

4. årgang nr. 2
1977 - marts

fysik • kemi



INDHOLDSFORTEGNELSE:

LEDER

Kemien i læseplanerne	2
Et ministersvar vedr. valgfaget kemi	4
Årsberetning for 1976	5
Regnskaberne for 1976 og budget for 1977	8
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	11
ASE Annual Meeting Liecester	11

ELEKTRONIKREDAKTIONEN

Elektroniske konstruktioner for begyndere 7	15
--	----

KEMIREDAKTIONEN

Stinkskab i kemilokalet	19
Om Niels Bohr og Sokrates	20
Kemisk tal-kryds og tværs	22

FYSIKREDAKTIONEN

Laseren – en spændende lyskilde	23
---------------------------------------	----

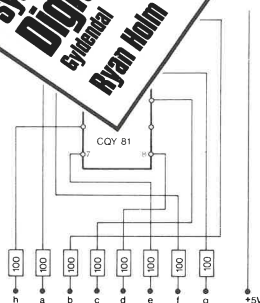
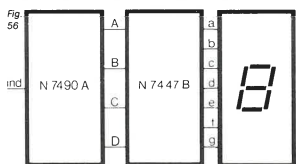
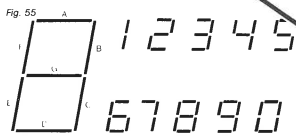
I dette nummer bringes foreningens vedtægter som midtersider i stedet for FYSIKTIPS, der helt udgår. I næste nummer vil der blive dobbelt portion af de populære tipssider.

Trykt i 2800 eksemplarer.

System Elektro- nik



System Elektronik er udarbejdet til brug i folkeskolens 8.-10. skoleår, men er også velegnet til andre undervisningstrin og for den, der i sin hobby eller i sit erhverv har brug for en grundlæggende viden om elektronik.



Digital Elektronik

Af Ryan Holm. I serien System Elektronik.
36 s. ill. hft. kr. 29.00.

Digital Elektronik er en ny bog i serien *System Elektronik*, der behandler den grundlæggende elektronik.

Digital elektronikken er i stor udvikling, bl.a. som grundlaget for elektroniske regnemaskiner fra den største datamat til den mindste lommeregner. Alle former for styring med og af elektronik er baseret på digital elektronik.

I serien er tidligere udkommet
Basis Elektronik
64 s. kr. 36.00.

Praktisk Elektronik
48 s. kr. 29.00.

Laboratorie- og teoriopgaver til Basis Elektronik 52 s. kr. 29.00.

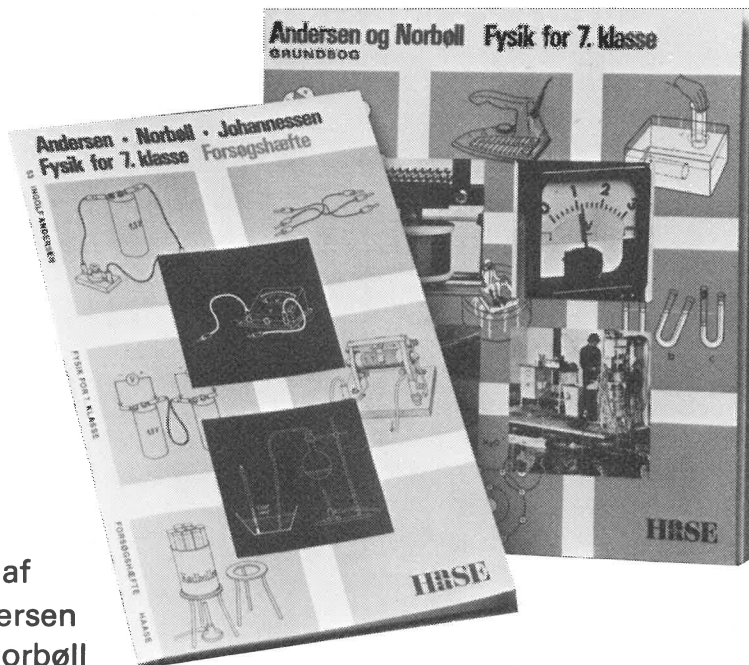
Vejledning til Laboratorie- og teoriopgaver til Basis Elektronik
16 s. kr. 19.50.

Forstærkning med Elektronik

udkommer ca. 1.8. 1977.

Styring med Elektronik
udkommer ca. 1.10. 1977.

Nyt fysik/kemisystem for folkeskolens 7.-10. klasse



udarbejdet af
Ingolf Andersen
og K. W. Norbøll

Fysik for 7. klasse Grundbog giver mulighed for tilegnelse af en basisviden, der opfylder kravene i ministeriets læseplan for faget fysik/kemi i folkeskolen.

Bogen er opdelt i korte kapitler, der giver mulighed for at foretage en prioritering af de tilbudte emner, således at der bliver mest mulig tid til elevernes selvstændige arbejde og fællesforsøg.

Forsøgshæftet indeholder 20 elevforsøg med de nødvendige skemaer, som eleverne kan udfylde under forsøgene.

Fysik for 7. klasse Grundbog. 96 sider. Tegninger af Klaus Mikkelsen og Erling Nederland. Fotos af Wermund Bendtsen. Kr. 39,10.

Fysik for 7. klasse Forsøgshæfte. 46 sider. Tegninger af Klaus Mikkelsen. Kr. 16,10.

Dette bind vil blive fulgt op af grundbøger og forsøgshæfter til de øvrige klassetrin: Fysik og Kemi for 8. klasse, 9. klasse, 10. klasse.

HæSE

LEDER:

Foreningens kemi-udvalg har følgende kommentarer til kemiens stilling under den nye skolelov.

Kemien i læseplanerne???

v/ P. Norrild, Sv. Wøjdemann, Carsten Elken.

Den vejledende læseplan for folkeskolens obligatoriske fag fysik/kemi har voldt en del lokale læseplansudvalg hovedbrud. Det er kemistoffet, der er problemer med. Foreningens kemiudvalg og Lærerhøjskolens kemikere har fået mange henvendelser, der hyppigst drejer sig om problemer vedrørende kemien i 9. klasse.

Syre-base problemet

Mange har undret sig over meningen med, at der i 8. klasse skal undervises i sure og basiske stoffer og i 9. klasse i syrer, baser (og salte). Hvis man søger hjælp i de afsnit af undervisningsvejledningen, der går umiddelbart forud, bliver man skuffet. Der er simpelthen ingen forklaring at finde, og man fristes til at tro, at der bag disse bemærkninger er lige så lidt kemisk tankegang, som da man midt på side 168 i den blå betænkning skrev, at dissociationen af syrer og salte skulle være forårsaget af den elektriske strøm.

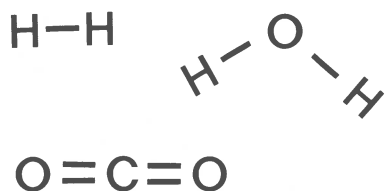
En mulig fortolkning af det, der er skrevet om sure og basiske stoffer – syre og base, kunne være, at man i 8. klasse alene skal beskæftige sig med syrer og baser på det fænomenologiske plan, og så i 9. klasse tage fat på at indføre modelforestillinger om syre-base reaktioner – med andre ord indføre Brønstedts syre-base teori. Hvis dette er meningen – og det vil jo være i overensstemmelse med dansk kemiundervisningstradition – så mangler der andre

steder i undervisningsvejledningen noget nærmere om, hvad man fra forfatterens side har tænkt sig. Og så ville det i øvrigt være rart, om man endelig fik slået fast, at saltbegrebet ikke har nogen tæt sammenhæng med syre-base begrebet.

Man må håbe, at fortolkningen ikke alene overlades til lærebogsforfatterne. Der er for mange dårlige eksempler på disse emners behandling, til at man med tryghed ser fremtiden i møde.

Molekylemodeller og konstitutionsformler

Et andet og lige så trist eksempel er »emnerne« molekylemodeller og konstitutionsformler, som er beskrevet for udvidet kursus i 9. klasse. Molekylemodeller og konstitutionsformler er ikke emner, og da slet ikke stof, der er forbeholdt udvidet kursus. I selv den mest barberede og elementære kemiundervisning indtager modelforestillinger om molekylers opbygning en central plads. Molekylemodeller er ikke legetøj, man pusler med for modellernes egen skyld. De bruges i bestemte sammenhænge, f. eks. til indførelse af overordnede begreber som grundstof, kemisk forbindelse, atom, molekyle, valens osv. eller til støtte for det daglige arbejde med kemiske formler. Hvem vil undlade i 8. klasse at gøre udstrakt brug af molekylemodeller og konstitutionsformler? Konstitutionsformler er jo blot 2-dimensionale molekylemodeller, f. eks.



Der er altså også på dette punkt sket noget, som vi forsigtigt kan kalde en misforståelse, men som i virkeligheden vidner om mangel på indsigt i kemi og kemiundervisning.

Om de bristede forhåbninger

Der var mange – og især måske yngre lærere inden for vores fag, der havde set frem til, at kemi nu skulle ud af mølposen, som det er sket i mange andre lande for 10–15 år siden. Fra fagudvalget lød der røster, der kunne tydes i den retning, og i undervisningsvejledningens almindelige bemærkninger står der meget udmærket om en række forhold, der næppe afspejles i den vejledende læseplan. Vi søger efter emner, der kan belyse sider af kemiens rolle i samfundet. Forurening hører til i andre fag, ikke i kemiundervisningen. En elev, som går ud af folkeskolen i dag, har med sikkerhed et forhold til atom- og kernefysik, men næppe til kemien bag vore vigtigste energikilder. Kemiens største og vigtigste område – den organiske kemi – skal end ikke behandles i det mindste grundrids. Lad være, at der er få timer til fysik/kemi i det hele taget, men det kunne jo også tænkes, at visse fysiske emner var knap så vigtige.

Kemi i tilbuds-faget på 10. klassetrin?

I den vejledende læseplan for tilbuds-faget fysik/kemi på 10. klassetrin er kemi nævnt på en måde, der får én til at fornemme, at man nok kan springe det over. Der står lidt forsigtigt om kemiens anvendelse i hjemmet og erhvervene, og mange vil naturligvis spørge, om det er alvorligt ment.

Hvis man nemlig søger nærmere information i undervisningsvejledningens kap. 7, hvor der står mere om fysikundervisningens ind-

hold i 10. klasse, så opdager man, at man har *glemt* at beskrive kemiundervisningens indhold. Først troede vi, at det var en fejl fra trykkeriets side, men man har virkelig glemt det. Den samfunds- og erhvervsorienterede kemi er noget, vi har savnet. Det er noget nyt og uprøvet, som burde være beskrevet grundigt i undervisningsvejledningen. Det er ikke sket. Var noget tilsvarende sket med et fysisk område, ville himmel og jord stå i ét. På udvidet kursus skal man i stedet arbejde med det periodiske system, og det ser ud til, at man heraf skal aflede en hel del om de kemiske bindingers natur. Det bliver nok lige så vanskeligt et emne, som elektrolyse var i gamle dage.

En undervisningsvejledning med karakter af en bekendtgørelse skal tages alvorligt. Der er dog begået så mange »småfejltagelser«, at man kan blive nødsaget til at fortolke udtrykket *vejledende læseplan* sådan, at denne beskriver det, der skal gøres, hvis man ikke kan finde på noget mere fornuftigt selv. Den usikkerhed, der i sidste fase er skabt om kemiundervisningen, skal nok blive misbrugt her og der, og det var i hvert tilfælde ikke fagudvalgets tanke.

Hvor blev valgfaget kemi af?

Valgfaget kemi på 10. klassetrin er ikke blevet beskrevet, selv om der tilsyneladende ikke er noget i loven, der taler imod, at det kunne eksistere. Frederiksberg kommunes læseplan har medtaget et valgfag kemi på 10. klassetrin, og man har indhentet undervisningsministeriets kommentar til forslaget. Undervisningsministeriet har godkendt valgfaget, og man spørger så uvilkårligt, hvorfor der ikke fra direktoratets side kom en vejledende læseplan for valgfaget kemi samtidig med de øvrige læseplaner. Noget tyder på, at man ikke pressede nok på i tide – eller måske blev alle kræfterne brugt til at presse valgfaget elektronik igennem?

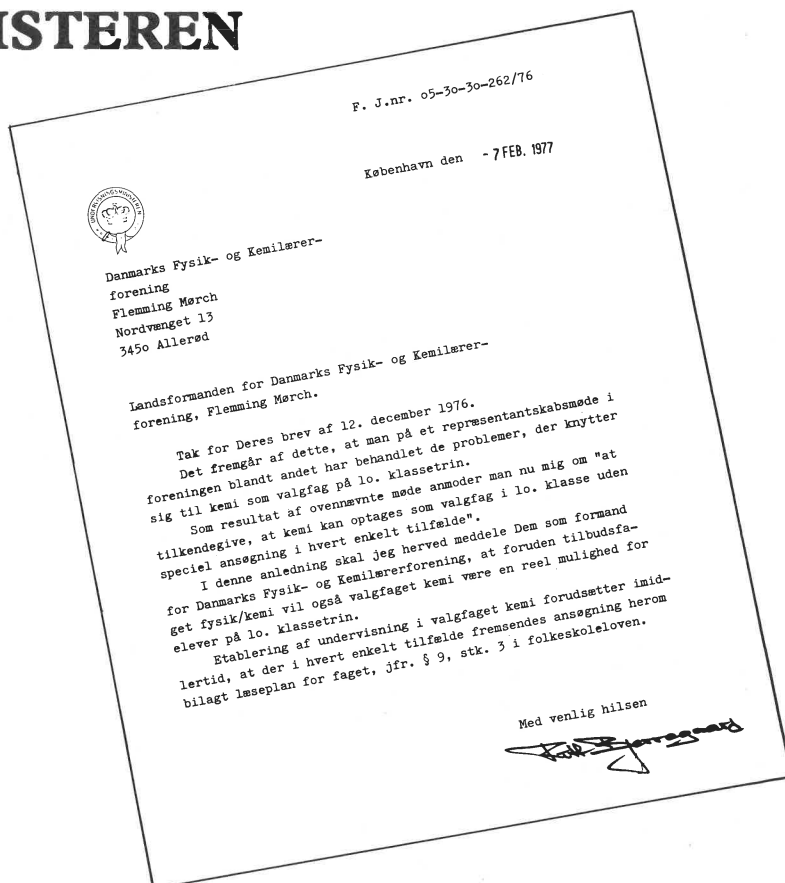
Konklusionen på vores betragtninger må være at udtrykke et ønske om snarest at få udbedret den skete skade i forskellige tillæg til

vejledningen, men det bliver givetvis vanskeligt at få direktoratet i tale, når der som til-

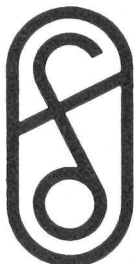
fældet er ikke findes nogen fagkonsulent i faget fysik/kemi.

OG HER ER SVAR FRA MINISTEREN

*... en reel
mulighed!*



Tekniske vanskeligheder har desværre forsinket udgivelsen af:



SÆRHÆFTE nr. 1:

Jens J. Aunsholdt, Flemming Mørch, K. D. Poulsen:
INDRETNINGEN AF FYSIK/KEMILOKALER I FOLKESKOLEN
(48 sider, ill., hft. 22,50 kr. incl. moms).

Men nu er det på trapperne. Hvis du ikke har forudbestilt, bedes du benytte bestillingskortet i dette nr.

Formandsberetning

v/ landsformanden Flemming Mørch

Repræsentantskabsmødet afholdes i år i København. Beretningen over årets arbejde gengives her:

Den nye folkeskolelov

Den nye folkeskolelov har nu snart været gældende et år. Det har ikke været muligt efter så kort tid at drage sikre slutninger om det videre forløb. Visse erfaringer har vi godt nok gjort, men på væsentlige områder er der usikkerhedsfaktorer, der kan få indflydelse på udviklingen, og derfor vil der sikkert gå en år-række, før vi kan se fordele og ulemper klart.

Til trods for at folkeskoleloven har været drøftet en årrække, har forlagene ikke turdet udsende bogmateriale, før læseplanerne endelig var godkendt. Derfor har fysik- og kemilærerne i realiteten også kun haft ét undervisningssystem at »vælge« imellem. Udvalget er dog lidt større nu, men starten på skoleåret 76/77 var vanskelig, fordi udbuddet var meget ringe, og materialerne til undervisningen forelå på et meget sent tidspunkt.

Selv om fysik- og kemisamlingerne de fleste steder er udbygget på en sådan måde, at 58-lovens krav kunne tilgodeses, vil den nye lov stille ændrede krav til apparaturet. Det er vel især apparater til kemiundervisningen og elektronikundervisningen, der har været behov for. Vi kender ikke kommunernes vilje til at bevilge penge til nye undervisningsmidler, men da vi ikke har fået rapporter om manglende vilje til at indfri lovens krav, kan vi måske tyde det derhen, at myndighederne ikke har været alt for uvillige til at løse dette problem.

Vi har med glæde konstateret, at elektronikundervisningen for alvor har fået foden inden for i folkeskolen. Der foreligger en statistik fra et enkelt amt, som siger, at ca. 7% af den samlede elevmasse har valgt elektronik som valg-

fag. Det må siges at være tilfredsstillende på et tidspunkt, hvor lærerne er i fuld gang med at uddanne sig inden for dette omfattende felt.

På formandsmødet i Fredericia blev problemerne omkring delt/udelt drøftet. På det tidspunkt, da mødet blev holdt, havde skolerne vel ikke gjort sig deres stilling helt klar. Det var derfor vanskeligt at uddrage en tendens af de bemærkninger, der fremkom her. Men der blev udtrykt usikkerhed på flere felter. Kursusdelingen kan skabe lokaleproblemer. Grundkursus kan på 9. klassetrin komme til at bestå af elever, der på forhånd har »bortvalgt« faget. Man kan lokalt spare penge og timer ved at undlade deling. Udelt undervisning vil sænke det faglige niveau. 2-sporede skoler vil i praksis få vanskeligt ved at køre kursusdelt. Man frygter diciplinære problemer på grundkursus.

Der ligger en udfordring i udelt undervisning. Dette er eksempler på udtalelser, der kan beskrive den usikkerhed, der stadigvæk hersker blandt fysik-kemilærere. Alle må vist erkende, at det vil være urimeligt, om praktiske problemer omkring skemalægning m. m. skal være afgørende for, om det bliver gennemgående for folkeskolen med udelt undervisning. Det rimelige må vel være at tilrettelægge undervisningen således, at eleverne får bedst mulige vilkår at arbejde under. Vi kender ikke gymnasiets krav. Vi ved ikke, hvilken indflydelse de afsluttende prøver får på den daglige undervisning. Under alle omstændigheder vil undervisningen skulle lægges om, fordi vi har fået nye vilkår at arbejde under. Vi har selv i høj grad været med til at drøfte den udformning, som læseplanerne for fysik-kemi skulle have. Vi har holdt konferencer i Nyborg og i

Hillerød. Det gav anledning til en afklaring af vore tanker, men det gav også inspiration til det nye arbejde, som forestår. På formandsmødet i Fredericia blev der givet udtryk for ønsket om konferencer.

Konferencer

Hovedstyrelsens medlemmer er enige om, at behovet for konferencer er til stede. Der er jo egentlig nok at tage fat på. Vi har behov for ny inspiration til at løse de praktiske problemer, som ganske givet vil komme i forbindelse med den nye skolelovs gennemførelse. Vi vil i hovedstyrelsen først og fremmest forsøge at lave en konference omkring afsluttende prøver. Godt nok er cirkulæret udsendt, men det er ikke ensbetydende med, at alle problemer er afklaret. Debatten omkring de afsluttende prøver hænger i høj grad sammen med den daglige undervisning. Og hermed nærmer vi os problemerne omkring delt/udelt. Hovedstyrelsen vil senere fremkomme med et oplæg omkring dette emne. Målet skulle være at hjælpe hovedstyrelsen at skabe større klarhed omkring disse problemer.

Konsulentordninger

Det er besynderligt, at den nære forbindelse, der var ud til folkeskolens lærere gennem læseplanudvalget, ikke er fortsat efter at loven er trådt i kraft. Læseplanudvalget er blevet nedlagt og erstattet af et sektorråd. Dette sektorråds opgaver skulle være at overtage det arbejde, som læseplanudvalget har sat i gang. På visse områder har de ladet høre fra sig. Men hvor er egentlig forbindelsen til skolens dagligdag? Så vidt vides har man ikke fra centralt hold udpeget nogen fagkonsulent for fysik-kemi. Dermed har man mistet kontakten til vort fagområde. Vi lægger megen vægt på, at problemerne gennemdrøftes, mens det endnu er muligt at løse dem. Derfor er det beklageligt, at forbindelsen til den centrale administration ikke synes at være til stede. Vi har traditionelt støttet os til de undervisningssystemer, som forlagene kunne tilbyde. Det er de færreste lærere, der tilrettelægger deres eget

forløb fuldt og helt, og det er sikkert udmærket, men forlagene synes at kunne blive en styrende faktor på det undervisningsmæssige område, som kan blive afgørende for den fremtidige udvikling. Vi kan ikke fratage dem en væsentlig indflydelse i kraft af det undervisningsmateriale, der bliver udsendt, men vi mangler en mulighed for at kunne justere vore metoder i takt med problemernes opståen. Derfor må konsulentordningerne genopbygges. Det bør ikke bare være en fagkonsulent, men der burde på amtsplan tages initiativ til oprettelse af konsulentstillinger til at medvirke i løsningen af disse problemer.

Kemiundervisningen

Kemiundervisningen fik ikke den placering i folkeskolen, som vi kunne ønske os. Det er der ikke noget at gøre ved i den nuværende situation. Loven er vedtaget, og det er begrænset, hvilke ændringer, der kan ske. Hovedstyrelsen har forespurgt ministeren, om der kan gives en generel dispensation for oprettelse af valgfri kemi på 10. klassetrin. Ministeren har svaret følgende: »... I denne anledning skal jeg hermed meddele Dem som formand for Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, at foruden tilbudsfaget fysik-kemi vil også valgfaget kemi være en reel mulighed for elever på 10. klassetrin.

Etablering af undervisning i valgfaget kemi forudsætter imidlertid, at der i hvert enkelt tilfælde fremsendes ansøgning herom bilagt læseplan for faget, jfr. § 9, stk. 3 i folkeskoleloven.«

Lokaleudvalget

Lokaleudvalget har udsendt sin publikation om indretning af fysik-kemilokaler. Det er det første særhæfte, som foreningen hermed producerer. Vi håber, at vi med jævne mellemrum vil kunne være i stand til at udsende flere særhæfter. Emnevalget vil naturligvis ligge inden for fysik-kemilæreres interesseområde.

Det vil ikke være muligt at tilbyde disse hæfter som en medlemsaktivitet, der er gratis.

Men prisen vil være overkommelig, samtidig med at HS vil kunne øge sine indtægter til fordel for andre medlemsaktiviteter.

Forbindelsen til Danmarks Lærerforening

Forbindelsen til Danmarks Lærerforening har nu været gældende et år. I denne periode har vi haft en del kontakt med hinanden. Vi må først og fremmest konstatere, at forbindelsen ud til de faglige foreninger er forbedret betydeligt. Vi har endvidere noteret en positiv vilje til at høre de faglige foreninger i forbindelse med forespørgsler fra ministeriet. At vi har haft meget kort tid til at besvare disse forespørgsler, kan ikke lægges Danmarks Lærerforening til last.

Senest har Danmarks Lærerforening indkaldt til en konference på Skarrildhus. Man har indbudt en deltager fra hver af de faglige foreninger til en drøftelse om emnet evaluering. Der er for mig ingen tvivl om, at vi valgte rigtigt i at gå ind i dette samarbejde. Vi har før over for DLF udtrykt ønske om at få etableret et årligt møde, hvor vi kunne drøfte emner af fælles interesse. Viljen til at etablere en sådan forbindelse har endnu ikke været til stede, men vi vil fortsat fremføre dette ønske.

Hovedstyrelsen

Det daglige arbejde i hovedstyrelsen og dens udvalg har været genstand for flere overvejelser. De aktiviteter, som hovedstyrelsen har påtaget sig, er vokset meget i de senere år. Vi har derfor også prøvet at rationalisere arbejdet. Arbejdet som hovedstyrelsesmedlem er alligevel betydeligt. Det har først og fremmest knebet med at finde tilstrækkelig tid til at drøfte de forskellige emner grundigt igennem. Når vi bor i forskellige egne af landet, kan der sikkert ikke skabes ideelle arbejdsvilkår, men med formandsmøder og konferencer håber vi at have et rimeligt arbejdsgrundlag for hovedstyrelsens beslutninger. Til trods for forskellig indstilling på flere områder, opfatter jeg hovedstyrelsens arbejde som meget værdifuldt, og jeg vil gerne takke medlemmerne for den

meget betydelige indsats, der er gjort i årets løb.

Jens Karl Iversen har i den forløbne periode bedt hovedstyrelsen om fritagelse for hovedstyrelsesarbejde. HS har accepteret dette. Jeg vil gerne benytte lejligheden til at takke for det arbejde, der er gjort i den forløbne tid. I Jens Karl Iversens sted er indtrådt Kaj Strüwing fra Københavns-afdelingen. Jeg byder ham velkommen og håber på et godt samarbejde fremover.

Medlemsfremgangen

Hvis jeg skal vende mig mere mod foreningens arbejde internt, må jeg først og fremmest med glæde konstatere det voksende medlemstal i Danmarks Fysik- og Kemilærerforening. Vi er nu over 1600 medlemmer og meget tyder på, at foreningen vil vokse yderligere. Når vi tror det, er det fordi der er afdelinger, som på grund af en aktiv indsats har mere end fordoblet deres medlemstal, mens andre »kun« er vokset jævnt. Vi må også notere med tilfredshed, at Silkeborgafdelingen nu er kommet op at stå igen. Vi byder dem velkommen og håber på et godt samarbejde fremover.

Med bladet Fysik-Kemi kommer vi i forbindelse med langt flere fysik-kemilærere. Der bliver nu udsendt mere end 2300 blade, hver gang et blad udsendes. Der skulle forhåbentlig derfor også være grobund for flere afdelinger. Hovedstyrelsen har nedsat et PR-udvalg, der har fået til opgave at medvirke aktivt for en øget medlemsfremgang.

**HAR DU DE
»GAMLE« FYSIKTIPS?
ÅRGANGENE 1954-73
KOMPLET (350 SIDER)
I A 4 FORMAT
I SPECIELT RINGBIND
KOSTER KUN 120,50 KR.**

REGNSKABERNE FOR 1976

Kontingentregnskab for perioden 15. januar-31. december 1976

Afdeling	Indbetalt af afdeling	Indbetalt efter 20/11 1976 af rester	Indbetalt kontingent 1975
Storkøbenhavn	12.680,50		
Frederiksborg amt	1.750,00	35,20	
Sydsjælland	2.116,80	158,40	
Nordvestsjælland	1.225,00	193,60	200,00
Bornholm	950,00		
Fyns amt	4.240,00	77,20	4.225,00
Hjørring	1.900,00		
Ålborg	2.485,00		
Midt/Vest	2.475,00	114,40	
Århus	2.625,00		
Sydvestjylland	1.150,00		
Horsens	2.590,00	36,00	
Trekantområdet	2.030,60	114,40	
Haderslev	1.000,00		
Tønder	475,00		
Åbenrå/Sønderborg	1.100,00		525,00
I alt	40.792,90	729,20	4.950,00

Driftsregnskab for DFKF for perioden 15. januar-31. december 1976

	Indtægter	(Budget)	Udgifter	(Budget)
Kontingenter 1976 iflg. specialregnskab	41.522,10	(40.000)		
Kontingenter 1975 iflg. specialregnskab	4.950,00	(5.300)		
Administration, telefon, porto, kontor			2.738,08	(4.300)
Hovedstyrelsesmøder og udg. vedr. HS			9.726,20	(9.000)
Udvalgsmøder (incl. nye læseplaner)			2.887,90	(2.500)
Propagandaudvalgsarbejde			794,43	(2.500)
Særhæfte vedr. lokaleindretning		(2.500)	1.735,20	
Repræsentantskabsmøde i Herning			3.193,35	(2.600)
Revisionsomkostninger			1.005,20	(800)
Medlemsabonnenter FYSIK/KEMI			23.745,00	(24.900)
Formandsmøde i Fredericia			2.668,70	(3.000)
Fysikernålen			1.353,45	(1.500)
Tilskud fra direktoratet til DFKF	3.000,00	(0)		
Renteindtægter	212,45	(500)		
Andre aktiviteter	1.278,46	(7.100)		(3.000)
Foreningens andel i afregnet moms			850,00	(900)
I alt	50.963,01	(55.400)	50.697,51	(52.000)

Driftsoverskud for DFKF: 265,50 kr. (400)

Driftsregnskab FYSIK/KEMI 15. januar-31. december 1976

	Indtægter	(Budget)	Udgifter	(Budget)
Trykningsomkostninger			49.300,00	(49.000)
Distribution over avispostkontoret			13.357,41	(10.800)
Manuel distribution (nye + udland)			1.606,16	
Administration og kontorartikler			1.341,25	(2.000)
Produktionsmøder			1.370,20	(1.200)
Redaktion, forfatterhonorarer m. v.			22.447,60	(14.000)
Forretningsfører 1975 (rest) og 1976			5.900,00	(5.000)
Diverse udgifter			820,54	(1.800)
Inventaranskaffelser			1.380,85	(2.000)
Tilskud til bladet fra direktoratet	3.000,00	(0)		
Abonnementer	26.248,55	(23.000)		
Annoncører	36.311,65	(36.000)		
Salg af gamle numre	2.306,78	(2.100)		
Medlemsabonnementer	23.745,00	(24.900)		
Bladets andel i afregnet moms			850,00	(900)
I alt	<u>91.611,98</u>	<u>(86.000)</u>	<u>97.524,01</u>	<u>(86.700)</u>

Driftsunderskud for FYSIK/KEMI: 5.912,03 (-700)

Regnskabet for perioden 15. januar-31. december 1976 er dags dato gennemgået og kontrolleret ved stikprøvevis kontrol og sammenligning af journalark, kontokort og bilag. Revisionen har ikke givet anledning til bemærkninger, og revisorerne finder regnskabsforingen betryggende.

Carsten Elken J. Runge Madsen

BUDGETTER 1977

Budget for DFKF for året 1977

	Indtægt	Udgift
Kontingenter (1725 medl.)	69.000	
Kontingent til ICASE		700
Administration incl. EDB		4.000
Hovedstyrelsesmøder		11.500
Udvalgsmøder		4.000
Repræsentantskabsmøde		2.800
Revisionsomkostninger		1.200
Formandsmøde		3.000
Efteruddannelseskursus		1.000
Propagandaudstilling og folder		5.000
Medlemsabonnenter incl. moms		41.400
Særhæfte: Lokaleindretning ...	5.000	
Fysiktips og øvrige aktiviteter	4.500	
Fysikernålen		1.800
Renteindtægter på giro og bankkonti	600	
I ALT	<u>79.100</u>	<u>76.400</u>

Der budgetteres således med et driftsoverskud på: 2.700 kr.

Budget for tidsskriftet FYSIK/KEMI 1977

	Indtægt	Udgift
Abonnenter netto	30.000	
Annoncer netto	39.000	
Salg af gamle numre netto	2.500	
Medlemsabonnenter	41.400	
Trykningsomkostninger netto		56.000
Distributionsomkostninger netto		16.000
Administrationsomkostninger		3.000
Produktionsmøder		1.800
Redaktionsomkostninger incl. honorarer		23.000
Forretningsfører		6.300
Beregnet momstilsvaret for DFKF og bladet		2.000
Inventaranskaffelser		3.000
I ALT	<u>112.900</u>	<u>111.100</u>

Der budgetteres således med et driftsoverskud på: 1.800 kr.

NATURLÆRELOKALER



Strømforsyning

Centralstyringsanlæg, kuber, regulatorer m.v.

Laboratorieinventar

Demonstrationsborde, elevborde, energisøjler, skabe, laboratorievaske, stinkskafe m. v.

Fysikapparatur

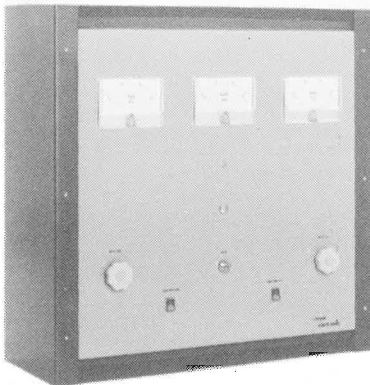
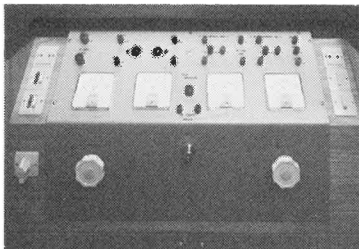
Demonstrations- og elevapparatur i opbevaringskasser, elektriske vægte.

Kemikalier



a/s S. Frederiksen, ØLGOD

Nymansgade 22 Tlf. 05-244966



IMPO electronic

har 15 års erfaring i produktion af spændingsforsyningsanlæg til FYSIK-, KEMI- og BIOLOGILOKALER:

Der er mange typer at vælge imellem:

- CENTRALSTYREDE ANLÆG til indbygning i lærerbord, til montering på væg eller i fritstående pult.
- KOMBINERET LÆRER/ELEV ANLÆG med regulatorer, hvor eleverne selv kan regulere spændingen, men hvor læreren bestemmer, hvor stor spændingen ude på elevbordene skal være.
- KUBER – fritstående eller til indbygning.
- ANLÆG TYPE 1 B, beregnet til modernisering af ældre fysiklokaler, hvor man ønsker at benytte den bestående installation.
- EL-BOXE til forberedelsesrum.
- SPECIELLE ANLÆG efter opgave.

Indhent nærmere oplysninger hos Deres leverandør.

impo

electronic a-s odense

Vagtelvej 1-3, 5000 Odense - telefon (09) 13 14 09

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

*PHILIPS skole-service:
Informationsbulletin.
Udsendes gratis.*

Som noget nyt er PHILIPS begyndt at forhandle printplader og komponenter til de konstruktioner, der beskrives i Informationsbulletin'en. I næste nummer vil elektronikredaktionen give en nærmere vurdering af projektet. Det virker umiddelbart meget tiltalende, især fordi der er frit valg mellem at købe komplette »kits« og at benytte egne komponenter.

Skole-TV: Kemi i hverdagen (2) 7.-10. skoleår. Elevhæfte 25 s i A4-format (12,50).

I denne udsendelsesrække behandles emnerne:

- 1. farvestoffer og farvning.*
- 2. fotosyntesen.*
- 3. enzymer.*

Med denne serie debuterer Lars Engels som producer, og det gør han med et sikkert håndlag. I udsendelserne optræder han som sædvanlig sammen med Peter Norrild, og de har virkelig formået at skabe en skole-TV serie af særdeles høj pædagogisk kvalitet – velsagtens den bedste, der er blevet produceret i vore fag. Det er en passende blanding af spændende (og let udførte = »elevvenlige«) forsøg og teori. I en tid, hvor forbrugerbevidsthed er ved at vokse sig stærk, vil vel især afsnittet om farvestoffer i levnedsmidler have elevernes interesse, men de øvrige emner er også behandlet så spændende, at man må håbe, at mange skoler har fået »båndet« udsendelserne. For de fortjener at få en lang levetid.

Det tilhørende elevhæfte er glimrende skrevet – illustrationerne er særdeles instruktive og let overskuelige.

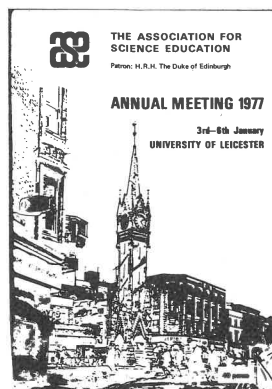
sw

ELNIC Demonstrationssæt

I sidste nummer af Fysik/Kemi annonceredes et nyt demonstrationssystem til elektronikundervisningen. Der vil i majnummeret blive bragt en detaljeret anmeldelse af systemet ved bladets elektronikredaktør. Vi har haft lejlighed til at prøve systemet i den indledende el-lære i 7. klasse, hvor det har vist sig meget anvendeligt til de monstrationsforsøg og klassediskussioner om forskellige simple kredsløb. Komponentboxenes størrelse er dimensioneret sådan, at de fjerneste elever med lethed kan følge med i, hvad der sker på den lækre magnetavle.

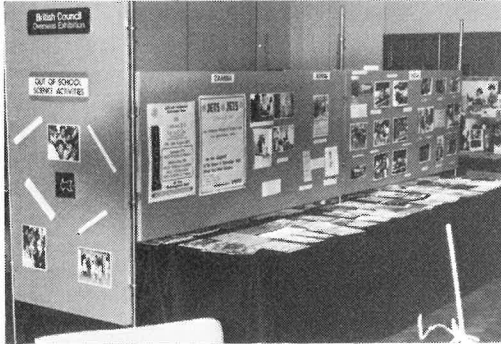
En spændende detalje ved dette sæt er, at der kan etableres en Leasing-ordning i et særdeles rimeligt prisleje – en nyskabelse, der sikkert vil have stor interesse for skoler, der har vanskeligt ved at klare den store engangsudgift, indkøbet af et elektronikdemonstrationssæt vitterlig er.

sm og nn



ASE ANNUAL MEETING 1977

Et af emnerne på vor engelske »søsterforening«s årsmøde var: OUT OF SCHOOL SCIENCE ACTIVITIES OVERSEAS. I den anledning blev DFKF inviteret af British Council til at arrangere en udstilling, der især bestod af en præsentation af projekter fra FYSIKERNÅLEN og PHILIPS KONKURRENCEN, men der blev også plads til Runges »sløjdemodeller« og Jan Madsens MAMMUTELEKTRONIK. Der var 18 lande repræsenteret på udstillingen, og



Udstillingerne fra Zambia, Kenya og Indien.

vores stand var den største. Foruden vor egen stand havde Jes Madsen fra Lystrup, der sidste år var en af hovedpræmievinderne ved den europæiske finale i Philips konkurrencen, sin egen separatudstilling, hvor han præsenterede sin fantastiske astronomibog.

I tilknytning til udstillingen var der arrangeret et symposium, hvor deltagere fra 8 lande, deriblandt Danmark, fortalte om, hvorledes man »kørte« »out of school science«-aktiviteterne i deres land. Det var især spændende at høre om, hvorledes det foregik i U-landene. DFKF var repræsenteret ved forretningsføreren, der benyttede jule- og nytårsferien til et indkøbstrip til London kombineret med ASE's årsmøde i Leicester.

Det var et fantastisk arrangement. 1880 deltagere i fire dage. Programmet var meget koncentreret, men der var desuden lagt stor vægt på den mere selskabelige del, dvs. receptioner, underholdningsarrangementer osv. Den fag-



Gæsterne var indlogeret på kollegier



og her er en del af vores stand.

lige del af arrangementet faldt i fire hovedgrupper:

1. Udstillinger af undervisningsmateriel og bøger. Der blev solgt bøger i massevis med foreningsrabat!!
2. Demonstrationsforedrag (fysik, kemi, biologi)
3. Separatudstillinger, hvor lærere fra hele England præsenterede deres »kæpheste«. En god idé! Det var nok den del af arrangementet, der gav det største faglige udbytte.
4. Symposier.

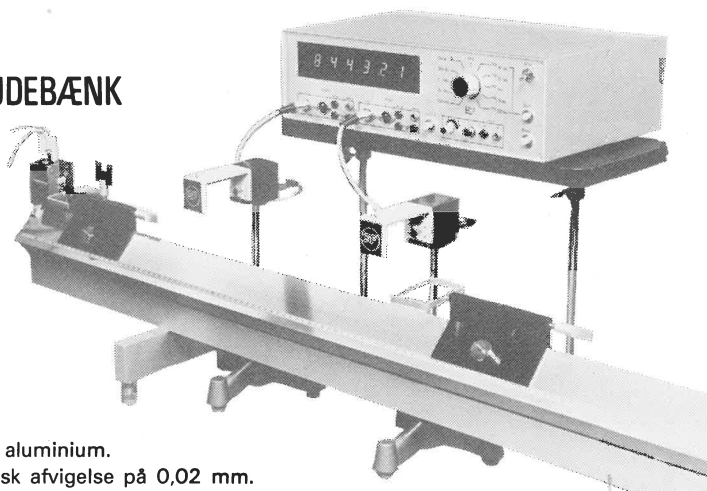
Alt i alt: En spændende oplevelse – en oplevelse for livet.

SW



I Canada er SCIENCE (=) BIOLOGI.

SF LUFTPUDEBÆNK



Længde 200 cm.
Fremstillet i eloxeret aluminium.
Justeret med en typisk afvigelse på 0,02 mm.
Kan efterjusteres efter evt. overbelastning.
Forsynet m. målestok, affyringsmekanisme, 2 vogne
m. tilbehør og lodder samt endehjul.

a/s S. Frederiksen, ØLGOD

Tlf. 05-244966

Luftpudebænk komplet	1390,-
Luftaggregat	325,-
Impuls- og korttidsmåler	2990,-
Fotocelle	å 215,-
excl. moms.	

WPA pH-METER C6 & C6T

C6 pH-meter er et nyt pH-meter fra det engelske firma WPA, der har specialiseret sig i at fremstille instrumenter til miljøundersøgelser, f. eks. pH-, ledningsevne-, støj-, lys- og temperaturmålinger.

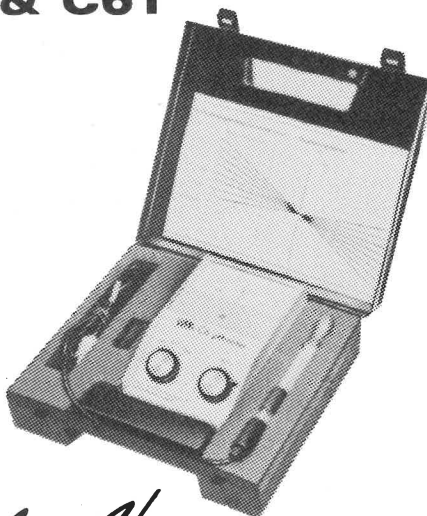
pH-metret leveres i 2 udgaver, med og uden temperaturkompensator.

Begge typer er forsynet med bufferkontrol og batteri.

C6 incl. batteri og bæretaske kr. 840,00

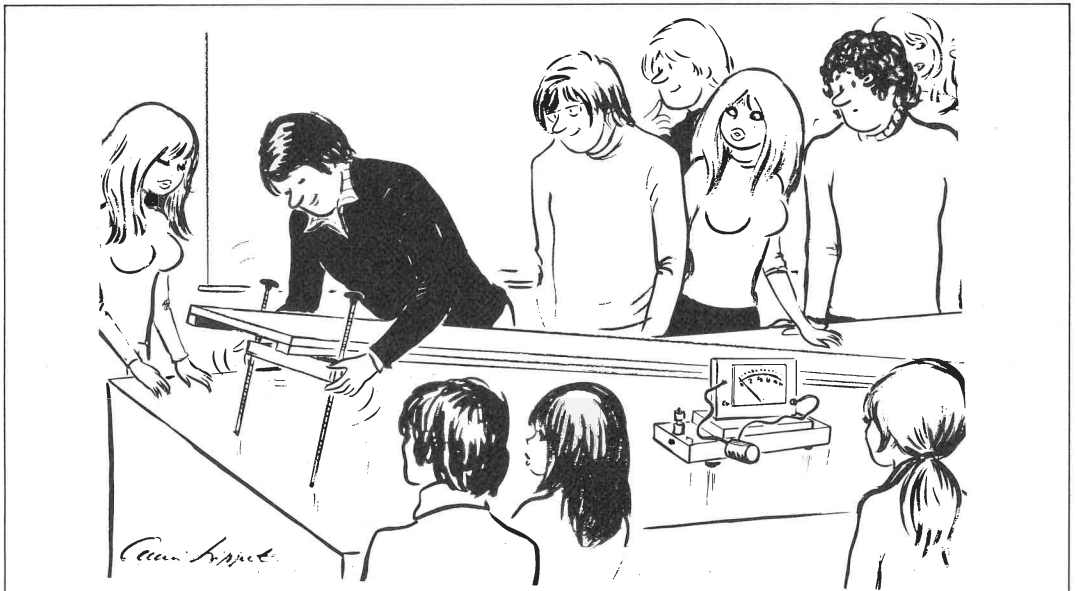
C6T incl. elektrode og bæretaske kr. 920,00

Priserne er excl. moms.



Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 - 2730 HERLEV - DANMARK - TELEFON (02) *91 75 11



*Kørebrædt med hurtigindstilling.
Dynamo/elmotor – ukalibreret måleinstrument til speedometerforsøg.*

Alt til »Spørg Naturen 4«.

Spørg Podis om »Spørg Naturen« 1-2-3 og 4.

Podis

*Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 03 261711*

*Vest for Storebælt
B. Rantzau Rozet
tlf. 06 981166*

*Øst for Storebælt
O. Thage Hansen
tlf. 03 402313*

REDAKTION:

Ansvarshavende red.:
FL. MØRCH, tlf. (03) 27 32 01
Nordvænget 13, 3450 Allerød,

Sv. Wøjdemann, tlf. (03) 99 64 05
Dyrlæge Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke,
(annoncer, kemi, layout)

S. Chr. Hansen, tlf. (05) 62 15 67
Mindegade 42, 8700 Horsens,
(elektronik)

Ingolf Andersen, tlf. (01) 74 18 11
Høgholtvej 5, 2720 Vanløse
(Fysiktips)

Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup,
(Fysik) telefon (03) 62 64 33

John Meyer Finn Jørgensen
(korrektur og layout) (tegninger)

FORRETNINGSFØRER

Sv. Wøjdemann
TIDSSKRIFT FYSIK/KEMI
Dyrl. Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke, giro nr. 5 25 04 47
Kontortid onsdag 12-14,
tlf. (03) 99 64 05

ANNONCEPRISER – ekskl. moms:

Omslaget i orange/sort off-set	
Bagsiden	1800,00
2. og 3. omslagsside	
Helside med farve	1500,00
Halvside med farve	800,00
Øvrige sider (off-set):	
Helside	1200,00
Halvside	650,00
Kvartside	350,00
Småannoncer i 65 mm bredde pr. mm	4,00

Der ydes fastkunde-rabat.

ANNONCEBESTILLING

afgives til annonceredaktionen
senest tre uger før
udgivelsesdatoen.

For reproduktionsfærdigt
materiale
dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1977:
48,00 (5 numre)

Udgives
januar, marts, maj,
september og november.

Dette nr. er afleveret til
postvæsenet den 31/3.

Stof til 77/3 bedes sendt
til redaktionen senest 20/4.
77/3 udkommer 15/5.

Tryk: Bornholms Tidende.

Vedtægter

for

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

§ 1.

Foreningens formål er at fremme medlemmernes faglige dygtiggørelse og at varetage fysik- og kemiundervisningens samt medlemmernes faglig-pædagogiske interesser.

§ 2.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening (DFKF) samarbejder med Danmarks Lærerforening og anerkender, at Danmarks Lærerforening er den forhandlingsberettigede organisation over for myndighederne.

§ 3.

Som ordinære medlemmer kan optages enhver lærer, som er medlem af Danmarks Lærerforening eller anden anerkendt lærerorganisation.

Stk. 2. Som medlemmer uden stemmeret kan optages enhver interesseret person, virksomhed eller institution, f. eks. skoler.

§ 4.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening er landsdækkende.

Stk. 2. Foreningen opdeles i lokalafdelinger, der hver vælger sin formand og øvrige bestyrelse. En lokalafdelingsbestyrelse kan bestå af 3–7 medlemmer, hvoraf mindst én skal være folkeskolelærer.

Stk. 3. Medlemmer af lokalafdelingernes bestyrelser skal være medlem af Danmarks Lærerforening, hvis de er berettiget til almindeligt medlemskab af denne forening.

Stk. 4. Den enkelte afdeling kan benævnes: Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, X-afdeling.

Stk. 5. Lokalafdelingerne fastsætter deres egne vedtægter, der er gyldige efter hovedstyrelsens godkendelse.

Stk. 6. Medlemmerne kan – uanset bopæl – tilslutte sig hvilken afdeling, de ønsker.

§ 5.

Foreningens højeste myndighed er repræsentantskabsmødet.

Stk. 2. Ethvert ordinært repræsentantskabsmøde fastsætter tidspunkt og sted for det følgende års møde.

Stk. 3. Mødet indkaldes af landsformanden med 8 ugers varsel, hvorefter lokalafdelingerne omgående meddeler landsformanden navnene på de udpegede repræsentanter.

Stk. 4. På repræsentantskabsmødet har repræsentanter og eventuelle stedfortrædere stemmeret.

Stk. 5. På repræsentantskabsmødet afgøres alle sager (bortset fra vedtægtsændringer – jfr. § 13) ved almindelig stemmeflerhed, eventuelt ved skriftlig afstemning, hvis det forlanges.

Stk. 6. Repræsentantskabsmødet er beslutningsdygtigt, hvis det er lovligt indvarslet.

Stk. 7. En repræsentant kan ved fuldmagt repræsentere en eller flere af sin lokalafdelings øvrige repræsentanter.

Stk. 8. Sager, der ønskes behandlet på repræsentantskabsmødet, skal senest 6 uger før mødet indsendes til landsformanden gennem lokalafdelingens formand. Landsformanden sender senest 4 uger før mødet forslagene til lokalafdelingerne.

Alle arbejds papirer til brug ved repræsentantskabsmødet – herunder de indkomne forslag – udsendes senest 4 uger før mødet af landsformanden til lokalafdelingerne i et antal svarende til afdelingens antal af repræsentanter.

Stk. 9. Ekstraordinært repræsentantskabsmøde skal afholdes, såfremt hovedstyrelsens flertal eller mindst en trediedel af repræsentantskabets medlemmer skriftligt fremsætter motiveret ønske herom til landsformanden. Denne indkalder til mødet med mindst 2 ugers varsel.

§ 6.

Til repræsentantskabet udpeger lokalafdelinger

med medlemstallet 1– 44: 1 repræsentant

med medlemstallet 45– 74: 2 repræsentanter

med medlemstallet 75–104: 3 repræsentanter

osv.

Stk. 2. Ved regnskabs revision afgøres, hvor mange repræsentanter den enkelte lokalafdeling er berettiget til at udpege. Dette antal opgiver landskassereren til lokalafdelingerne.

Stk. 3. Foruden repræsentanterne udpeger lokalafdelingerne et passende antal stedfortrædere.

§ 7.

Landsforeningens daglige ledelse forestås af en hovedstyrelse bestående af en formand og seks medlemmer, hvoraf mindst én skal være folkeskolelærer. Hovedstyrelsen vælges på det ordinære repræsentantskabsmøde.

Stk. 2. Formanden vælges for ét år ad gangen. Hovedstyrelsens øvrige medlemmer vælges for to år ad gangen, således at halvdelen er på valg hvert år.

Stk. 3. På det ordinære repræsentantskabsmøde vælges desuden for ét år tre hovedstyrelsessuppleanter, to revisorer og en revisorsuppleant.

Stk. 4. Valgbare er de, der har stemmeret på repræsentantskabsmødet, og som er medlemmer af Danmarks Lærerforening, såfremt de er berettiget til almindeligt medlemskab af denne forening.

§ 8.

Det ordinære repræsentantskabsmødes dagsorden skal omfatte:

1. Fastsættelse af mødets forretningsorden.
2. Valg af dirigent.
3. Formandens beretning.
4. Regnskabet.
5. Forelæggelse af budget.
6. Indkomne forslag.
7. Valg af landsformand.
8. Valg af tre hovedstyrelsesmedlemmer og tre hovedstyrelsessuppleanter.
9. Valg af to revisorer og én revisorsuppleant.
10. Fastsættelse af næste års mødetidspunkt og -sted.
11. Fastsættelse af næste års landsforeningskontingent.
12. Eventuelt.

§ 9

Hovedstyrelsen konstituerer sig senest otte dage efter det ordinære repræsentantskabsmøde med næstformand, landskasserer og sekretær.

Stk. 2. Hovedstyrelsen kan overlade særlige opgaver til enkelte medlemmer uden for hovedstyrelsen.

Stk. 3. Hovedstyrelsen kan udsende særligt presserende sager til høring blandt repræsentantskabets medlemmer.

§ 10

Foreningen udgiver et medlemsblad – »Fysik•Kemi«.

Stk. 2. Hovedstyrelsen ansætter en hovedredaktør til at lede det redaktionelle arbejde ved bladet. Hovedredaktøren er ansvarlig over for presseloven.

Stk. 3. Hovedstyrelsen og hovedredaktøren aftaler retningslinier for bladets indhold – og for honorarer.

Stk. 4. Hovedredaktøren vælger selv eventuelle redaktionelle medarbejdere.

Stk. 5. Det administrative arbejde i forbindelse med bladet varetages af en forretningsfører, som ansættes af hovedstyrelsen.

§ 11

Landsforeningens økonomiske anliggender administreres af en landskasserer.

Stk. 2. Regnskabsåret følger kalenderåret.

Stk. 3. Det afsluttede regnskab revideres senest 1. februar det følgende år.

§ 12

Kontingent til landsforeningen opkræves sammen med lokalafdelingskontingentet af lokalafdelingernes kasserere.

Landskassereren kræver i juni måned afdelingerne for et beløb svarende til 90% af landsforeningskontingentet.

Beløbet skal af lokalafdelingernes kasserere være indbetalt senest 1. juli samme år.

Endelig afregning foretages i november ved påkrav fra landskassereren. Beløbet skal være indbetalt senest den 1. december samme år.

Stk. 2. Meddelelse om lokale arrangementer sendes af lokalafdelingerne til landsformanden.

Stk. 3. Lokalafdelingerne disponerer selv over eventuelle til dem givne gaver og tilskud.

§ 13

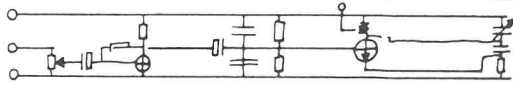
Forslag til vedtægtsændringer skal, for at de kan behandles på et repræsentantskabsmøde, indsendes til landsformanden senest 6 uger før mødet – og skal af denne udsendes til lokalafdelingerne senest 4 uger før mødet.

Stk. 2. Vedtægtsændringer skal for at være gyldige vedtages med et stemmetal, der udgør mindst to trediedele af det antal repræsentanter, der kan udpeges efter reglerne i § 6.

Vedtaget på repræsentantskabsmødet i Herning den 3. april 1976

Poul Grejs Pedersen
dirigent

Flemming Mørch
formand



Elektroniske konstruktioner for begyndere

7. LF-forstærker til forskellige formål

I Fysik/Kemi 1976/2 side 18 lovede jeg at gennemgå konstruktionen af den lavfrekvensforstærker, der var vist på fig. 19 som eksempel på en kredsløbstegetning, der var taped op til anvendelse som film efter fotometoden.

Her er nu først diagrammet.

Diagram af LF-forstærker svarende til fig. 19 i Fysik/Kemi 1976/2 side 19.

Og så styklisten:

C 1	470 μ F	R 1	5k6
C 2	10 μ F	R 2	1M
C 3	0,1 μ	R 3	10k
C 4	10 μ F	R 4	560 Ω
C 5	0,1 μ F	R 5	22k logaritmisk potentiometer med afbryder
C 6	0,1 μ F		
C 7	100 pF		
C 8	0,1 μ F	R 6	2k7
IC 1	LM 380	T 1	BC 108 B

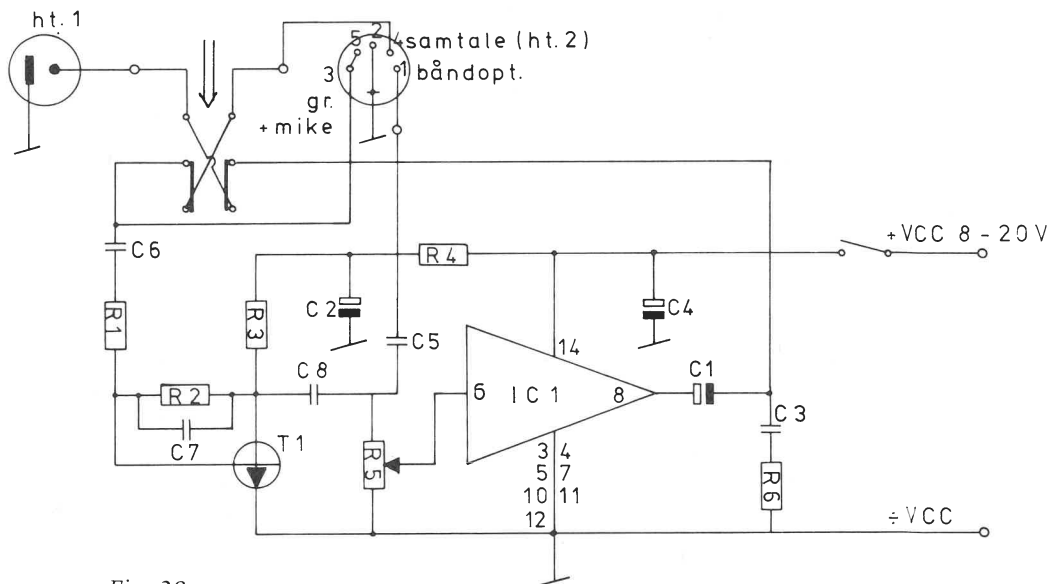


Fig. 28

- Desuden anvendes:
- 1 trykomskifter, 2 x 2 stillinger
 - 1 HT-bøsning
 - 1 5 polet DIN-bøsning
 - 1 IC-fatning DIL 14 ben
 - 6 loddespyd
 - 1 betjeningsknap til potentiometret

Øverst til venstre på diagrammet ses en højttalerbøsning betegnet ht 1. Den tjener som udgang til en 4 ohms HT, der naturligvis skal gengive det, der forstærkes gennem konstruktionen.

Næstefter ses en omskifter. Den er dobbelt og har to stillinger. Det drejer sig om en trykomskifter, og den er vist i aktiveret (indtrykket) stand.

Signalet kommer ind gennem den 5 poledede DIN-bøsning lige til højre for omskifteren.

Det ses, at signalet kan komme fra en båndoptager (ben 1 + 2), fra en gramfon eller en mikrofon (ben 3 eller 5 + 2) og endelig fra en højttaler (ben 4 + 2), når forstærkeren anvendes som samtaleanlæg.

I det sidste tilfælde vil denne HT fungere som mikrofon.

På signalets vej til basis på transistoren (T 1) er indskudt en kondensator (C 6), der korrigerer tonespektret, således at konstruktionen er særlig egnet som samtaleanlæg – dvs. at kun et smalt udsnit af frekvenser gengives (ganske som i almindelige telefoner).

Skulle de tilsluttede højttalere gengive stemmerne alt for dybt og mindre let forståeligt, gøres C 6 mindre.

R 1 tilpasser impedansen mellem signalgiver og T 1, der fungerer som forforstærker før det integrerede kredsløb.

Gennem R 2 får T 1 basisforspænding, og C7 forhindrer T 1 i at gå i sving på HF (højfrekvenser langt over det hørlige område, f. eks. 1 MHz).

R 3 er den ganske normale kollektormodstand, som indgår i enhver fælles-emitteropstilling.

R 4, C 2 afkobler strømforsyningen til forforstærkeren, hvilket vil sige, at dette R-C-led op-

fanger spændingsvariationer, som skyldes forskelligt strømforbrug i IC'en under kraftige og svage passager i forstærkningen.

Disse variationer når altså ikke frem til T 1, som de ville kunne bringe til at gå i sving.

C 8 og C 5 overfører signalet fra henholdsvis forstærkeren og direkte fra båndoptagerindgangen.

Det indkomne signal lægges gennem potentiometret på de 22 k Ω til stel; men undervejs udtages en større eller mindre delspænding af signalet over potentiometerudtaget og bringes ind i den integrerede forstærker ved ben 6.

IC'en får strøm ind ved ben 14.

Spændingen til ben 14 er afkoblet af C 4, af samme grunde som foran angivet ved R 4, C 2.

Udgangssignalet overføres over C 1 til højttaleren.

Endelig er der anbragt endnu en afkobling (C 3, R 6) til forhindring af uønskede svingninger, nemlig parallelt over højttalerudgangen.

Bemærk, at højttalerudgangen – ligesåvel som samtaleindgangen – er ført over den topolede omskifter, der har den mission at lade de to HT'ere skiftes til at være forbundet med indgang og udgang på forstærkeren. Det er jo betingelsen for, at konstruktionen kan anvendes som samtaleanlæg, hvor snart den ene part taler, medens den anden lytter og derefter omvendt.

Ser vi på den mekaniske opbygning, skal det lige forud bemærkes, at HT-bøsningen og DIN-bøsningen skal anbringes i den kasse, hvori man installerer forstærkeren.

Alle øvrige dele er anbragt på kredsløbspladen.

Placeringen fremgår af monteringstegningen.

Tegningen svarer nøje til fig. 19, der jo viste kobberbanerne spejlvendt, sådan som man ser dem, når man kigger gennem pertinaxpladen (der jo heldigvis er fint gennemsigtig). Blot er monteringstegningen gengivet i dobbelt måle-

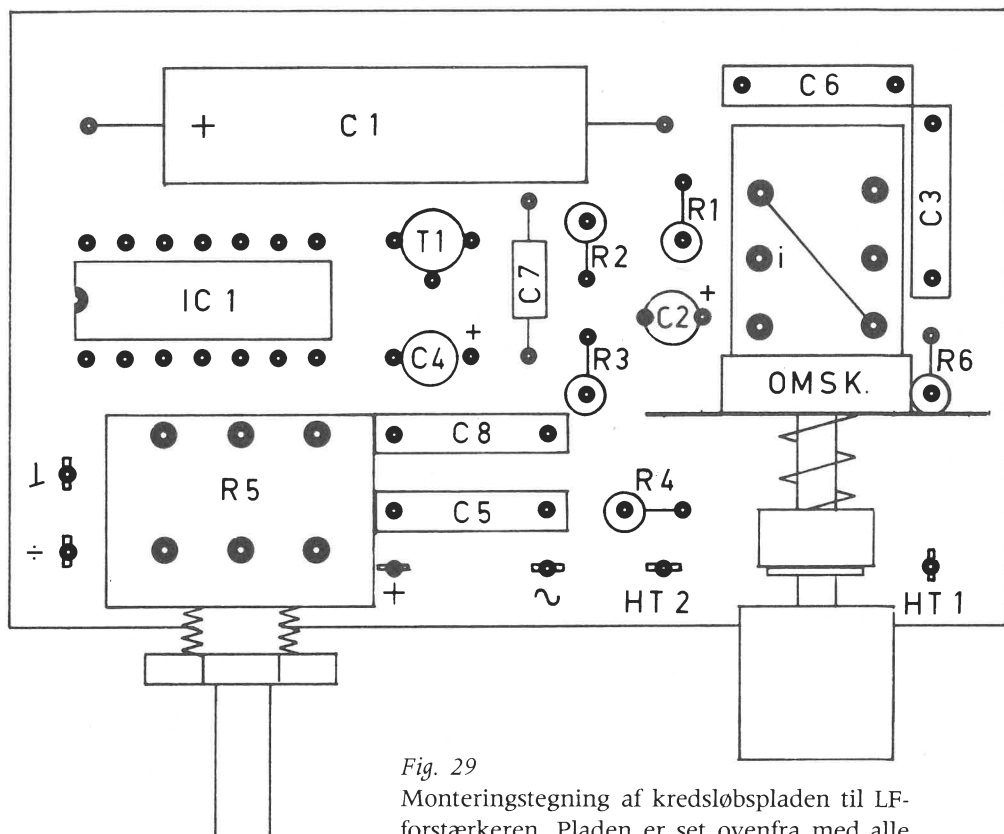


Fig. 29
 Monteringstegning af kredsløbspladen til LF-
 forstærkeren. Pladen er set ovenfra med alle
 komponenter anbragt på plads.

stok, så man lettere kan se komponenterne og deres betegnelser.

Hullerne, der skal bores, skal alle være 1 mm Ø med undtagelse af de 6 huller til potentiometer og afbryder (R 5) samt de 6 huller til omskifteren – disse 12 huller skal bores 1,2 mm Ø og er derfor særlig kraftigt markeret på tegningen.

Det kan anbefales at foretage monteringen i denne rækkefølge:

1. De 6 loddespyd (langs forkant og venstre kant), der er markeret med en streg gennem borehullet.

2. Modstandene R 1–4 samt R 6. De skal stå op på den ene ende, således at den ene terminal går direkte ned i pladens hul, medens den anden formes og bøjes ned langs med modstanden og sættes i det andet hul.

3. Kondensatorerne C 1–8. Bemærk, at C 1

og C 7 er anbragt liggende, medens de øvrige er stående og altså har to terminaler vendende nedad.

4. Transistoren T 1 og den integrerede kreds IC 1. På prototypen er der anvendt en 14 benet IC-fatning til denne, da begyndere af erfaring kan være lidt længe om at lodde på sådan et tusindben, og så kan temperaturen stige til uønskede højder; men det tager en fatning ingen skade af. Desuden bliver det jo også en hel del lettere at udskifte IC'en, hvis uheldet skulle være ude, og det første eksemplar skulle gå over på de evige jagtmarker! IC'en skal vendes rigtigt, når den sættes i fatningen. På oversiden er der en markering: en lille prik, som en fordybning i overfladen, den skal vende til venstre, hvilket er markeret på fatningen ved et lille indhak.

5. Omskifteren monteres hævet ca. 3 mm over kredsløbspladen. Det skal gøres, for at trykknappen kan gå frit ind over pladen, og det kan gøres ved hjælp af specielle keramiske afstandsrør, der er beregnet dertil; men man kan lige så godt stoppe et eller andet, der er 3 mm tykt ind under omskifteren, medens benene loddes fast.

6. Sidst monteres potentiometret (i de 3 forreste huller) og afbryderen, der er fast forbundet dermed (i de 3 bageste huller). Bemærk, at gevindet med møtrikken stikker lidt uden for pladen. Det er nemlig meningen, at det skal gennem et hul i monteringskassens låg, således at møtrikken spænder potentiometret og dermed hele konstruktionen fast i låget.

Det er naturligvis givet, at der i samme låg skal være et hul til omskifterens tryknap, så denne rager så langt udenfor, at den ikke forsvinder, når man trykker på den.

Tilbage står nu kun at etablere ledningsforbindelserne:

Ledningerne til batteriet (2 serieforbundne flade lommelampebatterier á 4,5 V) forbindes til loddespyddene + og -.

DIN-bøsningens ben 1 forbindes med loddespyddet mærket ~. Ben 2 er stelforbindelsen, der føres til loddespyddet lige ved siden af -. Ben 3 og 5 er forbundet med hinanden og forbindes videre direkte over på omskifteren, der skal være af den type, hvor loddestifterne går helt igennem - altså både ned i pladen og op gennem omskifterhuset. Punktet, hvor ledningen skal loddes på, er på monteringstegningen mærket »i«. Ben 4 forbindes med loddespyddet HT 2.

Højtalerbøsningens brede ben er stelforbindelsen til loddespyddet ved siden af -. Det cylindriske ben forbindes til loddespyddet HT 1.

Og så skulle hele herligheden være køreklar.

Sæt en ledning i bøsningen HT 1, og anbring en 4 ohms højtaler i enden af den (det er »bistationen«).

Forbind en anden 4 ohms højtaler med ben 1 + 2 på DIN-bøsningen, så skal den gengive alle lyde fra omegnen af HT 1.

Tryk på knappen, så kan man på bistatio-

nen høre, hvad der bliver sagt på hovedstationen - alt under forudsætning af, at der er »drejet op for strømmen«, og lydstyrken er sat til et passende niveau.

Skal konstruktionen benyttes som almindelig forstærker, vælges den rette indgang på DIN-bøsningen (ben 1 eller 3-5 + 2).

Desværre skal knappen holdes nede, medens forstærkeren skal arbejde; men det findes der vel en løsning på (f. eks. ved hjælp af en tung genstand).

Og så skal det jo altså lige indrømmes, at gengivelsen ikke er alt for fremragende - vi har jo selv skåret de dybe toner fra ved at give C 6 en lille kapacitet. Det er klart, at hvis den forøges, bliver musikgengivelse bedre.

Det er en ganske god »pausekonstruktion« i elektronikundervisningen - men ikke for begyndere i de allerførste måneder.

Beskrivelsen er gjort bred og populær i det håb, at vakse elever ved dens hjælp skulle kunne klare en hel del af arbejdet med fremstilling af forstærkeren på egen hånd.

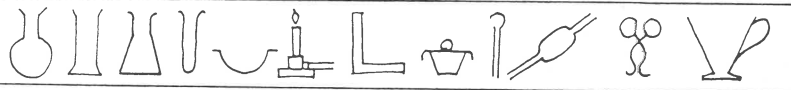
Prøv engang.

Held og lykke!

S. Chr. H.



**LAD DIN SKOLE
ELLER DIT FYSIKLOKALE
TEGNE ABONNEMENT
PÅ FYSIK-KEMI
OG DERMED FYSIKTIPS**



Stinkskab i kemilokalet

v/ Gunnar Cederberg

For at begrænse giftige og særlig ildelugtende dampes udbredelse i laboratoriet (undervisningslokalet) anvender man det såkaldte *stinkskab* ved arbejde med sådanne stoffer. At der i ethvert kemilokale bør findes mindst ét stinkskab, er der fra sagkyndig side almindelig enighed om. Lad mig blot citere:

»... og alle nødvendige sikkerhedsforanstaltninger må være taget: sikkerhedsskærm, *stinkskab*, advarsel mod...«
(Undervisningsvejledning for folkeskolen, 14, fysik/kemi (1976) side 42).

»Ethvert undervisningslaboratorium, hvor der foretages kemiske eksperimenter, bør være udstyret med et *stinkskab*, hvori...« (Risikovejledningen (1972), side 11).

»... er det en fordel at have katederudsugning eller *stinkskab*, og helt ideelt er det at have begge dele.« (Undervisningsvejledning for folkeskolen II (1961), side 171).

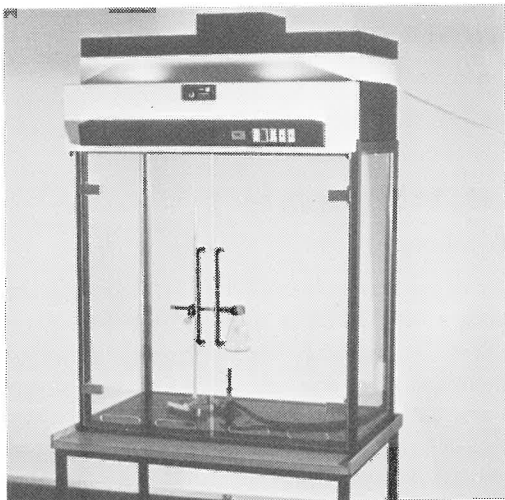
Der står altså rent faktisk i disse officielle vejledninger (udgivet af Undervisningsministeriet) intet om, at der i ethvert kemilokale skal være et stinkskab. På den anden side er det vanskeligt at forestille sig, at nogen ansvarlig myndighed ved opførelse af nye skoler vil undlade at placere et stinkskab i kemilokalet. Det bør være et faststående stinkskab (især til eleverne) med hejselåger, kombineret med aflåselige underskabe til opbevaring af bl. a. koncentreret HCl, NH₃ m. m.; stinkskab + underskabe bør have mekanisk udsugning til det fri (aftrækskanal). Skabet kan hensigtsmæssigt placeres midt i lokalet med adgang

fra begge, evt. alle fire sider, og til den ene side med mulighed for at blive skjult bag en hejselåger. I stinkskabet bør forefindes almindelige installationer: vand (koldt og varmt), el-stik, vask, gas og lys. Yderligere bør der som nævnt findes bordudsugning, hvorover et flytbart stinkskab med låger kan anbringes (især til lærerdemonstrationsforsøg).

Da der altså ikke bør forekomme noget stinkskabsproblem i kommende skoler, vil jeg vende mig mod allerede eksisterende skoler, som jo for hovedpartens vedkommende stadig ikke ejer noget stinkskab.

Opbygning af et stationært stinkskab i et ældre lokale kan hurtigt blive en kostbar affære, dvs. 30–50.000 kroner, penge som formentlig vanskeligt bevilges. Som *nødløsning* kan et stinkskab (mekanisk udsugning) anbragt på et rullebord anvendes. Udsugningsluften kan gennem en bred slange føres til det fri, eller den kan via et kulfilter i stinkskabet recirkuleres, idet kulfilteret absorberer giftige og ildelugtende stoffer.

Jeg har for en skole i Københavnsområdet afprøvet et stinkskab af sidstnævnte type (Capitair Skolestinkskab, P. Simonsen specialmøbler; se foto, som viser, at indkigget i skabet var godt fra alle vinkler, men at der ingen installationer fandtes). Et helt nyt kulfilter var netop blevet monteret i skabet. Jeg lod rimelig store mængder af nogle af de gasser, man kan komme ud for i skolen (SO₂, NO + NO₂, HCl, Cl₂, H₂S, NH₃ m. fl.) passere filteret; på nær spor af NH₃ og H₂S blev alt tilbageholdt. Firmaet havde på forhånd meddelt, at filteret kun var effektivt på stoffer med molekylvægt større end 30 (NH₃'s er 17). Firmaet havde endvidere oplyst, at når kulfilterets kapacitet er opbrugt, frigøres et ildelugtende, men ugif-

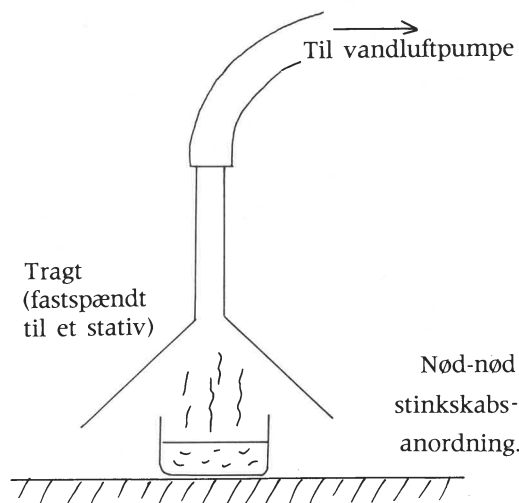


tigt stof (indicatorstof); ved normalt brug efter 2-3 år. Pris for skab + rullebord ca. kr. 8000, og udskiftning af filter ca. kr. 1000.

Anskaffelse af omtalte stinkskab må på det foreliggende grundlag betragtes som en forsvarlig, omend ikke 100% hensigtsmæssig, løsning på en skoles stinkskabsproblem. Der findes i øvrigt andre stinkskabsfabrikater med kulfilter på markedet, f. eks. Hofmand Inventar.

En omvendt tragt i forbindelse med en vandluftpumpe repræsenterer en nød-nødløsning på stinkskabsproblemet, se figuren. Systemet kan kun anvendes ved vandopløselige stoffer.

Hvorfor er det nu pludselig blevet så vigtigt med stinkskabe i skolernes kemilokaler? For



det første må alle vist erkende, at der i de nye undervisningsbekendtgørelser er lagt op til, at kemiundervisningen skal gøres mere eksperimentelt betonet, hvorved sandsynligheden for udvikling af ildelugtende og giftige stoffer øges. For det andet er man i de senere år heldigvis blevet mere bevidst over for et bedre og sundere milieu på alle arbejdspladser, heri indbefattet undervisningslokaler. Endelig er der jo mulighed for, at korroderende gasser, bl. a. de tidligere nævnte, mere eller mindre virker ødelæggende på fysik/kemi-samlingens finere apparatur. Alene på den konto kan det måske på langt sigt betyde, at det er rimeligt at investere i et ordentligt udsugningssystem.

Gunnar Cederberg

Om Niels Bohr og Sokrates - eller: Mere kemi i gymnasiet

v/ Jytte Hilden, Nørre Gymnasium

Kemikere er blevet et begreb og endda mere end det, kemikere er en realitet, desværre kender blot alt for få deres eksistens.

Kemikere er matematisk-kemiske studenter, dvs. studenter fra den matematiske linie med skriftlig eksamen i dansk (som alle andre studenter), i matematik (to gange) og i kemi! Og det er just heri det nye ligger. På denne for-

søgsgren er fysikken på højt niveau erstattet af kemi på højt niveau, dog med megen matematik bevaret. Det er væsentligt.

Mange af de miljøproblemer, som et højt industrialiseret samfund som vort, slås med, er i bund og grund af kemisk art. Kendskab til kemi og forståelse for hvad kemi kan bruges og misbruges til, er derfor fundamentalt.

Siden 5-dages ugen blev indført i skolen, har kemi været lidt stedmoderligt behandlet i forhold til sin kæmpesøster fysik. Om det skyldes, at Niels Bohr og hans efterkommere har nydt godt af Nobelpriser o. lign. er ikke godt at sige. En realitet har det i hvert fald været, at faget kemi kun er blevet doceret og læst i gymnasiet i 1. og 2. G. Samme skæbne overgik dog også Sokrates og oldtidskundskab, da lørdagen blev strøget som normal skoledag.

Universiteter og højere læreanstalter har givet kunnet mærke dette. De studerendes manglende kemikundskaber skyldes ingenlunde manglende eller mangelfuld undervisning, tværtimod, men glemselskurver taler deres tavse sprog. Nu kan alle fag jo ikke ligge i 3. G, men alligevel.

For at råde bod på denne misere og for at få nogle erfaringer med kemi som stort fag, startede der i 1972 det før omtalte forsøg med kemi som skriftlig disciplin.

Et eller andet sted skulle timerne komme

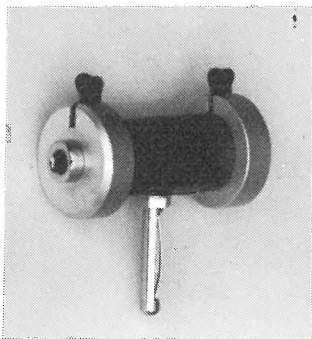
fra, og det blev så fra fysik; man byttede simpelthen med dette fag. Altså gik det hverken ud over matematikken, biologien, religionen eller gymnastikken for den sags skyld.

Tre hold studenter er blevet færdige, og de har nu i et par år prøvet kræfter med omverdenen. Studenternes erfaringer er så småt blevet gjort op denne vinter af de lærere og de skoler, som har sendt dem ud på markedet. Selvfølgelig skal et så lille materiale tages med et gran salt, men generelt kan følgende uddrages af denne mini-undersøgelse:

1. kemi som naturvidenskabeligt fag på højt niveau er lige så godt som fysik; ingen af kemi-kerne føler sig ringere stillet end deres medstuderende, snarere omvendt for tandlæger, farmaceuter, medicinere og ingeniører in spe.
2. kemi er en stor fordel ved indgangen til mange af de naturvidenskabeligt orienterede studier, kemi fungerer i praksis som stopprøve mange steder.

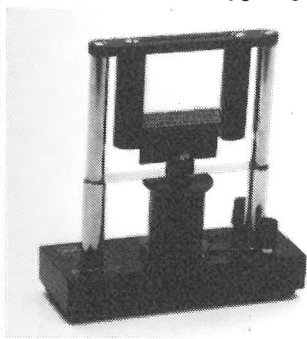
Spørg naturen 1, 2, 3 og 4

Praktisk el-lære



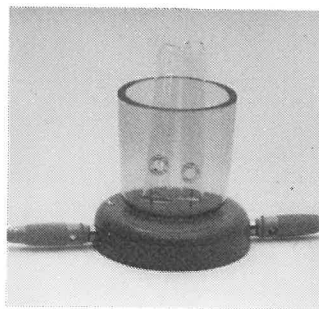
Sikringsholder m. tråd

Stof og stofopbygning



Molekylevibrator

Hverdagslivets kemi



Elektrolyseapparat m. platin

A/s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66 og 24 42 52



3. DTH har fra august 1976 lukket op for kemikere uden krav om suppleringskursus i fysik; det skyldes de foregående års gode erfaringer.
4. og så er kemi en måde at få pigerne med på! Fysikerhold i gymnasiet er så godt som uden piger, en eller to er normen, mens kemikerhold næsten er fifty-fifty. En pointe som nok er værd at tage med.

Desværre er forsøgsgrenen ikke alt for kendt; den kunne fortjene at blive mere kendt og diskuteret. Det nye er flere timer til kemi. Hvilket fag ønsker ikke det? Men det nye er også kemirapporter, skriftlige kemiopgaver, termodynamik og en god portion valgfrit

kemistof. Selv har jeg med held taget kemiindustri op (svovlsyre, gødningsstoffer, jordolie, sæbe, chokolade, jern og stål). Vi har også været på ekskursioner til kemiindustrielle virksomheder.

Skulle endnu et argument ind i debatten, så må det blive, at ingen af de lande, som vi normalt sammenligner os med uddannelsesmæssigt: Sverige, Tyskland, England er uden mulighed for meget kemi på gymnasialt trin. Skal vi fortsat halte bagefter? Kemi er også en messe værd her i landet; er de højere uddannelsesinstitutioner og industrien interesseret i studenter med særlige kemiforudsætninger eller ej? Hvis de er, så skal der siges til netop nu!

Tal - kryds og tværs

Eller: Kemi på en anden måde!

Indsæt i hver rubrik det med 10 delelige hele tal, som kan udledes af nedenstående oplysninger; atomvægte afrundes til nærmeste hele tal.

NB. Summen af tallene i hver af de vandrette og lodrette rækker, samt diagonalt giver samme værdi.

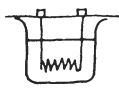
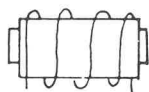
- 1) Antal gram i et mol Fe_2O_3
- 2) Atomnummeret for calcium
- 3) Atomnummeret for et metal, som anvendes til galvanisering
- 4) Antal gram Zn, som kræves for at fremstille 4 gram hydrogen ($\text{Zn} + \text{svovlsyre}$)
- 5) Atomnummeret for metallet i stannochlorid
- 6) Antal ml 0,1 M saltsyre til neutralisation af 275 ml 0,02 M calciumhydroxid
- 7) Heptans molekylvægt
- 8) % carbon i forbindelsen ethan
- 9) Antal protoner i det første desintegrationsprodukt fra U
- 10) Vægten i gram af 56 liter nitrogen (0°C , 1 atm)
- 11) Molekylvægten af den syre, der fås ved hydrolyse af ethylacetat
- 12) gram H_2SO_4 i 200 gram 60% svovlsyre
- 13) Antal minutter til omdannelse af Cu^{++} til Cu i 100 ml 0,25 M CuSO_4 ved en strømstyrke på 2 ampere (Faradays tal = 96500)
- 14) Antal mg CaO i 1 liter vand med hårdheden 14°H
- 15) Antal ml CO_2 (20°C , 1 atm), som kan dannes ved brænding af 0,625 gram CaCO_3
- 16) pH i 0,0001 M NaOH

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Løsninger indsendes inden den 1. maj til Kemi-redaktøren.

Blandt evt. rigtige løsninger trækkes lod om 1 side ferskrøget østersølaks.

God fornøjelse!



Laseren - en spændende lyskilde

v/ Helge Knudsen, Århus Universitet

(fortsat fra 77/1)

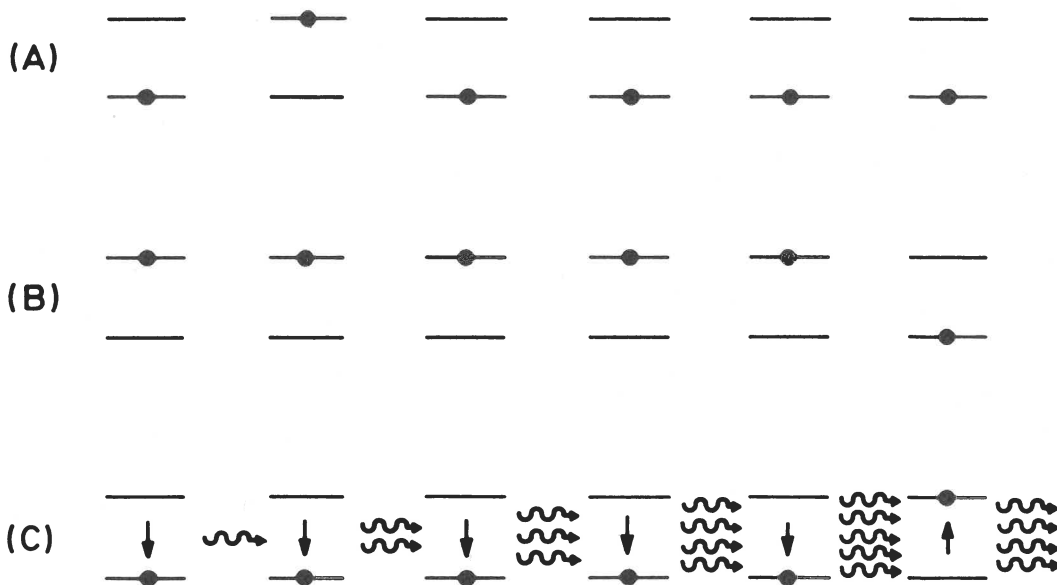


Fig. 3 (gentaget fra 77/1).

Laserens virkemåde

Lad os nu betragte et antal ens atomer. Tænk vi os, at disse atomer hver har en elektron, der kan være i enten en lav energitilstand, a, eller i en tilstand med højere energi, b, så vil under normale omstændigheder næsten alle elektronerne findes i den lave, mest stabile tilstand. Vi siger, at elektronerne i overvejende grad befolker det lave energiniveau, eller at populationen af energiniveauer er normal (se fig. 3 (A), hvor forholdene er vist for 6 atomer). Lad os videre tænke os, at vi på en eller anden måde kan få de fleste af elektronerne til at springe op i den høje energitilstand. Vi vil så have en unormal - eller omvendt - befolkning af niveauerne, en *popula-*

tionsinversion som på fig. 3 (B). En sådan samling atomer virker som forstærker af det af atomerne selv udsendte lys. Hvis nemlig et af atomerne ved spontan emission udsender en foton, kan denne stimulere et naboatom til at udsende endnu en foton. Disse to kan få et tredje atom til at udsende yderligere en foton ved stimuleret emission, osv., osv. . . . som på fig. 3 (C).

For at forstærkningen skal virke, må populationsinversionen være næsten total, for ethvert atom, der forefindes med sin elektron i den lave tilstand kan jo absorbere en foton og derved virke imod forstærkningen (dette er også skitseret på fig. 3 (C)). En samling popu-

lationsinverterede atomer, et *lasermedium*, kan altså udsende forstærkede lysstråler bestående af en stor mængde helt ens fotoner.

For at forstærke lysstrålen yderligere, lader man den passere mange gange gennem lasermediet. Dette gøres ved at anbringe mediet mellem to parallelle spejle. Hvis det dobbelte af disse spejles indbyrdes afstand netop er et helt antal bølgelængder, vil de reflekterede stråler forstærke hinanden. Man opnår en meget intens lysstråle af ens fotoner mellem spejlene. Er nu det ene spejl ikke helt reflekterende, vil noget af lyset trænge ud gennem dette spejl, og den del udgør laserstrålen.

Der bliver udsendt lys fra lasermediet også i andre retninger end den, som spejlene definerer, men disse lysstråler vil ikke opnå den mangedobling i intensitet, som den mellem spejlene reflekterede stråle opnår. På grund af spejlene vil laserstrålen altså have en meget veldefineret retning.

Med det her skitserede system vil man kunne opnå en kraftig, kortvarig laserlysstråle. At den vil være kortvarig skyldes, at de atomer, der har forstærket lysstrålen ved stimuleret emission, ender med at have deres elektron i den lave energitilstand. Populationsinversionen vil derfor hurtigt gå tabt. Man kan nu efter lysudsendelsen skabe en ny populationsinversion, som kan afstedkomme endnu en lysudsendelse, osv. I så fald har man en *pulseret laser*. Imidlertid findes der metoder til konstant at opretholde populationsinversionen, hvorved man kan frembringe

kontinuerte laserstråler. Vi skal omtale et eksempel på en sådan metode i næste afsnit.

De grundlæggende mekanismer i laservirkningen er altså stimuleret emission og populationsinversion. Heraf har den første givet laseren dens navn, idet ordet står for forbogstaverne i den engelske definition Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Da den er skabt ved stimuleret emission, består laserstrålen af helt ens fotoner. Om disse gælder følgende karakteristika:

- (1) Alle fotonerne har samme bølgelængde. Man siger, at strålen er *monokrom* (= ensfarvet).
- (2) Alle fotoner har samme retning.
- (3) Alle fotonerne er i fase. Herved forstås, at fotonerne »svinger i takt«.

Laserstrålens fotoner er altså underkastede en høj grad af orden.

Helium-neon laseren

Helium-neon laseren er en af disse lyskilder, der normalt kan komme på tale m. h. t. folkeskolen. Den er blevet udviklet således, at den nu har en rimelig pris og driftsikkerhed. Der findes på markedet mange fabrikater, hvis anvendelighed bedst beskrives af to egenskaber, nemlig deres driftsikkerhed og lysintensitet, idet selve laserstrålen fra alle laserne har en strålediameter på ca. 1 mm og en vinkeldivergens nær 1 milliradian. Intensiteten ligger nor-

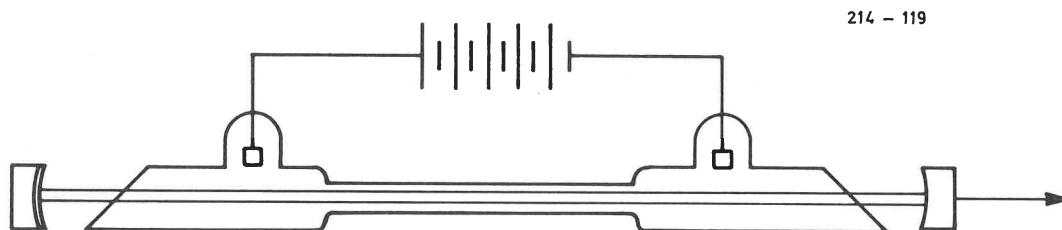


Fig. 4

malt fra 0,5 til 10 milliWatt, men en værdi på omkring 1 milliWatt er fuld tilstrækkelig til de fleste anvendelser.

I denne lasertype består lasermediet af en blanding af de ædle luftarter helium og neon med lavt partialtryk. De findes i et udpumpet glasrør, hvori er indsmeltet to elektroder, som vist på fig. 4. Sættes der en høj spænding (for eksempel ~ 2800 volt) over elektroderne, vil der i gassen opstå en udladning. Det sker fordi der i gassen opstå en udladning. Det sker, fordi frie elektroner. Når disse tiltrækkes af anoden, vil de accelereres, og på deres vej kan de ramme gasatomer så kraftigt, at disse frigør nye elektroner, der accelereres, rammer andre atomer osv. De atomer, der har afgivet en elektron, er positivt ladede (de kaldes ioner) og accelereres hen imod katoden. Udladningen består altså af en samling elektroner og positive ioner, der bevæger sig hurtigt imellem hverandre og som ofte støder sammen indbyrdes.

Ved disse kollisioner kommer der »uorden« i helium- og neonatomernes elektroner, idet nogle af disse springer op til højere energiniveauer end normalt. I udladningen findes der således helium- og neonatomer med elektroner i mange forskellige tilstande. På fig. 5 er

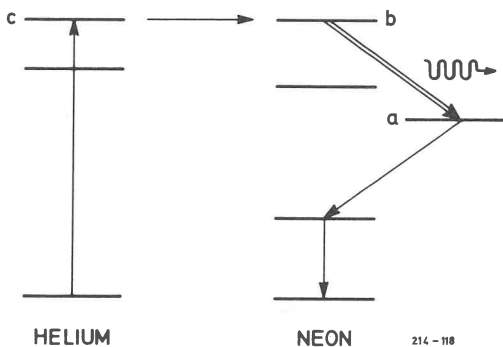


Fig. 5

vist nogle af disse for de to slags atomer. Der kan nu ske følgende processer: Ved stød mellem en elektron og et heliumatom kan dette

ende med at have en elektron i den høje tilstand c. Det vil sige, at heliumatomet besidder højere energi end normalt. Ved stød med et neonatom kan heliumatomet imidlertid aflevere denne overskudsenergi til neonatomet, der så ender med at have en elektron i den høje tilstand b. Når denne elektron falder ned til grundtilstanden, udsender neonatomet fotoner. Ved springet fra niveau b til niveau a udsendes fx. en foton med bølgelængden 6328 \AA , der har en dybrød farve. Det er netop denne foton, der sammen med mange andre lignende fotoner kommer til at udgøre laserstrålen, når de udsendes ved stimuleret emission, som beskrevet i forrige afsnit. Det er vigtigt for denne laserforms virkemåde, at levetiden af niveau b er meget længere end levetiden af niveau a. På grund af stød mellem helium- og neonatomer, vil der i udladningen hele tiden befinde sig mange neonatomer med en elektron i tilstand b, og de vil være forholdsvis stabile p. gr. af den lange levetid. Men falder elektronen først ned til niveau a under udsendelse af en »laserfoton«, vil den hurtigt falde videre ned mod grundtilstanden. Der er altså i gassen mange neonatomer i tilstand b, men få i tilstand a. Vi har således populationsinversionen, som jo var nødvendig for forstærkningen af lysset.

På fig. 4 er også vist de to spejle, hvorimellem laserlyset forstærkes. Glasrørets endevinduer er af en særlig konstruktion, som gør det muligt for lyset at passere mange gange uden at tabe intensitet.

Andre lasere

Som det fremgår af beskrivelsen af heliumneonlaseren ovenfor, fungerer laservirkningen, fordi disse to slags atomer besidder ganske bestemte atomfysiske egenskaber. Det havde derfor ikke været muligt at fremstille lasere uden det detaljerede kendskab til atomare energiniveauer, som grundforskningen fremskaffede før 1960. Laseren er således et eksempel på, hvad der kan komme ud af videnskabsmænds tilsyneladende »mål-løse« grundforskning.

Man har nu om dage fundet laservirkningen i mange forskellige medier. For eksempel udsender en laser, hvori mediet består af en blanding af heliumgas og cadmiummetaldamp en blå lysstråle, mens en heliumselenlaser udsender en gul lysstråle. Disse lasere har ofte intensiteter på mindre end 1 watt. I modsætning hertil udsender en laser-type, der bruger kuldioxid som medium, en infrarød laserstråle med op til adskillige kilowatt's effekt.

Foruden de her nævnte typer, hvor lasermediet er en gasart, findes der lasere bestående af faste stoffer. Således var mediet i den første laser, der virkede, en rubinkrystal. Andre lasere anvender en væske som medium, fx. de såkaldte farvestoflasere, hvis bølgelængde frit kan varieres.

Almindelige lyskilder

For rigtigt at kunne forstå det særlige (og revolutionerende) ved laserlys, er det nødvendigt at vide lidt om, hvilken slags lys almindelige lyskilder udsender. Jeg skal her komme ind på tre forskellige former.

I lavtryks-udladningsrøret har man en fortyndet gasart mellem to elektroder. Med højspænding over elektroderne får man en udladning, og atomerne vil anslås med påfølgende lysudsendelse. Denne sker ved spontan emission (dvs. uafhængigt af andre atomers lysudsendelse), og fotoner af mange forskellige frekvenser svarende til de mange forskellige niveauforskelle i atomerne, udsendes i alle retninger. Samtidig er lysstyrken ganske ringe.

I højtryks-udladningsrøret er lysintensiteten væsentlig større, fordi gassen heri har en større tæthed. Til gengæld er der endnu større variation i de udsendte bølgelængder, og lyset udsendes også her i alle retninger.

I den almindelige glødelampe er tætheden af de lysudsendende atomer meget større end i udladningsrørene, idet man her fx. anvender en wolframtråd i stedet for en gasart. Variationen

af bølgelængder i det udsendte lys er så stor, at alle synlige fotoner er næsten ligeligt repræsenterede. Man har derfor udsendelse af såkaldt hvidt lys. Fotonerne udsendes også her uafhængigt af hverandre og i alle mulige retninger.

Karakteristisk for lyset fra almindelige lyskilder er altså:

- (1) Fotonerne har mange forskellige bølgelængder.
- (2) Fotonerne udsendes i alle retninger.
- (3) Fotonerne er ikke i fase, dvs. de udsendes på tilfældige tidspunkter og svinger derfor ikke i takt.

Det er således ikke uberettiget at kalde disse almindelige lysgivere for kaotiske, i modsætning til laseren, hvis fotoner besidder en høj grad af indbyrdes orden.

Laserens anvendelser

Lasere bruges på nuværende tidspunkt inden for mange forskellige felter. Imidlertid er den så ny en opfindelse, at vi med stor sikkerhed kan sige, at den vil finde anvendelse inden for flere og væsentligere områder i fremtiden.

Laseren bruges ofte på grund af lysstrålens veldefinerede retning. Således er den særdeles velegnet til at angive beliggenheden ved udlægning af pipelines, kloakker og elektriske kabler. Strålen angiver med stor nøjagtighed positionen af en ret linie i rummet. Derfor bruges den som reference, når udstrakte legemers form skal udmåles. Det kan fx. dreje sig om bilkarosserier eller dele af flyvemaskiner.

Laserlysets lille vinkeldivergens gør det muligt at transmittere det over afstande på mange kilometer uden for store tab i intensitet. En sådan laserstråle, sendt tværs over en storby og reflekteret og opfanget ved udgangspunktet, vil medbringe information om forureningsgraden af byatmosfæren. Ved at bruge en pulseret laser, kan man få at vide, både hvad forureningen består af, og hvor på strålens vej den

er værst. Denne teknik minder om radar, og ligesom radarstråler er laserstråler blevet anvendt også uden for Jordens atmosfære. Således er den tid, det tager en laserimpuls at nå Månen og komme tilbage igen efter refleksion, blevet målt, og derved er Månens afstand fra Jorden blevet bestemt med en nøjagtighed på nogle få millimeter.

Den høje grad af parallelitet, som er karakteristisk for laserlyset, har – foruden lysets »sammenhængsevne« – en anden vigtig konsekvens. Man kan nemlig ved hjælp af passende linser fokusere laserlyset ned til en udstrækning på ca. 1 micron (10^{-6} m), hvorved der i fokuspunktet skabes en intensitet pr. areal hundredvis af gange større, end man kunne opnå med en almindelig lyskilde med samme effekt. Således vil lyset fra en almindelig laser med en effekt på 1 milliwatt kunne fokuseres til at give omkring 100 kilowatt pr. cm^2 energitæthed, eller ca. 20.000 gange kraftigere end sollys. Da denne energitæthed kun findes i fokuspunktet, kan laserlys bruges til øjenoperationer, fx. på sukkersygepatienter, hvor blodansamlinger i øjet brændes væk. Den »varme plet«, som dannes ved at fokusere laserlys, bruges også til svejsning, skæreblanding og fabrikation af præcisionskomponenter til den elektroniske industri.

Endelig forventes fokuserede laserstråler at kunne bruges ved fremtidens næsten forureningsfrie energikilde, fusionsreaktoren. Her anvendes den infrarøde lasers enorme energitæthed til at opvarme en lille kugle af frosne brintisotoper til de mange millioner grader, der behøves for at få atomkernerne til at »smelte sammen« og frigøre energi.

Laserlysets andre særlige egenskaber, den veldefinerede bølgelængde og fasesammenhængen, er basis for andre anvendelser. Et eksempel herpå er interferometri. Her bringes to dele af laserstrålen til at følge forskellige veje i et optisk system af halv- og helreflekterende spejle. Når disse dele til sidst falder sammen på en skærm, vil man observere et interferensmønster, dvs. en samling mørke

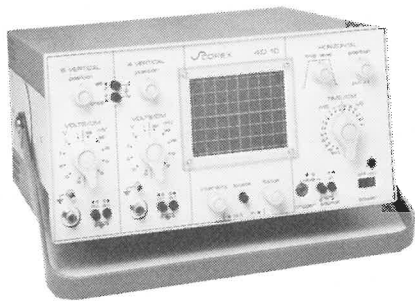
og lyse områder. Dette skyldes, at de to stråler, på grund af vejlængdeforskelle, nogle steder på skærmen vil svinge i fase og forstærke hinanden, mens de andre steder er i modfase og udslukker hinanden. Dette kaldes hhv. konstruktiv og destruktiv interferens. Flytter man nu et af spejlene, vil vejlængdeforskellene ændres således, at også interferensmønstret ændrer sig. Når spejlet er flyttet en halv bølgelængde, er mønstret fra før imidlertid genetableret. Man kan således måle afstandsændringer af størrelsen $L/2$, som for heliumneonlaseren er $6328/2 \text{ \AA}$ – eller ca. 0,00003 cm.

Et sådant system bruges til at måle fx. geologiske forskydninger i jordskorpen. Dette gøres bl. a. på Island, hvor udviklingen af den Midtatlantiske Højderyg kan følges. Et interferometrisk system kan også anvendes til at måle udsving af højhuse, dæmninger o. l. under kraftpåvirkninger. Det er her vigtigt at udsvingene er elastiske, altså at konstruktionerne ændrer form proportionalt med belastningen og ikke »sætter sig« efter belastningens ophør.

Laserstrålens ensfarvede og dens store lysstyrke bruges inden for en spændende ny gren af fotografien, nemlig optagelse og gengivelse af tre-dimensionale billeder, kaldet *holografier*. Man benytter, at det laserlys, der reflekteres fra et eller andet legeme, danner et interferensmønster, som udgør en »informationskode« af legemets tre-dimensionale form. Denne kan, hvis interferensmønstret optages i fotografisk emulsion, atter fremkaldes ved brug af laserlys.

Der findes mange flere anvendelsesområder for laserlys, fx. inden for datakommunikation, våbenteknologi o. m. a., som det imidlertid vil føre for vidt at komme ind på her.

Fortsætter i næste nummer med afsnittet:
EKSPERIMENTER MED LASEREN.



SCOPEX[®] 4D-10

Pris kr. ~~2.240,-~~

Særpris: Kr. 1680

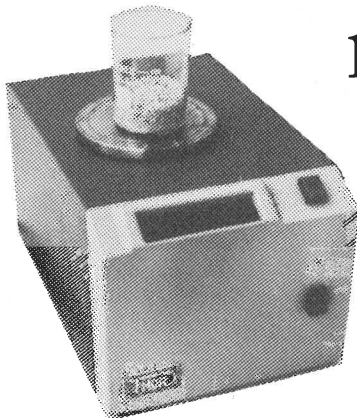
excl. MOMS

Dobbeltstrålet oscilloskop til 10 MHz både på DC og AC området.
 Skærmstørrelse 6 x 8 cm med kvadratinddeling.
 Alle indgange er sikrede mod overbelastning.
 Fremragende stabilitet.
 »Billedsøger«-knap.
 Kalibrerede trin for vertikal og horisontal afbøjning.
 Dansk brugsvejledning med forsøgsbeskrivelser.

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 - 2730 HERLEV

TELEFON (02) *91 75 11



1 £ = 10 kr. derfor:

markedets absolut billigste!
 Højeste engelske kvalitet.
 Robust, elektronisk digitalvægt
 med to vejeområder:
 400 g med aflæsning 0,01
 1600 g med aflæsning 0,1.

INTRODUKTIONSPRIS:

Inden 15. april 1977 **Kr. 7.995,-**

Få den demonstreret på Deres skole

Scandidact

POSTBOX 65 . HØRSHOLMVEJ 7
 DK 3050 HUMLEBÆK . DANMARK

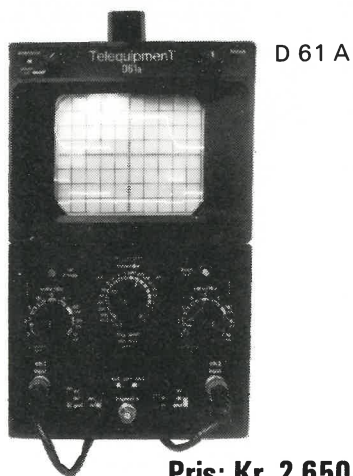
03 - 19 18 64

Undervisningsmateriel



Legende let at betjene . . .

- ★ Automatisk trigning.
- ★ 10 mV følsomhed ved 10 MHz.
- ★ 8×10 cm lysstærk skærm.
- ★ Enkelt kanal, to-kanal og ægte X-Y
- ★ Automatisk omskiftning mellem chopped og alternerende sweep.
- ★ Automatisk omskiftning mellem TV-billede- og linietrigning
- ★ Særligt velegnet til radio- og TV-service og undervisning.

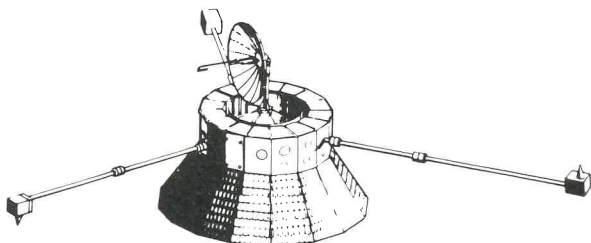


Pris: Kr. 2.650,-
excl. moms.



TEKTRONIX®

Tektronix A/S, Krogshøjvej 29,
2880 Bagsværd, tlf. (02) 98 77 11



RUMFARTS ORIENTERING

HER ER ALLE TIDERS VÆRK, der dækker alt inden for rumforskningen – der er alt – lige fra historisk astronomi til de kommende rumfærger. Ca. 200 sider pr. bind. Rigt illustreret i sort/hvid og farve. Et værdifuldt bogværk for ethvert skolebibliotek.

Almindeligt salg: Kr. 321,20 pr. bind – men der ydes en særlig skole- og medlemsrabat på 30 procent.

NU PR. BIND: Kr. 232,50 - alle fire bind kr. 840,00 incl. moms.

FORHANDLES KUN DIREKTE...

Et godt tilbud: *Kan købes for
50,00 kr. ved
modtagelsen og
50 kr. pr. måned
uden rentetillæg*



RUMFARTSREDAKTIONEN
KILDEMOSEVEJ 20 A
3060 ESPERGÆRDE

Læs anmeldelsen i 77/1 side 5.

Digitalmultimetre

DM2 er et lille, handy, uhørt billigt instrument – os bekendt det billigste på markedet. Og kvaliteten er i orden. DM2 er batteridrevet med lysnetadapter som ekstraudstyr.

3½ cifre med 8 mm LED display.

Spænding AC og DC: 1 V – 10 V – 100 V – 1000 V. Største følsomhed 1 mV, indgangsmodstand 10 MΩ.

Strøm AC og DC: 100 μA – 1 mA – 10 mA – 1 A. Største følsomhed 0,1 μA.

Modstand: 1 KΩ – 10 KΩ – 100 KΩ – 1 MΩ.



MX707A er et eksklusivt kvalitetsinstrument med store cifre, der gør det velegnet til demonstration. MX707A er netdrevet.

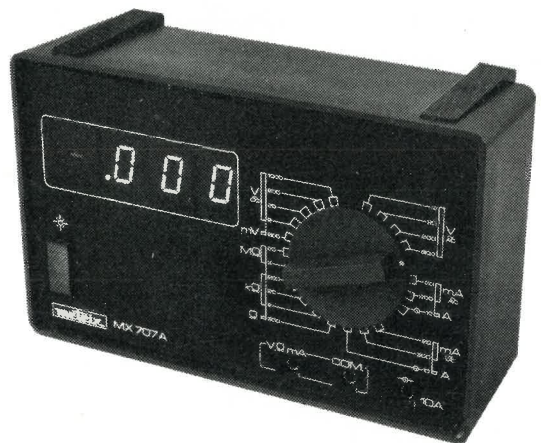
3½ cifre med 16 mm klart lysende LED display.

Spænding DC: 200 mV – 2 V – 20 V – 200 V – 1000 V. Største følsomhed 0,1 mV, indgangsmodstand 10 MΩ.

Spænding AC: som DC-området, undtagen 200 mV.

Strøm DC og AC: 20 mA – 200 mA – 10 A. Største følsomhed: 0,01 mA.

Modstand: 200 Ω – 2 KΩ – 20 KΩ – 200 KΩ – 2 MΩ – 20 MΩ.



Priser excl. moms:

DM2 digitalmultimeter med
prøveledninger og NiCd-batterier ... kr. 695,-
Lysnetadapter til DM2 kr. 50,-
Taske til DM2 kr. 60,-
MX707A digitalmultimeter, netdrevet . kr. 1600,-
Temperaturforsats med føler, passende
til begge instrumenter, ÷30–+150° C kr. 490,-



København (01) 14 14 02
Aarhus (06) 13 16 11
Odense (09) 12 36 02