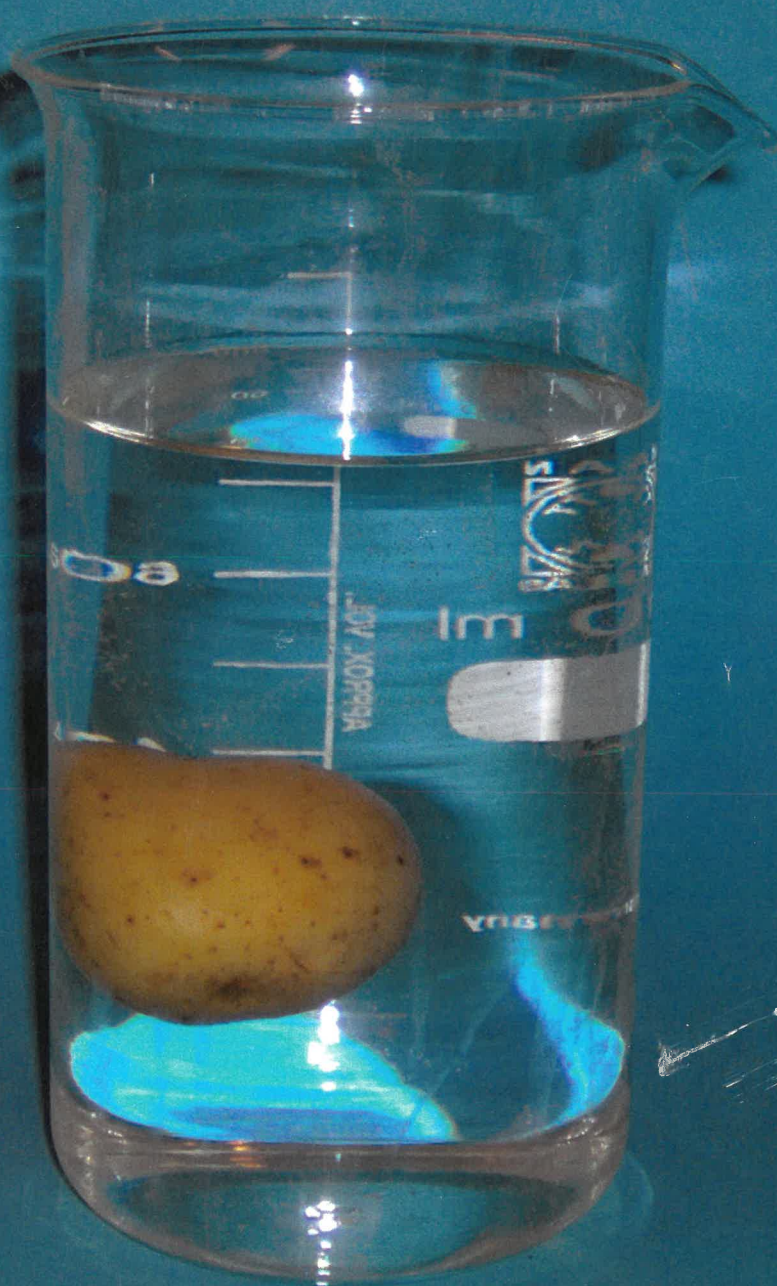


fysik. kemi



 | Fysik/kemi

Sikrer faglig forståelse

SUPPLERER DET PRAKTISKE ARBEJDE

Tjek på fysik/kemi er en kopimappe til overbygningen. Mappen indeholder mere end 140 kopisider med skriftlige opgaver, bl.a. multiple choice og aktivitetsforslag – selvinstruerende og lige til at bruge.

FOKUS PÅ PARATFORSTÅElsen

Tjek på fysik/kemi repeterer, træner og tester elevernes paratforståelse inden for fagets trin- og slutmål. Det ruster eleverne godt til de kommende prøver på en sjov og spændende måde.

EVALUERER OG OPBYGGER FORSTÅELSE

Som evalueringsredskab giver *Tjek på fysik/kemi* et godt billede af elevens paratforståelse inden for et specifikt fagligt område. Mappen er også et godt supplement til undervisningens opbyggelse af elevernes faglige forståelse.

STØTTER ALLE FYSIK/KEMISYSTEMER

Alle kopisider kan bruges uafhængigt af, hvilket undervisningsmateriale, man i øvrigt benytter. *Tjek på fysik/kemi* er opdelt i temaer som fx Mekanik, Radioaktivitet og Ioner og indeholder mange forskellige opgavetyper.

Kr. 690,- ex moms

Henning Henriksen

Tjek på fysik/kemi

Kopimappen til fysik/kemi i 7. – 9. klasse

GYLDENDAL

Se bogen på sebogen.dk



Landsformand:

Anette Jensen, Bergvej 3, 2. th, 5230 Odense M
Tlf. 6614 1376, e-mail: ajen@pc.dk

Landskasserer og forretningsfører:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, 6900 Skjern
Tlf. 9736 4362, fax 9736 4151, e-mail: horst@vip.cybercity.dk,
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr. 209 502 7

Tidsskriftet fysik•kemi

Ansvarshavende redaktør:

Palle Hansen, Sophievej 16, Strib, 5500 Middelfart
Tlf: 64 40 16 15, e-mail: phkb@edb.dk

www.fysik-kemi.dk

Redaktør:

Vibeke Reinhardt, M. C. Holsts Vej 2, 8270 Højbjerg
Tlf: 86 27 41 12, e-mail: vibeke.reinhardt@skolekom.dk

REDAKTIONEN

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf. 4127 0006, e-mail: georg@pionererne.dk

Abonnementspris 2009

Kr. 352,- excl. moms for abonnenter i Danmark og kr. 352,-
+ pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.
Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

Annoncer:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, Sædding, 6900 Skjern
e-mail: horst@vip.cybercity.dk.
Annoncer sendes til Slagelsetryk Marketing ApS, Rosengade 7C, 4200 Slagelse
e-mail: casper@slagelsetryk.dk

Produktion: Slagelsetryk Marketing ApS.

Oplag: 2300 eksemplarer. Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F.s publikationsafdeling:

Steffen Egon Eriksen, Otterup, e-mail: DFKF.steffen.eriksen@skolekom.dk
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr: 214 783 6

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen pr. e-mail. Bestillingsliste sendes pr. e-mail. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for Fysik•Kemi: Horst-Werner J. Knüppel – se ovenfor.

Stof til næste nummer af fysik•kemi:

- fysik•kemi udkommer næste gang i maj 2009.
- Deadline er 16. april 2009. Nyt materiale skal sendes til vibeke.reinhardt@skolekom.dk
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller CD. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg. Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

fysik•kemi

INDHOLD NR. 1 • APRIL 2009

6 Kemi- og fysikprøve i det fri

7 Energi- og klimaværkstedet

7 Springlag



8 Syre - base - kemiske formler

11 Hjælp til klimaundervisningen

12 Planer for Fysik/Kemi undervisningen

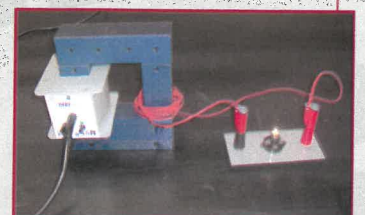
14 Fysik/Kemi på IWB



16 Dansk Naturvidenskabsfestival

18 Transformator

19 Nu er den gal igen



20 Modeller

22 Planeter: Merkur og Venus

Forsidefoto:

Model af Springlag (Foto: Palle Hansen)



Samarbejde mellem DFKF, Biologforbundet og Geografforbundet

DFKF har sammen med Geografforbundet og Biologforbundet nedsat en arbejdsgruppe, der skal komme med et fælles udspil omkring alternative prøveformer ved folkeskolens afgangsprøver. I juli 2008 udkom der en rapport fra en arbejdsgruppe, som undervisningsministeren havde nedsat. Arbejdsgruppens opgaver var: »- at udarbejde forslag til alternative prøver, som bør tage sigte på at kvalificere, effektivisere og rationalisere prøveafholdelsen yderligere.« Fra DLF deltog konsulent Leif Helstrup og formand for DLF's Skole- og Uddannelsespolitiske Udvalg Dorte Lange.

Den 27. oktober 2008 var DFKF, Geografforbundet og Biologforbundet til møde i DLF's Skole- og Uddannelsespolitiske Udvalg, hvor vi skulle drøfte, hvordan de faglige miljøer bedst kan fremmes på skolerne, naturfagernes vilkår set i lyset af tankerne om tværfaglighed og sammensmeltning af fagene til et såkaldt science-fag samt evt. andre aktuelle emner.

Konklusionen på mødet blev at:

- Ingen af de faglige foreninger ønsker et science-fag.
- Samtænkning og sammenhænge i naturfag er en god ide.
- God ide, hvis kommunerne satser på at have fagkonsulenter.
- Mundtlig praktisk prøve er en god ide.
- Gerne flere nuancer/former for prøver.
- Ok med muligheder for fælles prøver.

Hensigten med omlæggelser af prøverne, har helt klart et økonomisk sigte. Man ønsker at få mest muligt ud af de penge, der er afsat til de afsluttende prøver i folkeskolen. Der bliver ikke flere penge til prøverne, og alle forandringer skal være udgiftsneutrale. Det vil for os betyde, at da de tre naturfag skal stilles lige også i prøvesituationen, skal vi »afgive« tid til de to andre fag.

Man ønsker at udnytte ressourcerne i naturfag bedre og stiller derfor spørgsmålet: Bruger vi naturfagene på en fornuftig måde? Hvis der skal ske et samarbejde mellem et eller flere af de tre naturfag, kræver det derfor en ledelsesmæssig opmærksomhed, så et samarbejde kan lade sig gøre, og det forventes at skolelederne klarer det problem.

Ambitionerne for samspillet mellem de tre fag er sat op i Fælles Mål II. Lederne skal give rum til og sørge for at få skabt faglige miljøer på skolerne. Problemet er, at det er så grundlæggende i dansk kommunalstruktur, at kommunerne selv vil bestemme, hvordan de vil bruge ressourcerne, og i dette tilfælde giver det problemer. Man kan derfor godt vedtage noget på nationalt plan, men det kan være svært at få kommunerne til at føre det ud i livet. Det er et højt ambitionsniveau at have, når man ser på de økonomiske konsekvenser. kommunesammenlægninger har fået på skolernes økonomi.

I DFKF er vi tilfredse med, at prøven i fysik/kemi er praktisk mundtlig, og vi ønsker ikke en fælles naturfagsprøve. Men vi ser gerne, at der bliver skabt

muligheder for at afprøve alternative former for afholdelse af den afsluttende prøve. Vi vil gerne være med til at give muligheder for en fælles naturfagsprøve, men vi ønsker under ingen omstændigheder indførelsen af et science-fag.

På fællesmødet mellem Geografforbundet, Biologforbundet og DFKF, blev der nedsat en arbejdsgruppe med personer fra de tre foreninger. Arbejdsgruppen skal finde ud af, hvordan de tre foreninger forholder sig til de fælles afgangsprøver og rapporten om alternative prøveformer, og den skal komme med et fælles udspil til foreningerne, DLF samt undervisningsministeren. DFKF's deltagere i arbejdsgruppen er: Vibeke Reinhardt, Kim Christiansen og Hugo Brøndum.

Geografforbundet, Biologforbundet og DFKF holder fællesmødet igen til november.



Fuld af
energi

og tænk på
kloden



Vi har undervisningsudstyret
til arbejdet med
energi og klima

7920.00
Svævende jord kr. 945,00

Prisen er eksklusiv moms og levering.



Klimatopmødet i København er med til, at der i år bliver sat ekstra fokus på klima og energi.

På vores nydesignede hjemmeside er der under Inspiration temaside med forskellige aktuelle emner.

➔ Modeller i mange prisklasser ➔ Både for "Gør det selv folk" og færdige modeller ➔
➔ Se mere på www.frederiksen.eu ➔



A/S Søren Frederiksen, Ølgod Tel. +45 7524 4966 info@frederiksen.eu
Viaduktvej 35 · DK-6870 Ølgod Fax +45 7524 6282 www.frederiksen.eu

Frederiksen[®]

Kemi- og fysikprøve i det fri

Af Vibeke Reinhardt, censor

I 2004 fik Sølystskolen ved Århus lov til at lave en anderledes prøve i fysik-kemi. Denne prøve fandt sted på El-museet ved Tange. Det var sådan set ikke de enkelte prøvespørgsmål, der var forskellige fra almindelig praksis, men det var de omgivelser, hvor der var undervist og senere dannede grundlag for selve prøven, der skilte sig ud på en særdeles positiv måde.

Det kostede Sølystskolen 40.000 kroner at eksperimentere med prøven i kemi og fysik, mest på grund af, at klassen først på skoleåret var på lejrskole i Århus Skolevæsenes hytte i Tange, Tangehytten, så eleverne kom til at kende både udstyr og område, og efterfølgende var der i forbindelse med prøverne. Men skolens ledelse prioriterede naturfagene og mente allerede dengang, at der var en fremtid i at flytte undervisningen ud i naturen frem for at bære dele af naturen ind i klasselokalet. Dette var meget fremtidsorienteret, når man nu ser, hvordan fællesmål 2 giver god mulighed for, at fagene biologi, fysik-kemi og geografi kan arbejde sammen.

Eleverne var meget begejstrede for at arbejde i naturen, for som de udtalte: »Vi kunne godt tage prøver hjemme på skolen, men der er der den samme type jord rundt om alle bygningerne. Her er den meget forskellig, så vi skal ikke kun forklare, at der findes forskellige pH-værdier. Vi kan også påvise det.« Og mere spændende er det også, når pH-værdien lander på en værdi mellem 4 og 5 og eleverne umiddelbart kan bruge deres viden fra biologi til at konstatere: »Det betyder, at jorden er lidt sur. Derfor lever der ikke så mange orme, edderkopper og små insekter her, som hvis jorden havde været neutral. Længere inde i granskoven er jorden mere sur, og så lever der endnu færre smådyr.« »Jeg har tit oplevet elever spørge, hvad de kan bruge pH-værdien til. Underforstået at det er nytteløs viden. Her kan de sætte teorien på prøve, og det skulle gerne få dem til at forstå, at kemi kan anvendes,« siger



Elever til prøve ved museets solpaneler.

lærer Ann Frank, som var initiativtager til den anderledes prøveform.

At eleverne synes det er godt at få lov til at arbejde ude i længere tid, tyder denne udtalelse også på: »Når vi sidder i fysiklokalet, ved vi godt, at kemi findes. Men det virker mere overbevisende, når vi kan se, hvad den kan bruges til,« siger en elev.

Men det var ikke kun kemi og sammenhængen med biologi, der fængslede eleverne. Det var også det at komme ind på el-museet og få lov til at prøve deres naturtro modeller i forbindelse med emner om energi. På skolen har man kun råd til små legetøjsmodeller, men når udstyret er i fuld størrelse, kan man mærke, at eleverne lærer noget, mens de afprøver modellerne. I begyndelsen er de usikre på formlerne, men pludselig kan de se nogle sammenhænge, fordi de konkret kan måle energitabet i solceller i forhold til vindenergi. Hele ideen med at arbejde mere naturtro er da også at gøre kemi og fysik mere realistisk for eleverne.

Man kunne godt lade det blive ved, at eleverne havde prøvet at arbejde med noget naturtro og ikke bare med modeller, og så holde prøve på normal vis, men ved helt konkret at sammenkoble prøven i fysik-kemi med arbejdet under udebesøget, blev der en ekstra

motivation for eleverne i af få noget fagligt ud af det.

Eleverne fik ikke højere karakterer, fordi de arbejder i realistiske omgivelser, men prøven afslørede en større forskel mellem de engagerede elever og dem, som stadig opfatter fysik og kemi som sort magi. Der findes altid elever, der slet ikke kan forbinde det, de har lært, med det virkelige liv. Måske fordi de tror, at de aldrig skal bruge deres viden til noget, men ved at arbejde med stoffet på denne måde, så var der flere end normalt, der pludselig kunne se et formål med at lære fysik-kemi.

Lærere behøver ikke være afhængige af, at der ligger et el-museum i nærheden af skolen, man kunne også godt medtænke andre former for science-museer eller lokale firmaer, der kunne bidrage med at vise, at fysik-kemi også findes i den »virkelige verden« og bruges til noget!

El-museet i Tange arbejder stadig med at udvikle deres formidlingsprojekter. Se artiklen på næste side, der fortæller om skoletjenestens ambitioner.

Energi- og Klimaværkstedet

Cand. Pæd. Erik Jørgensen, leder af skoletjenesten

El-museets undervisning i energi og klima rettet mod folkeskoler, gymnasier og lærerseminarier skal samles i Energi- og Klimaværkstedet. Der er ikke tale om en egentlig bygning, som titlen kan forlede til, at man forestiller sig. Derimod samles El-museets udstillinger om energi og museets unikke omgivelser i et nyt formidlingskoncept. Vi tager udgangspunkt i alternativ energiproduktion i form af Danmarks største vandkraftværk, der med det omgivende ingeniørskabte landskab og miljø som følge af Gudenåens opstemning, udgør et potentiale, som kan føre anbefalinger og erfaringer fra bl.a. National Science Foundation i USA vedrørende energi- og klimaundervisning ud i praksis. Selve udviklingsprocessen foregår i et samarbejde med andre museer og institutioner. Et udviklet Energi- og Klimaværksted på El-museet vil give elever og lærere fra folkeskoler, gymnasier og lærerseminarier muligheder for

at møde aktuel naturvidenskab i en aktuell tværfaglig sammenhæng, som den formelle undervisningssektor ikke kan give og i en undervisningsform præget af dialog og diskussion og med hands on og body on og mind on aktiviteter. Et Energi- og Klimaværksted vil modernisere indhold og form i det undervisningsmæssige samarbejde mellem El-museet og lærere og elever.

På nuværende har jeg en forestilling om, at aktiviteter i Energi- og Klimaværkstedet er bygget op omkring 7 temaer, indenfor hvilke energiproblemer og klimaforandringer vil have skabt en anderledes hverdag om 30 år.

De 7 temaer er:

- 1) Drikkevand
- 2) Mad
- 3) Transport
- 4) Bolig
- 5) Underholdning
- 6) Sundhed
- 7) Energi

Disse 7 temaer indeholder alle naturfaglig viden i tværfaglig sammenhæng med viden fra andre fagområder.

I selve undervisningens indhold og form skal skoler og gymnasier møde aktiviteter og materialer, som de ikke selv har mulighed for at tilbyde eleverne. Udviklingen af netop dette er opgaven i projektet.

Læs mere på:

<http://elmuseet.net.dynamicweb.dk/Default.aspx?ID=156>

Klik på »Om Klimaforandringer - studietur til USA 2008«

Rapport om museumspædagog Erik Jørgensens studietur til USA juni 2008 med fokus på energi og klimaforandringer.

Springlag - et lille tip

Af Palle Hansen

Det er en kendt sag, at et æg kan flyde på en saltvandsopløsning. Det kan en kartoffel dog også. Hvis man gerne vil illustrere de såkaldte springlag i salt- og ferskvand, kan man lave en saltvandsopløsning, som lige netop er så koncentreret at en kartoffel kan flyde oven på. Kartofflen anbringes i saltvandsopløsningen, og der hældes meget forsigtigt ferskvand oven på saltvandet. Når kartofflen er dækket af ferskvandet, vil det se ud som om kartoffelen flyder midt i glasset med »vand«.



Syre - Base - Kemiske formler

Af Palle Hansen

FRA MIN 7. KLASSE

REFERENCER TIL FÆLLES MÅL II

FYSIKKENS OG KEMIENS VERDEN

- beskrive nogle grundstoffer og kemiske forbindelser der har betydning for liv eller hverdag
- beskrive enkle principper i grundstoffernes periodesystem
- kende generelle egenskaber ved hverdagens stoffer og materialer, herunder tilstandsformer, surhedsgrad, varmeudvidelse, elektrisk og termisk ledningsevne

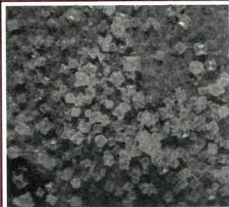
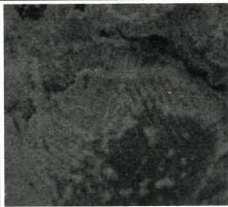
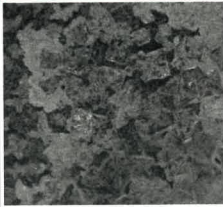
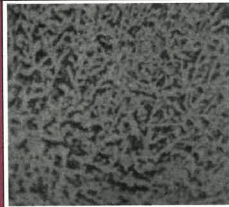
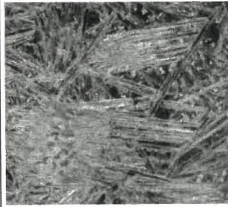
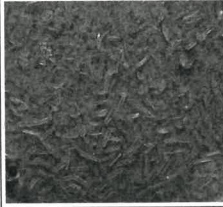
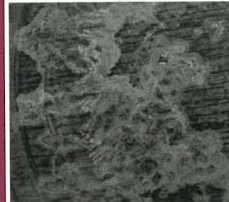
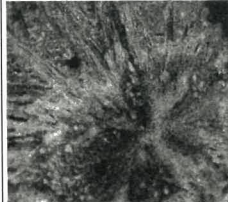
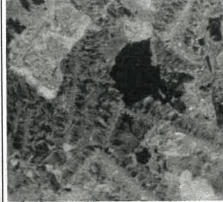
ARBEJDSMÅDER OG TANKEGANGE

- benytte udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven
- anvende korrekte fagtermer
- præsentere undersøgelser

I forlængelse af artiklen »Fra min 7. klasse« i nummer 5/2008 vil vi nu se på de krystaller der er blevet dannet i de 9 petriskåle. Der er mange muligheder for dette arbejde. Nogle elever kunne måske finde det spændende, om det var muligt at finde det karakteristiske for de forskellige krystaller og forsøge at tegne dem. Dette arbejde er måske det bedste, hvis man virkelig vil forsøge at »sætte ord på« udseendet af krystallerne.

Man kunne også gå en lidt lettere vej, idet man kunne forsøge at tage et fotografi (digitalt naturligvis) som var så »tæt« på, at man tydeligt kunne se strukturerne i krystallerne. Mange skoler har et lille WEB-agtigt kamera, som undertiden bruges i biologi, til at »se«, hvad der foregår i et mikroskop. Mange elever kan nemlig ikke altid »få øje på det væsentlige« og det er derfor et god idé at vise fokuspunkterne på en storskærm ved hjælp af et sådant WEB kamera. Derefter er det forhåbentlig hensigten, at eleverne selv kan kikke i mikroskop. Tilbage til vores krystaller. Omtalte WEB kamera er fremragende til at fotografere disse krystaller. Fotografierne i dette skema er taget med et af de billigste af slagsen – og det er da ikke så ringe endda.

Alle vores krystaller skal have navne. Det er ikke så vanskeligt at give dem de

SYRE / BASE	Natriumhydroxid	Ammoniak	Kaliumhydroxid
Saltsyre			
Svovlsyre (1 M)			
Salpetersyre			

korrekte kemiske navne. Det er straks lidt vanskeligere med de såkaldte trivialnavne. Det er da ikke let at natriumsulfat også hedder Glaubersalt, eller at kaliumnitrat er det samme som salpeter. Men prøv om eleverne kan finde ud af, hvad de forskellige krystallers trivialnavne er.

Er den opgave lidt for vanskelig for nogle elever, kan man gå den anden vej

og udlevere disse trivialnavne til dem og lade eleverne finde ud af, hvad den tilhørende kemiske betegnelse er.

Navnene er indsat i nedenstående skema, men i undervisningssituationen kunne læreren blot lave navnelisten til eleverne med den opgave at finde ud af at få udarbejdet det viste skema.

Syre / Base	Natrium-hydroxid	Ammoniak	Kalium-hydroxid
Saltsyre	Kogsalt	Salmiak	Sylvin
Svovlsyre (1 M)	Glaubersalt	Svovlsur Ammoniak	
Salpetersyre	Chilesalpeter		Salpeter eller Kalisalpeter

Selv om ikke alle kemikalierne har trivialnavne, kan man udmærket søge på fx AMMONIUMNITRAT – www.kemikalieberedskab.dk/upload/ik/87.pdf man får en overraskelse – eleverne får det i hvert fald.

Endelig er der KALIUMSULFAT, som er ret uinteressant. Men en kemisk forbindelse med navnet KALIUM-ALUMINIUM-SUFAT er langt mere spændende. Stoffet har trivialnavnet ALUN.

Hvis man som lærer vil dyrke krystaller lidt mere, er Alun et fremragende kemikalie at fremstille krystaller af – de bliver ret flotte og kan farves ved at der opløses lidt rødt eller gult blodludsalt i alun-opløsningen (rødt blodludsalt er kemiske kaliumferricyanid og gult blodludsalt er kaliumferrocyanid). Mere om krystaller i næste nummer af fysik•kemi.

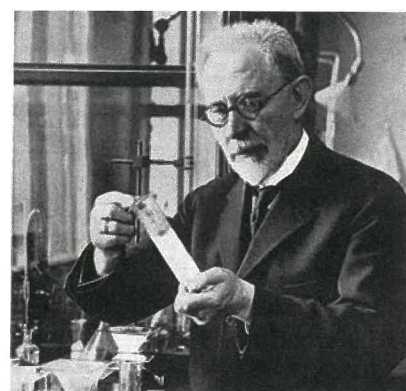
Hvad anvender man så disse kemikalier til – det er også en undersøgelse værd. Fx anvendes glaubersalt som af-føringsmiddel og kaliumnitrat som oxidationsmiddel i blanding med svovl og kul – sortkrudt (foreningens publikationsafdeling sælger et lille skrift om krudtets opfindelse. Den bør indgå i enhver fysik/kemi-læreres bibliotek). Bemærk i øvrigt hvilket fortvivlende rod der er med navngivning. Et godt eksempel på, at vi bør være meget præcise i vores brug af fagtermer er, at ammoniumklorid kaldes salmiak og at man kan købe vinduespudefremmedel med salmiak – det rene vrøvl! Jeg kan godt forstå nogle elever finder kemi svært – bl.a. på

grund af rodet med alle de navne, der skal huskes.

Lidt historie omkring pH-begrebet

Før 1907 kunne man udmærket bestemme syreindholdet i en væske ved titrering. Men problemet var at man ikke kunne bestemme hydrogen-ion indholdet, idet en titrering af fx eddikesyre fører til at der dissocieres eddikesyre-molekyler til nye hydrogen-ioner ved tilsætning af en base. Først når al syren er titreret, holder det op, og man kan beregne syreindholdet. Men dermed har man jo ikke hydrogen-ion indholdet i væsken fra starten. Man ved kun hvor meget syre, der i alt har været i væsken. Det er noget lettere med de stærke syrer, idet de fra starten er fuldstændig dissociert og dermed kan hydrogenionskoncentrationen bestemmes ved titrering.

For Søren Peter Lauritz Sørensen (1868-1939), ansat som forstander for Carlsberg Laboratoriets kemiske afdeling, var det et problem, idet han havde en teori om, at en kemisk reaktions hastighed ikke alene var bestemt af temperaturen, men at koncentrationen af hydrogen-ioner også kunne have en indflydelse (noget vi i dag med sikkerhed ved det har). Hvis man kunne finde et »apparat« som direkte kunne måle hydrogen-ion koncentrationen, uden at man skulle titrere, måtte det være løsningen. Vi kender allerede et sådant apparat – godt nok et lidt groft et af slagsen -, men inden for sit må-



Søren Peter Lauritz Sørensen

leområde ganske præcist – nemlig rødkålsindikator.

Der blev også udviklet elektriske instrumenter til at måle denne H⁺ koncentration (eller måske mere korrekt H₃O⁺ koncentration). Det er måske denne »elektrificering« af måleudstyr til brug for bestemmelse af H⁺ koncentrationen i en væske, der førte til at betegnelsen blev »potentialet for H⁺ eller pH). På opfordring af Søren Peter Lauritz Sørensen udviklede firmaet Radiometer i 1937 PHM1, et af verdens første elektroniske pH metre til bestemmelse af »surhedsgrad«.

Søren Peter Lauritz Sørensen fik aldrig nobelprisen, men han var indstillet til den 13 gange, noget der viser hans enorme indsats i forskningen.

Søren Peter Lauritz Sørensen samtidsige, Johannes Nicolaus Brønsted, arbejdede med at skabe erkendelse af kemiske reaktioners dynamik. Brønsted var fra 1908 til efter 2. verdenskrig ansat som professor i kemi ved Københavns



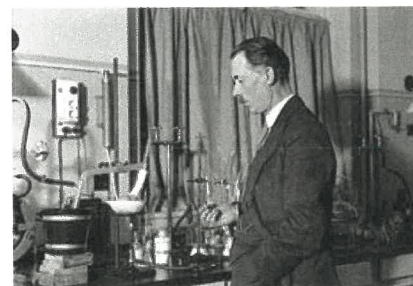
universitet. I 1923 fremsatte han en definition på hvad en syre og en base er, en definition som stadig bruges. En syre er et kemikalie der kan virke som protondonor og en base som en protonacceptor.

Man har senere ændret lidt på navngivningen af H⁺ og kaldt den en HYDRON i stedet for en proton – selv om det er det samme. Den nyeste definition af en syre er altså, »En syre er et stof der er i stand til at afgive en hydron.« Tilsvarende for base: »En base er et stof der er i stand til at optage en hydron.«

I forbindelsen med arbejdet med syrer og baser kunne man udvide skemaet til at omfatte flere kombinationer af syrer og baser. Eleverne havde dermed flere »salte« at skulle forholde sig til, og dermed finde frem til, at mange af dem er helt almindelige

husholdningskemikalier. De har blot navne, der ofte adskiller sig væsentligt fra de navne vi bruger i kemiske sammenhæng.

Nedenstående skema viser lidt flere, men som lærer kan man blot vælge, hvilke man synes kunne være interessante. Fx er natriumcarbonatets trivialnavn soda og ammoniumcarbonat et hævemiddel, der bruges i fødevarerproduktionen. Benyt evt. E-nummerbogen til at få oplysninger om disse carbonaters og fosphaters anvendelse i fødevarerindustrien. (E-nummerbogen af Orla Zink og Torben Hallas-Møller).



Billedet viser Brønsted i laboratoriet



Billede af Brønsted i laboratoriet på Polyteknisk Læreanstalt (nu DTU)

Syre / Base	Natriumhydroxid NaOH	Ammoniak NH ₄ OH	Kaliumhydroxid KOH
Kulsyre H ₂ CO ₃	Natrium-Carbonat	Ammonium-Carbonat	Kalium-Carbonat
Phosphorsyre H ₃ PO ₄	Natrium-Phosphat	Ammonium-Phosphat	Kalium-Phosphat

STUDIEREJSE?

Ove Lindersdorf's Rejsefond måske hjælpe dig på vej!

Rejsefonden giver hvert år støtte til mange forskellige studierejser til udlandet. Ansøgning om midler fra rejsefonden sendes per brev eller mail til:

Erland Andersen
Rådmand Steins Alle 7 st th, 2000 Frederiksberg
Tlf. 38 74 34 40, e-mail: erland@naturfagskurser.dk

Ansøgningen skal være fremme senest **søndag den 3. maj 2009** indeholdende følgende oplysninger:

- Hvor går rejsen hen?
- Hvilket naturfagligt indhold har rejsen?
- Søges der tilskud andre steder?
- Et budget over de samlede udgifter.

For at have mulighed for tilskud, skal man have været medlem af DFKF i de sidste 5 år.

Modtager man midler fra Rejsefonden, forpligter man sig som minimum til at skrive en artikel til FYSIK•KEMI. Har du spørgsmål om ansøgningen, er du velkommen til at ringe eller maile.

Hjælp til klimaundervisningen

Af Jette Andersen, Produktspecialist, folkeskolen, AIS S. Frederiksen

Gamle forsøg i ny indpakning samt nye forsøg

Når man i vintertiden kigger ud af vinduet og ser sneen dale smukt ned, så er alt som det skal være. Ikke desto mindre har vi de sidste år gang på gang set nye vejrrrekorder, således har de 3 seneste år været de varmeste siden registrering af vejret startede i 1874.

Ifølge fælles mål II skal man i 8. kl. undervise i fænomener, der knytter sig til vejr og klima, herunder vands tilstandsformer, temperatur, tryk, luftfugtighed, gnidningselektricitet og vindhastighed, og i 9. kl. skal man beskrive vigtige forhold, der har indflydelse på vejr og klima, herunder menneskelige aktiviteter. Når der samtidig i år er klimatopmøde i København er det oplagt at sætte klimaet på dagsordenen.

Hvordan gør man lige det?

A/S S. Frederiksen har valgt at sætte ekstra fokus på undervisningen i emner relateret til klima og klimaforandringer. På deres inspirationssider har de samlet forskelligt materiale til klimaundervisningen. Temaet kaldes »klima og energi«, da det netop er energiforbruget, der menes at have indflydelse på klimaforandringerne.

En nyhed i den sammenhæng er bl.a. en MINI SOL med vakuumsolrør. Den fås enten færdigsamlet lige til at sætte

ud, eller man kan købe rørene enkeltvis, hvis man selv ønsker at konstruere sin solfanger.

Men hvad er en vakuumsolfanger?

Vakuumsolfangeren er en ny type solfanger, hvor de absorberne, som modtager solens stråler og omsætter dem til varme, er placeret i lufttomme glasrør - i vakuum. Vakuum minimerer tab af varme på samme måde som en termoflaske.

Hvordan fungerer den?

Princippet i vakuumsolfangeren er, at solen afgiver sin energi til vandet i solfangerens rør, vandet varmes op og stiger op i tanken, hvor varmen akkumuleres. Cirkulationen i rørene sker udelukkende ved opvarmning og afkøling og kræver ingen pumpe.

Hvorfor er den så effektiv?

Vakuumsolfangeren opfanger solens stråler i et længere tidsrum på grund af dens runde udformning. Vakuum solfangeren kan således udnytte solen tidligere om morgenen og i flere måneder om året end traditionelle solfangerne. MINI SOL fyldes med 2,7 l vand, der fordeler sig i de 3 rør og i tanken, hvor varmen fra rørene akkumuleres. Vandet cirkulerer i rørene, hvorved vandet i



Vakuumsolfanger.

tanken varmes op. Man kan både måle temperaturen nede i røret, inde i tanken og i luften.

Vakuumsolfangeren kan indstilles i forskellige vinkler og placeres i forskellige retninger. Et eksempel på, hvor godt vakuumsolfangeren fungerer, er, at den i uge 7 på mindre end 1 time leverede 2,7 l 50 graders varmt vand, og det til trods for at det var med en lufttemperatur omkring frysepunktet. Så pas på - vandet bliver hurtigt kogende !!!

På netadressen: www.frederiksen.eu kan man finde yderligere inspiration til klimaundervisning.

Prøvespørgsmål til prøven efter 9. klasse

Afdelingen for Århus og Omegn

Hvordan kan de laves i år, og hvordan kunne de tænkes at blive til næste år, hvor der er kommet Fælles mål II?

Ved dette møde starter vi med at se på gældende regler for prøvespørgsmål for derefter at diskutere konkrete forslag til 15 prøvespørgsmål. Kom selv med dine forslag, så vi kan oprette en pulje til fælles brug. Derefter ser vi på, hvad Fælles mål II vil komme til at betyde for vores fag, og om der er noget, vi skal tænke på angående prøvespørgsmålene til næste år.

Leder af kurset er Vibeke Reinhardt, der har holdt flere kurser i emnet for Århus kommunale skolevæsen. Der serveres brød og drikkevarer.

Sted: Fysik-lokalet Elsted skole, Lystrup.
Dato: Den 23. april
Tidspunkt: kl. 15.30-17.30

Tilmelding til: vibeke.reinhardt@skolekom.dk
senest søndag den 19. april.

Pris for ikke-medlemmer af Danmarks fysik- og kemi-lærerforeningen: kr 50,-

Planer for Fysik/Kemi undervisningen for 7. – 9. klasse

Af Vibeke Reinhardt

Da der skal dokumenteres og informeres om undervisningen, så har en skole i Århus udarbejdet nogle planer for undervisningen i fysik/kemi for overbygningen, så dette arbejde kan minimeres. Der er brugt SMTTE-modellen til at lave emneplanerne efter, men punktet mål er udvidet til også at omfatte læringsmål – udtrykt, så alle kan forstå dem – og de ord og begreber, som eleverne forventes at kunne efter emnet.

Fordelen ved at præcisere målene så detaljeret er:

- At eleverne ved, hvad der forventes af dem. (Planerne er lagt ud på Elevintra.)
- At forældrene kan følge med i, hvad der undervises i. (Planerne er lagt på Forældreintra.)
- At det er nemt for læreren at evaluere. (De faglige mål er givet, så der kan let findes ud af, i hvor høj grad den enkelte elev har nået målene.)

Fordelene ved at have lavet disse planer er også:

- At læreren nemt kan dokumentere afholdt undervisning eller lave årsplaner.
- At alle pinde i CKF'erne er opfyldt ved at bruge samtlige planer. (God samvittighed!)
- At der for 9. klasses vedkommende kan sendes fyldestgørende beskrivelser af undervisningen til censorerne.

Kort sagt: det samme dokument kan bruges i alle tilfælde. Det har vist sig at være særdeles arbejdsbesparende.

På skolen er der brugt bogsystemet Ny Prisma Fysik, så det er på grundlag af disse bøger emnerne er valgt.

Fysik/kemiplaner for 7. til 9. klasse

7. klasse:

- Introduktion til fysik/kemi
- Verdens byggesten (om atomer og det periodiske system)
- Vand og vigtige luftarter (evt. sammen med biologi og geografi)
- El – lære
- Lys og lyd (evt. sammen med biologi)

8. klasse:

- Spiselig kemi (evt. sammen med biologi)
- Astronomi
- Ren kemi (om rengøringsmidler)
- Metaller og korrosion
- Elektronik – energi

9. klasse:

- Syrer, baser og salte
- Jordens salte (evt. sammen med biologi)
- Radioaktivitet
- Energi
- Alkohol (evt. sammen med biologi)

Et emne, der med fordel også kan tages sammen med geografi enten i 7. eller 8. klasse: Vejret.

Fællesmål 2009, nye mål for fælles tiltag

Fælles for Fysik/kemi og Biologi

- gøre rede for hovedtræk ved fotosyntese og respiration, herunder disse processers grundlæggende betydning i økosystemer
- forklare fødens sammensætning, dens energiindhold og sundhedsmæssige betydning, herunder proteiner, kulhydrater og fedtstoffer
- beskrive hovedtræk af nitrogens kredsløb i naturen og problemer, der knytter sig til brug af nitrogenholdig gødning i moderne landsbrugsformer (fælles med biologi 9. klasse).
- kende til biologiske virkninger og anvendelser af ioniserende stråling (fælles med biologi 9. klasse).

Fælles for Fysik/kemi og Geografi

- anvende enkle fysiske begreber og sammenhænge i beskrivelsen af fænomener, der knytter sig til vejr og klima, herunder vands tilstandsformer, temperatur, tryk, luftfugtighed, gnidningselektricitet og vindhastighed
- give eksempler og forklaringer på, hvordan energiproduktion kan ske på bæredygtig måde i forskellige dele af verden
- beskrive vigtige forhold der har indflydelse på vejr og klima, herunder menneskelige aktiviteter

Fælles for Biologi og geografi

- beskrive Jordens inddeling i klimazoner og plantebælter og give eksempler på arters tilpasning til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser
- give eksempler og forklaringer på, at forskellige dyrkningsmønstre er afhængige af og har indflydelse på naturforholdene

Fælles for Biologi, Fysik/kemi og Geografi

- beskrive hovedtræk af vands og kulstofs kredsløb i naturen
- anvende it-teknologi til informationssøgning, dataopsamling, kommunikation og formidling
- gøre rede for hovedtræk af Jordens tilblivelse, de grundlæggende betingelser for liv og naturvidenskabelige forestillinger om Jordens og livets udvikling
- vurdere anvendelser af naturgrundlaget i perspektivet for bæredygtig udvikling og de interesse modsætninger, der knytter sig hertil
- kende til grundvandsdannelse i Danmark og forhold, der har indflydelse på vores muligheder for at indvinde rent drikkevand.

Eksempler på en plan

Emne: El-lære - 7. klasse

Status

Eleverne har i natur/teknik fået et indblik i, hvordan man får en pære til at lyse og kan lave simple elektriske opstillinger.

Fokusområde: Se vedlagte udvalgte trinmål

Mål

Med forløbet skal eleverne få kendskab til ord og begreber tilknyttet emnet, og undervisningen tilrettelægges så eleverne får:

- En forståelse af elektrisk energi
- Kendskab til hvordan el. bruges i boligen
- Kendskab til hvordan man beregner energiforbrug
- Kendskab til hvordan man sikrer sine el-installationer
- Øvelse i at lave simple el-installationer
- Øvelse i at bruge volt- og amperemetre

Ord og begreber, der bliver lagt vægt på i forløbet:

Fysik/kemi

Kredsløb

Diagrammer

Sikringer

HFI- og HPFI-afbrydere

Jordforbindelse

Jævn- og vekselspænding

Strømforsyning

Effekt – Watt

Strømstyrke – Ampere

Spænding – Volt

Modstand – Ohm

Fatning

Afbryder

Sikringstråd

Serie- og parallelforbindelse

Indikatorer

Eleverne kan give en forklaring på, hvorfor en pære lyser svagt eller stærkt, alt efter hvordan den er anbragt i en opstilling. Ord bruges korrekt til at forklare overordnede begreber. Forsøg laves og diagrammer tegnes, så de belyser, hvad der sker i kredsløbet.

Handlinger

Eleverne gøres skriftligt opmærksom på målene for perioden.

Der arbejdes med øvelser fra: Ny Prisma fysik/kemi 7, siderne 141 - 150 + div. Kopiark
Øvelserne kobles med teori – tekst fra bøgerne.

Der arbejdes med kredsløbsopbygninger og el-installationer i boligen. El fremstilling berøres lidt, mens der gøres en del ud af at beregne energiforbrug.

Evaluering

Eleverne udarbejder en skriftlig oversigt over vigtige ord og begreber inden for el, skrevet med egne vendinger. Denne oversigt sættes ind i elevens portfolio. I grupper laver eleverne forskellige opstillinger med lamper, afbrydere og brummere, og funktionerne beskrives og formidles til klassen.

Trinmål (gamle)

Fysikkens og kemiens verden:

- Anvende enkle fysiske og kemiske begreber til at beskrive hverdagens fænomener som regnbuen, elektricitet i hjemmet og korrosion
- Kende nogle generelle egenskaber ved hverdagens stoffer og materialer, som tilstandsformer, ledningsevne og surhedsgrad

Arbejds måder og tankegange:

- Formulere spørgsmål og indsamle relevante data
- Planlægge og gennemføre praktiske og teoretiske undersøgelser
- Fremlægge eksempler på fysisk og kemisk viden, opnået ved teoretisk og praktisk arbejde

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund:

- Give eksempler på, at der ved fremstilling af energi ofte produceres stoffer og varme, der påvirker miljøet
- Beskrive og forklare energioverførsel ved udvalgte eksempler fra teknikken, som transport og brændselsceller

Fysik/Kemi på IWB

Af: Kim Christiansen, lærer på C. la Cours skole

www.yteach.co.uk

www.yteach.co.uk er en engelsksproget side lavet i Polen, der bugner af netressourcer - 6225 kemisider og 6176 fysiksider. Som eksempel bruges emnet alkaner. I søgefeltet til venstre skrives *alkanes*. Det øverste forløb er på otte sider med en bred vifte af ressourcer: animation med engelsk speak om organisk kemi, et 3D-molekyle kan drejes, teoriopgave hvor organiske forbindelser skal vinges af, molekylebygning af alkaner, alkeners og alkyner, eksperiment med blanding af hexan og heptan i videoklip, interaktive reaktionsskemaer af forbrænding efterfulgt af en rapport om hvordan lektionen er gået. Udover forløbet på de otte sider er ordet *alkanes* repræsenteret på 85 sider og aktiviteter.

Man kan højne niveauet til gymnasiniveau, da målgruppen er op til 19 år. Klikkes preview-skærm væk, ligger den næsten gennemsigtigt i baggrunden.

Når man har registreret sig, kan lave sin egen playlist over sider, man vil bruge i et forløb, og man kan også samle en række sider som eleverne får som hjemmearbejde. Man kan købe adgang til den enkelte side eller til dele af sitet. Det koster £ 5, at bruge de otte sider

om alkaner, og det har man ret til i 1½ år. Aktiviteterne fås også i en whiteboard presentation, og hvis man også ønsker denne, koster den tre pund ekstra. En enkelt aktivitet koster £ 0,5 eller £ 1.

www.dr.dk/vq

Hvor koldt kan der blive på månen?, hvilket grundstof har forkortelsen Fe?, og hvilket af stofferne cæsium, kulstof, brint er lettest?

Det er nogle af de spørgsmål indenfor vores fagområder, der stilles i netudgaven af tv-quizen VQ. De fleste spørgsmål i quizen er fra den brede populær-naturvidenskabelige verden.

Klassen deles op i hold, der skiftevis skal svare på spørgsmålene i VQ-quizen. Der er 15 sekunder til at svare, hvorefter man får uddybet svaret.

Der er otte spørgsmål i hver af de otte quizer. Udsendelserne der gendesendes for tiden på DR-tv, kan genses på DR's hjemmeside.

I *Peters laboratorium* kan de se videoklip af en ildcyklon, blå lysende væske, og du får opskriften på et vulkanudbrud.

Her er samlet en række ressourcer til brug i undervisningen på Interaktive WhiteBoards. Linkene er lagt i et indlæg på SkoleKom-konferencen SMART-BOARD under DFKF's-ikon.

www.hvordanlavesdet.dk

HvordanLavesDet.dk består af syv virtuelle virksomhedsbesøg.

Således kan man se hvorledes æggebakker, vabelplaster, forårsruller, skrivekridt, drikkeglas, cykler og bageovne fremstilles på danske virksomheder.

Vælges **Skolekridt** kan du udover en aktivitet, hvor du skal blande vand og kridt i den rigtige blanding, også se en video om, hvorledes kalk bliver brudt på Faxe Kalk, prøve en faktaquiz og få tre opskrifter på laboratoriek eksperimenter. Forsøgene handler om hårdt og blødt vand, en brandslukker samt en opskrift på sit eget skolekridt. Forsøgene kan udskrives som pdf-filer.

Det er CO-industri og Dansk Industri, der står bag det flotte websted, der er en dansk nytænkning. Det er en god idé at vise produktionsprocesser fra en række virksomheder. En sidegevinst er, at virksomhederne viser hvilke jobs virksomheden har – for afsnittet om kalk



vises en video om at være geolog og kalkbrænder.

Materialet er tiltænkt n/t-undervisningen i 4.-6. klasse, men kan også bruges i kemi og fysik.

www.mejling.dk/undervisning/kemi/hp/

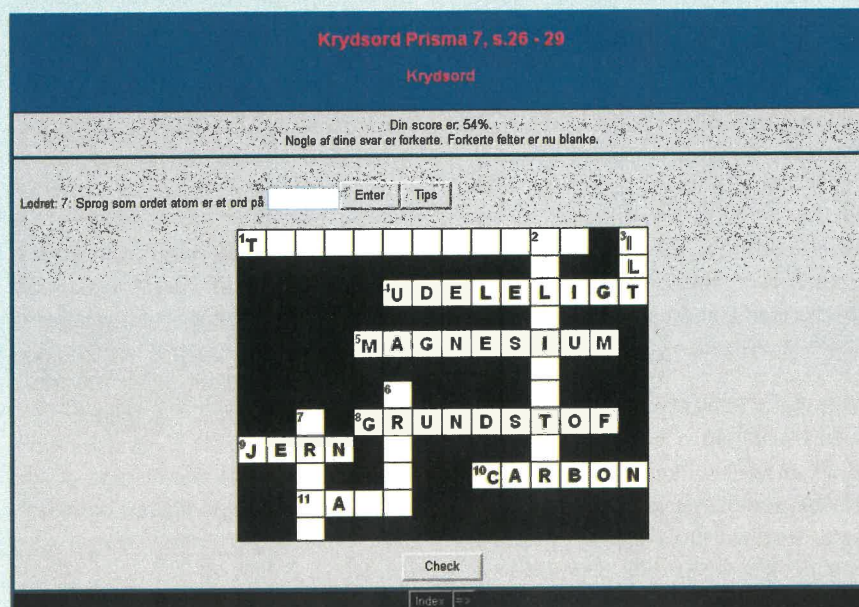
Lav en Google-søgning på Prisma 7, og vælg det første hit.

Lærer Claus Mejling har for at støtte indlæringen i kemifaget i Ny Prisma 7 og 8 konstrueret opgaver, der kan laves på den interaktive tavle.

Opgaverne er lavet i et simpelt design. Til kapitlet Atomer og grundstoffer er der fire typer opgaver:

7 multiple choice-opgaver, 8 grundstofnavne skal parres med det danske kemiske navn (plumbum – bly), og *Hvilke kemiske tegn, passer til hvilke grundstoffer?* Den sidste er en krydsordopgave, hvor der klikkes på et tal, og svaret på et spørgsmål, der dukker op, skal besvares. Man kan også få et tip til besvarelsen.

Mange af opgaverne kan bruges, uanset hvilket bogsystem man benytter.



Dansk Naturvidenskabsfestival

Nu er det snart tid til at planlægge det nye skoleår, så hent inspiration i hvad andre har fået ud af at deltage i Dansk Naturvidenskabsfestival sidste år.

Fakta om Dansk Naturvidenskabsfestival

- Festivalens formål er at skabe begejstring for naturfagene blandt børn og unge.
- I 2008 deltog over 100.000 børn og unge i festivalen.
- Temaet for festivalen 2009 er Byggesten. Festivalen afholdes i uge 39.
- Læs mere på: www.naturvidenskabsfestival.dk

Kontakt Dansk Naturvidenskabsformidling på tlf.: 70 20 86 20 eller e-mail: dnf@formidling.dk



Når elever underviser

Af Elisabeth Kolerus Vind

På Syvstjerneskolens i Værløse blev der arbejdet med elev-elev formidling under Dansk Naturvidenskabsfestival. Elever fra 8. klasse underviste 0. – 6. klasse i vulkaner, robotter og i energi og bevægelse

Eleverne fra Syvstjerneskolens tre 8. klasser underviser i tre dage i løbet af uge 39 under Naturvidenskabsfestivalen. Eleverne underviser i fire værksteder, som matcher årets festivaltema, 'Liv og bevægelse'. Denne onsdag er undervisningen målrettet de yngste, 0. – 2. klasser på lilleskolen Lillestjernen. De store elever holder oplæg af 10 – 15 minutters varighed i mindre grupper. Og de yngste elever cirkulerer mellem de skiftende foredrag om fx robotter, der kører, når børnene klapper i hænderne, solcelledrevne propeller og biler samt en kuglebane, der viser accelerationskraft.

Seks hele torsdage med naturfag

Som forberedelse har naturfaglærerne undervist de tre 8. klasser fire hele torsdage. Her har eleverne fået undervisning på fire værksteder. Dernæst har eleverne selv forberedt deres fremlæggelser de efterfølgende to torsdage. De har valgt et tema, indstuderet

undervisningsstoffet og udarbejdet undervisningsmateriale. To praktikanter fra Blaagaard Seminarium har hjulpet til undervejs, og fire naturfagslærere har deltaget på skift, det vil sige, at i alt 12 lærere har deltaget i forberedelsen.

Socialt og fagligt udbytte

Arrangementet har givet et godt udbytte, vurderer naturfagslærerne.

»Det sociale udbytte af arrangementet har været stort. Eleverne har været i grupper på tværs af klasserne, og her har de lært meget om sociale spilleregler,« fortæller naturfagslærer Zif Salling. Naturfagslærer Lise Fabricius Christensen supplerer: »Eleverne fra 8. klasserne har opført sig meget mere voksent end normalt i klassesammenhæng, fordi de har skullet tage ansvar. Og fagligt set har de fået en bedre forståelse for emnerne ved selv at gå i dybden med dem.«

Eleverne i 8. klasse har ud over faglig indsigt overvejet, hvordan de skulle holde deres oplæg.

»Eleverne har sat sig ind i læringspyramiden. Og de har måttet variere oplæggene, for at det ikke skulle blive kedeligt,« siger Lise Fabricius Christensen.

Indbyrdes har eleverne også forholdt sig til, at nogle elever har haft svært ved at koncentrere sig under forberedelserne, mens andre har trukket lidt mere af læsset.

Naturfag i nyt perspektiv

At Dansk Naturfagsfestival sætter naturfag på skemaet, har betydet, at skolen har grebet naturfagsundervisningen anderledes an:

»Uden festivalen havde vi aldrig fundet på sådan et projekt her,« siger naturfagslærer Lise Fabricius Christensen. Hun udtrykker, at det er godt, at Dansk Naturvidenskabsfestival sætter fokus på naturfag, og mener, det er vigtigt, at børn oplever, at naturfag er sjovt, og at naturvidenskab ikke bare er et fag.

Naturfag har sit eget sprog

Af Jens Wejsmark Sørensen

Abildgårdskolen i Odense har med et stort antal tosprogede elever fra mange forskellige lande haft megen glæde af at deltage i Dansk Naturvidenskabsfestival. For naturfag har sit eget fælles sprog

Når man som skole ligger i Vollsmose i Odense, er det næppe overraskende, at mange af de knap 500 elever er tosprogede. Men at over 90 procent er det, kan måske godt overraske. De største grupper af elever kommer oprindeligt fra Palæstina, Somalia og Irak, men der er faktisk elever fra 24 forskellige nationer på skolen.

»Med så mange tosprogede elever fra så mange forskellige lande, prioriterer vi naturfagene højt, da disse fag ikke er nær så afhængige af sproget. Naturfag har sit eget fælles sprog,« siger skoleinspektør Allan Feldskou.

Af samme årsag prioriteres deltagelse i Dansk Naturvidenskabsfestival meget højt, og lærere og elever har især glædet sig til fredagens afsluttende arrangement, hvor forældre, søskende og bedsteforældre er inviteret til at komme og overvære, hvad eleverne har arbejdet med.

»Vi er i det hele taget meget begejstrede for naturfag her på skolen, og dagens arrangement giver eleverne mulighed for at vise, hvad de kan og lærerne mulighed for at få kontakt med forældrene,« siger lærer Manal Francis, der har været med til at arrangere festivalen på skolen. Hun er født i Irak, oprindeligt uddannet ingeniør og har været på skolen i 12 år.

Læringscenter har stået centralt

I 2007 deltog man for første gang i festivalen, og det blev så stor en succes, at man umiddelbart besluttede at tilmelde sig årets festival med temaet 'Liv og bevægelse'.

»Så derfor har vi været i god tid inden årsplanlægningen, og det er en fordel, når man skal have alle med. Vi nedsatte en arbejdsgruppe, der sammen med vores Læringscenter udstak nogle overordnede rammer, og så har

lærerne kunnet vælge fra eller til,« fortæller Allan Feldskou.

Skolens Læringscenter, oprindeligt kaldet skolebiblioteket, har stået centralt i planlægningen af festivalen. Man anskaffede blandt andet tre festivalpakker med lærervejledninger og enkelte apparater til at gennemføre eksperimenter med. Derudover har man lavet et inspirationshæfte for festivalen, og ugen igennem har eleverne haft mulighed for at afprøve nogle 'køkkenbords-eksperimenter' på centret.

»Det har været godt som skolebibliotekar og som Læringscenter at lave noget helt andet med eleverne end normalt, og det er min opfattelse, at det har de også haft stor glæde af,« siger Åse Lauritzen, der er ansvarlig for Læringscentret.

Fin opbakning fra forældrene

Formiddagen bød på hektisk aktivitet i næsten alle kroge af den rummelige skole, hvor eleverne er inddelt i indskoling, mellemtrin og overbygning med hver sin delskole og hver sin afdelingsleder.

»Jeg er positivt overrasket over antallet af forældre, der er mødt op i dag,« siger Allan Feldskou.

Dette skal ses i lyset af, at Ramadan - islams fastemåned i år ligger i september, og at arrangementet afholdes en fredag formiddag.

»Det har været en god oplevelse for mig at se tingene, for mine børn har snakket meget om det derhjemme,« siger Ahmid Muhammed, der har fire børn på skolen. Han har taget et par timer fri fra sit job som buschauffør.

Robot i træ og flyvere i plastik

Lærer Manal Francis fortæller, at eleverne generelt er meget engagerede, og at de specielt er glade for at få en mulighed for at afprøve nogle ting.

»Det praktiske øger interessen for naturvidenskaberne, og efterfølgende husker de, hvad de har lavet i ugen, og derfor spørger de mere,« siger hun.

Zahra Assaf og Nukaaraq Petersen fra 5.a har lavet en robot i træ, der ved hjælp af hydraulik kan bevæge armene og benene. De kalder den Michael Jackson med skæg!

»Det har været et interessant projekt, som jeg har lært meget af,« fortæller Zahra.

»Vi har selv skulle finde ud af tingene, og det har ikke været så nemt. Men det har både været sjovt og spændende,« supplerer Nukaaraq.

Mohamed, Sonny og Zakaria fra 1.b har, ikke uden en vis begejstring, kunnet lege med LEGO hele ugen.

»Det har været mægtigt, og vi har bygget jettflyvere og helikoptere,« fortæller Zakaria med en stemme og et smil, der har svært ved at skjule engagementet. Derudover er hver dag blevet afsluttet med fællesmotion og at dømme efter aktivitetsniveauet hos 1.b, har det nok været en udmærket ventil.

7.x og 7.y har samarbejdet om at lave forskellige 'bevægelsesting' i papir - blandt andet papirflyvere og luftballoner.

»Vi har været inddelt i 12 grupper og skulle hver dag løse nogle opgaver. Ved terningkast blev der så udvalgt tre grupper til at fremlægge. Det blev heldigvis ikke min gruppe, for det er jeg ikke så glad for,« fortæller Mohamad Ramadan fra 7.x.

Jeff Thurnherr har som pedel (teknisk serviceleder) naturligt nok været meget involveret i at hjælpe lærere og elever med at sætte 'produkterne' op og fx sørget for, at brandalarmen var slukket, når der har været forsøg med ild på gangene.

»Det er en meget anderledes uge og til tider meget travl, men det er faktisk



mægtig sjovt, fordi ungerne kommer med så mange fantastiske ideer og udfordringer,« siger han.

Rigtig god oplevelse på trods af svære odds

Fredagens naturvidenskabsarrangement på Abildgårdskolen forløb i en meget positiv stemning og bar præg af stort engagement fra alle involverede.

»På trods af svære odds har vi på skolen en meget fin stemning – det kræver helt specielle mennesker og rammer at arbejde på en skole med

så mange tosprogede elever. Man skal være ekstra kollegial, og åbenheden og humoren skal være helt i top. Her på skolen har vi brug for folk, som gør det, der skal gøres, og ikke bare snakker om det,« siger viceskoleinspektør Per Vigand, der har været tilknyttet skolen i to omgange siden 1981. Han tilføjer:

»Det ligger simpelthen i kulturen for både lærere og elever – frihed under ansvar.«

»Det er vigtigt at skoleledelse bakker 100 procent op om projektet, for

det kan både lærere og elever mærke,« supplerer Allan Feldskou.

Frihed under ansvar og total opbakning er måske nogle af de væsentligste elementer til, at årets Naturvidenskabsfestival og fredagens arrangement blev en rigtig god oplevelse for lærerne, eleverne og deres pårørende, og at man på skolen allerede glæder sig til uge 39 i 2009, hvor temaet er 'Byggesten'.

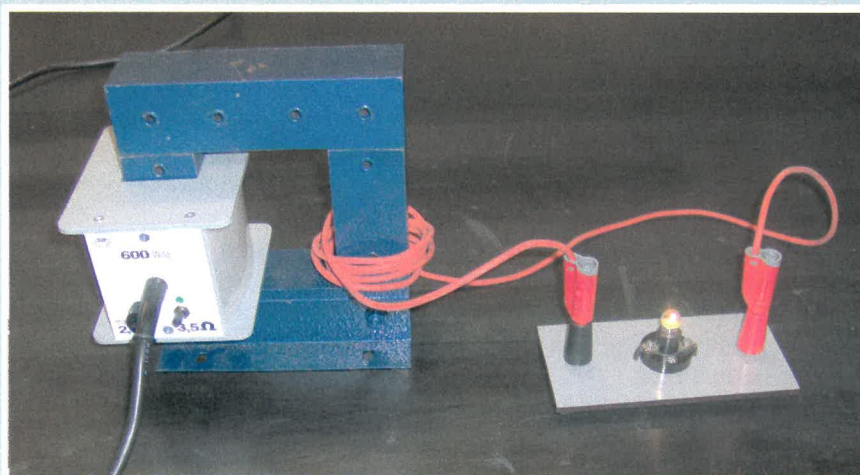
Transformator

Af Palle Hansen

Er det ikke mageløst. Ved at lade en spole tilslutte en vekselstrømskilde kan man til stadighed få en jernkerne anbragt i denne spol til 100 gange pr. sekund at skifte magnetretning. Anbringer man en anden spole om denne omskiftelige magnet, vil der i denne spoles endepunkter induceres en spænding 100 gange pr. sekund. Denne spænding kan man så benytte til at få et elektrisk udstyr til at fungere. Fx kan man få en pære til at lyse. Apparatet kender vi alle – en transformator.

Det er vigtigt, at eleverne erkender, at der absolut ingen elektrisk forbindelse er mellem primærspolen og sekundærspolen. Det kan man gøre helt synligt ved at lave et enkelt kredsløb på sekundærsiden, der udelukkende består af en lang af vores laboratorieledninger (1,5 m), hvorpå der i hver ende er anbragt en lampefatning med en 1,5 volt pære – ikke andet.

Ved at vikler denne ledning 4-6 gang rundt om sekundærsiden på transformatoren og på primærsiden anbringe



Transformatormodel.

den dertil indrettede 600 vindingers spole med 230 volt stik, kan man få den lille pære til at lyse ud fra en spænding på 230 volt. Hvis eleverne synes pæren lyser lidt for svagt, afbrydes der for 230 volt til primærsiden og der lægges et par viklinger mere af vores ledning på sekundærsiden, og vi har en

lidt større sekundærspænding og dermed lidt mere lys i pæren. Skal vi have større spænding – ja så vikler man bare lidt mere.

Min erfaring er, at så indser eleverne, at det her er noget ganske særligt – det var pokkers.

Nu er den gal igen

Af **Palle Hansen**

For en del år siden var der en radioudsendelse der hed »Tæskeholdet«. Den blev på et tidspunkt også gjort til en TVproduktion.

I hver episode holdt Jan Gintberg en tale til »folket«. Indholdet af talen varierede, men temaet var at »Nu er den gal igen«.

»Nu er den gal igen« kunne man meget passende bruge om De Nationale Test. I folkeskolen nr. 4 fra februar 2009 kan man læse, at der i Skolestyrelsen har været tanker fremme om at fyre COWI som testleverandør, og af selv samme artikel fremgår det, at der hos COWI havde været tanker om at opgive hele projektet.

Den gang man fremsatte tanker om disse nationale test var der meget delte meninger om, hvorvidt det overhovedet kunne lade sig gøre at udarbejde test, der for fysik/kemis vedkommende inden for ca. 20 spørgsmål ville kunne udarbejdes en »profil« over, hvordan status er for en enkelte elev med hensyn til vedkommendes tilegnelse af kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at besvare spørgsmål inde for »Energi og Energiomsætning«, »Fænomener, stoffer og materialer« samt »Anvendelse og Perspektiver«. Det er ikke meningen at testen skal være en test i elevernes paratviden, men snarere en test i deres paratforståelse.

Desuden skulle testen være adaptiv, hvilket fordrede en stor opgavebank med opgaver i forskellig sværhedsgrad. I sandhed et ambitiøst projekt. Der skulle desuden testes i en lang række andre fag og fagområder. Som tilskuer til dette »tæskeholdsshow« kan det undre lidt, at det tilsyneladende slet ikke kan lade sig gøre at gennemføre test for blot et enkelt eller måske 2 fags vedkommende. Hvis det virkelig er

galt hele vejen rundt, altså alle fag og profilområder. Noget kunne tyde på det, siden hele testsystemet aflyses. Det er måske højst tvivlsomt, om det overhovedet kommer til at fungere.

For at blive i andres udsagn »Hvad gør vi nu lille du«, kunne man foreslå, at der blive givet tid og penge til, at hver enkelt lærer ud fra en fysik/kemi »råtest« kunne udarbejde test, der passede til den undervisning han/hun selv havde stået for. Det ville have den fordel, at IT-systemet ikke ville bryde sammen i samme grad som tilfældet er nu, idet testen blev gennemført på den enkelte skole.

Ud fra besvarelserne og lærerens kendskab til den enkelte elev kunne læreren med lethed udarbejde en tekst, der i det væsentlige ligner den man får tilbage fra det nationale test-system. Vi er nogle der har haft elever til test og de vurderinger vi hidtil har fået retur kan ikke bruges til ret meget.

Hvis man så gerne ville vide, hvordan status var på den enkelte skole eller i en kommune, kunne man jo kræve, at de test den enkelte lærer udarbejdede skulle kunne være tilgængelige for de myndigheder, der skulle foretage en sådan skole- eller kommuneevaluering. Man kunne jo også vurdere læreren ved at analysere de spørgsmål, han/hun regnede med eleverne ville kunne svare på sammenholdt med de faktiske svar.

Der findes for øvrigt allerede et sådant »råprodukt« som kan anvendes til at udarbejde test med. Produktet indeholder desuden forskellige statistikmuligheder for analyser af besvarelserne.

www.evalueringssystem.dk

Kemikursus i redoxprocesser

Afdelingen for Århus og Omegn

En af de nye ting i Fælles mål II er at eleverne i niende klasse skal lære om redoxprocesser. Mange kemiske processer kan forklares som redoxprocesser – bl.a. korrosion af metaller, forbrændingsprocesser og fotosyntesen. Vi vil gerne give jer mulighed for at få genopfrisket denne side af kemien og udveksle ideer til undervisning i (eller med) emnet.

Undervejs vil vi behandle følgende emner:

Hvad er redoxprocesser?

Hvordan opstiller og afstemmer vi reaktionsskemaer for redoxprocesser?

Hvilke forsøg kan illustrere redoxprocesser?

Hvor i undervisningen kan redoxprocesser indgå?

Du vil få mulighed for at lave den spektakulære Campbells blue bottle, og du får ingredienser med hjem, så du kan lave hjemme på skolen.

Foredragsholder: Niels Kristian Bech Jensen,
Mørke Skole.

Sted: Mørke Skole, Kirkevej 13,
8544 Mørke.

Tidspunkt: Torsdag d. 28. maj 2009
kl. 15.30-18.00.

Foreningen vil være vært med brød og øl/sodavand.

Tilmelding: niels.kristian.bech.jensen@skolekom.dk
senest fredag d. 22. maj.

Modeller

Af *Palle Hansen*

I Fælles Mål II er der i vejledningen et lille afsnit om brug af modeller i fysik/kemi-undervisningen.

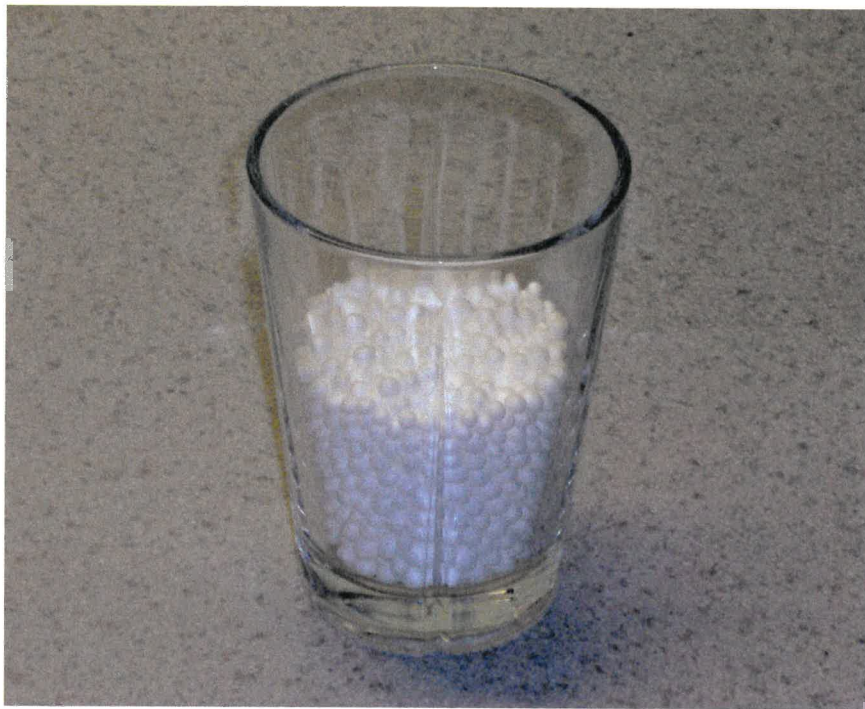
Det er vigtigt, at eleverne forstår, at vi anvender modeller af flere årsager. Vi anvender modeller for at få en større indsigt i fysiske og kemiske fænomener. Vi anvender en model af en transformator for at få indsigt i, hvordan strømstyrken og spændingen afhænger af primærspolens og sekundærspolens vindingstal. Det er naturligvis en fordel i dette tilfælde, at modellen i sig selv er en transformator, men det er vigtigt at holde for øje, at vi benytter en model for at få en indsigt, og at det tilfældigvis er sådan at modellen i sig selv er et apparat.

Anderledes forholder det sig med styroporkugler som modeller af Sol, Jord og Måne. Her er modellerne jo på ingen måde blot i mindste detalje virkelighed. Men alligevel kan arbejde med disse modeller få os til at se en sammenhæng med virkeligheden. Månefaser vises ganske klart ved hjælp af modellen.

Anvendelse af modeller til at forklare radioaktive fænomener er efter min opfattelse noget mere kompliceret. Vi angiver som regel en alfapartikel som 2 ringe men et + i, sat sammen med 2 ringe med et »n« i. Altså 2 protoner og 2 neutroner. Man kan se, at man nogle steder forsøger at give protonerne en rød farve og neutronerne en anden farve (grøn). Altså 2 røde + 2 grønne giver en alfapartikel. Men i næste tema omkring organiske molekyler anvender vi en rød kugle som model af oxygen og en grøn kugle som model af klor.

Hvis vi ikke passer meget på, kan vi let komme til at skabe forvirring i elevernes modelbegreber.

Især skal vi være meget opmærksomme på, at vores molekylmodeller med de farvede plastikkugler meget let kan føre til, at eleverne danner sig den model, at et glas med vand består af vand, hvori der »svømmer« molekyler af lignende art som vores plasticmodeller. Det er en ganske forkert opfattelse. Glasets indhold er udelukkende



Styroporkugler brugt som model.

vandmolekyler. For at give det rigtige billede af det kunne man fylde et glas halvt med små styroporkugler (flamingokugler), som anvendes til bl.a. isolering. Et sådant glasfuld vil bedre give det rigtige billede af, hvordan man opfatter et glas med vand.

Modeller kan også være matematiske udtryk. Eksempelvis er Ohms lov en model af, hvordan mennesker opfatter sammenhængen mellem elektrisk spænding, strømstyrke og resistans (modstanden). Tilsvarende er Newtons 2. lov en model af sammenhængen mellem kraft, masse og acceleration. Vi burde måske ændre vores terminologi fra at beskrive det som »Ohms lov« til at kalde det for »Ohms beskrivelse«, idet det sidste nok i langt højere grad fortæller, hvad det handler om. Det er ikke en lov i lovmæssig forstand, men nærmere en beskrivelse.

Det er lidt anderledes inden for kemi. Her er der ikke tale om model, når man arbejder med kemiske reaktioner. Her er der mere tale om, at vi ud fra

det vi kan iagttage, forsøger at skabe en model for at kunne fortælle andre om vores kemiske reaktion. Vi ser hvad der sker, og så skriver vi med den kemiske terminologi et reaktionsskema, så andre kan gentage vores arbejde. Det er vigtigt, at vores elever erkender, at vi har udarbejdet et helt kemisk sprog, som de naturligvis skal lære på samme måde, som man ikke kan tale engelsk, uden man også der har terminologien i orden. Grammatikken i kemiens verden er også vigtig, vi kunne passende kalde det støkiometri, selv om vi nok ikke lige anvender det ord over for eleverne.

Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



1150.10

24 V/5A AC/DC strømforsyning 1150.10

Enheden er forsynet med digital udlæsning af såvel AC som DC spænding. Den aflæste værdi måles direkte på udgangsterminalerne og er derfor meget nøjagtig. Strømforsyningen er forsynet med automatisk overbelastningsbeskyttelse. Ikke stabiliseret.

Specifikationer:

DC spænding: 0-24 V trinløs variabel max. 5 A. Forsynet med omskifter for indkobling af udglatningsenhed (max. 3 A).

AC spænding: 0 - 24 V trinløs variabel max. 5A.

Dimension: (LxDxH) 24 x 17 x 12 cm.

Vægt: 6 kg

Pris excl. moms kr. 2.145,-

- AC/DC strømforsyning
- Trinløs regulering
- Digital udlæsning
- Enkel betjening

25V/6A AC/DC strømforsyning 1118.10

Forsynet med digital udlæsning af såvel AC/DC spænding og strøm. Stabiliseret og udglattet DC med trinløs variabel strømbegrænsning. AC og DC kan uafhængigt reguleres og belastes op til 6 A. Såvel AC som DC er elektronisk sikret mod overbelastning.

Specifikationer:

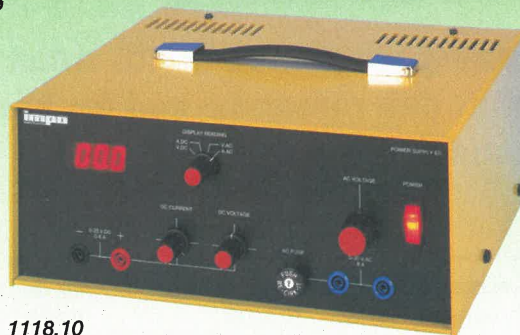
DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

AC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A.

Dimension: (LxDxH) 31 x 25,5 x 13 cm

Vægt: 8,2 kg

Pris excl. moms kr. 3.285,-



1118.10

impo
electronic a/s

Svovlhatten 3 · 5220 Odense SØ · Tlf. +45 6315 4050
Fax +45 6315 4058 · www.impo.dk · e-mail: mail@impo.dk

Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!

NATIONAL GEOGRAPHIC

Ny film: Sea Monsters 3D

Rejs 82 millioner år tilbage til dinosaurernes tid hvor Jordens klima var varmere og hvor vandstanden i verdenshavene var højere end i dag.

Oplev i den prisbelønnede 3D-film fra National Geographic fortidens have fyldt med sabeltandede fisk, forhistoriske hajer og gigantiske blæksprutter. Undervejs støder du på flere ekstraordinære "hav-dinosaurer", der sluger hajer i én mundfuld, har 7 meter lange halse – og på toppen af fødekæden; monstret Tylosaurus – et nådeløst og frygtindgydende rovdyr der overgår al fantasi!

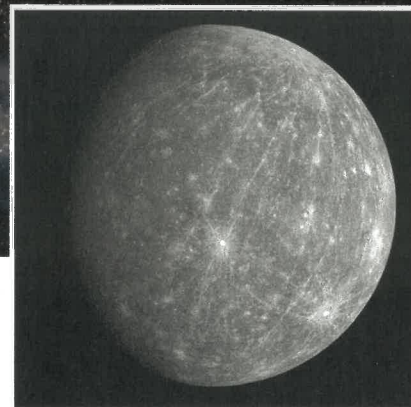
Husk skolerabat!

PLANETARIET.DK

Booking / Info.
Tlf.: 33 12 12 24

Planeter

Af Helge Kastrup



Merkur set af Messenger 2008.

Merkur

Terrestrisk planet, kendt siden oldtiden, opkaldt efter den romerske gud for kommunikation og handel, gudernes sendebud

Baneradius:	$56,9 \cdot 10^6$ km
Omløbstid:	87,966 døgn
Ækvatordiameter:	4879 km
Masse:	$3,302 \cdot 10^{23}$ kg
Middelmassefylde:	$5,472 \cdot 10^3$ kg/m ³

Ekspeditioner

Mariner 10 1974-75. Fotograferede 45% af planetens overflade.

Messenger passerede januar 2008, vil fra 2011 være i omløb om Merkur.

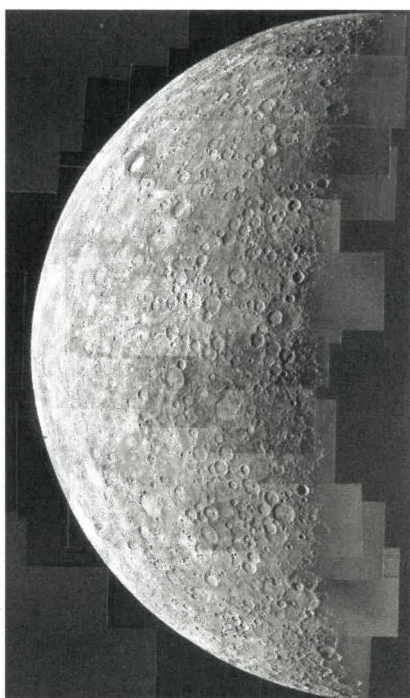
Geologi/geografi

Merkur har en jernkerne med en diameter på 3600-3800 km. Sandsynligvis

er den smeltet i centret. Uden om den er der en stenskal med en tykkelse på 5-600 km. Der er ikke påvist pladeteutonik på Merkur. Planetens overflade er gammel med mange kratere og minder umiddelbart om Månens. Caloris-bassinet med en diameter på omkring 1300 km menes at være resultatet af et gigantisk sammenstød tidligt i planetens liv. Billeder tyder på lavaudstrømninger efter kollisionen. Det minder om de store »have« på Månens overflade. Tilsyneladende har nedslaget været så voldsomt, at det har sat sig spor på den diametralt modsatte side.

Andet

Overfladetemperaturen varierer fra 70 K til 700 K. (Solsystemets rekord i variabilitet!) Planeten roterer 3 gange om egen akse for to omløb om Solen. Det er den eneste kendte 3:2 resonans i planetsystemet. Analyser af de gamle Mariner-data tyder på en vis vulkanisme på planeten, som er domineret af en meget gammel overflade. En af de store triumfer for Einsteins almene relativitetsteori var dens forudsigelse af, hvorledes storaksen i Merkurs ellipsebane drejede. Det havde været en gåde i over et halvt århundrede. Planeten har et svagt magnetfelt på omkring 1% af Jordens. Der er påvist små mængder af vandis i kraterskyggerne nær planetens nordpol. Merkur har en tynd, tynd atmosfære med et tryk på højst 10-12 atm. Ingen kendte måner.



Mosaikbillede af optagelser fra 1974-75 fra Mariner 10.



Caloris-bassinet.



Mærkeligt terræn modsat Caloris-bassinet.

Venus

Terrestrisk planet, kendt siden oldtiden, opkaldt efter den romerske kærlighedsgudinde

Baneradius: $108,2 \cdot 10^6$ km
Omløbstid: 224,683 døgn
Ækvatordiameter: 12.104 km
Masse: $4,8685 \cdot 10^{24}$ kg
Middelmassefylde: $5,204 \cdot 10^3$ kg/m³

Ekspeditioner (udvalgte)

Mariner 2 1962

Magellan opmålte med radar 95% af planetens overflade med en nøjagtighed på under 300 m 1990-94.

Venus Express 2006- er en Europæisk sonde, som tilsyneladende allerede har leveret flere informationer end de andre godt 20 andre sonder tilsammen, ikke mindst om Venus' atmosfære.

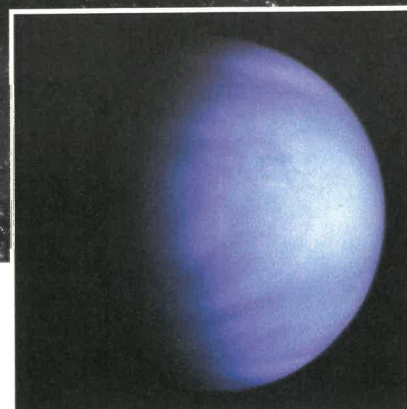
Atmosfære

Venus' atmosfære opnår ved overfladen et tryk på over 90 atm. Dens hovedingrediens er CO₂, kuldioxid. I højder på 50-80 km ligger et tæt skylag hovedsageligt bestående af svovldioxid og svovlsyre – harske sager. Skylaget

betyder, at overfladen ikke direkte kan iagttages fra Jorden. Den tætte atmosfære har skabt en drivhuseffekt, der er løbet løbsk. Der er kraftige vinde i atmosfæren med hastigheder op til 350 km/time.

Geologi/geografi

Venus' overflade er mest sletter afbrudt af forsænkninger og to højlandsområder Ishtar Terra på den nordlige halvkugle (noget større end Australien) og Aphrodite Terra (noget større end Sydamerika) omkring ækvator. Det højeste bjerg Maxwell Montes ligger her og er 11 km højt. (Aphrodite og Ishtar er henholdsvis det græske og det babylonske navn for kærlighedsgudinden.) Planeten menes stadig at være vulkansk aktiv i to afgrænsede områder. De ældste steder på overfladen er kun omkring 800 millioner år gamle. Der findes ikke små meteorkratre, da mindre meteorer brænder op i den tætte atmosfære. Planetens overflade er dækket af op til

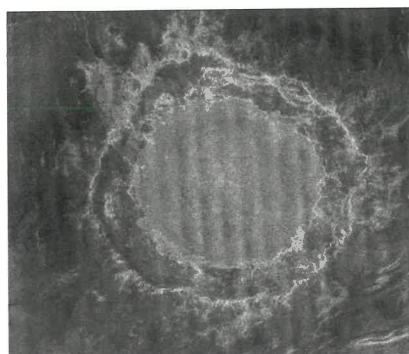


Den blå planet Venus.

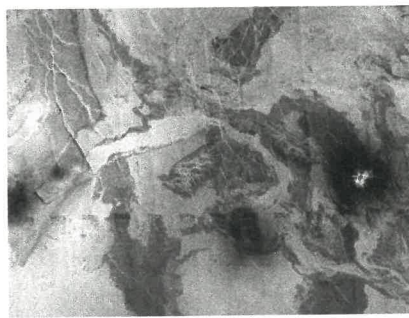
6.000 km lange lavastrømme. Men ingen pladeteutonic er påvist.

Andet

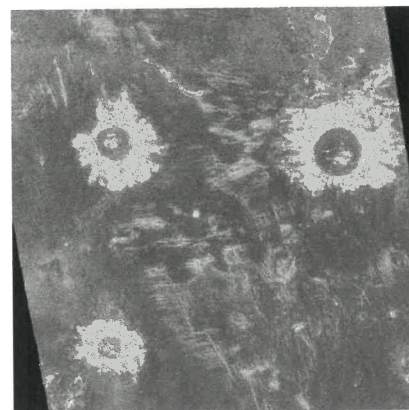
Overfladetemperaturene ligger mellem 725 og 775 Kelvin pga. den nævnte drivhuseffekt. Venus har ikke årstider, da rotationsaksen kun hælder 2,6° med baneplanet. Venus har intet magnetfelt. Det kan skyldes dens langsomme rotation. (Set fra overfladen er et Venusdøgn 117 dage.) Radiosonder har påvist udladninger fra kraftige lyn, som man endnu ikke har nogen god forklaring på. Ingen kendte måner.



Største meteorkrater på Venus med en diameter på 280 km.



Venusoverflade med gamle lavafloder.



Meteorkratre på Venus' overflade med diametre mellem 35 og 65 km. Antydninger af vulkaner i billedets nedre højre hjørne.

Arrangementer i Storkøbenhavns Afdeling i foråret 2009

Om tidernes morgen og hvad derpå fulgte

Astronom, dr. scient. Erik Høg fortæller om, hvad der var før Big Bang.

Torsdag den 19. marts kl. 19.00

Auditoriet, Rockefeller Komplekset, Juliane Maries Vej 30, 2100 København Ø.

Fælles Mål II

»Fysik/kemi i samspil med natur/teknik og de øvrige naturfag på 7.-9. klassesettrin«

Oplæg v. Peter Norrild, fhv. seminarirektor, formand for naturfagsudvalgene under Fælles Mål II
Efterfølgende diskussion.

Tirsdag den 21. april kl. 19.00

Randersgades Skole, Randersgade 38, 2100 København Ø.

Plastsolceller

Der fortælles om Risø DTU, som gennem en årrække har forsket i plastsolceller, og hvor forskningen nu er så fremskredet at en lille rulle til rulle proceslinje er etableret til bedre at forstå problematikkerne relateret til industriel fremstilling.

Tirsdag den 5. maj kl. 15.00

Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde
Vi mødes ved porten.

Familielørdag på Sporvejsmuseet

Der vil blive rig lejlighed til at køre mange ture med forskellige vogne. Det er planen, at et af vores medlemmer, der er medarbejder på Sporvognsmuseet, arrangerer rundvisninger og svarer på spørgsmål.
Deltagerafgift voksen 70 kr. og børn (3 – 12 år. Inkl.) 35 kr.

Læs mere og tilmeld dig på vores hjemmeside: www.fysik-kemi.dk/storkbh/

Lørdag den 13. juni kl. 12.45 - 17.00

Sporvejsmuseet Skjoldenæsholm, Skjoldenæsvej 107, 4174 Jystrup.

90 års jubilæum i september

Fredag den 25. september

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Storkøbenhavns Afdeling har 90 års jubilæum.

Reserver allerede nu denne dag til 90 års jubilæumsarrangement.

Kursusdag i samarbejde med Københavns Universitet og senere på aftenen festmiddag i Arbejdermuseets festsal.

Kursus og fest vil blive annonceret på vores hjemmeside i løbet af foråret og der vil blive givet direkte besked til medlemmerne på vores e-mailliste. Du kan tilmelde dig e-maillisten via tilmeldingskuponen på hjemmesiden.

Hvis du har fået besked om forårsprogrammet, er din e-mail korrekt noteret på e-maillisten.

Efteruddannelseskursus

Haldor Topsøe A/S, DTU og DFKF, Storkøbenhavn

Torsdag den 27. og fredag den 28. august 2009 afholder DFKF Storkøbenhavn i samarbejde med Haldor Topsøe og DTU endnu et efteruddannelseskursus for fysik/kemilærere og andre interesserede.

Haldor Topsøe A/S:

Olieafsvovling og produktion af svovlsyre - www.topsoe.com

CHEC, Institut for Kemiteknik, DTU:

Begrænsning af luftforurening fra energianlæg, med fokus på svovldioxid - www.kt.dtu.dk

Kurset starter kl. 9.00 og slutter kl. 16.30.

Kursusafgift inkl. forplejning – herunder middag torsdag aften på Haldor Topsøe – koster 30 kroner for medlemmer af DFKF og 230 kroner for ikke-medlemmer.

Der er et begrænset antal pladser, så her gælder først til mølle princippet.

Tilmelding til:

Erland Andersen

Rådmand Steins Alle 7 st th, 2000 Frederiksberg

E-mail: erland@naturfagskurser.dk, Tlf. 38 74 34 40

www.naturfagskurser.dk



adhothouse.dk

WWW.ST-SKOLEINVENTAR.DK
INFO@ST-SKOLEINVENTAR.DK
TEL 9737 1188

ST SKOLEINVENTAR A/S
GL. KONGEVEJ 14-20
6880 TARM



DESIGNET TIL AT INSPIRERE - HVER DAG

SKOLEINVENTAR

HOVEDSTYRELSE

Landsformand Anette Jensen	Tlf. 6614 1376	ajen@pc.dk
Næstformand Kurt Lorentzen	Tlf. 5918 1753	kurt.lorentzen@tdcadsl.dk
Landskasserer Horst-Werner J. Knüppel	Tlf. 9736 4362	horst@vip.cybercity.dk
Landssekretær Finn Jørgensen	Tlf. 3828 6597	fj.gvs@ci.kk.dk
Hovedstyrelsesmedlem Kim Christiansen	Tlf. 8641 1865	kim.christiansen3@skolekom.dk
Hovedstyrelsesmedlem Morten Kjølner Hegelund	Tlf. 2384 4636	morten.hegelund@a.cirque.tv
Hovedstyrelsesmedlem Sigrid Radomirsdottir	Tlf. 3811 1812	sr-dfkf@ekkert.net

LOKAL AFDELINGER FORMAND

KASSERE

01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st. th. · 2000 Frederiksberg Tlf: 3874 3440 · erland@naturfagskurser.dk	Søren Kirchheiner Toftøkærvej 97 · 2860 Søborg Tlf: 3969 3952
03 Frederiksborg	Jørgen Bang Ternevej 15 · 3400 Hillerød Tlf: 4828 7071	Poul Risager Tingstedet 16 · 3450 Allerød Tlf: 4814 2750 · poul.risager@webspeed.dk
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4 · 4140 Borup Tlf: 5752 6433 · jan-marit@mail.tele.dk	<i>Henvendelse til Landskassereren</i>
05 Vestsjælland	<i>Henvendelse til Landsformanden</i>	<i>Henvendelse til Landskassereren</i>
06 Bornholm	<i>Henvendelse til Landsformanden</i>	<i>Henvendelse til Landskassereren</i>
07 Fyn med øer	Steffen Egon Eriksen Langelinie 33 · 5450 Otterup Tlf: 4068 6192 · steffen.egon.eriksen@skolekom.dk	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14 · 5300 Kerteminde Tlf: 6532 5626
08 Vendsyssel	Mette Østergaard Grenen 17, st. tv. · 9300 Sæby Tlf: 2825 3947 · mette.oestergaard3@skolekom.dk	Tommy Hansen Sofievej 6 · 9900 Frederikshavn Tlf: 9843 0097 · tommy.hansen24@skolekom.dk
09 Aalborg og omegn	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58 · 9200 Ålborg SV Tlf: 9879 1279	Frank Justesen Th. Sauers Vej 20 · 9000 Aalborg Tlf: 9877 0209
10 Århus og omegn	Kim Christiansen Mærsk Andersens vej 5 · 8930 Randers NØ Tlf. 8641 1865 · kim.christiansen3@skolekom.dk	Jeppe Jepsen Marselisborg Allé 4B 1. th. · 8000 Århus C Tlf: 5192 3806 · jeppefj@gmail.com
11 Horsens og omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnskudevej 32 B · 7130 Juelsminde Tlf: 7569 3944 · Poul.Grejs.P@skolekom.dk	Søren Jensen Stængervej 42 · 8700 Horsens Tlf: 7565 6708 · sj@s42.dk
12 Midtvest	Horst-Werner Knüppel Højgårdvej 2 · 6900 Skjern · Tlf: 9736 4362 Fax 9736 4151 · horst@vip.cybercity.dk	Kristian Graversgaard Ravnbjerg Toft 31, Gjellerup · 7400 Herning Tlf: 9711 8398 · b.ogk.graversgaard@mail.tele.dk
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2 · 7000 Fredericia Tlf: 7594 4524 · c.kj@profibermail.dk	Kristian Uhre Pedersen Ørvigvej 70 · 6040 Egtved Tlf: 7555 1806 · hanne-uhre@mail.tele.dk
16 Sønderjylland	Kurt Nielsen Vestertoften 6 · 6430 Nordborg Tlf: 7440 5751 · kn82@mail.tele.dk	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54 · 6230 Rødekro Tlf: 7466 9262

fysik·
kemi

www.fysik-kemi.dk

Kortet er gyldigt i 2009 til annoncerede events og arrangementer. Kortet er personligt og må ikke overdrages til andre, ligesom det er ugyldigt uden postvæsnets adressestempel eller fysik·kemi's eget stempel (se indvendigt).

MEDLEMSKORT 2009

DFKF

Danmarks Fysik- og
Kemilærerforening



Klip ud og gem - HUSK ikke at klippe det over i midten. Kortet vises ved indgang til annoncerede events og arrangementer.

Nyt medlemstilbud!

TYCHO BRAHE PLANETARIET I KØBENHAVN

Med medlemskortet fra DFKF 2009 får alle medlemmer adgang til en spændende verden. Husk medlemskortet og få **GRATIS ADGANG** til alle Planetariets forestillinger! Medlemskortet skal vises ved kassen, hvor det vil blive registreret (af statistiske hensyn). På www.planetariumet.dk kan du planlægge dine oplevelser!

**GRATIS
ADGANG**

fysik·
kemi

www.fysik-kemi.dk

Kortet er gyldigt i 2009 til annoncerede events og arrangementer. Kortet er personligt og må ikke overdrages til andre, ligesom det er ugyldigt uden postvæsnets adressestempel eller fysik·kemi's eget stempel (se indvendigt).

MEDLEMSKORT 2009

DFKF

Danmarks Fysik- og
Kemilærerforening



55002

JØRGEN HANSEN
MOSEGARDSVEJ 2

4173 FJENNESLEV

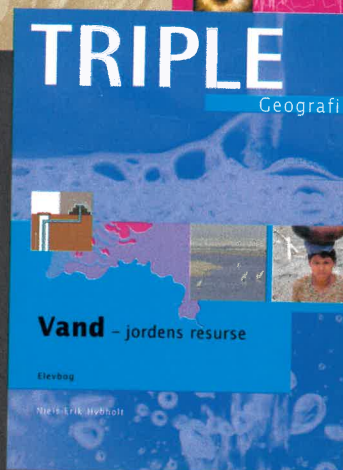
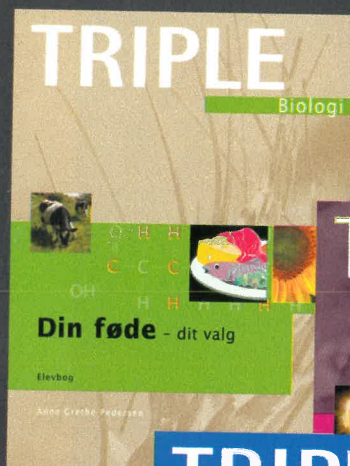
NATURFAG · 7.-9. KLASSE

Triple Binder naturfagene sammen

I serien **Triple** kan du arbejde med temaerne Vand, Kul og Din føde. Det enkelte tema behandles i hver sin bog i hvert af de tre naturfag. De enkelte temaer bliver behandlet ud fra det enkelte fag - men berøringsfladerne mellem fagene træder markant frem. Dette svarer til de nye Fælles mål 2.

De enkelte bøger i Triple-serien kan bruges i sammenhæng eller som faglige håndbøger, der supplerer og inspirerer den daglige undervisning inden for det enkelte fag.

Triple-bøgerne er ikke bundet til bestemte klasseserier, men kan anvendes frit fra 7.-9. klasse.



Biologi 7.-9. klasse	Geografi 7.-9. klasse	Fysik/kemi 7.-9. klasse
Kul - det levendes grundelement	Kul - et fortidslevn	Kul - en kilde til energi
Vand - en kilde til liv	Vand - jordens resurse	Vand - fra molekyle til univers
Din føde - dit valg	Din føde - lokal eller global	Din føde - nydelse og nødvendighed

Kul - det levendes grundelement
Udkommer foråret 2009.

Elevbog a kr. 139,-
Vejledende til kopisider a kr. 118,-
Kopisider, netadgang a kr. 484,-

alinea

EGMONT

(14155) FK1-2009