

10. årgang nr. 3
1983 - juni

fysik • kemi

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

HISTORISK FYSIK:

Den gregorianske kalenderreform	2
Repræsentantskabsmødet 1983	
A: Formandens beretning	8
Miljølære og fysik/kemi-undervisningen	11
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	12

KEMIREDAKTIONEN:

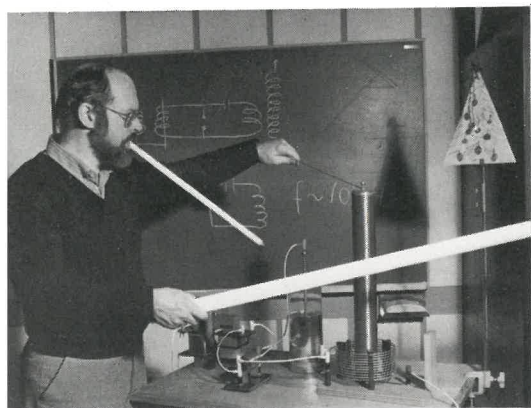
Den »besværlige« nitration	13
M. C. Holst's kemipris 1983	16
FYSIKREDAKTIONEN:	
Lys som bærer af informationer	18
EFTERUDDANNELSESKURSUS 6	22

FYSIKTIPS 1983 (side 17-24)

er indsat som midtersider.

Specialemerne: Det danske salt.

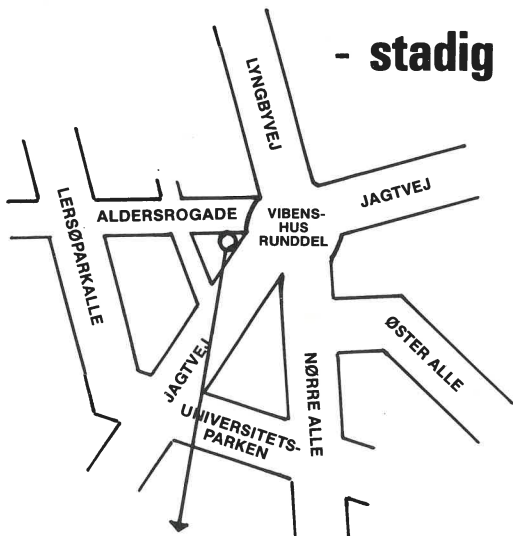
Trykt i 3.200 eksemplarer.



Skal du på kursus til næste år? – Så glæd dig!
Instruktøerne er, som du kan se, særdeles energiladede.

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

- stadig i centrum ...



Fra 15. juli flytter vi alle aktiviteter fra Nørre Søgade til

ALDERSROGADE 3A

2100 København Ø

Tlf. 01-20 34 44

HUSK tilkørsel kun fra Lersø Park Allé



GOD SOMMERFERIE!

Vi håber på et fortsat godt samarbejde fra de nye lokaler.

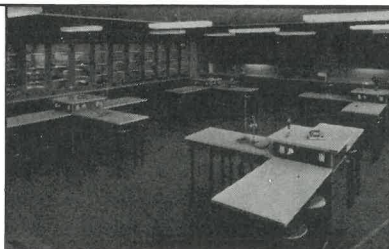
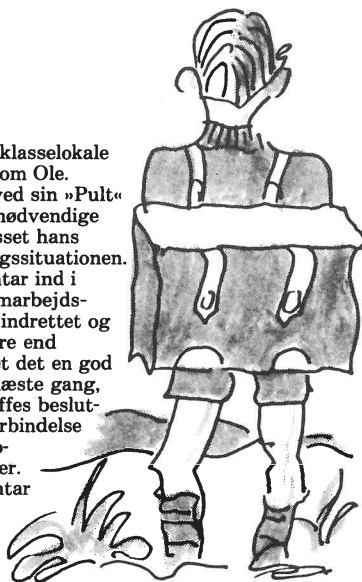


- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMs materialer
ALDERSROGADE 3 A - 2100 KØBENHAVN Ø - TLF. 01 20 34 44

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 · metalsøjld · motorlære · orientering · elektronik
normalklasse · foto · musik · sang · træsløjld · mediatek

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

Navn _____

Adresse _____

Postnr./by _____

Skolens navn _____



skoleinventar a/s

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

FK



Microsoft
BASIC

Bærbar datamat

Pris, incl. kuffert, båndkassette og game pack:

Kr. 8695,—

(excl. moms og med forbehold for ændringer)



København: 01-708090
Århus: 06-131611
Odense: 09-158030

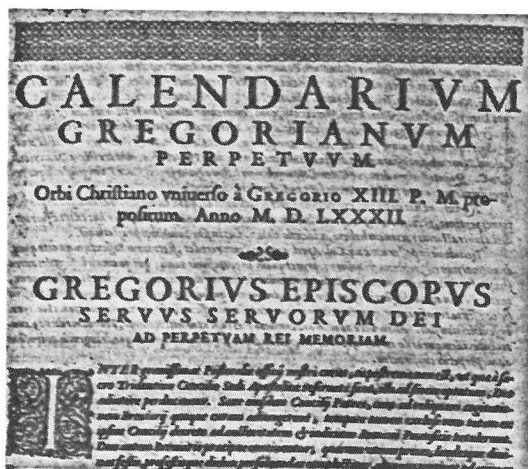
EPSON HX-20 er en ny kompakt datamat med skrivemaskinetastatur, matrix printer, flydende krystalskærm og kassettebåndoptager — og vejer kun ca. 1,7 kg. 40 timers drift på genopladelige batterier. Programmerne bevares i RAM-lageret, når datamaten slukkes. Main og slave CPU: CMOS 8-bit microprocessor 6301. RAM: 16 KB (kan udvides til 32 KB). ROM: 32 KB (kan udvides til 72 KB). 120 x 32 dot matrix display til 4 linier à 20 karakterer. Med ekstern skærm kan der arbejdes grafikmæssigt med en opløsning på 128 x 96 sort/hvid og 128 x 64 i 4 farver. 24-column dot matrix printer til almindeligt regnemaskinepapir, hastighed 42 lin/min. Piezo-elektrisk højttaler. Tilslutninger: RS-232C interface = 110—4800 b.p.s. samt serielt interface = 38,4 K.b.p.s., RS-232C-niveau. — Forlang detaljeret datablad.

HISTORISK FYSIK:

Den gregorianske kalenderreform – nu 400 år efter

Foredrag v/dr. A. Ziggelaar, Fysisk Institut DLH

Referat v/Ingolf Andersen



Den lange nat

Den spanske helgeninde Theresa af Avila, (Santa Theresa de Jesus) – i dag Spaniens nationalhelgen – hensov ifølge de gamle annaler fredeligt natten mellem den 4. og den 15. oktober Anno Domini 1582. Den tilsyneladende ekstremt lange nat havde sin velbegrundede årsag: Et paveligt dekret havderevet 10 dage ud af kalenderen.

Det korte år

Året 1582 varede altså kun 355 dage. Hidtil havde et normalt år været på 365 dage, og hvert fjerde år indskød man en ekstra »skud-dag« efter den 23. februar, hvorved denne måned fik 29 dage i stedet for normalt 28. Man kan spørge: Hvor længe havde denne regelbundne vekslen mellem normale år og skudår været i brug, før Gregor den 13. med et paveligt indgreb berøvede året 1582 hele 10

døgn og indførte en ny tidsregning? Svaret er for at være nøjagtig: Den Julianske Kalender, der foreskrev skudår hvert fjerde år, blev indført af Cæsar i året »708 efter Roms grundlæggelse«, eller med almindeligt sprogbrug: 46 år før vor tidsregnings begyndelse.

Det vender vi tilbage til.

Det var for at rette en divergens mellem Den Julianske Kalender og det virkelige tidsforløb, at paven påbød den »lange tidøgns-nat« og samtidig indførte Den Gregorianske Kalender, den såkaldte »Ny Stil« med de nugældende skudårsregler. Kort sammenfattet lyder de: Årstal, der er delelige med 4, er skudår.

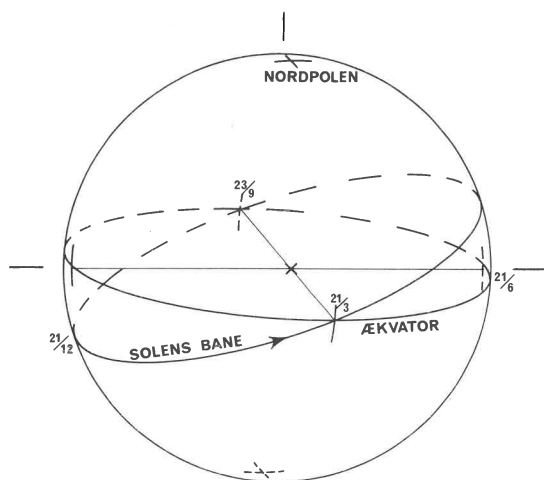
1. undtagelse: Årstal med endetal 00 er ikke skudår.

2. undtagelse: Årstal, der er delelige med 400 er skudår.

– Ved første øjekast en lille, men i virkeligheden betydningsfuld ændring.

Lidt populær astronomi

For at begrunde disse tilsyneladende vilkårlige regler om skudår og ikke-skudår må vi tage astronomien til hjælp. Astronomien havde i højmiddelalderen og senere gjort så store fremskridt, at man kunne følge Solens og Månens nøjagtige bevægelser i Dyrekredsen. Men hvordan bestemmer man astronomisk et gennemsnitligt års længde? Lad os kalde det »et tropisk år«.



På fig. 1 gengives skematisk det gamle verdensbillede, hvor Solen – og Månen – kredser om den centralt placerede faste Jord. Årstiderne skyldes Solens årlige vandring mellem fiksstjernerne langs Ekliptika fra billede til billede i Dyrekredsen. To gange om året, nu om dage den 21. marts og 23. september, står Solen i himlens ækvator, og dag og nat er lige lange – det er jævndøgn. Imellem disse to datoer ligger vores sommer, fordi Solen bevæger sig i dyrekredsbilleder oven over himlens ækvator.

Efter 23. september dykker Solen ned under ækvator og vedbliver at synke, indtil den 21. december, vintersolhverv, da Solen vender og stiger op mod ækvator. Når Solen atter krydser ækvator, forhåbentlig den 21. marts, er der gået et tropisk år siden sidste forårsjævndøgn.

Cæsars indkaldte astronom, Sosigenes fra Alexandria, havde regnet med et tropisk år på 365 døgn + 6 timer. Men det praktiske liv kræver hele døgn – altså fik det borgerlige år 365 døgn, og solekvipagen kom med bravour 6 timer for sent på ét år, 12 timer for sent på to år, 18 timer på tre år og et helt døgn på 4 år. Foråret ville så først begynde den 22. marts, og atter 4 år senere den 23. marts. Altså måtte man tilstå Solen en ekstra dag hver 4. år til at samle forsinkelsen op – en skuddag. Så vidt – så godt!

Men naturen ville det anderledes!

En fejl på $\frac{3}{400}$ af et døgn, d.v.s. knap 11 minutter pr. år, vælter beregningen. Solen bruger i virkeligheden kun $365\frac{1}{4}$ døgn minus $\frac{3}{400}$ døgn for at nå tilbage til forårspunktet i ækvator. Man havde undervurderet Solens march-hastighed i Dyrekredsen. På 400 år ville fejlen løbe op til 3 hele døgn, og Solen ville gå over målstregen 3 dage for tidligt. Det gjorde den, og det fik den lov til uantastet i mere end 1600 år! Hvis det var blevet ved sådan, ville vi efterhånden have fejret påske til høst og jul mellem udsprungne anemoner.

– Og nu er det på tide at vende tilbage til Cæsar!

Cæsar havde haft i sinde at lade året begynde ved vintersolhverv, hvor Solen begynder at stige fra sit dybeste sted, og han ville lægge nytårsdatoen og dermed årets begyndelse på den daværende 25. december. Romerne fejrede solhvervet med Saturnalia-festerne – en glædesmættet optakt til starten på et nyt år. Cæsar kunne naturligvis af gode og nærliggende grunde ikke ane, at de kristne nogle århundreder senere ville vælge at lægge festen for Kristi fødsel i netop disse festdage for således at kristne denne hedenske skik. Men – vil man indvende – hvorfor tog Cæsar så ikke skridtet fuldt ud og kaldte selve solhvervsdagen for »1. januar«? År 46 f.Kr. blev nemlig forvirret nok til også at have tålt denne ændring. Men nej!

Her støder vi på en mærkelig inkonsekvens i Cæsars kalenderreform. Han ville tilpasse den nye epoke både efter Solens og Månens gang. Månen og dens faseskifte havde jo fra gammel tid været i højeste grad dominerende i menigmands tidsinddeling. Den nye tidsregning skulle derfor begynde med en nymåne. Men fortrædeligt nok: I året 46 før Kristus viste den tynde månesegl sig først på aftenhimlen en uge senere – og den dag blev så nytårsdag, den 1. januar. Lad os lige minde om, at året 46 f. Kr. udviste så mange omkalfatringer og ekstra indskudsmåneder og -dage, at dette »Forvirringens år« varede i 445 dage.

Den næste hurdle: Datoen for forårsjævndøgnet. Kirkemødet i Nikæa.

Forårsjævndøgnet lå i Cæsars tid skiftevis på den 25. og den 24. marts, tre måneder efter vintersolhverv, men afhængig af skudårene. Men som vi lige har set, begyndte det så småt at bevæge sig baglæns i kalenderen, og i året 325 efter Kristus var det jævndøgn allerede den 21. marts.

Samme år sammenkaldte kejser Konstantin de kristne til det første økumeniske koncil i Nikæa i Lilleasien. Hensigten med mødet var at bevare enheden i kirken, enhed i »faith and order«, i tro og kirketugt. Den rette tro blev fastlagt med fordømmelse af afvigeren Arius' kætterske fornægtelse af Kristi evige guddommelighed – man fastlagde julefesten som ovenfor nævnt, og sidst, men ikke mindst, man vedtog, at alle kristne skulle fejre påsken ikke alene på en søndag, men på samme søndag. Denne vedtagelse var bl.a. rettet mod en uønsket skik hos visse kristne, nemlig at fejre påsken efter jødisk kalender den 14. Nisan, d.v.s. den 14. dag efter forårets første nymåne. Påsken skulle i fremtiden fejres efter en allerede eksisterende regel; nemlig søndagen efter den første fuldmåne »i foråret«, d.v.s. efter forårsjævndøgn. Da jævndøgnet i året 325 var rykket frem til den 21. marts, lagde man sig

fast på denne dato – og nu var Månen for alvor kommet ind i tidsregningen på en måde, der kunne blive strid om.

Det blev astronomerne i Alexandria, der hvert år blev adspurgt, indtil man i Rom selv fik en dygtig astronom, Dionysius Exiguus, (= Dionysius den Lille). Han opstillede en regel, hvor efter man selv kunne beregne påskedagen. Heldigt, at det skete, før araberne erobrede Alexandria (642).

Men endnu engang skulle tidsregningen behøve justering, og påskeberegningen ændres. Dionysius' regel byggede dels på den faste jævndøgnsdato (21/3), og dels på grækeren Metons månecyklus, som dog allerede var kendt af babylonierne. Den gik ud på, at alle ny- og fuldmånedatoer gentager sig i perioder på 19 år. Når man ved det, kan man let finde datoerne for alle nymåner i et bestemt år (x), blot man kender årets »gyldental«, d.v.s. årets nummer inden for Metons cyklus. Man finder det efter reglen:

$$x + 1 = 19q + r$$

Resten $r =$ gyldentallet. Hvis $r = 0$, er gyldentallet = 19. Til hvert gyldental svarer der en »epakt«. Epakten er det tal, der angiver Månens »alder« på nytårsdagen. Ordet er afledt af det græske ord epaktai = tillagte (dage), nemlig det antal dage man skal lægge til det foregående års sidste nymåne for at nå frem til nytårsdagen.

Desværre er Metons cyklus ikke helt nøjagtig. Fejlen beløber sig til ca. 1½ time i løbet af 19 år. Man har:

235 måneomløb = 19 år minus $19/312,7$ døgn. Deraf følger, at efter 312,7 års forløb kommer Månen ét døgn for tidligt efter Metons cyklus. Ingen af de gamle beregninger havde altså holdt stik, så i det 16. århundrede faldt det astronomiske jævndøgn på den 11. marts – og Månen var kommet 4 døgn foran! Følgen var, at påske tit ikke blev fejret på den rigtige søndag. Hermed er ringen sluttet. Vi er nået frem

til pave Gregor den 13.s kalenderreform med de nugældende skudårsregler. Kirken overtog



*Luigi Giglio in latino Silius
Celebre riformatore
del Calendario Romano.
Nacque e morì in Ciro
nella Calabria nel XVI. Secolo.*

PERITIS MATHEMATICIS



VM in sacro cōcilio Triden-
tino Breviarij Mūsalisque
emendatio Romani Ponti-
fici referuata esset, idque fe-
licis recordationis Pius V.
quanta maxima potuit dili-
gentia superioribus annis
perficiendum curasset, atq;
edidisset: nō tamen id opus

uisum est suis omnibus numeris absolutum atque perfe-
ctum, nisi restitutio quoque anni & ecclesiastici Kalen-
darij accederet. In eam igitur curā dum Gregorius XIII
Pont. Max. toto animo & cogitatione incumbit, allatus
est illi liber ab Aloisio Lilio cōscriptus, qui neq; incom-
modam neque difficilem uiam ac rationem eius rei per-
ficiendæ proponere uidebatur. Verum cū ea kalendarij
emendatio multas ac magnas difficultates afferat, &
iam diu a bonis uiris omnibus efflagitata, a doctissimis
mathematicis sepe deliberata, & multū agitata, absolui
tamen adhuc, & ad exitum perducī minime potuerit,
uisum est prudentissimo Pontifici de ea re peritissimos
quosque huius scientiæ uirōs consulendos esse, ut res
que omnium communis est, communi etiam omnium
cōsilio perficiatur. Cogitaret itaque eum librum cun-
ctis Christianis Principibus mittere, ut ipsi adhibitis
peritioribus mathematicis, illum aut sua sententia
comprobarent, aut si quid deesse uideretur, id anno

ansvaret for bestemmelsen af fuldmåne-
datoen efter nye regler, udtænkt af en læge fra
Syditalien Luigi Giglio, og udarbejdet af Chri-
stopher Clavius, der var matematikprofessor
ved jesuiternes skole i Rom, Collegio Ro-
mano. I 1800 opstillede matematikeren Carl
Friedrich Gauss en formel til beregning af
påskedatoen efter disse regler.

Giglios idé gik ud på følgende:

Hidtil havde der til hvert gyldental været
knyttet en bestemt epakt. Giglio opstillede nu
en tabel, hvorved sammenhængen mellem
gyldental og epakter (30 i alt) ændredes i år-
hundredernes løb. Herefter kan man altid ind-
rette kalenderen (d.v.s. beregningen af
nymånernes datoer) efter Solens og Månens
gang, idet man vælger den kombination af
gyldental og epakt, der gælder for det løbende
århundrede. Påsken skulle i al fremtid fejres
efter gammel kristen tradition, nemlig efter
Nikæa-koncilets intentioner.

»Gammel Stil« og »Ny Stil«

»Ny Stil« blev straks overtaget af den
romersk-katolske verden, således Italien, Spa-
nien, Portugal, Polen og et år senere Frankrig.
Tyskland og Schweiz var delt i katolske og
protestantiske områder, men da kejseren
havde brug for alles støtte til kampen mod tyr-
kerne, turde han ikke lægge pres på de prote-
stantiske fyrster. Således kunne det gå til, at
danskeren Niels Steensen fra det protestanti-
ske Schwerin den 18. december 1685 skriver i
et julebrev til en ven i det katolske Münster:
»I er jo midt i juleglæden, som vi først venter
om otte dage».

I Münster var datoen for den samme dag den
28. december!

Tyske protestanter pegede på, at paven havde
betegnet »Ny Stil« som en *stedseverende* kalen-
der. Men til kristen tro hører, at verden en-
gang skal have en ende. Altså var pavens re-
form kættersk! En hård beskyldning.

FEBRUARIUS, eller Blidemaan.



☉ i den 8. Klocken 4. m. 26. Eff.

☽ i den 9. Tim. 20. m. Nat. 14. 40. Mg.

So 1	Brigitta	☿	☽	foran	11
Fr 2	Skendelm.	♂	♀	derlige	12
Lo 3	Blasius	♂	♂	Værlig	13

Om de fire slags Sædejord/ Luc. 8.

So 4	Erages.	♂	♂	med	14
M 5	Agatha.	♂	♀	Regnag.	15
Ti 6	Dorothea	♂	♀	tige	16
On 7	Richard.	♂	♂	op 7. f. n. 4. ff.	17
So 8	Corintba	♂	♂	Skær (Apog.	18
Fr 9	Apolonia.	♂	♂	o. 15. f. C 8	19
Lo 10	Scholast.	♂	♂	og sterd	20

Englænderne talte forarget om pavelige trusler om bandlysning. Noget sådant var der ikke tale om i pavens dekret.

Toneangivende astronomer som Tyge Brahe og Johannes Kepler gik ind for reformen.

Først i året 1700 gik Danmark og Norge samt Tyskland og Nederlandene over til »Ny Stil« – i Danmark især efter Ole Rømers indsats. Allerede i 1696 gjorde han forestillinger for kongen Christian V. Senere pegede han på det tidsspilde og den forvirring, der var en følge af den vekslende brug af »Ny Stil« og »Gammel Stil«, ikke mindst forretningsmæssige forviklinger ved aftaler og beregninger efter to forskellige tidsregninger.

Men han havde også andre argumenter; i et brev til en ven kunne han udbryde: »Er der nogen skam i at modtage noget godt fra Rom? Har ikke kirken modtaget den Julianske Kalender og dages navne fra de hedenske romere?« I Danmark udelod man 11 dage i februar 1700, idet ma. 1. marts fulgte umiddelbart efter sø. 18. februar.

Harber XVIII. Dage.

Om. | Dagen | 10. E. 20. m. Nat. | 13. 40. | Mg.

☽ Være Gud icke med os/ Psal. 124.

So 11	Zach. Jost.	♂	♂	Blæst	21
M 12	Eulalia.	♂	♂		22
Ti 13	St. Sied.	♂	♂	Snee og	23
On 14	Lise Ons.	♂	♂	op 6. 49. u. s. il.	24
So 15	Sigfred	♂	♂		25
Fr 16	Elaias	♂	♂	f. 1. Eff. ☽	26
Lo 17	Findanus	♂	♂	☽ continuerer	27

☽ ☽. triftis af Diesdelen/Nat. 4.

So 18 ☽. i ☽. | ☽ 31 med Kulden. | 12 ☽

Gefindagen den 20 Martii.

Coelheverf den 21 Junii.

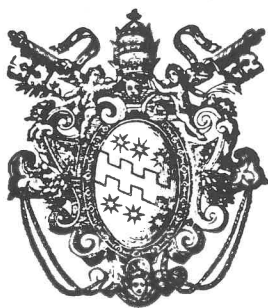
Gefindagen den 2, Septembris.

Coelheverf den 21 Decembris.

Det teologiske fakultet i København var først imod reformen, fordi der eventuelt kunne opstå tro på pavens ufejlbarlighed, men gav efter imod at man lod astronomien bestemme påske-datoen. Dertil må siges, at Clavius godt vidste, at reglerne ikke gengav Månens bevægelse helt nøjagtigt, men de var forholdsvis enkle, og kun én ud af 10 påskedatoer er forkerte efter moderne astronomi. Danmark valgte altså astronomien, og i 1724 fejrede protestanterne påsken en uge før katolikkerne. Først i 1743 påbød Chr. VI at følge den Gregorianske Kalenders påskeberegning. Englænderne holdt længe på de gamle traditioner. Voltaire raillerede: »De tåber er hellere uenige med Sol og Måne end enige med paven«.

Men i 1752 gav de sig. Svenskerne havde år 1700 planlagt en gradvis overgang gennem en 40-årig periode, men opgav – og først i 1753 blev det alvor. Dog bibeholdte de deres egen påskeberegning, der var indført af Anders Celsius i 1739. Den var gældende helt til 1844.

ROMANI
CALENDARI
 A GREGORIO XIII.
 P. M. RESTITVTI
Abbas S. Mariani Explicatio *Abbas S. Cassinensis*
S.D.N.CLEMENTIS VIII.
 P. M. IVSSV EDITA.
 Auctore
CHRISTOPHORO CLAVIO
 BAMBERGENSI SOCIETATIS IESV.
 Accessit confutatio eorum, qui Calendarium aliter inflau-
 randum esse contenderunt.



Rusland kom med i 1918, Grækenland i 1924, men kun i det borgerlige liv. Østens kirker har holdt fast ved den gamle påskeberegning.

Burde påskesøndagen lægges på en fast dato? – Skal kalenderen reformeres?

Nu har den gregorianske reform fungeret i 400 år, i hvert fald hos de romersk-katolske. Er den ikke forældet? Skulle kalenderen ikke rationaliseres? Skal påsken stadig beregnes efter metoder, der har rødder i det gammeltestamentlige Israel, og som står og falder med et nøjagtigt (i 1930 drejede det sig om brøkdeler af sekunder!) kendskab til Månens bevægelse?

I hvert fald står det fast, at påsken skal fejres på en søndag. »Det var en søndagmorgen skøn, vor Frelser stod op af graven«. Søndagen er vor ugentlige påskefestdag. Men alle datoer – også søndagens – formindskes hvert år med 1 eller 2, nemlig med syvresterne af 365 og 366. Allerede i 1834 foreslog en italiensk præst, Marco Mastofini, ikke at regne årets sidste dag og heller ikke skuddage med som ugedage. Derefter vil en og samme dato hvert år falde på samme ugedag.

Overraskende mange er imod dette og andre fremsatte forslag til rationalisering. Livet bliver for ensformigt – hvorfor skal den 15. januar altid være en søndag? Så kan man ikke længere sige: »Det var det år, da din fødselsdag faldt på en søndag« – eller »– da juleaften var en mandag«. Nogle jøder har alvorlige religiøse betænkeligheder: Det vil betyde et brud på den orden i sabbaterne, som Gud har grundlagt fra verdens skabelse, da Han »hvilede på den syvende dag« (1. Mosebog 2,3). Heldigvis kan man lægge påskefesten fast uden at ændre den øvrige kalender. Man har foreslået at lægge påskesøndagen fast på en søndag i april – efter pave Paul VI's forslag – nemlig på søndagen efter den anden lørdag i april. Påskedag vil da altid ligge fra den 9. til den 15. april mod de nuværende muligheder

fra den 22. marts til den 25. april. I 1977 faldt påske-søndag netop på den anden søndag i april – nemlig den 10. april – både efter den gregorianske og de ortodokse regler. Men forslaget blev aldrig ført ud i livet.

Påskens placering griber tit ind i tilrettelæggelsen af vore aktiviteter. Et stort problem er, at Østens kristne stadig følger den gamle beregning, der er helt ude af takt med astronomien. Følgen er, at de kristne i vor økumeniske tid ikke engang kan enes om at fejre deres største fest, påskefesten, til samme dato. Det havde de da gjort indtil 1582 trods alle splittelser.

Østens kristne stiller sig ikke helt afvisende over for en slags ajourføring af deres påskeberegning. Den pavelige kalender vil de ikke overtage, men nok bøje sig for og evt. rette sig efter moderne astronomis hårfine beregninger. I så fald vil enheden kunne opnås, da Vestens

kristne sikkert ville følge med. Den gregorianske reform er jo så tæt på virkeligheden, at dens påskedatoer næsten altid bekræftes af moderne astronomi. I de 10 pct. af tilfældene, hvor der er afvigelser, vil Vestens kristne sikkert indrette sig både efter astronomien og de ortodokse kristne.

Men indtil da må vi – nu 400 år efter – konstatere, at Gregor 13.s kalenderreform fuldt ud har levet op til de intentioner, man havde i 1582.

NYT *lej din computer...*

ZX SPECTRUM | **BBC** model B
Pr. måned kr. 200.- | Pr. måned kr. 300.-

Computeren tilsluttes dit eget farve-tv, samt din egen kasettebåndoptager. Programmeringssproget er BASIC. Computeren leveres komplet med alle nødvendige kabler samt instruktionsbog.

CPR Computerrent 01-30 93 85

REPRÆSENTANTSKABSMØDET 1983

Formandsberetning

v/landsformanden Fl. Mørch, Allerød

Det forløbne år har vi i hovedstyrelsen afsluttet nogle sager, som vi har arbejdet med længe. Det drejer sig om arbejdet med prøver og prøveformer i fysik- og kemiundervisningen. Det udvalg, som har været nedsat til at tage sig af dette problem, har fået til opgave at give en beskrivelse af de regler, som er gældende indenfor området, samt at udarbejde en eksempelsamling til brug for lærere, der ønsker at sætte sig ind i de muligheder, der foreligger. Udvalgets arbejde er baseret dels på egne undersøgelser, men der er også i eksempelsamlingen gjort udstrakt brug af det materiale, som vi har fået tilsendt fra medlemmer rundt om i landet. Jeg vil ikke her komme ind på det nærmere indhold i det hæfte, som vi nu udgiver omkring dette arbejde – det vil jeg

overlade til udvalget. Jeg vil blot sige, at vi i hovedstyrelsen har haft nogle drøftelser, om det i denne forbindelse var hensigtsmæssigt at give udtryk for foreningens ønsker i forbindelse med mulige lovændringer på dette område. Det er vores opfattelse, at den debat ikke skal tages op i denne forbindelse. Vi har altså ikke med dette hæfte taget stilling til den fremtidige udvikling.

Vi har også igennem de forløbne år løbende været opmærksom på, hvordan medlems-tallet har fordelt sig ud over landet. I de områder, hvor vi kunne forvente et større medlems-tal, end vi faktisk har, har vi taget forskellige initiativer for at styrke medlemstilgangen. Vi har således lagt et efteruddannelseskursus i Esbjerg. Det har i denne forbindelse været vort

håb, at det ville styrke medlemstallet i området. Vi kan ikke påstå, at disse områder er vokset efter ønske. Dette har givet anledning til overvejelser omkring foreningens struktur som helhed. De drøftelser, vi har haft i hovedstyrelsen, har ikke givet os anledning til umiddelbart at sætte lighedstegn mellem en ændret struktur og en øget medlemstilgang. Nu er der imidlertid fremsendt et forslag til ændret struktur – måske ikke alene ud fra disse motiver – men hovedstyrelsen har været forelagt dette forslag. Vi har imidlertid ikke drøftet indholdet så nøje, at vi som hovedstyrelse har en mening om det. Det er min egen opfattelse, at en drøftelse omkring foreningens struktur er væsentlig. Det vil altid være gavnligt at anskue tingene under en ny synsvinkel. Forslaget, som det er fremlagt, er imidlertid så omfattende, at det vil være vanskeligt for repræsentantskabet at beslutte eller forkaste det. Jeg ville finde det konstruktivt, om repræsentantskabet gav udtryk for de tanker, der lå bag dette forslag. I den udstrækning, som repræsentantskabet måtte ønske det, kan den kommende hovedstyrelse bearbejde forslaget med henblik på ændringer i det næstfølgende år. Forslaget bør i øvrigt stå som Ålborg-afdelingens forslag. De bør naturligvis også selv motivere deres forslag. Når jeg ønsker at nævne det i formandsberetningen, er det fordi, det har været fremlagt i hovedstyrelsen, før Ålborg-afdelingen fremsatte forslaget.

Til efteråret indbyder foreningen atter til efteruddannelseskursus. Vi har denne gang ønsket at ændre lidt i den vante struktur. I september vil vi tilbyde medlemmerne en dag på Teknologisk Institut og en dag på Risø. Udvalget, der forestår dette arrangement, vil redegøre nærmere for indholdet. Det er hovedstyrelsens opfattelse, at disse efteruddannelseskurser er gode aktiviteter, der bør fortsætte i årene fremover.

I hovedstyrelsen har vi haft indgående drøftelser omkring foreningens revision af regnskaberne. Den udvikling, der er sket igennem årene, har medført, at hovedafdelingen i forhold til de enkelte afdelinger har styrket sine aktiviteter. Det har dels givet anledning til naturlige ændringer i den måde, som kontingentoprævningen foregår på, men det har også betydet, at administrationen af de øgede aktiviteter i hovedstyrelsen har givet anledning til mange diskussioner. Det har været konstruktive diskussioner – også selv om de af og til har fremkaldt meningsmodsatninger. I forbindelse med regnskaberne har det været væsentligt for hovedstyrelsen at sikre sig indsigt, samt at alt gik for sig, som det skulle. Vi har derfor haft samtaler med foreningens revisorer, om det var muligt for dem at få den fornødne indsigt i regnskaberne. Disse samtaler har ført til den opfattelse, at det fortsat er muligt, men med enkelte ændringer. Formanden har i år været til stede i forbindelse med revisionen. Forinden revisorerne har gennemgået regnskaberne, har vi ført samtaler om aktiviteterne i løbet af året. Disse samtaler har givet revisorerne en baggrund for at vurdere de enkelte poster i regnskaberne. Efter revisionen har vi igen ført samtaler, hvor jeg svarede på de spørgsmål, som de måtte have til regnskabet. Udover vejledningen for revisorerne kan formanden udarbejde en rapport om justeringer og usikkerhedspunkter for hovedstyrelsen. Endvidere har det naturligvis også været væsentligt for revisorerne, at arbejdsgiverkontrol og moms kontrol i sig selv giver en garanti for den del af regnskaberne, der har med denne side af sagen at gøre.

Det har været drøftet, om et revisionsfirma skulle kunne skabe en større sikkerhed, end den vi har i øjeblikket. Der er naturligvis forskellige grader af revision, men en revision der kun dækker det regnskabstekniske, vil koste foreningen mere end en fordobling af udgif-

terne til revision. Skal vi gennem et firma føre en tilsvarende kontrol, som den vi har i øjeblikket (regnskabsteknisk gennemgang, kontrol af udgifter og indtægter i overensstemmelse med beslutninger og et årligt kasseeftersyn), vil udgifterne blive endnu højere. Det er min opfattelse, at den revision, vi har haft indtil nu, er betryggende. Men det er også vigtigt at understrege, at de kommende revisorer vil være trætte, når de er færdige med gennemgangen af det kommende regnskab. Skulle repræsentantskabet ønske at få betalt revision, kunne det foregå ved, at vi vælger billigste revision fra et firma – og overlader til de valgte revisorer at kontrollere regnskabernes overensstemmelse med beslutninger. Jeg er dog stærkt i tvivl, om dette vil være en reel styrkelse af sikkerheden.

I det forløbne år har vi nedsat et udvalg, der har til opgave at sætte focus på forskningen indenfor fysik- og kemiundervisningen. Vi har været ambitiøse og har kaldt udvalget et forskningsudvalg. Vores styrke ligger vel ikke i at sætte egentlig forskning i gang. Så i den forstand har vi skudt over målet. Men vi har muligheder for at skabe interesse omkring udviklingen af fysik- og kemiundervisningen. Dels er vi interesserede i at formidle forskningsresultater til vore medlemmer, og her har vi jo en klar fordel ved at have et blad, der er velegnet til at formidle resultater. Og dels har vi også mulighed for at formidle et samarbejde og skabe forbindelse ud til en større kontaktflade, hvis dette er hensigtsmæssigt. Vi har haft kontakt til Fysisk og Kemisk Institut på Danmarks Lærerhøjskole. Fortsatte drøftelser vil vise, i hvilken udstrækning vore tanker vil være positive i forbindelse med udviklingen af fysik- og kemiundervisningen. Også på dette område vil jeg overlade til udvalgsformanden at omtale det udførte arbejde nærmere.

Matematiklærerforeningen har i foråret indkaldt de faglige foreninger, der har sam-

arbejdsaftale med Danmarks Lærerforening, til et møde, hvor man havde til hensigt at vurdere de resultater, man havde haft i samarbejdet med Danmarks Lærerforening.

Mødet har været afholdt – og det var det almindelige indtryk, at samarbejdet ikke har fungeret tilfredsstillende. Næsten alle de tilknyttede foreninger deltog i mødet. Vi blev enige om at rette henvendelse til Danmarks Lærerforening med ønsket om at få genforhandlet samarbejdsaftalen. De ændringer, som vi ønskede, var især at knytte en nærmere kontakt til Pædagogisk Udvalg under Danmarks Lærerforening. Vi ønskede i højere grad at være repræsenteret ved konferencer arrangeret af Danmarks Lærerforening, og vi ville også lægge vægt på, at vi i væsentlige spørgsmål for de enkelte faglige foreninger kunne få foretræde for Pædagogisk Udvalg for at forelægge vore synspunkter.

Kontakten til Danmarks Lærerforening om genforhandling af samarbejdsaftalen har endnu ikke fundet sted, men vi afventer resultaterne af forhandlingerne og tager derefter stilling til, hvilken holdning vi skal have til samarbejdet. Det er dog vores opfattelse, at vi fortsat skal medvirke i samarbejdet med Danmarks Lærerforening.

Foreningen har i de forløbne år holdet konferencer af forskelligt indhold. Det har været repræsentantskabets ønske, at vi skulle tilstræbe dette med mellemrum. Vi er af den opfattelse, at konferencer skal kædes sammen med væsentlige spørgsmål, som foreningen ønsker belyst nærmere. Vi har derfor i budgettet afsat midler til afholdelse af konferencer. Hovedstyrelsen har ikke umiddelbart forslag til emner, der kan tages op. Men repræsentantskabet skal være velkomment til at fremsætte forslag til den nye hovedstyrelse.

Hovedstyrelsens sammensætning vil blive ændret efter repræsentantskabsmødet. Vi ved allerede på nuværende tidspunkt, at Søren Chr. Hansen ikke ønsker at genopstille til

hovedstyrelsen. Det er naturligvis ikke uden betænkeligheder, at vi må notere os denne kendsgerning. Søren har igennem de mange år, han har deltaget i hovedstyrelsesarbejde, været en uvurderlig medhjælper på mange områder. Han er i besiddelse af meget stor faglig ekspertise. Det gælder især på elektronikområdet. Som elektronikredaktør har han i høj grad medvirket til at skabe interesse omkring dette felt. Men på alle områder, hvor hovedstyrelsen har pålagt ham opgaver, har han med interesse og sikkerhed fuldført arbejdsopgaverne på en måde, der kunne være rettesnor for os andre, når vi skulle tilrettelægge og gennemføre andre arbejdsopgaver. Det er ikke muligt her at opremse alle de om-

råder, som Søren har haft væsentlig indflydelse på. Jeg skal blot notere mig, at hovedstyrelsen mister en kapacitet, der gennem årene har været en ryggrad i foreningens arbejde. Tak for et stort arbejde gennem årene! Det har været foreningen til stor gavn, men jeg er også sikker på, at det har været dig en glæde at deltage i arbejdet.

Med disse bemærkninger afslutter jeg mit oplæg til repræsentantskabet. Herudover vil de enkelte udvalg – i lighed med tidligere år – knytte kommentarer til deres arbejde i de forskellige udvalg. Jeg vil også gerne rette en tak til den øvrige hovedstyrelse for et veludført arbejde i det forløbne år.

Flemming Mørch

Af pladsmæssige grunde må referatet af selve mødet udsættes til næste nr.

Miljølære og fysik/kemiundervisningen

v/faglærer Gunnar M. Hansen, Århus Tekn. Skole

Danmark har sammen med FN's øvrige nationer forpligtet sig til at give sine borgere økologisk forståelse og ansvar. Miljølære skal være et hjælpemiddel til at opnå dette mål. Miljølære beskæftiger sig med menneskets forhold til omgivelserne og menneskers sameksistens såvel lokalt som globalt og er desuden læren om hele samspillet i naturen og menneskets forhold til alt levende, livsmiljøet og hele naturgrundlaget. Kundskaber i fysik/kemi har afgørende betydning for miljølæreforståelse, men kundskaber i specifikke naturfag er ikke nok, hvis målet skal nås.

Vi har som lærere pligt til at sørge for, at eleverne tilegner sig værdinormer og ansvarsfølelse med hensyn til miljøet og endvidere at gøre dem aktive med hensyn til at løse miljøproblemerne på en tilfredsstillende måde for verdenssamfundet.

Det er derfor deprimerende, at man kan høre

kolleger beklage sig over sikkerhedsforskrifter, mærkningsbestemmelser for kemikalier og nu også snart nye pligter med at indsamle kemisk affald efter demonstrations- og elevforsøg i fysik/kemi-undervisningen.

De nye bestemmelser bør indgå i undervisningen som noget helt selvfølgeligt. Undervisningen bliver ikke nemmere med de nye bestemmelser og miljølæreintentioner, men til gengæld kan den blive mere vedkommende for eleverne.

Der er et stort behov for at udbrede kendskabet til miljølære, og som et beskedent bidrag hertil medsendte undervisningsplan fra EFG/Servicefagene.

Det kan blive frugtbart, hvis lærere fra folkeskolen og erhvervsskolerne vil bruge medlemsbladet til udveksling af erfaringer angående miljølæretilpasset undervisning i fysik/kemi.

1. *Fagets betegnelse:*

Kemi for frisørfaget
(forfængelighedens kemi).

2. *Fagets formål:*

at stimulere og udvikle elevens interesse og indsigt i de vigtigste stoffer og kemiske processer som frisørfaget betjener sig af, at belyse de sundheds- og miljømæssige problemer som de kemiske stoffer kan have for kunde, frisør og miljøet, at give eleven muligheder for at forstå deklARATIONER på frisørprodukter med henblik på at udvælge disse efter sundheds- og miljømæssige kriterier, at give eleven muligheder for selv at kunne fremstille visse sunde og miljøuproblematiske frisørprodukter, at stimulere elevens interesse og ansvarfølelse overfor det totale miljø efter Miljølærens intentioner.

3. *Timetal:*

40 timer.

4. *Elevforudsætninger:*

Ingen.

5. *Ressourcer:*

Kemilaboratorium m. normalt udstyr, kemikalier, teoriark, molekylebyggesæt og eks-kursionsbevilling.

6. *Fagets indhold:*

01 Indledning	2 timer
02 Kemiske grundbegreber	5 timer
03 Elementær organisk kemi	5 timer
04 Frisørkemikalier	3 timer
05 Positivlisten og tilsætningsstoffer	3 timer
06 Fremstilling af frisørprodukter	7 timer

07 Miljø-læreprojekt angående produktion, brug og virkning af frisørprodukter, planlagt, udført og afsluttet af eleverne efter intentionerne i Miljølæren i samarbejde med

lærer 15 timer

I alt 40 timer

7. *Indlæringsdybde og holdningspåvirkning:*

Gennem lektioner, øvelser og slutprojekt har eleven fået indlært de vigtigste stoffer og kemiske processer som frisørfaget betjener sig af og har øget sin forståelse for fagets sundheds- og miljøkemiske problemer.

Eleven er i stand til at vurdere indholdet af et fabrikkfremstillet frisørprodukt ud fra varens deklARATION.

Eleven kan selv fremstille nødvendige frisørprodukter uden uheldige virkninger for sundhed og miljø.

Eleven har skærpet sin forståelse af og sit medansvar for miljøudviklingen.

8. *Fagets regi:*

Direktoratet for erhvervsuddannelserne.

9. *Prøver og terminer:*

Ingen.

Faglærer og miljøinstruktør

Udarbejdet af: Gunnar M. Hansen

Århus Tekniske Skole

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

STUDIUM Skolemateriel, som har eneforhandling af alle Esselte Studiums materialer – altså også det tidligere Gumperts og Norstedts materiale – flytter pr. 15/7 til Aldersrogade 3A, Kbh. For at få plads til vore mange aktiviteter flytter vi pr. 15. juli til større og mere hensigtsmæssige lokaler og forhåbentlig bedre parkeringsforhold – husk tilkørsel fra Lersø Parkallé. Fra det nye skoleårs begyndelse vil STUDIUMS fysikkonsulent primært være i huset onsdag eftermiddag.



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Det danske salt - et vigtigt kemisk råstof!

- et tema i skolen med perspektiver?

Foredrag med demonstrationer v/lektor P. Norrild, DLH

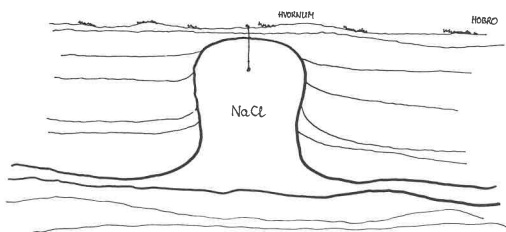
Omtalen af salt, NaCl - eller rettere $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ er ikke noget nyt i undervisningen. Vi opløser salt i vand, foretager elektrolyse på en saltopløsning, laver chlorbrinte af salt og svovlsyre, taler om havvandet og Det døde Hav m.m. og ender med at undres over den æstetisk tiltalende model af saltets krystalopbygning med røde og hvide kugler spiddet på ståltråde i et elegant rumgitter.

Men ordet SALT - »DET DANSKE SALT« - åbner for en større mulighed, nemlig at forsøge en bredere behandling af emnet, specielt i en 9. klasse, hvis man vælger som TEMA at følge saltet fra dets dannelse i en fjern fortid til dets mangeartede - vi kan godt sige overraskende - anvendelser i nutidens praktiske hverdag.

for at begynde med begyndelsen: 10 km SV for Hobro ved Klejtrup sø ligger byen Hvornum, og i nærheden skyder en salthorst sig fra ca. 4 km.s dybde tæt op mod jordoverfladen (fig. 1). Saltet er dannet for rundt regnet 100 mill. år siden ved fordampning af saltholdigt vand i et betydeligt mildere klima end det nuværende, og senere tiders efterhånden kilometertykke aflejringer har hvilet tungt på saltlaget. Salt, der er under tryk, er et plastisk materiale, og på svage steder i de overliggende lag er saltet som her (med et ord fra geologien) presset op i horste.

Fig 1

$$\frac{30 \cdot 10^9 \text{ t}}{4 \cdot 10^5 \text{ t/År}} = 7,5 \cdot 10^4 \text{ År}$$

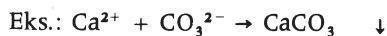


Salthorsten ved Hvornum er med runde tal 4 km høj og 3 km bred. Et hurtigt overslag vil vise, at den indeholder op mod $30 \cdot 10^9$ ton salt. Da der udvindes 400.000 ton om året, vil der med samme udvindingstempo (se fig. 1) være salt nok i horsten til de første 75.000 år. I denne forbindelse kan nævnes planerne om at oplagre gas under tryk i udskyllede salt-huler (kaverner) på steder, hvor man regner med, at der ikke vil opstå lækager.

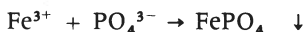
Andre planer, der går ud på at oplagre atomaffald i forladte saltgruber, bygger på, at mange tungmetaller danner tungtopløselige chlorider og kemisk set vil være godt anbragt sådanne steder.

Tilbage til Hvornum! Boringen, der ses antydnet på fig. 1, er 1400 m dyb. Fra 700 m.s dybde hentes en mættet saltopløsning op og sendes til forarbejdning bl.a. på virksomheden I/S

»Dansk Salt« i Mariager. Her renses saltet for urenheder, bl.a. ved tilsætning af soda, hvorved Ca^{2+} og Mg^{2+} fældes som carbonater.



Et ringe indhold af fosfater fældes med ferrichlorid:



Saltet distribueres under forskellige former, f.eks. som vejsalt, nitritsalt til kødbranchen, salt til fiskeriet og naturligvis køkken- og bordsalt. Der eksporteres en del til Sverige og Norge og ca. 10 % AF PRODUKTIONEN AFTAGES AF DANSK SOYAKAGEFABRIK. Det vender vi tilbage til!

1. Skoleforsøg med almindeligt salt. Opløselighed.

Hvor meget salt kan man opløse i vand? Og ved forskellige temperaturer? – Man inddamper mættede opløsninger, vejer de udvundne saltmængder og sammenligner.

2. Simpel elektrolyse af en saltopløsning.

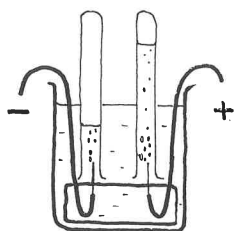


Fig. 2

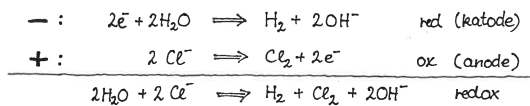


Fig. 2 viser den klassiske opstilling med to små reagensglas over platinelektroder (»til stor-drift: Brug kulelektroder – det er billigere«).

Før reagensglassene fyldes og sættes på plads anbringer man småstykker universal-indikatorpapir ved munden. I venstre glas (på figuren) farves papiret blåt – i højre glas affarves det. Mærk også, at chlorudviklingen hæmmes af chlorets letopløselighed i vand (3 liter chlor til 1 liter koldt vand).

Derefter diskussion om stoffets opbygning, elektrodeprocesser og stofegenskaber ved de dannede produkter Cl_2 , H_2 og NaOH . Det slås fast, at begreberne katode og reduktion hører sammen, og at det tilsvarende gælder for anode og oxydation. Se også fig. 3.

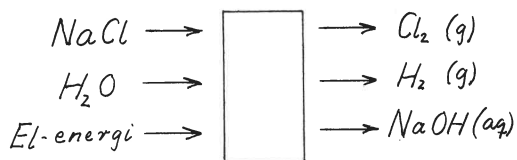


Fig. 3

Det lyder jo »lige ud ad landevejen«. – Men i praksis ser det mere indviklet ud. Hvis man nemlig stiler mod at danne rent NaOH , bliver man skuffet. Elektrolytten vil indeholde en blanding af NaOH og NaCl . Chlor vil også rea-

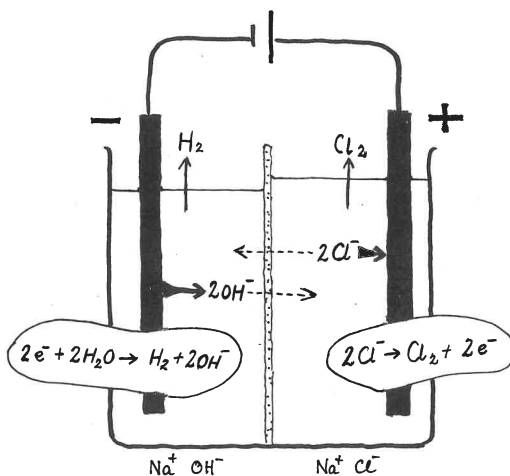


Fig. 4

gere med NaOH. Herom senere. Var det mon en idé at holde de to stoffer adskilt allerede ved starten af forsøget? Fig. 4 og 5 viser, hvordan en sådan chlor-alkali-elektrolyse kan udføres.

3. Chlor-alkali-elektrolyse.

a. Teori

Fig. 4 viser skematisk en beholder, der er delt i to rum med en porøs væg, et såkaldt diafragma, (cement, asbest eller plastfolie med virkning som kationbytter). Venstre rum indeholder NaOH-opløsning, mens højre rum indeholder NaCl-opløsning. Processerne er angivet i »boblerne« på kulstængerne. De fede pile betegner ionernes forventede bevægelser, men de stiplede pile røber, at nogle af ionerne trods alt kommer på afveje ved almindelig diffusion. Under elektrolysen vil $\text{Na}^+ \text{OH}^-$ -opløsningen blive mere koncentreret – men altså ikke ren, fordi Cl^- er vandret ind i rummet til venstre.

b. Praksis

Fig. 5 viser en udførelse i praksis af forsøget. I den porøse cylinder mrk. P (på tegningen simuleret gennemsigtig) hældes mættet NaCl.

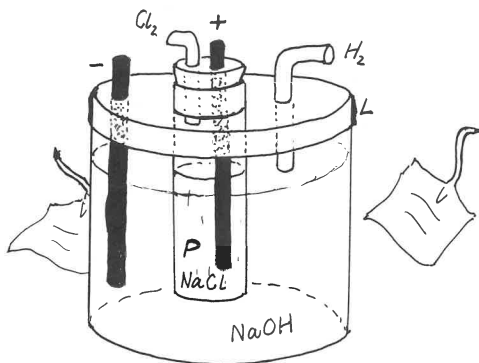


Fig. 5

Gennem proppen er stukket en kulstang (+) og et bøjet glasrør med gummislange til opsamling af Cl_2 i plastpose. Selve karret er dækket

af låget L, hvori der er skåret huller til cylinderen samt en kulstang (-) og afgangsrør for H_2 . Spænding: 6 volt. H_2 og Cl_2 påvises ved henholdsvis antændelse og lugt.

c. Simpler løsning til skolebrug.

Til skolebrug kan vi imidlertid nøjes med et simplere apparatur. Fig. 6 viser et U-rør, forsynet med et diafragma af vat, glasuld ell. lign.

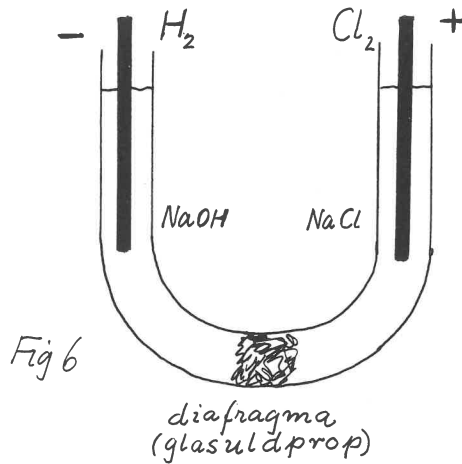


Fig 6

diafragma
(glasuldprop)

Elektrolytter som ovenfor. Der tilsættes phenolphthalein i begge grene. Omkring katoden, hvor reduktionen foregår, farves væsken rød af NaOH. Også med denne opstilling har vi foretaget en chlor-alkali-elektrolyse (men naturligvis ikke opnået rent NaOH).

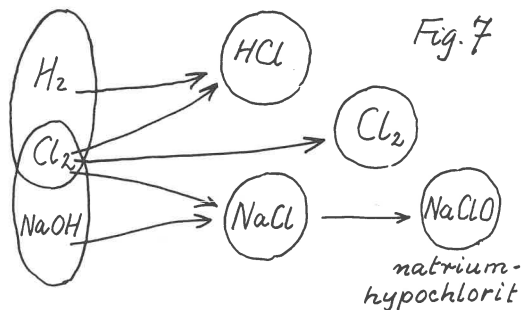


Fig. 7

Dermed vender vi tilbage til soyakagefabrikken. Hvad sker der med de 40.000 ton salt om året, som fabrikken aftager? Diagrammet fig. 7 giver en oversigt over en del af produktionen.

4. Fremstilling af rent natriumhydroxid.

Vi har set, at på en platinelektrode sker der en spaltning af vandmolekyler i stedet for en afladning af natriumioner. Bruger man derimod kviksølv som katode, vil Na^+ -ioner aflades før vandmolekyler, idet hydrogen har en høj overspænding over for kviksølv.

Det dannede natrium optages af kviksølvet, idet der dannes en opløsning af natrium opløst i kviksølv (såkaldt Na-amalgam). Det således »forurenede« kviksølv bringes i en anden beholder til at reagere med vand. Herved dannes der hydrogen og rent natriumhydroxid – og det rensede kviksølv kan bruges påny.

Forsøg

Med forsøget fig. 8 A og B vises, hvorledes processerne forløber. Fig. 8 A: Fra el-forsynings-pol føres en isoleret ledning, (der afisoleres forneden) ned i et 1 cm tykt lag kviksølv i bunden af et cylinderglas. Plus-ledningen føres til kulstangen i midten. Spænding: Ca. 4,5 volt. Elektrolytten er saltvand. Der afgår chlor, og kviksølvet »forurenes« af natrium-amalgam.

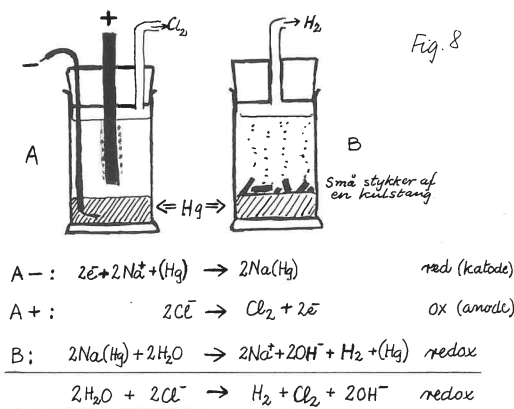
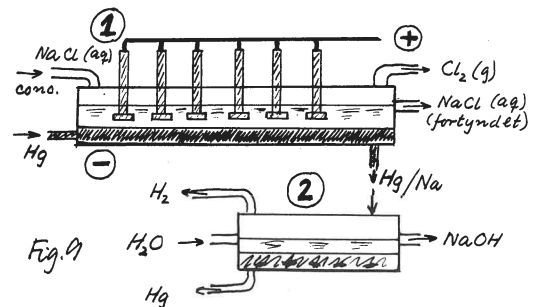


Fig. 8 B: Saltvandet dekanteres væk og erstattes med rent vand. Nogle stykker af en kulstang lægges ned i vandet. Der afgår hydrogen, og der dannes rent NaOH.

Praksis

Fig. 9 er en skematisk oversigt over den praktiske udformning af chlor-alkali-processen på soyakagefabrikken. (1) er selve elektrolysebadet. Kviksølvet (katoden) i bunden af karret bevæger sig mod højre. Anoderne er titanstænger, der sænkes ned i saltvandet. Koncentreret NaCl-opløsning (Brine) pumpes ind fra venstre, mens chlor og fortyndet NaCl-opløsning tages ud til højre.



(2) er reaktionsbeholderen, hvor natrium-amalgam reagerer med vand, og der dannes hydrogen og natriumhydroxid.

Nogle tal

Anlægget arbejder med en spænding på 4,15 volt, og der anvendes 1000 ton kviksølv. Der forsvinder hvert år nogle få kg kviksølv fra anlægget. Men det fremhæves, at forureningen er ubetydelig i sammenligning med kviksølv fra ituslåede termometre, bortkastede kviksølv-batterier m.m.

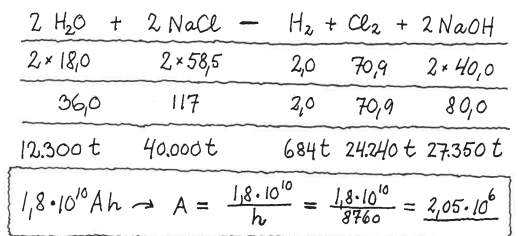


Fig. 10

Af den støkiometriske opstilling på fig. 10 fremgår, hvor mange ton vand der reagerer

med 40.000 ton NaCl, og hvor mange ton produkter, der fremstilles. Den nødvendige elmængde andrager $1,8 \cdot 10^{10}$ amperetimer (Ah). Heraf kan strømstyrken beregnes, idet h sættes lig med 8760 timer, der er antallet af timer i et år.

Strømstyrken bliver godt 2 millioner ampere. Denne formidable strømstyrke skaber et så kraftigt magnetfelt, at jerngenstande gør mærkbar modstand mod at blive bevæget i nærheden af elektrolysekarrene.

I en pause i foredraget var der lejlighed til at strække benene og se brudstykker af en videooptagelse omkring de samme emner med foredragsholderen som tilrettelægger og aktør. Under pausen blev der »bag kulisserne« fremstillet store mængder af chlor i plasticposer.

Andel del af foredraget

omhandlede emnet CHLOR og blev indledt med spørgsmålet: »Hvad bruger man egentlig chlor til?« Referenten kan på egne og tydeligvis flere af de tilstedeværendes vegne desværre betegne sig som »hr. Flovmand«. Svaret kom på over-head'en:

Anvendelser af chlor i Danmark (1979):

Insecticider (54%), Vitamin C (ascorbinsyre) (27%), herbicider (7%), papir og cellulose (5%), sanitære formål (4%), lægemidler (3%) – i alt ca. 15.000 ton.

Anvendelser af chlor i USA (1975):

Vinylchlorid (PVC) (17%), andre chlorerede C-2-forbindelser (14%), papirindustri (13%), uorganiske kemikalier (11%), propylenoxid (10%), freontyper (8%), anden anvendelse (27%) – i alt ca. 8½ million ton.

Chlor-produktion 1977 (eksempler):

BRD: 2,85 millioner ton (fordelt på 18 anlæg), Sverige: 325.000 ton (7 anlæg), Norge: 58.000

ton (3 anlæg), Finland: 165.000 ton (3 anlæg) og Danmark: 15.000 ton (1 anlæg).

– Og medens vi er ved det:

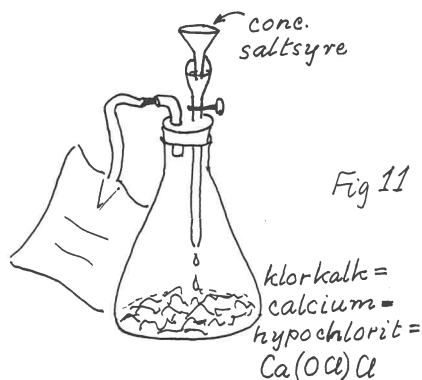
Anvendelse af NaOH i USA (1975):

Organiske kemikalier (34%), papirindustri (15%), eksport (12%), uorganiske kemikalier (9%), sæber og detergenter (6%) og diverse (24%) – i alt 8 millioner ton.

Forsøg 1.

Hvordan fremstiller man chlor i skolen?

Fremgangsmåden fremgår af fig. 11. I bunden af en kolbe ligger et lag frisk klorkalk (calciumhypochlorit) evt. opslemmet i lidt vand.



Man tilsætter koncentreret saltsyre dråbevis. I kolben sker der følgende:



NB! Chlor er en giftig (gulgrøn) gas.

I den første plastpose er indholdet en blanding af chlor og luft fra kolben.

Note: Chloralk fremstilles af Ca(OH)_2 og Cl_2 og har derfor sammensætningen Ca(OCl)Cl :



Forsøg 2

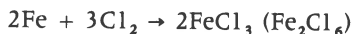
Blegning med chlor.

Et stykke filterpapir farves med (rød) speedmarker på vandbasis og holdes ned i et stort bægerglas med chlor. Farven forsvinder. Lidt rødvin på bunden af samme glas blegedes kendeligt!

Forsøg 3

Reaktion mellem jern og chlor.

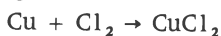
En tot ståluld glødes og holdes ned i et glas med chlor. Jernet »brænder«. Glassets indhold farves brunt af ferri-ionen i ferri-chlorid:



Forsøg 4

Kobberfolie reagerer med chlor.

Et stykke uægte bladguld holdes ned i et glas med chlor. Det »brænder« til kobberchlorid (gul farve).



Forsøg 5

Fremstilling af saltsyre.

På soyakagefabrikken fremstilles HCl ved at »brænde« chlor i hydrogen. I dette forsøg gør vi (bl.a. af forsigtighedsgrunde) det modsatte. Se fig. 12

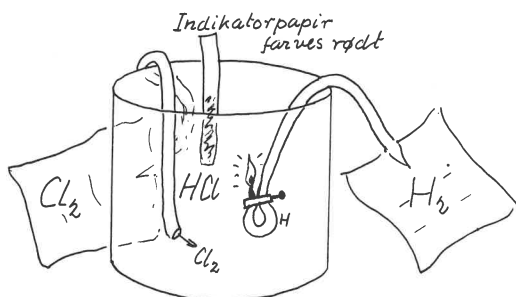
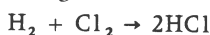


Fig. 12

Forsøg 6

Halogenerne F_2 , Cl_2 , Br_2 og I_2 har stærkt oxiderende egenskaber.

I et højt cylinderglas (fig. 13) opløses lidt kaliumiodid (KI), og der ledes en strøm af -

chlor ned gennem opløsningen. Ved bunden af glasset farves væsken rød af frit iod, idet

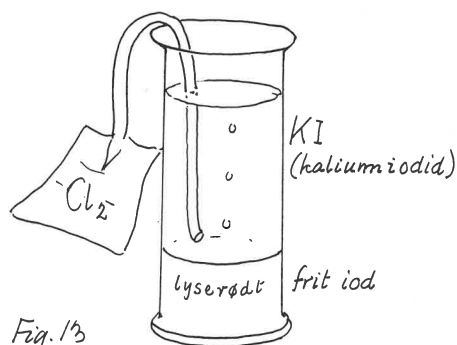
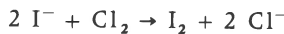


Fig. 13

Forsøg 7

Fremstilling af køkkensalt (Fig. 14)

Fra halogenerne springer vi »tværs over« Det periodiske System til alkalimetallerne Na, K – og de sjældnere Li, Rb og Cs. »Man tager« et stykke natrium og skærer det rent på alle sider.

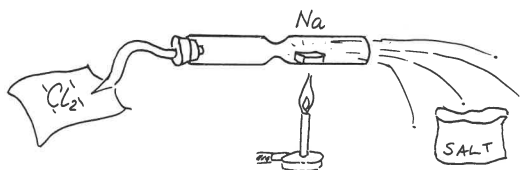


Fig. 14

Det foregår med gaffel og kniv! Na-stumpen anbringes i et »tungsmelteligt« supremax-glasrør med indsnævring. En pose stilles parat på bordet »til at opsamle saltkornene i«. Der varmes og sendes en strøm af chlor gennem glasrøret. Natrium smelter ved ca. 100° ($97,5^\circ$). Man ser et stærkt gult lys i røret, og det regner med NaCl-krystaller i og – navnlig – ved siden af posen.

Forsøg 8

Desinfektion af vandet i svømmehallen.

Saltmængden i badevandet bør være 0,95%, svarende til saltkoncentrationen i øjets tårevæske. Men vandet skal også desinficeres – ved tilsætning af chlor. Chlortilsætningen illustreres ved at blande (lidt overraskende) væs-

ker i et reagensglas (fig. 15). Man hælder først »Klorin«, der indeholder natriumhypochlorit, i glasset. Derefter conc. saltsyre. Der udvikles chlor, der opløses, og overskud af syre neutraliseres med »Afløbsrens«, der indeholder natronlud (natriumhydroxid, NaOH) under dannelse af NaCl. I svømmehallen blander man væskeerne i en særlig blandebeholder, inden man smider dem i vandet.



Fig. 15

Chlor-indholdet af badevandet bestemmes med et færdigkøbt bestemmelsessæt, f.eks. Mercks chlorbestemmelsessæt, hvor man bedømmer chlorkoncentrationen ved at udføre en farvereaktion på chlorvandet. Reaktionen udføres i cuvette, hvor farveintensiteten kan sammenlignes med en farveintensitetsskala.

Forsøg 9

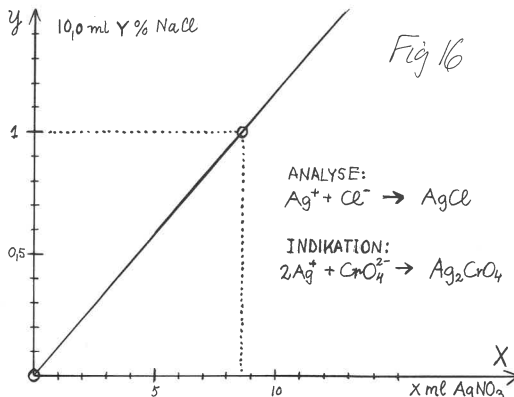
Chloridbestemmelse ved titrering med sølvnitrat. Mohr-titrering.

Man tilsætter først chloridprøven en dråbe kaliumchromat, K_2CrO_4 . Når der derefter titreres dråbevis med sølvnitrat, udfældes der AgCl, indtil der ikke findes mere Cl^- i opløsningen. Den derpå følgende dråbe sølvnitrat udløser en blivende rødfarvning af væsken, idet sølvnitrat sammen med CrO_4^{2-} ioner danner forbindelsen Ag_2CrO_4 , der er tungtopløselig og har en teglstensrød farve.

Et tip!

Man kan undgå besværlige koncentrationsberegninger og lette bestemmelsen ved hjælp af en kalibreringskurve:

Først titreres en kendt NaCl-opløsning, (f.eks. 10 ml 1%) med sølvnitrat 0,2M. Den titrerede mængde sølvnitrat afsættes (se fig. 16) ud ad abscisseaksen i et almindeligt koordinatsystem. NaCl-procenten afsættes som ordinat.



Man bestemmer dermed det punkt i planen, der svarer til ækvivalenspunktet for en 1% NaCl-opløsning.

En ret linie gennem 0,0 og det fundne 1%-punkt vil da kunne bruges som bestemmelseskurve for ukendte saltopløsninger.

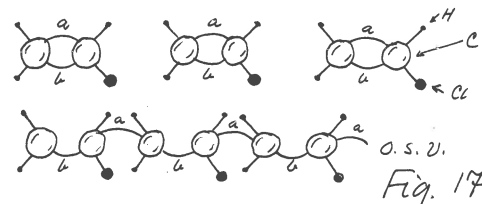
Forsøg 10

Påvisning af chlor-indhold i stoffer fra vor dagligdag. Beilsteins Prøve.

- Varm en kobbertråd i en (ren) bunsenflamme. En grøn flammefarve kommer og forsvinder igen.
- Lad den varme kobbertråd berøre en plastpose, en ledning, en PVC-tagrende, Lindasect (mod bladlus) etc.
- Stik igen kobbertråden ind i bunsenflammen. Grønfarvning af flammen betyder JA til indhold af chlor.

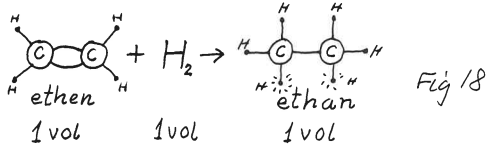
Forsøg 11

Opbygning af PVC med molekylmodeller. Fig. 17.



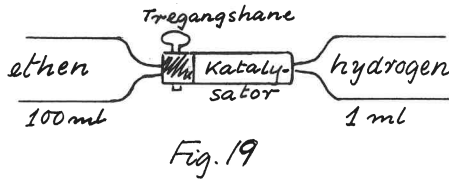
Der uddeles et antal chlorethen molekylmodeller (Molymod eller Buch og Holm). Molekylerne er karakteriseret ved dobbeltbindingen mellem C-atomerne, og at et H-atom i ethen er ombyttet med et Cl-atom. Den ene

binding løsnes, så den hænger og dasker. De således skamferede modeller tilbageleveres og kan nu samles til en smuk PVC-kæde.

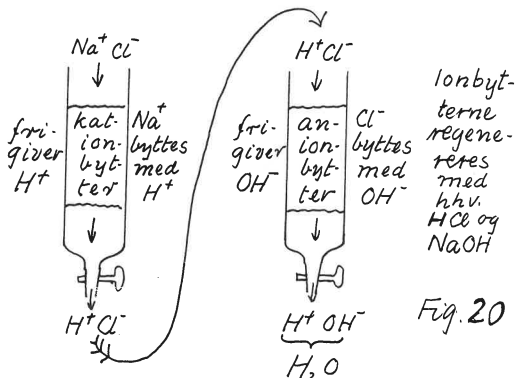


Efter samme mønster - se fig. 18 - omdannes umættede fedtsyrer med dobbeltbindinger i soyakageolie og andre planteolier til mættede forbindelser uden dobbeltbindinger - en nødvendighed, når olierne skal anvendes f.eks. i margarineindustrien.

- og samme som laboratorieforsøg. Fig. 19.



To 100 ml glassprøjter er indbyrdes forbundet med et rør (med tregangshane i den ene ende) som mellemed. Røret indeholder en blanding af aktivt kul med 10% platin, der skal virke som katalysator under forsøget. Efter at have skyllet apparaturet igennem med hydrogen fylder man den ene glassprøjte med ethen (ethylen, C_2H_4), og den anden med hydrogen. Man fører så gasserne flere gange hen over platin-katalysatoren. Bemærk den volumenændring, der finder sted!

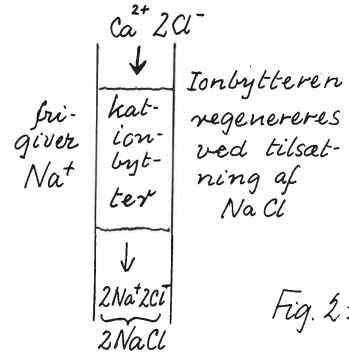


12. Om demineralisering af vand. Ion-bytning.

Lad fig. 20 tale for sig selv.

- og husk at komme salt i opvaskemaskinen!!

Se fig. 21.



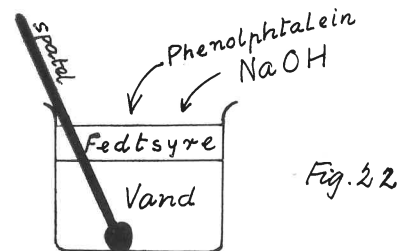
13. Sæbefabrikation.

Sæbefabrikation sker på grundlag af fedtsyrer, der bl.a. kommer i flydende form fra soyakagefabrikken. Her presses bl.a. rapsfrø til rapsolie, der reagerer med vand til fedtsyrer og glycerol.

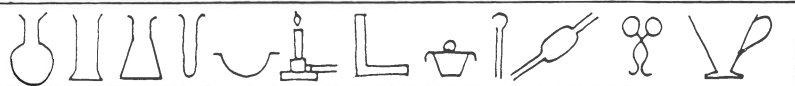
Fedt + vand \rightarrow fedtsyre + glycerol

Forsøg

I bægerglasset fig. 22 hældes vand, og derefter flydende fedtsyre, der lægger sig oven på vandet. Man tilsætter lidt phenolphthalein og derefter lidt af en opløsning af NaOH. Den røde farve, der straks opstår, forsvinder ved omrøring. Man fortsætter med skiftevis tilsætning af NaOH og omrøring, indtil den røde farve ikke længere forsvinder. Den tykke røde grød i glasset er sæbe.



Tilsæt mættet saltvand, og sæben vil overgå til fast form, der i industrien presses til hånd-sæbe, høvles til sæbspåner eller males til sæbepulver.



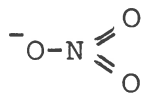
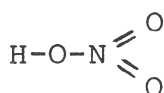
Den »besværlige« nitrat-ion

v/afd.leder H. C. Helt, Kemisk Institut, DLH

I den senere tid har man kunnet læse i aviserne, at der flere steder i landet er fundet et temmelig højt indhold af nitrat i drikkevandet. Man spørger naturligvis: Er det farligt? Hvor kommer det fra? Hvad kan der gøres ved det? – Inden vi diskuterer disse spørgsmål, lad os så benytte lejligheden til kort at minde om, at nitrat-ionen jo på flere måder arter sig lidt drilagtigt i skolens kemiundervisning.

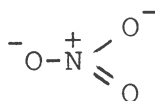
Nitrat-ionens opbygning

Under behandlingen af emnet kemisk binding vil vi helst kunne give plausible forklaringer på opbygningen af de forbindelser, vi beskæftiger os med, og salpetersyre og nitrater hører til dem, eleverne meget tidligt støder på. På god gammeldags vis vil man sige, at nitrogen her har valensen 5:

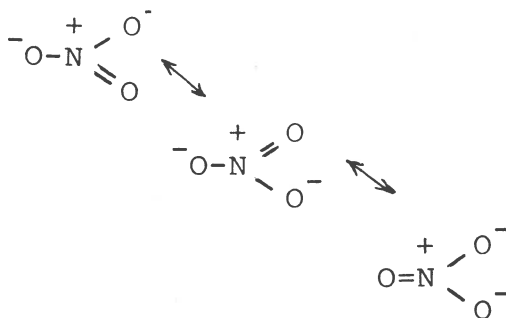


og man kan da selvfølgelig i et molekylmodel-sæt have blå N-atomer med 5 huller eller knapper og få formlerne til at passe. Men hermed har man ikke bevist eller forklaret noget som helst – valensen er og bliver en regnestørrelse. Der kan jo nemlig ikke være tale om,

at de 5 valensstreger repræsenterer 5 covalente bindinger (d.v.s. 10 elektroner), for ifølge placeringen i det periodiske system har N-atomet sine valenselektroner i skal nr. 2, og her kan der maksimalt være 8 elektroner. For at klare sagen må vi forestille os en ladningsforskydning, idet vi flytter en elektron fra N-atomet til et O-atom:



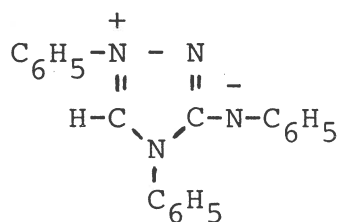
Så kan vi få regnskabet til at gå op under opfyldelse af oktetreglen, og nitrat-ionens 4 atomkerner vil ifølge denne opbygning ligge i samme plan. Men nu melder der sig et nyt spørgsmål: Hvorfor skal der være forskel på O-atomerne? De følgende 3 modeller (såkaldte resonansformler) må være lige gode beskrivelser af nitrat-ionen:



og den rigtigste beskrivelse af den vil være et »gennemsnit« af dem, altså et N-atom med en positiv ladning og 4/3 binding til hvert af 3 O-atomer, der hver har ladningen -2/3. Hvilket naturligvis ikke betyder, at elektronladninger kan deles, men at der her forekommer »delokaliserede« elektroner, som hører til mere end 2 atomkerner.

Påvisning af nitrat-ionen

er også noget, der volder vanskeligheder i undervisningen. Mens det er dejligt simpelt at påvise chlorid og sulfat ved udfældning af tungtopløselige salte, gælder der den empiriske regel, at »alle nitrater er letopløselige«. På gymnasietrinnet bruger man »den brune rings prøve«, men den er nok lidt for kompliceret for folkeskolen, og den benytter desuden koncentreret svovlsyre. Så har man som bekendt taget sin tilflugt til det mystiske *nitron*, en organisk base, der danner en vandopløselig forbindelse med salpetersyre. Prøven fungerer for så vidt godt nok, hvis man kan se bort fra en del andre anioner, der også giver bundfald med nitron (Br^- , I^- , ClO_3^- , CrO_4^{2-} , SCN^- , NO_2^- , IO_3^- m.fl.). Men det er ikke helt tilfredsstillende, at kemien i det er vanskelig at forklare. Nitron, $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4$, har opbygningen



Udadtil er molekylet uladet, men de to ladninger forklarer nitrons ret høje smeltepunkt (189°). Det systematiske navn er 4,5-dihydro-1,4-diphenyl-3,5-phenylimino-1,2,4-triazol. Det er vist lidt for stærk kost for folkeskolelever! Nitron er selv uopløseligt i vand, men

acetatet er letopløseligt, og man opløser det derfor i fortyndet eddikesyre, almindeligvis 10 g nitron i 90 ml 5% eddikesyre, evt. tyndere opløsninger. Bestemmelsen kan også gennemføres kvantitativt ved frafiltring, tørring og vejning af bundfaldet, se f.eks. W. John Williams: Handbook of Anion Determination, Butterworths, London 1979.

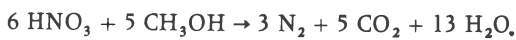
Nitrat i råvand og drikkevand

Nitrat kan i sig selv betragtes som ugiftigt og uskadeligt, men der er mulighed for, at det kan omdannes til skadelige forbindelser, når visse mikroorganismer er til stede. Dette må der naturligvis tænkes på, når man fastsætter grænseværdier for nitratindholdet i vand. I drikkevand er der normalt ingen mikroorganismer (om nødvendigt har det evt. været desinficeret med chlor) og derfor ingen umiddelbar risiko for omdannelse af nitrat. Der har derfor kunnet fastsættes relativt høje (og sikkert lidt løst valgte) grænser for indholdet af nitrat i drikkevand. DIF's norm for fælles vandforsyningsanlæg 1978 siger 10 mg nitrat-nitrogen pr. liter, med særlig godkendelse op til det dobbelte. Dog skal man, hvis indholdet er mere end 5 mg/l, foretage en rekognoscering for mulige forureningskilder. Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 6, 1980, siger praktisk taget det samme, men udtrykker indholdet i mg NO_3^- pr. liter: Vejledende værdi 25 mg/l, maksimum 50 mg/l og mulighed for godkendelse af højere værdier. Ved omregning ses, at tallene er næsten de samme, idet $50 \text{ mg } \text{NO}_3^-$ svarer til $50 \cdot 14/62 = 11,3 \text{ mg N}$.

Til drikkevand kan der være brugt enten overfladevand eller grundvand. Et nitratindhold i overfladevand stammer sædvanligvis fra spildevand udledt i vandløb eller søer. Det urensede spildevand har gerne et lavt nitratindhold, men ved den biologiske rensning mineraliseres det organiske stof, og nitrogen fra aminosyrerne bliver til nitrat. Det kan også

stamme fra NH_3 , der under oxygenforbrug nitrificeres af visse bakterier – undertiden gennemføres en sådan nitrifikation bevidst på rensningsanlægget for at fjerne NH_3 inden en senere behandling af vandet med chlor.

Af økonomiske grunde er det de færreste rensningsanlæg, der går videre end den biologiske rensning, og det rensede spildevand indeholder derfor næringssalte, phosphater og nitrater, som kan give anledning til sekundær forurening (algevækst) i vandet i naturen. Phosphatet er relativt nemt at fjerne ved udfældning som tungtopløseligt salt, oftest aluminiumphosphat, og det har vist sig, at lidt nitrat herved medrives. Men det tilbageværende er på grund af sin letopløselighed vanskeligt at blive af med. Det kan ske ved en ionbytning eller ved denitrifikation, d.v.s. reaktion med et reducerende stof, f.eks. methanol, under medvirken af bakterier:



N_2 er jo ganske uskadeligt og forlader i øvrigt let vandet.

Men det er meget få rensningsanlæg, der gennemfører en sådan »kemisk rensning«. Det er altså helt almindeligt, at det rensede spildevand indeholder nitrat og herved bidrager til algevækst i søerne. Heldigvis sker der især i stillestående vand under anaerobe forhold en *denitrifikation* ved hjælp af bakterier, hvorved nitrat under forbrug af reducerende stoffer omdannes til N_2 . Naturen sørger altså selv for en delvis nedbringelse af nitrat-indholdet. Er der sulfat til stede og samtidig oxygenmangel, vil et nitrat-indhold ligefrem være en fordel, idet det beskytter sulfatet mod reduktion til det giftige og ildelugtende hydrogensulfid (svovlbrinte).

Måske kan det her indskydes, at der også findes mikroorganismer (samarbejdende nitrit og nitratbakterier), der på bælgplanters rod-

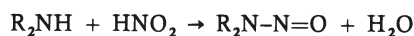
knolde kan gøre det omvendte, nemlig omdanne luftens N_2 til nitrat. Tidligere tiders lupindyrkning havde til formål at skaffe nitrat til den udpinte jord. Naturen er kompliceret, og beskrivelserne i nærværende artikel må opfattes som meget summariske.

Grundvandet, der leverer en stor del af det danske drikkevand, har hidtil normalt kunnet betragtes som frit for skadelige forureninger, men man har længe været opmærksom på risikoen herfor. Gødningsstoffer, der rundhåndet udstrøs på marker og i haver, skal jo helst udnyttes af planterne og ikke nå ned til grundvandet. De gængse blandingsgødninger som nitrophoska og NPK-gødninger indeholder alle nitrater, og kalksalpeter er meget anvendt. Jorden indeholder ionbytende stoffer, der holder ionerne tilbage, indtil de optages af planterne. Men nitrat er meget letopløseligt, og hvis ionbytteren er et lermineral, vil den ikke kunne holde de negativt ladede ioner tilbage. Det er derfor meget tænkeligt, at et konstateret højt nitrat-indhold i drikkevand kan føres tilbage til en overdosering med gødning (om det især er kunstgødning eller naturlig gødning, er der ikke enighed om). Hvis der virkelig er tale om, at vi foreløbig kun har set begyndelsen til et almindeligt stigende nitrat-indhold i drikkevand, må løsningen på problemerne altså søges i en overgang til mere tungtopløselige kunstgødninger og/eller en begrænsning af den anvendte mængde gødning, men det vil jo tage sin tid at gennemføre sådanne ændringer.

Omdannelse til nitrit

Det er nævnt, at nitrat for så vidt er uskadeligt for mennesker, og at grænserne for indholdet i drikkevand er fastsat temmelig liberalt. En virkelig risiko opstår, hvis der er mulighed for omdannelse til det giftige nitrit (reduktion af NO_3^- til NO_2^-). Nitrit virker nedsættende på blodets evne til oxygen-optagelse. Hos spædbørn kan indtaget nitrat omdannes til nitrit og

forårsage sygdommen *methæmoglobinaemi*. Hos større børn og voksne skulle denne omdannelse ikke kunne finde sted. Men den kan naturligvis tænkes at ske i madvarer inden indtagelsen, hvis de opbevares ved høj temperatur, så bakterier kan nå at reducere nitrat til nitrit. Derfor advarer om, at retter som spinat og grønkål helst ikke skal gemmes i dagevis og i hvert fald opbevares køligt. Nitrit må ikke forekomme i drikkevand (den angivne grænse er 0,03 mg/liter angivet som nitrogen), men det anvendes jo som konserveringsmiddel i kødvarer, og de fleste af os indtager altså nitrit med bacon, pølser o.s.v. Der er en risiko for, at nitrit med sekundære aminer i maven eller tarmen kan danne kræftfremkaldende *nitrosaminer*:



Spørgsmålet om, hvad man vil foretrække: En »pølseforgiftning« nu eller en kræftsygdom om mange år, har givet anledning til hidsige diskussioner, som ikke skal genoptages her.

Bestemmelse af nitrat-indholdet i vand.

I skolens kemiundervisning kunne man sikkert godt tænke sig at bestemme nitrat-indholdet i det lokale drikkevand og måske også i vandprøver fra naturen. Det er nævnt, at påvisningen (kvalitativ eller kvantitativ) er vanskelig på grund af nitraternes store opløselighed. Det er også nævnt, at det dog kan lade sig gøre, men for det meste ved metoder der er for komplicerede til at bruge i skolen. Hvis man ønsker at bestemme en vandprøves ind-

hold af nitrat (og samtidig andre N-forbindelser), er det naturligvis muligt at gennemføre en Kjeldahl-analyse som beskrevet f.eks. i Helt & Cederberg: Vandforureningens kemi, Gyldendal 1978. Skolen har næppe et færdigt Kjeldahl-apparat stående parat, men det kan da også lade sig gøre at sammensætte det på forholdsvis enkel måde. Bestemmelsen tager sin tid og skal gennemføres med stor omhu, og titreringsvæskerne må være nøje indstillet, for vandets nitrat-indhold vil højst svare til et forbrug af ca. 2 ml 0,1 M saltsyre og oftest væsentligt mindre.

Den nemmeste (og i skolen måske eneste praktisk mulige) metode er nok at bruge Hydro-eX analysesættet for nitrat. En æske med reagenser til 30 bestemmelser fås hos Esselte Studium eller Scandidact for ca. 350 kr. Metoden, som er nærmere beskrevet i den tidligere nævnte bog af W. John Williams, beror på, at tilstedeværende nitrat omdanner en hydroxy-naphthalen-sulfonsyre (»chromotropsyre«) til en gul nitroforbindelse. Dennes farveintensitet, der kan måles kolorimetrisk eller sammenlignes med en farveskala, bliver et udtryk for mængden af nitrat. Andre stoffers tilstedeværelse i vandet kan gøre farvebedømmelsen vanskelig og bestemmelsen unøjagtig. Derfor kan usikkerheden måske blive stor for vandprøver fra naturen, men til analyse af drikkevand er dette analysesæt udmærket. Reagenserne er ikke ufarlige, så det er nok ikke tilrådeligt at lade eleverne arbejde med dem, men af økonomiske grunde vil det næppe heller komme på tale.

M. C. Holst's kemipris 1983

For 1983 fordeles op til i alt 15.000 kr. blandt de bedste besvarelser af den følgende opgave:

Massemedierne som formidlere af kemisk information.

I en tid, hvor emner som miljøforureningsproblemer, arbejdsmiljøproblemer og kemirelaterede sundheds- og ernæringsproblemer har opnået status som »almindeligt« nyhedsstof, har massemedierne fået den lidet misundelsesværdige opgave at lade journalister,

der helt overvejende ikke er kemikyndige, viderebringe kemiske oplysninger til en offentlighed, der i alt væsentligt er endnu mindre kemikyndig.

Opgaven går ud på at foretage en analyse af denne situation, og besvarelsen skal indeholde følgende elementer:

- a) Indsamling af typiske skildringer af kemiske forhold fra aviser, TV, etc. i en afgrænset periode eller om et bestemt afgrænset emne (f.eks. forløb af forureningsepisoder).
- b) En vurdering af udvalgte eksempler med henblik på deres korrekte og fyldestgørende gengivelse af de kemiske aspekter i de pågældende sammenhænge og på deres værdi som informationskilde for ikke-kemikyndige lægfolk.
- c) En kommenteret præsentation af et vellykket stykke kemisk nyhedsformidling og af det modsatte.
- d) Eventuelle forslag til nyskabelser eller forbedringer i massemediernes formidling af kemirelaterede oplysninger.

Besvarelsen af opgaven udformes som en rapport på maksimalt 25 hånd- eller maskinskrevne sider. Artikler, der omtales i rapporten, vedlægges som bilag.

Besvarelse af opgaven er åben for danske statsborgere eller andre beskæftigede i Danmark. Det forventes, at den stillede opgave fortrinsvis vil være af interesse for HF- eller gymnasieelever.

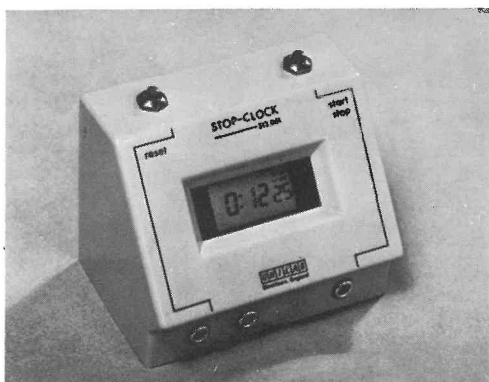
En besvarelse kan afleveres af flere i fællesskab; i så fald vil en eventuel pris blive delt ligeligt mellem besvarelsens forfattere.

Besvarelsen skal indeholde en underskrevet erklæring om besvarerens/besvarernes alder og om, at rapporten er udført af besvareren/besvarerne alene.

Besvarelsen skal være modtaget på:

Kemisk Institut,
Langelandsgade 140,
Aarhus Universitet,
8000 Århus C

senest mandag den 2. januar 1984.



Fysikudstyr

Digitalt stopur fra UNILAB med additionsfunktion.

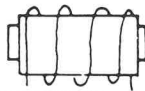
Opløsning 1/100 sek.

Meget robust og let betjent.

Pris excl. moms kr. 295,-

Buch & Holm A/S

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



Lys som bærer af informationer

Fordrag: Sv. Stidsholt – Referat: N. Chr. Bahnson

1. akt.

Velkendt eksempel: Ved blink med en stavlygte kan vi overføre meddelelser fra en person til en anden ved hjælp af morsesignaler. På såvel afsende- som modtagesiden sker der en oversættelse af informationen.

I dette tema spiller 2 komponenter en central rolle:

1. Den lysafhængige modstand, LDR (Light Dependent Resistor); den består af et halvleder-materiale, som udviser stor modstand i mørke og lille modstand ved belysning.

2. Transistoren, som skal anvendes til at forstærke små strømvariationer. Den har 3 tilledninger: Emitter, basis og kollektor (fig. 1). Forbindes k og e til en spændingskildes plus og minus, kan der løbe en strøm, hvis størrelse er flere hundrede gange den strøm, som evt. løber ind til basiselektroden.

Med fri basis, eller basis forbundet til nul, går der ingen strøm i basis og dermed heller ingen strøm i kollektor (fig. 2).

Forbindes b til + gennem en stor modstand, f.eks. $1\text{ M}\Omega$ løber en svag strøm gennem modstanden og b-e-strækningen. I det valgte tilfælde:

$$I_b = \frac{U}{R_b} = \frac{9\text{V} - 0,6\text{V}}{1\text{ M}\Omega} = 8,4\ \mu\text{A}$$

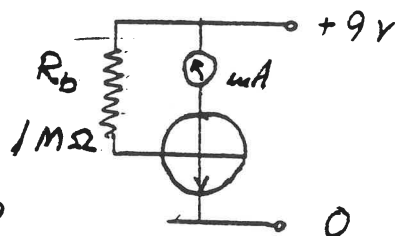


Fig. 3

(0,6V er et næsten konstant spændingsfald på b-e-strækningen) (fig. 3). Denne strøm forårsager en F gange større strøm i k-e-strækningen. F kaldes transistorens strømforstærkning, afhænger af transistortype og er for den aktuelle BC547B ca. 400 gange. D.v.s. nu er

$$I_k = 8,4\ \mu\text{A} \cdot 400 = 3,4\ \text{mA} \text{ (fig. 4)}$$

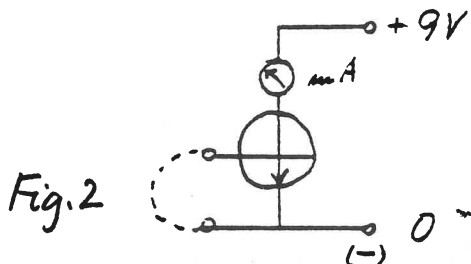
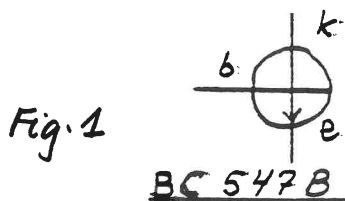
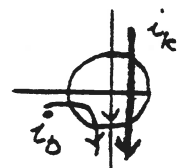
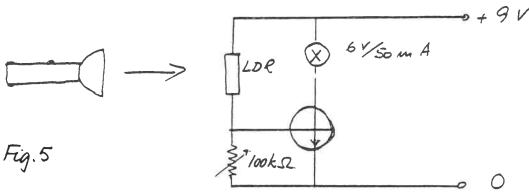


Fig. 4



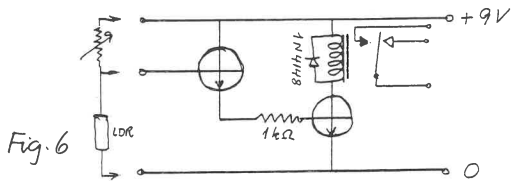
Ændres R_b til $100\text{ k}\Omega$ fås $I_b = 84\text{ }\mu\text{A}$ og dermed $I_k = 84\text{ }\mu\text{A} \cdot 400 = 34\text{ mA}$. Denne strøm kan få en pære $6\text{V}/50\text{mA}$ til at lyse.



I fig. 5 er basis forbundet til en spændingsdel bestående af $4,7\text{ k}\Omega$, LDR og $100\text{ k}\Omega$ potmeter. LDR har stor modstand i mørke, d.v.s. lille basisstrøm og dermed lille strøm i kollektor og lampe.

Ved belysning af LDR falder dennes modstand, basisstrøm bliver større, dermed kollektorstrøm meget større og lampen lyser.

Vi har fået den lille lampe til at blinke i takt med stavlygten. – Altså overført informationen.



Ombyttes LDR og potmeteret fås den omvendte funktion: Er LDR belyst, er lampen slukket – og er LDR i mørke, lyser lampen. Ønskes en mere følsom modtagedel, anvendes fig. 6-opstillingen, hvor pæren er erstattet af et relæ.

Med denne enhed til rådighed er det nu blot et spørgsmål om passende fantasi for at konstruere styrekredsløb til de mest forskelligartede funktioner.

Eks.: Automatisk åbning og lukning for skyllevand på herretoiletet, automatisk tænd-sluk af gadebelysning, nødbelysning, tyverialarm, omdrejningstæller, start-stop af stopur (såvel

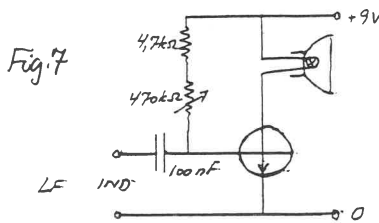
mekanisk som elektronisk), d.v.s. tidsmåling og dermed også mulighed for hastighedsmåling.

I alle disse anvendelser er vi kun interesserede i at betragte ydertilfældene: LYS eller IKKE-LYS på LDR, strøm eller ikke-strøm i relæet. Vi kan kalde dem ON/OFF kredsløb.

PS. Vi har her anvendt synligt lys. Det giver ingen principiel forskel, om vi havde brugt infrarødt lys, altså usynligt lys.

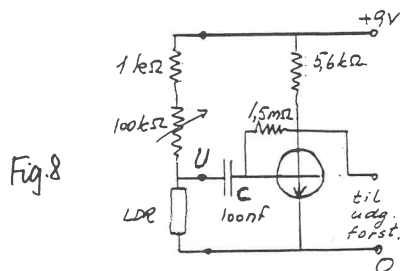
2. akt.

Her behandles nogle af de muligheder, der findes, hvis vi i stedet for ON/OFF situationen betragter et mellemstade. Altså en (svagt) lysende pære, hvis lysstyrke varieres lidt, og på denne måde indeholder en information.



Stavlygten's batteri erstattes af flg. afsender (fig. 7):

Med potmeteret indstilles basisstrømmen til en sådan værdi, at pæren lyser passende. Prøv at lade den svinge i lysstyrke. Tilsluttes nu en LF sinusspænding (ca. $\frac{1}{2}\text{ Volt}_{SS}$) ved IND, vil pærens lys svinge i takt med sinussignalet. Vi kan sige, vi har moduleret det udsendte lys.



På modtagesiden betragtes flg. kendte serieforbindelse (fig. 8):

Husk Efteruddannelseskursus VI
– der er stadig pladser tilbage –

Da LDR udsættes for lys med svingende intensitet, vil dens modstand variere. Dette betyder, at U varierer i takt med signalet, svinger om en middelværdi, som ligger et sted mellem $+9V$ og 0 . Denne vekselspænding føres nu gennem kondensatoren C ind i en forforstærker og videre til en almindelig udgangsforstærker med tilsluttet højttaler.

C 's betydning er, at den skal stoppe middelværdien og kun tillade signalet at komme igennem.

For at opnå god effektivitet anbringes LDR i et rør i brændpunktet for en samlelinse $f = +10$ cm. Forbindelsen til forforstærkeren udføres med et stykke skærmet kabel (fig. 9).

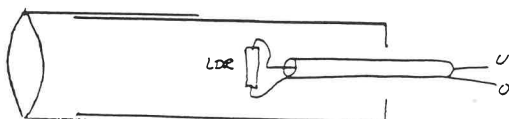


Fig. 9

Man kan i stedet for sinusgeneratoren tilslutte en mikrofon, evt. med forstærker.

Denne enkle model har en række praktiske begrænsninger. Da det er uundgåeligt, at lysstrålen har en vis spredning, vil linsearealet på større afstande kun udgøre en beskedent del af lyskeglens areal – dette betyder, at det opsamlede signal bliver yderst beskedent. Hovedparten af lysstrålens energi går jo ved siden af linsen, og dermed når den ikke frem til LDR.

Endvidere udsender lampen lys, fordi glødetråden har en høj temperatur. Det tager tid at ændre denne, d.v.s. at hurtige ændringer, altså diskanten, ikke overføres tilfredsstillende.

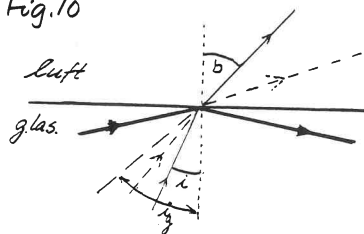
Endelig kan transmissionen ødelægges af stærkt dagslys samt af tåge.

3. akt.

Passerer en lysstråle en overgang fra glas til luft, sker der en brydning.

Ved voksende indfaldsvinkel i vokser også brydningsvinklen b . Denne kan max. blive

Fig. 10



90° . Overskrider i den dertil svarende grænsevinkel i_g fås fuldstændig tilbagekastning – lyset »bliver« inde i glasset (fig. 10).

Sendes lys ind ad den planpolerede ende af en lang cylindrisk glasstang fortsætter det inde i glasset, selv om stangen er bøjet, og løber ud gennem den modsatte ende af stangen (fig. 11).

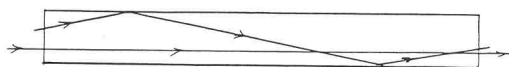


Fig. 11

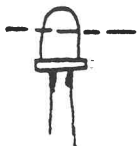
Den moderne telekommunikationsteknik udnytter dette i forbindelse med såkaldte optiske fibre – tynde, trukne glastråde med en diameter på $0,1$ mm og adskillige km.s længde. I Danmark er der de sidste 3-4 år gjort et stort udviklingsarbejde på dette felt hos NKT, som i dag producerer kabler med sådanne fibre. Det forventes, at sådanne ved udgangen af 1980'erne har erstattet store dele af vort nuværende telefon- og TV-kabelnet.

For at demonstrere denne teknik skal vi nu »bare« sende vores lysstråle igennem den tynde fiber i stedet for gennem luften.

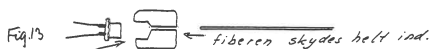
I senderen udskiftes pæren med en LED (Lys Emitterende Diode) i serie med 330Ω . Dens lysstyrke er ret beskedent, men til gengæld koncentreret på et meget lille areal – ca. $\frac{1}{2}$ mm².

I normal udførelse er husets yderste del linseformet for at sprede det afgivne lys, så den kan ses fra de fleste synsvinkler. Til vort formål ønskes mindst mulig spredning. Hvis toppen files af og planpoleres, har man en anvendelig lys-

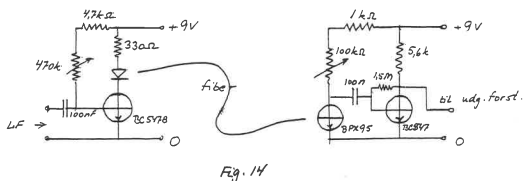
Fig. 12



kilde. I ebonit eller acryl drejes et passende koblingsled til at holde LED'en sammen med den optiske fiber (fig. 12 og 13).



På modtagersiden er der et tilsvarende problem. Det lys, som fiberenden udsender, kan slet ikke oplyse LDR'en, som har en virksom flade på ca. 50 mm². I stedet bruges en fototransistor, som i opstillingen virker på næsten



den samme måde. Den anvendte BPX95 har kun tilledninger til kollektor og emitter (fig. 14). Har man en fiber, som er lang nok, kan denne simple modelopstilling sagtens give udmærkede signaler selv over adskillige km.s afstand. Dette skyldes, at lystransmissionen gennem fiberen sker med yderst beskedne tab, ca. 2 dB/km. Dette svarer til ca. 20 pct. Det er væsentligt mindre end de tab, der optræder i traditionelle telefonkabler.

PS. Nogle praktiske råd vedrørende omgang med fibre.

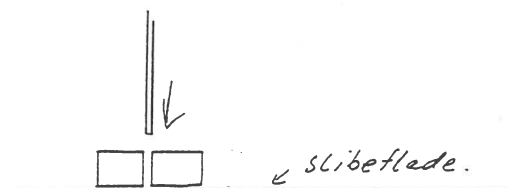


Fig. 15



o.hansen elektronik^{aps}

Engros salg til skoler af:

- ★ **Datamedier**
- ★ **Elektronikkomponenter**

- ★ **Elektroniske byggesæt**
- ★ **Måleinstrumenter**
- ★ **Værktøj og maskiner***

Kr. 450,-
+moms

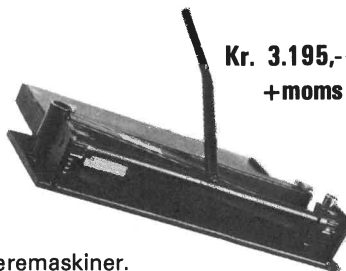


Vi har 4000 varenumre til elektronikundervisningen på lager, så ring blot!

07-10 11 88

*Egenproduktion af ætse-, bukke- og skæremaskiner. Sidstnævnte er fremstillet til opskæring af print og aluminiumplade. Max. skærebredde 400 mm.

Kr. 3.195,-
+moms



Industrivej 24 . DK 7470 Karup J . Tlf. 07-10 11 88*

Fibrene er trods deres ringe tykkelse forbausende robuste. F.eks. er mindste bøjningsradius ca. 5 cm.

De små lystab, der er i selve fiberen, er betydningsløse i forhold til de tab, der er ved overgangene LED-fiber og fiber-fototransistor - i hvert fald i amatørudgaven. Så her må man sætte ind med omhyggelig tildannelse af enderne. De fleste fibre fås med plastkappe; denne fjernes, hvorpå fiberen med en skarp

kniv rides ganske let, vinkelret på tråden. Den brækkes nu let med et »stræk-bøj«. Med lidt øvelse bliver fladen ganske pæn, men den bør slibes plan med vandslibepapir nr. 600 (nr. 300 går an). Brug plant underlag - en glasplade (fig. 15). Derpå bør den poleres med fin-kornet diamantslibemasse 15 μ . Da fladen skal være plan og vinkelret på fiberens længdeakse, bør der anvendes en slibeklods med et hul, der netop passer til fiberen.

EFTERUDDANNELSESKURSUS 6

16.-17./9. 1983: ENERGI



TEKNOLOGISK INSTITUT ^{16/9}		FORSØGSANLÆG RISØ ^{17/9}	
A 1 SOLVARME		B 1 FORSØGSREAKTOR DR 1	
A 2 VARMEPUMPE		B 2 REAKTORTEKN.-ISOTOPL.	
A 3 VARMEGENVINDING		B 3 FORSØGSREAKTOR DR 3	
A 4 OLIEFYRING		B 4 HOT-CELL - METALLURGI	
A 5 GASFYRING		B 5 AFFALDSBEHANDLING	
A 6 FASTBRÆNDSEL		B 6 COMPUTER-ELEKTRONIK	
A 7 ISOLERING-TERMOGRAFI		B 7 HELSEFYSIK	
A 8 FJERNVARME		B 8 KVANEFJELD	
		B 9 ACCELERATOR	

Undertegnede ønsker tilmeldelsesblanket

Navn: _____

Adresse: _____

Post-nr.: _____ Distrikt: _____

Kuponen sendes til



DFKF

KURSUSSEKRETARIATET

Lise & Kai Strüwing

Stenlillevej 9

2700 Brønshøj

Daniell-element

Best. nr. 47.110



Podis DANIELL-ELEMENT består af en beholder af svær kobberplade 110x75 mm \varnothing , med påloddet bøsning for 2 bananstik, denne beholder er samtidig positiv elektrode.

Lercellen 100x50 mm \varnothing (best. nr. 10.800) i hvilken zinkelektroden sidder. Zinkelektroden er en massiv 20 mm \varnothing zinkstang, fastgjort til et plexlåg med en bøsning for 2 bananstik.

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).
INGOLF ANDERSEN, tlf. (01) 74 18 11,
Høgholtevej 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 rød/sort off-set.	
Bagsiden incl. farve	2475,00
2. og 3. omslagsside incl. farve	
Helside	2045,00
Halvside	1095,00
Øvrige sider (off-set)	
Side 1	1895,00
Helside	1845,00
Halvside	995,00
Kvartside	555,00
Rubrikannoncer pr. mm	6,45

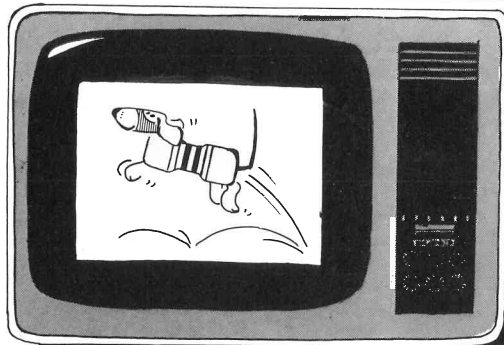
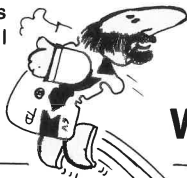
Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-
redaktionen sen. 3 uger
før udgivelsesdatoen.
For reproduktionsfærdigt
materiale
dog kun 14 dage.
Abonnementspris 1983
80,00 kr. (5 numre)
Udgives februar, april,
juni, september og
november.
Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 26/6 1983
Stof til 1983/4 bedes
sendt til redaktørerne
inden 10/8 1983.
Næste nummer udkommer
september 1983.
Tryk: Bornholms Tidende.

NU ER SERIEN " EL-FI DATALÆRE " PÅ TRAPPERNE

HUSK: Skal du starte i elektronik, så bestil vores fordelagtige tilbud. Vi skal blot vide hvilket system du vil bruge, årgang og antal elever.



Vores nye tlf. nr. 05-93 32 00



Laboratorievogn

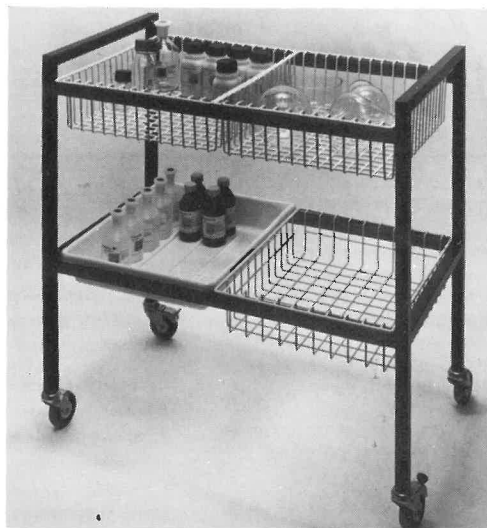
Til transport af kemikalier og glasvare m.v., har vi fremstillet en vogn med løse kemikaliebestandige trådkurve og plasticbakker.

Rullevogn uden indsats
(50x85x85cm) kr. **485,-**

Trådkurve, plastbetrukne
(50x40x12cm) à kr. **89,-**

Plasticbakker
(50x40x8cm) à kr. **35,-**

Priserne er excl. moms.



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

MÅNEDENS TILBUD



New-Brain Computer

F.eks. model AD med alfanumerisk display, 32 kRam lager, avancerede grafik- og matematikpakker.

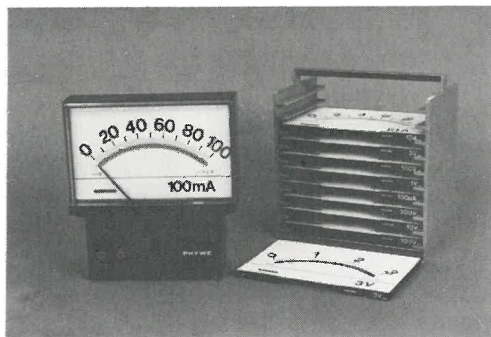
Forlang specialprospekt.

TILBUDSPRIS TIL 1.7.83, MODEL AD, KR: 2.295,- EXCL. MOMS

HØVEDKONTOR:
NORDBORGGADE 57
8000 ÅRHUS C
TLF. 06-11 22 99

ATIMCO

ØST FOR STOREBÆLT:
KONSULENT PETER P. MÜLLER
SVANEVEJ 13, 2400 KBH. NV
TLF. 04-92 31 99



Fysikudstyr

PHYWE drejespoleinstrument type 11 100.00 med udskiftelige skalaer.

Robust og alsidigt instrument. I systemet indgår 54 forskellige måleskalaer.

Pris excl. moms kr. 3.150,-

Buch & Holm A/S

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

