

# Vernieuwd en praktisch Periodiek Systeem van de Elementen bestemd voor het secundair en het hoger onderwijs

	GROEP 1 IA ALKALI- METALEN	GROEP 2 IIA ALKALIAAL- METALEN	GROEP 3 IIIB	GROEP 4 IVB	GROEP 5 VB	GROEP 6 VIB	GROEP 7 VIIB	GROEP 8 VIII	GROEP 9 VIII	GROEP 10 VIII	GROEP 11 IB	GROEP 12 IIB	GROEP 13 IIIA ALUMINUM- METALEN	GROEP 14 IVA Koolstof- GROEP	GROEP 15 VA STIKSTOF- GROEP	GROEP 16 VIA ZWAVELSTOF- GROEP	GROEP 17 VIIA HALOGENEN	GROEP 18 0 EDEL- GASSEN										
PERIODE 1	1 1.008 Waterstof H 1.0 1s <sup>1</sup>																	2 4.003 Helium He 4.0 1s <sup>2</sup>										
PERIODE 2	3 6.94 Lithium Li 1.0 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	4 9.012 Beryllium Be 1.6 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>											5 10.81 Boor B 2.0 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	6 12.01 Koolstof C 2.6 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	7 14.01 Stikstof N 3.0 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	8 16.00 Zuurstof O 3.4 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	9 19.00 Fluor F 4.0 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	10 20.18 Neon Ne 20.2 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>										
PERIODE 3	11 22.99 Natrium Na 0.9 [Ne] 3s <sup>1</sup>	12 24.31 Magnesium Mg 1.2 [Ne] 3s <sup>2</sup>											13 26.98 Aluminium Al 1.5 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	14 28.09 Silicium Si 1.8 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	15 30.97 Fosfor P 2.1 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	16 32.06 Zwavel S 2.5 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	17 35.45 Chloor Cl 3.0 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	18 39.95 Argon Ar 39.9 [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>										
PERIODE 4	19 39.10 Kalium K 0.8 [Ar] 4s <sup>1</sup>	20 40.08 Calcium Ca 1.0 [Ar] 4s <sup>2</sup>	21 44.96 Scandium Sc 1.4 [Ar] 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	22 47.87 Titaan Ti 1.5 [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	23 50.94 Vanadium V 1.6 [Ar] 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	24 52.00 Chroom Cr 1.7 [Ar] 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	25 54.94 Mangaan Mn 1.6 [Ar] 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	26 55.85 IJzer Fe 1.8 [Ar] 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	27 58.93 Kobalt Co 1.9 [Ar] 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	28 58.69 Nikkel Ni 1.9 [Ar] 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	29 63.55 Koper Cu 1.9 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	30 65.38 Zink Zn 1.7 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	31 69.72 Gallium Ga 1.6 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	32 72.63 Germanium Ge 1.8 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	33 74.92 Arsen As 2.0 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	34 78.97 Selen Se 2.4 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	35 79.90 Brom Br 2.8 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	36 83.80 Krypton Kr 83.8 [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>										
PERIODE 5	37 85.47 Rubidium Rb 0.8 [Kr] 5s <sup>1</sup>	38 87.62 Strontium Sr 1.0 [Kr] 5s <sup>2</sup>	39 88.91 Yttrium Y 1.2 [Kr] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	40 91.22 Zirkonium Zr 1.3 [Kr] 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	41 92.91 Niobium Nb 1.6 [Kr] 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	42 95.95 Molybdeen Mo 2.2 [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	43 (97) Technetium Tc 1.9 [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	44 101.07 Ruthenium Ru 2.2 [Kr] 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	45 102.91 Rhodium Rh 2.3 [Kr] 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	46 106.42 Palladium Pd 2.2 [Kr] 4d <sup>10</sup>	47 107.87 Zilver Ag 1.9 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	48 112.41 Cadmium Cd 1.7 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	49 114.82 Indium In 1.7 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	50 118.71 Tin Sn 1.8 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	51 121.76 Antimoon Sb 1.9 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	52 127.60 Telluur Te 2.1 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	53 126.90 Jood I 2.5 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	54 131.29 Xenon Xe 131.3 [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>										
PERIODE 6	55 132.91 Cesium Cs 0.7 [Xe] 6s <sup>1</sup>	56 137.33 Barium Ba 0.9 [Xe] 6s <sup>2</sup>	57 138.91 Lanthaan La 1.1 [Xe] 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	72 178.49 Hafnium Hf 1.3 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	73 180.95 Tantaal Ta 1.5 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	74 183.84 Wolfram W 1.7 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	75 186.21 Rhenium Re 1.9 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>1</sup>	76 190.23 Osmium Os 2.2 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	77 192.22 Iridium Ir 2.2 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	78 195.08 Platina Pt 2.2 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	79 196.97 Goud Au 2.4 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	80 200.59 Kwik Hg 2.2 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	81 204.38 Thallium Tl 1.8 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>	82 207.2 Lood Pb 1.8 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	83 208.98 Bismut Bi 1.9 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>	84 (209) Polonium Po 2.0 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	85 (210) Astaat At 2.0 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	86 (222) Radon Rn 222 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>										
PERIODE 7	87 (223) Francium Fr 0.7 [Rn] 7s <sup>1</sup>	88 (226) Radium Ra 0.9 [Rn] 7s <sup>2</sup>	89 (227) Actinium Ac 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	104 (267) Rutherfordium Rf 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	105 (268) Dubnium Db 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	106 (269) Seaborgium Sg 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	107 (270) Bohrium Bh 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup>	108 (269) Hassium Hs 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	109 (277) Meitnerium Mt 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	110 (281) Darmstadtium Ds 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>8</sup> 7s <sup>2</sup>	111 (282) Roentgenium Rg 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	112 (285) Copernicium Cn 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	113 (286) Nihonium Nh 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	114 (290) Flerovium Fl 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	115 (290) Moscovium Mc 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup>	116 (293) Livermorium Lv 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup>	117 (294) Tennessine Ts 1.3 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup>	118 (294) Oganesonium Og 294 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>										
	58 140.12 Cerium Ce 1.1 [Xe] 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	59 140.91 Praseodymium Pr 1.1 [Xe] 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	60 144.24 Neodymium Nd 1.1 [Xe] 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	61 (145) Promethium Pm 1.1 [Xe] 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	62 150.36 Samarium Sm 1.2 [Xe] 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	63 151.96 Europium Eu 1.2 [Xe] 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	64 157.25 Gadolinium Gd 1.2 [Xe] 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	65 158.93 Terbium Tb 1.2 [Xe] 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	66 162.50 Dysprosium Dy 1.2 [Xe] 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	67 164.93 Holmium Ho 1.2 [Xe] 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	68 167.26 Erbium Er 1.2 [Xe] 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	69 168.93 Thulium Tm 1.3 [Xe] 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	70 173.05 Ytterbium Yb 1.1 [Xe] 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 174.97 Lutetium Lu 1.3 [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	90 232.04 Thorium Th 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	91 231.04 Protactinium Pa 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	92 238.03 Uraan U 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	93 (237) Neptunium Np 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	94 (244) Plutonium Pu 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	95 (243) Americium Am 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	96 (247) Curium Cm 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	97 (247) Berkelium Bk 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	98 (251) Californium Cf 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	99 (252) Einsteinium Es 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	100 (257) Fermium Fm 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	101 (258) Mendelevium Md 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	102 (259) Nobelium No 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	103 (262) Lawrencium Lr 1.1 [Rn] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>

\* Atoommassa's volgens de International Union of Pure and Applied Chemistry (2022)

† Oxidatiegetallen: de meest voorkomende valenties worden in vetdruk weergegeven

‡ Elektronenconfiguraties volgens CRC Handbook of Chemistry and Physics (2022)

• wijst op een onzekere elektronenconfiguratie

Coalt blue coaching © 2024. Coalt blue coaching CC BY-NC 4.0

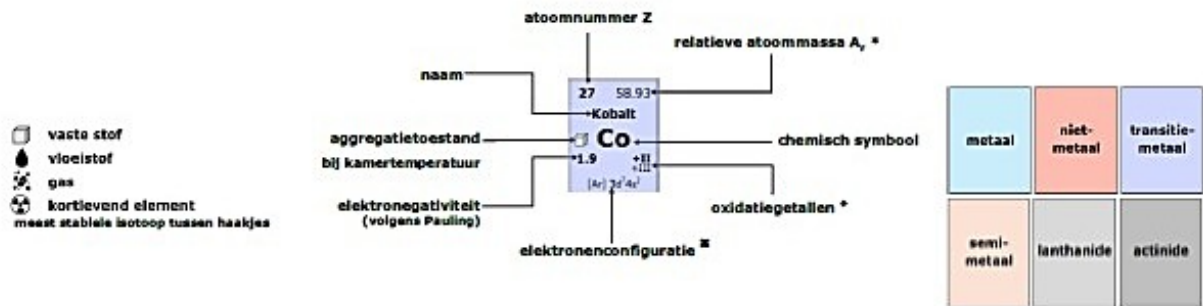
Dit praktisch periodiek systeem (PSE, tabel van Mendeljev) werd zorgvuldig samengesteld met de meest recente atomaire gegevens.

Het is voornamelijk bestemd voor educatieve doeleinden in het secundair en hoger onderwijs.

Alle nuttige informatie van de 118 chemische elementen worden in deze tabel vermeld, terwijl overbodige gegevens (zoals smelt- en kookpunt of elektronen per schil) niet worden vermeld.

Dit PSE bevat de volgende praktische gegevens per element:

- het chemisch symbool
- de naam van het element
- het atoomnummer
- de relatieve atoommassa
- de elektronegatieve waarde
- de oxidatiegetallen
- de elektronenconfiguratie
- het soort element
- de aggregatietoestand bij kamertemperatuur



Het **atoomnummer Z** wordt in de linker bovenhoek, in het vet, weergegeven.

De **relatieve atoommassa's  $A_r$**  worden hiernaast in gewone druk weergegeven. Deze data werden gepubliceerd in 2022 door de International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Voor het praktisch berekenen van molecuulmassa's worden de atoommassa's weergegeven met 2 cijfers na de komma of 4 beduidende cijfers.

Voor elementen waarbij alle isotopen kortlevend zijn (enkel radio-isotopen) wordt de atoommassa tussen haakjes weergegeven. Voor thorium, protactinium en uraan die wel één stabielere isotoop hebben, wordt wel een atoommassa vermeld en het symbool voor kortlevende elementen ☢.

Hieronder wordt in kleinere druk de **naam** van het element en in grote druk het **chemisch symbool** weergegeven.

De **aggregatietoestand** van het zuiver element bij kamertemperatuur (vaste stof, vloeistof, gas of kortlevend element) wordt aangeduid met een symbool en bevindt zich links van het symbool.

Op de volgende regel wordt links de **elektronegativiteit** volgens Pauling aangeduid, afgerond op één cijfer na de komma.

Hiernaast worden de **oxidatiegetallen** aangeduid. De belangrijkste valenties van het element in verbindingen worden in vet weergegeven. Daaronder worden andere valenties in gewone druk weergegeven.

De verkorte **elektronenconfiguratie** volgens Bohr-Sommerfeld wordt onderaan weergegeven.

De kleur van het vakje geeft direct het **soort element** aan, d.i. metaal, niet-metaal, semi-metaal, transitiemetaal, lanthanide, actinide of edelgas.



## Waarom dit PSE gebruiken?

Ik ondervond als leerkracht en tutor chemie dat de periodieke systemen die in omloop zijn in het onderwijs niet steeds overeenstemmen met de theorie die gegeven wordt in de chemieles. Dit kan voor leerlingen en studenten heel verwarrend zijn en veroorzaakt voor velen onder hen misvattingen. Bij het samenstellen van dit periodiek systeem werd daarom rekening gehouden met didactische principes en de ervaring die ik heb opgedaan over misvattingen van leerlingen en studenten.

Zo wordt bij de **zuurdissociatieconstanten** zowel de  $pK_A$  als de  $K_A$  weergegeven (aangezien deze gegevens ook bruikbaar moeten zijn zonder voorkennis van logaritmische functies). De  $K_A$  waarde werd berekend en afgerond vanaf de literatuurgegevens over de  $pK_A$ .

In elektrochemie wordt de normpotentiaal of **standaard redoxpotentiaal** gebruikt. Dit is de waarde in Volt die hoort bij een reductiehalfreactie. In dit PSE worden alle halfreacties dan ook weergegeven als reducties, terwijl in sommige PSE de halfreacties geschreven worden als oxidaties, terwijl de bijhorende waarde die voor de reductie is.

De **oplosbaarheidsprodukten** geven weer hoe moeilijk een neerslag oplost en zijn de vertaling van het heterogeen evenwicht tussen het onoplosbaar zout en zijn opgeloste ionen.

De **vormingsconstanten** van de complexen geven weer hoe gemakkelijk een complex wordt gevormd. Complexen zijn over het algemeen zeer stabiel en de vormings- of stabiliteitsconstanten nemen hoge waarden aan. In sommige PSE's wordt de complex- of dissociatieconstante weergegeven.

## Gebruiksvoorwaarden

Dit periodiek systeem werd ontworpen door Cobalt blue coaching en is beschermd door het auteursrecht. Vrij gebruik voor privé- en onderwijsdoeleinden. Commercieel gebruik is verboden zonder toestemming.

© 2024 Cobalt blue coaching CC BY-NC 4.0



**Privégebruik:** Het document mag gratis worden gedownload en het mag gebruikt worden voor persoonlijk gebruik.

**Gebruik in het onderwijs:** Onderwijsinstellingen mogen het document vrij gebruiken voor educatieve doeleinden. Het afdrukken en verspreiden onder leerlingen of studenten is toegestaan.

**Commercieel gebruik:** Het kopiëren of verspreiden voor commerciële doeleinden, in om het even welke vorm, is niet toegestaan.

### Opmerkingen of bijkomende inlichtingen

Alhoewel dit PSE met de grootste zorg werd samengesteld, is het niet uitgesloten dat kleine fouten worden opgemerkt. Het melden van fouten wordt sterk gewaardeerd. Na verifiëren zullen fouten worden gecorrigeerd en wordt een verbeterde versie gepubliceerd op de website.

**0470 61 23 07** of  
[info@cobaltbluecoaching.be](mailto:info@cobaltbluecoaching.be)

### Vrije bijdrage

Het document wordt gratis aangeboden voor privégebruik en voor educatieve doeleinden. Scholen of gebruikers die dit project willen ondersteunen, kunnen vrijwillig een vrijwillige bijdrage storten. De bijdrage helpt om het materiaal te actualiseren en gratis ter beschikking te stellen op de website.

Veel scholen kiezen voor een bijdrage van 10 tot 30 € te geven wanneer ze het materiaal in hun lessen gebruiken. Elke bijdrage is welkom, maar een richtbedrag is

- 10 € voor een kleine school
- 20 € voor een gemiddeld grote school
- 30 € voor een grotere school

Vrijwillige bijdragen kunnen gestort worden op IBAN: **BE65 0018 7776 4796**

Hartelijk dank voor het gebruik van dit PSE en voor uw vrije bijdrage!

*Kris De Wael*