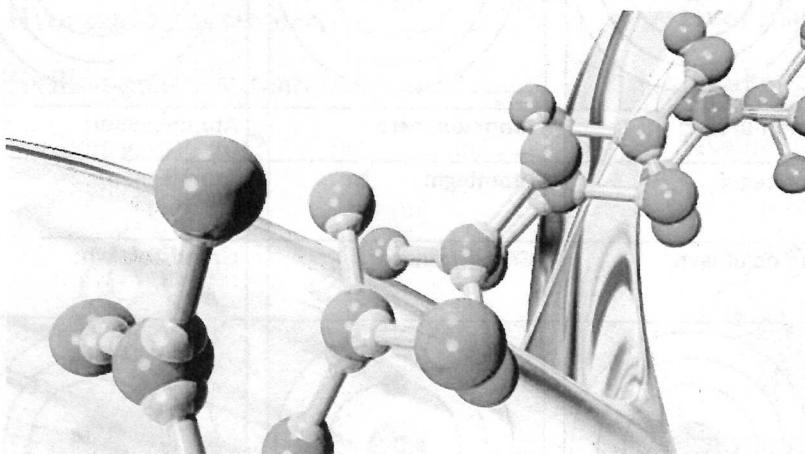
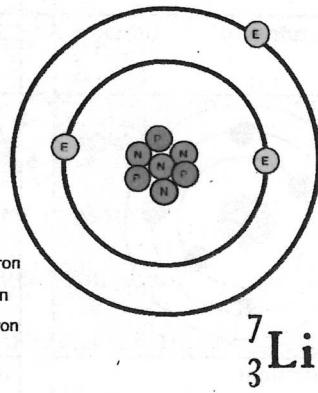


ATOMER

- Brug af det periodiske system
- Atomets bestanddele og opbygning
- Grundstoffer i det periodiske system
- Den kernefysiske skrivemåde
- Grundstoffer eller kemiske forbindelser
- Kemiske bindinger imellem molekyler
- Prikformel
- Bindinger
- Ioner



E Electron
P Proton
N Neutron



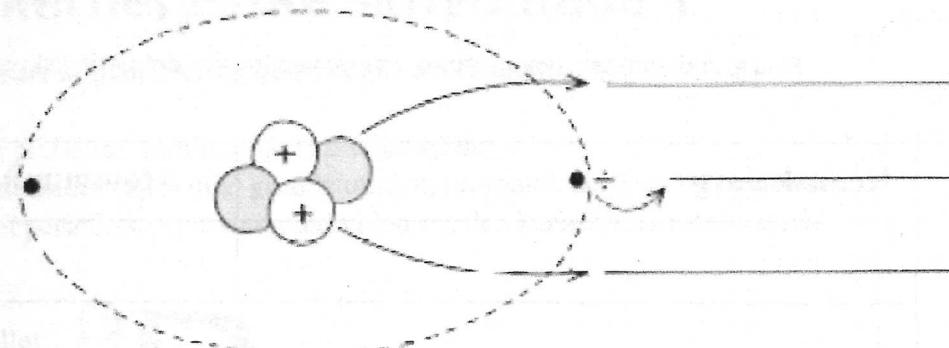
Navn: _____
start: 31.03.2015

Opgave: Du skal udfylde de manglende felter ud fra den information der er givet

Eks: I rubrik 1 kendte vi grundstof nummeret (nr. 11). Ved brug af det periodiske system finder man frem til atom nr.11 der hedder **natrium** og har atomtegnet **Na**. Ved hjælp af det periodiske system udfyldes de manglende 3 felter, såsom atomtegn, grundstoffs navn, placering af elektroner eller atomnummer.

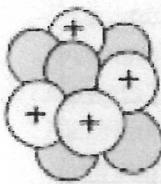
Atomnummer: 11	Atomnummer: 5	Atomnummer:	Atomnummer:
Atomtegn: Na	Atomtegn:	Atomtegn:	Atomtegn: Ar
Grundstofnavn: Natrium	Grundstofnavn:	Grundstofnavn: Silicium	Grundstofnavn:
Atomnummer:	Atomnummer:	Atomnummer:	Atomnummer: 8
Atomtegn:	Atomtegn: P	Atomtegn: Ne	Atomtegn:
Grundstofnavn: Lithium	Grundstofnavn:	Grundstofnavn:	Grundstofnavn:
Atomnummer:	Atomnummer:	Atomnummer:	Atomnummer:
Atomtegn:	Atomtegn:	Atomtegn:	Atomtegn:
Grundstofnavn:	Grundstofnavn: Bor	Grundstofnavn:	Grundstofnavn: Magnesium

- Skriv navn på de forskellige partikler, som helium-atomet består af.



- Se på atomkernerne, og besvar spørgsmålene.

1



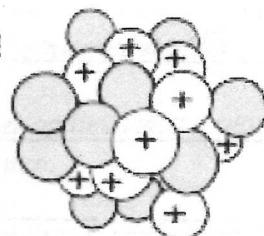
Hvor mange protoner? _____

Hvor mange neutroner? _____

Hvilket grundstofnummer? _____

Hvilket grundstof? _____

2



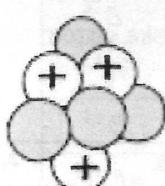
Hvor mange protoner? _____

Hvor mange neutroner? _____

Hvilket grundstofnummer? _____

Hvilket grundstof? _____

3



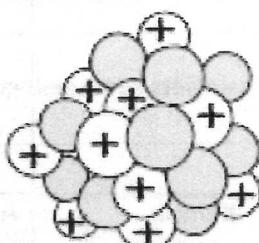
Hvor mange protoner? _____

Hvor mange neutroner? _____

Hvilket grundstofnummer? _____

Hvilket grundstof? _____

4



Hvor mange protoner? _____

Hvor mange neutroner? _____

Hvilket grundstofnummer? _____

Hvilket grundstof? _____

Grundstoffer & kemiske forbindelser

Opgave .03

Grundstoffer i det periodiske system

Find grundstoffets navn og atomnummer ved brug af det periodiske system

Kemisk navn	Atomnummer
Au	
S	
P	
Hg	
Ag	
Ne	
Mg	
Ca	
F	
I	

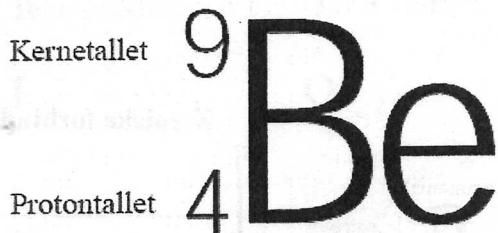
Find grundstoffets kemiske tegn og atomnummer ved brug af det periodiske system

Kemisk Navn	Kemisk tegn	Atom-nummer	Kemisk navn	Kemisk tegn	Atom-nummer
Hydrogen			Carbon		
Oxygen			Jern		
Nitrogen			Chlor		
Kobber			Aluminium		

Den kernefysiske skrivemåde 1

Find antallet af protoner og neutroner i hvert nuklid.

- Skriv de protontal, som mangler i nuklidsøjlen.
Udfyld de andre søjler med grundstofnavn, protontal, kernetal og neutrontal.
Brug Det periodiske system og din viden om den kernefysiske skrivemåde.



Protontallet angiver, hvor mange protoner atomkernen indeholder:

Protontallet er lig med grundstofnumret.

Kernetallet angiver det samlede antal af protoner og neutroner i atomkernen.

Neutronalten angiver antallet af neutroner i kernen.

Neutronalten = kernetallet – protontallet.

Nuklid	Grundstof	Protontallet	Kernetallet	Neutronalten
^9_4Be	Beryllium	4	9	$9 - 4 = 5$
^4He				
^{35}Cl				
^{16}O				
^{32}S				
^{14}N				
^{12}C				
^{107}Ag				
^{238}U				
^{127}I				
^{27}Al				
^{23}Na				
^{24}Mg				
^{40}Ca				
^{58}Ni				
^{40}Ar				

Grundstof eller kemisk forbindelse?

Afgør, om stofferne er grundstoffer eller kemiske forbindelser.

Et grundstof er opbygget af kun én slags atomer.

Kemiske forbindelser er opbygget af mindst to slags atomer.

- Sortér stofferne i reolen i grundstoffer og kemiske forbindelser.

Grundstoffer

Kemiske forbindelser



- Hvor i naturen finder du de stoffer, som er placeret i kolonnen med grundstoffer.

Én prik = én elektron

Tegn de ydre elektroner i atomer og molekyler.

En prikformel viser et atoms yderste elektroner.

- Tegn prikformler for de frie atomer:

I

O

C

Cs

N

He

H

Na

Når du tegner prikformler for molekyler, skal oktetreglen være overholdt.

- Tegn prikformel for iodmolekylet, I₂.
- Tegn prikformel for oxygenmolekylet, O₂.
- Tegn prikformel for vand, H₂O.
- Tegn prikformel for kuldioxid, CO₂.
- Tegn prikformel for methan, CH₄.
- Tegn prikformel for ethen, C₂H₄.

loner

Find ionernes ladning.

*Et atom, der bliver til en ion, ligner en ædelgas.
Den har to eller otte elektroner i yderste skal.*

Se eksemplet med Mg.

Mg har 12 elektroner.

Den ædelgas, som ligger nærmest på Mg i

Det periodiske system, er Ne med 10 elektroner.

Mg afgiver 2 elektroner for at ligne Ne og bliver til Mg^{++} .

Mg^{++} følger oktetreglen.

Ion-bindinger forekommer imellem negative og positive ioner - her afgiver og optager de enkelte atomer elektroner fra hinanden. F.eks. afgiver Na^+ og Cl^- optager –tilsammen danner de saltet $NaCl$, hvilket er køkkensalt.

Grundstof	Atom-nummer	Nærmeste ædelgas med atom-nummer	Optager elektroner	Afgiver elektroner	Antal elektroner optaget/afgivet	Symbol for ionen
Mg	12	Ne, nr. 10		X	2	Mg^{++}
Li						
Be						
Al						
O						
F						
Ca						
Br						
S						
K						
Cl						
N						
P						
Na						

Grundstoffer & kemiske forbindelser

Opgave .03

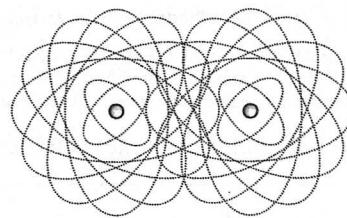
Kemiske bindinger imellem molekyler

Elektronerne kredser ekstremt hurtigt rundt om atomkernen.

Man siger, at de danner en elektron-sky.

Når to eller flere atomer danner et molekyle,
"fletter" de deres elektron-skyer ind i hinanden.

Atomer deles eller afgiver **ALTID** elektroner fra deres yderste skal.



Atomer trives bedst med 8 elektroner i den yderste skal. Det kaldes **oktet-reglen**.

(Hvis den første skal også er den yderste skal, er der dog kun plads til 2 elektroner).

Kemisk navn	Kemisk tegn	Atomets farve	Antal bindinger
Hydrogen	H	Hvid	1
Chlor	Cl	Grøn	1
Oxygen	O	Rød	2
Svovl	S	Gul	2
Nitrogen	N	Blå	3/5
Carbon/kulstof	C	Sort	4

Opgave: Du skal tegne de enkelte molekyler med farverne der står i tabellen.

Hydrogen kan kun lave 1 binding (*enkelt binding*), da atomet har én elektron i yderste skal, det enten kan dele eller give væk. Når hydrogen laver en binding med sig selv (H_2), holdes de 2 atomer sammen af én binding – de 2 atomer opfylder nu "dublet-reglen", fordi de begge opnår 2 elektroner i yderste skal. De *deles* om elektronerne (Elektronparbinding) og dette kan vise ved en *streg formel* eller en *prik formel*.

Kemisk forbindelse	Stregformel	Prikformel
H_2		$H\cdot H$
N_2		
CO_2		
CH_4		$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$
NH_3		
SO_2		

Atomer og molekyler



Et molekyle er den mindste mængde af et stof, som kan eksistere.

De fleste molekyler består af flere atomer, men for grundstofferne i 8. hovedgruppe kan ét atom eksistere alene. Disse grundstoffer har molekyler, der er én-atomige.

- Skriv *ja* i skemaet, hvis den viste formel er et molekyle. Ellers skriv *nej*.

stof	H	O	HO	H_2O
molekyle ?				

- Udfyld de tomme felter i skemaet.

stof	navn	antal atomer	antal molekyler
H_2			
He			1
N_2			
Ar			
Cl_2			
O_2			
H_2O			
CO_2			
CH_4	methan		
2F_2			
$3 \text{H}_2\text{O}$			
2He			
5SO_2			

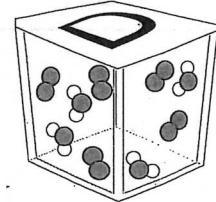
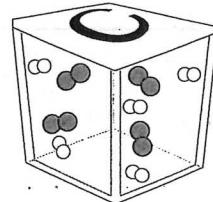
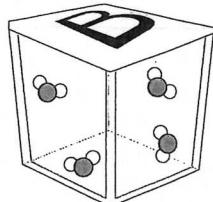
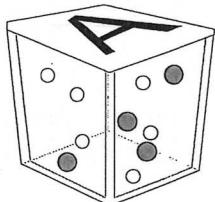
- Tegningen viser fire kasser med atomer og molekyler.

a. I hvilken kasse er der oxygenmolekyler og vandmolekyler?

b. I hvilken kasse er der vandmolekyler?

c. I hvilken kasse er der hydrogenmolekyler og oxygenmolekyler?

d. I hvilken kasse er der hydrogenatomer og oxygenatomer?



Saltes opbygning



Formlen for et salt angiver forholdet mellem de ioner, som saltet er opbygget af.

I calciumchlorid, CaCl_2 , er der dobbelt så mange chlorid-ioner som calcium-ioner.

I aluminiumchlorid, AlCl_3 , er der for hver aluminium-ion netop 3 chlorid-ioner.

- Skriv formlen for stofferne i skemaet.

stoffet navn	positiv ion	negativ ion	formel
kaliumiodid	K^+	I^-	KI
kobberoxid	Cu^{2+}	O^{2-}	
kaliumchlorid	K^+	Cl^-	
zinksulfat	Zn^{2+}	SO_4^{2-}	
calciumcarbonat	Ca^{2+}	CO_3^{2-}	
kobbersulfat	Cu^{2+}	SO_4^{2-}	
kalumnitrat	K^+	NO_3^-	

- Udfyld de tomme pladser i skemaet.

stofnavn	formel	forholdet mellem ionerne i saltet		
natriumchlorid	NaCl	1 natrium-ion	til	1 chlorid-ion
zinkoxid	ZnO		til	
calciumchlorid	CaCl_2		til	
kalumnitrat	KNO_3		til	1 nitrat-ion
naatriumsulfid	Na_2S		til	
kobbersulfat	CuSO_4		til	
aluminiumsulfid	Al_2S_3		til	

- Udfyld skemaet. Det skal vise formlen for alle de salte, som de viste ioner kan danne.

	Cl^-	Br^-	S^{2-}
Ag^+	AgCl		
Ca^{2+}			
Al^{3+}			

Antal atomer i kemiske formler



Ved opskrivning af formler bruges to typer af tal: *koefficient* og *index*.

En koefficient er et tal, der står foran en formel, som i $3 \text{H}_2\text{O}$. 3-tallet er en koefficient, der fortæller, at der er 3 vandmolekyler. En koefficient fortæller altså noget om det, der står lige efter koefficienten.

Et index er et tal, der står inde i en formel, fx i H_2O . 2-tallet er et index, der fortæller, at der er 2 hydrogenatomer i vandmolekylet. Et index fortæller altså noget om det, der står lige foran indexet. Hvis et index står lige efter en parentes, fortæller indexet, hvor mange der er af den atomgruppe, der er inde i parentesen.

Udfyld de tomme felter i skemaet:

formel	navn	antal grundstoffer	antal atomer i alt
Na	natrium	1	1
He	helium		
CaO	calciumoxid		
N_2	nitrogen		
S_8	svovl		
Cl_2	chlor		
NaOH	natriumhydroxid		
H_2O	vand		
CH_4	methan		
SO_2	svovldioxid		
3H_2	hydrogen		
4O_2	oxygen		
K_2SO_4	kaliumsulfat		
H_3PO_4	phosphorsyre		
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	calciumhydroxid		
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	magnesiumnitrat		
2NH_3	ammoniak		
3BaCl_2	bariumchlorid		
$3 \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	calciumnitrat		
$4 \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	aluminiumsulfat		
$5 (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ammoniumdichromat		

Navngivning af molekyler



I molekylforbindelser fortæller navnet, hvor mange atomer der er af de forskellige grundstoffer. Hertil bruges de latinske græske talord:

1 = *mono*, 2 = *di*, 3 = *tri*, 4 = *tetra*, 5 = *penta* og 6 = *hexa*

Yderligere skal navnet ende på *-id*. Fx hedder molekylet CO_2 carbondioxid.

Molekylet CO burde hedde carbonmono-oxid, men det forenkles til carbonmonoxid.

1. a. Skriv formlen for svovldioxid.

- b. Hvor mange svovlatomer er der i molekylet?

- c. Hvor mange oxygenatomer er der i molekylet?

2. a. Skriv formlen for nitrogenmonoxid.

- b. Hvor mange nitrogenatomer er der i molekylet?

- c. Hvor mange oxygenatomer er der i molekylet?

3. Skriv navne på formlerne i skemaet.

molekylets formel	molekylets navn
CO	
CO_2	
NO_2	
SO_3	
N_2O	
N_2O_4	
PCl_5	
P_2O_5	

4. Stoffet HCl kender vi som saltsyre, men det hedder det faktisk kun, når HCl er opløst i vand.

Molekylet HCl findes som en luftart. Hvad hedder molekylet HCl?

Formler for simple ioner



En simpel ion indeholder kun ét atom.
En sammensat ion indeholder flere atomer.

Regler for navngivning af simple ioner:

Positive ioner får grundstoffets navn med endelsen *-ion*.

(Husk: Alle metaller danner positive ioner.)

Negative ioner får grundstoffets navn med tilføjelsen *-id-ion*.

NB. Ioner af oxygen og svovl har specielle navne.

- Udfyld skemaet. Ionernes ladning findes ud fra nummeret på den hovedgruppe, som grundstofet står i.

formel for grundstof	grundstof-navn	formel for ion	ion-navn
Na			natrium-ion
K		K^+	
Mg			
Cl			
Li			
Ca			
Ba			
H		H^+	
Al			
Br			
I			
Zn		Zn^{2+}	
S			sulfid-ion
Ag		Ag^+	
O			oxid-ion

- Skriv i skemaet, hvilke ioner det viste stof indeholder.

stoffets navn	navn på den positive ion	navn på den negative ion
natriumchlorid		
kaliumiodid		
sølvbromid		
bariumsulfat		
zinksulfid		

Ionerne i et salt giver navnet på saltet



Når den kemiske forbindelser er et salt, skrives navnet på saltet med metallets navn først og derefter navnet på ionen af ikke-metallet. Når den negative ion er en simpel ion, ender saltets navn på *-id*.

1. Skriv formel og navn på de 6 salte, der kan dannes af de viste ioner.

a.

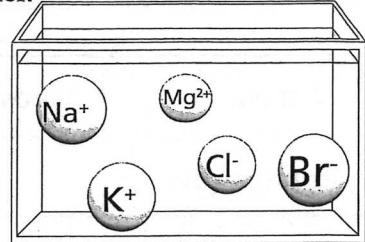
b.

c.

d.

e.

f.



Na^+ = natrium-ion

K^+ = kalium-ion

Mg^{2+} = magnesium-ion

Cl^- = chlorid-ion

Br^- = bromid-ion

2. Udfyld de tomme pladser i skemaet.

formel	positiv ion	negativ ion	navn på stof
NaCl		Cl^-	natriumchlorid
NaI			natriumiodid
CaO			
Ag_2S			
KI			
CaCl_2			
MgO			
Na_2S			
FeS			
AgBr			
MgCl_2			
Al_2O_3			

Formler for salte



Formlen for et salt angiver forholdet mellem antallet af ioner i saltet.
I fx calciumchlorid, CaCl_2 , er der dobbelt så mange Cl^- -ioner som Ca^{2+} -ioner.
Et salt har ingen ladning, så i formlen skal de negative ioners samlede ladning være lig med de positive ioners samlede ladning.

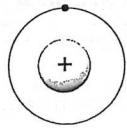
- Udfyld de tomme pladser i skemaet.

navn	positiv ion	negativ ion	formel
natriumchlorid	Na^+	Cl^-	NaCl
kaliumchlorid			KCl
natriumnitrat		NO_3^-	
bariumsulfat	Ba^{2+}	SO_4^{2-}	
kaliumsulfat			K_2SO_4
sølvsulfat	Ag^+		
natriumphosphat		PO_4^{3-}	
magnesiumchlorid	Mg^{2+}		
natriumcarbonat			
magnesiumsulfat			
kaliumsulfid		S^{2-}	
aluminiumsulfat	Al^{3+}		
calciumphosphat	Ca^{2+}		

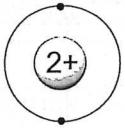
- Mellem de positive ioner: Ag^+ , Cu^{2+} , Fe^{3+} , og de negative ioner: F^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , kan der dannes 9 forskellige salte. Opskriv formlerne for disse.

Elektronfordelingen i de første atomer

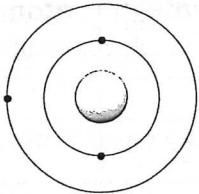
For hvert atom skal der skrives eller tegnes: 1. grundstofnavn, 2. atomkernens ladning og 3. fordelingen af elektroner i skallerne. For hydrogen er alle 3 oplysninger skrevet og tegnet. For helium og lithium er der givet 2, men for resten af atomerne er der kun givet 1 oplysning, men 2 mangler. Udfyld det, der mangler.



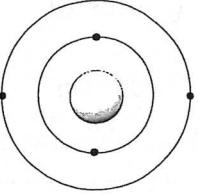
hydrogen



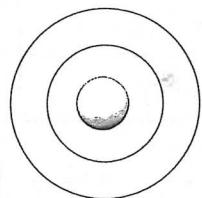
helium



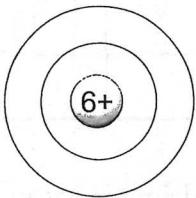
lithium



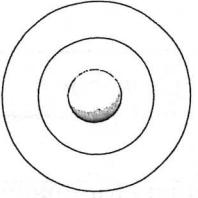
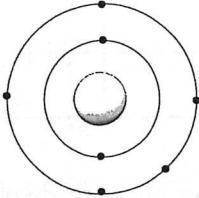
(empty box)



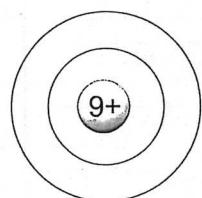
bor



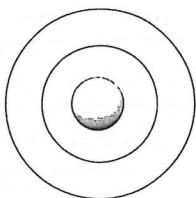
(empty box)



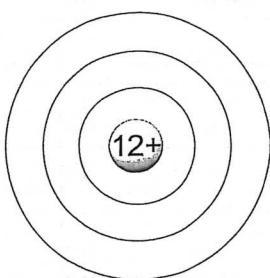
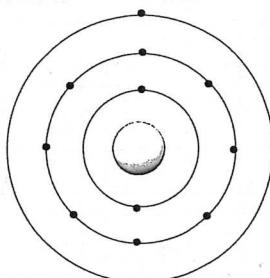
oxygen



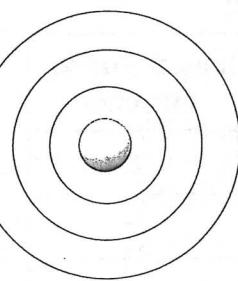
(empty box)



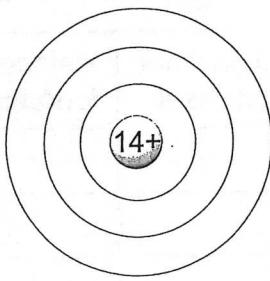
neon



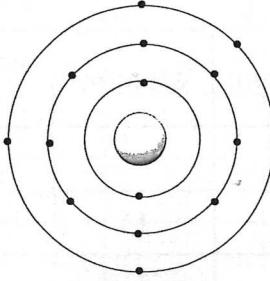
(empty box)



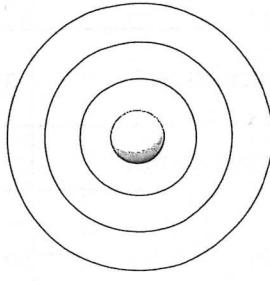
aluminium



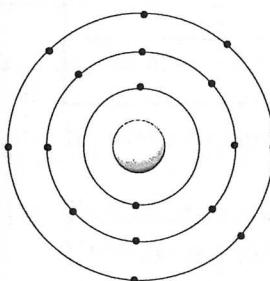
(empty box)



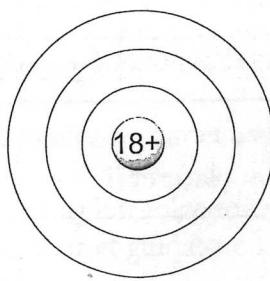
(empty box)



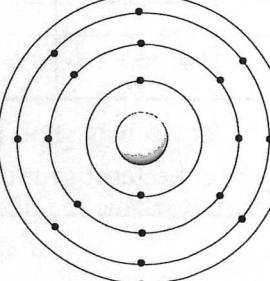
svovl



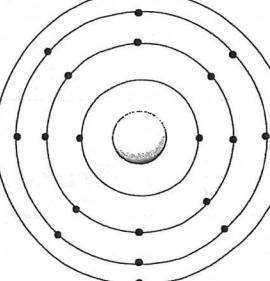
(empty box)



(empty box)



(empty box)



(empty box)

Atomerne i det periodiske system

1. Udfyld de tomme felter i skemaet for at finde antallet af elektroner i den yderste skal i atomet.

grundstof	atomtegn	atomnr.	antal protoner	antal elektroner	antal elektroner i yderste skal
hydrogen				1	1
	Li				
		4			
			7		
				10	
phosphor					

2. Udfyld de tomme felter i skemaet for at finde elektronfordelingen i atomerne.

grundstof	atomtegn	atomnr.	antal elektroner	antal elektroner i yderste skal	elektron-fordeling
helium			2		2
	C				
			8	6	
		9			
	Ne				

3. Udfyld de tomme felter for at finde de hovedgrupper, som atomerne er placeret i.

grundstof	atomtegn	atomnr.	antal elektroner i yderste skal	elektron-fordeling	hovedgruppe-nummer
magnesium					2
		13			
				2,8,7	
	Ar				
		19			
				2,8,8,2	

4. Hvad afgør, hvilken hovedgruppe et bestemt grundstof er placeret i?

Atomernes elektronsystem



Jern er grundstof nr. 26. Jernatomet har derfor 26 elektroner. De fordeler sig på de 4 første elektronskaller. Der er 2 elektroner i den inderste skal, 8 i anden, 14 i tredje og 2 i fjerde. Det skrives forenklet: 2, 8, 14, 2.
Et atom kan i den yderste skal have maksimalt 8 elektroner.

- Skemaet viser, når det er færdigt, fordelingen af elektronerne i de første 18 grundstoffer. Udfyld de tomme pladser.

grundstof-navn	symbol	atom-nummer	antal protoner	antal elektroner	fordeling af elektroner
hydrogen	H	1	1		1
helium		2		2	2
lithium	Li	3			2, 1
beryllium				4	2, 2
	B		5		2, 3
		6		6	
nitrogen			7		
oxygen				8	
fluor					
				10	
natrium		11			2, 8, 1
	Mg			12	
			13		
silicium					
phosphor					
				16	
	Cl				
argon					

- a. Et atom indeholder 19 elektroner. Hvilket grundstof er det?

- b. Hvor mange elektronskaller har et atom af dette grundstof?

- Guld er grundstof nr. 79 og har følgende fordeling af elektronerne: 2, 8, 18, 32, 18, 1.
Hvor mange elektroner har et guldatom i 4. skal?

- Et atom har følgende elektronfordeling: 2, 8, 18, 32, 21, 9, 2:
Hvilket grundstof er det?

Ioner og salte



Hvis den negative ion er en simpel ion, ender saltets navn på *-id*.

Hvis den negative ion er en sammensat ion, ender saltets navn ofte på *-at*.

Jern og kobber kan hver danne to forskellige ionaler. I navnet på ionalen skrives ladningen med romertal, og fx har ionalen Cu^{2+} navnet kobber(II)-ion, der læses *kobber-to-ion*.

De vigtigste ionaler i salte

ladning 1+	ladning 2+	ladning 3+	ladning 3-	ladning 2-	ladning 1-
Li^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	PO_4^{3-} <i>phosphat-ion</i>	O^{2-}	Cl^-
Na^+	Ca^{2+}	Fe^{3+}		S^{2-}	Br^-
K^+	Ba^{2+}	jern(III)-ion		SO_4^{2-} <i>sulfat-ion</i>	I^-
Ag^+	Zn^{2+}			CO_3^{2-} <i>carbonat-ion</i>	
Cu^+	Cu^{2+}	kobber(II)-ion			NO_3^- <i>nitrat-ion</i>
<i>kobber(I)-ion</i>					
	Fe^{2+}	jern(II)-ion			

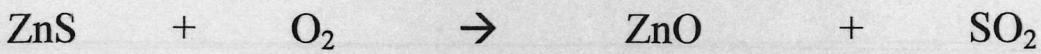
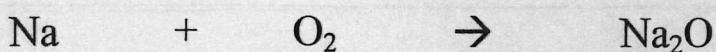
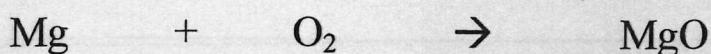
Udfyld de tomme pladser i skemaet.

formel	positiv ion	negativ ion	navn på salt
NaCl			
NaNO ₃		NO ₃ ⁻	
BaSO ₄		SO ₄ ²⁻	
AgNO ₃			
K ₂ CO ₃	K ⁺	CO ₃ ²⁻	
Fe(NO ₃) ₃			
CaCO ₃			
MgCO ₃			
Na ₂ SO ₄			
FeSO ₄			
Al(NO ₃) ₃			
CuSO ₄			
AlPO ₄			

Afstem følgende reaktionsskemaer:

Kemi

E1



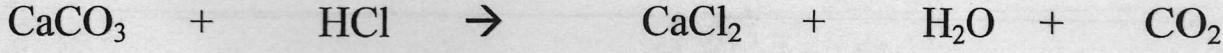
Methan fremstilling:



Ved gæringen af glucose (sukker) fremstilles ethanol:

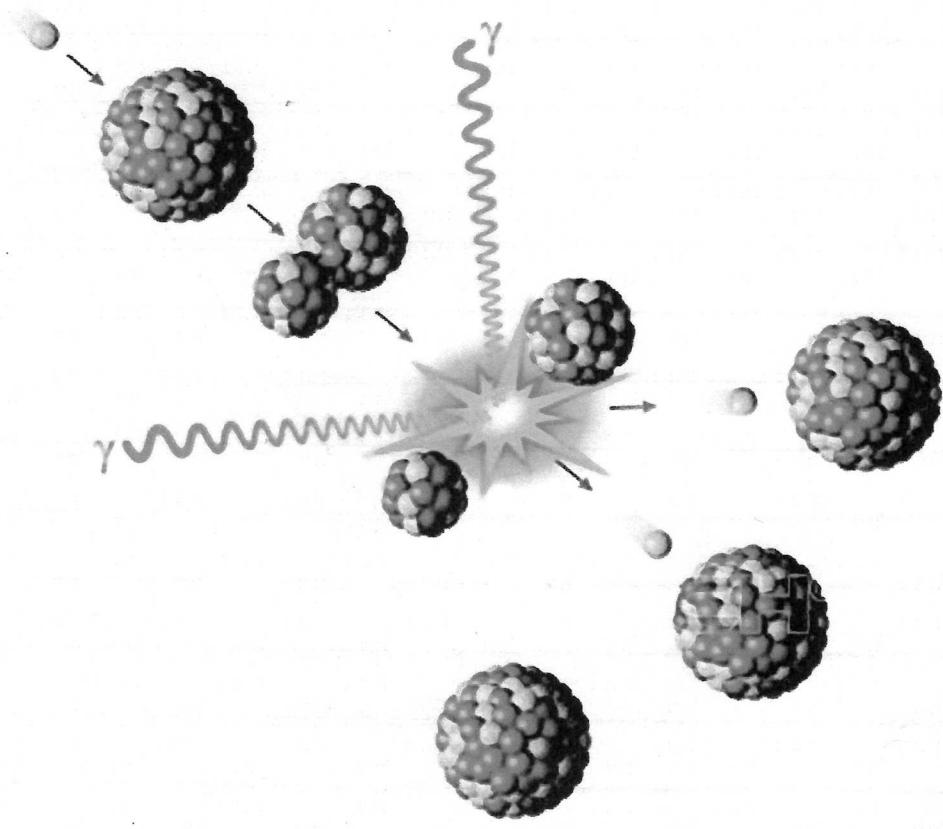


Andre:



Når butan forbrænder er forbrændingsprodukterne vand og kuldioxid. Opskriv reaktionsskemaet og afstem dette:





slut