

# Det periodiske system – Xciter

Kære Xciter

Her er en vejledning til gennemgang af det Periodiske system.

Nogle af grundstofferne i systemet præsenteres og grundstoffernes kemiske egenskaber vises og forklares

Vi gennemgår følgende grundstoffer:

Brint, Helium, Ilt, Metaller som kobber, jern, Natrium

## Inden du møder dit publikum

Der er nogle praktiske ting, du skal ordne, inden du møder dit publikum:

... og se om du har alle de ting, du skal bruge, fx:

- En planche over det periodiske system
- Balloner med hydrogen, helium og ilt
- Urinposer med hydrogen, helium og ilt
- Lithium, natrium, magnesium, calcium, svovl
- Kridt, kalksten og marmor, en knogle, sten med oxygen og med svovl
- Salte af lithium, calcium, natrium, barium, kobber og kalium
- Pulver eller spåner af jern, aluminium, kobber, magnesium
- Molekylbyggesæt
- Tændstikker, glødepinde, reagensglas, cylinderglas, stativ, bunsenbrænder,
- Model af et atom (med to skaller)

Forbered hvad du vil sige, inden du går i gang. Hvis I er to, som formidler sammen, er det vigtigt, at I på forhånd har aftalt hvem, der siger hvad.

## Gode råd under præsentationen

Når du viser forsøg, er det vigtigt at lade publikum røre ved stofferne. Det gør det sjovere, og publikum husker bedre, det du fortæller dem.

Fortæl om det du laver, imens du gør det – ligesom i tv-køkkenet. Så har du hele tiden publikums opmærksomhed. Stil gerne spørgsmål til deres viden og oplevelser med de forskellige grundstoffer. Folk vil som regel gerne fortælle om deres egne oplevelser, og det hjælper dem med at huske, det du fortæller. I vejledningen giver vi løbende forslag til spørgsmål og samtaler. Nu er du klar til at gå i gang.

## Præsenter Det periodiske system

Start med at vise planchen med det periodiske system. Du skal ikke forklare den med det samme, men bare fortælle at alle de grundstoffer der findes på Jorden – og også dem som forskellige forskere har skabt i laboratorier – står i dette system, og at alt hvad der findes på Jorden er dannet af disse grundstoffer.

Stjerner (også vores Sol) er dannet af de to letteste grundstoffer brint og helium, det er de to almindeligste grundstoffer i Universet – vis cirkeldiagrammerne.

99 % af Jordens masse består af kun otte grundstoffer: Jern, oxygen (ilt), silicium, magnesium, aluminium, calcium, natrium og kalium. Det betyder at Jorden næsten kun består af grundstoffer der er sjældne i Universet.

Alt efter tilhørernes alder kan du forklare noget om hvordan sammenstød mellem de lette grundstoffer brint og helium lidt efter lidt dannede de tungere grundstoffer som for eksempel jern. På den måde blev Jorden, Merkur, Venus og Mars dannet for 4,6 milliarder år siden.

Det kræver temperaturer over 10.000 grader før lette grundstoffer fusionerer til tunge.

(For eksempel: brint → helium; helium → beryllium eller kulstof (carbon); Carbon → magnesium; → → jern er det tungeste der kan dannes på denne måde).

Tungere grundstoffer end jern produceres i stjernerne – når de dør og eksploderer. Så de tunge grundstoffer vi har på Jorden er dannet i stjernernes supernovaeksplosioner for mere end 5 milliarder år siden.

Alle grundstofferne i Det periodiske System har fået et internationalt navn og en forkortelse på 1-2 bogstaver. Således hedder brint H, fordi det internationale navn er hydrogen. Langt de fleste danske navne er lig med de internationale navne.

### Faglig pointe:

- Det periodiske system beskriver ALLE grundstoffer.
- Tunge grundstoffer er dannet ud fra lette.
- Jorden (og andre stenplaneter) er helt specielle i Universet ved at der er så mange tunge grundstoffer.
- Det kemiske tegnsprog er internationalt. En dansk kemiker kan læse formlerne i en kinesisk kemibog.

### Det kan du gøre:

- Lade planchen gå rundt så alle kan se cirkeldiagrammerne.

### Idéer til spørgsmål og samtaler:

- I kan spørge om hvilke grundstoffer publikum kender?

### Dine egne noter:

## Først lidt historie:

I oldtiden kendte man kun få af de grundstoffer vi kender i dag. Man kendte metallerne guld, sølv, kviksølv, kobber, jern, tin og bly, og man kendte kulstof og svovl.

Det var Aristoteles (384-322 fvt) der fremførte teorien om at alting består af elementer. Aristoteles mente at der var fire elementer – jord, ild, vand og luft, og at stjernerne bestod af et femte – ukendt – element.

I 1661 opstod begrebet grundstof. Det var en engelsk kemiker der definerede et grundstof som et fuldstændig ublandet stof – noget der ikke kan dannes af andre stoffer eller af hinanden.

I dag er definitionen på et grundstof at det består af ens og udelelige partikler, der kaldes atomer

I slutningen af 1700-tallet tog opdagelsen af grundstofferne fart. I år 1800 kendte man 32 forskellige grundstoffer.

I første halvdel af 1800-tallet var der mange af datidens kemikere der forsøgte at sætte de kendte grundstoffer i en slags system. Da Mendelejev i 1871 udgav sit periodiske system var det på baggrund af de 62 grundstoffer kemikerne kendte dengang.

Grundstofferne var sat i system efter de kemiske egenskaber og efter atomvægten, men der var flere huller i systemet hvor Mendelejev kunne se at der måtte mangle nogle grundstoffer, hvis systemet skulle passe. Siden hen har kemikere fundet de manglende grundstoffer blandt andet ved hjælp af Mendelejevs beskrivelse af hvordan de skulle være.

Grundstofferne efter nummer 92 Uran er dannet kunstigt i laboratorier. Stofferne er da også ustabile og dermed radioaktive.

## Faglig pointe:

- Hvert eneste grundstof har **sin** plads i Det periodiske system, så man kunne finde grundstoffer, der hvor der var tomme pladser...
- Grundstofferne er sat i system efter atomnummer og kemiske egenskaber.

## Det kan du gøre:

- Lade planchen med Det periodiske system gå rundt så alle kan se systemet med grundstofferne

## Idéer til spørgsmål og samtaler:

- Måske er der nogen der kan en god historie om et grundstof.

## Dine egne noter:

## Stofferne:

### Brint og helium

Brint og Helium er de to letteste grundstoffer. Derfor flyver ballonerne opad, når der er brint eller helium i dem.

Men der er stor forskel på de to grundstoffers kemiske egenskaber.

Brint står helt til venstre i 1. hovedgruppe, mens Helium står helt til højre i 8. hovedgruppe. Vi kan se forskellen på de to stoffer når man tænder ild til ballonerne.

► Tænd en af hver slags ballon – pas på – anvend en lang pind med et stearinlys på.

(Sørg for at ballonerne har forskellig farve – fx. pigefarver til brint og drengefarver til helium).

Lad publikum gætte hvilken luftart der er i hvilken ballon.

Forklar

at det er brint der brænder,

at brint – ligesom andre stoffer i 1. hovedgruppe er et reaktionsvilligt grundstof,

at brint – ligesom andre stoffer der brænder – går i forbindelse med ilten, der er i luften.

Spørg om publikum ved hvilket stof der kommer ud af reaktionen mellem brint og ilt. Hvis ikke publikum svarer så vis først næste lille forsøg før du forklarer:

► Fyld et stort, tørt (lad publikum tjekke) reagensglas med brint ved at hælde opad fra en urinpose med brint i. Bring en tændt glødepind hen under reagensglassets munding. Når der er kommet et fløjt eller et pift bed da publikum om at bemærke hvad der nu er på reagensglassets sider.

Der skulle gerne kunne ses lidt dug på glassets sider

– fordi reaktionen mellem brint (H) og ilt (O) danner vand ( $H_2O$ ).

Vis reaktionen mellem 2 hydrogenmolekyler og et iltmolekyle til et vandmolekyle med molekylbyggesættet.

Derfor er det ikke så godt at bruge brint i luftskibe som man gjorde i gamle dage. Vis billedet af Hindenburg der blev antændt ved landing i 1936.

I dag bruger man helium til luftskibe – fordi:

Det er ballonen med helium der bare knalder som en ballon med almindelig luft også ville gøre. Fordi helium er fra 8. hovedgruppe, som man også kalder ædelgasserne eller de inaktive gasser. En gruppe af gasarter der ikke reagerer med andre stoffer.

Fra denne gruppe kender publikum måske også argon, der i dag bruges i lysstofrør og elektriske pærer. Her er det netop argons evne til ikke at reagere der er efterspurgt, fordi det betyder at glødetråden kan holde meget længere.

Argon var den første af de inaktive luftarter der blev opdaget i 1894. Navnet fik stoffet efter det græske ord argos der betyder doven – fordi stoffet "ikke gad" reagere med andre stoffer.

**Faglig pointe:**

- Selvom man ikke kan se forskel på brint og helium er der stor forskel på deres kemiske egenskaber.
- Brint reagerer med ilt og danner vand ( $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ ).
- Helium reagerer slet ikke med noget – det er en ædelgas.

**Det kan du gøre:**

- Lad reagensglasset med dug på indersiden gå rundt.
- Vis publikum de to billeder af luftskibe.

**Idéer til spørgsmål og samtaler:**

- Tag en snak om hvor på Jorden der er brint.  
(mest i havene – men i alt vand også skyerne osv.)
- og hvordan det kan være at brinten ikke stiger til vejrs og ud i verdensrummet (det gør brint på luftform ( $\text{H}_2$ ) faktisk også, men alt det brint der er på jorden er del af en kemisk forbindelse – primært altså vand).

**Dine egne noter:**

## Lithium og natrium

Nu skal vi se på nogle meget lette metaller – lithium og natrium.

Vis på det periodiske system at lithium og natrium står i samme hovedgruppe som brint. Stoffer i samme hovedgruppe har egenskaber der ligner hinanden.

Brints kemiske egenskab var, at det var meget reaktionsvilligt. Det er en egenskab der er fælles for alle grundstoffer i 1. hovedgruppe.

Stofferne i 1. hovedgruppe er alle så reaktive at de ikke findes i ren form frit i naturen.

Alt efter publikums alder kan I her forklare hvordan et atom er opbygget. Forklar først at et atom er så lille at vi ikke kan se det – der kan være 9.480 milliarder milliarder ( $9,48 \cdot 10^{21}$ ) kobberatomer i 1 gram kobber. Derfor er vi nødt til at vise hvordan et atom er opbygget ved hjælp af en model.

Forklar atommodellen. Inderst er en kerne og udenom et antal elektroner, der er placeret i skaller omkring kernen. Det er næsten ligesom solen og planeterne, blot befinder elektronerne sig i hele skallen – ikke kun i en ring – om kernen. Derfor hedder det skaller som i et løg.

Eventuelt kan også forklares at der både er positive protoner og neutrale neutroner i kernen. Antallet af protoner er karakteristisk for netop det grundstof og svarer altid til atomnummeret. Antallet af neutroner kan svinge. Elektronerne udenom er negative.

Karakteristisk for alle grundstofferne i 1. hovedgruppe er at de alle har en enkelt elektron alene i den yderste elektronskal. Det er årsagen til at disse grundstoffer er så reaktionsvillige, for denne yderste elektron sidder løst og indgår gerne i bindinger med andre stoffer. Jo længere ned i det periodiske system vi kommer des større afstand er der fra den yderste elektron til kernen og des lettere har denne elektron ved at løsrive sig. Derfor bliver stofferne mere reaktionsvillige – ja ligefrem eksplosive – jo længere ned i gruppen vi kommer.

Det kan vi vise ved et forsøg.

### Lithium

Først vil vi se, hvordan Lithium reagerer med vand.

Først sikkerhed: Sikkerhedsskærm, sikkerhedsbriller, handsker, pincet, kniv.

► En lille klump lithium – på størrelse med en ært – skæres af og lægges i en balje vand.

Vis det lille stykke frem (pas på at ingen rører ved det medmindre de har handsker på) og vis at der hvor stykket er skåret over kan man se metalglans, snak samtidig om at det er et meget blødt metal (I kan skære det med en smørekniv) og et let metal der flyder ovenpå vand, når I smider det i baljen.

Lithium vil også flyde ovenpå olie, der jo flyder ovenpå vand. ► Det kan eventuelt vises. Lithium har en massefylde på kun 0,534.

Den reaktion der sker i baljen er:  $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$ . Lithium forbliver fast under reaktionen.

## Natrium

Husk sikkerhed: Sikkerhedsskærm, sikkerhedsbriller, handsker, pincet, kniv.

► Derefter viser I samme forsøg med natrium. Snak først om hvordan publikum forventer reaktionen – bliver den kraftigere eller svagere end reaktionen med lithium?

Natriums reaktion med vand ser således ud:  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ .

Natriums reaktion med vand udvikler så meget varme at metallet smelter, og brinten går i brand når temperaturen er høj nok til at brint kan selvantænde. Pas på for det sker nogen gange med en lille eksplosion, der samtidig sender små stykker af metallet ud.

De to hydroxider (LiOH og NaOH) kan på vises med et pH-papir, der bliver blåt og dermed viser at begge de to stoffer er basiske.

På grund af Lithiums og natriums reaktive egenskaber opbevares stofferne under petroleum, så det ikke kommer i kontakt med vanddamp i luften.

Spørg publikum, hvad de tror der sker hvis vi puttede et lille stykke rent kalium – eller Cæsium – i vand.

Disse stoffer er så reaktive, at vi i folkeskolen ikke kan få fat i dem i ren form.

### Faglig pointe:

- Stoffer i 1. hovedgruppe
  - har en enkelt elektron alene i yderste skal,
  - er meget reaktive,
  - findes ikke rene i naturen,
  - skal opbevares under petroleum for ikke at reagere med andre stoffer,
  - danner baser når de reagerer med vand.

### Det kan du gøre:

- Lad publikum prøve at røre ved metallerne – med handsker på – pas på: ingen vand.
- Vis publikum modellen af et atom.

### Idéer til spørgsmål og samtaler:

- Tag en snak om hvor på Jorden der findes lithium (i mange mineraler),
- og natrium (i almindelig salt (NaCl) og i mineraler.

### Dine egne noter:

## Magnesium og Calcium

Når man går fra venstre mod højre i det periodiske system skifter stofferne gradvist egenskaber.

Magnesium og calcium er begge metaller fra 2. hovedgruppe. De har begge 2 frie elektroner i den yderste skal.

Disse metaller reagerer også med vand, men slet ikke så let som stofferne i 1. hovedgruppe. Både magnesium og calcium opbevares derfor i almindelige beholdere, og altså ikke under petroleum.

Men begge metaller reagerer – ligesom mange andre metaller – langsomt med luftens ilt (oxygen) og danner et gråt lag på oversiden.

Magnesium og calcium er begge almindelige på Jorden, dog findes de ikke frit i naturen.

### Magnesium

Magnesium udgør 2,3 % af jordskorpen, det findes i mineraler og det er et vigtigt stof for både planter og dyr. Vi mennesker har brug for 300 mg magnesium om dagen, det meste får vi fra mælk og grønsager.

► Skrab det grå lag af et stykke magnesiumbånd og vis publikum metalglansen nedenunder. Det grå lag er magnesiumoxid som dannes når magnesium udsættes for luftens ilt.

Pas på: Magnesium er brandfarligt og bryder i brand af sig selv ved ca. 550 °C.

► Vis dette ved at varme et stykke magnesiumbånd i et reagensglas op over en bunsenbrænder til det selvantænder. Det går hurtigere hvis magnesiumoxiden er væk.

Lad publikum gætte om magnesiums reaktion med vand ► og læg så et lille stykke magnesiumbånd i vand.

Magnesium reagerer kun meget langsomt med vand – så langsomt at vi ikke har tid til at vente og se.

### Calcium

Et voksent menneske indeholder ca. 1 kg calcium – primært i knoglerne og tænderne i form af calciumphosphat -  $\text{Ca}_3(\text{PO})_2$ . Måske kan en knogle vises frem.

Calcium udgør 4,7 % af jordskorpen – primært i form af kridt, kalksten eller marmor, der alle har samme kemiske sammensætning: calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). I Danmark har vi meget kridt i undergrunden og derfor også mange opløste calciumsalte i vores grundvand.

Vis de tre forskellige former for calciumcarbonat frem.

Lad publikum gætte om calciums reaktion med vand ► og lad dem lægge 10 – 12 små stykker calcium i vand.

Der er en reaktion (lyt til boblerne), men ikke nær så kraftig som med hverken lithium eller natrium fra hovedgruppe 1.

Ligesom metallerne fra hovedgruppe 1 dannes her hydroxider, der kan påvises med pH-papir.

Reaktionerne ser således ud:



### **Faglig pointe:**

- Stoffer i 2. hovedgruppe
  - har to elektroner alene i yderste skal,
  - reagerer let med andre stoffer,
  - findes ikke rene i naturen,
  - danner tungtopløselige baser når de reagerer med vand.

### **Det kan du gøre:**

- Her er det intet problem at lade publikum røre ved metallerne.
- Vis igen publikum modellen af et atom og fortæl om ligheder og forskelle mellem de to første hovedgrupper.

### **Idéer til spørgsmål og samtaler:**

- Tag en snak om hvor på Jorden der findes magnesium og calcium,
- Måske har nogen i publikum prøvet eller set at gymnaster gnider hænderne i et hvidt pulver for ikke at sveden skal få hænderne til at glide – dette hvide pulver er magnesiumoxid.

## Ilt og svovl

Ilt og svovl er to grundstoffer der var kendt allerede i oldtiden.

Begge stoffer er ikke-metaller og de står i 6. hovedgruppe. Alle stofferne i 6. hovedgruppe har 6 elektroner i den yderste skal. Stofferne i 6. hovedgruppe reagerer gerne med andre stoffer fordi den mest stabile tilstand for et atom er, at der er 8 elektroner i den yderste skal – ligesom hos ædelgasserne. Grundstofferne i 6. hovedgruppe reagerer med andre stoffer ved at låne to overskydende elektroner af dem, og dermed danne en kemisk forbindelse med det andet stof.

Både svovl og ilt indgår i mange forbindelser. Og efter silicium er oxygen og svovl de grundstoffer der oftest forekommer i mineraler.

*Her ville det være en god idé at vise nogle af de mineraler hvor oxygen og svovl indgår – må undersøges nærmere*

### Svovl

Svovl var allerede kendt af kineserne for 2.500 år siden – de brugte det i fremstillingen af krudt.

Svovl er et fast stof og det er gult. Svovl kan ikke opløses i vand og det er måske derfor det kan findes frit i naturen.

Ved et vulkanudbrud udspys store mængder af svovl (flere millioner tons ved store vulkanudbrud), der går i forbindelse med ilt og vand i luften og danner svovlsyre. Vis planchen over surhedsgrad i isen.

Spørg om publikum ved hvilke syre svovl kan danne (svovlsyre –  $H_2SO_4$ )

Det samme sker når svovl brændes.

▶ Når vi tænder en tændstik kan man lugte en stikkende let genkendelig luftart,  $SO_2$ , der dannes når svovl går i forbindelse med luftens ilt. Hvis vi er tilstrækkelig tæt på kan vi faktisk smage svovlen – når den danner svovlsyre i munden på os.

▶ Fyld først et cylinderglas med ilt og en lille smule vand. Læg et låg på for at holde ilten i glasset. Hold derefter en forbrændingsske med en lille smule ren svovl ind i en bunsenbrænders flamme. Når der er gået ild i svovlen stikkes den brændende ske ned i cylinderglasset. Låget holdes så tæt som muligt.

Nu kan vandets surhedsgrad tjekkes med et pH-papir, der bliver rødt for syre...

Vi har produceret svovlsyre, ligesom ved et vulkanudbrud – eller en tændt tændstik.

### Ilt

Ilt er et livsvigtigt kemikalie for os. I jordskorpen er ilt det almindeligste grundstof. Det indgår i mange mineraler. Ilt reagerer let med andre stoffer og indgår derfor i mange kemiske

forbindelser. Det er kun stofferne i 8. hovedgruppe der ikke kan reagere med ilt, men de reagerer ikke med nogen andre grundstoffer.

Luften indeholder heldigvis 21 % ilt. Det er en meget fin balance, hvis der var mere ville en gnist let kunne antænde for eksempel et træ, hvis der var mindre ville store dyr og fugle ikke kunne få nok energi til at bevæge sig.

Ilt dannes af planterne ved fotosyntese. (*Kan der eventuelt spindes en ende om...*)

Ved al forbrænding bruges ilt, forbrænding er faktisk en reaktion med ilt.

▶ Vis forbrænding i ren ilt af knækbrød, papir, træ osv:

Fyld et cylinderglas med ilt og læg låg på. Læg materialet der skal brænde på en forbrændingsske og før denne ned i ilten. Bemærk at materialet flammer op i ilten.

▶ Det kan også vises ved at fylde en anden gas end ilt (kvælstof eller kuldioxid) i et cylinderglas og vise at ilden går ud når der ikke er ilt tilstede.

▶ Prøv også at tænde ild til en ballon med ilt.

### **Faglig pointe:**

- Stoffer i 6. hovedgruppe
  - har seks elektroner i yderste skal,
  - reagerer let med andre stoffer.

### **Det kan du gøre:**

- Lade publikum tænde tændstikker og se om de kan lugte svovlen.

### **Idéer til spørgsmål og samtaler:**

- Spørg om der er nogen fra publikum der har været ved en vulkan eller en varm kilde, hvor de har kunnet lugte/smage svovlen i luften.
- Snak om hvordan der er oppe i bjergene hvor luften er tyndere og der derfor ikke er så meget ilt (selvom procentdelen er den samme)

## Fluor og Chlor

*Selvom det ville være en god idé med 7. hovedgruppe, så er det svært at lave forsøg uden et fysiklokale – elektrolyse er nemlig det naturlige forsøg her...*

*Vi har også mere end nok til én præsentation...*

*Så derfor foreslår jeg at vi udelader 7. hovedgruppe*

## Metaller

Mange af stofferne i det periodiske system er metaller. Der går en kraftigt optrukket streg ned gennem systemet – det er metaltrappen. Alle stoffer til venstre og under denne streg er metaller.

Man kan finde enkelte metaller som guld og en smule sølv, bly og kobber rent i naturen. Det er disse grundstoffer der har været kendt siden oldtiden.

Langt de fleste metaller findes kun sjældent som rene metaller i naturen. De fleste metaller nedbrydes let og går i forbindelse med andre stoffer og danner mineraler, salte eller oxider.

Selvom man ikke umiddelbart kan se hvilket metal der indgår i et salt, så kan man ved en simpel metode bestemme nogle metaller blot ved at se hvilken farve flammen får når man brænder saltet.

### Flammefarve

▶ Vi skal bruge forskellige salte af lithium, calcium, natrium, barium, kobber og kalium, der opløses i en smule vand. En helt ren nikkelspatel (gør den ren ved at holde den ind i en bunsenflamme) dyppes i en saltopløsning. Ud fra hvilke farve flammen får, kan man se hvilket metal der indgår i saltet. (Bemærk at man ikke helt kan undgå den almindelige gule flammefarve)

Det er denne egenskab ved de forskellige metalsalte der bruges i fyrværkeri. De mange fine farver på himlen er skabt af brændende metalsalte.

Vis vedlagte fotos eller eventuelt filmklip fra <http://www.hoejens.dk/> og diskuter med publikum hvilke metalsalte der mon bruges her.

### Gnister

Gnisterne i fyrværkeri stammer også fra brændende metaller.

▶ Spænd en bunsenbrænder meget skråt op i et stativ. Drys forsigtigt lidt metalpulver ned i flammen uden at det kommer ind i bunsenbrænderen. Brug pulver eller små spåner af følgende metaller: Jern, aluminium, kobber og magnesium.

### Faglig pointe:

- Fyrværkeri er bare brændende grundstoffer.

### Det kan du gøre:

- Eventuelt brænde en røgbombe af med lige dele sukker og kaliumnitrat – vis at flammefarven er lyslilla.

### Idéer til spørgsmål og samtaler:

- Spørg publikum om de ved hvilke farver det er svært at skabe med fyrværkeri (guld og sølv)

### Egne notater:

## Afslutning

Som afslutning kan du tage fat i Det periodiske system igen og opsummere de faglige pointer. Hvis I ikke allerede har snakket om hvor de forskellige grundstoffer findes (se bagsiden af det periodiske system) så er det tiden her til sidst.

### Dine egne noter:

## Oprydning

Du har nu gjort et godt stykke arbejde med at formidle din viden om det periodiske system. Nu mangler du kun oprydningen.

### Du kan finde mere information på

<http://chemicalelements.com> her kan du læse mere om de enkelte grundstoffer.

Få fat i et antal eksemplarer af Malling Becks periodiske systemer – de er udgivet gratis som reklamefremstød for deres Prisma-bøger. De er specielt gode fordi der på bagsiden er billeder af forskellige materialer hvori grundstofferne indgår...

Forfatter: Lone Skafte Jespersen, januar 2007

# Tjekliste

## Inden du møder dit publikum

Forbered de forsøgsopstillinger I skal igennem

Se om du har de ting, du skal bruge:

- En planche over det periodiske system
- Balloner med hydrogen, helium og ilt
- Urinposer med hydrogen, helium og ilt
- Lithium, natrium, magnesium, calcium, svovl
- Kridt, kalksten og marmor, en knogle, sten med oxygen og med svovl
- Salte af lithium, calcium, natrium, barium, kobber og kalium
- Pulver eller spåner af jern, aluminium, kobber, magnesium
- Molekylbyggesæt
- Tændstikker, glødepinde, reagensglas, cylinderglas, stativ, bunsenbrænder,
- Model af et atom (med to skaller)

Forbered hvad du/I vil sige

Hvis I er to: aftal hvem siger hvad.

## **Det periodiske System**

### **Historie**

### **Brint og helium**

### **Lithium og natrium**

### **Magnesium og calcium**

### **Ilt og svovl**

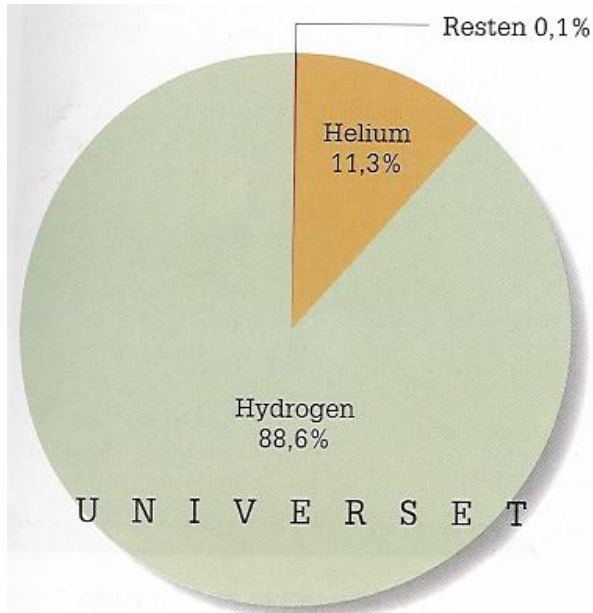
### ***Fluor og chlor***

### **Metallerne**

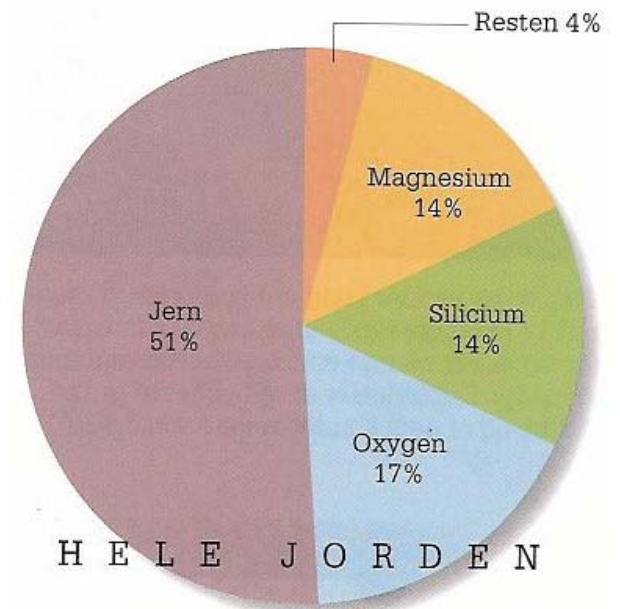
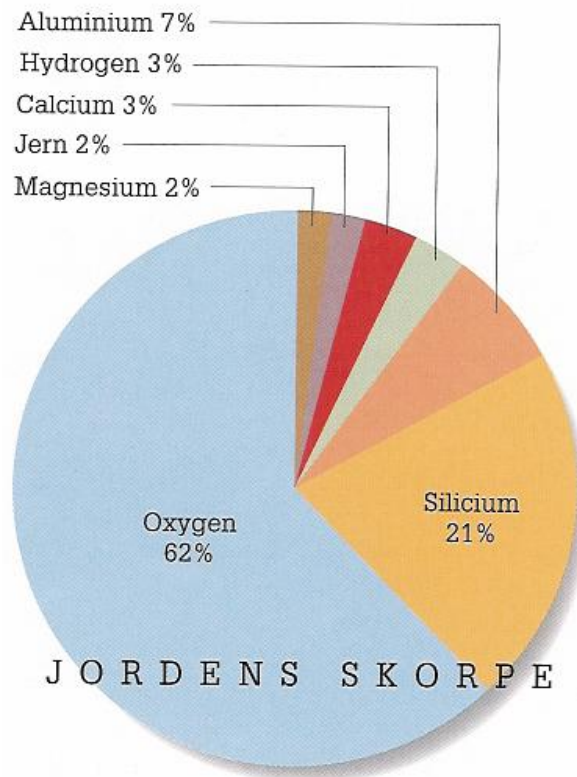
### **Afrunding**

Herunder følger bilag til laminering

## Fordelingen af grundstoffer i Universet...



## ... og på Jorden:



## Luftskibet Hindenburg



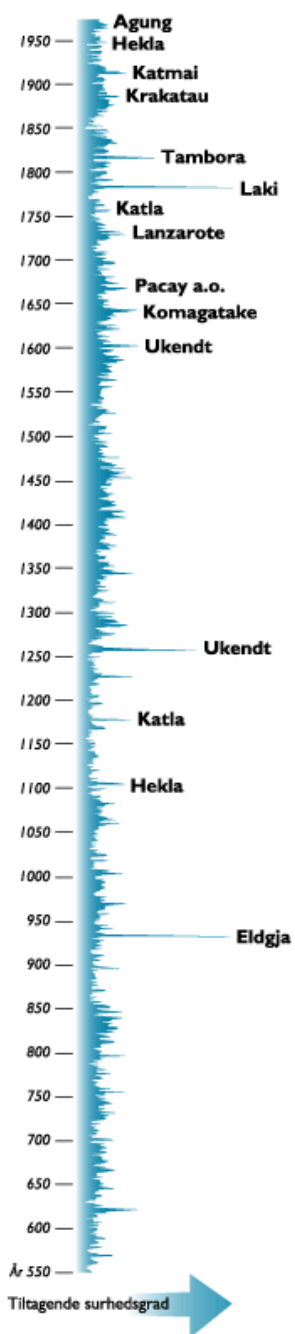
Hindenburg forulykkede den 6. maj 1937, da luftskibet skulle lande i Lakehurst lufthavn. Der opstod en brand ved fortøjningen af luftskibet. Brandårsagen var, at der var sprunget en gnist fra fortøjningspælen der var lavet af metal til Zeppelineren, der havde antændt dugen, der var malet med et let antændeligt materiale. Ved branden døde 13 passagerer og 22 besætningsmedlemmer, et jordpersonel og hunden Ulla.



I dag kan man se små luftskibe med reklamer. Men luftskibe bruges ikke i passagertrafikken

Bilag til flammefarver



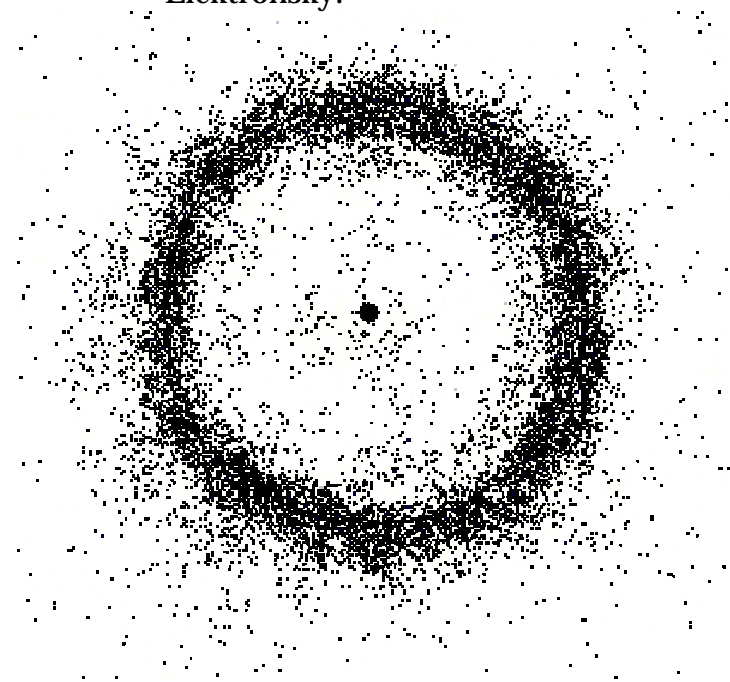


## Sammenhæng mellem kendte vulkanudbrud og mængden af svovl i atmosfæren – og dermed i indlandsisen:

Diagrammet viser variationer i surhedsgraden målt i isborekerne fra Grønlands Indlandsis. Udslagene på diagrammet viser koncentrationen af svovlsyre ( $H_2SO_4$ ) forårsaget af dråbeskyer (syreaerosoler) fra historiske vulkanudbrud. Adskillige udslag kan sættes i forbindelse med kendte vulkanudbrud, andre er mere tvivlsomme. Syrekoncentrationen er målt med hensyn til  $H^+$  ioner pr. kg. Det viste udslag ved 1601 fra en ukendt vulkan kan være et stort udbrud fra en vulkan i Andesbjergene, Huynaputina i Peru.

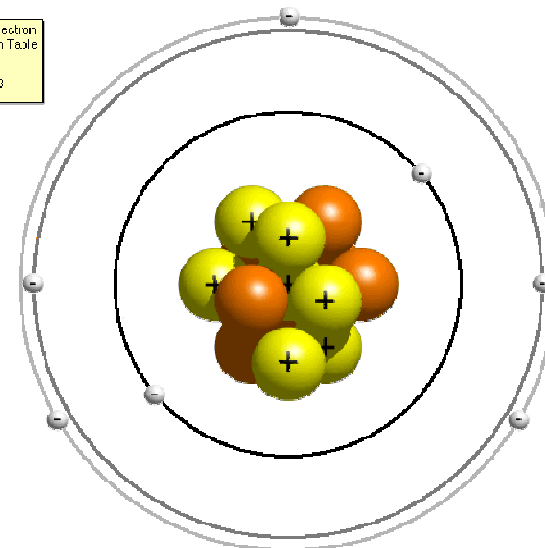
Fra Hammer et al./1980), Greenland Icesheet evidence og postglacial volcanism and its Climatic Impact. Nature 288, 230-5

## Elektronsky:



## Elektroner i skaller

Nitrogen's Electron Configuration Table  
 $1s^2$   
 $2s^2 2p^3$



Metalsalt	Flammefarve
Barium...	grønt
Kobber...	blåt
Natrium...	gul
Calcium...	orange
Kalium...	lilla
Lithium...	rødt