

Bilag 2. Uddrag af kemibog

GRUNDSTOFFER

Fu Basis kemi C

OPGAVE _____

9. Forklar forskellen på de kemiske formler Co og CO.

10. Grundstof nr. 107 hedder bohrium og er opkaldt efter den danske fysiker Niels Bohr. Grundstoffet har det kemiske symbol Bh. Det blev fremstillet første gang af et tysk forskerhold i Darmstadt i 1981. Det skete ved sammenstød mellem en chromkerne og en bismuthkerne. Forklar, at et sammenstød mellem disse to kerner kan føre til dannelse af en kerne af grundstof nr. 107.


Atomernes elektronsystem

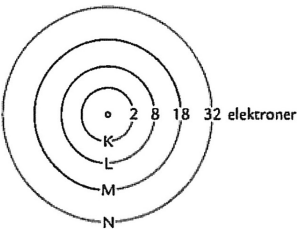
I 1913 opstillede Niels Bohr en teori for atomets elektronsystem. I overensstemmelse med Bohrs teori vil vi forestille os, at elektronerne fordeler sig i skaller uden om atomkernen.

Opbygningen af elektronsystemer bestemmer grundstoffers kemiske egenskaber. Specielt er antallet af elektroner i yderste skal afgørende for egenskaberne. Edelgassernes atomer har et særligt stabilt elektronsystem, og derfor mangler de tilbøjeligheden til at danne kemiske bindinger.

I skal nr. n kan der maksimalt være $2 \cdot n^2$ elektroner. Skal nr. 1 ($n = 1$) kan altså rumme 2 elektroner, og i 2., 3. og 4. skal kan der maksimalt være henholdsvis 8, 18 og 32 elektroner (se figur 13). Den inderste skal kaldes også K-skallen, 2. skal kaldes L-skallen, 3. skal M-skallen osv.

Elektronerne fordeler sig i skallerne på en sådan måde, at atomets energi bliver så lav som muligt. Man kunne tro, at skallerne blot blev fyldt op med elektroner indefra, men så simpelt er det ikke. Skallerne (bortset fra 1. skal) er i virkeligheden delt op i un-


Niels Bohr
 1885-1962
 Dansk fysiker, som i 1913 fremsatte en teori for atomernes elektronsystem. Bohrs teori forklarer bl.a., hvad der sker, når atomer udsender lys. Niels Bohr fik nobelprisen i fysik i 1922. Grundstof nr. 107, bohrium med det kemiske symbol Bh, er opkaldt efter Niels Bohr.



2 8 18 32 elektroner

Figur 13. Det maksimale antal elektroner i de fire første skaller.

spring over

1 (I)	2 (II)						18 (VIII)
H •	• Be •						• He
Li •		13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	
		• B •	• C •	• N •	• O •	• F •	• Ne •
Na •	• Mg •						
		• Al •	• Si •	• P •	• S •	• Cl •	• Ar •
K •	• Ca •						

Figur 14. Prikkerne viser antallet af elektroner i yderste skal. Antallet er lig med nummeret for den pågældende hovedgruppe.

For hovedgruppegrundstoffer gælder, at antal elektroner i yderste skal er lig med hovedgruppens nummer.

Hver gang man begynder på en ny periode (en ny række), starter man på en ny skal. I 1. periode er 1. skal den yderste skal, i 2. periode er 2. skal yderste skal osv.

Periodenummeret angiver nummeret på den yderste skal i det neutrale atom.

I vores gennemgang af elektronstrukturen kom vi til grundstof nr. 20 (calcium), der har elektronstrukturen 2,8,8,2. Fra grundstof nr. 21 til nr. 30 passerer man hen gennem undergrupperne. Vi nøjes med at se på elektronstrukturen for nr. 21 og nr. 30:

Sc	Zn
2,8,9,2	2,8,18,2

Hen gennem undergrupperne sker elektronopfyldningen i *næstyderste* skal, som fyldes op fra 8 til 18 elektroner. Hvis man studerer tabel A side 193-196, ser man, at der er nogle uregelmæssigheder, men de fleste undergruppegrundstoffer har 2 elektroner i yderste skal. Derfor er der visse ligheder mellem undergruppegrundstofferne, fx er de alle metaller.

Vi skal først og fremmest interessere os for hovedgrupperne. Som allerede påpeget har ædelgassernes atomer et særligt stabilt elektronsystem:



derniveauer, og forholdene kompliceres yderligere af frastødningen mellem elektronerne i atomet. Vi vil senere, i *Basiskemi A*, uddybe modelbeskrivelsen for atomernes elektronstruktur.

Vi vil koncentrere os om de første 20 grundstoffer. Grundstof nr. 1, hydrogen, har sin elektron i 1. skal (inderste skal). Helium er grundstof nr. 2, og heliumatomet har begge sine elektroner i inderste skal, som dermed er fyldt. Denne elektronstruktur er særligt stabil, jævnfør at helium er en ædel gas.

Fra grundstof nr. 3 til grundstof nr. 10 fyldes 2. skal (2. periode i det periodiske system):

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8

Atomernes elektronstruktur er anført. Elektronstrukturen 2,1 betyder, at der er 2 elektroner i 1. skal og 1 elektron i 2. skal. Også her er strukturen med fyldt skal særligt stabil, svarende til ædelgassen neon.

Derefter fyldes 3. skal op til 8, hvorved vi får 3. periode i det periodiske system:

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
2,8,1	2,8,2	2,8,3	2,8,4	2,8,5	2,8,6	2,8,7	2,8,8

Argon med 8 elektroner i yderste skal er en ædel gas. De følgende ædle gasser har også 8 elektroner i yderste skal.

Skønt 3. skal endnu ikke er fyldt, sker den videre opfyldning i 4. skal:

K	Ca
2,8,8,1	2,8,8,2

Vi begynder altså på 4. skal, før 3. skal er fyldt helt op. Dette viser, at elektronsystemet ikke er helt så ukompliceret, som den simple skalmodel antyder.

Det er først og fremmest antallet af elektroner i yderste skal, der bestemmer de kemiske egenskaber. Grundstofferne i en gruppe ligner hinanden, fordi de har samme antal elektroner i yderste skal. På figur 14 er antallet af elektroner i yderste skal vist med prikker. Følgende regel gælder for alle hovedgruppegrundstoffer undtagen helium: