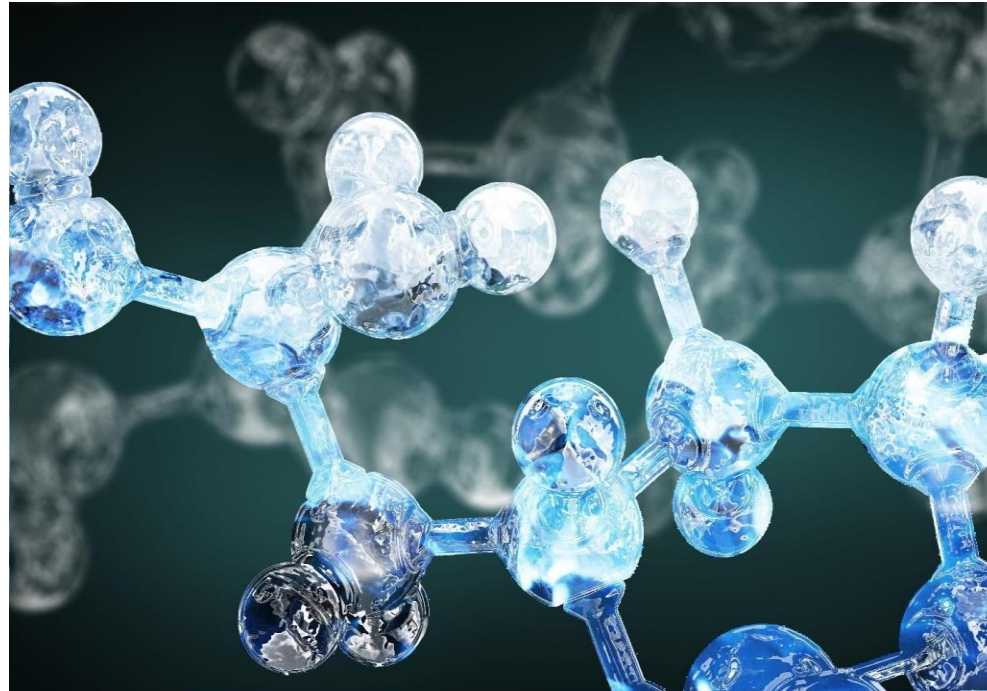


Hoofdstuk 2.1: De bouw van (chemische) stoffen

Auteur: Erik Held (bewerkt voor VE31; 2018-19)



Periodiek Systeem der Elementen

Blz. 2

1 IA	New Original																18 VIIIA
1 H Waterstof 1.00794	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boor 10.811	6 C Koolstof 12.0107	7 N Stikstof 14.00674	8 O Zuurstof 15.9994	9 F Fluor 18.9984032	10 Ne Neon 20.1797
11 Na Natrium 22.989770	12 Mg Magnesium 24.3050	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Aluminium 26.981538	14 Si Silicium 28.0855	15 P Fosfor 30.973761	16 S Zwavel 32.066	17 Cl Chloor 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Kalium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955910	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chroom 51.9961	25 Mn Mangaan 54.938049	26 Fe Ijzer 55.8457	27 Co Kobalt 58.933200	28 Ni Nikkel 58.6934	29 Cu Koper 63.546	30 Zn Zink 65.409	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenium 74.92160	34 Se Seleen 78.96	35 Br Broom 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirkonium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdeen 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Zilver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimonium 121.760	52 Te Telluur 127.60	53 I Jodium 126.90447	54 Xe Xenon 131.293
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57 to 71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Wolfram 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platina 195.078	79 Au Goud 196.96655	80 Hg Kwik 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lood 207.2	83 Bi Bismut 208.98038	84 Po Polonium (209)	85 At Astatium (210)	86 Rn Radon (222)
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 to 103	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (269)	109 Mt Meitnerium (288)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

- Alkalimetalen
- Aardalkalimetalen
- Overgangsmetalen
- Lanthaniden
- Actiniden
- Hoofdgroepmetalen
- Niet-metalen
- Edelgassen
- C Solid
- Br Liquid
- H Gas
- Tc Synthetic

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com) http://www.dayah.com/periodic/

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Lanthanum 138.9055	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967
89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03688	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)

Atomen en Moleculen

Blz. 3



Wat is een molecuul?

Een molecuul is het kleinste deeltje dat nog de eigenschappen van een stof heeft.



Wat is een atoom?

Een atoom is de kleinste 'bouwsteen' waaruit moleculen samengesteld kunnen worden.

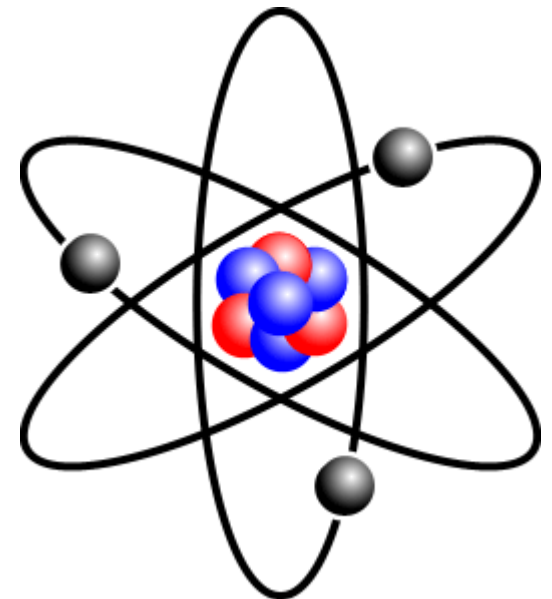
De bouw van een atoom

- Het woord 'atoom' is afkomstig van het Griekse *atomos*. Dit woord is in de Griekse oudheid bedacht door de geleerde Democritus. 'Atomos' betekent *ondeelbaar*.

Blz. 4

Atomen bestaan weer uit nog kleinere deeltjes:

- *Protonen*
- *Neutronen*
- *Elektronen*

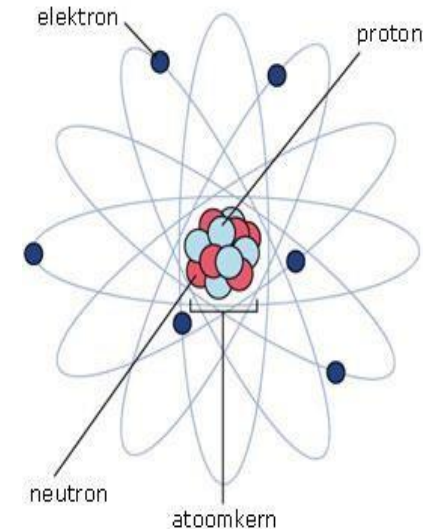


De bouw van een atoom

Blz. 5

Een atoom is opgebouwd uit:

- de **atoomkern**
 - een '**elektronenwolk**' rond de kern
- De atoomkern bevat positieve deeltjes, de zogenaamde **protonen**. Elk proton kun je je voorstellen als een bolletje met een **positieve lading van 1+**
 - (7 protonen hebben dus een lading van 7+)
 - Ook bevat de atoomkern **neutrale deeltjes**, de zogenaamde **neutronen** ○ Deze neutronen zorgen voor stabiliteit in de kern.
 - Neutronen fungeren als soort cement
 - de positieve protonen stoten elkaar af en de neutronen voorkomen dat de kern uiteenvalt

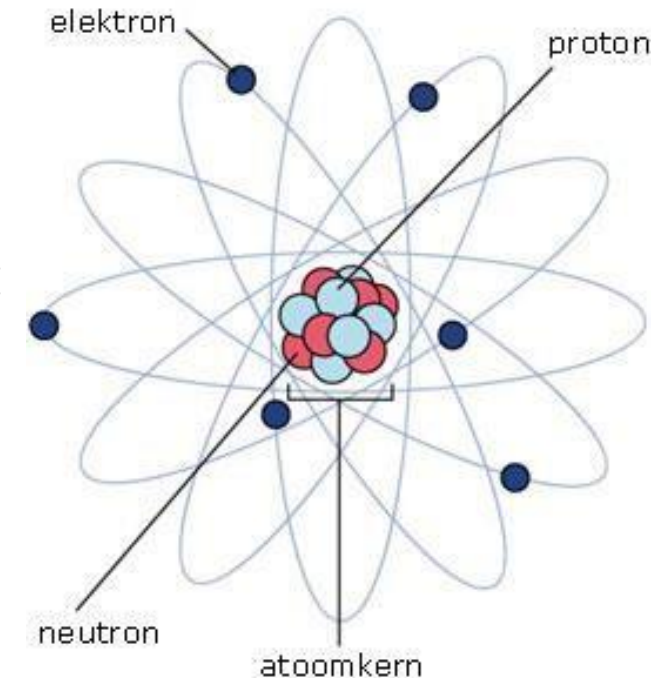


De bouw van een atoom

Blz. 6

De 'elektronenwolk':

- Een atoom heeft geen lading, is dus neutraal! ○ De kern is positief geladen, dus om dit op te heffen dient een atoom ook negatieve deeltjes te bevatten die het ladingverschil opheffen
- Deze **negatieve deeltjes** worden **elektronen** genoemd ○ Deze elektronen zwermen rond de atoomkern, de zogenaamde **elektronenwolk**



Een stikstof-atoom

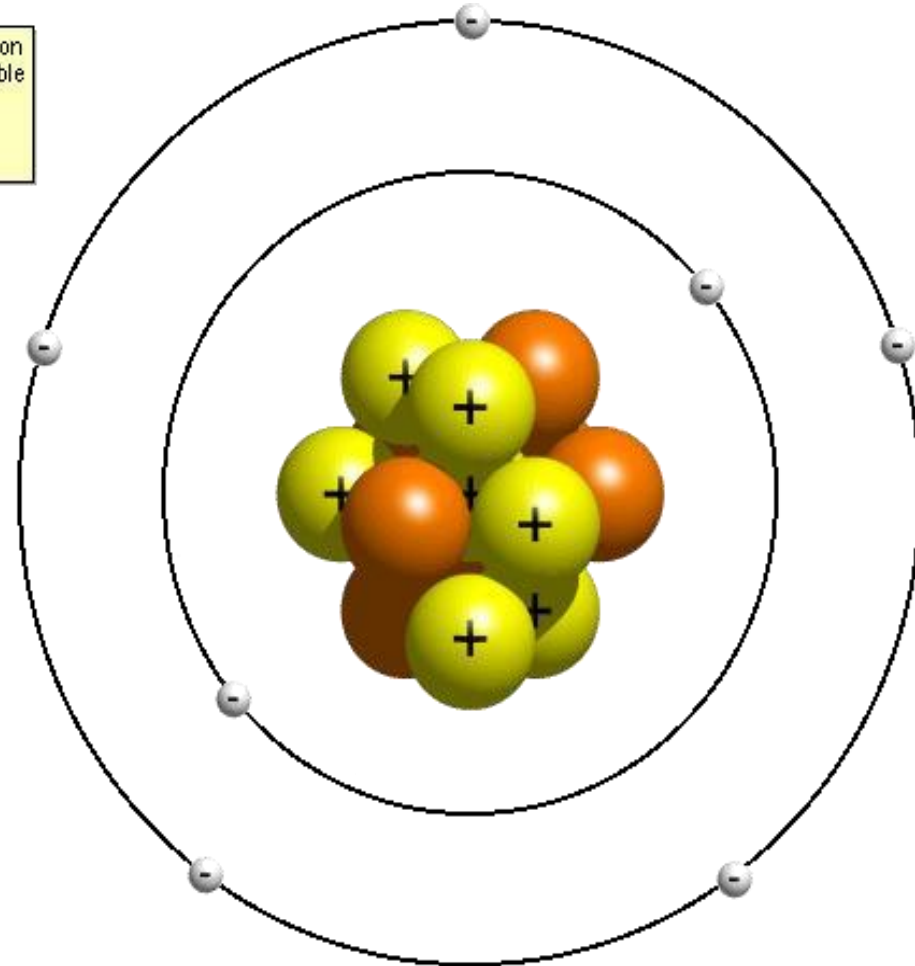
Blz. 7

Stikstof heeft als symbool N

1 stikstofatoom bevat:

- **7 protonen** in de kern (= 7+)
- **7 neutronen** in de kern
- **7 elektronen** rond de atoomkern (= 7-)

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



+

Blz. 8

Ionlading



Lading 1+



Lading 1-



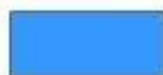
Lading 2+



Lading 2-



Lading 3+



Lading 3-



Vormt geen ionen

1 H											3- 2- -					4 He	
7 Li	9 Be											11 B	12 C	14 N	16 O	19 F	20 Ne
23 Na	24 Mg											27 Al	28 Si	31 P	32 S	35 Cl	40 Ar
39 K	40 Ca	45 Sc	48 Ti	51 V	52 Cr	55 Mn	56 Fe	59 Co	59 Ni	64 Cu	65 Zn	70 Ga	73 Ge	75 As	79 Se	80 Br	84 Kr
85 Rb	88 Sr	89 Y	91 Zr	93 Nb	96 Mo	97 Tc	101 Ru	103 Rh	106 Pd	108 Ag	112 Cd	115 In	119 Sn	122 Sb	128 Te	127 I	131 Xe
133 Cs	137 Ba	139 La	179 Hf	181 Ta	184 W	186 Re	190 Os	192 Ir	195 Pt	197 Au	201 Hg	204 Tl	207 Pb	209 Bi	209 Po	210 At	222 Rn
223 Fr	226 Ra	227 Ac	267 Rf	268 Db	271 Sg	272 Bh	270 Hs	276 Mt	281 Ds	280 Rg	285 Cn	284 Uut	289 Fl	288 Uup	293 Lv	294 Uus	294 Uuo

140 Ce	141 Pr	144 Nd	145 Pm	150 Sm	152 Eu	157 Gd	159 Tb	163 Dy	165 Ho	167 Er	169 Tm	173 Yb	175 Lu
232 Th	231 Pa	238 U	237 Np	244 Pu	243 Am	247 Cm	247 Bk	251 Cf	252 Es	257 Fm	258 Md	259 No	262 Lr

Atoomnummer en massagetal

Blz. 9

12	
	C
6	

Element koolstof
Notatie C

massagetal		
A	X	symbool van het element
Z		

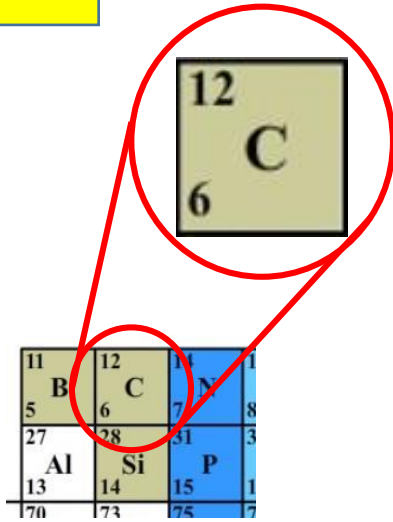
11	12	14	16
B	C	N	O
5	6	7	8
27	28	31	32
Al	Si	P	S
13	14	15	16
70	73	75	77

Atoomnummer **Z** = aantal protonen in de kern

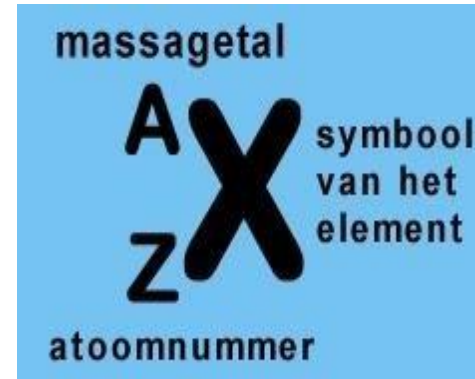
Massagetal **A** = totaal aantal deeltjes in de kern
= aantal protonen plus aantal neutronen

Aantal neutronen = Massagetal **A** – Atoomnummer **Z**

Atoomnummer en massagetal



11	12	13	14
B	C	N	O
5	6	7	8
27	28	31	32
Al	Si	P	S
13	14	15	16
70	73	75	77



- Uit hoeveel protonen bestaat een koolstofatoom?
- Uit hoeveel neutronen bestaat een koolstofatoom?
- Uit hoeveel elektronen bestaat een koolstofatoom?

Belangrijke elementen: *de zogenaamde niet-metalen*

Blz. 11

Naam	Symbool	Naam	Symbool
Waterstof	H	Koolstof	C
Zuurstof	O	Stikstof	N
Chloor	Cl	Silicium	Si
Fluor	F	Broom	Br
Fosfor	P	Helium	He
Zwavel	S		



Deze moet je kennen

Belangrijke elementen: *de metalen*

Naam	Symbool	Naam	Symbool
Aluminium	Al	Magnesium	Mg
Koper	Cu	IJzer	Fe
Calcium	Ca	Natrium	Na
Goud	Au	Nikkel	Ni
Zilver	Ag	Platina	Pt
Kalium	K	Zink	Zn
Lood	Pb	Tin	Sn



Deze moet je kennen



Oefening 1

- Uit hoeveel protonen, neutronen én elektronen bestaan de atomen van de volgende elementen?
- IJzer
- Zuurstof
- Helium
- Fosfor
- Natrium
- Zwavel
- Calcium
- Koper
- Waterstof
- Fluor
- Kalium
- Chloor
- Magnesium
- Goud



Oefening 2

• Welk element hoort bij ***atoomnummer***:

• 1 • 11

• 7 • 16

• 9 • 26



• Welk element hoort bij ***massagetal***:

• 24 • 65

• 19 • 108

• 12 • 27