2013, 113, 1091.
2. www.netzsch-thermal-analysis.com/literatur-digitale-medien/videoclips.html.



ATEX

Sikkerhed først og fremmest

Gram BioLine køle- og fryseskabe

Udviklet og produceret i Danmark



ATEX er til for at beskytte både medarbejdere og det omgivende miljø mod farer, forårsaget af udstyr, der ville kunne antænde en eventuel brændbar atmosfære.

BioLines produktserie er i overensstemmelse med ATEX Kategori 3, zone 2 – både internt og eksternt. Så du kan placere skabet i dit arbejdsområde.



BioLines produktserie er udviklet til at imødekomme de høje specifikationer, der er ved opbevaring af temperaturfølsomt materiale. Dette understøttes af muligheden for at bestyke dit skab ud fra dine behov.

ATEX er en fransk forkortelse for “ATmosfære EXplosif” – og det er det eneste europæiske direktiv (94/9/EF) for udstyr bestemt til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære.

Automatiseringsrobot til prøveoprensning



I de seneste år har Gerstel arbejdet hårdt på at udvikle teknikker, således at stort set alle former for prøveforberedelse til GC eller LC kan automatiseres. Denne proces er nu tilendebragt, og Gerstel kan tilbyde en automatiseringsrobot som on-line eller off-line kan foretage

næsten alle former for prøveoprensning. Vi kan nu tilbyde opsætning af metoder, som foretager stort set alle former for væske-væske ekstraktion samt tilsætning af intern standard(er) og/eller derivatiseringsreagenser. Prøverne kan undervejs i processen køles eller opvarmes med eller uden omrøring, og der kan sonikeres/centrifugeres/filtreres/vejes. Systemet kan endvidere inkludere SPE, og automatiseringsprocessen følges med stregkoder.

Systemet kan integreres on-line på såvel GC- som LC-systemer, hvor softwaren simultant håndterer op til seks (femten) prøver før prøveinjektionen – mens GC/LC-systemet kører. Lang prøveforberedelse er derfor ikke nogen hindring for en kort analysetid. Vi installerer, opsætter metoden og giver kurser

i brug af systemet. Kort sagt, vi leverer et nøglefærdigt system. Softwaren er særdeles nem at håndtere, også af utrænnet personale.

Automatisering af prøveforberedelser er af speciel interesse i akkrediterede laboratorier eller laboratorier med større prøveserier. Automatisering giver lettere akkreditering, større præcision i resultaterne, sparer – som regel – store mængder af solventer og sidst, men ikke mindst, frigør betydelige ressourcer i laboratoriet.

Yderligere information:

MSCi

Jens Glastrup

Tlf. 51 72 61 82

E-mail: jens@msconsult.dk

www.msconsult.dk, www.gerstel.de

Det første fuldstændige automatiserede Soxhlet-system



Fedtanalyse har aldrig været så automatiseret og effektiv.

Vha. en ekstraktions- og hydrolyseenhed i kombination med det patenterede filter: Hydrocap, som er fælles for de to enheder, Hydrotec og Soxtec 8000, kan du nu udføre syrehydrolyse og Soxhlet-analyse i én integreret filterløsning.

Af yderligere ændringer i den automatiserede fedtanalyse er det værd at

nævne: Hurtig og simpel tilsætning af reagenser i det lukkede system, som betyder minimal kemikaliekontakt for operatøren og optimal sikkerhed.

Intelligent vandkøling, som kun starter, når den er påkrævet. Drejelige kogeplader, der sikrer optimal varmeoverførsel mellem metal og prøvekop. Kogeplader, som individuelt kan tændes. Og meget, meget mere...

Det patenterede HydroCap-filter indeholder prøven fra den indledende vejning under hydrolyse- og ekstraktionstrinnet. Det er enkelt og eliminerer fejl ved prøvehåndtering.

Yderligere information:

FOSS Nordic A/S

Janne Pedersen

Tlf. 20 74 29 11

E-mail: jap@foss.dk

Kjeldahl damp-destillationsapparater

C. Gerhardt, den tyske leverandør af kvalitetsudstyr til fedt-, fibre- og proteinbestemmelse, har lanceret en ny serie af apparater til Kjeldahl-destillation. Den populære Vapodest-serie har fået et nyt og moderne design. Den leveres i fire modeller med forskellige automatiseringsniveauer.

Betjeningspanelet er menustyret og bygget op som på en smartphone. Skærmen kan betjenes med handsker på. Data kan eksporteres til f.eks. et LIMS-system, og det er enkelt at opdatere softwaren via USB-stik.

I softwaren kan vælges prædefinerede metoder, og det er naturligvis også muligt at tilføje egne metoder.

Kabinettet er kemikalieresistent og korrosionsfrit og nemt at rengøre. Dampgeneratoren er vedligeholdelsesfri og for at opnå så ens dampproduktion som muligt, bliver vandet foropvarmet.

Glas-destillationsenheden er illumineret, så det er nemmere at følge destillationsprocessen og opdage evt. urenheder. Destillationsenheden kan også leveres i polypropylen og med en syre-resistent pumpe til specielle applikationer.

For at spare energi går Vapodesten i standby. Destillationen kan startes op umiddelbart efter standby.

Ved udvikling af den nye Vapodest-linje har sikkerheden været i fokus. Niveausensorerne til reagens-, vand- og spild-

tankene kan anvendes til standard 5, 10 og 20 liters dunke. Det er dermed unødvendigt at skulle hælde farlige kemikalier fra én dunk til en anden.

Yderligere information:

VWR –

Bie & Berntsen

Sales Specialist
Tina Falk Andersen

Tlf. 43 86 88 28

E-mail:

tina.falk@dk.vwr.com



Compact confocal microscope



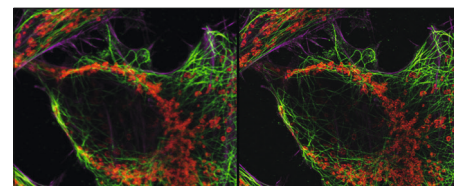
ZEISS is introducing a new compact confocal laser scanning microscope for high-end confocal imaging, ZEISS LSM 800. Tailored to the needs of a broad range of applications in individual research environments, the system complements the recently introduced ZEISS LSM 8 family. With highly sensitive GaAsP detector technology and fast linear scanning, the microscope provides high image quality and offers enhanced productivity and throughput, as well as greater flexibility in live cell imaging. The optional Airyscan module delivers 1.7 times higher resolution and higher sensitivity than conventional confocal microscopes.

Scientists can resolve even fast movements of labeled proteins thanks to the increased scanning speeds, at an image

size of 512 x 512 pixels, they are able to capture events at up to 8 frames per second. ZEISS LSM 800 is continually monitoring and calibrating the scanner position to guarantee a stable field of view and equal pixel integration times over the whole field of view. The patented linear scanning regime gives a constant signal-to-noise level and uniform exposure to the illuminating laser throughout the scanned area, including manipulated regions of interest.

Gallium arsenide phosphide photomultiplier tubes (GaAsP PMTs) display high light collection efficiencies over a broad spectral range. Their low dark noise levels also make them the ideal tool for detecting faint signals in low expressing cells. The gain in signal-to-noise ratio (SNR) will increase productivity by achieving faster scan speeds while preserving high image quality. Low laser powers avoid photobleaching and phototoxicity in live cell imaging applications.

ZEISS LSM 800 is an affordable system with a good price-performance



Comparison between confocal and Airyscan image. HeLa cells, red: mitochondria membrane, green: microtubuli, magenta: actin fibres; acquired with LSM 800. Scale bar 5 μ m.

Sample courtesy of A. Seitz, EPFL, Lausanne, Switzerland.

ratio: robust and easy to use, with a small footprint. Minimal setup requirements, minimal maintenance, and self-calibration paired with low overall energy consumption make ZEISS LSM 800 an economical choice.

Yderligere information:

Carl Zeiss AB

Jonas Sundqvist

Tlf. +46 8 459 25 50

E-mail: Jonas.sundqvist@zeiss.com

www.zeiss.se

LabDays 2015

- ny fagmesse for laborieteknik



- Diagnostik
- Forskning
- Bioteknologi
- Kvalitetskontrol
- Laboratorieudstyr
- Fagkonferencer

labdays.dk

Århus 23. - 24. september

Håndholdt RAMAN-spektrometer med ORS-teknologi



Metrohm Instant Raman Analyzer – MIRA – er det eneste håndholdte Raman spektrometer med Orbital-Raster-Scan (ORS) teknik. Denne teknik – hvor lyset ”rystes” rundt i små cirkler – sikrer en væsentligt større måleoverflade end ved

traditionel punktmåling. Herved udjævnes inhomogenitet af din prøve og dermed sikres bedre analyser. Desuden giver ORS minimal opvarmning af prøven samt minimal sikkerhedsmæssig risiko ved brug.

Analysatorerne er håndholdte, high-performance spektrometre til hurtige, non-destruktive analyser af kemiske og farmaceutiske prøver – både væsker og faste stoffer. Med størrelse som en smartphone kan Mira anvendes hvor som helst: på lageret, i proces, feltmålinger, laboratiormålinger m.m.

- Let, kompakt, handy – énhåndsbetjent.
- Klar til brug med indbygget bibliotek på op til 9.000 forskellige stoffer.
- Resultater på få sekunder – uden prøveforberedelse.
- Peg og ”skyd” identifikation - direkte

måling gennem den uåbnede plast- eller glasemballage.

- Orbital-Raster-Scan teknologi – reproducerbare målinger, selv på temperatursensitive og heterogene produkter.
- Sikker – ved brug af Basic Package behøves ikke sikkerhedsbriller (laser protection class 1).
- Maximum fleksibilitet – brug biblioteket kombineret med scan af egne prøver.
- Robust og vedligeholdelsesfri.
- Bred vifte af applikationer - fra temperatursensitive prøver til fluorescerende prøver.
- Automatisk kalibrering.

Yderligere information:

Metrohm Nordic Aps

Tlf. 70 20 05 61

E-mail: mail@metrohm.dk

news.metrohm.com

Mikrovolumen spektrofotometer, model mySPEC

VWR lancerer nu et mikrovolumen spektrofotometer, mySPEC.

mySPEC er et UV/Vis-spektrofotometer, som kan måle på prøvevolumener ned til 0,5 µl med høj nøjagtighed og reproducerbarhed.

Typiske prøvevolumener på 1-2 µl afpitteres på et optisk fiber. Ved målingen af prøven indstiller mySPEC selv den optimale lysvej fra 0,05 mm til 1 mm. Hermed kan prøver med et bredt koncentrationsområde (2-15.000 ng/µl (dsDNA)) måles uden fortynding.

mySPEC er et kompakt spektrofotometer, hvor Touch-modellen med integreret touch-screen ikke fylder mere end et A4 ark.

mySPEC kan leveres inkl. en kuvettebrønd, så det også er muligt at måle i standard 12,5 x 12,5 mm kuvetter (Twin-modellen). I kuvettebrønden er der temperaturkontrol i området 30-40°C samt omrører.

Spektrofotometeret har autostart-funktion, og der er indbygget afpitterings-

hjælp, som gør det lettere at placere prøven.

Instrumentet kan leveres i fire forskellige versioner:

- mySpec - mikrovolumen spektrofotometer med ekstern labtop.
- mySpec Twin - mikrovolumen spektrofotometer inkl. kuvettebrønd med ekstern labtop, således at der også kan måles på standard 12,5 mm kuvetter.
- mySpec Touch - mikrovolumen spektrofotometer kontrolleret af en integreret touch-screen.
- mySpec Twin Touch - mikrovolumen spektrofotometer inkl. kuvettebrønd og kontrolleret af en integreret touch-screen.

Softwaren har prekonfigurerede metoder for bl.a. nukleinsyrer, RNA/DNA, protein A280, kolorimetriske assays, cell density samt kinetik. Det er også muligt at definere sine egne metoder.



mySPEC er produceret i Tyskland og opfylder kravene til ISO 9001.

Yderligere information:

VWR – Bie & Berntsen

Sales Specialist Tina Falk Andersen

Tlf. 43 86 88 28

E-mail: tina.falk@dk.vwr.com

Electrospraying og elektrospinning fra lab til GMP

eStretching er en teknologi, hvor fysikkens love udnyttes til lave mikro- og nanopartikler samt mikro- og nanofibre. Teknologien kaldes henholdsvis for electrospraying og electrospinning, og disse kan anvendes til mange forskellige processer med mange forskellige materialer.

Fødevarer kan beriges med vitaminer og olier, ligesom de såkaldte Nutraceuticals (kosttilskud) kan indeholde mange gode næringsstoffer. Det har været i medierne, at det kan være svært at sikre kvaliteten af for eksempel vitaminer fra tidspunktet, hvor varen blev produceret, til tidspunktet hvor varen skal indtages. Vitaminer, mineraler, olier og antioxidanter er meget følsomme over for ilt, UV-lys og høje temperaturer samt drastisk skiftende temperaturer, og kvaliteten bliver dårligere, hvis der ikke tages højde for disse ødelæggende påvirkninger. Electrospraying kan løse dette problem ved at opbygge en UV-beskyttende og/eller ilt-beskyttende coating omkring små partikler eller små dråber, der først opløses, når den færdige vare er indtaget. Det er endvidere muligt at lave disse coatede partikler så små, at de ikke kan detekteres i for eksempel yoghurt, mælk eller juice. Under tørrings- eller indkapslingsprocessen udsættes materialerne ikke for varme, idet man kan udføre sin produktion ved atmosfærisk temperatur.

Det er ved at blive accepteret at indtage probiotiske bakterier med forskellige fødevarer. Som et led i fremstillingsprocessen af bakterierne, er der ofte et trin med frysetørring. Frysetørring er ikke

blot en tørre-proces, men der dannes også en coating omkring bakterierne. ElectroSpraying af de levende bakterier med en samtidig coating giver et helt dækkende og homogent lag omkring de enkelte bakterier, hvilket studier har vist, øger både viabiliteten og holdbarheden i forhold til frysetørring.

En anden mulighed er taste-masking, smagsmaskering, hvor en ingrediens med uheldig smag ønskes skjult i det færdige produkt. Dette gælder også for fremstilling af tabletter, hvor enten det aktive stof eller et af hjælpestofferne kan forsynes med en tynd indkapsling.

I forbindelse med tabletfremstilling kan electrospraying af API (Active Pharmaceutical Ingredient) foretages meget skånsomt og med en kontrolleret partikelstørrelse. Electrospraying opvarmer ikke produktet, og der er heller ikke brug for vakuum. Når et stof tørres ved hjælp af electrospraying, er det derfor muligt at vælge, om det skal være partikler i nanostørrelse (bedre opløselighed) eller i mikrostørrelse og i begge tilfælde med en meget snæver partikelstørrelsesfordeling sammenlignet med spraytørring.

Endelig kan elektrospinning anvendes til for eksempel at udstyre tabletfyld

med en modified release funktionalitet, så det aktive stof frigives kontrolleret.

En vigtig finesse er, at opskalering af electrospraying- og electrospinning-processer er meget enkle. Fra design af processen i lab-skala, opskaleres der til GMP-produktion ved at sætte flere dyser parallelt, og derved undgås de traditionelle problemer med for eksempel ændret partikelstørrelse efter spraytørring.

Svanholm.com er distributør i Norden for Bioinicia, en spansk CMO (Contract Manufacturing Organization), der har lanceret deres eget produktionsudstyr under navnet Fluidnatek, så alle kan købe state-of-the-art eStretchingudstyr.

Yderligere information:

Svanholm.com

Nordic Pharma & Analyzer Center

E-mail: bent@svanholm.com

Mobil: 26 18 58 11

www.svanholm.com



BIOTECHNICA: Tre dage. Mere end 600 udstillere fra 28 lande.

Orienter dig.

Hele den bioteknologiske værdikæde på en gang.

Etabler nye kontakter.

Med internationale tilbud omkring networking og partnersøgning.

Hold dig opdateret.

Med de aktuelle emner bio-økonomi, personlige medicin-technologier og bio-IT.

6.-8. oktober 2015
Hannover • Tyskland
biotechnica.de

En billet. To fagmesser. Med din billet til BIOTECHNICA får du samtidigt også adgang til LABVOLUTION.



Deutsche
Messe



Strauss & Partnerne • Tlf. +45 7020 2181 • mail@strausspartner.com

Oxygen analysis with "Oxyspot"

Determining the oxygen content in packaging quickly and precisely merely using light? The new product series "Oxyspot" from Witt makes this possible. Using a special optical sensor, the German gas technology specialist is offering an alternative for the quality control of oxygen-sensitive products. Depending on the application, Oxyspot is available in three versions: dot, needle and line.

"Oxyspot" is equipped with a new type of optical sensor, which measures the concentration of oxygen in rigid or flexible packaging. The manufacturer is offering an accuracy of ± 1 percent in the measurement range 0 to 5 percent oxygen or ± 2 percent in the measurement range 5 to 25 percent.

The measurement is effected using the principle of optical fluorescence, and basically comprises three components: an LED, a dye carrier (dot) and a photodiode. The dot is stimulated by the LED. The colour layer absorbs the light energy and emits this again with a time lag. The photodiode determines the oxygen concentration from the emitted light energy. Depending on the oxygen content, more

or less light is reflected back. The more oxygen molecules, the lower the return beam energy.

Three Oxyspot versions are available and cover a broad application field: From non-destructive analysis for long-term observation, random sample analysis of small-volume packaging through to continuous in-line monitoring of packing processes.

Oxyspot is controlled via a conventional PC using a USB cable. Special software allows automatic reporting and evaluation of measuring data. Measurements can be visualised graphically in the real time exported for processing with MS Excel and for archiving. That means all measurements effected for quality assurance can be validated at any time. On request, Oxyspot can also be operated with a tablet PC via Bluetooth, for example in mobile applications.

With the new device series, Witt is extending its broad range of analysis systems for quality control.

Yderligere information:
www.wittgas.com



Fuldautomatisk prøveforberedelse til ionkromatografi

Metrohm Inline Sample Preparation (MISP) gør en ende på manuel prøveforberedelse i ionkromatografi. MISP giver brugeren mulighed for at automatisere inline forberedelse af prøver med kompliceret matrix. Resultatet er betydelige besparelser af tid og penge, samt forbedret nøjagtighed af analysen.

Metrohm inline ultrafiltration fjerner pålideligt partikler fra prøven og beskytter derved den analytiske kolonne.

Metrohm inline dialysis er en anden teknik, som effektivt fjerner partikler, olieråber og kolloider fra prøven. Emulsioner, prøver med fedt og proteiner, kropsvæsker og stærkt forurenet spildvand kan bestemmes pålideligt uden skade på den analytiske kolonne.

Metrohm inline dilution muliggør automatisk fortynding af prøver afhængigt af definerede koncentrationsgrænser. Selv fortyndingsfaktoren bestemmes automatisk således at resultaterne ligger indenfor kalibreringsområdet.



Metrohm inline matrix elimination muliggør fjernelse af matrix uden brug af cartridges.

Metrohm inline preconcentration gør brug af en opkoncentreringskolonne, og er ideel til sporanalyse ned i ng/L-området.

Metrohm inline calibration giver mulighed for automatisk at kalibrere enhver standardkoncentration ud fra en enkelt standardopløsning.

Metrohm inline neutralization kan bl.a. justere pH af ens prøver og derved forhindre evt. forstyrrelser af analysen.

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

Kvalitetskontrol med nye øjne



De traditionelle optiske mikroskoper og stereolupper, der længe har været de foretrukne redskaber i laboratoriet, er ved at blive erstattet af digitale mikroskoper. De vigtigste grunde til de digitale mikroskopers stigende popularitet på laboratorier verden over er billedkvalitet, brugervenlighed og ergonomiske fordele.

Digitale forstørrelsessystemer fra danske Tagarno

Det danske firma, Tagarno, har udviklet og produceret digitale forstørrelsessystemer i over 40 år, og deres seneste skud på stammen er kameramikroskopet

Magnus HD Prestige med integrerede dokumentations- og måleværktøjer.

Kameramikroskopet er velegnet til de fleste applikationer, hvor mikroskoper og stereolupper anvendes, og hvor der er ønske om en bedre ergonomi for brugeren og mulighed for billedokumentation. Det gælder f.eks. kvalitetskontrol af planter og korn, pulvere, fødevarer og tobak.

Knivskarpe billeder og nem deling af dokumentation

Med et kameramikroskop kan man få vist sit objekt på en skærm i knivskarp billedkvalitet og naturtro farver. Kameramikroskopet er udstyret med autofokus og er nemt at betjene. Eksempelvis kan man tage billeder til dokumentation med et enkelt tryk på en knap. Billederne overføres enten på et SD-kort eller direkte ind på computeren, hvilket giver mulighed for hurtig dokumentation og deling af billeder. Der er også mulighed for at lave opmålinger.

Kameramikroskopet vs. et traditionelt optisk mikroskop?

De største fordele ved at skifte fra et traditionelt optisk mikroskop med okular eller en stereolup til kameramikroskopet Magnus HD Prestige er ifølge brugerne selv først og fremmest, at arbejdet foregår i en ergonomisk arbejdsstilling, der ikke belaster nakken og skuldrene.

Dertil kan flere se objekter samtidigt. Det giver mulighed for diskussion og sparring samt åbner helt nye muligheder for intern oplæring og kundepræsentationer.

Kameramikroskopet er en globetrotter, der bruges til kvalitetskontrol i forskellige brancher i over 40 lande. Tagarno's kameramikroskoper forhandles i Danmark af firmaet Sikre Prøver.

Yderligere information:

Sikre Prøver

Tlf. 29 33 62 88

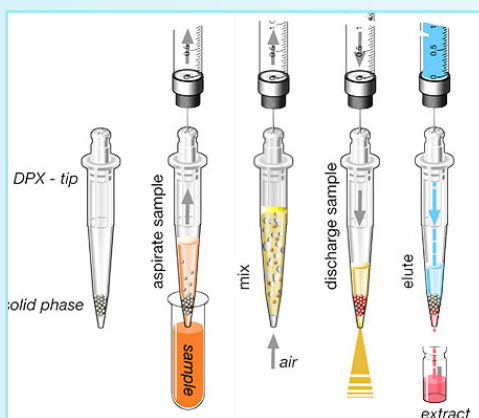
E-mail: steen@sikreprover.dk

www.sikreprover.dk

GERSTEL



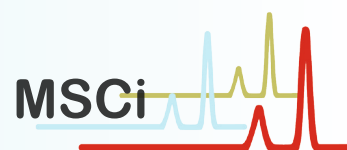
Automatiseret DPX



- Hurtig prøvebehandling: ekstraktion og eluering sker i løbet af sekunder.
- Lave detektionsgrænser med typisk 0.5 - 1 ml prøve.
- God reproducerbarhed og nøjagtighed.
- Komplet on-line automatisering af prøveforberedelse med GERSTEL MPS og analyse på GCMS eller LCMS.

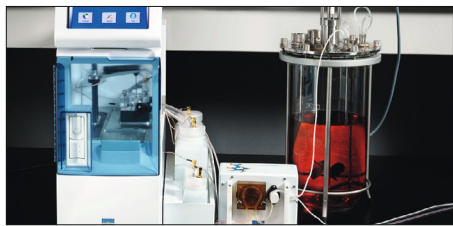
DPX er en metode til fastfase-ekstraktion. Pipettespidser indeholder ikke-bundet SPE-materiale som opblandes/opslæmmes hurtigt og effektivt ved opugning af prøven. Ekstraktionen kan derfor udføres betydeligt hurtigere end ved traditionel SPE.

DPX-ekstraktion kan foregå fuldautomatisk med en GERSTEL MPS-sampler. Den automatiserede DPX-proces er sammen med DPX Labs patenteret af GERSTEL.



Aseptisk monitoring og kontrol

- med YSI 2900M Biochemistry Analyzer



Fermentering og cellekulturer kræver tæt kontrol af systemvariable for at opnå konstante og pålidelige resultater.

Tilgængelighed af næringsstoffer og reduktion af biprodukter er af stor vigtighed for at opnå den bedst mulige produktivitet. Med off-line analyser kan man ikke løbende justere på processens variable, men med on-line monitoring

får man denne mulighed. YSI 2900M On-line monitoring og kontrolsystem til bestemmelse af bl.a. glucose og lactose er udviklet til netop denne opgave. YSI 2900M-systemet med YSI Sitini Online Sampler kan anvendes til at optimere:

- Kritiske bio- og fermenteringsprocesser.
- Produktion og udvikling af biobrændstof.
- Føde- og drikkevareprocesser.

YSI Sitini On-line sampler pumper væske fra bioreaktoren til YSI 2900 Biochemistry Analysatoren med programmerede intervaller. Udtagning af prøven sker aseptisk. Efter analysen skylles slangerne med en aseptisk væske, som desinficerer slangerne og eliminerer risikoen for mikrobiologisk vækst. Den

aseptiske opløsning forbliver i slangerne, indtil den næste prøve udtages.

Reguleringen af bioprocessen opnås via PID-kontrol på 2900M. Efter indtastning af det valgte set-punkt på analytten vil YSI 2900M trigge en pumpe, som pumper næringsstoffer, bouillon eller medie, når det er nødvendigt. På denne måde kan niveauet af næringsstofferne bevares eller biprodukter kan fortyndes og en optimal proces opnås.

Yderligere information:

VWR – Bie & Berntsen
Sales Specialist Tina Falk Andersen
Tlf. 43 86 88 28
E-mail: tina.falk@dk.vwr.com

Ledningsevneinstrumenter og pH-meter

Metrohm præsenterer 912 ledningsevneinstrumenter, 913 pH Meter og 914 pH/ledningsevneinstrumenter. Den nye generation af metre er robuste, pålidelige og utrolig lette at bruge. De nye metre er "to-i-et", hvor "to i et" henviser til metrenes funktion:

- 914 pH/Ledningsevneinstrumenter: parallel måling af pH og ledningsevne.
- 913 pH-meter: parallel måling af to pH-værdier – den ene med intelligent elektrode.
- 912 Ledningsevneinstrumenter: måler ledningsevne og saltindhold (salinitet).
- Alle versioner registrerer selvfølgelig også prøvens temperatur.

Præcisionsinstrumenter for 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. Alle tre versioner lever op til IP67.

På kontoret kan metret tilsluttes USB-porten på en pc, og den opsamlede data eksporteres direkte til LIMS eller

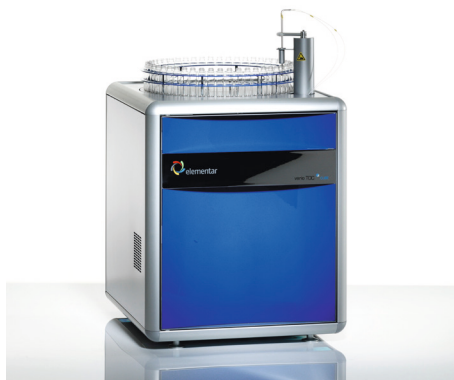


Excell. Du kan også vælge at anvende Ti-base, Metrohms dataopsamlingssoftware.

Yderligere information:

Metrohm Nordic Aps
Tlf. 70 200 561
E-mail: mail@metrohm.dk
news.metrohm.com

TOC/TN-instrument med lynhurtig omstilling til faste prøver



Det nye TOC/TN-instrument fra Elementar har nu en lynhurtig omstilling mellem flydende og faste stoffer. Begge prøvetyper håndteres af en fuldautomatisk autosampler. Det er særligt for denne type af instrumenter og udvider den praktiske anvendelighed markant. Omstilling kan foretages på to minutter. Send en mail på info@labsupport.dk og få mailet et link til en lille film, der viser omstillingen.

Salttolerancen for instrumentet er særdeles høj, vi har applikationsnoter lige fra pure water til brine.

Pladskravet til instrumentet er minimal, da autosamplern er placeret ovenpå instrumentet, som det fremgår af billedet. Afhængig af prøvetype kan autosamplern for faste prøver håndtere op til 120 prøver.

Elementar yder 10 års garanti på ovne.

Yderligere information

Labsupport
Tlf. 26 13 73 80
E-mail: info@labsupport.dk
www.labsupport.dk

BlotCycler, gels and EPO analysis



BlotCycler - automated western blot processing

The BlotCycler is an automated western processor that processes the blot through all washing, blocking and incubation steps.

No special reagents are required – use the same reagents you currently use and significantly improve your results.

BlotCycler automatically saves your primary antibodies.

Automation increases productivity and generates blots with higher signal and lower background.

EPO analysis

A recent application note from the WADA-accredited lab in Dresden describes a method for improved detection of EPO in blood and urine samples based on “Velum SAR gels” -

a new type of Sarcosyl precast gels as well as automation of the blotting procedure aided by ... the Blotcycler!

Velum Precast gels

The Velum gels are thin pre-cast gels with plastic backing. No gel cassettes or additional buffers required. Ideally suited for fluorescence image acquisition

Beo Dry Blotter

Transfer your proteins from Velum gels onto blotting membranes by capillary force using the Beo Dry Blotter.

Yderligere information:
Science Imaging
Scandinavia AB
Henrik Fermin
Tlf. +46 8 55 60 40 70
www.scienceimaging.se

Mikroskoper og refraktometre



Bräuner og Nybros leverandør, Kern & Sohn GmbH, er Europas ældste producent af vægte til laboratorier og industri.

Virksomheden har nu udvidet programmet med en serie prisgunstige mikroskoper til både laboratorier og industri.

Virksomheden har også en serie analoge og digitale

refraktometre på markedet til måling på sukker, honning, salt, vin, urin samt mange andre stoffer.

Yderligere information:
Bräuner og Nybro ApS
Tlf. 57 60 06 11
E-mail:
info@brauner-nybro.dk

DANDIAG

Din partner inden for salg, service og kalibrering af laboratorie- og pipetteringsudstyr

Sartorius kvalitets vægte og vandbehandlingsanlæg til laboratoriet

Dandiag er officiel Sartorius service partner i Danmark



Kontakt os for flere informationer

Dandiag A/S
Baldershøj 19

DK-2635 Ishøj
Tlf. +45 4343 3057

www.dandiag.dk
dandiag@dandiag.dk

OBS
ny adresse
pr. 1/4-2015

Klimaskabe og relaterede produkter

Bräuner & Nybro har overtaget forhandlingen af Vötsch klimaskabe og andre relaterede produkter samt VötschVärmeteknik.

Vötsch har lavet en ny serie klimaskabe type VP til farmaceutisk test. Skabene fås i fire størrelser: 280 liter bordmodel, 600, 1.300 og 2.000 liter gulvmodel. Skabene overholder let ICH's guideline Q1A. Systemet er også designet til at arbejde kontinuerligt uden defrosting ved 5°C. Styringen er den velkendte Simpact med 3,5" skærm. Ethernet interface, over-/under-temperatursikring, alarmsystem iht. GAMP, rustfrit interiør, vand-tank til automatisk eller manuel påfyldning af vand til fugtsystem,

aflåselig dør, hjul (på gulvmodeller), luftkølet kompressor med lavt støjniveau (52 Db(A)) og Ø50 mm gennemføring er standard. Som option kan skabene også køles med vand, blot er kravet, at vandet højst må være 10°C varmt, eventuel chiller kan også leveres.

Der findes også en type til fotostabiliseringstest i henhold til ICH guideline Q1B. Foruden ovenstående faciliteter er de både forsynet med UV- og hvidt lys med filter for optimal lysfordeling.

Yderligere information:
Bräuner & Nybro ApS
Tlf. 57 60 06 11
E-mail: info@brauner-nybro.dk



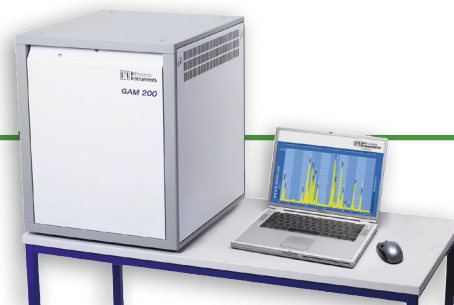
On-line gasanalyse med proces-massespektrometer

InProcess Instruments, IPI, har mere end 15 års erfaring med at tilbyde kundetilpassede og innovative løsninger til gasanalyse inden for forskning, udvikling og produktion.

Det quadrupole massespektrometer fra InProcess Instruments kan anvendes til "real-time" optimering og proceskontrol samt til at opnå en dybere procesforståelse i måleområdet fra ppm til 100% for både komplekse og varierende gasblandinger. Udstyret anvendes i både den farmaceutiske og petrokemiske industri

samt inden for kemisk og biokemisk forskning og miljøforskning.

Massespektrometrene giver en robust løsning, der kan automatiseres og integreres i eksisterende PAT-systemer. Både hardware og software tilpasses altid specifikt til den ønskede applikation. Systemets kalibreringsinterval afhænger af applikationen, men det kan være op til flere måneder. Massespektrometrene er pålidelige, fleksible samt økonomisk rentable igennem udstyrets levetid, hvilket gør det til en fornuftig investering



til applikationer i både industrien og på universiteter.

Yderligere information:
Aage Christensen A/S
David Bøgh
Tlf. 36 44 24 44
E-mail: db@aagechristensen.dk

Organisk syntese



Synteseinstrumentet Monowave 300 kan nu udstyres med et højtopløselig farvekamera, der direkte fokuserer på reaktionsvial, mens synteseprocessen foregår. Derved kan synteseprocessen direkte og live observeres og bringe yderligere input til metodeudvikling.

Instrumentet er med 850 watt fokuseret energi så kraftigt, at selv svagt polære forbindelser opvarmes på sekunder. Yderligere en nyhed på dette instrument er, at der kan benyttes reaktionsvials af Silicium oxid. Med dette materiale kan selv non-polære-forbindelser opvarmes på sekunder.

Instrumentet, der er produceret af Anton Paar, kan enten benyttes som enkelt vial instrument eller udstyres med autosampler. Med 850 watt fokuseret energi kan opnås 300°C og 30 bar på sekunder.

Yderligere information:
Labsupport
Tlf. 26 13 73 80
E-mail: info@labsupport.dk

PS. For interesserede i organisk syntese kan dette nye site sandsynligvis være af interesse:
www.this-is-synthesis.com/

Printerløsning til laboratorier

Eticalls printerløsning til laboratorier, alt fra lager: Printer, software, etiketter og thermofolie:

- Cryolabels fra -196°C til +130°C.
- Freeze labels fra -80°C til +130°C.
- Remove/aftagelige etiketter uden limrester.
- Remove aftagelige etiketter endeløse baner.
- Wash away labels, skylles ud med vandet fra vaskemaskinen/vasken.

- Thermofolier til etiketterne, så trykket kan læses/ikke går af ved brug.
- Vi kan levere etiketter efter ønske/str. i de forskellige kvaliteter.

Yderligere information:
Etisoft Nordic ApS
John Briann Petersen
Tlf. 86 86 77 33
E-mail: jbp@etisoft.dk



Opdaterede styringer og design

Memmert har opdateret styringer og design af deres produktgrupper. Det gælder både varmeskabe/sterilisatorer, inkubatorer med og uden køl, vakuumskebe med og uden køl samt klimaskabe til både langtidslagring og test. De nye typer med Peltier-køling, som er både støjsvage og med lavt energiforbrug, har ligeledes den nye styring. Standard er muligheden for udtag af log-funktioner i typen med single display og indbygget logger

samt USB-stik i twindisplay-styringen. Her kan også uploades programmer.

Yderligere information:
Bräuner og Nybro ApS
Tlf. 57 60 06 11
E-mail: info@brauner-nybro.dk

Intelligent slangepumpe

Drifton præsenterer en ny intelligent slangepumpe med berøringfølsom skærm. Her får du det fulde overblik over din doseringsopgave på samme skærm-billede. Det er et velegnet valg til både laboratorier og industriel produktion. Den intelligente peristaltiske flowrate slangepumpe Shenchen Lab2015 har berøringfølsom skærm, der giver nem betjening og visning af aktuel status på væskeoverførsel.

Skærmen viser den aktuelle status på flowrate, motorhastighed, indstillingsparametre og systemkonfiguration på samme skærbillede og giver dig derved det fulde overblik over dit doseringsjob.

Hastighedsintervallet er på 0,1-100 rpm og flowrate-intervallet er 0,000067-380 ml/min.

Pumpen har tre driftsindstillinger: Doserings af fast volumen, fast tid og volumen, samt tidsindstillet start og stop. Den opfylder derved forskellige overførsels- og dispenseringsbehov og er det ideelle valg til laboratorier og industriel produktion.

Teknisk data:

- Flowrate-interval: 0,000067-380 ml/min.
- Hastighedsinterval: 0,1-100 rpm.
- Hastighedspræcision: 0,01 rpm.

- Flowrate opløsning: 0,001 µl.
- Flowrate nøjagtighed: ±0,5%.
- Tilbagesugningsvinkel: 0-360°.
- Output tryk: 0,1 Mpa (vægtykkelse på slange: 0,86-1,0 mm), 0,1-0,27 Mpa (vægtykkelse på slange: 1,6-2,4 mm).
- Motortype: Stepper motor.
- Display: 4,3" true color LCD-skærm af industriel kvalitet.
- Betjening: Touch-screen og membrantastatur.
- Strømforsyning: AC220V 10%, 50 Hz/60 Hz (standard).
- Dimensioner: 260 x 155 x 230 mm (L x W x H).
- Vægt: 5,12 kg.
- Strømforbrug: <50W.
- Anvendelsestemperatur: 0-40°C.
- Relativ fugtighed: <80%.
- IP rate: IP31.

Yderligere information:
Drifton A/S
Tlf. 36 79 00 00
www.drifton.dk



Pipettecenteret

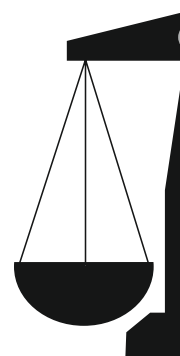
Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

Vi kalibrerer både ved indsendelse eller på kundens adresse.

Salg af pipetter og laboratorie varer.



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



Biogas batch fermenteringssystem med automatisk datalogning

Fra Dr.-Ing. Ritter Apparatebau GmbH & Co leverer Mikrolab Aarhus A/S et komplet fermenteringssystem med automatisk datalogning.

Systemet fås med enten 8 eller 16 målepositioner. Systemet leveres komplet med inkubator-ovn, Ritter-MilliGas-Counter gasmålere og glasfermenteringsflasker (1 liter).

Inkubatorovnen har en kapacitet på henholdsvis 115 liter (16 flasker) og 53 liter (8 flasker). Luftcirkulation sikres ved mekanisk konvektion, med justerbar ventilation ved hjælp af skydeventil på fronten. Temperaturområdet på ovnene

er fra 5°C over stuetemperatur til 300°C (med option "Inner Glass Door" begrænset til 100°C). Ovnene har integreret timer fra 0 til 99 timer samt digital temperaturindstilling, inddeling 0,1°C. Datakommunikation via RS 422 interface til kommunikationssoftware.

Automatisk dataopsamling af gasmængde og flowhastighed foregår via real-time datalogning med Windows-software "Rigamo". Softwaren kan håndtere op til 24 Ritter MilliGascountere. "Rigamo" præsenterer data både grafisk og skematisk, og giver mulighed for print og lagring af data.



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

Vægte

Kern & Sohn GmbH har produceret vægte i 170 år. Firmaet blev stiftet i 1844 og er derfor et af verdens ældste firmaer på området. Kern leverer lommevægte, præcisionsvægte, analysevægte, fugtanalysatorer, vægte til ethvert medicinsk

formål, fugtanalysatorer, vægte med priskalkulation, tællervægte og industri-vægte. Kern har naturligvis et DKD-certificeret laboratorium, hvor reparationer og kalibrering udføres inden for en uge. Præcisionen er favorabelt.

Yderligere information:
Bräuner & Nybro ApS
Tlf. 57 60 06 11
E-mail: info@brauner-nybro.dk

Reservoirer til afpipettering

Reagens-reservoirer bruges ofte til den væske, der afpipetteres fra med multikanals-pipetter.

I betragtning af den ofte høje pris på reagenser er det af stor vigtighed, at disse reservoirer er konstrueret således, at mest mulig af væsken kan suges op i pipetten. Dødvolumen i reservoiret skal med andre ord være så lille som muligt.

Fra vor leverandør af ergonomiske Ovation-pipetter, Vistalab Technologies, kan vi tilbyde et stort udvalg af reagens-reservoirer med forskelligt volumen.

En undersøgelse viser, at reagens-reservoirer fra Vistalab har op til 67% mindre dødvolumen end andre fabrikater.

Derudover har reservoirerne fra Vistalab Technologies en lang række andre fordele:

- Afskårne hjørner på basisplade og hældetud gør det nemt at tømme reservoiret uden spild.
- Unik dyb brønd med rille i bunden (trug-i-trug), som gør det muligt at afpipettere selv små mængder reagens.
- Reservoirerne er sterile, pyrogenfrie,

RNase/DNase certificeret – findes i større pakninger eller individuelt indpakket emballage.

- Markering af volumen på indersiden af reservoiret gør det lettere at dosere den rette mængde reagens og minimere spild.
- Låg til 100 ml reservoir beskytter reagenser mod fordampning og støv.
- Stor base og robust konstruktion giver stabilitet og undgår utilsigtet spild.
- Designet af det støbte reservoir hindrer, at reservoirerne hænger sammen og gør dem lette at adskille.

Endvidere har Vistalab Technologies udviklet en køler til reagens-reservoirer. Kølelegemet består af en blå frysegel, der er indkapslet i kraftig PVC.

Det indfryser hurtigt, og kan bruges igen og igen. Reagenstemperaturen holdes ved <5°C i op til to timer. Kølelegemet passer til 100 ml reagens-reservoirer.

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



Pipetter

Capp ApS præsenterer CappBravo pipetter, der er pålidelige, præcise og brugervenlige. Alle pipetter har tre års garanti og er fuldt autoklaverbare.

De er fremstillet af højvalitetsmaterialer, hvilket garanterer høj brugerkomfort og en god kompatibilitet med de mest anvendte pipettespidser fra 0,1 µl til 10 ml.

Designet er elegant, og der er en afbalanceret vægtfordeling. Med CappBravo kan du pipettere i længere perioder uden at belaste dine hænder eller føle nogen smerte.

Pipetterne har en indbygget, overdimensioneret volumenindikator, der leder dig til at holde øje med din præcise volumenindstilling. En volumenlås sikrer yderligere den mest nøjagtige og præcise pipettering.

Yderligere informationer:

Capp ApS

Tlf. 66 13 61 40

E-mail: info@capp.dk

www.capp.dk



Andrew 1000G har fået en storebror

Andrew Lab er en gratis software til PC, Mac, iPad og Android, og er overordentlig let at lære og bruge. Du kan hurtigt designe en protokol med plader, rør, reagenser mv. i det virtuelle laboratorium. Med Andrew Lab kan Andrew robotten med visuel genkendelse hurtigt og let udføre dine pipetteringsopgaver.

Som noget nyt kan startkoncentrationer og volumener direkte importeres fra Excel. Software interfacet er meget intuitivt og anderledes end traditionel software til robotter, uanset om du har en simpel



opgave eller en kompleks proces, der ændres, hver gang du kører det. Opsætningen er i pipetteringsprocedurer meget lig den måde, du manuelt arbejder.

Du behøver ikke at tilpasse dig til Andrew, den vil tilpasse sig til dig. Andrew robotserien kan nu håndtere fra 0.2 µl op til 10 ml volumen med den sidste tilføjelse til Andrew familien.

Prøv det selv!

Download gratis en kopi af Andrew Assistant.

Yderligere information:

Biolab A/S

Tlf. 86 21 28 66

E-mail: sales@biolab.dk

Ny pipette til vanskelige prøver

Biolab har fornøjelsen af at kunne præsentere en ny generation af Gilsons Microman pipette. Microman-E er en pipette af typen "Positive Displacement" og kan i modsætning til almindelige "Air Displacement" pipetter, håndtere væsker som: cremer, olier og opløsningsmidler, med stor nøjagtighed og sikkerhed. En



"Positive Displacement" pipette forhindrer desuden krydskontaminering af prøver effektivt, idet den håndterede væske er helt adskilt fra pipetten og isoleret i den udskiftelige kombination af kapillarrør og stempel, der udgør pipettespidsen.

Den nye Micro-

man-E pipette, er udformet, så den tager hensyn til operatørens arbejdskomfort og har bl.a. en "aflastningskrog", der tillader pipetten at hænge løst i hånden.

Microman-E er forsynet med en effektiv lås, der dels forhindrer utilsigtede ændringer af volumen under arbejdet og dels fungerer som "kliklin guide" ved finindstilling af volumen.

Med det nye "QuickSnap" system sættes CP'erne på samme måde som ved almindelige pipetter.

Microman-E findes i fem størrelser – heraf to autoklaverbare biomodeller - der dækker volumenområdet:

1 µl- 1000 µl.

Alle CP'er leveres nu samlede i rack og kan også leveres i en steril udgave.

Yderligere information

Biolab A/S

Tlf. 86 21 28 66

E-mail: sales@biolab.dk

HIGH PERFORMANCE CRUSHING

RETSCH's new benchtop jaw crusher BB 50 reduces hard, brittle and tough samples with a feed size of up to 40 mm in one single operation to a final fineness of down to 0.5 mm!

Solutions in Milling & Sieving

Nyhed!

SKANLAB

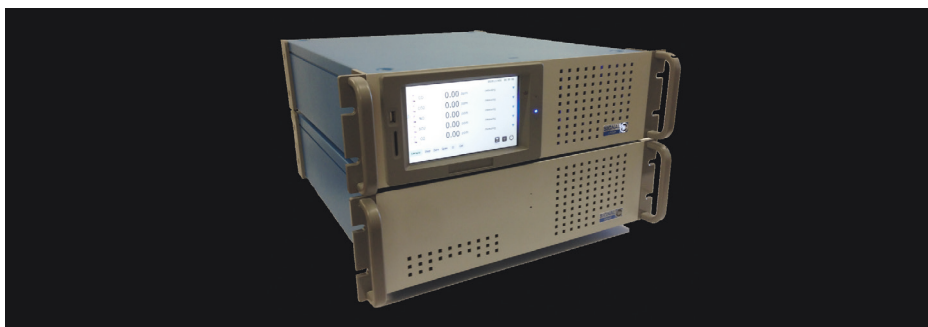
Kvinderupvej 30 · 3550 Slangerup · Tlf: 4738 1014 · www.retsch.dk

Ny serie gasanalytatorer

Signal Instruments har netop sendt en helt ny generation af analytatorer på markedet. Serien omfatter FID-, CLD-, PMG- og NDIR-analytatorer. Serie 4 fås med to forskellige brugerinterface, touch-screen eller betjening via Windows-baseret pc. Fås til montage i 19" rack eller som bordmodel.

Serien består af:

- Chemiluminescens-analytator med meget lav CO₂ og H₂O quenching effekt.
- NDIR-analytator til 1, 2, 3, 4 eller 5 gasser. Fås blandt andet til CO, CO₂, NO, SO₂, N₂O, CH₄.



- FID-måleområder fra 0-1 ppm til 0-10%.
- Paramagnetisk iltanalytator.

Yderligere information:
Duotec A/S
Tlf. 43 45 91 88

Multi-mode microplate reader

The SpectraMax i3x from Molecular Devices is a multi-mode detection system that evolves with your future needs and offers a lot of application possibilities.

The SpectraMax® i3x Multi-Mode microplate reader measures spectral-based Absorbance, Fluorescence and Luminescence with the added functionality of modular upgrades for Western Blot, Imaging and Fast Kinetics with Injectors. The SpectraMax i3x reader allows you to unravel the mysteries of science by exploring cellular pathways and protein activation and expression in one system.

Protect your initial investment - pur-

chase a system with the flexibility to add novel detection capabilities without the need for service engineers or costly system downtime.

Optional enhancements:

- Injector Cartridge
- Imaging Cytometer
- Western Blot System
- Micro-Volume Microplate
- Validation Plates
- SoftMax Pro GxP Compliance Software
- IQ/OQ Protocols
- Additional detection modules



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

New concept in pipette tip racks

Mettler Toledo announces the launch of its new Rainin TerraRack line of pipette tip racks – an innovative solution to minimizing the problem of plastic tip rack waste. The racks are 50 percent lighter than conventional tip racks, highly compressible when empty and completely recyclable.

They are composed largely of PETE (polyethylene terephthalate), an exceptionally strong polyester that's easy to recycle and in high demand as a post-waste commodity. The rack shell, with its hinged lid and front latch, is molded as a single PETE unit, making it very lightweight. A polypropylene tip deck snaps into the shell, adding structural support with minimal weight.

Because every rack is pre-sterilized, individually wrapped and sealed for

maximum purity, TerraRacks do not need to be autoclaved. Between uses, the hinged lid and secure latch protect unused tips from damage and exposure.

For those who like the weightier, more conventional tip rack feel there's TerraBase, a durable, reusable base for TerraRack. Made from translucent polycarbonate and with silicone feet, TerraBase is autoclavable, chemical resistant and built to give years of service.

TerraRacks with Rainin BioClean tips are available for both universal-fit pipettes and those equipped with the LTS LiteTouch System. Options include non-filter, filter and ShaftGard. TerraBase is available in short and tall models to fit a variety of tip volumes. All TerraRack tips are presterilized.



Yderligere information:
Mettler-Toledo A/S
Tlf. 43 27 08 00
E-mail: info.mtdk@mt.com

Nyt pipettetilbehør

Pipetman Comfort Handle bringer en forbedret ergonomi og komfort til Pipetman Classic, Neo og G. Comfort Handle er designet til at reducere pipetteringsstræthed, give et endnu mere komfortabelt greb og gøre din Pipetman Classic, Neo og G mere personlig.

Det er nemlig muligt at lave sin helt

egen label. Oprettelse af etiketter gøres via en web-konfigurator. Sæt dit eget præg på din Pipetman.

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



Højintensitets UV-LED-hærdesystem



Diatom A/S præsenterer BlueWave® QX4™ fra Dymax - en fremragende løsning til intensiv UV-LED-punktbelysning. Hærdesystemet egner sig til hærkning af lim, coatings og indkapslinger i den elektroniske, optiske eller medicinske sektor samt til højintensiv UV-hærkning i den kemiske, biologiske og farmaceutiske sektor. Det kan anvendes både som stand-alone eller integreret i en automatiseret løsning.

Hærdesystemet består af en styreenhed, hvortil der kan tilsluttes op til fire LED-spot, som gør det muligt at belyse flere emner ad gangen eller at belyse det samme emne fra flere forskellige vinkler på samme tid. LED-spottene fås med

bølgelængder på 365, 385 og 405 nm og kan udstyres med linser i forskellige størrelser, der sikrer et homogent lys. Intensiteten og cyklustider er separat indstillelige for hver enkelt spot. De individuelle eksponeringstider og intensiteten kan indstilles i 1% intervaller for hver LED-spot, hvilket giver operatøren maksimal fleksibilitet.

Hærdesystemet har et brugervenligt interface, som sikrer en nem og fleksibel opsætning og anvendelse. Enheden betjenes med fodpedal eller via PLC og kan let integreres i automatiserede produktionslinjer. LED-spothærdesystemet egner sig til laboratoriebrug, til lav- og høj-volumen produktion i medicinal- og elektronik-

industrien samt i den optiske, kemiske, biologiske og farmaceutiske industri.

Tekniske specifikationer og fordele:

- Mulighed for tilslutning af op til fire LED-spot.
- Bølgelængder på 365, 385 og 405 nm giver mulighed for anvendelse med en bred vifte af UV- og synligt-lyshærdende materialer.
- Hver LED-spot programmeres uafhængigt af hinanden, som giver mulighed for individuelle eksponeringstider og intensiteter.
- Udskiftelige fokuslinser på Ø3, 5 og 8 mm.
- Øjeblikkelig on-off funktionalitet eliminerer behovet for opvarmningstid og sikrer energieffektivitet.
- Temperaturstyring af LED-spottene sikrer maksimale driftstemperaturer samt LED-levetid og minimerer risikoen for overophedning.
- PLC interface sikrer en nem integration i automatiserede produktionslinjer.
- Anvendes med LED-spot: RediCure 365 nm, PrimeCure 385 nm og VisiCure 405 nm.

Yderligere information:

Diatom A/S
Produktchef Andreas Gerbaulet
Tlf. 36 34 27 08
E-mail: ag@diatom.dk






www.retsch.dk
birte@skanlab.com



Cloud-baseret temperatur- og fugtovervågning

Med sin nye datalogger Saveris 2 udnytter Testo muligheden for, at hverdagsting nu også kan udveksle informationer med hinanden over internettet.

Overvågning af temperatur og fugt er vigtig på steder, hvor ukorrekte klimatiske forhold kan have alvorlige konsekvenser. For høj eller lav temperatur i køleskabe og fryserne kan være ødelæggende for opbevaring af eksempelvis stamceller, insulin og anden medicin.

Altid tilgængelig på enhver platform

Saveris 2 er et system, der kombinerer høj sikkerhed med, at brugeren ikke skal besværes med tidskrævende software eller komplicerede instruktionsmanualer. Hvor det tidligere blot var computeren, som konstant var forbundet til internettet, ser man efterhånden flere og flere hverdagsting såsom telefoner, biler, husholdningsapparater og nu også dataloggere, som via en trådløs forbindelse til internettet kan indsamle og videregive oplysninger. Når hverdagstingene således bliver "intelligente", kan de udveksle information med hinanden

over nettet, og det er denne teknologi, der er omdrejningspunktet i Testos nye dataloggerserie.

Saveris 2 registrerer temperatur og fugt via følere, og sender dem via Wi-Fi i skyen. Måledataene bliver sikkert opbevaret i skyen, og brugeren har den fleksibilitet, at der er adgang til måledataene overalt i verden via en smartphone, pc eller tablet. Denne løsning øger fleksibiliteten enormt, idet man ikke længere behøver fysisk at opholde sig på arbejdspladsen for at holde målepunkterne under kontrol. Data kan nu overvåges fra den anden side af jordkloden.

Data fra loggeren udtrækkes og gemmes trådløst, og kan tilgås ved blot at logge på den sikre placering i skyen. Der anvendes en standard internetbrowser, så ingen speciel software eller konfiguration er nødvendig. Blot der er en internetforbindelse kan brugeren altså logge på og se sine data.

Hvis en grænseværdi overskrides, bliver der sendt en alarm via SMS eller e-mail, og man kan straks tage action og således forhindre ofte værdifulde tab.



Fleksibelt, sikkert og fremtidssikkert

Loggeren er designet med fleksible udvidelsesmuligheder. Derfor er det nemt for kunderne at starte med et simpelt setup, som nemt kan udvides i takt med, at deres forretning vokser.

Testo Saveris 2 er tilgængelig i forskellige udgaver. Der er fem forskellige temperatur- og fugtlogger samt fire forskellige licenspakker, som giver sikker adgang til brug af skyen.

Yderligere information:

Buhl & Bønsøe A/S

Tlf. 45 95 04 10

www.buhl-bonsoe.dk

Ny løsning til termisk validering

Ellab præsenterer E-Val Pro-modulen til måling af temperatur og tryk i kontrollerede miljøer. Modulen, der er fremstillet af aluminium og har en 8" touchskærm, er udført i et kompakt og let design. Med en kapacitet på 40 temperaturfølere, samt en intern hukommelse, der kan rumme op til 10 studier, klarer E-Val Pro selv de mest krævende overvågnings- og valideringsopgaver. Omfattende og detaljeret databehandling udføres ved hjælp af Val-Suite valideringssoftware, der sikkert og enkelt gennemfører analyser og færdige valideringsrapporter.

Muligheden for at forbinde E-Val Pro til PC via LAN/USB, eller at anvende det som et selvstændigt stand-alone-modul, giver brugeren stor mobilitet og fleksibilitet. En fleksibilitet, der forstærkes af det interne batteri, der holder i to timer (med otte timer som option).

Ved at anvende den nyeste teknologi for hukommelseschips er der blevet udviklet en ny og mere sikker type termo-



føler - Den intelligente Termoføler - der ved hjælp af forbedret sporbarhed og forøget dataintegritet, reducerer risikoen for menneskelige fejl. I hver enkelt termofølers USB-stik er der nu blevet indbygget en EEPROM, der både lagrer kalibreringskonstanter og serienummer. Desuden befinder temperaturkompenseringen for termofølerens cold junction sig

ligeledes i USB-stikket. Herved opnås en større nøjagtighed, det er nemmere at identificere hver enkelt termoføler og kalibreringen følger termoføleren.

Yderligere information:

Ellab A/S

Tlf. 44 52 05 42

Process analytical technology

- for concentration measurement, phase separation and reaction monitoring

In industrial processes, inline analytical technology is used to monitor critical parameters and to control processes for quality assurance, production efficiency and safety. This increases process reliability, reduces costs of raw material and energy and eliminates failed productions.

With the LiquiSonic® analytical technology of SensoTech, parameters such as the concentration in process liquids can be monitored. The analyzer is used in almost any liquids of the chemical and pharmaceutical industry and food production. In the chemical industry the sensors measure the concentration of sulfuric acid, ammonia, hydrofluoric acid and more chemicals. In the chlor-alkali electrolysis, the analyzer monitors sodium hydroxide, sodium chloride, hydrochloric acid and sulfuric acid. Also in gas scrubbers, phase separations, neutralizations, dissolvings or blendings, the sensors are integrated into the process. In addition, the analyzer monitors complex reactions such as crystallizations or polymerizations. In crystallizations, critical parameters include the saturation degree, the crystal content or the metastable



range, whereas in polymerizations the analysis of the polymerization degree is important.

The LiquiSonic® technology is based on sonic velocity measurement that provides high-precision and stable measuring results being updated every second. Compared to other measuring methods, sonic velocity devices are extremely robust and maintenance-free, corrosion-resistant by using special materials, and integrable into the process without bypass. The sensors, made in Germany, are installed directly into pipes of any size or into vessels. The measurement is continuously inline and the results are provided online. The LiquiSonic® controller displays and stores the results.

The trend view shows the process status at any time. If the measuring result exceed or fall below thresholds, a signal will be sent immediately. For automated process control, the measuring results can be transferred to the process control system. Via a PC-interface, it is possible to read all data and to create reports and protocols.

ACHEMA, booth F75, hall 11.1

Yderligere information:

Insatech A/S

Tlf. 55 37 20 95

E-mail: mail@insatech.com

www.insatech.com

Differenstryktransmitter til ultralave tryk



I renrumsinstallationer, hvor klimaforholdene skal dokumenteres i henhold til DIN EN ISO 14644 standarden, er det nødvendigt med kontinuerlig præcis måling og registrering af særdeles små differenstryk. I meget kritiske applikationer stilles der krav om en nøjagtighed på 0,2% af maksimal værdi.

Det tyske firma Halstrup-Walcher, som

forhandles af Hans Buch A/S, har specialiseret sig i præcisionstryktransmittere til måling af meget lave tryk og lancerer nu en ny, kompakt differenstryktransmitter, type P34, der er en DIN-skinne modul til montering i et kabinet. Løsningen, hvor sensorer og transmittere er installeret hver for sig, har vist sig at være den optimale løsning i renrumsapplikationer,

idet de to komponenter hver især kan monteres, hvor det er mest optimalt for funktionaliteten. Hvis der skal overvåges flere lokaler med renrumsstatus, er det nødvendigt med et trykmæssigt referencenulpunkt, hvilket nemt lader sig realisere, når tryktransmitterne monteres i det samme styreskab, idet der blot skal etableres en kort slangeforbindelse mellem nabolokalernes tryktransmittere. En anden fordel er, at kalibrering, som ofte kræves minimum én gang årligt, nu kan ske udenfor renrummet, hvilket sparer megen tid. P34 tilsluttes via kode, således at både installation og udskiftning sker hurtigt og fejlfrit.

P34 differenstryktransmitteren leveres med to galvanisk adskilte analoge udgange, hvorfra måleværdien kan udlæses, hvilket betyder, at klimastyringsanlægget og overvågningssystemet kan modtage måleværdierne uafhængigt af hinanden.

Yderligere information:

Hans Buch A/S

Jane Fiala

Tlf. 43 68 51 97

NY GENERATION AF VERDENS SIKRESTE SIKKERHEDSKABINET



www.lafbaenk.dk
Info uden støj

BERNER
safety systems
made in Germany



reddot design award

Berner CLAIRE®

Mindre end 46 dB(A), - laveste lydniveau
for godkendt 2-filterbænk - uden at gå på
kompromis med sikkerheden

- ✓ Unikt styresystem med markedets
laveste energiforbrug
- ✓ Brugervenligt og konfigurerbart
touchscreen display

Bedst i test:

Bestod den komplekse test metode
"Performance Envelope Testing"
med fremragende resultater.

Adgang til markedets bedste serviceafdeling:

Holm & Halby har gennem de sidste 20 år
leveret hovedparten af de LAF-kabinetter,
der står i Danmark.

Vi servicerer langt over 2500 LAF-kabinetter
om året.

Alle vores LAF-teknikere er certificerede
- din sikkerhed i laboratoriet.

Holm & Halby
TIL LABORATORIER I UDVIKLING

Et molekyle med to lanthanidioner

Ved at udnytte lanthanidionernes unikke fysiske egenskaber og koordinationskemi er det lykkedes at fremstille et molekyle, der udsender lys med to forskellige bølgelængder. Intensiteten af henholdsvis rødt og grønt lys informerer direkte om mængden af opløst ilt i det solvent, der omgiver molekylet.

Af Anne Kathrine Junker og Thomas Just Sørensen, Nano-Science Center & Kemisk Institut, Københavns Universitet

Ilt er essentielt for liv. Et faktum, der har været kendt, siden grundstoffet blev identificeret. Ilt er ikke kun nødvendigt for, at mennesket kan fungere, for det har vist sig, at niveauet af opløst ilt i celler og væv kan rapportere om alvorlige helbredsproblemer. Kræftknuder vokser fra deres blodforsyning (iskæmi), og resultatet er, at der er stærkt iltfattigt væv selv i små kræftknuder. Iltfattigt væv er også en tidlig indikator, hvis ikke direkte årsag, til hjerteranfald og hjertesygdomme. At kunne bestemme og undersøge effekten af opløst ilt i væv og celler er derfor særdeles vigtigt. Alligevel er iltmangel (hypoksi) og iskæmi og konsekvenserne heraf, ikke fuldstændig kendt. Det skyldes bl.a., at der ikke findes gode kontraststoffer til at bestemme mængden af opløst ilt direkte f.eks. i et mikroskop [1-3].

Derfor arbejder vi mod at udvikle nye molekylære kontraststoffer til undersøgelse af biologisk væv. Her beskriver vi et molekyle, der er udviklet til internt kalibreret optisk bestemmelse af koncentrationen af opløst ilt. Molekylet er designet efter et princip, der vil kunne bruges til at lave kontraststoffer til effektiv bestemmelse af ilt i celler og væv.

Trivalente lanthanidioner har en række interessante egenskaber, hvor især evnen til at udsende lys er meget brugt. Lysstofrør, LED-pærer og internettet (fiberoptisk datatransmission) er alle baseret på lanthanidionernes optiske egenskaber, som også danner grundlag for det diagnostisk vigtige DELFIA® assay.

Stabile lanthanidkomplekser

For at kunne udnytte lanthanidionernes egenskaber i studier, der foregår i opløsning, er det nødvendigt at binde dem i komplekser. Alle trivalente lanthanidioner udviser hurtig udskiftning af ligander, og det er derfor nødvendigt at arbejde med ligander, der danner termodynamisk og yderst kinetisk stabile komplekser [4]. Benyttes denne type ligander, kan lanthanidkomplekserne betragtes som molekylære byggeklodser på lige fod med små organiske

forbindelser. En tilgang til kinetisk stabile komplekser er at bruge 1,4,7,10-tetraazacyclododecane-1,4,7-triacetic acid (DO3A) som ligand. DO3A har et sekundært nitrogenatom, der fjerde i cyclen-ringen, der kan funktionaliseres med en fjerde "arm" i en simpel nukleofil substitutionsreaktion (S_N2). Den fjerde "arm" kan enten bære en funktionel gruppe, således at der kan laves kemi på lanthanidkomplekset, eller "armen" kan indeholde en antenne-kromofor, der gør lanthanidkomplekset kraftigt emitterende.

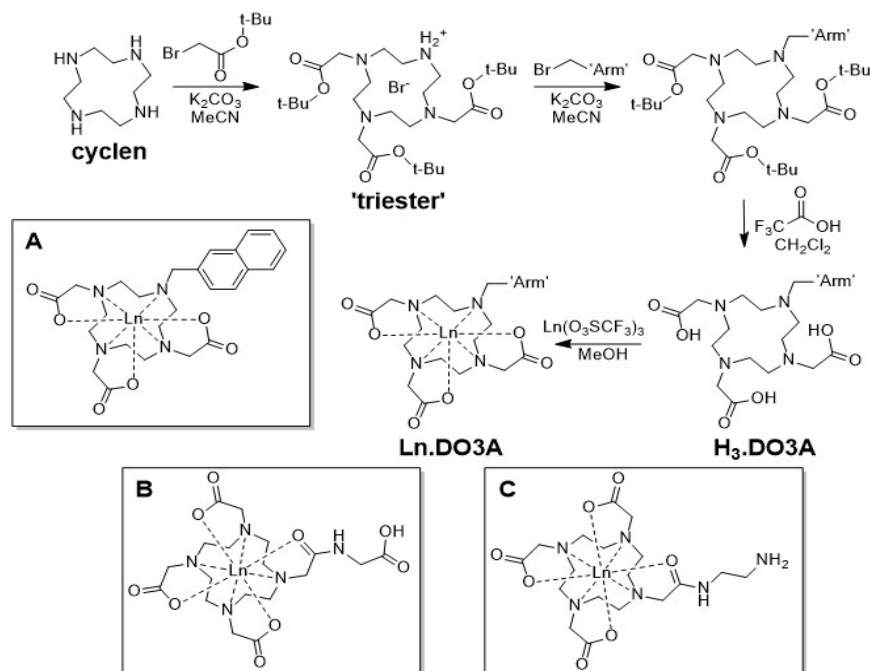
En generel syntesevej til termodynamisk og kinetisk stabile lanthanidkomplekser af DO3A-typen er vist i figur 1. Tre eksempler på molekyler er inkluderet:

A: Et molekyle, der under UV-belysning vil udsende lys med den valgte lanthanidions unikke farve.

B: Et syrefunktionaliseret kompleks til videre syntese.

C: Et aminofunktionaliseret kompleks til videre syntese.

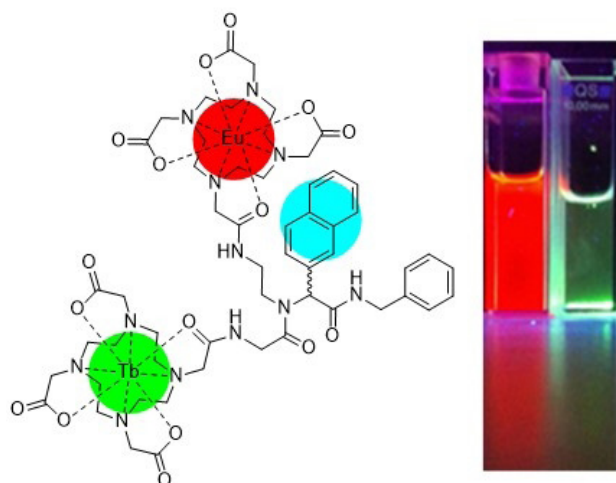
Oprensningen af den beskyttede ligand og afsaltningen af det endelige produkt er de største udfordringer i denne type kemi. ►



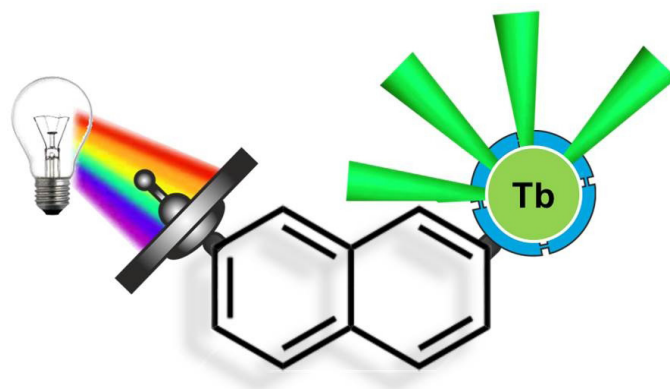
Figur 1. Syntesen af 1,4,7,10-tetraazacyclododecane-1,4,7-triacetic acid (DO3A)-baserede lanthanidkomplekser.

Med komplekser som B og C i figur 1 kan der udføres mange typer reaktioner, det er f.eks. muligt at bruge Ugi- og peptid-koblinger. "Click" kemi virker også med lanthanidkomplekserne. Selv de barske reaktionsbetingelser, der skal til for at lave diazotering, har ingen effekt på disse kinetisk stabile lanthanidkomplekser, hvilket retfærdiggør betegnelsen molekylære byggeklodser.

Det molekylære system vi har udviklet til optisk bestemmelse af mængden af opløst ilt, indeholder både en europium- og en terbiumion, figur 2, og er syntetiseret i en Ugi-reaktion mellem Tb.B, Eu.C, naftaldehyd og benzylisocyanid [5]. Systemet virker ved, at naftylkromoforen exciteres, og herved fungerer som antenne for de to lanthanidioner, der kan udsende et rødt (Eu) og grønt (Tb) lys, se figur 2.



Figur 2. Det iltresponsive binukleare lanthanidkompleks og emissionsfarverne fra terbium (grøn) og europium (rød). De aktive komponenter i det molekylære system er en naftylkromofor (blå), en Eu.DOTA-monoamid bindingslomme (rød) og en Tb.DOTA-monoamid-bindingslomme (grøn).

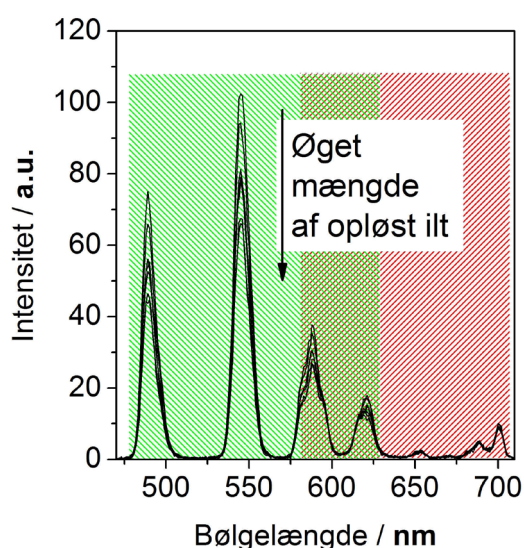
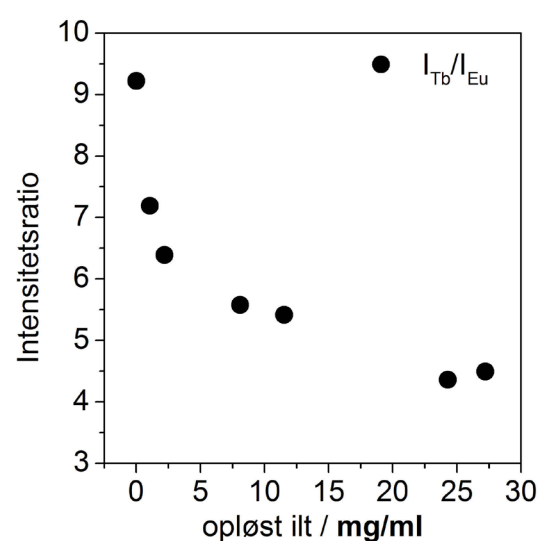


Figur 3. Antenneprincippet i lanthanidbaseret luminescens: For at opnå effektiv lanthanidluminescens skal der være en antennekromofor i den molekylære struktur. Denne absorberer lyset og overfører energien til lanthanidionen, der så frigiver energien i form af lys, her terbium der udsender grønt lys.

Lanthanid-luminescens - antenneprincippet

Fluorescensteknologi er vigtig i både sundhedsvidenskabelig og naturvidenskabelig forskning. Vi arbejder med fluorescerende [6] og luminescerende [7] molekyler, der kan bruges i forskellige aspekter af fluorescensteknologien. Lanthanidionerne er her unikke, da den samme molekylære struktur, den samme ligand, kan bruges til alle de trivalente lanthanidioner. Emissionsfarven afhænger alene af hvilket lanthanid, der vælges, mens molekylet udviser stort set de samme kemiske egenskaber med de forskellige lanthanidioner.

Udfordringen ved at lave et kraftigt lysende lanthanidkompleks er, at lanthanidionerne er meget dårlige til at absorbere lys ($\epsilon < 3 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$). Det er derfor nødvendigt at have en kromofor, der kan absorbere lys og videregive lysenergien til lanthanidionen i en Dexter-type energioverførsel. Dette kaldes antenneprincippet i lanthanidbaseret luminescens. Antenneprincippet er illustreret i figur 3. Et effektivt farvestof, der kan absorbere



Figur 4. Mængden af opløst ilt i vand målt med et molekyle med to lanthanidioner, en europium (Eu)-ion og en terbium (Tb)-ion. Til venstre: Ændringen i emissionsspekteret af molekylet når iltmængden øges, emissionslinjerne fra terbium og europium kan findes i hhv. det grønne og røde felt. Til højre: En kalibreringskurve for molekylet, hvor forholdet mellem terbium- og europium-emissionen direkte kan bruges til aflæsning af mængden af opløst ilt.

lys af højere energi end lanthanidionen, bruges som antennen. Efter lysabsorption overføres lysenergien til lanthanidionen, der med høj effektivitet frigiver energien i form af lys. Derved opnås et kraftigt absorberende farvestof og en højeffektiv lys-udsendelse. De vigtigste kriterier for at det virker, er:

- 1) At energien i farvestoffets anslåede tilstand er højere end energien, det kræver at anslå lanthanidionerne og
- 2) at energitransporten mellem farvestof og lanthanid er effektiv.

Et lanthanidbaseret ilt-sensormolekyle

Vælges der en antenne og lanthanidioner således, at energierne passer, er det muligt at lave responsive molekyler, der kan fungere som sensorer for f.eks. pH og ilt. I det molekyle, vi har lavet, figur 2, indgår der to lanthanidioner: Terbium og europium samt en naftyl-antenne-kromofor. Da molekylet udsender lys i to farver, når naftylkromoforen belyses, er systemet internt kalibreret. Lanthanidkomplekset kan også beskrives som en intensitets-ratiometrisk probe for ilt, der udsender rødt og grønt lys. Molekylet er designet, så det grønne lys udsendt fra terbium varierer som funktion af mængden af opløst ilt, mens det røde lys udsendt fra europium er konstant, se figur 4. For de nærmere detaljer i designet og mekanismen, hvormed molekylet med to lanthanidioner opererer, henvises til reference [5].

Fra sensormolekyle til kontraststof i forskning og diagnostik

Det beskrevne molekyle med to lanthanidioner kræver belysning med ultraviolet lys, hvilket ikke er brugbart til analyse

af biologisk væv. Det næste skridt bliver at vælge to lanthanidioner og en antenne-kromofor, der kan belyses og udsende lys i det "biologiske vindue" mellem 650 nm og 950 nm. Det optimale kontraststof adresseres med to-foton belysning af antennen og svarer ved emissionen fra f.eks. europium (725 nm) og neodymium (880 nm). Det er ikke nødvendigvis let at lave dette molekyle, da ilt-sensorfunktionen i molekylet afhænger af en fin balance mellem molekylære geometrier og fotofysiske egenskaber. Når det er sagt, så er vi på vej med den næste generation af molekyler, så studierne af ilt i celler og væv for alvor kan begynde.

E-mail:

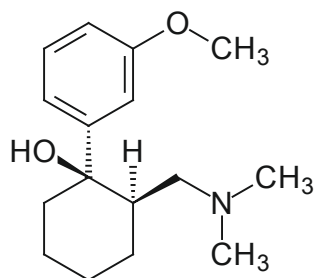
Thomas Just Sørensen: tjs@chem.ku.dk

Referencer

1. Bertout, J.A., S.A. Patel and M.C. Simon, *The impact of O2 availability on human cancer*. Nat Rev Cancer, 2008. **8**(12): p. 967-975.
2. Singhal, A.B., *A review of oxygen therapy in ischemic stroke*. Neurological Research, 2007. **29**(2): p. 173-183.
3. Wilson, W.R. and M.P. Hay, *Targeting hypoxia in cancer therapy*. Nat Rev Cancer, 2011. **11**(6): p. 393-410.
4. Bünzli, J.-C.G., *Lanthanide coordination chemistry: From old concepts to coordination polymers*. Journal of Coordination Chemistry, 2014: p. 1-45.
5. Sørensen, T.J., A.M. Kenwright and S. Faulkner, *Bimetallic lanthanide complexes that display a ratiometric response to oxygen concentrations*. Chemical Science, 2015. **6**(3): p. 2054-2059.
6. Maliwal, B.P., et al., *Long-Lived Bright Red Emitting Azaoxa-Triangulenium Fluorophores*. PLoS ONE, 2013. **8**(5): p. e63043.
7. Faulkner, S. and J.L. Matthews, *Fluorescent Complexes for Biomedical Applications, in Comprehensive Coordination Chemistry*, M.D. Ward, Editor. 2004, Elsevier: Oxford. p. 913-1003.

Nyt om ...

... Naturen producerer syntetisk lægemiddel



TRAMADOL

Det er jo meget almindeligt, at man syntetiserer et lægemiddel, der oprindeligt er fundet i naturen; men det modsatte er uhyre sjældent. Det smertestillende middel tramadol, der blev bragt på markedet i 1977, er nu isoleret fra den afrikanske plante *Nauclea latifolia*, kendt som afrikansk fersken, som er almindelig udbredt i Central- og Vest-afrika; tramadol udgør 1% af tørstofindholdet i planten. I Cameroun bruges planten mod smerter.

Carl Th.

Occurrence of the Synthetic Analgesic Tramadol in an African Medicinal Plant, *Angewandte Chemie International Edition*, **52**, 2013, side 11780

Intelligent Chemistry

ARTEL PCS

Calibrate your Pipette in less than 5 min

Out-performs other calibration methods in consistency, speed, simplicity, accuracy and precision
- even at volumes as low as 0.1 µL

Results traceable to national (NIST) and international standards
Full compliance with 21 CFR Part 11, ISO 8655-7, CLIA, and more
Method conforms to CLSI and the latest ISO standard (8655-7)



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

Om fedtstoffer i madlavningen

Af Jens Folke

Carsten Christophersen havde i november i Dansk Kemi [1] en interessant gennemgang af fedt og sukker i vores mad:

- Kolesterol kan være en indikator for hjertesygdom, men er ikke årsagen.
- En ubalance i ω -3- og ω -6-fedtsyrerne fremmer inflammation og åreforkalkning.
- Stegning i flerumættede fedtstoffer laver disse om til trans-fedtsyrer og farlige oxidationsprodukter – brug mættede eller enkeltumættede fedtsyrer i stegningen.
- Mættet fedt medfører ikke i sig selv en øget risiko for hjerte-karsygdomme.

navngivning, men rent biologisk er den praktisk, da fedtsyrernes kædelængde varierer. Man tæller baglæns fra det sidste kulstof (ω), og hvis fedtsyrens første dobbeltbinding starter ved 3. kulstof eller 6. kulstof kaldes den henholdsvis en ω -3- eller ω -6-fedtsyre. Se figur 1, som viser nogle essentielle fedtsyrer, der skal indtages med kosten.

Der findes omkring et dusin ω -3- og ω -6-fedtsyrer i naturen, som vi stort set ikke selv kan lave, og som derfor skal indtages med kosten i passende mængder. Nogle af de vigtigste ω -3-fedtsyrer, ernæringsmæssigt set, er alfa-linolensyre (ALA), eicosapentaensyre (EPA) og docosahexaensyre (DHA). DHA findes i stor koncentration i pattedyrhjerner – inklusive menneskets. Den menneskelige krop kan ikke syntetisere ω -3- og ω -6-fedtsyrer fra bunden, men den kan eksempelvis syntetisere



Dansk remoulade.

- Stivelse, sukker og andre kulhydrater som let omsættes til glukose, er en upåagtet risiko for fedme og hjerte-karsygdomme. Selv har jeg tidligt været fortalende for at øge det glykæmiske indeks i vores mad [2], men hvad skal vi konkret gøre, når vi køber fedtstoffer til madlavningen?

Jeg har lavet en lille litteraturundersøgelse omkring ω -3- og ω -6-fedtsyrerne, som præsenteres her. For det første er selve navngivningen fra enden af fedtsyren ikke i overensstemmelse med almindelig kemisk

alle de nødvendige ω -3-fedtsyrer ud fra ω -3-fedtsyren, ALA med et udbytte på 5%. Derfor er ALA en specielt vigtig fedtsyre i kosten. De fleste ω -3- og ω -6-fedtsyrer kaldes af og til de essentielle fedtsyrer, selv om flere af dem altså kan syntetiseres ud fra C-18 fedtsyrer som eksempelvis ALA og GLA.

I den videre biosyntese af de polymættede fedtsyrer konkurrerer ω -3- og ω -6-fedtsyrerne således i de enzymatiske processer, og det er årsagen til, at man i dag anbefaler en kost så tæt på 1:1 i indtaget af ω -3- og ω -6-fedtsyrer, og hvor vores vestlige

indtag er helt ude af balance. Sojaolie indeholder ω -3 og ω -6 i forholdet 1:7, majsolie 1:46, solsikke-, peanut- og vindrukerneolier indeholder ikke ω -3.

ω -3-fedtsyrer fås mest fra havmad, idet alger her er en vigtig kilde. Fisk og skaldyr i den nederste del af fødekæden er således vigtige kilder for de af os, der ikke spiser alger i store mængder, altså sild, makrel m.fl. Om opdrættslaks indeholder ω -3 er der flere meninger om, men det afhænger nok af, om he-stemakrel o.a. havmad indgår i laksefoderet. Fødevarer-institut-tet på DTU har lavet en liste over ω -3-kilder i fødevarer [3], og her angives høfrø, rapsolie og valnødder som vigtige vegetabil-ske kilder.

De polyumættede ω -3- og ω -6-fedtsyrer er ikke velegnede til stegning, da de som sagt let oxiderer og laves til transfedtsyrer, som markant øger risikoen for hjerte-karsygdomme. Her er smør, ghee (klaret smør fra det indiske køkken) og de mere varmebestandige olier velegnede. Olivenolie indeholder således mest oliesyre, som er enkeltumættet og ret varmebestandig. Olier med et højt rygepunkt er generelt egnede til højtempera-turstegning (over 230°C) [4]:

• Solsikkeolie	227°C
• Raffineret majsolie	232°C
• Raffineret jordnøddolie	232°C
• Halvraffineret sesamolie	232°C
• Raffineret sojaolie	232°C
• Halvraffineret solsikkeolie	232°C
• Olivenolie af presserester	238°C
• Extra lys olivenolie	242°C
• Klaret smør	252°C
• Sojabønneolie	257°C
• Avocado-olie	271°C

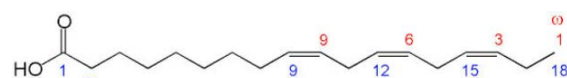
Jomfru-olivenolie har et rygepunkt omkring 215°C, mens raf-fineret rapsolie angives til 204°C. Uraffineret rapsolie skal ikke anvendes til stegning (107°C).

Man skal altså ikke have sit indtag af ω -3-og ω -6-fedtsyrer fra stegning, men derimod fra kolde ingredienser, hvori de indgår, så her kommer min opskrift på en god hjemmelavet mayonnaise, der, iblandet en mellemfed yoghurt i forholdet 1:2, er velegnet som grundsubstans i sommerens hjemmelavede kartoffelsalat eller coleslaw.

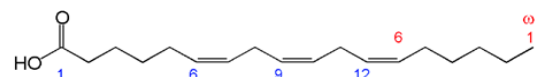
Mayonnaise med helt æg

- 1 æg
- 1 spsk. sennep
- 1 tsk. salt
- 1 spsk. æbleeddike
- 1,5 dl rapsolie

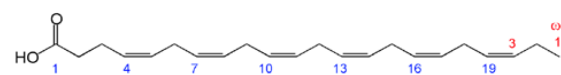
Kom ½ cm koldt vand i en gryde med ægget og kog det så i 5 min. Herefter slås ægget ud, og blommen kommer i en røreskål med sennep, salt og eddike. Rør massen tyk med et piskeris, før olien tilsættes, først dråbevis, siden i en lille stråle, til mayon-naisen er blevet stiv. Kom den koagulerede hvide i senere, når den er taget ud med en ske og hakket. Herved får vi gavn af proteinet i hviden, som ellers ofte ender i vasken. Denne mayonnaise er velegnet til hjemmelavet remoulade, dressing til kartoffelsalat, coleslaw og lignende.



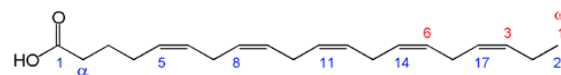
α -linolensyre (ALA) – en ω -3 fedtsyre



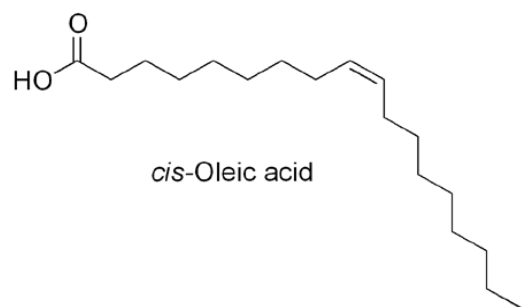
γ -linolensyre (GLA) – en ω -6 fedtsyre



DHA – en ω -3 fedtsyre fra den menneskelige hjerne



EPA – en anden vigtig ω -3 fedtsyre



Oliesyre

Figur 1. Essentielle fedtsyrer.

Dansk remoulade

- 3 spsk. god hjemmerørt mayonnaise
- 1 spsk. cremefraiche min. 10-18%
- 3 spsk. finthakket senneps pickles (fra køledisken)
- 1 spsk. finthakket kapers
- 1 spsk. finthakket cornichoner
- 1 spsk. finthakket løg
- 1 spsk. finthakket purløg, estragon og kørvel (kan undlades)
- 1 spsk. citron
- 1 tsk. grov sennep
- Salt/peber/sukker
- Gurkemeje til at justere farven med

Det hele blandes sammen og kværnes evt. med en stavblender i stedet for at hakke det fint.

E-mail:

Jens Folke: jens.folke@lean6sigma.eu

Referencer

1. C. Christophersen: Myter om mættet fedt og sukker. Dansk Kemi 95 (11) 8-9.
2. J. Folke: Kropskultur for køkkenkemister. Dansk Kemi 84 (2) 9-11.
3. www.foodcomp.dk/v7/fvdb_foodnutrlist.asp?CompId=0206.
4. www.kvalimad.dk/artikler/roegpunkt-for-forskellige-fedstoffer.

Måling af lugt

Giver to forskellige analysemetoder samme resultat?

Af Arne Oxbøl, FORCE Technology

I et samfund, hvor industri og landbrug ligger tæt på beboelse og rekreative områder, er lugt blevet en væsentlig miljøparameter. Mange virksomheder har en grænseværdi for lugt i deres miljøgodkendelse, som angiver hvor meget den enkelte virksomhed må påvirke sine naboer med lugt. Denne grænseværdi er baseret på en vejledning fra 1985 fra Miljøstyrelsen [1]. Myndighedernes kontrol af grænseværdien kræver, at lugt kan måles. I 2003 så en europæisk standard for lugtanalyse dags lys [2], og denne standard følges i dag i en lang række europæiske lande. Standarden er pt. under revision, og denne artikels forfatter deltager i arbejdet [3].

Den europæiske standard for måling af lugt foreskriver to forskellige analysemetoder, som begge kan anvendes som ækvivalente metoder. De to analysemetoder bygger på samme princip, men der er betydelige tekniske forskelle i den måde, analyserne gennemføres på. De sidste fire-fem år er det ofte blevet diskuteret, om de to metoder giver samme resultat.

Her beskrives undersøgelser, der bl.a. belyser, om der er en signifikant forskel på resultaterne af de to metoder.

Hvordan bestemmes lugt?

Lugt opstår som følge af kemiske stoffers påvirkning af næsens lugtreceptorer og det derved udløste signal til hjernen, hvor signalet tolkes og bliver til en opfattelse af lugt. Gennem erfaring opbygger hjernen et "bibliotek" af mange – gode og dårlige – lugte, som sætter os i stand til at sige, hvad noget lugter af. Selvom de kemiske stoffer i princippet kan bestemmes med forskellige analyseinstrumenter, er der endnu ikke udviklet et instrument, som kan håndtere indtrykkene fra mange stoffer og udføre tolkningen af lugtens karakter.

Lugtanalyse udføres derfor vha. menneskelige næser. Et antal personer (lugtpanelister) præsenteres for den lugtende luft, der fortyndes i et olfaktometer (olfakto: at lugte, meter: at måle). Luften præsenteres i varierende fortyndinger med det formål at finde den fortynding, hvor 50% af lugtpanelisterne netop kan erkende lugt (fortynding til lugttærsklen). Ved denne fortynding er lugtkoncentrationen per definition 1 OU/m³ (odour unit pr. kubikmeter)¹. Præsentationen kan udføres på to forskellige måder, og begge metoder er omfattet af standarden. Der findes i dag flere forskellige kommercielt tilgængelige olfaktometre. Forinden selve analysen opsamles prøveluften i en foliepose af f.eks. Nalophan (meget lig en stegepose).

Forced-choice-metoden

Den ene metode kaldes forced-choice, fordi lugtpanelisterne får præsenteret luft i to eller flere glasrør og skal vælge mellem disse. I et tilfældigt valgt glasrør præsenteres den fortyndede prøve, og i det/de øvrige er der kun fortyndingsluft. Lugtpanelisterne skal altid foretage et valg af glasrør med prøveluft og samtidig angive, om de er sikre i deres valg, er næsten sikre eller bare gætter. Kun kombinationen af rigtigt glasrør og sik-

ker angivelse er et godkendt svar. Den samlede varighed af præsentation af luften, vurdering og besvarelse må være op til 15 sekunder [2]. Den hyppigst anvendte udførelse af metoden består i, at lugtpanelisterne præsenteres for stigende koncentrationer af lugt, og glasrøret med lugtprøve skifter tilfældigt fra trin til trin. Et forced-choice olfaktometer ses i figur 1.



Figur 1. Forced-choice olfaktometer.

Ja-metoden

Den anden metode kaldes ja-metoden. Lugtpanelisterne vurderer luften i kun ét glasrør, og kun når de opfatter en lugt, afgives et svar ved at trykke på en knap. Den samlede varighed af præsentation af luften, vurdering og besvarelse er typisk 4,4 sekunder (2,2 sekunders snusen til luften og 2,2 sekunder til svar). Det er imidlertid tilladt at anvende op til 15 sekunder som for forced-choice-metoden. Den hyppigst anvendte udførelse af metoden består i, at lugtpanelisterne præsenteres for stigende koncentrationer af lugt. Mellem hvert trin præsenteres lugtpanelisterne altid for fortyndingsluft (mellemlinje) og evt. ekstra præsentationer af fortyndingsluft. Derved sikres, at lugtpanelisterne ikke kan regne ud, hvornår næste prøve kommer. Et typisk ja-olfaktometer er vist i figur 2.



Figur 2. Ja-olfaktometer.

¹ I Danmark korrigeres måleværdien med en følsomhedsfaktor beregnet på basis af lugtpanelisternes respons på referencestoffet n-butanol og svovlbrinte. Resultatet angives herefter som LE/m³ (lugtenheder pr. kubikmeter).

En væsentlig forskel mellem metoderne består i muligheden for at sammenligne med fortyndingsluft (ingen lugt). I forced-choice metoden har lugtpanelisterne altid denne mulighed, men de ved ikke, hvor fortyndingsluften er. Det kan ikke udelukkes, at opfattelsen af ikke-karakteristiske lugte kan blive lettere, når man har mulighed for at sammenligne med en lugtfri lugt. Hvis lugtpanelisterne er i tvivl, kan de skifte til det andet rør, og måske derved erkende en forskel.

Oplevelsen af lugtens styrke har en logaritmisk sammenhæng med lugtkoncentrationen. Det betyder, at en dobbelt så høj lugtkoncentration ikke giver en dobbelt så stærk oplevet lugtstyrke. Først ved ca. 10 gange højere lugtkoncentration opleves lugten dobbelt så stærkt. Af denne grund udføres alle beregninger i analysefasen ved hjælp af logaritmiske værdier. Først til sidst omregnes resultatet til OU/m³.

Hvilke krav stiller standarden?

Standarden for lugtanalyser sætter visse krav til lugtpanelister og de anvendte olfaktometre, som skal overholdes. Dertil kræves det, at laboratorierne regelmæssigt tester lugtstyrken af referencestoffet n-butanol, som har en anerkendt lugttærskel på 40 ppb og er det eneste godkendte referencestof. På basis af disse tal beregner laboratorierne deres repeterbarhed (dvs. hvor godt laboratoriet kan gentage analysen af den samme prøve med det samme udstyr og det samme personale) og nøjagtighed for laboratoriets analyser.

Standardens krav til repeterbarhed, r , er kvantificeret ved:

$$r = t * \sqrt{2} * s_r \leq 0,477 \Rightarrow s_r \leq 0,172$$

hvor, t er en faktor fra Student's t-fordeling

s_r er standardafvigelsen for laboratoriets repeterbarhed (beregnet på logaritmiske værdier)

0,477 er højeste, godkendte værdi for r .

s_r bestemmes gennem laboratoriets regelmæssige analyse af n-butanol. Med opfyldelse af kravet kan resultaterne af laboratoriets gentagne analyser være mellem 20 ppb og 80 ppb. Der kan således være en faktor fire mellem højeste og laveste resultat.

Overholdelse af krav til nøjagtighed kan i det daglige arbejde kun dokumenteres gennem analyser af n-butanol. Gennem regelmæssig deltagelse i præstationsprøvninger med andre laboratorier kan nøjagtigheden testes over for den gennemsnitlige værdi af alle laboratoriers resultater.

Standarden sætter ingen krav til reproducerbarheden, dvs. hvor godt flere laboratorier med forskelligt udstyr og forskelligt personale kan analysere den samme prøve.

Lugtlaboratorier kan opnå en akkreditering ved de enkelte landes akkrediteringsorganer, i Danmark er det DANAK.

Internationale præstationsprøvninger

Firmaet Olfatec GmbH (nu Odournet GmbH) har arrangeret internationale præstationsprøvninger for lugtlaboratorier i mange år. Laboratorier over hele verden deltager anonymt, idet de dog giver visse oplysninger om deres laboratorium. I 2005 [4], 2007 [5] og 2013 [6] er der bl.a. oplyst om, hvilken analysemetode hvert laboratorium har anvendt. Olfatec har videregivet denne anonyme information om metode til vores undersøgelse.

Fremgangsmåden ved præstationsprøvningen er, at alle laboratorier har fået tilsendt små trykflasker med gasser med kendt (men ikke oplyst) koncentration af lugtstoffer. Gasserne blev overført til lugtposer på hvert laboratorium og analyseret.

Tabel 1 viser gennemsnitlige resultater for hver gas og hver metode ved testen i 2005. Gas A og gas B er to koncentrationer af n-butanol, gas C er en svovlholdig gas og gas D er en svovlfri gas.

46 laboratorier deltog - heraf 34 ja-laboratorier. Blandt deltagerne var både akkrediterede og ikke-akkrediterede laboratorier, men det var ikke muligt at koble oplysninger herom med oplysninger om den anvendte metode.

Tabel 2 viser tilsvarende, gennemsnitlige resultater for undersøgelse i 2007 (samme type prøvegasser som i 2005).

Baseret på artiklernes resultater og informationen om anvendte metoder har vi udført en statistisk test af, om ja-metoden og forced-choice-metoden giver samme resultat. Hverken for 2005- eller 2007-resultaterne viste testen statistisk signifikant forskel mellem metoderne (95% konfidensniveau). Både i 2005 og 2007 gav forced-choice-metoden lidt højere resultater end ja-metoden for gas A og gas B, mens det omvendte var tilfældet for de to øvrige gasser.

Variationen mellem laboratorier, der bruger samme metode, kan beskrives ved værdien $s_{\text{reproducerbarhed}}$ (standarddeviationen for resultater fra forskellige laboratorier). Det er ikke konsekvent den ene metode, der har bedst reproducerbarhed, men for seks af otte prøver har forced-choice-metoden den bedste reproducerbarhed (laveste s -værdi). $s_{\text{reproducerbarhed}}$ for de otte prøver er mellem 0,193 og 0,466 og dermed noget højere end værdien for det enkelte laboratoriums repeterbarhed ($s_{\text{reproducerbarhed}} \leq 0,172$). Der kan således være betydelig forskel mellem laboratorier, selv når de bruger samme metode. Der kan derfor forventes noget større forskel mellem højeste og laveste værdi, hvis den samme prøve analyseres af flere laboratorier, end hvis analysen gentages på samme laboratorium.

I 2013 [7] blev der udført en lidt anderledes præstationsprøvning, idet alle laboratorier fik tilsendt ti små gasflasker med to forskellige, ukendte koncentrationer af n-butanol. Efter overførsel til lugtposer udførte laboratorierne lugtanalyser og sendte resultaterne til Olfatec, der beregnede repeterbarhed

	Enhed	Gas A		Gas B		Gas C		Gas D	
		Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice
Antal	-	34	12	34	12	34	12	34	12
Middel	OU/m ³	280	430	1.000	1.100	6.100	4.000	6.300	5.600
$S_{\text{reproducerbarhed}}$	-	0,311	0,271	0,313	0,193	0,219	0,265	0,325	0,338

Tabel 1. Gennemsnitsresultater for Olfatec-præstationsprøvning i 2005.

	Enhed	Gas A		Gas B		Gas C		Gas D	
		Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice	Ja	Forced-choice
Antal	-	47	22	46	22	47	22	46	21
Middel	OU/m ³	720	760	1.300	1.400	3.400	2.500	13.800	9.200
$S_{\text{reproducerbarhed}}$	-	0,322	0,277	0,361	0,332	0,387	0,315	0,466	0,441

Tabel 2. Gennemsnitsresultater for Olfatec-præstationsprøvning i 2007.

og nøjagtighed for hvert enkelt laboratorium. Beregningerne viste, at af 50 laboratorier kunne 52% overholde begge krav. Af 34 akkrediterede laboratorier kunne 65% overholde kravene. Blandt de akkrediterede laboratorier kunne 75% af otte forced-choice-laboratorier og 62% af 26 ja-laboratorier overholde kravene. Det må være målet, at alle akkrediterede laboratorier kan overholde begge krav, og det er derfor ikke umiddelbart tilfredsstillende, at kun 65% af de akkrediterede laboratorier gør det.

Dansk præstationsprøvning i 2009

I 2009 arrangerede Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften en præstationsprøvning for analyse af lugtprøver. Tre danske, et svensk og et norsk laboratorium deltog i præstationsprøvningen [7]. Præstationsprøvningen blev udført som følger:

Referencelaboratoriet udtog en stor luftprøve fra hhv. en tobaksfabrik og en asfaltfabrik. Fra hver af disse store prøver blev prøver fordelt til mindre lugtposer. Den resterende luft i hver stor prøve blev herefter fortyndet med nitrogen til en væsentlig lavere koncentration efterfulgt af fordeling til mindre poser.

En femte prøve bestod af n-butanol fordampet i nitrogen i en stor pose, som blev fordelt i små poser.

Prøverne blev sendt til laboratorierne, der alle modtog dem dagen efter prøvetagning før klokken ni om morgenen. Laboratorierne analyserede hver prøve to gange på hvert af to hold lugtpanelister (morgen og eftermiddag) i forud fastlagt rækkefølge.

Forced-choice-metoden blev brugt af to laboratorier og ja-metoden af tre laboratorier.

Resultaterne blev testet statistisk for outliers, repeterbarhed, reproducerbarhed og forskel mellem de to metoder efter anerkendte statistiske metoder [8] og [9]. De gennemsnitlige resultater for hver prøve og hvert laboratorium er vist i tabel 3.

Metode	Asfalt høj	Tobak høj	n-butanol 245 ppm	Asfalt lav	Tobak lav
Gennemsnit forced-choice	73.000	16.000	5.700	21.000	3.300
Gennemsnit ja	120.000	9.100	6.800	32.000	2.400

Tabel 3. Gennemsnitlige resultater for laboratorier dansk præstationsprøvning.

De statistiske test viser ingen signifikant forskel mellem metoderne, hvad angår resultaternes størrelse. Testen viser imidlertid, at ja-metoden har en signifikant bedre repeterbarhed i denne undersøgelse. $s_{\text{repeterbarhed}}$ for ja-metoden var 0,0806 mod 0,147 for forced-choice. Derimod viser testen også, at de to metoder har nogenlunde lige god reproducerbarhed, $s_{\text{reproducerbarhed}}$ for ja-metoden er 0,243 mod 0,216 for forced-choice. Dette er i god overensstemmelse med, at forced-choice-metoden også i de internationale prøvninger generelt har en lidt bedre reproducerbarhed.

Den forventede værdi for n-butanolprøven kan ud fra lugt-tærskelværdien på 40 ppb udregnes til at være 6.125 OU/m³. Begge metoders resultater er i god overensstemmelse med denne værdi.

Afslutning

Ingen af de citerede undersøgelser viser statistisk signifikant forskellige resultater for de to metoder, og det er ikke én metode, der altid giver de højeste resultater. Reproducerbarheden for de to metoder ser også ud til at være i samme størrelsesorden. Ja-metoden ser umiddelbart ud til at have den bedste repeterbarhed, hvilket vil sige, at et ja-laboratorium bedre kan gentage sine resultater.

Ud fra især de internationale præstationsprøvninger med mange deltagere forekommer det tydeligt, at der er stor varia-

■ FORCE Technology har 35 års erfaring inden for analyse af og rådgivning om lugt og er en del af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften. Analyselaboratoriet har erfaringer med både forced-choice-metoden og ja-metoden og bruger nu ja-metoden. Laboratoriet har en akkreditering fra DANAK og har deltaget i det europæiske standardiseringsarbejde fra starten. Artiklens forfatter er medlem af CEN/WG2, som arbejder med revision af den europæiske standard for lugtanalyse.

tion mellem laboratorier, der bruger samme metode. Denne variation er umiddelbart en større udfordring end evt. forskelle mellem metoderne. Brugere af lugtlaboratorier oplever denne variation som en væsentlig usikkerhed ved metoden, og derfor er det væsentligt at sikre optimal procedure for analyserne og evt. at forbedre metoderne. I arbejdet med revision af standarden er der – blandt flere emner – fokus på usikkerhed, og reduktion af usikkerheden i analysen har høj prioritet i revisionsarbejdet.

Selvom den ”sande” lugtoplevelse kun kan bestemmes med den menneskelige næse og hjernens tolkning, er der et stort ønske hos flere industrier om at få adgang til en elektronisk næse, som med mindre usikkerhed kan vurdere kritiske lugtemissioner. Der har været flere forsøg på udvikling af elektroniske næser, som blev forsøgt trænet til at kvantificere forskellige lugte. Det er imidlertid en stor udfordring, at mange lugte består af mange lugtstoffer og at forskellige lugte indeholder forskellige grupper af lugtstoffer. En elektronisk næse, der er veltrænet til chokoladelugt, vil komme til kort over for griselugt.

Det bør dog ikke være en umulig opgave at fremstille en elektronisk næse, som kan overvåge én bestemt produktion gennem valg af de rigtige sensorer til netop denne produktion. Det er dog en forudsætning, at der er et antal stoffer, hvis kon-

centration er proportional med lugten (indikatorstoffer), og som kan måles kemisk/fysisk. En elektronisk næse kan dog næppe erstatte olfaktometriske analyser, så længe virksomhedens grænseværdi er udtrykt i lugtenheder pr. volumen (OU/m³).

E-mail:

Arne Oxbøl: aox@force.dk

Referencer

1. Vejledning fra Miljøstyrelsen, Nr. 4, 1985: Begrænsning af lugtgener fra virksomheder.
2. DS/EN 13725_2003: Luftundersøgelse - Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri.
3. CEN/TC 264/WG 2: Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.
4. Björn Maxeiner: Olfactometric Interlaboratory Comparison Test 2005, OLFAtec GmbH, WEF/AWWA Odors and Air Emissions, 2006.
5. Björn Maxeiner: Ringversuch zur dynamischen Olfaktometrie nach DIN EN 13.725:2003, OLFAtec GmbH, VDI - Berichte Nr. 1995 2007.
6. Björn Maxeiner: Posterpræsentation på VDI konference, 19./20. november 2013: Interlaboratory Comparison Olfactometry, 2013.
7. Arne Oxbøl: Vurdering af to lugtmetoder til lugtanalyse, Rapport 55-2010, Miljøstyrelsens referencelaboratorium for emissioner til luften, marts 2010.
8. ISO 5725-2: Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Del 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method, 1994.
9. ISO 5725-6: Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Del 6: Use in practice of accuracy values, 1994.

Leverandørregister

Analyse

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

Lyskær 9
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Gasser

A Member of
The Linde Group



AGA A/S

Vernlandsgade 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
MS til styring af fermentering og
farmaceutisk pulvertørring

Mikrobiologi, udstyr t.



Bruker Daltonics Scandinavia AB

Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +45 20 58 68 66 -
Fax +46 8 655 25 99
karina.petersen@bruker.com
www.bruker.com

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
NIR 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



Miele A/S PROFESSIONAL

Erhvervsvej 2
2600 Glostrup
Tlf. 43 27 11 00 - Fax 43 27 15 09
professional@miele.dk
www.miele.dk

R

RAMAN-udstyr



Svanholm.com Nordisk Pharma og Analyzer Center

Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Råvare-identifikation og
onlinemåling i R&D og GMP

Leverandørregister

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 A/S

Dam Holme 14-16
3660 Stenløse
Tlf. 44 92 62 00
pekema@pekema.dk
www.pekema.dk
www.barsafe.dk
Software til CLP mærkning, printere
og etiketter.
Vi er specialister i produktmærkning.

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

Lyskær 9
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Service & miljø

M

Miljøbeskyttelse og sikkerhed

Dansk Polyglas A/S

Industrivej 12
5672 Broby
Tlf. 62 64 12 00
www.polyglas.dk
Glasfiberarmerede miljøbokse
til krævede miljøer

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

Ole Maaløes Vej 3
2200 København N
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

Find også dansk kemi her:

www.danskkemi-online.dk

www.facebook.com/UNG.KEMI

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

Priser på optagelse:

Pr. produkt: Kr. 234,-
Farvelogo: Kr. 222,-
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

Eksempel på optagelse i leverandørregistret:

Fagbladsforlag (produktoverskrift) - kr. 234



(fimalogo) - kr. 222

TechMedia A/S

Naverland 35
2600 Glostrup
Tlf. 43 24 26 28 - Fax 43 24 26 26
info@techmedia.dk
www.techmedia.dk

Nordens største fagbladsforlag (ekstra linie) - kr. 60

Samlet pris for ovenstående optagelse er kr. 516

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

Interessegruppen for Gasanalyse og IDA Kemi

afholder temamødet

Regulering, måling og reduktion af lugtemissioner

11. juni 2015 kl. 13:00-16:35

Auditoriet, NFA (Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø), Lersø Parkallé 105, DK-2100 København Ø

Alle er velkomne

Lugtpåvirkning af bolig- og industriområder er blevet reguleret af miljømyndighederne i Danmark i mere end 30 år. Det er stadig aktuelt at håndhæve virksomheders lugtgrænseværdier,

da boliger og industri og landbrug kommer stadig tættere på hinanden. Netop nu er den europæiske standard for sensoriske lugtmålinger under revision, og en revideret dansk lugtvejledning sendes i høring i dette forår. På mødet fortælles om arbejdet med de to revisioner og om særlige fokusområder. Muligheder for at reducere lugtpåvirkningen gennem rensning af lugt fra virksomheder og anvendelse af lugtmålinger i miljø-sagsbehandling belyses gennem indlæg fra bl.a. en miljømyndighed. Endelig er der spændende nyt fra et forskningsprojekt om muligheden for at supplere sensoriske lugtmålinger med kemiske målinger i forbindelse med svinestalde.

- 13.00 Introduktion
- 13.10 Ny lugtvejledning
- 13.35 Hvordan måles lugt?
Revision af europæisk standard for lugtmåling
- 14.00 Kemisk analyse af lugtstoffer
- 14.25 Kaffe og te
- 14.55 Lugtrensning – oversigt over metoder
- 15.20 Ny dansk metode til lugtfjernelse
- 15.45 Lugtfjernelse fra svinestalde
- 16:10 Reduktion af lugtemissioner fra restauranter – eksempel på regulering og tilsyn

Karsten Fuglsang, FORCE Technology
Anne Jensen, Miljøstyrelsen

Arne Oxbøl, FORCE Technology
Anders Feilberg, Aarhus Universitet

Ole Schleicher, FORCE Technology
Thomas Rosenørn, Infuser ApS
Lise Bonne Guldberg, Skov A/S

Mette Borglykke Sørensen og
Morten Grinderslev,
Roskilde Kommune

- 16.35 Afslutning

Der er ingen mødeaftgift. Tilmelding foretages *senest den 5. juni 2015* til:

Karsten Fuglsang, FORCE Technology, e-mail: kfu@force.dk eller til IDAs mødetilmelding på www.ida.dk - Arr.nr.: 314086

Mødekalender

4.-5.6. 2015 Kemiingeniørgruppen, 10. Danish Conference on Biotechnology and molecular Biology, Hotel Munkebjerg, Vejle, se dk 2015 (4)

11.6. 2015 IDA Kemi, Interessegruppen for Gasanalyse, temamøde kl. 13-16.35, Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, Lersø Parkallé 105, København, auditoriet, se dk 2015 (5)

Ingeniørforeningen, IDA, Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V
Tlf.: 33 18 46 46, Birgitte Magnér-Egeberg
website: ida.dk, e-mail: bme@ida.dk

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



Dedicated Raw Material Analyzer

BRAVO - A **new** era of Handheld Raman Spectroscopy

- **SSE™** – Sequentially Shifted Excitation mitigates fluorescence
- **Duo LASER™** provides the highest sensitivity throughout a large spectral range including the CH-stretching region
- **IntelliTip™** – automated recognition of measurement tips
- **Class 1M Laser safe in all modes of operation**
- **Intuitive and guided touch screen operation**

BRAVO makes Raman analysis accessible to everybody. New technologies especially designed for BRAVO provide an efficient verification of the widest range of materials. BRAVO supports the complete manufacturing process from raw material verification to finished product inspection with functionality that meets your requirements.

Contact us for more details www.bruker.com/bravo

Bruker Optics Scandinavia AB

Vallgatan 5
SE-170 67 SOLNA, Sweden
Tel: +46 8 655-2530
Fax: +46 8 655-2599
Email: optics@bruker.se

Innovation with Integrity

RAMAN