

10. årgang nr. 5
1983 - november

fysik • kemi



I N D H O L D S F O R T E G N E L S E

Om folkeskolens afgangsprøve	2
En lineuuddannelse i fysik kan bruges til flere ting	4
Fagkonsulent Tommerup Jensen in memoriam	5
FYSIKREDAKTIONEN:	
For dårligt lys i mange hjem	6
VVS-7	8
Nyt fra hovedstyrelsen	11
KEMIREDAKTIONEN:	
International workshop på Kemisk Institut	14
Kemikaliemærkning	18
Estere	19

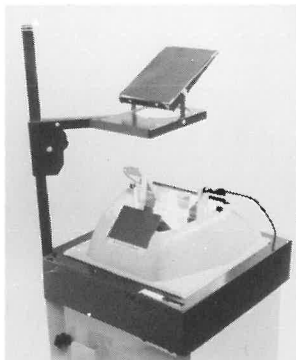
FYSIKTIPS 1983 (side 33-40)
er indsat som midtersider.

Bemærk Fysiktips-julekonkurrencen på side 40. Løsninger
indsendes senest 21/12-83. De sjoveste og bedste løsninger
vil blive præmieret efter fortjeneste. Lad bare dine børn eller
elever hjælpe dig.

Trykt i 3.200 eksemplarer.

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Set i **FYSIKTIPS** Fysik/Kemi nr. 4

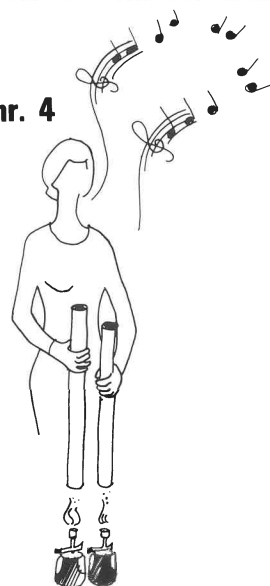


4309-022

STUDIUM-CD, komplet sæt
incl. 20 sider vejledning
Kr. 966,- excl. moms

2630-052

HØRERØR, sæt. To metalrør
med indbygget trådnet.
Samme diameter,
men forskellig længde.
Kr. 348,- excl. moms



STUDIUM
skolemateriel

- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMs materialer

ALDERSROGADE 3 A - 2100 KØBENHAVN Ø - TLF. 01 20 34 44

Mellempfolkeligt Samvirke

(Danish Association for International Co-operation)

søger fysiklærere til udsendelse i 1984

Til placering på real- og gymnasieskoler i Tanzania,
Kenya og Zimbabwe
og desuden til placering på
lærerseminarer i Tanzania og Botswana
søges folkeskolelærer med linieuddannelse i fysik
og gerne matematik.

Udsendelsesvilkår som u-landsfrivillig
med månedligt skattefrit vederlag, gratis bolig m. v.
Kontraktperioden er 2 år.

Ansøgningsskema og nærmere oplysninger ved henvendelse til:

Mellempfolkeligt Samvirke

HEJREVEJ 38 . 2400 KØBENHAVN NV
TELEFON: (01) 10 60 00 - LOKAL 264/265

Mellempfolkeligt Samvirke er en privat organisation, som gennem
oplysningsarbejde, ungdomsudveksling, medlemsaktivitet, udsendelse af u-landsfrivillige m.v.
arbejder for mellempfolkelig forståelse og solidaritet.
I øjeblikket arbejder 300 danske u-landsfrivillige i
Botswana, Kenya, Lesotho, Moçambique, Zimbabwe, Tanzania og Zambia.
Nogle af dem aftjener samtidig deres værnepligt.
Frivilligprogrammet er statsligt finansieret.

Nyhed



Demonstrations-multimeter

Kvalitetsinstrument til undervisning.

Måler : strøm - spænding - modstand - pH værdi - temperatur.

Forsynet med : måleenhed indikering - analog lysbånd - 45 mm LED display - ekstra bagudrettet 13 mm LED display.

kr. 3.625,-
excl. moms.

impo

IMPO ELECTRONIC A/S
VAGTELVEJ 1-3 · 5100 ODENSE C · TLF. (09) 13 14 09
TELEX 59659 · DENMARK

Om folkeskolens afgangsprøve – eller: Hvem bliver snydt?

v/ Helene Sørensen, Stor-København

Det er ved at være på de tider, hvor man skal skrive ansøgning om ændret prøveform, hvis den skal nå at komme rettidigt frem »ad tjenstlig vej« inden fristen 1. februar.

Det fik mig til at tænke på forårets prøver og spekulere på, om der er andre end mig, som har været udsat for at føle sig snydt.

Jeg var censor ved en prøve, der formede sig fuldstændigt efter reglerne. Syntes jeg. Pensaopgivelserne var i overensstemmelse med prøvecirkulæret – et omfattende pensum bestående af bog 5, 6 og 7 i lærebogssystemet »Spørg Naturen«.

Spørgsmålene var kortfattede, kun en overskrift, og de fleste ret brede, så de gav eleverne mulighed for at vælge ud blandt det område, spørgsmålene dækkede.

Spørgsmålene dækkede det opgivne pensum i fysik, men i kemi omfattede spørgsmålene kun den første del af bogen, så jeg begyndte dagen med at påpege, at der i pensuopgivelserne skulle have stået, at i »Spørg Naturen 6« var opgivet disse sider.

Jeg fik at vide, at eleverne var bekendte med, at de kun skulle læse den første del af bogen, så vi gik i gang med prøven.

Jeg syntes, at denne prøve var svær for de pågældende elever. De fik læst spørgsmålet højt af mig – deres censor. Derefter gik de ind til et kvarters forberedelse med en blyant og et tomt stykke papir. End ikke spørgsmålet var trykt på papiret.

Ingen elev fik noget apparat eller nogen forsøgsopstilling at se, hverken ved forberedelsen eller under eksaminationen. Men det var nogle dygtige elever. De var – næsten – alle i stand til at disponere spørgsmålene ordentligt, de kunne tegne apparater og opstillinger på tavlen, og de var selvstændigt i stand til at begynde gennemgangen af spørgsmålet.

De fik selvfølgelig karakterer i den ende af 13-skalaen, hvor ordet selvstændig indgår i beskrivelsen af den præstation, der skal til for at opnå karakteren.

Min kollega hjemme fra skolen, som allerede havde været der som censor, havde fortalt om velformulerende elever, og jeg var også imponeret.

Men – der var så mange elever, at spørgsmålene skulle »gå igen«.

Da jeg anden gang fik gennemgået et spørgsmål – veldisponeret og med underpunkterne i nøjagtig samme rækkefølge som før, som vel at mærke var en anden end den i lærebogen – faldt tiøren.

Ved bedømmelsen af denne præstation havde eksaminator og jeg en kort diskussion. Jeg følte mig snydt!

Men det kunne den pågældende lærer overhovedet ikke forstå. Han havde blot repeteret på den måde, at han havde gennemgået en disposition til hvert enkelt spørgsmål med eleverne.

Jeg havde givet nogle høje karakterer i overensstemmelse med karaktercirkulære og prøvebekendtgørelse for selvstændige præstationer, der viste viden og forståelse, på baggrund af det omfattende pensum, der var opgivet.

Jeg havde selvfølgelig retten til at stille spørgsmål – gennem læreren. Det var jeg så klar over betydningen af ved resten af eksaminationerne, men hvis resten af eleverne havde fået væsentlig lavere karakterer end deres kammerater for tilsvarende præstationer, kunne de med rette føle sig snydt. Og man skal jo heller ikke lade lærerens fejltagelser gå ud over eleverne.

Jeg kunne have forlangt, at den prøve skulle gøres om. Men hvad så med de elever, som min kollega havde været censor for.

Eleverne fik kun bedømt deres evne til mundtlig fremstilling og til genfortælling, for selv om jeg foreslog apparater stillet frem, blev det afvist. De elever blev snydt for en bedømmelse af deres færdigheder i fysik og kemi.

Jeg har siden tænkt meget over den oplevelse. Er det sådan, en prøve i fysik og kemi skal foregå?

Her blev reglerne overtrådt, men man kunne sagtens træne eleverne i mundtlig fremstilling inden prøven uden at overtræde regler. Det kræver blot lidt tid. – Har jeg i virkeligheden selv snydt mine elever de sidste år, når jeg har lagt vægt på eksperimentet i fysik- og kemiundervisningen i overensstemmelse med undervisningsvejledningen i faget?

Heldigvis havde jeg netop sidste år taget konsekvensen af min undervisningsform og havde fået tilladelse til at afholde en praktisk/mundtlig prøve, som allerede var gennemført på dette tidspunkt. Det havde for første gang givet mig en fornemmelse af, at prøven havde afspejlet elevernes indsats i og udbytte af det daglige arbejde.

Denne gang havde jeg for første gang følt, at prøven i fysik/kemi var en evaluering af årets arbejde, og at resultatet af prøven ikke var en kombination af elevens evner for faget, færdighed i mundtlig fremstilling, og held/uheld i forbindelse med udtrækning af prøve-spørgsmålet.

Derfor er det min overbevisning, at de, der hvert år bliver snydt, er de lærere, som forsøger at undervise efter intentionerne i undervisningsvejledningen uden samtidig at søge om tilladelse til ændret prøveform.

Jeg er af den overbevisning, at vi blev snydt, da der skulle udarbejdes nyt prøvecirkulære efter den nye skolelovs gennemførelse. Da glemte man, at folkeskolens afgangsprøve var beregnet på de elever, der før havde fysik/kemi som valgfag. Slår man op i »Normer og Krav. Afsluttende prøver i folkeskolen«, kan man læse, at prøven for valgfaget fysik/kemi burde afholdes på den måde, at eleverne først skulle udføre forsøg og derefter skulle prøves enkeltvis, dels på grundlag af det udførte forsøg og dels gennem enkelte spørgsmål i relation til andre emner fra prøvens emnekreds.

Det skal vi nu søge dispensation for at få lov til!

Til sidst vil jeg citere bestemmelserne for prøverne i naturlære til realeksamen:

»Eksaminationen bør i videst mulig udstrækning tilrettelægges således, at elevernes selvstændige arbejde med emnerne igennem elevøvelserne inddrages. Den bør kun undtagelsesvis begrænses til tegning og fortælling alene, men bør efter emnets art knyttes til et apparat, en forsøgsopstilling eller et forsøg ...«

Nu skal jeg i gang med at skrive min ansøgning om dispensation.

Dispensationsansøgning: (Tidl. benyttet af Erl. A., Islev skole)

Vedr. afholdelse af folkeskolens udvidede afgangsprøve i fysik/kemi 1984

Hermed ansøges om dispensation fra Undervisningsministeriets bekendtgørelse om den mundtlige prøve i fysik/kemi § 35 stk. 3.

Vi ansøger om dispensation fra ovennævnte, således at prøven kommer til at forme sig som dels en elevøvelse og dels en mundtlig eksamination.

Elevøvelserne gennemføres som 2-mandsøvelser med duplikeret forsøgsvejledning. Det teoretiske spørgsmål trækkes inden for et andet område af pensum. Ved denne form for prøve undgår vi, at eleven kan klare sig med udenadslæren og samtidig sættes eleven i en situation som ligner den daglige undervisning.

Til slut skal nævnes, at den teoretiske prøve foregår enkeltvis.

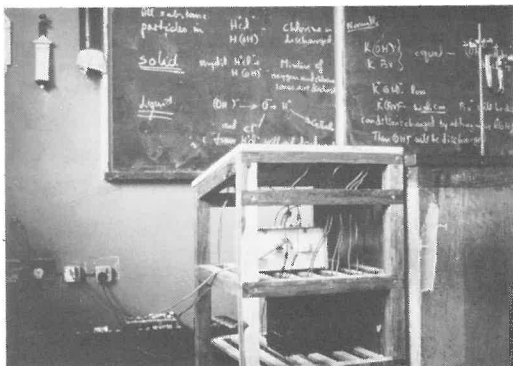
I en tid, hvor nedskæringspolitikken sætter sine umiskendelige spor i fysik-kemisingernes standard i Danmark, kunne det måske give lidt »trøst i hverdagen«, hvis man så, hvordan det står til andre steder. Vi har fra en u-landsfrivillig, der arbejder for Mellemløst Samvirke modtaget denne artikel:

En linjeuddannelse i fysik kan bruges til flere ting!

Hvordan laver man en simpel strøm-forsyning til elevforsøg, når der er 50 i klassen?

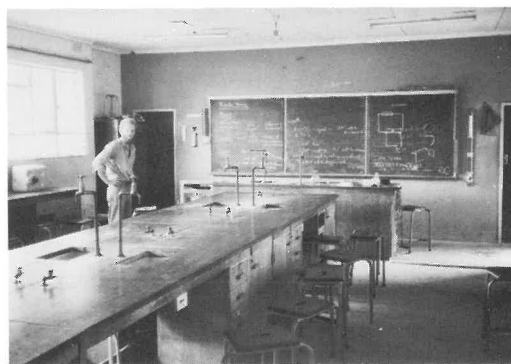
»El-forsyningen i fysiklokalet på Sct. Mark's Secondary School i det sydlige Zambia er nu ved at være færdig.

Den består af 12 elevudtag og en lærerpult med 2-4-6-8-10 og 12 V jævnstrøm og 6-12 V vekselstrøm. Hjertet i forsyningen er 3 parallelle blyakkumulatorer og en transformer med 240 V på primærsiden og 6-12 V på sekundærsiden.



Transformeren er lige kommet fra Danmark og kan levere det ønskede minimum på 600 W med et drop på maksimum 0,5 V i sekundærspændingen.

Det er bare forbistret, at den 3 A hovedsikring, som jeg har på primærsiden, brænder af omtrent hver anden gang, når der tændes på vægkontakten, og det endda uden belastning på sekundærsiden ...



Aftenerne i den afrikanske bush er mørke og uden mange forstyrrende elementer, intet TV, ingen biografdure m. v., så der er tid til stille eftertænkning, hvilket resulterede i følgende løsning: Et stykke modstandstråd på ca. 25 ohm i serie med sikringen sørger for, at »startstrømmen« ikke bliver for stor; det store vandkraftværk ved Kafue-floden kan sagtens klare den lille ekstra belastning, og endelig bliver det muligt at indføre elevforsøg i el-læren. Et lille stykke praktisk bistandsarbejde, der ikke kostede mange tusinde kroner, men som kan være med til at forbedre de zambianske gymnasie-elevs muligheder for at komme videre i uddannelsessystemet.

Ulandsfrivillig fysiklærer

Ovennævnte uddrag af et rejsebrev fra en ulandsfrivillig fysiklærer viser et af mange eksempler på, at man kan bruge sin linjeuddannelse til andet end at undervise i den danske folkeskole.

Gymnasieskoler i Afrika

Mellempøkeligt Samvirke udsender frivillige til 7 afrikanske lande, men især i Tanzania, Kenya og Zimbabwe er der mangel på fysiklærere, gerne med lyst til og erfaring i at undervise i matematik også. Placeringen her er på kostskoler, der ofte ligger på landet, og ofte er det kun enten pige- eller drengeskoler.



I Tanzania mangler man endvidere fysik- (og matematik-) lærere til placering på lærerseminarier, et sted, hvor man også vurderer, at en dansk linjeuddannelse kunne gøre fyldest. Dette er også tilfældet i Botswana.

For alle placeringer gælder det, at man udsendes på samme vilkår som alle andre MS-frivillige, hvilket bl. a. indebærer følgende:

Vilkår for udsendelse som u-landsfrivillig

Man skal være mindst 22 år, have afsluttet en faglig uddannelse og have ét års arbejds-erfaring eller mere, og man skal have interesse for / engagement i u-landsspørgsmål.

Man får fri ud- og hjemrejse, fri bolig, forsikringer, et månedligt vederlag, der dækker ens leveomkostninger, og der udbetales et gen-etableringsbeløb på ca. 24.000 kr. efter den to-årige kontraktperiode. Desuden betales halvdelen af de på ens studiegæld påløbne renter.

U-landshjælp til hvem?

Målsætningen med hele Mellempøkeligt Samvirkes frivilligprogram er, at hjælpen skal komme de dårligst stillede i de fattigste områder til gode, ikke som gaver, men som hjælp til selvhjælp, hvor den frivillige arbejder på at gøre sig selv overflødig.

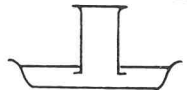
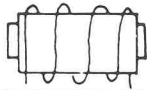
En pædagogisk udfordring

For de fleste frivillige bliver mødet med den afrikanske virkelighed i almindelighed og med skoleverdenen i særdeleshed en stor omvæltning, som både er en udfordring fagligt og menneskeligt, mens man er i Afrika, men som også vil komme til at påvirke ens fremtidige holdninger til tilværelsen i Danmark, og som vil åbne ens øjne for nye pædagogiske perspektiver til glæde for én selv og ens fremtidige danske lærerjob.

Fagkonsulent F. Tommerup Jensen in memoriam

Da vi for nogen tid siden fik meddelelsen om, at tidligere fagkonsulent i fysik og kemi F. Tommerup Jensen var død, gik tankerne tilbage til de »glade 60'ere«, hvor Tommerup flittigt rejste land og rige rundt. For de små lokalafdelinger var han et kolossalt aktiv. Hvis han skulle besøge en skole et eller andet sted, ringede han til den stedlige lokalafdelingsfor-

mand og spurgte om, hvad vi gerne ville høre (og se) noget om denne gang. Især var kemien hans hjertebarn, og det er bl. a. hans fortjeneste, at kemien kom til at stå stærkere i læseplanerne end tidligere. Hans rolige og saglige fremtoning fik os alle til at holde af ham, både som menneske og som »indpisker«. Æret være hans minde.



REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

For dårligt lys i mange hjem

v/ *Lysteknisk Selskab og Sv. Wøjdemann*

Belysningen er forsømt i mange hjem. Det vil Lysteknisk Selskab have gjort noget ved. Selskabet har udsendt en farvetryksag »Godt lys i hjemmet«, der giver gode råd om, hvordan man får bedre lys uden at bruge mere el. Den er tidligere omtalt i Fysik/Kemi.

Der er tale om neutral forbrugerorientering i lighed med pjecerne fra Statens Husholdningsråd. Den er på 24 sider og er fyldt med instruktive illustrationer. Det er et glimrende supplerende materiale til fysikundervisningen. Kan rekvireres i klassesæt ved henvendelse til:

Lysteknisk Selskab,
Herlev Hovedgade 188,
2730 Herlev.



Lyset er en daglig nødvendighed i vore hjem. For at vi kan se at arbejde, for vores sikkerhed, for vort velbefindende. Men godt lys kommer ikke blot ved at trykke på kontakten. Lysteknisk Selskabs forbrugerpjece »Godt lys i hjemmet« giver klar besked om, hvordan man får bedre lys uden at bruge mere el.

Sikkerhed, miljø og velbefindende

Der sker årligt mange ulykker i hjemmene – som følge af fald og snublen – det være sig i gulvtæpper, på trapper og trin. Langt de fleste ulykker rammer ældre mennesker, for hvem en snubleulykke kan betyde et langvarigt sygeleje. En del af disse ulykker kunne undgås, hvis belysningen var i orden.



Manglende eller dårligt lys er årsag til mange ulykker i hjemmene f. eks. på mørke trapper. Et skridt ud i mørket, og ulykken er sket (figur a). Figur b viser, hvordan trappen skal være belyst, så man tydeligt kan se de enkelte trin.

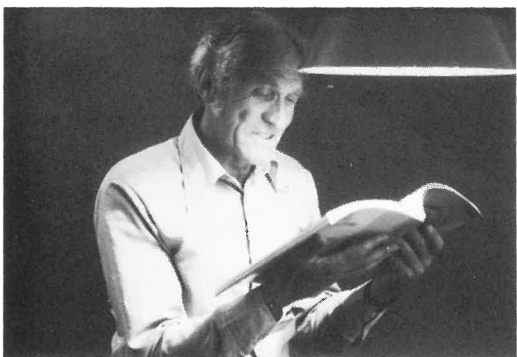
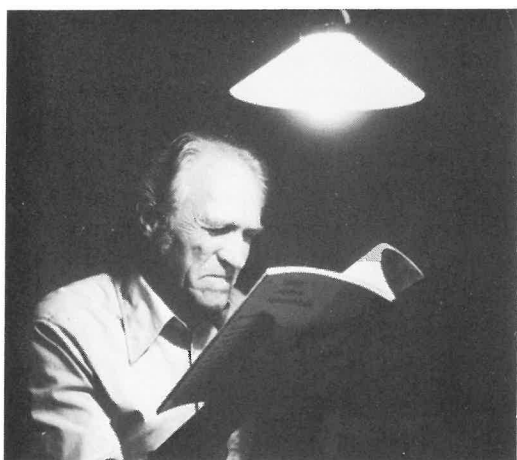
Hjemmet er også en arbejdsplads, hvor det gælder om at have godt lys til det, vi skal se at arbejde med. Det har ikke mindst betydning, når vi bliver ældre. Vort syn svækkes med alderen. Det betyder normalt, at vi skal have mere lys for at kunne se lige så godt som i de unge år.

Og så er lyset med til at møblere vore stuer – gøre hjemmet rart og varmt.

Der er brug for godt lys hele livet. Men godt lys kommer ikke blot ved at trykke på kontakten. Forskellige krav må først opfyldes.

Lille lærebog

»Godt lys i hjemmet« er en hel lille lærebog i belysning med en mængde nyttige og praktiske oplysninger. Man får oplysning om blænding, lysretning og skygger, belysningsstyrke, lys og farver samt lidt om øjet. Teksten er ledsaget af et stort antal illustrationer. Blandt andet giver billederne klar besked om, hvordan den rigtige belysning bør være, og hvordan den ikke bør være.



I alt for mange hjem findes der lamper, der blænder, fordi lampeskærmen ikke dækker for glødelampen(pæren). Lyset skærer i øjnene (figur a). Skærmen skal altid vælges og anbringes som vist på billedet (figur b), så den forhindrer lyset fra glødelampen i at ramme øjnene direkte.

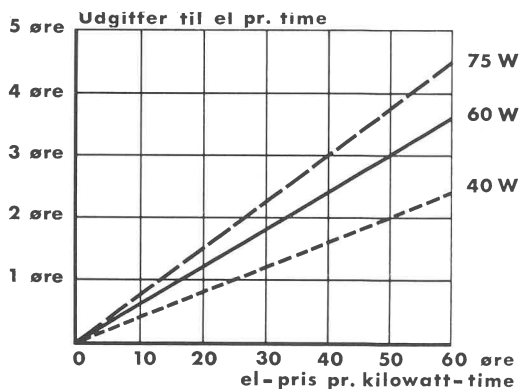
Hvordan får man godt lys?

Der gives konkrete forslag til, hvordan man kan tilrettelægge belysningen i hjemmets enkelte rum. Og det er hyppigt få og små ting, der skal til for at gøre belysningen meget bedre.

Pjecen indeholder endvidere en belysningsplan med angivelse af, hvilke lamper og wattstørrelser, der skal bruges i de forskellige rum. Planen er en god vejviser, når man, måske lidt usikkert, skal i gang med at forbedre sin belysning.

Man kan også finde meget nyttige oplysninger om de mange forskellige lyskilder og det meget tilbehør, der kan blive brug for, når der skal tænkes på lys i hjemmet.

Lys er billigt



Så billigt er lys. Kurven fortæller, hvad det vil koste at have henholdsvis en 40, 60 eller 75 watt glødelampe brændende i en time ved forskellige el-priser.

»Godt lys i hjemmet« opfordrer ikke til at frådse med lyset, tværtimod. Pjecen fortæller, hvordan vi kan udnytte lyset bedre, uden at det behøver at koste mere. Et lille afsnit om »Hvad koster lyset« oplyser, at lys er billigt, selv med vore dages el-pris. Vi kan endda spare elektricitet og alligevel have godt lys. Vi kan f. eks. bruge lysstofrør, hvor det er muligt; bruge små reflektorlamper i visse lampetyper, slukke lyset efter os og ikke mindst holde lamper og lyskilder rene. På få måneder kan støv og snavs stjæle 20–25 pct. lys, og vel at mærke uden at elforbruget følger med ned.

VVS-7 - eller

Hvordan fortsætter man fysik-kemi i 7. klasse efter EL-7?

v/ Mogens Jensen og Per Paduan, Dalmose skole

Følge erfaringer og betragtninger over et forløb i fysik i 7. klasse, hvor vi gerne ville fortsætte med den succes, som EL-7 havde.



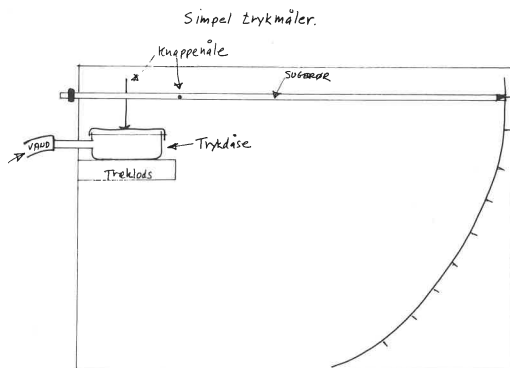
Læseplanen: Kan vi opfylde læseplanen ved at udføre ideen? Læseplanens hovedområder: 1) masse, 2) kraft, 3) atmosfærisk lufts tryk, 4) temperatur og 5) udvidelse ved opvarmning. Ved at arbejde med VVS 7, kan man opfylde punkterne 3, 4 og 5 og til dels 1 og 2 i forbindelse med rapporter.

A) Vi tror på ideen og afsætter penge til indkøb af de materialer, som ikke normalt bruges til fysik/kemi, som lavementsposer til vandtårne, maling, træplader osv.

B) Vi starter med at slibe og grundmale pladerne i hold på 2, næste time males pladerne i indtil tre farver, efter eget valg. 3. time indtegnes placeringen af de forskellige installationer. 4. time fremstilles en vask, 5. time laves der vandlåse i glasrør, som skal bøjes. 6. time bliver tingene sat sammen, og de skulle nu helst være tætte. På et eller andet tidspunkt har vi nu et vandsystem med tappehane og vask med afløb. Hvad skal det så bruges til?

Idé: Når man kan lægge el ind i et hus, hvorfor så ikke VVS? Altså vi rejser huset (pladen) på højkant – af praktiske grunde, ha! – og installerer:

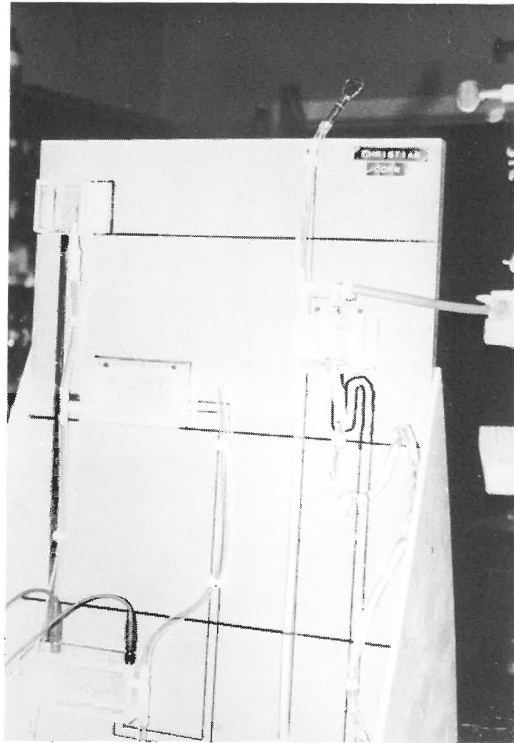
- Vandledning
- Kloak + vask + taphane
- Centralvarme (kedel + radiator + ekspansionsbeholder). Alle dele skulle fremstilles af acryl, som var udskåret i forvejen og som eleverne skulle lime sammen.



Jo, vi ville måle luftens tryk på overfladen, herunder forbundne kar og »strømningshastighed«, samt måle trykket forskellige steder i systemet. Derfor må vi lave en trykmåler (se tegn.)

C) Installation af centralvarmesystem:

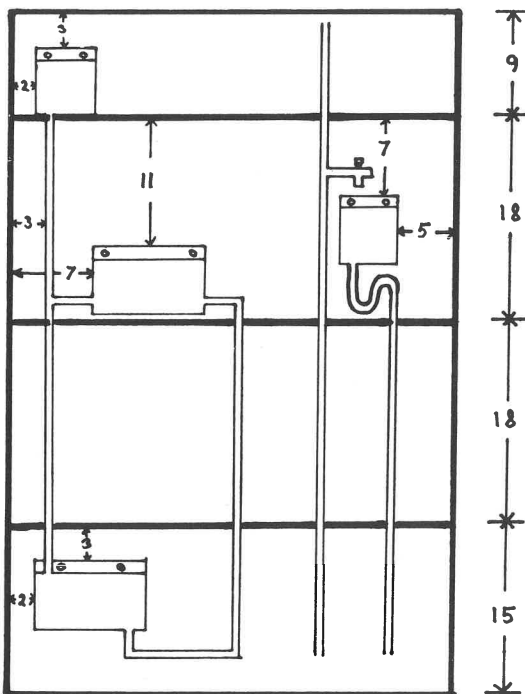
Der skal laves 3 beholdere, der limes sammen og huller bores. 1) Kedel fremstilles med el-varmelegeme, eleverne eksperimenterer med Watt-meter for at finde en passende længde på varmetråden, hvorefter tråden sættes fast inden i kedlen og bøsninger fastgøres, og det hele limes sammen. Så prøver vi, om vandet kan opvarmes. Det kan det. Derefter laves radiatorer og ekspansionsbeholder, og det hele sættes sammen med slanger, og man finder ud af, at der er luft i systemet, og man laver udluftningsventiler, slange + klemhane. Så skulle systemet fungere – desværre nåede vi ikke længere, denne gang!

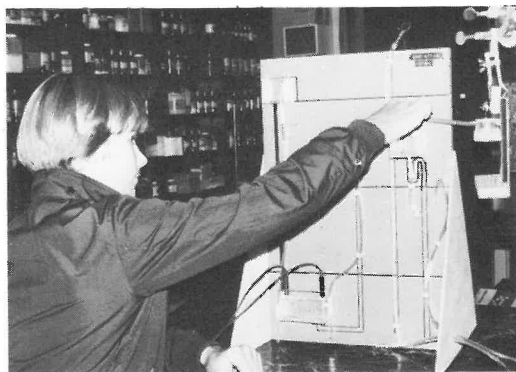


Erfaringer med VVS 7

Det rent praktiske gik godt. Eleverne arbejdede utroligt godt og selvstændigt og fik lavet nogle flotte huse. (foto) – De var interesserede og havde lyst til at eksperimentere med de få ting, de kunne arbejde med, i forhold til EL-7. De syntes, det var sjovt og spændende – men ...

Beholderne var meget svære at få tætte, og der var problemer med limen, og de enkelte stykker var ikke udskåret nøjagtigt nok, så de passede ikke helt. Samlinger og slanger var for snævre, så vi havde besvær med luft i slangerne. Varmesystemet var for småt, så det åbne system cirkulerede ikke hurtigt nok på grund af ringe højdeforskel og for lille slangeåbning. Vi havde også tænkt på at lave nogle projekter omkring vand, som vandmøller, dampmaskiner og isolering. (Vi havde tænkt at lave en isoleringskasse, hvor man kunne måle k-værdier, tegning haves), men på grund af tidnød nåede vi det ikke.





Så nåede vi heller ikke de rapporter, vi havde tænkt på, f. eks. opvarmning, udvidelse ved opvarmning.

Vi havde tænkt at lave en frostsprængning i kælderen ved hjælp af en kuldeblending. Forsøget med luftens tryk, udførte vi med en 3/4" klar plastslange, som vi hejsede op i en flagstang. Vi kunne måle vandhøjden til ca. 10 m. Udvidelse ved opvarmning havde vi lavet nogle rapporter til, men det nåede vi ikke.

Hvorfor skriver vi denne artikel?

Jo, vi synes stadig, at ideen er brugbar, men der er tekniske og praktiske problemer, som vi ikke selv har mulighed for at løse. Derfor kunne det jo tænkes, at DLH, andre kolleger eller evt. en studiegruppe ville være interesseret i at samarbejde med os om at løse problemerne eller komme med andre/flere ideer til løsning af problemet med emnerne i 7. klasse fysik, når man har brugt EL-7, som er fantastisk god.

Altså opgaven går ud på at gøre de emner i fysik til et praktisk/fagligt arbejde i lighed med EL-7. Hvem vil være med???

Digital Lab-Timer

Digitalt nedtællingsur for laboratorier, skoler og sport. Den ønskede nedtællingstid indtastes og nedtællingen påbegyndes ved tryk på »Start«. Efter endt nedtælling giver uret et akustisk signal. Max. nedtælling fra 99 min. og 99 sec.

Pris excl. moms kr. **155,-**

3. stk. excl. moms kr. **438,-**

Forsynet med befæstigelsesklemme udklappelig standfod og magnetholder.



Original størrelse



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER - STRØMFORSYNINGSSANLÆG - LABORATORIEUDSTYR - KEMIKALIER

Nyt fra DFKF's hovedstyrelse

Siden sommerferiens ophør har HS afholdt to møder, henholdsvis 15. sep. i forbindelse med efteruddannelseskursus 6. og 13. oktober.

På mødet den 15. sep. aflagde kursusudvalget rapport over det forestående efteruddannelseskursus. Antallet af tilmeldinger var denne gang noget lavere end ved tidligere lignende kurser, men en evt. aflysning havde ikke været aktuelt.

Fra 1/12-1983 vil landsmaterialecentralen på Islev Skole overtage distribueringen af »Kvanefjeld«. Bestilling kan som hidtil ske via lokalafdelingerne eller direkte til landsmaterialecentralen.

Hovedstyrelsen kan nu konstatere, at samarbejdet med Familie Journalen omkring Fysikernålen er ophørt. Der arbejdes i HS med at finde en nyordning, da der er enighed om, at ideen er god – sandsynligvis skal der ske en fornyelse af projektet.

Den 13. oktober kunne hovedstyrelsen udnevne foreningens 2. æresmedlem, den mangeårige redaktør af »Fysiktips«, Ingolf Andersen.

Det årlige formandsmøde vil blive afholdt den 7. januar 1984 på 6. Juliskolen i Fredericia.

HC

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Poul Thomsen: Metoder og veje i den elementære fysikundervisning 2 Gyldendal. Pris 292,00 kr. ISBN nr.: 87-01-58981-4 328 s. hft. ill.

Det er over ti år siden, at den første bog i denne serie udkom, og *ih, hvor har vi fysiklærere savnet fortsættelsen*, men nu er den her! Den behandler flg. hovedemner: Modelbegrebet, Temperaturbegrebet (herunder udvidelse ved

opvarmning), Varme og indre energi, Varmefylde, Fordampning og fortætning, Smeltning og størkning, Varmeledning, Entropi.

Hvert enkelt afsnit behandles først med en dybtgående faglig orientering, og her bliver der i mange tilfælde gjort op med nogle af de vaneforestillinger, man har haft. Her beskrives den rette sammenhæng på en enkel, letfattelig, men særdeles grundig måde. Efter den faglige orientering følger afsnittet om det pågældende afsnits behandling i undervisningen. Også dette afsnit står meget stærkt. Jeg kan godt lide, at forfatteren ofte begrunder, hvorfor emnet bør behandles i skolernes fysikundervisning.

Allerstærkest i billedet står dog forsøgsbeskrivelserne. Der er et væld af dem – så mange, at den enkelte lærer kan vælge de forsøg ud, som passer til modtagergruppen og til skolens samling, og man vil aldrig være i stofnød. Undervejs gives der på stilfærdig vis en række gode råd og anvisninger, så chancen for at forsøgene lykkes nærmer sig de 100 pct. Illustrationer og fotos er befriet for »distraktorer«. De er enkle og overskuelige – *sådan!*

Det må have været et kæmpearbejde at skrive denne bog, men det er en jættestation, og man må håbe, at den kommer ud til brugerne: De menige fysiklærere. Det er ikke nogen billig bog, men jeg tør garantere for, at den er pengene værd.

Hele vejen gennem bogen har man fornemmelsen af, »at erfaren mand er god at gæste«. Det er ikke »skrivebordsfysik« – men oplevelser og aktivitet, der satses på. Som opslagsbog ved den daglige forberedelse er *Metoder og veje* et uvurderligt aktiv.

Jeg håber sandelig, at vi snart får præsenteret bog 3 og 4 ... Jeg ved ikke, hvor mange, der er behov for, men hvis hvert enkelt hovedemne bliver behandlet lige så omhyggeligt som varmelæren er blevet det her, så er der spændt et solidt sikkerhedsnet ud under fysiklærerne.

sw

Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck a/s
Poul Bogetoft
Bolsjer og karameller
24 sider
kr. 39,75
ISBN 87-17-05062-6

Her er der en virkelig god idé til »julefor-søgene« i anledning af den tilstundende højtid. For elever, der har arbejdet med organisk kemi i 10. klasse (på grundkursusniveau) er der her et materiale, der kan bruges i den fase, hvor der arbejdes med praktiske forsøgsrækker. Til almindeligt brugt i den hjemlige hus-holdning vil den også være fremragende. Jeg har selv prøvet et par af opskrifterne, og de fungerede perfekt. Generelt må det konstateres, at bogens opskrifter er befriet for de værste tilsætningsstoffer, så det hjemmelavede slik er nok »sundere« end det, man kan købe i for-retningerne. Det er alle tiders julegaveidé!

sw

Eve Staffansson m. fl.:
Fysik i grundtræk:
2 C Mekanik og Ellære
Atom og kernefysik
Munksgaard
ISBN 87-16-09589-8
(152 s i A4)

Denne bog er egentlig beregnet på at skulle dække kravene til fysikundervisningen på gymnasiets natur- og samfundsfaglige gren samt valgfaget fysik på HF-niveau. Den omhandler emnerne:

Bølgelære, Mekanik, Elektricitet og magnetisme, Atomfysik, Kernefysik og Energi.

Disse emner er stort set identiske med dem vi arbejder med i 10. klasse, og derfor vil bogen være et særdeles nyttigt supplement for den lærer, der vil give disse emner lidt mere »liv« i den daglige undervisning. Den faglige information, illustrationerne, øvelsesvejledningerne, regneeksemplerne, opgaverne og repetitionsopgaverne går sammen op i en højere

enhed. Hvis man arbejder med selvstudieperio-der i 10. klasse, er bogen ikke vanskeligere, end at den vil være et velegnet grundlag for elever på udvidet niveau. Det er en bog, der bør indgå i ethvert fysiklokales håndbogsbibliotek.

sw.

Videoprogram:

ELCANIC, Gørtlervej 3, 5750 Ringe:
Produktprogram 1983

Elcanic lancerer hermed en ny måde at præsentere sine produkter på. Man har fremstillet et videoprogram, der kan lånes gratis af skoler eller andre interesserede.

Båndet indledes med en generel orientering om fabrikken, dens målsætningspolitik og samarbejdet med pædagogisiden. Derefter præsenteres strømforsyningsprogrammet, impuls-generatorerne, tællerne, måleinstrumenterne, wattmetre, tonegeneratorer m. m. Præsentationen af apparaturet er i mange tilfælde kombineret med demonstrationsforsøg – også nogle helt dugfriske, så der er også gode ideer at hente. Man savner nok prisoplysninger i forbindelse med præsentationen af apparaterne, men man kan i stedet rekvirere en prisliste fra fabrikken. (Videobåndets levetid er nok større end prislistens!)

Båndet kan lånes gratis. Det findes i de almindeligste båndtyper, så man skal meddele Elcanic, hvilket system man råder over, når man bestiller båndet. Jeg har kun set programmet i VHS, og der var kvaliteten rimelig, og det er oplyst, at den er langt bedre i U-matic-udgaven. I visse tilfælde kunne næroptagelser have givet tilskueren bedre muligheder for at følge med, men alt i alt vil jeg mene, at et sådant program er en god ide. Den information, der gives, er både redelig og tilstrækkelig, men det er alligevel ikke det samme som den, en konsulent ville kunne give på stedet.

sw



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Julemødet 1982 (fortsat)

referat Ingolf Andersen

Lektor Niels Hornstrup DLH

Mystik om et »julelys«

Et let stiliseret juletræ i ministørrelse var pyntet med et enkelt tilsyneladende elektrisk julelys, der hang ned til midt på træet i en el-ledning. Det mærkelige var, at det elektriske julelys kunne tændes med en tændstik eller lighter – lyse et stykke tid – og lidt efter kunne pustes ud, ganske som når man slukker et normalt julelys (fig. 13).

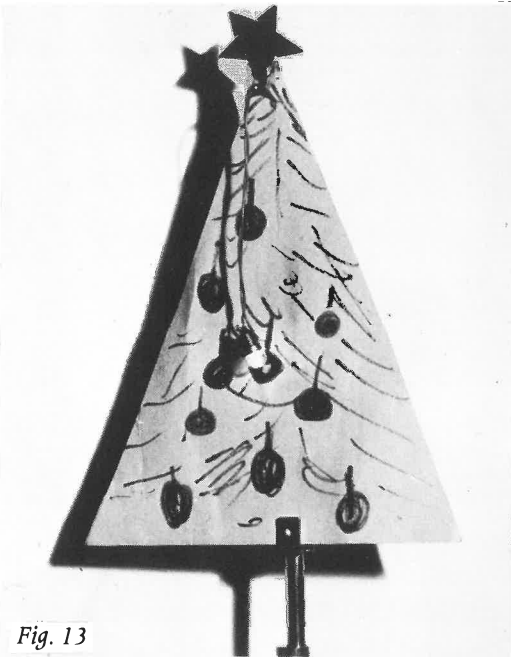


Fig. 13

Forklaring: Fig. 14 viser det lille elektriske kredsløb, der ligger til grund for spøgen. Som det fremgår af fotoet, fig. 13, er LDR-

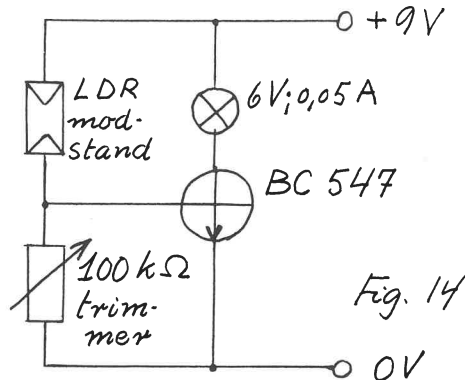


Fig. 14

modstanden anbragt i skygge i et hul i den træplade, som tegningen af juletræet er limet på. Når LDR-modstanden belyses med en tændstik eller en lighter, der holdes hen til hullet, åbner transistoren, lampen tænder og fortsætter belysningen af LDR-modstanden. Når man puster fra siden til lampen, svinger den et øjeblik væk fra hullet. LDR-modstanden reagerer øjeblikkeligt: Lampen er allerede slukket, når den svinger tilbage foran hullet. – For os, der så det uden at kende hemmeligheden, virkede det som en overtrædelse af naturlovene!

Svingningskredse

I diagramform ser en svingningskreds ud som på fig. 15.

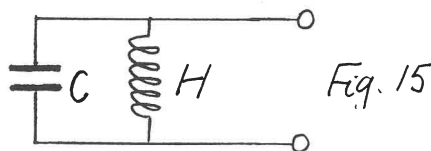
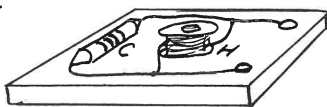


Fig. 15

Fig. 16



I praksis kan den være udført som f. eks. fig. 16.

Som demonstrationsmodel kan den f. eks. bygges op som vist på fig. 17. Data: Tr = transformer. Phywe 500/23000 50 Hz. G = gnistgab (ca. 10.000 volt). C_1 = kondensator (leydnerflaske) ca. 13 nF. H_1 = spole ca. 20 μ h. H_2C_2Gl = afstemt kredsløb + glimlampe.

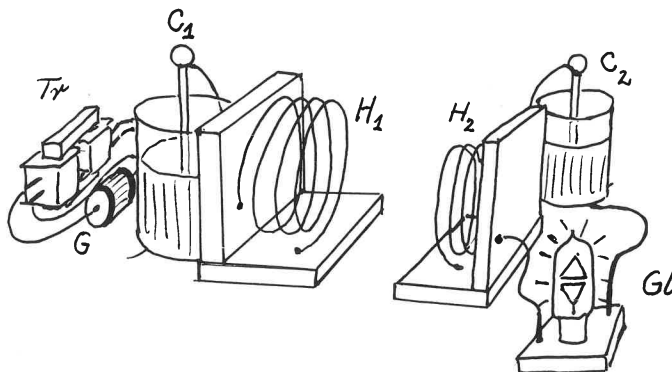


Fig. 17

I senderen til venstre på fig. 17 udvælges en bestemt frekvens ud af gnistgabets brede udbud. Den udsendte elektromagnetiske energi opfanges af den afstemte kredsløb i modtageren. Svingningerne arbejder sig op og holdes i gang som følge af resonansen – for nu at sige det på den måde – og glimlampen lyser. – Et godt, solidt og gammelt forsøg – men det skulle blive vildere!

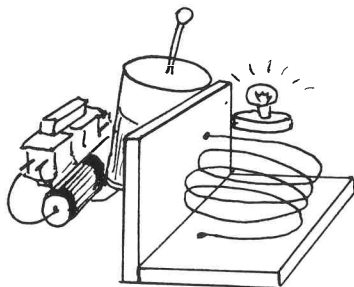


Fig. 18

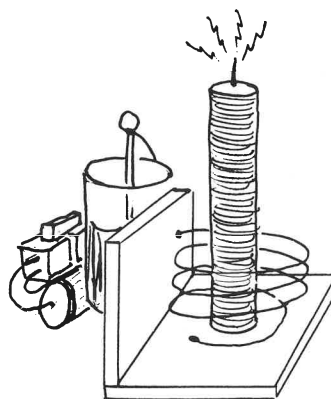


Fig. 19

Senderen lægges ned, så spolen ligger vandret (fig. 18). En lille spole med en dværgpære holdes ind i feltet midt i spolen, og lampen lyser. Lampen fjernes, og nu sættes der en lang spole ind i feltet (fig. 19). Primærspolen har 16 vindinger, sekundærspolen har 500 vindinger.

Dvs., at med en jordforbindelse til den nederste ende af sekundærspolen ligger der et potential på ca. 100.000 volt på toppen af den. Man ser en blå vifte af udladninger – Sct. Elmsild – fra toppen af spolen.

En isolerskammel er et særdeles nyttigt møbel med dette apparat som nabo.



Fig. 20

En lille mølle med tilspidsede vinger anbringes i toppen af sekundærspolen og snurrer lystigt på spidsen af en nål (fig. 20).

En træpind bryder i brand, når den holdes lige over sekundærspolen.

Et almindeligt 40 cm langt lysstofrør lyser, når det holdes hen i nærheden af spolen.

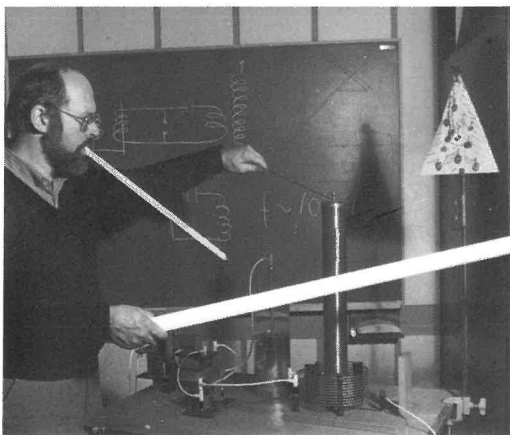


Fig. 21

Og så besteg troldmanden atter isolerskammen, tog et 50 cm langt lysstofrør i munden, rakte et 1 1/2 m langt ditto skråt ud i luften med den ene hånd og stak med den frie hånd en metalstang hen til toppen af sekundærspolen. Begge rørene lyste overdådigt! (fig. 21).

Fra auditoriet: »Hvorfor dør man ikke af det?« – Omgående svar: »Teslastrømme, som der her er tale om, er vekselstrømme. De virker på den måde, at et strømstød den ene vej prøver at slå folk ihjel, men det næste løber den anden vej og vækker folk op igen.«

Forklaringen blev godtaget.

Heksehyl

For ligesom at »runde af« og vende tilbage til de lavfrekvente forsøg med resonansrørene fyrede man et »hekseshyl« af, dog med den modifikation, at raketten stod omvendt med næsen boret ned i et bræt, mens drivmidlet stod som en ildfontæne op mod loftet.

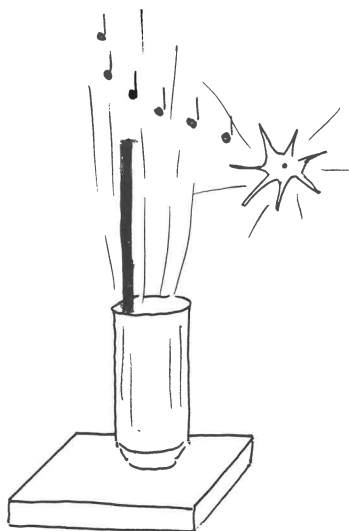


Fig. 22

Tilhørerne havde dog åndsnærværelse nok til at bemærke, at tonen i »hylet« lød med stedse lavere frekvens – en snedig følge af, at brændstoffet efterhånden forsvinder og efterlader et længere og længere resonansrør, indtil braget – og Brennschluss – sætter punktum for forestillingen (fig. 22).

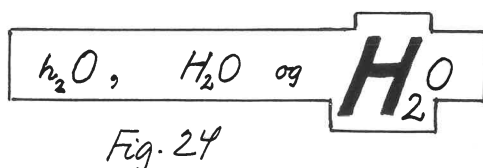
»Atomar nyopdagelse«

Fig. 23 viser et cylinderglass med tre farveløse væsker, der ikke viser tendens til at blande sig. Eksperimentator meddeler: Nederst ligger et lag »tungt vand« fra laboratoriets aflåsede skab.



Væsken i midten er almindeligt postevand, »som vi alle kender det«.

Det øverste lag er en nyskabelse, nemlig »let vand«, som er et resultat af eksperimentators mangeårige søgen efter en væske, der netop egner sig til dette forsøg.



En indikator, der ad kemisk vej formår at skelne mellem disse tre iso-utopiske former for vand med formlerne:

Fig. 24: h_2O , H_2O og H_2O er en yderligere sensation. Indikatorens formel er en strategisk hemmelighed.

Forsøg:

Et par små krystaller af den hemmelige indikator drysses ned i cylinderglasset. Der røres evt. forsigtigt rundt med en glaspind. Det »lette vand« farves brunt. Vandet i midten giver in-

gen reaktion, men beholder sit farveløse udseende, medens det »tunge vand« omgående farves violet.

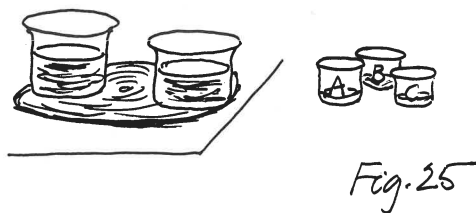
P.S. At tre flasker, der stod på bordet efter forsøget, bar etiketterne Tetrachlormethan, Ether og Iod, kryst. bekræfter kun, hvor effektivt man hemmeligholder de sande formler for de nye epokegørende landvindinger inden for kemiens yderste afkroge.

Nobelprisen venter forude – langt forude.

(Nobelpristageren Garcia Marquez til Politiken: Det er herligere at vente på den, end at få den!)

Katalysatoren arbejder – og dukker uskadt op, når arbejdet er gjort!

Der pusles med at blande og opvarme væsker i to bægerglas (fig. 25). Det ene glas stilles på overhead'en, og der tilsættes en rød katalysator, der har til opgave at starte en række processer. Ved siden af stilles det andet glas, der indeholder en væske af samme farve.



Farven i det sidste glas holder sig konstant, mens farven i det første glas skifter fra rødt til brunt, derefter under livlig brusen fra brunt til grønt. Når rækken af processer er gennemløbet, forsvinder den grønne farve, og katalysatorens røde farve viser sig igen. Ringen er sluttet: Den røde katalysator er dukket uskadt op igen.

Kommentar: Det sidste må man enten tro på – eller gå i krig med et studium af kemiens kinkelkroge. Det oplyses, at den røde katalysator er ionen $\text{Co}^{2+} + (\text{aq})$.

Der arbejdes med tre opløsninger:

Opløsning A: 0,3 M kaliumnatriumtartrat (Seignette-salt) (84,7 g KNa-tartrat · 4 H₂O + vand ad 1 liter)

Opløsning B: 0,2 M CoCl₂ (11,9 g CoCl₂ · 6 H₂O + vand ad 250 ml) Rød!

Opløsning C: 10 % hydrogenperoxid, H₂O₂
I det ene glas: 200 ml A + 50 ml C blandes og varmes til 45–50° C. 25 ml B tilsættes, og reaktionen går i gang. Bedst at se, når glasset står på en OHP.

I det andet glas: 200 ml A + 50 ml vand + 25 ml B (til sammenligning).

Forsøget er beskrevet i Haagensen & Parbo: Kemiske demonstrationsforsøg, forlaget systime 1982, side 65.

At sætte kulør på en dansk vand



Fig. 26

Indledningsvis bemærkes, at ikke alle fabrikanter af »Dansk Vand« er lige velegnede til forsøget. Den benyttede flaske var mærket: Carlsberg – og der er ingen grund til at tvivle om indholdet (fig. 26). Ca. halvdelen hældes i en konisk kolbe, og der tilsættes bromthymolblåt i rigelig mængde.

Væsken farves gul.

Der tilsættes nu *lidt* (altså *ganske lidt*) natriumhydroxid: Farven slår om til blåt, men et øjeblik efter er væsken atter gul. Atter tilsættes *lidt* natriumhydroxid – og med samme resultat.

Dette spil gentages flere gange, til væsken omsider ender med at vise en grønliggul farve.

Kommentar: Den Dansk Vand, der benyttes, skal være kølig (5°–10° C) og åbnes umiddelbart før brugen.

Ligevægten



er kun forskudt lidt mod højre. Ved tilsætning af et par ml 0,1 M NaOH fjernes H⁺ øjeblikkeligt (og farven bliver blå, men det tager kun kort tid, før ligevægten atter har indstillet sig (og farven bliver gul igen).

Kan man pumpe farven ud af en rød sodavand?

Lad det være sagt straks: Den »røde sodavand« er i dette tilfælde en almindelig Dansk Vand, der er tilsat nogle dråber methylrødt.

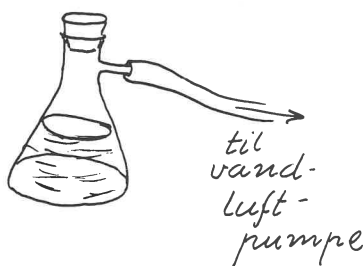
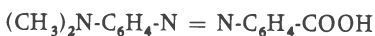


Fig. 27

Ca. 1/3 af den røde væske i flasken hældes i en sugokolbe, og proppen sættes i (fig. 27). Kolben forbindes med vandluftpumpen, der allerede er startet.

Efterhånden som pumpen arbejder, skifter farven fra rød til orange og senere til gul.

Kommentar: Methylrødt er en azoforbinding med formlen



Stoffet skifter farve i området pH 4,4–6,2. Når CO₂ suges ud, kommer pH efterhånden op over 6,2, og farven bliver gul.

Brombrinte med festblus

Fig. 28 taler egentlig for sig selv, men alligevel et par ord om forsøget.

Nogle få dråber brom hældes i et cylinderglas (f. eks. 35 cm højt, 60 mm Ø). Glasset lukkes med en glasplade, vendes et par gange og fyldes efterhånden med brune bromdampe.

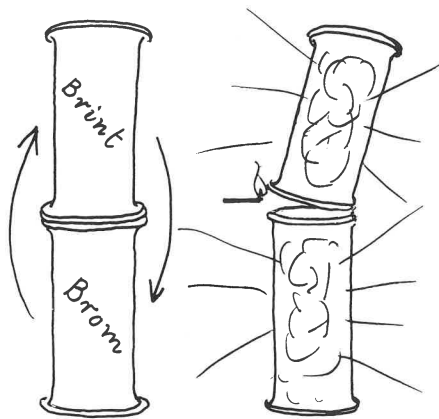


Fig. 28

Et andet cylinderglas fyldes med brint, helst »ordentligt« over vand, men i nødsfald holdes det omvendt over udstømmende brint fra en brintflaske.

Glassene holdes munding mod munding og vendes et par gange.

Undgå så vidt muligt at få brom på fingrene! (evt. handsker).

Når gasserne er godt blandede, linder man let på det øverste glas og stikker en brændende træpind ind i mellemrummet. Bromgassen og brinten forener sig under et festligt lysfænomen.

Mærk: Det vil ose fælt i lokalet, hvis man hælder for meget brom op.

Lektor Peter Norrild,

Kemisk Institut, DLH

1) Hvilken farve er den rigtige?

To uafskærmede 40 watt-pærer står og lyser ved siden af hinanden på bordet. Bag hver lampe står en firkantet »flad« flaske. Begge flasker er fyldt med en vissengrøn væske (fig. - 29 a)

Flaskerne løftes op og stilles foran lamperne, så lyset passerer gennem væsken: Den ene væske er nu rubinrød, og den anden er violet. Hvilken farve er den rigtige?

Nøgle:

Farven kan man diskutere, men her er fakta: Begge flasker indeholder diklorfluorescin opløst i vand. Væsken i den ene flaske er tilsat fenoltalein. Den skifter til rødt. Væsken i den anden flaske er tilsat »Green S«, der bl.a. anvendes som tilsætning til forskellige mineralvande. Væsken skifter til violet, når den gennemlyses.

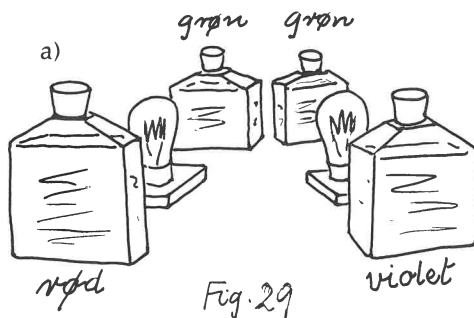
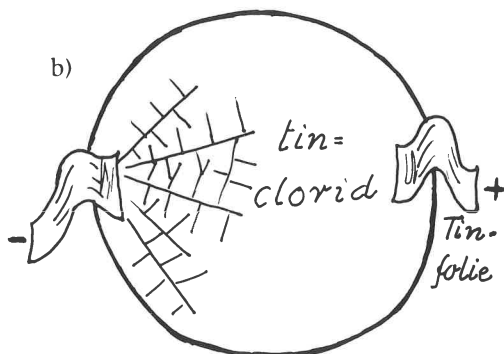


Fig. 29



2) Tinkrystaller ved elektrolyse

I en petriskål på overhead'en hældes en vandig opløsning af tinklorid, og der tilsættes lidt conc. saltsyre. Der anbringes en elektrode af tinfolie i hver side af skålen, og der lægges spænding over elektroderne (fig. 29 b).

Ud fra katoden vokser der et net af nåleformede tinkrystaller, der bygger nye nåleformede krystaller ud til siderne. Krystalnålene søger at danne rette vinkler med hinanden. Efter nogen tids forløb kan mønstret minde om »et gammelt kort over udstykningen efter bondefrigørelsen«.

Helene Sørensen og
Erik Reimer Christensen

Festlig afslutning

1) Troldmandens magiske flamme

På en metalplade ligger »en lille dyngge af et hvidt pulver«. Med en spatel drysses »lidt af et andet pulver« på toppen af den hvide dyngge, hvorefter 1-1½ meter høje flammer slår op mod loftet under kraftig »syden« og dannelsen af tilstrækkelig meget røg til at understrege, at flammerne var ægte. Der var heldigvis højt til loftet (fig. 30).



Fig 30

Nøgle:

Kaliumchlorat (NB! Forbudt i folkeskolen) er et kraftigt iltningmiddel, der på grund af iltindholdet kan få adskillige stoffer til at bryde i brand. I dette forsøg bruges sukker som brændsel: Kaliumchlorat og stødt melis blandes i forholdet 1:1 og vædes med ethanol - (sprit). Antændelsen sker med en spatelfuld chrom(VI)oxid, CrO_3 , som i forbindelse med alkohol er selvantændeligt og starter processen.

NB! Ved blandingsforholdet 1:1 foregår forbrændingen, som vi så - meget livligt! En mindre mængde kaliumchlorat vil give en mere behersket forbrænding.

2) Bengalske blus

Små dyngger »pulver« på metalbakker antændes og giver en blændende »bengalsk« belysning. (Fig. 31).



Nøgle:

»Pulverets« sammensætning er principielt af samme art som i forsøg nr. 1: Et iltningmiddel + brændstof. Farven skyldes tilsætning af forskellige salte. Strontiumnitrat, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ eller lithiumnitrat, LiNO_3 , giver rødt lys, medens et tilsvarende kobbersalt vil give et blåt lys. Farverne bliver kraftigere ved tilstedeværelsen af Cl - ioner.

Recept:

8 vægtdele $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
2 vægtdele gummi acaroides
½ vægtedel KClO_3

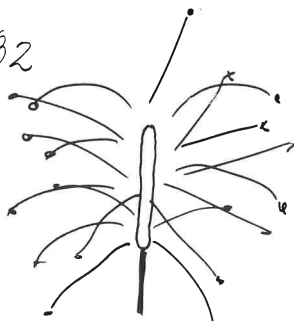
Pulveret, der var fremstillet af Tivolis kunstfyrværker Lars Barfod, antændtes »gammel-dags« med en tændstik.

Aftenen bød på endnu to oplevelser:

3) Fem »Titan-fontæner« på rad

Fem (tilsyneladende almindelige) kamontændstikker var monteret på et »bræt« mellem to svære forsøgsstativer. De antændtes samtidig ved et tryk på en elektrisk kontakt og viste

Fig. 32

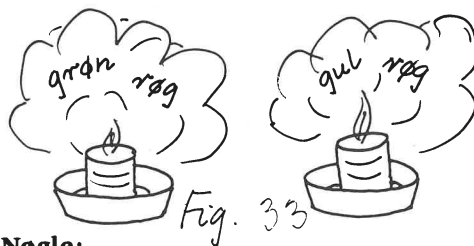


Fem på rad

sig at være raffinerede stjernekastere med en overdådig virkningsgrad. Fig. 32 giver kun et fattigt indtryk af den festlige virkelighed.

4) Røgslør

Til sidst antændes to uskyldigt udseende »bordbomber«, der efter en beskeden eksplosion til gengæld udviklede enorme mængder af henholdsvis grønne og gule røgmasser (fig. 33).



Nøgle:

Røgbomberne er i princippet opbygget på samme måde som de bengalske blus – blot er forbrændingen her gjort ufuldstændig ved at hæmme ilttilførslen, så der udvikles mange røgparkler.

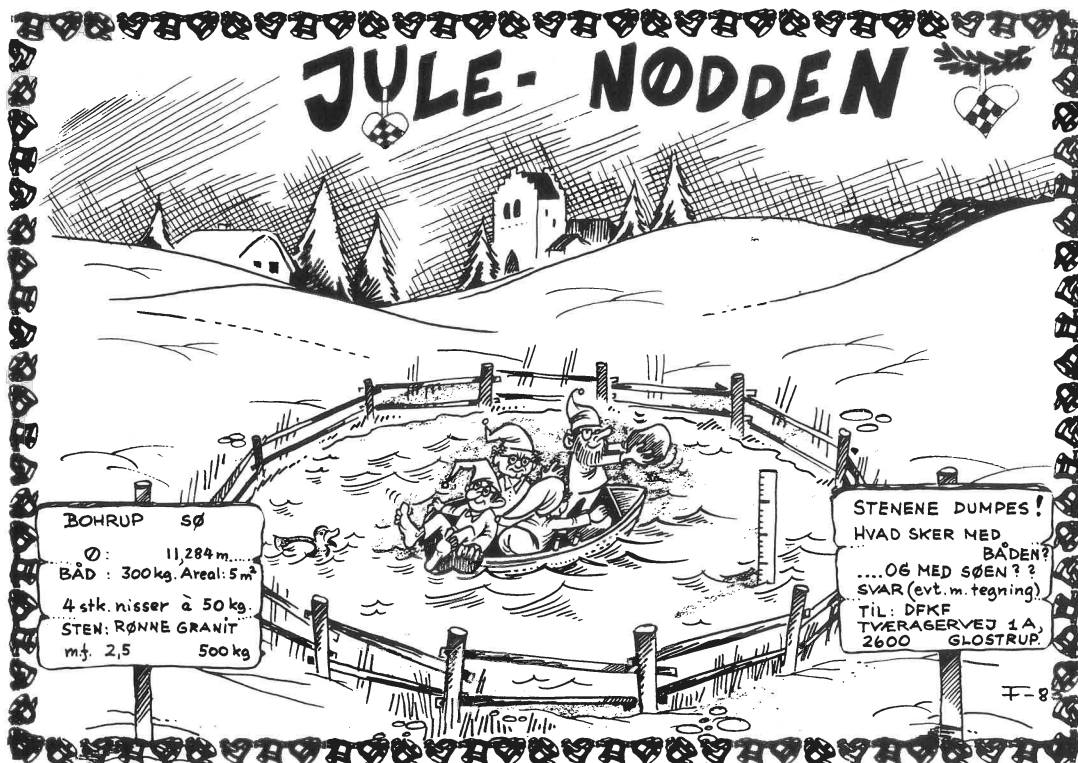
De to sidste indslag var hentet direkte fra fyrværkerens værksted (Tivolis fyrværkerifabrik).

Rettelse(r):

Trykfejl og uheldigt liniebrud i Fysiktips 1983, side 14, sidste afsnit. Læs:

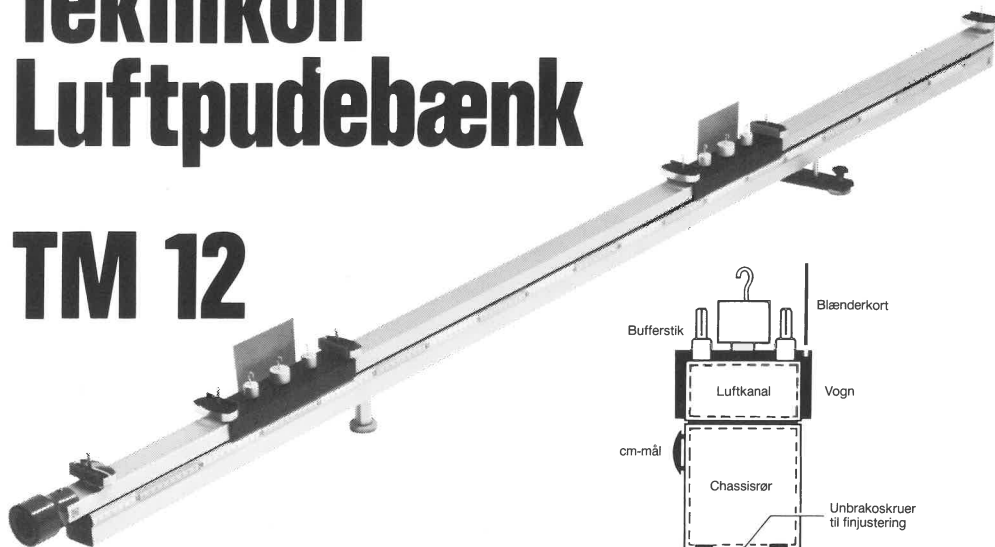
borax = natriumtetraborat = $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$,
og glycerol ($\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$).

Fysiktips beklager;



Teknikon Luftpudebænk

TM 12



til f. eks.
Jævn cirkelbevægelse
Jævnt accelererende bevægelse
Newtons 2. lov
Elastisk og uelastisk sammenstød

2 m lang, usædvanligt stabil konstruktion bestående af et chassisrør med påskruet luftkanal, begge af svære 4-kantede, søveloxerede aluminiumprofiler. Har cm-mål i hele bænken længde. Langt hurtigere at opstille end traditionelle kantsillede bænke. Vægt excl. tilbehør ca. 3,3 kg.

Det medfølgende standardudstyr leveres i plastæske og omfatter:

2 vogne, hver med 1 stk. 20 g og 2 stk. 10 g lodder, vægt 200 g pr. vogn, incl. lodder.

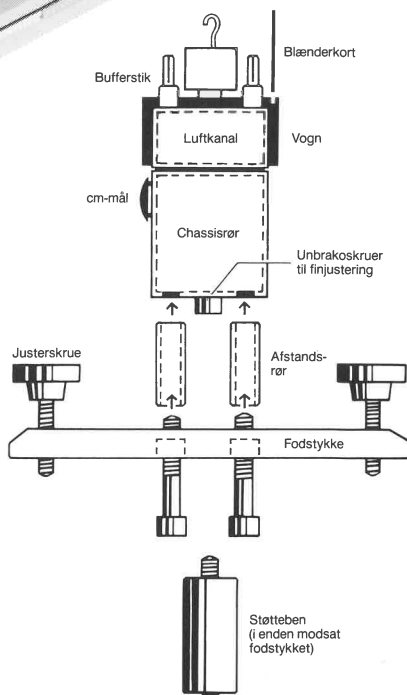
1 pladelod 200 g.

1 kombineret endehjul til accelerationsforsøg /elastikbuffer til afskydning.

6 kombinerede fjeder/burrebuffer.

8 faner til tidsmåling med fotoceller (fanerne fastgøres vertikalt).

1 unbrakonøgle.



Priser, excl. moms og m. forb. f. ændringer:

*F 80462 — Luftpudebænk TM 12
med tilbehør kr. 2.140,—*

Nødvendigt ekstraudstyr:

*F 80470 — Blæser, lyddæmpet,
med regulering kr. 535,—*

F 1314 — IMPO tæller MC 24 kr. 2.895,—

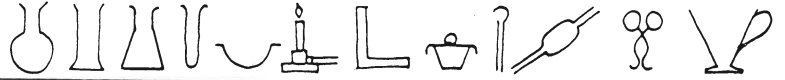
F 1208 — Fotoceller, pr. stk. kr. 345,—



København: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. Tlf. 01-70 80 90

Århus: Skanderborgvej 277 C, 8260 Viby J. Tlf. 06-28 34 00

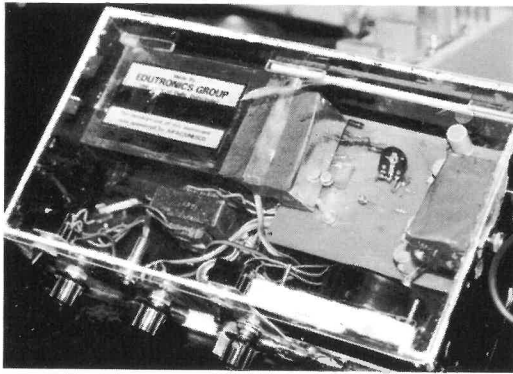
Odense: Klokkestøbervej 12, 5230 Odense M. Tlf. 09-15 80 30



International workshop på Kemisk Institut

v/ Helene Sørensen

Med støtte bl. a. fra UNESCO havde Kemisk Institut i midten af august samlet deltagere fra 18 lande omkring et projekt om lavpris udstyr til kemiundervisningen. Det blev en udveksling af ideer om, hvordan man lokalt - specielt i u-lande kunne fremstille udstyr til kemiundervisning på forskellige niveauer, så der blev både vist reagensglas fremstillet af udbrændte glødelamper, elektrolyseapparater fremstillet af lystofrør og selvbyg pH-metre med kompliceret elektronisk indmad og hjemmelavede elektroder.

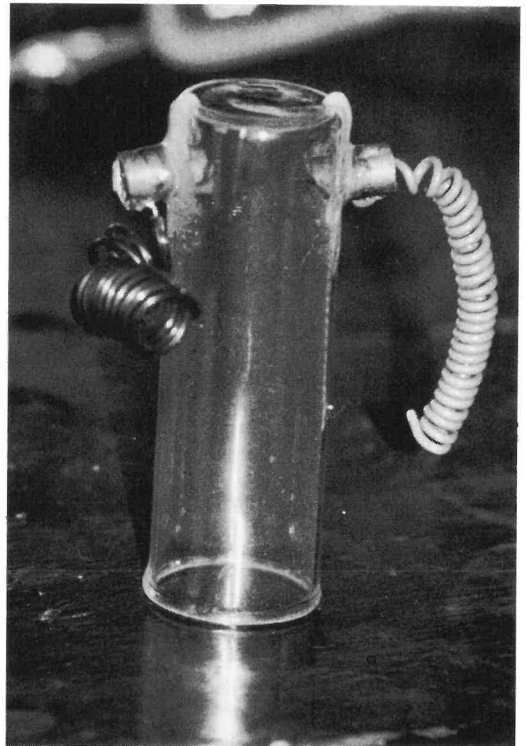


Indmaden i et pH-meter



Værktøj til fremstilling af polystyrenkugler til molekylmodeller

I dagene fra den 11.-17. august afholdtes der på Kemisk Institut på Lærershøjskolen et internationalt seminar »Workshop on locally-pro-



Hjemmelavet molekylmodel

duced laboratory equipment for chemical education«.

Baggrunden for denne workshop er, at vanskelige økonomiske forhold i forbindelse med store omkostninger til udstyr og materialer til

kemiundervisningen betyder, at kemi bliver til et rent »tavlefag« både i skolen og også på højere undervisningsniveauer.

Med baggrund i de udviklingsprojekter, som allerede er i gang i flere udviklingslande, har man ønsket at samle forskere fra vesteuropæiske lande med deltagere fra forskellige udviklingslande for at udveksle erfaringer. Kemisk Institut blev anmodet om at afholde Workshoppen med økonomisk støtte fra bl. a. UNESCO og UPAC.

Der kom 50 deltagere fra over 15 lande. De deltog meget engageret og aktivt i Workshoppen, og der var en meget givtig udveksling af erfaringer og ideer mellem deltagere. Indlæggen fra Workshoppen samles i et kompendium, som skulle ligge klar ved udgangen af året, og det vil blive muligt at bringe relevante bidrag her i bladet.

Da det var muligt at komme ind at høre foredragene og følge forevisningerne i laboratorierne, benyttede jeg mig af det, og selv om Workshoppen ikke direkte henvendte sig til danske undervisere, som ikke har de dårlige vilkår for undervisning i kemi, som man finder i u-lande, gav den alligevel anledning til nogle overvejelser om undervisningen herhjemme.

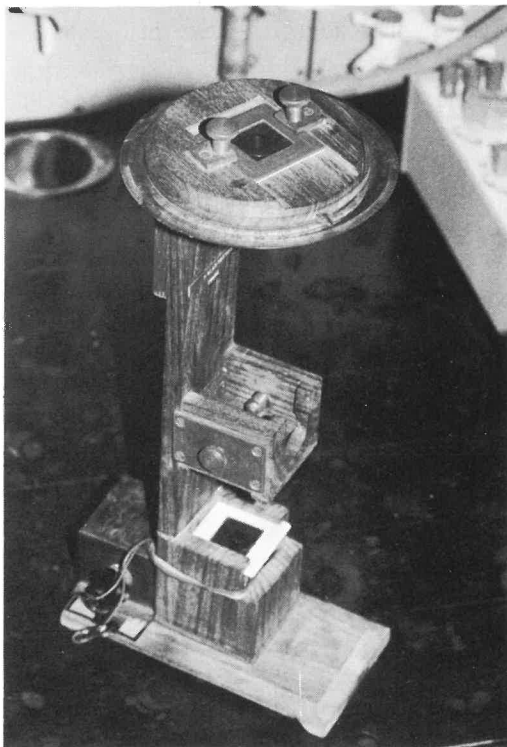
Indlæggen og forevisningerne på denne Workshop behandlede kemiundervisningen på alle niveauer. En del forekom uvedkommende for en dansk folkeskolelærer, idet det drejede sig om måleudstyr og målemetoder, som normalt ikke bruges i skolen – måske kan jeg tilføje – endnu. Det var nemlig tydeligt, at flere af de elektroniske måleapparater var bygget op omkring en elektronisk komponent, som ofte bruges i elektronikundervisningen – operationsforstærkeren 741.

Et resultat af Workshoppen som kunne bruges af danske folkeskolelærere var måske »opskrifterne« på billige pH-metre og spektrofotometre. Jeg kunne forestille mig, at de kunne bruges til analyser af materialer fra vores omgivelser, hvor koncentrationen af stofferne er

så lille, at almindelig uorganisk analytisk påvisning ikke er mulig, f. eks. ved jordbundsanalyser.

Noget af det prisbillige udstyr, som vakte stor interesse blandt deltagerne, er allerede kendt af dette blads trofaste læsere. Gunnar Cederberg viste sit polarimeter, og Jørn Christiansen og Peter Norrild viste bl. a. forsøg med urinposer. Det var tydeligt, at salget af urinposer ville stige betragteligt de steder i verden, hvor deltagerne havde deres hjemsted.

De deltagere, som omtalte elementær kemiundervisning, havde deres erfaringer fra undervisning i udviklingslande, og de omtalte problemerne ved at fremskaffe selv det mest simple udstyr som glasvarer og kemikalier. Men det var kendetegnende for indlæggene, at man ikke var i tvivl om betydningen af en god, eksperimentel undervisning i kemi. For deltagerne fra udviklingslandene var der ikke tvivl om betydningen af kemiundervisning for lan-



Et lavpris elektrolyseapparat – med bunden i vejret

denes udvikling, både den industrielle udvikling og som en forebyggelse mod de fejltagelser, som overforbrug af kemikalier og som forurening medfører.

Det var lidt beklemmende at være repræsentant for lærere i et land, hvor der er økonomiske muligheder for at drive eksperimentel kemiundervisning, men hvor denne undertiden ikke finder sted – måske fordi man ikke er overbevist om kemiundervisningens betydning, eller måske snarere fordi det er for besværligt eller »tager for lang tid«.

Et af de mest fascinerende indslag på Workshoppen blev leveret af Hans Schmidt. Han er lærer i Tyskland, men er tilknyttet »Det tyske selskab for teknisk samarbejde med udviklingslandene« og har været udsendt til forskellige udviklingslande for at undervise i naturfag. Hans Schmidt udtalte, at det er kendetegnet for undervisningen i naturfag, at man behøver simple apparater for at gøre undervisningen instruktiv. Han demonstrerede »Ones own teaching aids«: To kasser med self-made udstyr lavet af simple materialer beregnet til begynderundervisning særlig i biologi og kemi. Udstyret var fremstillet af simple og billige materialer, f. eks. brugte glødelamper og lystofrør, som kan skaffes de fleste steder. Det var så simpelt, at det ved hjælp af enkelt værktøj kunne fremstilles af lærere eller elever i udviklingslandene på 2–3 uger.

Hans Schmidt havde holdt seminarer for lærere i flere udviklingslande.

Seminarerne var opdelt i to afsnit. Først fremstillede deltagerne deres eget undervisningsudstyr, og derefter udførte de eksperimenter med udstyret. Den viden, de herved fik, kunne de direkte udnytte, idet de fik »deres« udstyr med sig hjem. På denne måde blev de nye lærere ikke fremmede for apparaterne, og de kunne selv udføre reparationer, således at apparater ikke stod ubrugte på grund af en lille fejl eller en manglende reservedel.

Denne pædagogik vil være bekendt for de

mange lærere, der har fulgt Edvard Runges kurser på lærerhøjskolen, og Hans Schmidts modeller kan i høj grad minde om de modeller, vi kan finde i gamle Fysiktips.

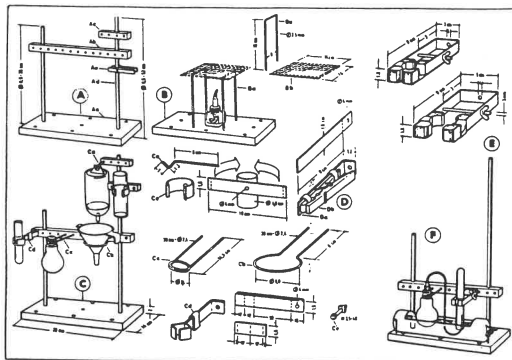
Denne pædagogik: At man bygger noget, som man kan lære at bruge og udvikle videre, så man kan tage tingene med hjem og bruge dem til noget fornuftigt, er nok også grundlag for det, man oplever efter elektroniktimer – at eleverne ikke er til at smide hjem fra skole.

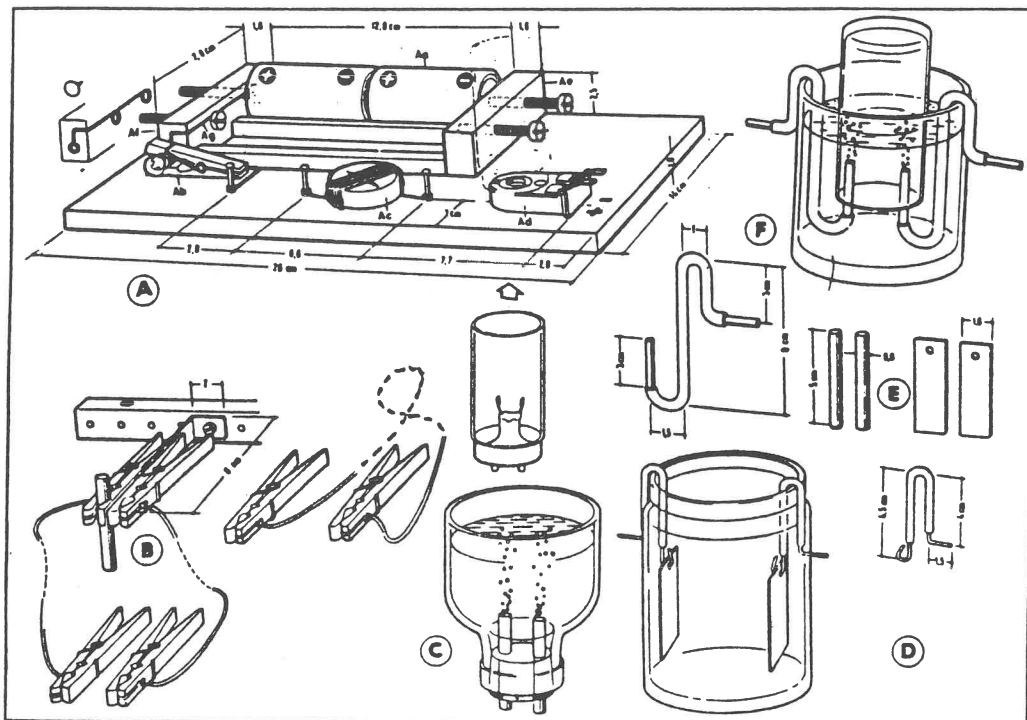
Måske kunne vi bruge den på andre områder inden for vore fag?

Men man må nok erkende, at med de nuværende ressourcer kan en mere værkstedspræget undervisning på små hold ikke lade sig praktisere.

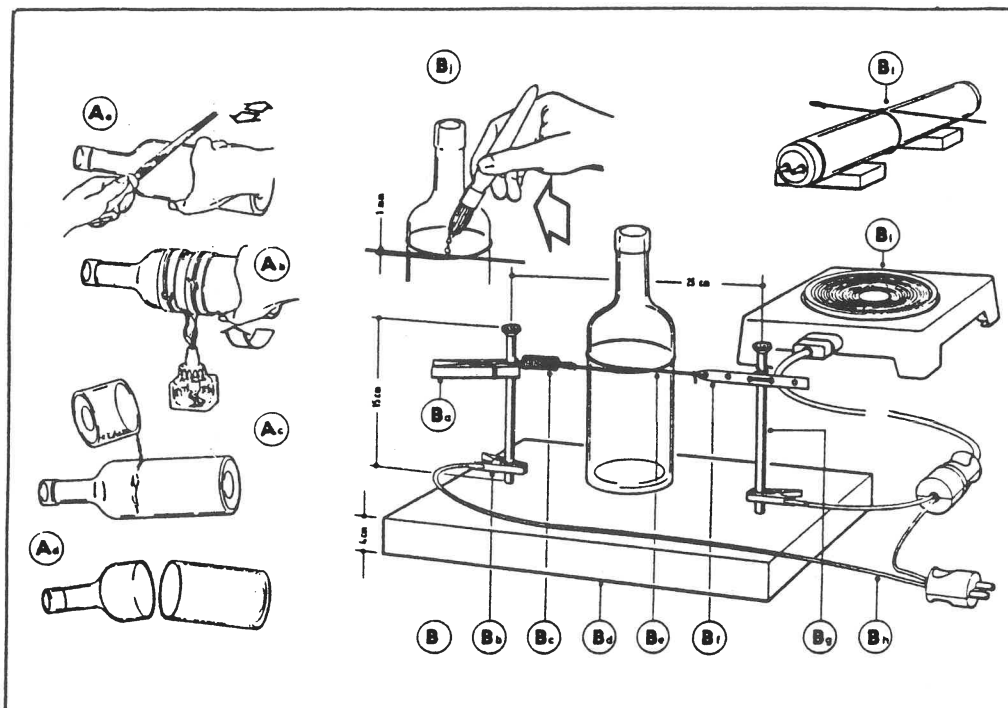
Den begejstring, for at udvikle og fremstille undervisningsapparater, som deltagerne her lagde for dagen, kommer også til udtryk i de gamle Fysiktips. Jeg synes ikke den mere findes hos danske fysiklærere. Måske er vi blevet mere fagforeningsbevidste og har erkendt, at tid koster penge. Måske er vores arbejdsdag blevet anstrengende på en helt anden måde med de opgaver, vi har ud over undervisningen i et land, hvor skolegang ikke er et privilegium, men en sur pligt.

Men det var spændende at opleve det engagement og den idérigdom, som udfoldede sig på denne vellykkede Workshop.





Et par eksempler på Hans Schmidts modeller.



Kemikaliemærkning – nok engang

Et svar til Poul Eriksen og alle I andre

Du har ret i, at det kan være svært at holde rede på, hvilke love, bekendtgørelser og cirkulærer om kemikalier m. m. der gælder for folkeskolens laboratorier, men du vil kunne finde svar på nogle af dine spørgsmål i følgende numre af bladet.

8. årgang: nr. 4, side 24

9. årgang: nr. 2, side 14 – nr. 3, side 16 og side 30

10. årgang: nr. 4, side 13

Her vil du også kunne se, at mange andre end du er i berettiget tvivl om, hvordan vi skal forholde os med kemikaliemærkningen. Vi har nemlig ikke fået besked fra »vores« myndighed, undervisningsministeriet.

Mit råd til dig i den nuværende situation er: Mærk de kemikalier, du hælder om! Det skal du.

Hvis du står over for en større oprydning,

bør du nok vente til du får de nærmere retningslinjer i et cirkulære om mærkning og bortskaffelse af kemikalieaffald.

Det skulle være på vej.

Efter miljøministeriets bekendtgørelser om mærkning har du ikke pligt til at mærke »gamle« kemikalier, altså kemikalier, der er indkøbt før mærkningsbekendtgørelserne trådte i kraft.

Man kan have et ønske om, at mærkningen er i orden af pædagogiske grunde, men på nuværende tidspunkt var det måske klogt at vente lidt endnu, idet den tiltrængte og længe ventede revision af risikovejledningen er undervejs. Foreningen har haft dele af den kommende risikovejledning til udtalelse.

Hvornår den kommer? Der tales om begyndelsen af det nye år, men det tror jeg, er en alt for optimistisk vurdering. Men den er på vej.

Helene Sørensen

Er DINE kemikalier forsvarligt mærket?

Vi har været på besøg på Østre skole i Rønne, og der er tingene i orden.

Her er et par glimt fra samlingen.

Læg mærke til sikkerhedsudstyret også er lettilgængeligt



SÅDAN!!



Projekt - Organisk Kemi

En arbejdsform i 10. klasse udvidet fysik

I september-nummeret blev vi præsenteret for et spændende kemiprojekt på Dalmose skole. I årets løb skrev det vakse hold deres egen kemibog.

Her er et eksempel fra bogen.

Estere

v/ Flemming, Klaes, Benny, Casper, Ole, Carsten, Kim, Dorthe, Susanne, Lise, Gitte, Gitte, Jette og (Per Paduan)

Forekomst

Ordet ester er et kunstord dannet af det tyske ord »Essigäther«.

Estere findes i naturen. Lavere estere er nogle, som ikke har så mange kulstofatomer. De er ofte med frugtagtig duft. Højere estere er nogle med mange kulstofatomer. De kan være olieagtige.

Blomsternes duft har noget med organiske syrer at gøre, man kan nemlig fremstille forskellige kunstige blomsterdufte.

Når organiske syrer går i forbindelse med alkoholer, dannes der estere. Estere er duftstoffer og kaldes også essenser. Fra husholdningen kender vi forskellige essenser, f. eks. Romessens, Mandel-essens, som man kan anvende til bagning. Der findes mange forskellige dufte, som kan fremstilles kunstigt, en duft som æble, en anden som ananas osv.

Fremstilling af estere

Man kan fremstille en ester ved hjælp af følgende dele:

Organisk syre + alkohol → ester + vand.

Vi har lavet nogle forsøg, hvor vi skulle fremstille kunstig duft.

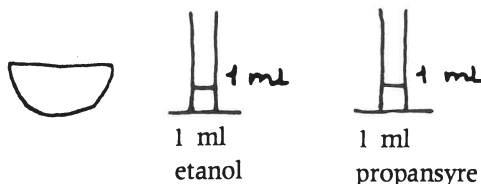
Følgende forsøg giver rom-duft.

I en porcelænskål blandes forsigtigt 1 ml etanol (alkohol) og 1 ml propansyre (organisk syre), og når alkohol og syre er blandet, tilsættes et par dråber stærk svovlsyre (H_2SO_4).

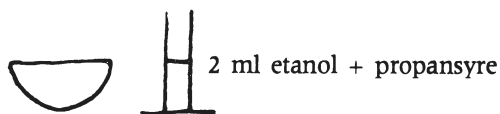
Blandingen lunes over en bunsenflamme, og efter et par minutter kan man lugte, at den dannede ester lugter af rom.

Forsøget foretages på følgende måde:

1)



2) Etanol og propansyre hældes sammen



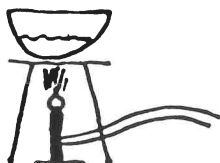
3) Blandingen hældes op i porcelænskålen



4) Der tilsættes et par dråber stærk svovlsyre



5) Blandingen varmes over en bunsenbrænder



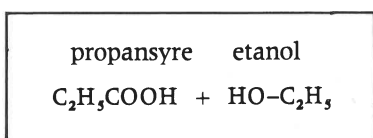
6) Lugt til blandingen efter opvarmningen



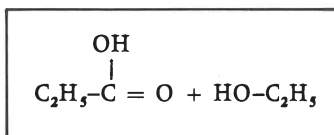
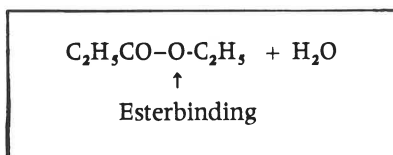
Navngivning af estere

Eks.:

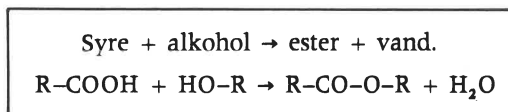
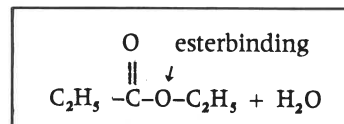
Propansyreetylster



↓



↓



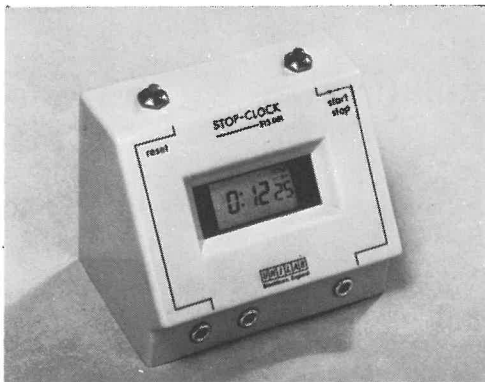
R = Radikal = et stof, etyl, metan osv.

Anvendelse

Mange estere findes i naturen i dyr og planter. De fleste estere er farveløse ved almindelig temperatur. Kogepunkterne ligger forholdsvis lavt, da der ikke kan være hydrogenbindinger mellem molekylerne. Lavere estere er letflydende og kan være brandfarlige. Højere estere kan have olieagtig konsistens eller være faste stoffer. Estere er ikke vandopløselige, bortset fra nogle af de laveste. Højere estere er normalt lugtløse, mens de lavere estere har en karakteristisk lugt, som i mange tilfælde kan betegnes som frugtagtig. Den frugtagnede lugt anvendes hyppigt som aromastoffer, f. eks. i frugtessenser og kosmetiske produkter.

Det kan nævnes, at myresyre-methylester lugter omtrent som fersken, propansyre-etyl-ester som rom, butansyre-methylester som reinetter (sent modnede æbler med fast, gult frugtkød f. eks. Cox Orange), butansyre-ethyl-ester som ananas og eddikesyre - 2 - pentyl-ester som pærer.

»Bogen« er på 59 sider og omfatter følgende emner: Organisk kemis historie, kulstofatomet, Bindingerne, Alkaner, Alkener, Alkyner, Alkohol, Aldehyder, Estere, Sæber, Sukkerstoffer, Plastic, Mærkning af stoffer, Oversigt over anvendte stoffer med angivelse af alle R- og S-sætninger.



Fysikudstyr

Digitalt stopur fra UNILAB med
additionsfunktion.

Opløsning 1/100 sek.

Meget robust og let betjent.

Pris excl. moms kr. 295,-

Buch & Holm A/S

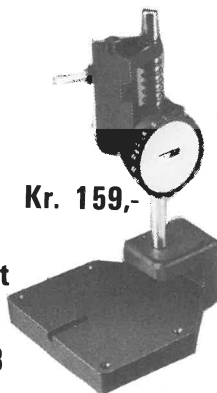
MARIELUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TLF. (02) 91 75 11



o.hansen elektronik aps

Industrivej 24 . 7470 Karup . Tlf. 07-101188*

Vi har fået generalimporten af Minitool
i Danmark og er leveringsdygtige
i et bredt
udvalg af
det populære
miniværktøj
til fordelagtige
priser.



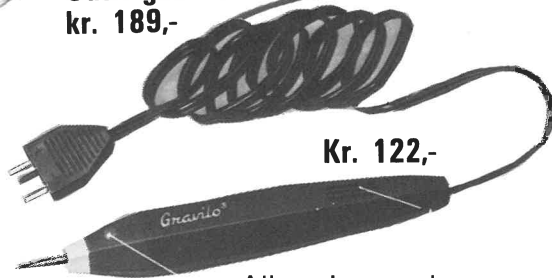
Kr. 159,-

**Rekvirér venligst
specialbrochure
ring 07-101188**



**Uden gear
kr. 189,-**

Nu også i 2-gears
udførelse
825/7000
omdr./min.
Kr. 249,-



Kr. 122,-

Alle priser excl. moms.

Samtidig med vi ønsker vore kunder
 en glædelig jul og et godt nytår
 takker vi fysiklærere og lærebogsforfattere for
 40 års
 spændende samarbejde.

Podis

Buevej 1
 3400 Hillerød
 tlf. 02 261711

spørg Podis –
 det betaler sig

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør
 FL. MØRCH, tlf. (02) 27 32 01
 Nordvænget 13, 3450 Allerød.

SV. WØJDEMANN, tlf. (03) 99 64 05.
 Dyrlæge Jürgensengade 11,
 3740 Svaneke. (Annoncer, layout).

S. CHR. HANSEN, tlf. (05) 62 15 67,
 Mindegade 42, 8700 Horsens.
 Data).

HELENE SØRENSEN, tlf. (02) 73 94 49.
 Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj.
 (Kemi).

KURT LORENTZEN,
 Jeppes Torp 7, 4300 Holbæk.
 (Elektronik)

INGOLF ANDERSEN, tlf. (01) 74 18 11,
 Høgholtvej 5, 2720 Vanløse.
 (Fysiktips).

JAN MADSEN, tlf. (03) 62 64 33,
 Elmevej 4, 4140 Borup.
 (Fysik).

JOHN MEYER (Korrektur).
 FINN JØRGENSEN (Tegninger).

FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN

TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI

Dyrl. Jürgensengade 11,
 3740 Svaneke, giro 5 25 04 47

Kontortid: Mandag 9–11. Telefon (03) 99 64 05

Omslaget i sort off-set.

Bagsiden incl. farve 2475,00

2. og 3. omslagsside incl. farve

Helside 2145,00

Halvside 1150,00

Øvrige sider (off-set)

Side 1 1985,00

Helside 1935,00

Halvside 1045,00

Kvartside 575,00

Rubrikannoncer pr. mm 6,85

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-
 redaktionen sen. 3 uger
 før udgivelsesdatoen.
 For reproduktionsfærdigt
 materiale
 dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1984
 85,00 kr. (5 numre)
 Udgives februar, april,
 juni, september og
 november.

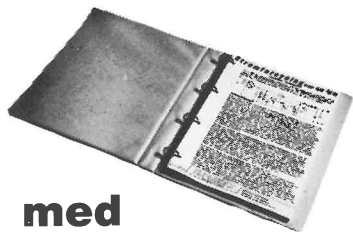
Dette nummer er afleveret
 til postvæsenet 28/11 1983.

Stof til 1984/1 bedes
 sendt til redaktørerne
 inden 12/1 1984.

Næste nummer udkommer
 februar 1984.

Tryk: Bornholms Tidende.

Ny:



**med
FRI
KOPIERING!**

ELEKTRONIK DIAGRAMMAPPE

30 moderne konstruktioner med pædagogiske forklaringer, diagrammer, printtegninger osv. Sider med byggevejledning, loddevejledning, fejlfinding, oversigt over komponenter. Samlet i en kraftig ringordner, hvorfra det er let at udtage enkelt sider til kopiering.

Værdifuldt materiale til elektronikundervisningen

Pris: 266,40 excl. moms

(325,- incl. moms)

OBS: Der vil løbende blive udarbejdet suppleringsark.

HJELHOLT
PÆDAGOGISK ELEKTRONIK

HJELHOLT ELEKTRONIK
Åkirkevej 9 . 5771 Stenstrup
Tlf. (09) 26 18 95 . Giro 4 01 65 13

DIN - Banan - DIN omsætter 1 122.00

Hvor tit står man ikke i den situation, at forskellige typer DIN-stik ikke passer ind i apparaterne og ikke kan kobles sammen. Eller man ønsker en nem måde at måle på eller forbinde enkelte af lederne i DIN-kablet.

Vi har fremstillet en enhed, der gør det lettere. Enheden er forsynet med DIN-bøsninger der muliggør tilslutning af alle typer DIN-stik.

DIN-bøsningerne er indbyrdes parallelforbundne samt forbundet til 6 telefonbøsninger. Suppleret med 2 stk. ledninger med 180/270 DIN-stik, løser sættet næsten alle tilslutningsproblemer.



DIN - Banan - DIN omsætter ... kr. **110,-**

1,5 m kabel m. 180/270 DIN-stik kr. **55,-**

Priserne er excl. moms



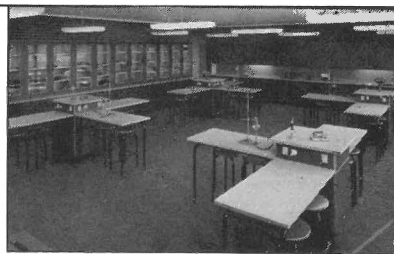
A/S S. Frederiksen, Ølgod

Nymansgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER · STRØMFORSYNINGSSANLÆG · LABORATORIEUDSTYR · KEMIKALIER

Ole på vej til sin daglige arbejdsplads - skolen



Et funktionelt og rationelt klasselokale betyder meget for en elev som Ole. Han skal befinde sig godt ved sin »Pult« og have rådighed over det nødvendige udstyr. Alt skal være tilpasset hans behov og selve undervisningssituationen. Her kommer ST Skoleinventar ind i billedet som en fleksibel samarbejdspartner. I tidens løb har vi indrettet og leveret skoleinventar til mere end 5000 klasselokaler. Derfor er det en god idé at tage os med på råd næste gang, der skal planlægges og træffes beslutning om nyanskaffelser i forbindelse med nyindretning eller renoivering i undervisningslokaler. Godt funktionelt skoleinventar gør undervisningen lettere.



Når ST Skoleinventar i dag mere end nogensinde er konkurrencedygtig, indenfor design, indretning og produktion af inventar til undervisningslokaler, skyldes det ikke mindst intensiv produktudvikling samt udbygning af produktionskapacitet og salgsfunktion. Mere end 25 års erfaring indenfor dette område har tilført os masser af inspiration og know-how. Resultatet er derfor, at vi altid kan tilbyde et kvalitetsprogram, præget af robust udførelse og et tidløst design.

Fysik - kemi - biologi - hjemkundskab - håndarbejde
formning - metalsløj - motorlære - orientering - elektronik
normalklasse - foto - musik - sang - træsløj - mediatek

KUPON Ja tak, send venligst:
 Brochuremappe over alle faglokaler
 Specialbrochure over Fysik/kemi

Navn _____

Adresse _____

Postnr./by _____

Skolens navn _____

ST skoleinventar a/s

DK 6880 TARM ■ TLF. (07) 37 11 88 ■ TELEX 60884 STINVE (DK)

FK

multimeter



50 k Ω/V – 25 områder
Pris kr. 395,- + moms 86,90
 temperaturføler **95,-** + moms 20,90



Med udvendig sikring

3 1/2 digit LCD
 26 måleområder
Pris kr. 645,- + moms 141,90

Nordborggade 57
 8000 Århus C
 06 - 11 22 99
 afd. Øst: 02 - 28 48 01

ATIMCO
 FYSIK KEMI BIOLOGI



FYSIK

Prisma · Fysik 7

Prisma · Fysik er skrevet så elever, der har været fraværende nogle timer, selv har mulighed for at indhente det forsømte – uden nødvendigvis at udføre forsøg. Stoffet er behandlet i en meningsfyldt sammenhæng, idet bogen også omhandler stof fra aviser, historisk fysik, teknik, biologi, geografi m.m.

Prisma · Fysik 7 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Rumfang, masse og massefylde · Kræfter · Tryk i vand · Luften · Temperatur · Molekyler og modeller · Tilstandsformer og -ændringer · Stoffers udvidelse ved opvarmning · Statisk elektricitet · Strømkilder · Elektriske kredsløb · Strømstyrke · Spænding · Modstand · Ohms lov · Elektricitet i hjemmet · Magnetisme · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 7 består af en lærebog, en kopimappe med 102 elevforsøg samt 31 ektraforsøg og en lærervejledning.

Prisma · Fysik 8

Prisma · Fysik dækker det basisstof som undervisningsvejledningen angiver, dog går grundbogen i et enkelt kapitel ud over læseplanen, idet den medtager emnet energi-måling. Emnet kan springes over, men det er erfaringen, at eleverne ofte føler energi som noget diffust, hvis de ikke har enheder at måle med.

Prisma · Fysik 8 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Energi · Indre energi · Energimåling · Bevægelse, fart og fartmåling · Newtons 1. lov · Acceleration · Newtons 2. lov · Massetilrækning · Tyngdeacceleration · Raketter og satellitter · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 8 består af en lærebog, en kopimappe med 60 elevforsøg samt 30 ektraforsøg og en lærervejledning.

Prisma · Kemi 8/9

Kemi til 8. og 9. klasse

Prisma · Kemi består af en grundbog, en lærervejledning samt en kopimappe med elevøvelser. Der lægges vægt på, at eleverne opnår færdighed i at udføre kemiske forsøg samt får kendskab til forskellige stoffers kemiske egenskaber.

Prisma · Kemi 8/9 indeholder følgende emner:

Indledning til kemi · Kemi og sikkerhed · Stofegenskaber · Sure, basiske og neutrale stoffer · Atom- og molekyler · Det kemiske tegnsprog · Kemisk energi · Atmosfæren · Brandslukning · Vand · Metaller · Mere om atomer · Ioner og salte · Syrer og baser · Kemisk analyse · Tabeller og diagrammer · Register

Kemibogen indeholder spots i form af forskellige historiske emner og avisudklip.

Kemi for 8. og 9. klassetrin er samlet i én grundbog. Derfor er man ikke bundet til at skulle nå en bestemt mængde kemi i 8. klasse, og endvidere har eleverne hele kemien samlet, når de skal til eksamen. Bogen kan også anvendes som opslagsbog.

Prisma · Fysik 9

Prisma · Fysik dækker hovedområderne »Elektricitet og magnetisme« og »Atom- og kernefysik«. Bogen, der kan anvendes både på grund- og udvidet kursus, behandler bl.a. i spots emner som: Jordens magnetfelt og solvinden, Jorden som en elektromagnet, domænetorier, formeringsreaktorer m.m.

Prisma · Fysik 9 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Magnetisme · Spænding, strømstyrke og modstand · Elektromagnetisme · Induktion · Vekselsstrøm · Elektrisk energi · Overførsel af elektrisk energi · Atom- og kernefysik · Radioaktivitet · Kerneenergi · Fysiske enheder · Symbolliste · Tabeller · Register

Prisma · Fysik 9 består af en lærebog, en kopimappe med 50 elevforsøg og 34 ektraforsøg, samt en lærervejledning.

Prisma · Fysik 10

udkommer august 1984

**Bestil direkte hos forlaget – telefon (02) 64 21 22
– eller få materialet til gennemsyn i 14 dage**

Forlag Malling Beck A-S

Læhøget 73, 2620 Albertslund

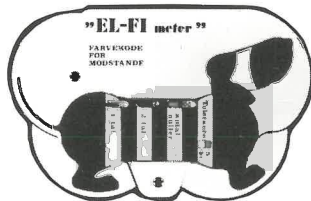
(02) 64 21 22

325 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

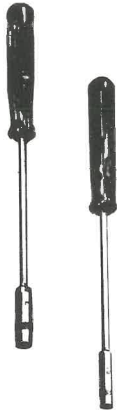
EL-FI

POSTBOX 17
7000 FREDERICIA

10.500
NU OVER
LAGERNUMRE

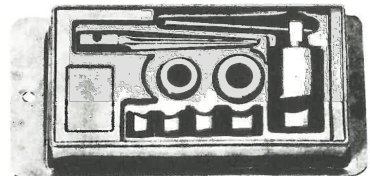


EL-FI meter
– farvekode for modstande.
10,00 kr.



Møtrikholder
for M 4 (7 mm)
9,50 kr.

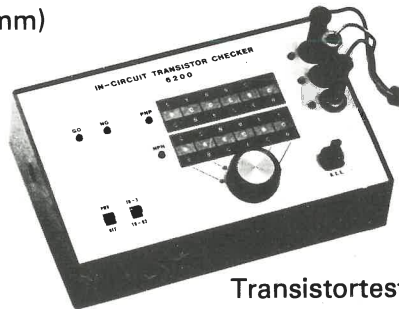
Møtrikholder
for M 3 (5,5 mm)
9,50 kr.



Lokkesæt for
16/18/20/25/30 mm Ø
115,00 kr.



Specialpincet
med 3 gribekløer
15,00 kr.



Transistortester til bipolar-
transistorer, darlington-
transistorer og dioder.
Bestemmer automatisk PNP-
eller NPN-typer samt alle
3 ben. Kan måle direkte
i kredsløb. **750,00 kr.**

Alle priser er excl. moms!

RING:
05-93 32 00

Vinter eller sommer –
elektronikken fra EL-FI kommer

