

Grundstoffernes periodesystem

gruppnummer

1 (I)																	18 (VIII)		
1 1,008 H hydrogen																	2 4,003 He helium		
3 6,941 Li lithium	4 9,012 Be beryllium											5 10,81 B bor	6 12,01 C carbon	7 14,01 N nitrogen	8 16,00 O oxygen	9 19,00 F fluor	10 20,18 Ne neon		
11 22,99 Na natrium	12 24,31 Mg magnesium	3 (IIIa)	4 (IVa)	5 (Va)	6 (VIa)	7 (VIIa)	8	9 (VIIIa)	10	11 (Ia)	12 (IIa)	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 39,95 Ar argon		
19 39,10 K kalium	20 40,08 Ca calcium	21 44,96 Sc scandium	22 47,87 Ti titan	23 50,94 V vanadium	24 52,00 Cr chrom	25 54,94 Mn mangan	26 55,85 Fe jern	27 58,93 Co cobalt	28 58,69 Ni nikkel	29 63,55 Cu kobber	30 65,38 Zn zink	31 69,72 Ga gallium	32 72,64 Ge germanium	33 74,92 As arsen	34 78,96 Se selen	35 79,90 Br brom	36 83,80 Kr krypton		
37 85,47 Rb rubidium	38 87,62 Sr strontium	39 88,91 Y yttrium	40 91,22 Zr zirkonium	41 92,91 Nb niobium	42 95,96 Mo molybdæn	43 98,91 Tc* technetium	44 101,1 Ru ruthenium	45 102,9 Rh rhodium	46 106,4 Pd palladium	47 107,9 Ag sølv	48 112,4 Cd cadmium	49 114,8 In indium	50 118,7 Sn tin	51 121,8 Sb antimon	52 127,6 Te teller	53 126,9 I iod	54 131,3 Xe xenon		
55 132,9 Cs cæsium	56 137,3 Ba barium	57 138,9 La lanthan	72 178,5 Hf hafnium	73 180,9 Ta tantal	74 183,9 W wolfram	75 186,2 Re rhenium	76 190,2 Os osmium	77 192,2 Ir iridium	78 195,1 Pt platin	79 197,0 Au guld	80 200,6 Hg kviksølv	81 204,4 Tl thallium	82 207,2 Pb bly	83 209,0 Bi bismuth	84 Po* polonium	85 At* astat	86 Rn* radon		
87 Fr* francium	88 Ra* radium	89 Ac* actinium	104 Rf* rutherfordium	105 Db* dubnium	106 Sg* seaborgium	107 Bh* bohrium	108 Hs* hassium	109 Mt* meitnerium	110 Ds* darmstadtium	111 Rg* roentgenium	112 Cn* copernicium								
alkalimetaller																		halogener	redelgasser
lanthanider		58 140,1 Ce cerium	59 140,9 Pr praseodym	60 144,2 Nd neodym	61 Pm* promethium	62 150,4 Sm samarium	63 151,0 Eu europium	64 157,3 Gd gadolinium	65 158,9 Tb terbium	66 162,5 Dy dysprosium	67 164,9 Ho holmium	68 167,3 Er erbium	69 168,9 Tm thulium	70 173,1 Yb ytterbium	71 175,0 Lu lutetium				
actinider		90 232,0 Th* thorium	91 231,0 Pa* protactinium	92 238,0 U* uran	93 Np* neptunium	94 Pu* plutonium	95 Am* americium	96 Cm* curium	97 Bk* berkelium	98 Cf* californium	99 Es* einsteinium	100 Fm* fermium	101 Md* mendelevium	102 No* nobelium	103 Lr* lawrencium				

metal **Ce** fast stof ved 20 °C og atmosfæretryk **Kr** gas ved 20 °C og atmosfæretryk
 ikke-metal **Br** væske ved 20 °C og atmosfæretryk **Tc** kunstigt fremstillet grundstof

* angiver grundstof uden stabile isotoper

atomnummer **74** 183,9 atommasse i u afrundet til 4 cifre
 kemisk symbol **W**
 navn wolfram

Bohrs atommodel

En forsimplet model af et atom blev beskrevet af den danske fysiker Niels Bohr. Modellen er vist på **Figur 1**. Kernen er markeret med en grå cirkelskive, men vores primære interesse er de cirkler, der er rundt om kernen.

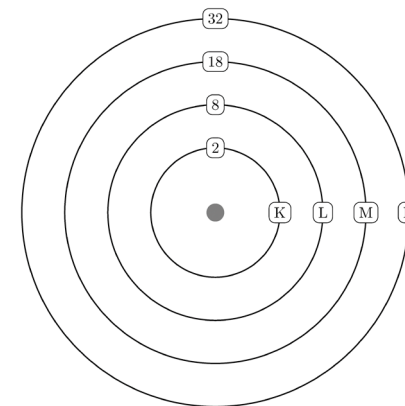
- Vi kalder disse cirkler for skaller.
- Elektronerne er placeret i skallerne.
- Den inderste (første skal) kaldes for K-skallen, den anden skal for L-skallen etc. Se figuren.
- Det maksimale antal elektroner i en skal er givet ved skallens nummer opløftet i anden potens, og ganget med 2. For en generel formel lader vi n betegne skalnummeret, og da gælder det at det maksimale antal elektroner i en skal er:

$$2 \cdot n^2$$

- Eksempel: For tredje skal er $n = 3$, så det maksimale antal elektroner er:

$$2 \cdot 3^2 = 18$$

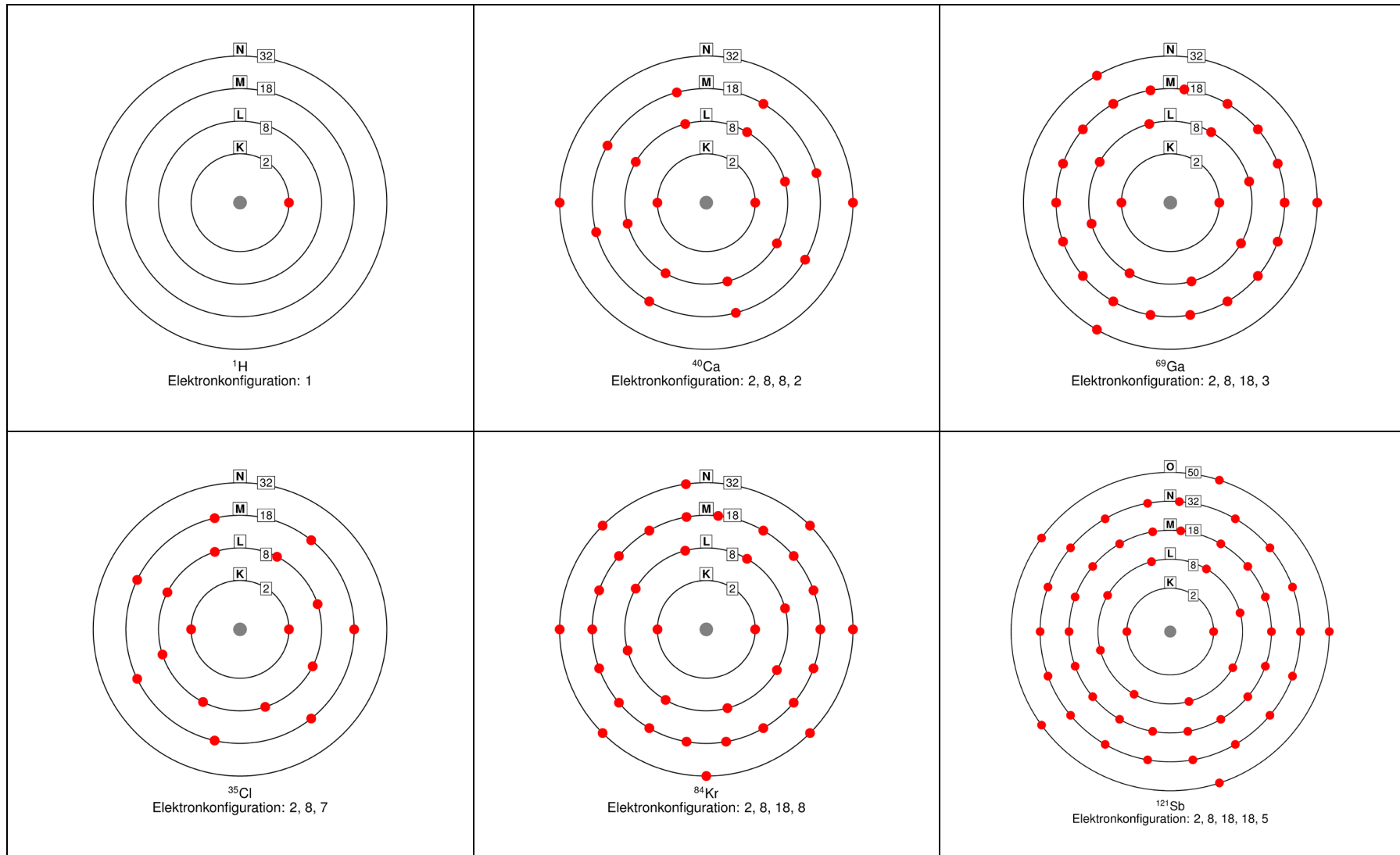
- **Skallerne fyldes ikke bare op indefra (se figurteksten ved figur 1).** Dette skyldes at elektronerne placeres i forhold til energi. Dette lærer man mere om i kemi A.
- I **Figur 2** er placeringen af elektronerne for atomerne hydrogen (H), calcium (Ca), gallium (Ga), chlor (Cl), krypton (Kr) og antimon (Sb) vist. (Den oftest forekommende isotop er angivet.)
- **Spørgsmål:**
 - a) Afkod hvordan man skal læse tallene efter "Elektronkonfiguration": Relater tallene for elektronkonfiguration til de med røde cirkelskiver markerede elektroner.
 - b) I hvilke(t) af de seks eksempler kan man se, at man ikke blot fylder skallerne op indefra?
 - c) Find de samme seks grundstoffer i det simplificerede periodesystem, **Figur 3**. Hvordan relaterer elektronkonfigurationen for grundstoffer sig til grundstoffets placering i periodesystemet? **Du skal inddrag følgende begreber i dit svar:**
Gruppe, periode, antal skaller, antal elektroner (i den yderste skal).
 - d) I relation til dit svar i c): Stemmer dette overens med elektronkonfigurationen for nitrogen og placeringen af nitrogen i periodesystemet? Stemmer det også overens for tellur? Brug igen **Figur 3**.
 - e) Find i **Figur 3** fem eksempler på grundstoffer, hvor elektronkonfigurationen viser, at man ikke blot fylder skallerne med elektroner indefra. Inkluder grundstoffer fra to perioder.
 - f) Benyt elektronkonfigurationerne til at tegne skalmodeller - Niels Bohrs atommodel - for grundstofferne natrium, magnesium, aluminium, carbon og brom.



Figur 1. Bohrs atommodel med en kerne og skaller. Her er der vist fire skaller, men der kan være flere. Noter at tallene der er angivet, markerer det maksimale antal elektroner, der kan være i hver af de fire skaller, der vises her. Formlen $2n^2$ er benyttet.

Når man taler om at "fylde skallerne op med elektroner indefra", så placerer man først elektroner i K-skallen, efterfølgende i L-skallen og så fremdeles.

Figur 2



Figur 3

gruppe \ periode	1	2	3-12	13	14	15	16	17	18
1	H 1								He 2
2	Li 2,1	Be 2,2		B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
3	Na 2,8,1	Mg 2,8,2		Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
4	K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2		Ga 2,8,18,3	Ge 2,8,18,4	As 2,8,18,5	Se 2,8,18,6	Br 2,8,18,7	Kr 2,8,18,8
5	Rb 2,8,18,8,1	Sr 2,8,18,8,2		In 2,8,18,18,3	Sn 2,8,18,18,4	Sb 2,8,18,18,5	Te 2,8,18,18,6	I 2,8,18,18,7	Xe 2,8,18,18,8
6									
7									

Afgør fra modellerne hvilke hovedgruppegrundstoffer, der er repræsenteret her. Alle grundstoffer er altså fra grupperne 1-2 eller 13-18. Besvar følgende:

- Start med at se på antallet af skaller med elektroner: Hvilken periode er hovedgruppegrundstoffet placeret i?
- Tæl derefter antallet af elektroner i den yderste skal. Hvilken gruppe er hovedgruppegrundstoffet placeret i?

