

fysik. kemi



Fysik/kemi

Let og
forståelig
fysik og
kemi

Højt fagligt
niveau

Netbaserede
ressourcer

KOSMOS A
(Grundbog,
Kopimappe og
Lærerresource)

KOSMOS

Nyt system til fysik- og kemiundervisningen, der sikrer en høj faglighed i et letforståeligt sprog. *KOSMOS* indeholder artikler og eksperimenter, der engagerer både piger og drenge.

Grundbogen er opdelt i en fysik- og en kemidel. Hvert kapitel indeholder eksemplariske eksperimenter, opgaver og en artikel om et populærvidenskabeligt emne. Teksterne henviser til eksperimenterne i kopimappen.

Kopimappen giver gode muligheder for differentiering med store mængder eksperimenter. Til hvert kapitel er der en test, så lærer og elev har overblik over, hvad der er lært.

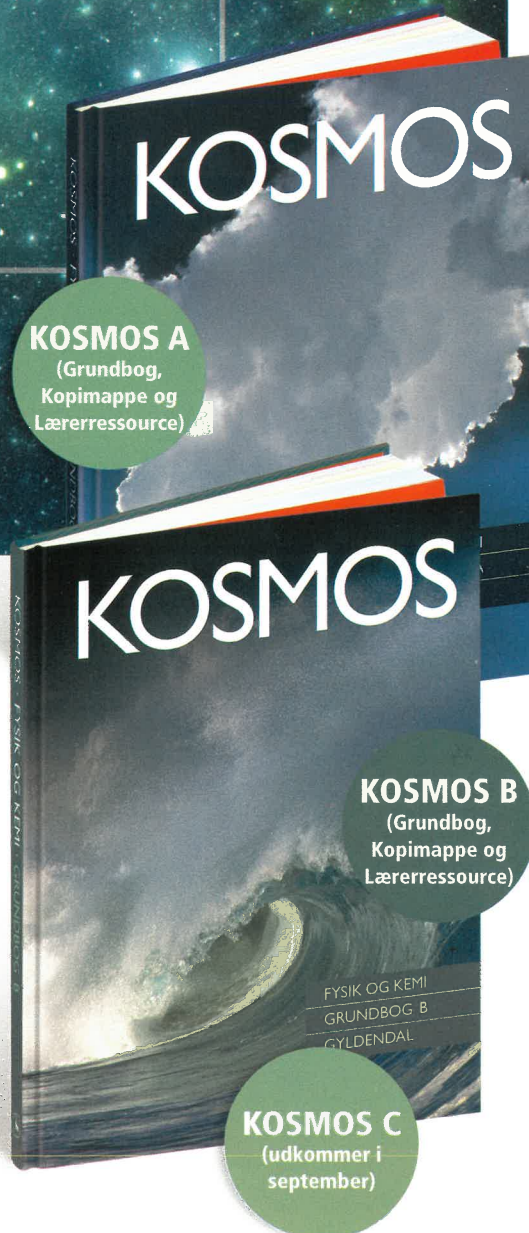
www.kosmos.gyldendal.dk indeholder et væld af muligheder, herunder video af udvalgte eksperimenter, interaktive opgaver, animationer, illustrationer, online test mm.

Folkeskolen skrev:

"Kosmos" har et gennemført højt fysik/kemi-fagligt niveau."

www.kosmos.gyldendal.dk

Se **KOSMOS A** og **KOSMOS B** på www.sebogen.dk



KOSMOS B
(Grundbog,
Kopimappe og
Lærerresource)

KOSMOS C
(udkommer i
september)



GYLDENDAL
- veje til viden

www.gyldendal-uddannelse.dk

Tlf. 33 75 55 60

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:

Vibeke Reinhardt, M. C. Holsts Vej 2, 8270 Højbjerg
Tlf: 8627 4112, E-mail: vibeke.reinhardt@skolekom.dk

www.fysik-kemi.dk

Redaktør:

Palle Hansen, Sophievej 16, Strib, 5500 Middelfart
Tlf: 6440 1615, E-mail: phkb@edb.dk

REDAKTIONEN

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf. 4127 0006, E-mail: georg@pionerne.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 august 2009.
- Deadline er 15. august 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. 2 • JUNI 2009

- 6 Afgangsprøver og evaluering
- 8 Tanker omkring prøven
- 9 Anvendelse af computer ved prøven



10 Atom nummer nul

12 Energi i læskedrikke

16 Fysik/Kemi på IWB



18 Anmeldelse:
Fra elektronik til e-affald

19 DM i naturfag

22 Fascinerende krystaller



24 Flaskegas

**Forsidefoto:
Krystaller**



Fysiklærere søges

En dag blev jeg ringet op af en journalist fra dagbladet Politiken, der spurgte mig, om manglen på fysik/kemilærere i Folkeskolen, var noget vi i DFKF var meget optaget af lige i øjeblikket. Min første tanke var: »Nej overhovedet ikke«. Men det er jo selvfølgelig et definitionsspørgsmål af vendingen »lige i øjeblikket«. Hvis »lige i øjeblikket« dækker over de sidste 10 år, så skulle jeg jo nok svare ja. Jo, det er da et problem, vi som forening har beskæftiget os med gennem længere tid, og også gjort opmærksom på adskillige gange, fortalte jeg journalisten. Nu er denne kendsgerning så nået pressen. »Hurra!« tænkte jeg, så er alle vores breve, udtalelser og henvendelser alligevel ikke forgæves, selv om der jo ikke bliver uddannet flere fysik/kemilærere, blot fordi Politiken - og et par dage senere også TV2 - brugte tid, spalteplass og sendetid på problemet. Alligevel syntes jeg, at det var en opmuntring, da pressen ville gøre befolkningen opmærksom et problem, vi har påpeget i årevis.

Anledningen for pressens interesse var en undersøgelse, der konkluderede, at der er et drastisk fald i lærerstuderende, der vælger fysik/kemi som linjefag. Ifølge en rundspørge havde 68% af skolerne særligt svært ved at besætte fysik/kemi og biologi. Fysik/kemilærere er en mangelvare i Folkeskolen, konkluderede pressen. Ja, jeg kunne da vist

roligt sige, at DFKF har gjort opmærksom på dette problem. Jeg kunne vist også uden at overdrive godt sige, at det ikke kom bag på os. Det burde heller ikke komme bag på Bertel Haarder eller nogle af de andre politikere, der beskæftiger sig med uddannelsespolitik. Så sent som i januar var formændene for de fire naturfaglige foreninger for de naturfaglige linjefag ved læreruddannelsen til møde hos Bertel Haarder, hvor de endnu en gang fremlagde problemet. Efter den seneste reform af læreruddannelsen er antallet af lærerstuderende, der vælger naturfag, faldet til en fjerdedel. En udvikling, som der blev forudset, allerede inden reformen blev ført ud i praksis.

Mangelen på fysik/kemilærere bekymrer også Dansk Industri. Forsknings- og uddannelsespolitisk chef, Charlotte Rønhof fra Dansk Industri udtalte i TV2: »at de har adresseret problemet hos politikerne de sidste 10 år, mens man har siddet med hænderne i skødet, og problemstillingen er blevet værre og værre.« Hun foreslog, at man fik andre kræfter ind til at undervise, f.eks. folk fra universitet eller seminariet. (Jeg har nu svært ved, at forestille mig, at de skulle finde jobbet som fysik/kemilærer i folkeskolen attraktivt.) Hun foreslog også, at det bliver nødvendigt, at skoler i fremtiden kan deles om fysik/kemilærere. Det sidste bliver

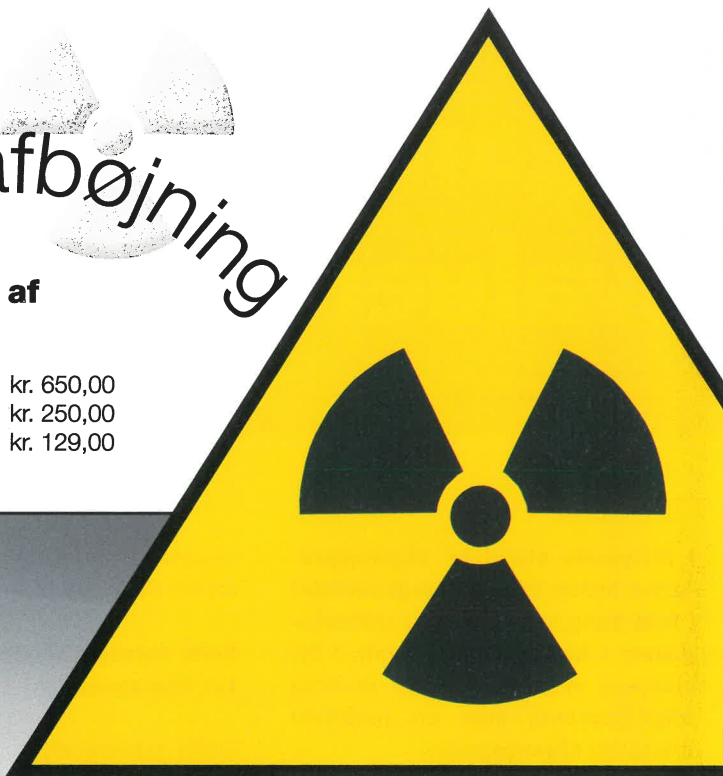
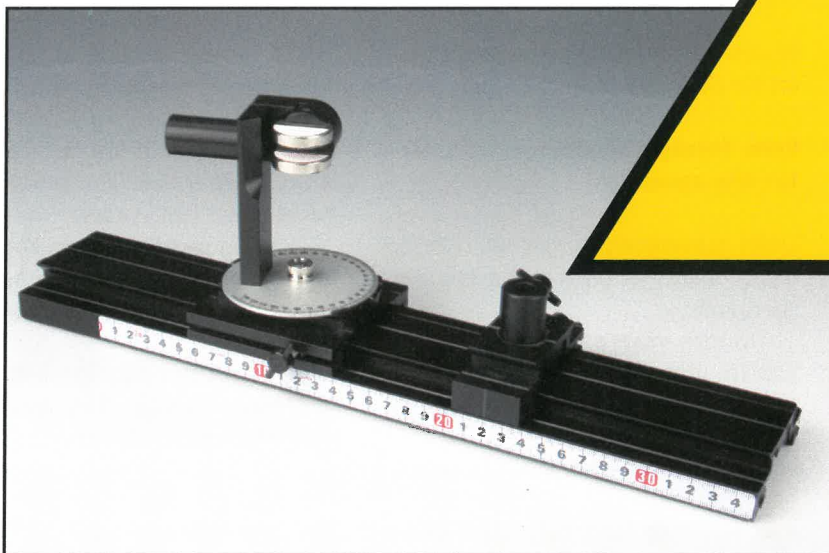
allerede praktiseret, så det er ikke noget fremtidsscenario.

Så kære fysik- og kemilærere. I kan sagtens føle jer nødvendige, værdsatte, dygtige, begejstrede for faget, og desuden er I med til at sørge for, at elever søger ind på de naturvidenskabelige uddannelser. Jeg håber meget, at I også oplever, at jeres arbejde bliver anerkendt og påskønnet. For det fortjener I!

Betastrålers afbøjning

Simpel opstilling til demonstration af betastrålers afbøjning

5141.05	Betastrålers afbøjning	kr. 650,00
5141.02	Skinne til opstillingsbænk 40 cm	kr. 250,00
2946.10	Rytter med et Ø10 mm hul	kr. 129,00



Måleudstyr til radioaktivitet som vist på billedet

5125.15	GM rør med BNC stik . . .	kr. 1.175,00
5135.30	GM-tæller med TTL udgang, BNC stik	kr. 2.340,00

Løsning med computer og dataopsamling

5135.70	GM rør med jack stik . . .	kr. 1.675,00
PS-2100	USB link	kr. 540,00
PS-2159	Digital adapter	kr. 550,00



Frederiksen[®]

A/S Søren Frederiksen, Ølgod
Viaduktvej 35 · DK-6870 Ølgod

Tel. +45 7524 4966
Fax +45 7524 6282

info@frederiksen.eu
www.frederiksen.eu

Afgangsprøven og anden evaluering i fysik/kemi!

Af Erland Andersen
www.naturfagskurser.dk

I skrivende stund er afgangsprøvene inden for naturfagsområdet i fuld gang med skriftlige udtræksprøver i biologi og geografi. I fysik/kemi er der pt. ingen skriftlig afgangsprøve, men en praktisk/mundtlig afgangsprøve.

Inden prøvedagen skal læreren udarbejde tekstopgivelser, som giver en oversigt over hvilke stofområder/temaer, der er arbejdet med i undervisningen samt hvilke materialer, der har været anvendt i undervisningen. Det kunne være lærebøger, websteder, selvkomponerede materialer mv.

Tekstopgivelserne skal alsidigt dække de centrale kundskabs- og færdighedsområder, der er angivet i faghæftet, ligesom der skal være en ligelig fordeling mellem fysik og kemi.

I tekstopgivelserne skal form og indhold i undervisningen også beskrives så både censor og elever ved, hvilket grundlag prøven finder sted på.

En ligelig fordeling mellem kemi og fysik er ikke tænkt som mm-demokrati, men der er tænkt på, at de to fagområder i store træk skal vægtes lige- ligt, så hverken KEMI eller FYSIK bliver »storebrorfag«

Prøven er en to-timers praktisk/mundtlig prøve, hvor eleverne arbejder individuelt med et prøveoplæg.

Prøveoplægget skal indeholde væsentlige sider af fagets hovedområder, og der skal – for hver elev - være mindst fire ukendte prøveoplæg at vælge imellem. De enkelte prøveoplæg må kun anvendes to gange i løbet af prøven.

Prøveoplæg kan udformes på mange forskellige måder alt afhængig af hvordan undervisningen har fundet sted, men prøveoplægget skal give eleverne mulighed for en selvstændig

besvarelse med både praktiske og teoretiske elementer inden for faget.

Rene forsøgsvejledninger kan derfor ikke anvendes!

Ordet prøveoplæg er centralt - der er meget mere i et prøveoplæg end i et spørgsmål!

Hvordan man så som lærer mere præcist udformer sine prøveoplæg, må være lidt en personlig holdning, så længe det er et prøveoplæg, og eleverne har mulighed for at blive prøvet i

- viden om og indsigt i fysiske og/eller kemiske forhold,
- at tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af et eller flere fysiske og/eller kemiske eksperimenter,
- at anvende relevante teorier i forhold til opgaven og forstå sammenhængen mellem teori og eksperiment,
- at redegøre for og begrunde valg af praktisk arbejde,
- at vælge og anvende relevante hjælpemidler og sikkerhedsudstyr og
- at redegøre for sine overvejelser om risiko og sikkerhed.

Prøveoplægget kan være en ren tekst, et billede eller en kombination, alt afhængig af hvordan arbejdet i undervisningen har været i løbet af året, og dermed hvad eleverne er vant til.

En ren øvelsesvejledning kan der dog ikke være tale om, da der jo så ikke kan blive tale om en selvstændig besvarelse.

I DFKF har der allerede været afholdt nogle møder om prøverne hvor udarbejdelse af prøveoplæg indgik som et væsentligt element, og der vil også i det kommende skoleår blive indkaldt til en række møder/konferencer*.

Nogle af de prøveoplæg, som udarbejdes på disse møder, vil senere blive udgivet til inspiration for alle.

Som noget nyt har Skolestyrelsen åbnet for muligheden for forsøg med afgangsprøvene!

I fysik/kemi drejer det sig om to forsøgsmuligheder:

- gruppeforberedelse allerede ved afgangsprøven i fysik/kemi 2009/10
- fælles naturfaglig mundtlig/praktisk prøve

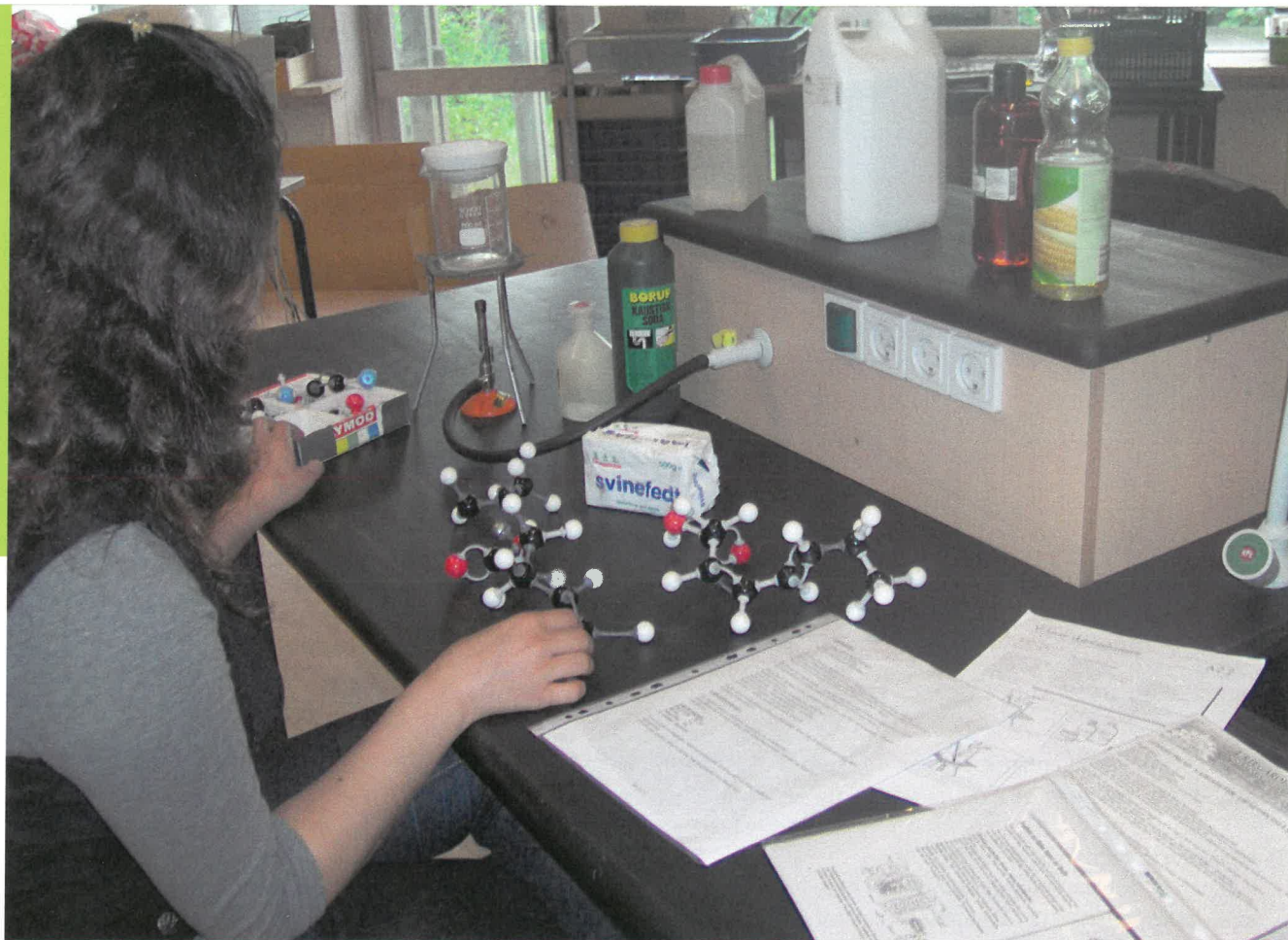
Muligheden for gruppeforberedelse træder allerede i kraft fra skoleåret 2009/10! Næste skoleår vil der således være to prøveformer i fysik/kemi:

A den gældende prøve i fysik/kemi – og en prøveform B med mulighed for forberedelse i grupper.

Nærmere retningslinjer for prøveform B kommer i en ny bekendtgørelse og justerede prøvevejledning, som forventes udsendt ultimo maj.

Den fælles mundtlig/praktisk naturfaglige afgangsprøve skal omfatte fagene biologi, fysik/kemi og geografi og bygge på mindst to års undervisning efter de nye trin- og slutmål, der træder i kraft 1. August 2009

Prøven i fysik/kemi bortfalder, men fysik/kemi vil komme med som skriftligt udtræksfag på linje med biologi og geografi.



Læs mere om forsøg med prøverne på: www.skolestyrelsen.dk/skolen/afsluttende%20proever/forsog%20med%20prover.aspx

De nationale test

I foråret 2007 startede de første nationale Test i læsning (8. klasse), matematik (6. klasse) og fysik/kemi (8. klasse)

Til de nationale test er der for hvert fags vedkommende udvalgt nogle profilområder som der testes i.

For fysik/kemi's vedkommende er profilområderne:

Profilområde 1:
Energi og energiomsætning

Profilområde 2:
Fænomener, stoffer og materialer

Profilområde 3:
Anvendelser og perspektiver

De nationale test er adaptive, hvilket betyder at eleven starter med et middelsvært opgave og svarer eleven rigtigt finder systemet selv en mere svær opgave, og svares der forkert bliver opgaven lettere.

Efter eleven har svaret på omkring ti opgaver inden for hvert profilområde

kan systemet udarbejde en profil inden for de tre områder.

For at det kan lade sig gøre, skal der være rigtig mange opgaver af forskellig sværhedsgrad inden for hvert profilområde. Hvis der ikke er opgaver nok, løber opgavebanken tør for opgaver, og så bliver det ikke muligt af differentiere eleverne.

Det er derfor utroligt vigtigt, at der er opgaver nok - både meget lette og meget svære - for hvis systemet virker som det skal, vil både den dygtigste og dårligste elev til fysik/kemi forlade testen med omkring 50 % rigtige svar.

Opgaverne er hemmelige og må ikke offentliggøres!

Det er endda udtrykkeligt angivet i loven at offentliggørelse er forbudt, og at det er forbundet med straf at overtræde forbuddet.

Der er flere grunde til dette forbud bl. a. at man gerne vil sammenligne »niveauet« år efter år, samt at man ikke er interesseret i, at der skal undervises for testenes skyld.

Hvordan kan man så som lærer anvende testene?

Som lærer får man dels skrevet en profil ud for hver enkelt elev og den kan danne et godt udgangspunkt for skolehjem samtalen.

Det er også muligt at se hver enkelt opgave, som eleverne har besvaret, så man både kan se, hvad eleven har svaret, og hvad det forventede svar er.

Denne sidste mulighed kan jo være med til at evaluere den hidtil gennemførte undervisning inden for profilområderne, og hvis klassen endnu ikke har arbejdet med et af profilområderne, så kan den nærmere tilrettelæggelse af undervisningen netop tage udgangspunkt i både de gode og dårlige besvarelser.

De nationale test kan derfor anvendes som en hjælp både til evalueringen af den undervisning, der har fundet sted og til den nærmere planlægning af den kommende undervisning. Husk dog på, at de nationale test ikke evaluerer hele undervisningen, det er en digital online test, og det er ikke alt, der kan evalueres efter dette koncept!

Her kan man med fordel se på denne hjemmeside: www.evaluering.uvm.dk/templates/velkomst_layout.jsf

Her er en helt række evalueringsværktøjer beskrevet fag for fag.

**Se opslag om konference på Oslobåden i dette nummer.*

Tanker omkring prøven i fysik/kemi

Af Palle Hansen

Fra august 2007 skal vi bruge 7-trinsskalen i bedømmelsen af eleverne. I den forbindelse er der udarbejdet en vejledning til, hvilken præstation man forventer, for at eleven kan opnå henholdsvis 12 – 7 – 02.

For fysik/kemis vedkommende anbefales det, at man fokuserer på 4 områder:

- 1) Har eleven kendskab til det fænomen/den problemstilling/indholdet af en artikel m.m.m der danner udgangspunkt for spørgsmålet.
- 2) Eleven demonstrerer at kunne anvende praktiske opstillinger/eksperimenter/modeller for at belyse det udtrukne emne.
- 3) Eleven anvender fagets terminologi. D.v.s eleven er i stand til at bruge fagudtryk og at udtrykke sig korrekt i forhold til fysik/kemis fagsprog.
- 4) Eleven kan forklare om praktiske anvendelser af de opdagelser og/eller opfindelser, fysikere og kemikere har gjort i forhold til emnet.

Set i det lys, er det vigtigt, at vi som lærere får udtrykt klart i opgaven, hvad det er vi forventer af elevens besvarelse. Det er vigtigt, at vi får formuleret prøveoplægget på en sådan måde, at eleven indser, der er tale om et fænomen, at vi ønsker praktiske opstillinger evt. modeller (og i den forbindelse gerne computersimulationer), at vi forlanger verbal kommunikation (det burde måske være indlysende, da prøven er praktisk/mundtlig, men alligevel) og endelig skal vi huske på perspektivering.

Set i det lys vil et prøveoplæg med følgende ordlyd: »Udfør nogle eksperimenter der viser noget væsentligt om magneter« ikke være tilstrækkeligt!

Et sådant spørgsmål burde evt. formuleres som følger:

»For flere 1000 år siden opdagede man, at der ved byen Magnesia fandtes nogle sten, som havde den egenskab, at de kunne vekselvirke med bl. jern. Udfør og forklar om nogle eksperimenter der viser principper i denne vekselvirkning. Der kan være tale om vekselvirkning mellem magneter og andre stoffer og/eller vekselvirkning magneter imellem.

Magneter anvendes mange steder i vores samfund. Fortæl om og evt. vis, hvor man bl.a. anvender magneter. Det må gerne være lidt specielle steder og ikke blot som papirholder på køleskabet.«

Jeg mener prøvespørgsmålene gerne må indeholde lidt meget tekst, velvidende at der er elever, som har svært ved at læse. Men vi fremmer vel ingenting ved hele tiden at tilrettelægge undervisningen på en sådan måde, at de ikke behøver at læse. Derved lærer de det jo aldrig.

Prøvespørgsmålet må efter min opfattelse gerne forsynes med lidt billeder, som kan lede den lidt svagere elev på vej gennem besvarelsen. Altså ikke blot den læsesvage, men også den elev der ikke lige kan komme i tanker om, hvordan man skal gribe besvarelsen an.

Her er lidt flere formuleringer af prøveoplæg. Der er tænkt kopier af forskellige tegninger og fotografier, som skulle ledsage teksten, men pga. ophavsret er det ikke muligt af gengive det her.

Fedtstoffer

Fedt indgår i mange af de produkter mennesket anvender. Fedt dels som fødevarer, dels i produkter, der påføres kroppen på overfladen (creme, sæbe og kosmetik).

Du skal gøre rede for modelforestillingerne om fedtmolekyleres bestanddele og opbygning. Du kan fx gøre rede for forskellen mellem fedtsyrer

og fedtstoffer, mættede og umættede fedtsyrer.

Du skal desuden redegøre for, evt. gennemføre en eller flere praktiske undersøgelser eller produktioner, hvor fedt indgår som en væsentlig komponent.

Du kan evt. i din besvarelse sætte fokus på fedt som indhold i fødevarer. Hvilken gavn/ulempe har forskellige former for fedtstoffer i den menneskelige organisme?

Atom- og Kernefysik

Alle atomer i det periodiske system har isotoper, der er radioaktive.

- Du skal gøre rede for, hvilke tanker forskere gør sig omkring fænomenet radioaktivitet. Hvad er årsagen til fænomenet, og hvilke muligheder har vi for at registrere radioaktivitet?

De forskellige former for radioaktivitet har forskellige egenskaber.

- Redegør for metoder til at afgøre hvilken form for radioaktivitet en radioaktiv kilde udsender.

Radioaktivitet kan påvirke levende organismer.

- Hvilke muligheder er der for beskyttelse og hvilke konsekvenser kan der være, hvis man ikke beskytter sig?

Anvendelse af computer ved fysik/kemi-prøven

Af *Palle Hansen*

Ved udarbejdelsen af bestemmelser for undervisningens indhold blev der i 1995 lagt vægt på, at man i folkeskolen skulle fremme forskellige islæt. Et af dem var, at man skulle fremme anvendelse af IT i undervisningen. Der blev ligefrem udarbejdet et undervisningsmateriale med navnet »Lær IT«. Prøv engang at søge på Lær IT og klik på »Tak Til« - det er en anseelig personkreds, der var med til at udvikle dette materiale.

Det med IT eller som det kom til at hedde IKT i undervisningen blev også sat højt i »Klare Mål«.

IKT i undervisningen blev ført over i Fælles Mål, hvor der også blev lagt vægt på, at eleverne i folkeskolen skulle kunne mestre anvendelse af computere i forbindelse med deres læring. Endelig blev det i et af høringssvarene i forbindelse med Fælles Mål 2009 påpeget, at man skulle fokusere mere på elevernes etik på internettet.

Det blev endog besluttet, at man fra statens side ville give tilskud til indkøb af IT-udstyr, nu skulle det her med anvendelse af IT i undervisningen virkelig have en saltvandsindsprøjtning.

MEN hvert eneste år, både i 1995, i 1996, i 1997, i 1998, i 1999 o.s.v blev der forespurgt, om det ville være lovligt at anvende internet ved prøven i fysik/kemi.

Hvert år er der blevet meldt tilbage fra undervisningsministeriet/skolestyrelsen, at det er meget ulovligt at anvende internet ved prøven i fysik/kemi, men at man ville se på problemet.

Hvad er det for en indstilling at have, at man gennem en 10-årig periode gør den ene store indsats efter den anden for at fremme elevernes brug af IKT, for ved den prøve, der skulle vise, hvad de har fået ud af undervisningen i 7., 8., 9. og 10. klasse i fysik/kemi, ikke at tillade dem at anvende deres IKT-færdigheder ved besvarelsen af deres emne? Ja - men I må da gerne anvende IKT ved prøven, blot I sikrer der ikke er forbindelse til internettet, lyder svaret.



Jeg kende ikke mange computere i vore dage, der ikke allerede ved tryk på ON knappen er forbundet til internettet – endog selv om computeren er trådløs. Det er snarere et større problem at forhindre en computer i at kunne benytte internettet, end at den kan gøre det. At blive tilkoblet internettet sker automatisk, hvorimod det kræver adskillige krumspring fra IT-vejlederens side at forhindre det.

De to eneste argumenter der fremføres er, at man skal sikre eleverne ikke snyder ved prøven. Prøv lige som embedsmand i skolestyrelsen at gennemtænke den begrundelse. Der er 5 elever til stede i lokalet, der er en lærer og der er en censor. En elev ønsker at finde oplysninger om massefylde for et specielt stof og vil gerne lige finde denne oplysning på internettet. Hvor meget tror man lige den pågældende elev har mulighed for at snyde – og hvis det endelig er tilfældet, tror man så virkelig enten lærer eller censor ikke ville opdage det og dermed bortvise eleven fra prøven?

Det andet argument handler om, at der i en bestemmelse er anført, at eleverne ikke må have adgang til internettet ved folkeskolens afsluttende prøver. Man skelner altså slet ikke om prøven er en prøve, hvor eleven direkte anvender computeren i sin besvarelse, fx skriftlig fremstilling eller problemmatematik, eller om computeren anvendes til at hente faktuelle oplysninger eller

modeller til besvarelse af en praktisk/mundtlig prøve. Det er simpelt hen ikke godt nok. Det er en meget usympatisk tankegang der ligger bag disse afslag på anvendelse af internet i forbindelse med den praktisk/mundtlig prøve i fysik/kemi. Det er en tankegang der fokuserer på, at elevens tanker er, »hvordan kan jeg snyde mig til et godt resultat«. Den tanke, at langt de fleste elever går til prøven med ønske om på ærlig vis at vise, hvad de har fået ud af undervisningen, er tilsyneladende langt fra den tankegang der præger embedsværket. Nu må det snart være på tide der bliver taget hånd om omtalte problemstilling. Undervisningsministeriet har nu haft den pågældende problemstilling til behandling i mindst 10 år. Hvert år har tilbagemeldingen været, at »det er en sag vi vil se på«.

Min indstilling til problemstillingen om elevs anvendelse af internettet ved prøven i fysik/kemi er, at det afgørende er, at man som lærer og censor sikrer sig, at eleven ikke snyder til prøven og dermed skaffer sig en uretmæssig fordel til at få en høj bedømmelse af præstationen. Det er meget enkelt, idet man som lærer og censor blot må kræve, at den elev, der ønsker at anvende internettet ved sin besvarelse, på forhånd anmoder om tilladelse og fortæller, hvad det er internettet ønskes anvendt til. Hvor svært kan det være?

Atom nummer nul

Af Mikkel D. Lund, Heine D. Thomsen, Ulrik I. Uggerhøj og Helge Knudsen

Efter opdagelsen af antibrint har vi begyndelsen til en udvidelse af det normale periodiske system, nemlig med antiatomerne. De har negativt atomnummer, og danner således i princippet et anti-periodisk system. Midt imellem disse to systemer finder vi det fascinerende atom nummer 0.

Siden opdagelsen af antibrint i 1995 har det af og til været diskuteret om det også er muligt at producere tunge grundstoffer ud fra antipartikler. Teknisk set vil det være uhyre krævede, men der er intet principielt, der taler imod det. Vi kan således betragte antibrint som det første element fra antistoffets periodiske system.

Eftersom antiprotonen har negativ ladning (modsat protonen) vil dette periodiske system udgøres af atomer med negativt atomnummer, f.eks. vil element nummer -26 være antijern.

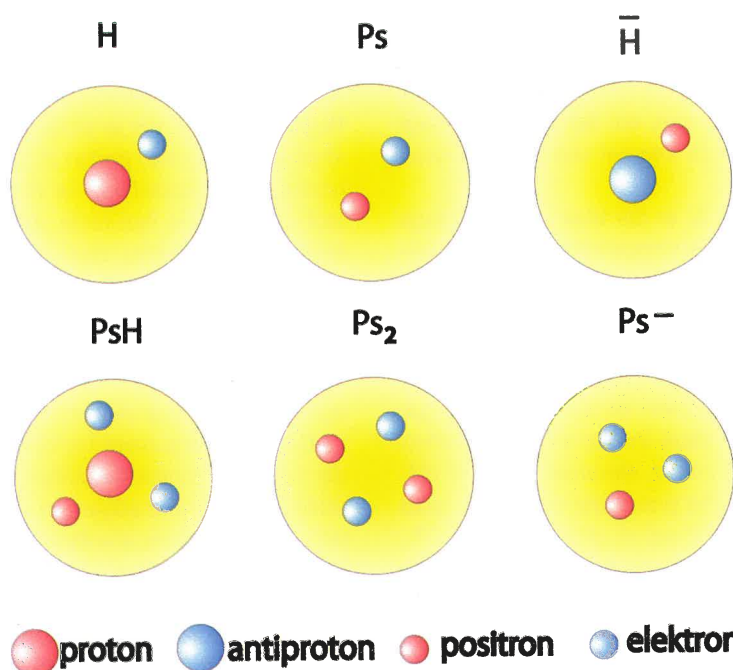
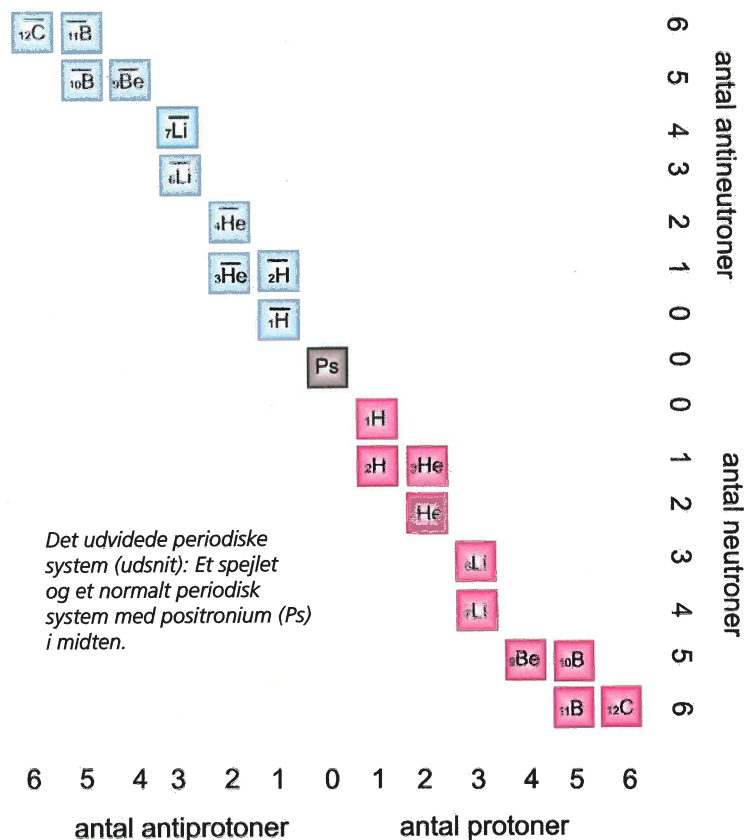
Antijern vil udgøres af 26 antiprotoner og 30 antineutroner omgivet af 26 positroner. Der søges i disse år intenst efter signaler i den kosmiske stråling, der stammer fra kerner af antiatomer med et negativt elementnummer større end 3.

Dette skyldes, at der ikke er andre måder, man kan forestille sig deres produktion på, end ved at de på et tidspunkt har været en del af en antistjerne, altså en stjerne bestående af antistof.

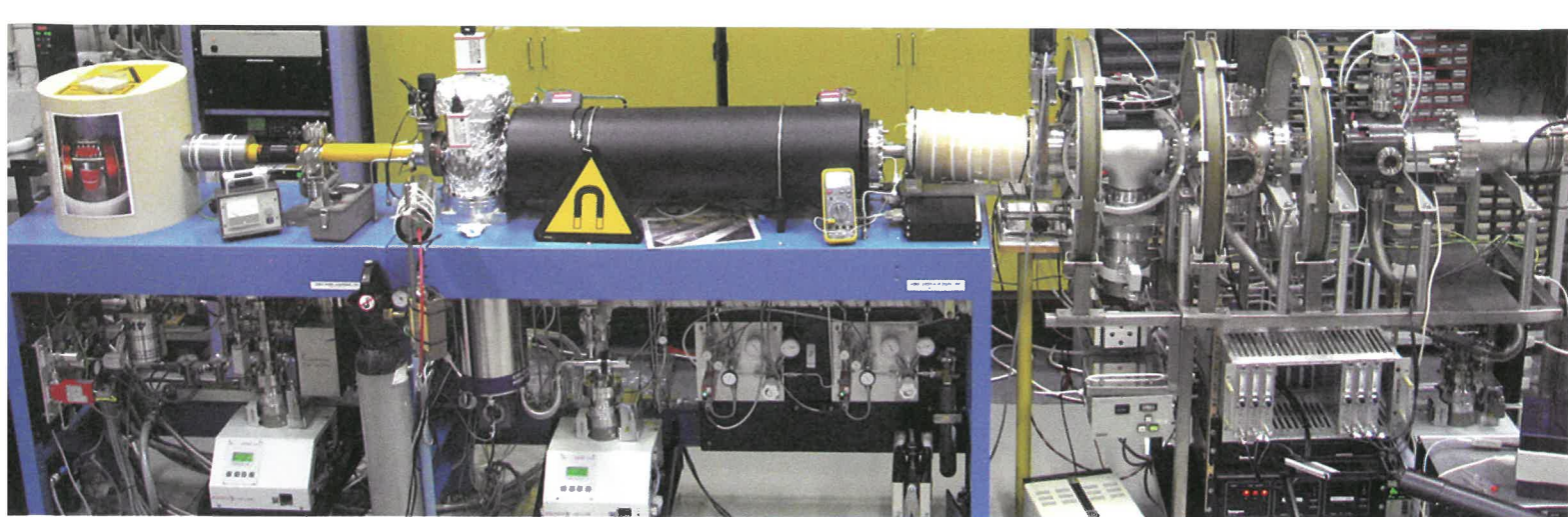
Bare en (med sikkerhed påvist) kosmisk anti-kerne, f.eks. anti-kul vil signalere, at der findes antistjerner og dermed formentlig antigalakser og måske antiplaneter og anti-dig og -mig.

Atom nummer nul

Hvis der findes elementer med både positive atomnumre og negative atomnumre er det nærliggende at stille spørgsmålet, om der også findes et element nummer nul? Svaret er: ja, det gør der! Og det har været kendt i over 50 år. Det tekniske navn for atom nummer nul er positronium, der, som det må kræves af atom nummer nul, ikke har nogen atomkerne. Derudover er det et



Positronium og dets «søskende»: Et skematisk billede af brint, Ps, Ps⁻, PsH, Ps₂ og antibrint.



Forsøgsopstilling på Aarhus Universitet, som producerer en stråle af langsomme positroner. Positronerne dannes fra en radioaktiv natrium-22 kilde, og et apparat kan indfange og gemme positronerne, så de kan anvendes til forsøg. Positronerne sendes herfra ind i et porøst materiale, hvor de løsriver en elektron og danner positronium. Positroniumatomerne kan derefter blive beskudt af en kraftig laser, så man kan måle sandsynligheden for, at atomerne ioniseres.

symmetrisk overgangsled mellem stof og antistof, idet der indgår en partikel og en antipartikel i en bundet tilstand, der minder meget om brint eller anti-brint – dvs. element nummer 1 og -1. Positronium består af en elektron og dens antipartikel, positronen, der pga. deres modsatte ladninger har en indbyrdes tiltrækning.

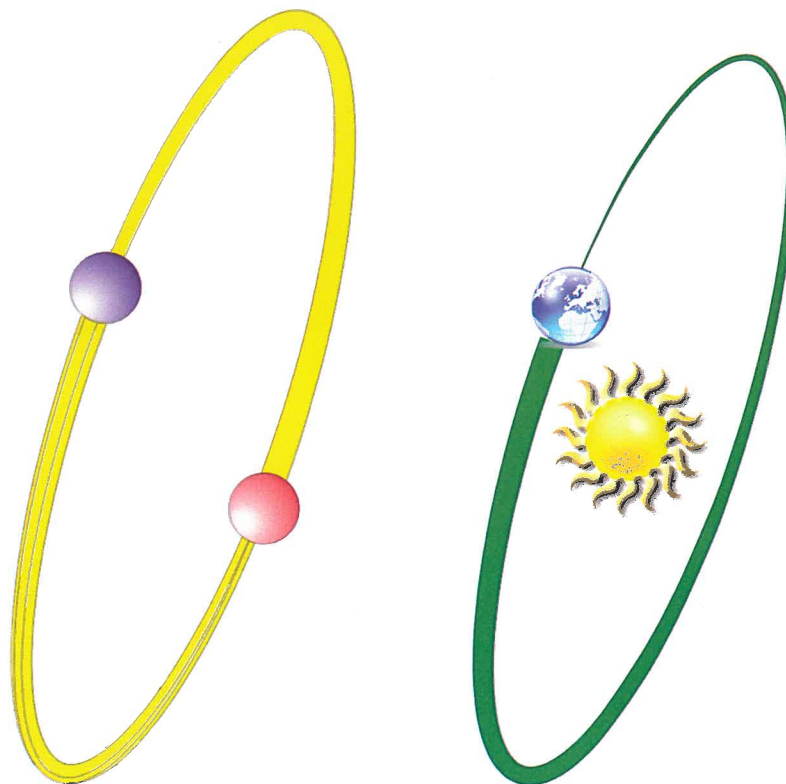
De kan således binde sig til hinanden, men med den katastrofale følge, at de efter relativt kort tid vil udslette hinanden og blive til ren stråling. Det er således et grundlæggende ustabil atom, hvilket dog ikke adskiller det afgørende fra f.eks. uran. Positronium blev første gang postuleret teoretisk af den kroatisk fysiker Stjepan Mohorovičić under navnet »electrum« i 1934 og fundet eksperimentelt i 1951 af Martin Deutsch.

En teoretisk perle

Positroniums levetid afhænger af den indbyrdes orientering af spinnen af de to partikler, positronium består af (spin kan beskrives som partiklernes indre kompasnål). Kortlivet positronium forsvinder efter 125 pikosekunder (0,125 milliardde sekund) og den langlivede udgave lever 142 nanosekunder (142 milliardde sekund).

Grunden til forskellen er løst sagt, at den langlivede del behøver tid for at kunne vende en af partiklernes spin, så atomet kan henfalde som en kortlivet udgave.

Positronen og elektronen er eksempler på ægte elementarpartikler, dvs. de kan ikke deles yderligere og er således en af naturens mindste lego-klodser, hvoraf alt andet er opbygget.



Selvom den »langlevende« slags Positronium kun i middel består i 142 nanosekunder, kan den faktisk anses for at være langlivet. Vi ved, at Jorden har cirklet rundt om Solen i nogle milliarder år, altså nogle milliarder gange, og vil nok kalde dette system for stabilt. Bruger vi imidlertid vores viden om Positroniums størrelse og dens elektrons og positrons hastighed kan vi udregne, at i løbet af middellevetiden på 142 nanosekunder »kredser« de om hinanden nogle milliarder gange. I dette perspektiv kan man altså anse Positronium for at være et meget stabilt system.

Derudover tiltrækker de hinanden med en kraft, der er ret let at beskrive teoretisk. Man kan således f.eks. regne bindingsenergi og levetid ud med meget stor nøjagtighed. Positronium kan kaldes en »teoretisk perle« ca. på lige fod med brintatomet.

Artiklen er bragt i sin fulde længde i *Aktuel Naturvidenskab*, som vi takker for tilladelse til at bruge artiklen.

Energi i læskedrikke



Af lærer Kim Christiansen, C. la Cours skole i Randers

Et eksempel på et undervisningsforløb, der kan opfylde et trinmål fælles med biologi fra Fælles Mål 2009.

Der er taget udgangspunkt i trinmålet for 9. klasses elever:

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at:

- forklare fødens sammensætning, dens energiindhold og sundhedsmæssige betydning, herunder proteiner, kulhydrater og fedtstoffer (fælles med biologi).

Der laves i forløbet kvantitative analyser af læskedrikke for sukker, og suktermængden i cola anskueliggøres. Energiberegninger laves, og der findes frem til hvor meget eleven skal løbe for at forbrænde det indtagne.

Eleven får færdighed i at forstå indholdet i en varedeklaration, og relatere til kost og sundhed.

Den opnåede viden formidles og kan perspektiveres i en afsluttende rapport.

Introduktion til emnet

Emnet indledes med en gennemgang af en varedeklarations opbygning, og omregning mellem energienhederne kilojoule og kilokalorier. Man kan fortælle, at den ingrediens, der står først, er der mest af i varen.

Introduktionsforsøg:

Som øjenåbner bruges demonstrationen af en dåse med cola light og en dåse med almindelig cola. Hvordan vil de to dåser ligge sig i et akvarium med vand?

Den sukkerholdige cola vil lægge sig tæt på bunden pga. da mere sukker vil

give denne cola en højere densitet end light-udgaven.

Spørgsmål til eleverne:

Kan vi vise med et forsøg, at sukkerholdige væsker har forskellig densitet?

Forsøgsvejledning:

Fremgangsmåde ved bestemmelse af densitet af læskedrikke.

Metoden baseres på, at densiteten for 1 ml vand er 1g/ml og sukkerholdige drikke har en højere densitet.

Fremgangsmåden virker kun for læskedrikke, der hovedsagelig består af vand, sukker (eller andet sødemiddel) og kulsyre.

Lidt mere end 100 ml læskedrik hældes op i en kolbe. Kolben forsynes med en prop og rystes, så al kulsyren forsvinder.

Et 100 ml måleglas vejes og mmåleglas findes.

Energi i læskedrikke

100 ml læskedrik hældes op i måleglasset. Evt. for meget drik fjernes med fingeren for et glasrør.

Måleglasset med drik vejes. mdrk + måleglas findes. Massen af drikken findes ved at beregne: mdrk + måleglas - mmåleglas.

Densiten af læskedrikken beregnes ved: mdrk + måleglas / 100 ml.

Derefter kan forsøget gentages med et light-produkt eller andre læskedrikke.

Der kan være usikkerhedsmomenter ved aflæsning af måleglas, og hvis ikke al kulsyren fjernes.

Beregning af sukkerindholdet i en cola. Ved at gå ud fra, at en light-cola har samme densitet som vand, kan sukkerindholdet i en cola bestemmes ved msukker = mdrk - 100g.

Metoden viser bedst forskel på light og ikke-produkter pga. den lille densitetsforskel på sukkerholdige produkter.

Kommentarer:

Man kan via varedeklarationerne finde frem til, at Pepsi-cola har et højere sukkerindhold end Coca Cola.

Sammenlignes varedeklarationerne ses, at Pepsi indeholder 11 g kulhydrat pr. 100 ml, mens Coca cola har 10,6 g kulhydrat pr. 100 ml. Coca cola zero indeholder 0 g kulhydrat, og som erstatning for sukker bruges aspartam og acesulfamkalium.

De billigere cola-produkter skiltes ikke med antallet af gram kulhydrat på deres emballager. Derimod skriver Pepsi og Coca cola på deres produkter til lige med indholdet af kulhydrater heraf sukkerarter, hvilket er identisk med kulhydratindholdet.

Sammenligning af sukkerindholdet i colaer med sukkerkvalde:

Hvor mange sukkerkvalde er der i en ½ liters cola?

Ved at veje en sukkerkvalde på en vægt (gerne med 0,1 grams nøjagtighed)

hed) findes vægten af én sukkerkvalde (omkring 2 g)..

Tallet fra den tidligere beregning af sukkerindholdet, eller sukkerindholdet fra colaens varedeklaration kan bruges til at beregne, hvor mange sukkerkvalde, der er i en ½ liters cola.

Fx 11 g sukker i 100 ml Pepsi svarer til 55 gram sukker. i en ½ liter cola.

Kommentar:

At der er omkring 27 sukkerkvalde i en ½ liter cola, overrasker de fleste, Eleverne kan dokumentere deres opdagelser med billeder taget med mobiltelefonen af sukkerkvalde foran de respektive cola-flasker.

Forslag til at sætte disse beregninger ind i et større undervisningsforløb:

Fysik/kemi-læreren eller/og biologilæreren kan arbejde med kroppens forbrænding af den indtaget sukker mængde, og spørgsmålet:

Hvor meget skal der motioneres for at forbrænde ½ liter cola?

Det er en kompleks beregning at beregne, hvor meget der skal motioneres for at forbrænde ½ cola.

Man skal tage hensyn til vægt, alder mv. Her er et eksempel på en elev på 50 kg.

En person vejer 50 kg. Denne person vil finde ud, hvor langt han/hun skal gå eller løbe for at forbrænde ½ liter cola, der giver 210 kcal = 900 kJ

Personen forbrænder $0,476 \times 50 \text{ kg} = 23,8 \text{ kcal. pr. kilometer}$ ved almindelig gang.

Personen forbrænder $0,714 \times 50 \text{ kg} = 35,75 \text{ kcal. pr. kilometer}$ ved almindeligt løb.

For at forbrænde 100 g. cola ved almindelig gang skal personen gå $210 \text{ (kcal.)} / 23,8 = 8,8 \text{ km.}$

For at forbrænde 100 g. cola ved almindeligt løb skal personen løbe $210 \text{ (kcal.)} / 35,75 = 5,9 \text{ km.}$

Eksemplet kan ses på Vestjysk Banks hjemmeside, der har det fra slankedoktor.dk.

Andre forslag:

Der er en række internetsider, hvor Body Mass Index kan udregnes, og Fødevarestyrelsen har på webstederne Maksimalviter.dk og Madklassen.dk fakta skrevet til elever om basis teorien. På madklassen.dk kan kosten for en dag let indtastes, og energiindholdet for en dags kost kan beregnes.

Øvelsen kunne her være at sammensætte en dags sund kost og en usund kost.

Man kan også gå dybere ned i varedeklarationen, og prøve at finde ud af hvad E-numrene står for.

Hvorfor vil producenterne ikke skrive, at deres cola indeholder fosforsyre, men nøjes med E338, som let kan Googles?

Trinmålet kræver også, at protein og fedtstoffer behandles. Dette kan gøres ved at påvise glukose, stivelse eller fedt. Her kan man komme dybere ind i molekylestrukturer, og i hvilke fødevarer de findes i større eller mindre grad.

Dette er der afsnit om i »Ny Prisma 8« og »Kemien vi spiser«.

Forløbet, som her er skitseret, kan sættes i en samlet ramme, der munder ud i en rapport. Mange elever vil sikkert synes, at emnet er virkelighedsnært og vedkommende. Vi kan som undervisere håbe på, at de fremover vil læse en varedeklaration indimellem, og tænke over, at de også skal motionere for at forbrænde det, de indtager.

Rapport-opgaven kunne lyde:

A) Lav eksperimenter, der viser, hvor meget sukker, der er i forskellige læskedrikke. Dokumenter dine forsøgsresultater – gerne med fotos. Sammenlign sukkerindholdet i de forskellige læskedrikke.

B) Opstil beregninger over, hvor meget motion man skal foretage for at forbrænde energiindholdet i en ½ liter cola.



C) Fortæl ud fra en varedeklaration, hvad cola består af, og hvilke næringsstoffer (fedt, kulhydrat og protein samt energiindhold) colaen har.

D) Fortæl om de forskellige næringsstoffer, deres kemiske formler, hvor de optages i tarmsystemet, hvor meget energi man får fra hvert næringsstof og hvad de er med til at opbygge i os.

E) Lav en vurdering omhandlende: kost, motion og sundhed.

Husk kildeliste over hvilke bøger og internetsider, som du bruger i rapporten.

Nedenstående kilder kan inddrages i forløbet. Kildeliste:

Website om varedeklaration:
www.apoteket.dk/Tests/E-Learning/Laer_om_kost/Varedeklaration.aspx

Forsøg med dåser med cola light og almindelig cola:
www.test-o.teket.dk Magisk coladåse

KOSMOS A, Gyldendal lærebog
 Side 109 Sukkerindholdet i cola + faktaboks Den søde smag.

Side 117 En kæmpemæssig krystallisation (om produktion af sukker)
 Side 122-123 Verdens mest solgte læskedrik

Kopimappe A
 KOSMOS A kopiark 6.2
 Densitetsbestemmelse af sukker side 126
 KOSMOS kopiark projekt side 139.

KOSMOS B, Gyldendal lærebog
 Side 64 og 65 Krop og energi.

Beregning af dit BMI-body mass index
www.falckmagasinet.dk/bmi

Beregninger af forbrænding af kalorier.
 Lav en Google-søgning på: Hvordan udregnes kalorieforbrændingen
www.vestjyskbank.dk/sundvane_site/mere_motion/kalorieforbraending?ope
 ndocument

Teori om at måle energien i din mad.
www.madklassen.dk > Dig og din mad > Krop og motion > Mål energien

Beregn energi-indholdet i et måltid.
www.madklassen.dk > Test dig selv > Mål maden

Quiz om sukker.
www.madklassen.dk > Dig og din mad > Sukker > Quiz

www.maksenhalvliter.dk

Kemien vi spiser, Malling Beck
 Ny Prisma 8, Malling Beck

Kosmos A, fra Gyldendal indeholder denne kopiside, som giver en nem tilgang til at lave forsøg med energi i læskedrikke.

(Gengives med tilladelse fra Gyldendal — tak for det!)



Sukkerindhold i cola og andre læskedrikke

Formål:

I skal undersøge sukkerindholdet i forskellige læskedrikke.

1. Hæld lidt mere end 100 mL cola i bægerglasset.
2. Rør rundt med spatlen, til det meste af kulsyren er fjernet.
3. Vej måleglasset. $m_{\text{måleglas}} = \dots\dots\dots$ g.
4. Hæld præcis 100 mL cola fra bægerglasset op i måleglasset.
5. Vej måleglas med cola, og find massen af colaen.

$$m_{\text{cola}} = m_{\text{måleglas + cola}} - m_{\text{måleglas}} = \dots\dots\dots \text{ g.}$$

6. Beregn massen af sukker i de 100 mL cola. Gå ud fra at cola uden sukker har samme densitet som vand. Det vil sige, at 100 mL cola uden sukker har massen 100 g.

$$m_{\text{sukker}} = m_{\text{cola}} - 100 \text{ g} = \dots\dots\dots \text{ g.}$$

7. Beregn, hvor mange gram sukker der er i 1 liter cola. $\dots\dots\dots$ g.
8. Vej en sukkerknald. $m_{\text{sukkerknald}} = \dots\dots\dots$ g.
9. Hvor mange sukkerknalder svarer suktermængden i 1 liter cola til? $\dots\dots\dots$ stk.
10. Find på samme måde sukkerindholdet i andre læskedrikke.

Materialer

- Sukkerknalder (hugget sukker)
- Cola (ikke sukkerfri)
- Andre typer sodavand og saftvand
- Digitalvægt
- 100 mL måleglas
- 250 mL bægerglas
- Spatel



Læskedrik	Sukkerindhold i 1 liter

DATO

NAVN

Fysik/Kemi på IWB

Af Kim Christiansen, lærer på C. la Cours skole og Kim Koch Rasmussen, lærer på Hornbæk skole i Randers

PhET på dansk: phet.colorado.edu/simulations/translations.php

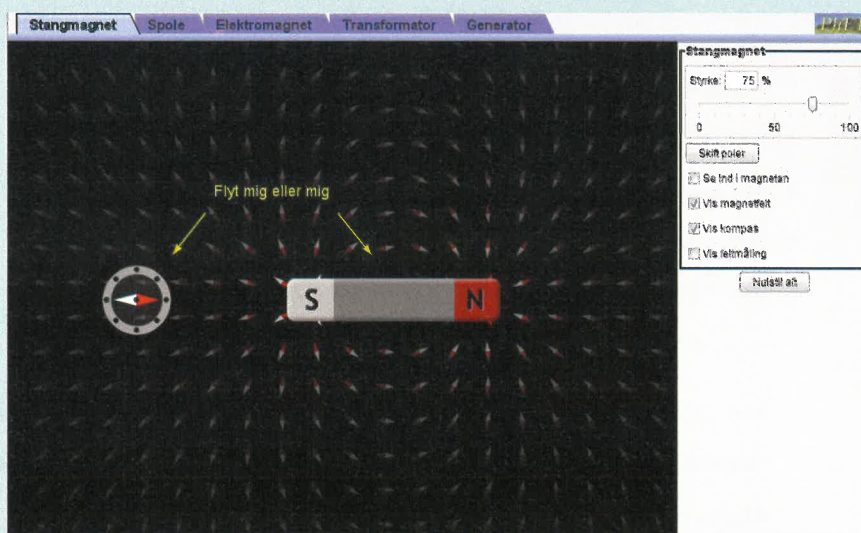
Lav en Google-søgning på phet.

PhET er et stort site med mange animationer indenfor naturfagene, og vi har tidligere anmeldt det på disse sider, bl.a. »Faraday's Electromagnetic Lab« hvor spoler, generator og transformator vises på en smart måde.

Nu er flere af animationerne oversat til dansk, hvilket gør dem meget nemmere at arbejde med i undervisningen. Slut med sprogbarrierer for nogle elever, nu kan alle fx forberede sig hjemme ved hjælp af animationerne.

I skrivende stund er 11 animationer oversat til dansk, men flere er på vej. Du kan selv hjælpe med dette hvis du har lyst, og det kræver ingen teknisk snilde, bare at du vil oversætte sætning for sætning – der er mere info om denne mulighed for at bidrage på siden.

Animationerne fra PhET er af en god kvalitet, og man kan også søge efter undervisningsideer i tilknytning til



animationerne. Download er mulig, så de også kan bruges i en prøvesituation uden adgang til internettet.

Skool: www.skool.com

Skool vil være kendt for de fleste, der bruger et SmartBoard som IWB. Mange af de animationer man finder i Smarts galleri kommer nemlig fra Skool. Der er flere ressourcer at hente på deres hjemmeside, som for øvrigt også findes på svensk med svenske animationer...

Siden er opdelt i niveau og emne, og udover de kendte animationer fra Smarts galleri, finder du mange små klip, der viser grundlæggende fysik/kemi ting. Disse klip ender alle af med en test, og er primært beregnet til, at eleverne selv laver dem derhjemme – men de kan også nemt bruges i vores skolesystem, som noget der vises frem fælles i klassen til at understøtte lærerens gennemgang af teori – den medfølgende test kan så evt. laves som holdkonkurrence på klassen bagefter...



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.

Volt på tv: bavian.tv2.dk/bavian/fratv/volt

Den tidligere StoreNørd-vært Simon Bressendorff er vært i programserien VOLT. Simon er skiftet fra DR til TV2's morgenflade Bavian søndag formiddag.

I 16 udsendelser af et kvarters længde har Simon gennem foråret vist fysiske og kemiske emner.

I afsnittet om lufttryk introduceres over- og undertryk med flødebolleforsøget, og en ballon der pustes op i en flaske. Princippet i et pusterør vises, og et lidt mere avanceret med lunte og skydebomuld illustrerer princippet i en kanon. Udenfor har en gæst en kompressor med et længere metalrør, der kan affyre æbleskrog. Skroget kan ved hjælp af sammenpresset luft komme op på 500 km/t, hvilket kan lave buler i stålplader.

INBOX'en er en seerspørgkasse, hvor Simon kort og gerne med et eksperiment eller en model giver et naturvidenskabeligt svar i et videoklip.



Spørgsmålene er fx hvorfor er himlen blå, og hvad er energi?

FORSØG'ene er korte hverdagssekvenser, hvor et barn indgår et væd-demål med en voksen. Med simple

rekvisitter kan elever selv gøre eksperimenterne efter.

How Stuff Works: www.howstuffworks.com/search.php?terms=sunglasses

How Stuff Works viser hovedsagelig teknologien bag alverdens opfindelser, og er fortræffelig som opslagsværk i klassen eller under forberedelsen til timerne for læreren.

Webstedet er blevet suppleret med flere videoklip og animationer, og disse kan med fordel vises på IWB.

Ved emnet solbriller er der mulighed for at se en tegnefilm af, hvorledes solbriller fremstilles.

Der er 10 underartikler til emnet om solbriller. I underartiklen om polarisation ses en animation af lys gennem et filter og længere nede et videoklip af, hvordan det kan tjekkes om ens solbriller har fået påført et polarisationsfilter.

På en sådant kommercielt websted kan det være formålstjenligt at kunne dække blinkende reklamer mv. af. På et SMART board kan man på en



internetside dække af med en skærm. Ved at klikke på ikonet for Notebook (en blå-hvid skydeskive) i nederste højre hjørne af skærmen og vælge *Andre*

SMART board-værktøjer, kan rullegardinet vælges og herefter justeres til.

Fra elektronik til e-affald – om eksport af farligt affald

Af Vibeke Reinhardt

I EU produceres årligt 8,7 millioner ton elektrisk og elektronisk affald, men kun 2,1 million ton indsamles og behandles via kontrollerede systemer. Hvor bliver resten af? Hæftet fortæller historier om børn og voksne, der skiller gamle elektronikprodukter på en losseplads i Ghana eller på små værksteder i Kina eller Indien. Desuden belyser hæftet problemfeltet omkring eksport af farligt elektronikaffald såsom computere, mobil-telefoner, tv og spillekonsoller til ulandene. Hvad sker der med denne del af vores affald, når vi skiller os af med det i Danmark? Hvordan kan det dukke op på en losseplads i Ghana eller i Kina?

Hæftet diskuterer også, hvorvidt miljø- og sundhedsproblemer ved elektronikaffald kan mindskes enten ved at gøre det attraktivt for producenter/importører at producere miljøvenligt eller ved at forbyde brugen af flere

farlige stoffer gennem international lovgivning.

Da elektronikprodukter kan indeholde farlige stoffer som f.eks. bly, cadmium og beryllium, PVC, phthalater og bromerede flammehæmmere, er det vigtigt i miljøundervisningen at fortælle om disse stoffers skadelige virkning på blandt andet nervesystemet og nyrerne. Der kan også være tale om reproduktionsskader, fosterskader og hormonforstyrrelser.

Hæftet er målrettet gymnasiet og HF i fagene kemi, samfundsfag, geografi og biologi og tværfaglige forløb, men da store dele af hæftet er meget læsevenligt og har mange relevante billeder og gode forklaringer i faktabokse, er dele af hæftet også anvendeligt i folkeskolens ældste klasser. Da hæftet ligger som en pdf-fil på nettet, er det nemt at tage relevante dele ud til lige den elevgruppe, man underviser.

I relation til hæftet er der udarbejdet elevopgaver, hvoraf nogle kan bruges umiddelbart, mens andre nok skal omarbejdes. Hæftet er gratis (mod betaling af porto og administration).

Bestilling hos Det Økologiske Råd:
info@ecocouncil.dk eller
tlf. 33 15 09 77 eller download fra
www.ecocouncil.dk/download/20090301_elektronik_eaffald.pdf.

Klimaundervisning.dk

Af Karen Vesterager

På denne website viser lærere vej igennem klimajunglen og giver dig inspiration til undervisning i klimaspørgsmål. Klimaundervisning.dk indeholder læremiddelssamling, kalender, conferenceoversigt, klimalærernetværk, klimaformidlernetværk og meget mere. Alle taler om klimaet, og det er uden tvivl et oplagt emne at tage op i skolernes undervisning nu, hvor FN's klimatopmøde hastigt nærmer sig. Inden for det sidste

par år er der blevet produceret en enorm mængde læremidler med klima som fokus, og det vrimer med tilbud om efteruddannelse, besøg på naturskoler og invitationer til diverse klimabegivenheder. Det kan alt sammen være en jungle at finde rundt i. Mængden og forskelligheden af materialerne kan gøre det uoverkommeligt for lærere at få tid til selv at finde nye og spændende læremidler om klima.

Alt er samlet et sted

Men nu er inspirationen kun få klik væk på www.klimaundervisning.dk. Her findes over 700 læremidler til alle niveauer lige fra børnehaveklassen til gymnasiale uddannelser og erhvervsuddannelserne. Alt er samlet ét sted. 1800 lærere har allerede tilmeldt sig - og ikke kun de naturvidenskabelige!

Karen Vesterager fra Dansk Naturvidenskabsformidling er projektleder for klimaundervisning.dk.

DM i naturfag 2009 er i gang

Af Vibeke Reinhardt

Vær med til at synliggøre den spændende naturfagsundervisning, der hele tiden foregår over hele landet. Tilmeld dig selv eller din kollegas undervisningsprojekt til DM i naturfag!

Har du eller din kollega lavet et spændende undervisningsforløb i naturfag? Måske et undervisningsforløb, som eleverne var særligt begejstrede for? Et projekt, der var særligt sjovt eller inspirerende at arbejde med, eller et projekt, hvor eleverne lærte på nye måder?

Vi opfordrer jer til at tilmelde jer til DM i naturfag og blive del af et levende forum for udveksling af viden, erfaringer og lyse ideer!

12 udvalgte finalister skal præsentere deres projekter ved kåringen, som foregår onsdag den 4. november 2009



på Uddannelsesforum i Odense, hvor Undervisningsminister Bertel Haarder vil overrække præmierne. Tilmeld (link:

www.formidling.dk/sw19174.asp) dig selv eller din kollega og læs mere om DM i naturfag: www.formidling.dk/dm

Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



1150.10

24 V / 5 A 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

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

Pris excl. moms kr. 2.145,-

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!

DFKF, Storkøbenhavns afdeling afholder

STOR 90 ÅRS FØDSELSDAGSFEST

Fredag den 25. september klokken 17.30

i Arbejdermuseets Festsal, Rømersgade 22, 1362 København K

Program

17.30 Dørene åbnes til Arbejdermuseet

17.30 Ankomst

18.00 Velkomstdrink

Mas Fontallada, Cava Brut Nature

18.30 Middag

Forret

Skindstegt Rødfisk på smørdampede urter med persille-muslinge sauce

Mellemret

Stenbiderrogn på ristet brød med syrnede fløde

Hovedret

Rosastegt kalv

Grøntsags timbale af årstidens rodfrugter & grøntsager
pommes risoles & kraftig kalvesky

Dessert

Desserttallerken: Nøddekage, Gateau Marcel & Kiksekage

Kaffe & The

Avec: Cognac Park VS, Calvados, Baileys, Cointreau eller Grand Marnier

Drikkevarer

Hvidvin: Chardonnay, La Linda, Mendoza, Argentina (2006)

Rødvin: Cabernet Sauvignon, La Linda, Mendoza, Argentina (2005)

Herudover efter ønske: Udvalg af Øl & Sodavand

Talere:

Efter forret taler Formand Erland Andersen

Efter hovedret: Festtale

24.00 Tak for i aften

Pris for arrangement

Medlemmer af DFKF, Storkøbenhavns afd. skal for dette overdådige arrangement betale den beskedne sum af 90 kr.
Øvrige deltagere betaler 690 kr. (kostpris)

Tilmelding

Du kan tilmelde dig til fødselsdagsfesten ved at benytte tilmeldingskuponen på afdelingens hjemmeside www.fysik-kemi.dk/storkbh

Temadag på Niels Bohrs Institut

Som optakt til fødselsdagsfesten vil der blive arrangeret en temadag på Niels Bohrs Institut Læs nærmere om temadagens program og tilmelding på:

www.nbi.ku.dk/Besoeg_os/gymnasielaerere_og_folkeskolelaerere/temadag_250909/

DFKF Storkøbenhavn inviterer til konference om fælles mål 2009 og prøverne i fysik/kemi herunder muligheden for forsøg med prøverne

Det endelige program og tidspunkt er i skrivende stund ikke endelig fastlagt, men de foreløbige planer er:

Todages konference på en af DFDS Oslobåde

Faglige oplæg om:

- Fælles 2009
- Prøvebekendtgørelse og prøvevejledning
- Nationale test
- Om naturfagscentret i Oslo
- Rose-undersøgelsen

I konferencen indgår også gruppearbejde om prøveoplæg. Til de to sidste oplæg regner vi med at det er en fra naturfagscentret i Oslo der giver oplæggene.

Der er på forhånd givet tilsagn om tilskud fra Ove Lindersdorf Rejsefond til de der er berettede til tilskud, har været medlem

af DFKF i de sidste fem år. Der regnes også med et mindre beløb fra HS.

Vi regner med at konferencen finder sted i løbet af januar og prisen inkl. tilskud ikke overstiger kr. 1.500 inkl. alle måltider.

Det endelige opslag skulle være klar og komme i første efterårsnummer af FYSIK-KEMI!

Yderligere oplysninger

E-mail: erland@naturfagskurser.dk
Tlf: 3874 3440

På DFKF Storkøbenhavns vegne

Erland
Formand
www.fysik-kemi.ffw.dk/storkbh/

Astronomi – året 2009

Den globale opvarmning

Tycho Brahe Planetarium sætter hver onsdag og fredag i september, oktober og november 2009 fokus på den globale opvarmning, dens mulige årsager og konsekvenser samt hvad vi alle kan gøre for at håndtere udviklingen. Kom ind i den store kuppelsal; Rumteatret og hør et foredrag om den globale opvarmning "Kosmisk klima" og se IMAX-filmen "Koralrevet".

Pris: 70,- kr.
pr. person.



PLANETARIET.DK

Tycho Brahe Planetarium . Gl. Kongevej 10, 1610 København V
Billetsalg og information: 33 12 12 24 eller www.planetarium.dk

Du kan læse mere om andre tilbud på www.planetarium.dk eller skriv til skole@tycho.dk

Fascinerende krystaller

Af Palle Hansen

Fra min 7. klasse

I sidste nummer af FYSIK/KEMI blev der omtalt og vist eksempler på de krystaller, der kunne dannes af de forskellige salte, der kommer af titrering af en syre og en base.

Som en lille »nebengesjæft« (idet det er noget ud over det en 7. klasse elev kan erkende omkrig den dybere indsigt i krystaldannelse – det kræver mere end det man kan forlange af elever i folkeskolen – hvorfor har kobbersulfatkrystaller netop den facon de har og kaliumaluminiumsulfat den facon de har?) kan man arbejde med emnet krystaller.

Der kan dannes mange flotte krystaller, både hvad angår farver og former. Den krystal, som bliver både meget flot, både hvad angår farve og form, og som er enkel at fremstille er kobbersulfatkrystallen.

Meget af det kobbersulfat man køber hos kemikalieleverandører er ofte af en så dårlig kvalitet, at det ikke egner sig til fremstilling af krystaller. Derfor bør man selv fremstille det kobbersulfat, der skal stilles til udkrystallisering.

Her er opskriften på, hvordan man gør det.

50 mL svovlsyre (gerne 2M koncentration) opvarmes til 60° C – skulle temperaturen stige til 70° C er det OK, men helst ikke højere (husk briller og forklæde – varm svovlsyre er bestemt ikke til at spøge med). Derefter afbrydes opvarmningen, og der tilsættes en lille teskefuld kobberoxid - CuO til den varme svovlsyre. Efter kort tid (måske 1-2 min) skifter opløsningen farve fra sort til blå. Der er sket en kemisk reaktion, hvorved svovlsyren har reageret med kobberoxid, og der dannes kobbersulfat. Der tilsættes yderligere en smule (en spatelfuld) kobberoxid, og det kontrolleres, om også denne spatelfuld kan reagere med svovlsyren. Således fortsættes,

indtil opløsningen ikke mere kan blive blå, men forbliver sort – der er overskud af kobberoxid. Nu filtreres det blå kobbersulfat fra det sorte bundfald og kobbersulfatet anbringes i en skål eller lignende og stilles til inddampning. Efter 1 – 2 uger er der dannet kobbersulfatkrystaller. Nyd deres flotte farve og enestående form, men lad være med at berøre dem med fingrene, medmindre man har beskyttelseshandsker på. Man kan evt. anvende pincet til at »fiske« nogle flotte krystaller op fra skålen for at anbringe dem på et stykke hvidt papir til fotografering. Fotografiene kan så anvendes i en udstilling om krystaller, eller de kan sættes ind i logbogen.

Kobbersulfat er giftigt, og derfor må man under ingen omstændigheder lade eleverne få dem med sig hjem! Det gælder for øvrigt alle de krystaller man laver, selv om de ikke alle er giftige, gør det til en regel, at de fremstilles, fotograferes og ender deres dage i vores affaldsbeholdere til kemikalieaffald.

Man kan evt. samle dem sammen, lade dem tørre, knuse dem og genanvende dem en anden gang.

Ved fremstilling af andre krystaller drejer det sig om at lave en mættet opløsning af det kemikalie, man ønsker at stille til udkrystallisering. Man sikrer sig at opløsningen er mættet, ved at der ligger lidt bundfald i opløsningen. Man kan evt. opvarme opløsningen og dermed øge muligheden for at opløse lidt mere kemikalie. Gør det til en vane at kontrollere temperaturen under opvarmningen – helst ikke over 60° C, da man derved får opløst for meget stof, hvilket ofte resulterer i en for hurtig udkrystallisering med det resultat, at der dannes mange krystaller, men hver enkelt krystal bliver meget lille. Sørg for at filtrere opløsningen fra evt. bundfald, inden den sættes til udkrystallisering. Udkrystalliseringen kan udmærket foregå i et almindeligt

marmeladeglas. Sæt evt. lidt stanniol over glasset, derved sker afdampningen langsommere med mulighed for at danne store krystaller. Brug ikke husholdningsfilm, idet det kan lukke så tæt, at det forhindrer afdampning og dermed krystaldannelsen.

Her er nogle »opskrifter« på kemikalieopløsninger, der danner flotte krystaller.

Opløsningerne er pr. 100 mL vand, og det er rigeligt til dannelse af flotte krystaller.

Kaliumaluminiumsulfat (Alun)-krystaller

12 g $KAl(SO_4)_2$ opløses i 100 ml vand, opvarm opløsningen til ca. 60°C og tilsæt ca. 3 g $KAl(SO_4)_2$ mere (25%). Når opløsningens temperatur er faldet til 20°C, filtreres opløsningen over i det glas hvor udkrystalliseringen skal finde sted.

Violette Kaliumaluminiumsulfatkrystaller

15 g $KAl(SO_4)_2$ (12 g + 3 g) opløses i 100 mL vand v. 60°C, og der tilsættes yderligere 3 g $KCr(SO_4)_2$ (Kaliumkromsulfat). Opløsningen filtreres efter afkøling til 20°C og henstilles til udkrystallisering.

Af anbefalelsesværdige kemikalier til fremstilling af krystaller kan nævnes:

$K_3Fe(CN)_6$ kaliumhexacyanoferrat(III) (rødt blodludsalt). 30 g + 25 % i 100 mL vand.

$K_4Fe(CN)_6$ kaliumhexacyanoferrat(II) (gult blodludsalt) 29 g + 25 % i 100 mL vand.

$NiSO_4$ nikkelsulfat 88 g + 25 % i 100 mL vand.

$(NH_4)_2Ni(SO_4)_2$ ammoniumnikkelsulfat 10 g + 25 % i 100 mL vand.



Sølvtræ



Kobbersulfat



Kaliumaluminiumsulfat



Natriumacetat



Rødt blodudsalt



Gult blodudsalt

Man kan i handlen købe nogle såkaldte »lommevarmere«. Det er en lille plasticpose som indeholder en overmættet opløsning af natriumacetat CH_3COONa . Denne opløsning kan holde sig som væske meget længe, men bliver den udsat for et ganske lille korn af fast natriumacetat, vokser der en krystal ud fra dette korn i løbet af ganske kort tid. Hvis man har en sådan opløsning i en 250 mL rundkolbe tager krystalliseringen ca. 15 sec.

Man laver opløsningen ved at opløse 250 g natriumacetat i 100 mL vand. Opløsningen varmes op til al natriumacetaten er opløst. Derefter henstilles kolben til afkøling – der går omkring 2 timer.

Opløsningen kan holde sig klar i meget lang tid, hvis der anbringes en porcelænsdigel som prop i kolben, og denne digel fyldes med vand, således

en evt. fordampning fra natriumacetatopløsningen tilbagesvales og forhindrer vand i at fordampe fra opløsningen. Opløsningen kan holde meget længe med denne »prop« og kan tages frem, når der er behov.

En lille sidegevinst ved den krystallisation er en varmeudvikling. Det er det der gør den anvendes som lommevarmer. Når natriumacetaten er krystalliseret, kan den opvarmes igen og genbruges. En kolbefuld er nok til at vise krystalliseringen i mange år

En anden »effektfuld« krystaldannelse er sølvkrystaller.

Anbring en petriskål på en overheadprojektor, eller under et lille WEB-camera. Hæld ca. 2 mm 0,1 M sølvnitrat i petriskålen. Derefter anbringes en lille stump kobbertråd (husk den må ikke være isoleret) i sølvnitraten i petriskålen. Straks vokser et helt »sølvkræ«

frem. Det ser ret flot ud. Processen er at sammenligne med den proces der fremkommer, når man dypper et jernsøm i en kobbersulfatopløsning. Der sætter sig kobber på jernsømmet.

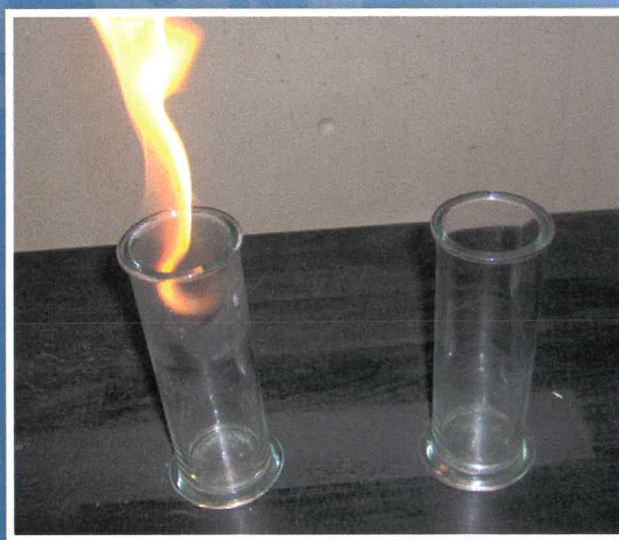
Har man meget tålmodighed, kan man lave en sukkeropløsning og hænge en bomuldstråd ned i opløsningen og lade det stå lang tid (½ år for at lave de viste sukkerkrystaller). Opløsningen skal efterfyldes med sukkeropløsning fra tid til anden.

Har man lyst til yderligere indsigt om krystaller, kan Henning Henriksens bog om »Krystallernes fysik og kemi« anbefales. Den er udarbejdet til brug i folkeskolen.

Flaskegas

Af Palle Hansen

Flaskegas er en blanding af fortrinsvis propan og butan. Flaskegas er tungere end atmosfærisk luft. At det er tungere end atmosfærisk luft, kan man vise ved at fylde et cylinderglas med gas – husk at det skal være direkte fra gashanen, ikke gennem en bunsenbrænder, da blandingen af luft og gas er MEGET brandfarlig. Efter fyldningen sættes glasset på bordet, og man overbeviser eleverne om, at glasset er fuldt af gas ved at antænde det og se, at det brænder nydeligt ned i glasset. Hvis man vil det, kan man gøre opmærksom på dugdannelsen på inder-siden af glasset. Forklaring er ligetil – ved afbrænding af organisk molekyle dannes CO_2 og vand. Atter fyldes cylinderglasset med gas, og nu hældes gassen forsigtigt fra det ene cylinderglas til det andet. For at overbevise sig om, at der faktisk er hældt gas fra det ene cylinderglas til det andet, antændes gassen i det »nye« cylinderglas og brænder nydeligt, mens der ikke er gas til antændelse i det oprindelige cylinderglas.



Man kan vise, at hydrogen er lettere end atmosfærisk luft ved at gennemføre et tilsvarende eksperiment med hydrogen. Husk at hælde den modsatte vej. Det ser noget besynderligt ud at man hælder opad. Ild anvendes også som påvisning i dette eksperiment. Skulle nogen fysik/kemi-lokaler være forsynet med naturgas, må man ty til at fylde en urin-pose med lighter-gas for at vise, at butan er tungere end atmosfærisk luft. Til gengæld kan der anvendes naturgas i stedet for hydrogen!



adhothouse.dk

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

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



ST

SKOLEINVENTAR

DESIGNET TIL AT INSPIRERE - HVER DAG

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Publikationer

BESTILLINGSLISTE

Navn:		Liste nr.:	
Att.		Indgået-Dato	
Adresse:		CVR. nr.:	82792619
Postnr. & By:		Bankreg. nr.:	7651
		Bankkonto nr.:	2147836
EAN-nr.:		Forbeholdt adm.:	

Varenr.	Varebetegnelse	Antal	Enhedspris	Beløb - DDK
101	Elektronik i Grundskolen (CD-udgave)		250,00	0,00
102				0,00
103	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4		50,00	0,00
104	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4 (CD-udgave)		250,00	0,00
105	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 5		32,00	0,00
106	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 1-4		120,00	0,00
107	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 5		50,00	0,00
108	DLH - Elektronik, Teknisk Appendix		55,00	0,00
109	DLH - Elektronik, Introduktion		16,00	0,00
110	Elektronik i fysik/kemi: Elevtekst		16,00	0,00
111	Elektronik i fysik/kemi: Lærertekst		32,00	0,00
201	EL - 7, Elevtekst (El-lære i 7. klasse)		33,50	0,00
202	EL - 7, 20 stk. grundplaner i A3 (til elevteksten)		30,00	0,00
203	EL - 7, Lærervejledning		175,00	0,00
301	Nuklidkort: Kortrulle i farver, (84 x 118) cm		275,00	0,00
302	Introduktion til nuklidkort v/ C. J. Veje		42,00	0,00
303	Vort strålingsmiljø, elevmateriale		33,00	0,00
304	Vort strålingsmiljø, lærervejledning		32,00	0,00
305	Kerne kort i farver, A4		20,00	0,00
401	Lille planetarium, gruppesæt (10 stk + 10 hæfter)		300,00	0,00
501	Det periodiske system i farver, A4		20,00	0,00
601	Katalysatorer (CD-udgave + to katalysatorer)		250,00	0,00
602	Katalysatorer (Katalysatorer excl. CD)		80,00	0,00
701	Krudtets opfindelse v/ Lars Hoffmann Barfod		30,00	0,00
702	Med lodder og trisser v/Finn Reindahl		75,00	0,00

STENO-Publikationer

801	Det periodiske systems historie		40,00	0,00
802	Thycho Brahe: Liv, gerning og instrumenter		30,00	0,00
803	Thycho Brahe og astronomiens genfødsel		25,00	0,00
804	Sfærenes harmoni-en videnskabshistorie...		75,00	0,00
805	Omkring Kopernikus		75,00	0,00

	Ekspeditionsgebyr		30,00	0,00
			Subtotal excl. Moms	0,00
			Moms - 25 %	0,00
			Subtotal incl. Moms	0,00
			Porto/fragt	0,00
			I alt at betale DDK	0,00

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 Sigrud Radomirsdottir	Tlf. 3811 1812	sr-dfxf@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 Tofttekærvej 97 · 2860 Søborg Tlf: 3969 3952
03 Frederiksberg	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	Dorthe Pauck Due Bredgade 6 · 3700 Rønne Tlf: 3022 0967 · dorthepauckholm@hotmail.com	Dennis Jensen Smallesund 24 · 3700 Rønne Tlf: 5691 1309 · dmj@bnet.dk
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 Bjørnsknudevej 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 Ravnsbjerg 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



RABATKUPON

Mod aflevering af denne rabatkupon kan et medlem af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og to ledsagere få adgang til **Sporvejsmuseet Skjoldenæsholm, Skjoldenæsvej 107, 4174 Jystrup Midtsjælland** til gruppepris mod forevisning af gyldigt medlemskort.



SPORVEJSMUSEET SKJOLDENÆSHOLM

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.planetariet.dk kan du planlægge dine oplevelser!



**GRATIS
ADGANG**



NATURFAG · 7.-9. KLASSE

Fælles trinmål for biologi, fysik/kemi og geografi

Fælles
Mål
2009

Naturfag på tværs - problemorienteret tværfaglighed

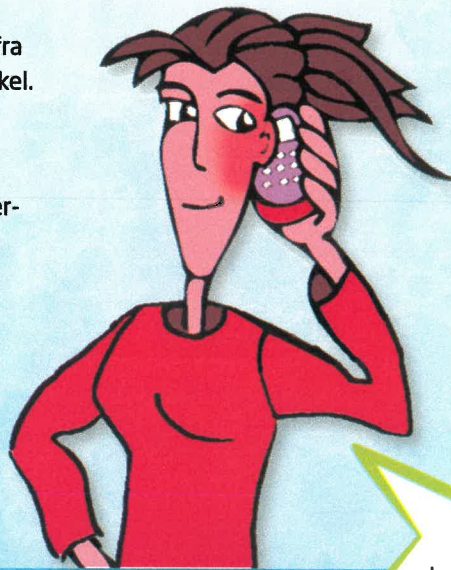
Hver bog undersøger, beskriver og forklarer et tema ud fra en fysisk/kemisk, en biologisk og/eller en geografisk vinkel.

Tværfaglighed giver relevans og autenticitet

Tværfaglig undervisning sikrer en sammenhæng mellem skolens fag og virkeligheden. En problemorienteret undervisning inddrager eleverne i planlægningen og gennemførelsen af undervisningen, mens faglæreren bliver rådgiver og hjælper.

Naturfag med afsæt i aktuelle samfundsproblemer

Naturfag på tværs giver eleverne mulighed for at tage stilling til og give anvisning på relevante handlemuligheder i løsningen af aktuelle samfundsproblemer.



Jeg arbejder gerne tværfagligt. Det er spændende at arbejde ud fra en overordnet problemstilling, som kan løses med viden fra alle naturfagene.

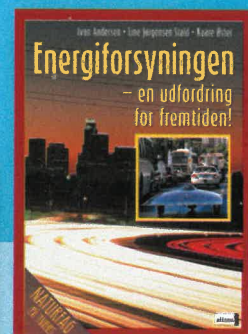
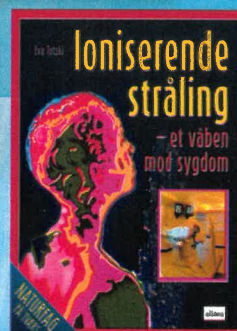
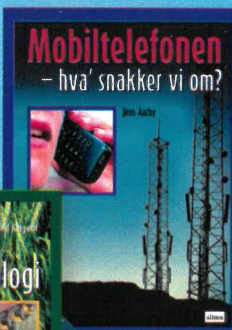
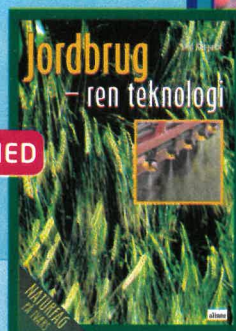
Serien består af:

- Ioniserende stråling - et våben mod sygdom?
- Energiforsyningen - en udfordring for fremtiden!
- Mobiltelefonen - hva' snakker vi om?
- Jordbrug - ren teknologi

En fælles lærervejledning er under udarbejdelse. Kopiarkene er tilgængelige fra skolestart 2009.

Pris pr. stk. 166,-

NYHED



GRATIS
Gratis plakat:
'Kulstof og
ilts kredsløb'

alinea
EGMONT