



28ste Vlaamse Chemie Olympiade

1ste ronde: 17 november 2010

Instructies voor de schoolverantwoordelijke

- 1 In deze bundel vindt u:
 - 1 exemplaar van de vragenbundel met PSE en gegevens: u kopieert deze voor elke deelnemer;
 - de antwoordbladen op naam van de deelnemers;
 - blanco antwoordbladen;
 - een aanwezigheidslijst;
 - een geadresseerde omslag;
 - een plastic mapje
 - deze instructies.

- 2 Lees vóór de start van de proef de mededelingen voor de leerling voor (zie volgende pagina).

- 3 De proef is voorzien op

woensdag 17 november 2010 van 13.30 uur tot 15.30 uur

Hierop worden geen uitzonderingen toegestaan.

- 4 De proef start na het uitdelen van de vragenbundel en het antwoordblad. Controleer of het ingevulde antwoordblad niet beschadigd is. U beschikt over blanco antwoordbladen om een eventueel beschadigd antwoordblad te vervangen door een nieuw antwoordblad.
- 5 Het registreren van de aanwezigen gebeurt tijdens de proef op de meegestuurde aanwezigheidslijst.
- 6 Er mag geen bijkomende uitleg gegeven worden.
- 7 Voor het invullen van het antwoordblad (zie voorbeeld hieronder) wordt **uitsluitend** gebruik gemaakt van een **zwarte of blauwe** balpen, **GEEN** potlood. Er mag **GEEN** Tipp-Ex of dergelijke worden gebruikt.
- 8 Na de proef stuurt u alle antwoordbladen in het mapje op uw kosten als gewone zending in de meegestuurde briefomslag op. Alle antwoordbladen, ingevuld of blanco, worden teruggestuurd naar het secretariaat. De poststempeldatum moet of

17.11.2010, 18.11.2010, 19.11.2010 of 20.11.2010

zijn opdat de deelname geldig zou zijn. **Ook hierop worden geen uitzonderingen gemaakt!**

De antwoordbladen mogen niet geplooid worden en moeten in het mapje terug worden gestuurd!!

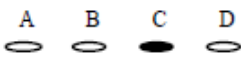
Veel succes!

Het VCO-comité

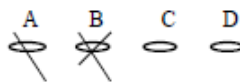
Mededelingen aan de deelnemers

- 1 De proef duurt 2 uren. Vroeger afgeven mag, de deelnemer moet dan wel het lokaal verlaten.
- 2 **Tijdens het afleggen** van de proef blijven de deelnemers in het lokaal.
- 3 Enkel het antwoordblad wordt verbeterd. De deelnemers mogen de vragenbundel houden. Op de vragenbundel is er copyright VCO.
- 4 De leerlingen mogen een grafisch rekentoestel gebruiken. Van de leraar wordt verwacht dat wordt toegekeken op het eerlijk gebruik ervan. Verder zijn alleen pen, potlood, gom, latje toegelaten, andere zaken mogen niet worden gebruikt.
- 5 Enkel de nuttige gegevens en het PSE, gevoegd bij de vragenbundel mogen worden gebruikt.
- 6 De deelnemer streept het correcte antwoord aan op het antwoordblad.
Er worden 25 startpunten gegeven. Een correct antwoord levert 3 punten op, niet antwoorden 0 punten en een fout antwoord -1.
De deelnemers lezen de vragen aandachtig en grondig.
- 7 Voor het invullen van het antwoordblad (zie voorbeeld hieronder) wordt **uitsluitend** gebruik gemaakt van een **zwarte of blauwe balpen, GEEN potlood**. Er mag **GEEN Tipp-Ex** of dergelijke worden gebruikt.

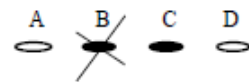
Zo invullen



Niet zo



Indien fout



De deelnemers **denken dus goed na** alvorens een antwoord aan te stippen. Een fout antwoord wordt doorkruist. Dit moet uiteraard worden vermeden.

Alleen wanneer in het uitzonderlijke geval de deelnemer te erg heeft geknoeid, mag een nieuw antwoordblad worden gebruikt en wordt het samen met het oude blad afgegeven. Denk eraan naam en nummer in te vullen op het nieuwe formulier.

- 8 Er wordt over de vragen geen uitleg gegeven gedurende het verloop van de proef, zelfs al zou de opgave fout zijn of onduidelijk geformuleerd. Dit moet ervoor zorgen dat overal in Vlaanderen alle deelnemers exact dezelfde kansen krijgen.
- 9 De deelnemers controleren of hun persoonsgegevens op het antwoordblad correct zijn. Eventueel verbeteren ze de gegevens en melden ze dat aan de verantwoordelijke.

De Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen worden actief gesteund door:



Met dank aan:

UAntwerpen, Vrije Universiteit Brussel, UGent, UHasselt, K.U.Leuven en K.U.Leuven Campus Kortrijk
KVCV en VeLeWe.



Dit initiatief kwam tot stand binnen het actieplan
Wetenschapsinformatie en Innovatie van de Vlaamse Gemeenschap.





Georganiseerd door de sectie “Cultuur en Popularisering” van de Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging

28ste Vlaamse Chemie Olympiade 2010-2011

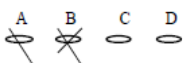
1ste ronde 17 november 2010

- 1 Deze toets bestaat uit 25 **meerkeuzevragen**. Er is telkens 1 en slechts 1 antwoord juist.
- 2 De antwoorden moet je invullen op een speciaal **antwoordformulier**. Op dit antwoordformulier zijn **je naam** en **codenummer** voorgedrukt.
- 3 Dit formulier wordt optisch gelezen. Daarom wordt het antwoordformulier ingevuld zoals in het voorbeeld hieronder. Er wordt **uitsluitend** gebruik gemaakt van een **zwarte of blauwe balpen**, **GEEN potlood**. Een fout antwoord wordt doorstreept. Dit moet uiteraard worden vermeden. Er mag **GEEN Tipp-Ex** of dergelijke worden gebruikt.

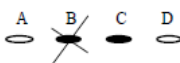
Zo invullen



Niet zo



Indien fout



- 4 Het periodiek systeem bevindt zich op de laatste (ongenummerde) pagina. Nuttige gegevens vind je op pagina 2, vlak voor de vragenreeks.
- 5 Je mag een zakrekenmachine gebruiken.
- 6 Volg nauwgezet de instructies van de verantwoordelijke leraar.
- 7 Je krijgt 25 startpunten. Voor elk juist antwoord scoor je 3 punten. Niet antwoorden levert 0 punten en een fout antwoord betekent -1.

De Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen worden actief gesteund door:



Met dank aan:

UAntwerpen, Vrije Universiteit Brussel, UGent, UHasselt, K.U.Leuven en K.U.Leuven Campus Kortrijk

[KVCV](#) en [VeLeWe](#).



Dit initiatief kwam tot stand binnen het actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie van de Vlaamse Gemeenschap.



Nuttige gegevens:

universele gasconstante: $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadroconstante: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
normomstandigheden: $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $p = 1013 \text{ hPa}$
molair volume van een ideaal gas onder normomstandigheden: $22,41 \text{ liter} \cdot \text{mol}^{-1}$
zuur-base-indicator

- fenolftaleïne: zuur en neutraal midden: kleurloos
basisch midden: paars
- lakmoes: zuur midden: rood
basisch midden: blauw

Oplosbaarheidstabel

Verbindingen	Goed oplosbaar	Slecht oplosbaar
Verbindingen met Na^{1+}	alle	
Verbindingen met K^{1+}	alle	
Zouten van:		
Ammonium (NH_4^{1+})	alle	
Nitraten (NO_3^{1-})	alle	
Bromiden (Br^{1-})	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Pb^{2+} : matig)
Chloriden (Cl^{1-})	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Pb^{2+})
Jodiden (I^{1-})	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Hg^{2+} en Pb^{2+})
Sulfaten (SO_4^{2-})	alle, behalve ☞	Ba^{2+} , (Pb^{2+} , Ca^{2+} : matig)
Sulfiden (S^{2-})	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+}	alle andere
Fosfaten (PO_4^{3-})	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+}	alle andere
Carbonaten (CO_3^{2-})	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+}	alle andere
Hydroxiden (OH^{1-})	Groep I _A , beperkter voor groep II _A	andere groepen

- 1 Schoolkrijt in de afgebeelde verpakking bestaat uit calciumcarbonaat. Aan een stukje schoolkrijt in een proefbuis worden enkele ml waterstofchlorideoplossing toegevoegd. Onmiddellijk ontstaat zeer veel gasontwikkeling met schuimvorming tot bovenaan de proefbuis.



Het gevormde gas is:

- A zuurstofgas
 - B chloorgas
 - C waterstofgas
 - D koolstofdioxidegas
- 2 Jan vermoedt dat een hoeveelheid kaliumchloride verontreinigd is met kaliumsulfaat en wil dit onderzoeken door een klein gedeelte van dit eventueel verontreinigd kaliumchloride op te lossen in water en een oplossing van een andere stof toe te voegen. Om dit te onderzoeken is als oplossing van een andere stof geschikt:
- A HCl
 - B NaOH
 - C AgNO_3
 - D $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

- 3 Een lithium-ion-accu is als volgt samengesteld:
- kathode: LiCoO_2
 - anode: C(graafiet)
 - elektrolyt: LiBF_4 in een organisch oplosmiddel

Wat zijn de oxidatiegetallen van Co en B in achtereenvolgens LiCoO_2 en LiBF_4 ?

- A + V en + V
 B + V en + III
 C + III en + V
 D + III en + III
- 4 Welke bewering is juist?
- A $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ stelt een redoxreactie voor.
 B In de reactie $2 \text{KCl} + \text{F}_2 \rightarrow 2 \text{KF} + \text{Cl}_2$ wordt kalium geoxideerd.
 C In de reactie $\text{MnO}_4^{1-} + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ neemt Fe^{2+} een elektron op.
 D In de reactie $\text{SO}_4^{2-} + \text{Sn}^{2+} + 4 \text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Sn}^{4+} + 2 \text{H}_2\text{O}$ is Sn^{2+} de reductor.



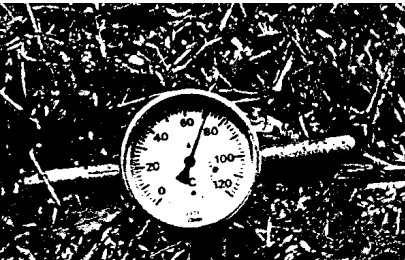
- 5 Als je een oplossing van fosforzuur laat reageren met een oplossing van calciumhydroxide ontstaan water en een zout met als formule:

- A CaPO_4
 B $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
 C Ca_3PO_4
 D $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

- 6 De relatieve atoommassa van koolstof vermeld in het periodiek systeem is 12,0107. Veronderstel dat het mogelijk zou zijn om één enkel C-atoom te nemen. Wat is dan de kans dat je het C-atoom zou nemen met een massa van 12,0107 u?

- A 0%
 B 0,0107%
 C 12,000%
 D 12,0107%

- 7 Lees aandachtig volgende knipsels uit een brochure van de Vlaamse Compostorganisatie (VLACO).

	<p><i>Het bewust omgaan met de natuur begint in eigen tuin en keuken met het afzonderlijk verzamelen van de organische restfractie.</i></p>
	<p><i>Deze wordt in goed uitgeruste composteerinstallaties via een natuurlijk proces omgezet tot compost. Dit gebeurt door inwerking van schimmels en bacteriën op het organisch materiaal.</i></p>
	<p><i>Hierbij worden temperaturen tussen de 55 en 70 °C behaald, waardoor mogelijke ziektekiemen of onkruidzaden onschadelijk worden gemaakt.</i></p>

Welke bewering is juist?

- A Het beschreven verschijnsel is een exo-energetisch chemisch proces.
 B Het beschreven verschijnsel is een exo-energetisch fysisch proces.
 C Het beschreven verschijnsel is een endotherm chemisch proces.
 D Het beschreven verschijnsel is een endotherm fysisch proces.

8 Vele archeologische vondsten bevatten het element koolstof, bv. oude kledij, voedingsresten, houtsporen. Om de ouderdom van deze vondsten te bepalen gebruikt men met de ^{14}C -methode. Hierbij meet men hoeveel ^{14}C nog in de stof aanwezig is en dit vergelijkt men met de hoeveelheid ^{14}C die normaal in de lucht aanwezig is. Deze meetmethode maakt gebruik van de radioactieve eigenschap van ^{14}C .

Welke bewering is correct?

- A ^{14}C is een nuclide met 14 protonen.
- B ^{14}C is een nuclide met 6 protonen en 8 neutronen.
- C ^{14}C is een nuclide met 14 neutronen.
- D ^{14}C is een isotoop van ^{12}C , maar bevat 2 protonen meer.

9 Welke van volgende uitspraken is juist?

- A Een atoom helium heeft 1 elektron op zijn buitenste schil.
- B De chemische eigenschappen van barium zijn gelijkaardig aan deze van calcium.
- C Germanium (Ge) reageert met zuurstofgas tot germaniumtrioxide.
- D Telluur (Te) is een gas met een violette kleur dat bij kamertemperatuur zwaarder is dan lucht.

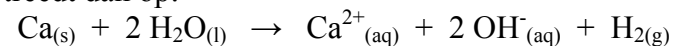
10 Lees aandachtig onderstaand knipsel uit een leertekst chemie.

Het element jood dankt zijn naam aan het Griekse *ioeides* wat violet betekent. Bij kamertemperatuur is dijood nochtans een bruinzwarte stof. Wordt de vaste stof verwarmd dan ontstaat onmiddellijk een violette damp.

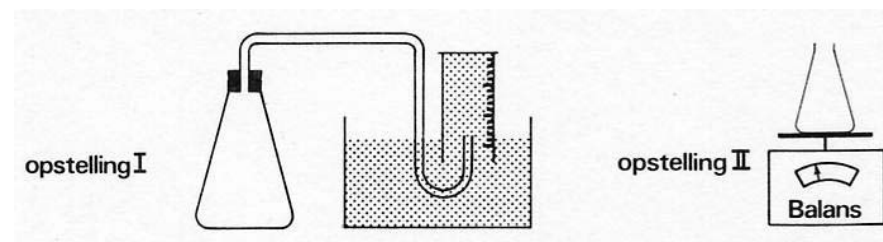
Wat moet worden overwonnen bij de hierboven beschreven sublimatie (overgang van vast naar damp)?

- A intramoleculaire covalente bindingen
- B waterstofbruggen
- C vanderwaalskrachten
- D dipool-dipoolinteracties

11 Men doet 0,20 gram calciummetaal in 100 ml water. De volgende reactie treedt dan op:



Welke van de volgende opstellingen I en II kan gebruikt worden om de reactiesnelheid te bepalen op voorwaarde dat men beschikt over een chronometer en de balans gevoelig is tot op 0,001 gram?



- A zowel I en II
- B uitsluitend I
- C uitsluitend II
- D geen van beide

12 De volgende formule is juist. Welke bijgevoegde naam is juist?

- A $\text{Hg}_3(\text{PO}_4)_2$ kwik(II)fosfaat
- B Cr_2O_3 chroom(II)oxide
- C $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$ mangaannitriet
- D Na_2S natriumsulfiet

13 Welk van de onderstaande getallen geeft het aantal moleculen weer dat zich ongeveer in één suikerklontje bevinden?

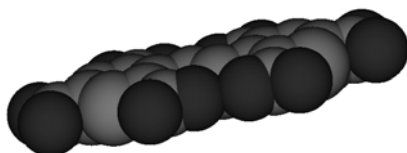
- A 10^{-21}
- B 10^{-6}
- C 10^6
- D 10^{21}

- 14 Van een liter suikerwater met $c = 1,00 \text{ mol/l}$ gieten we 100 ml weg. Het overblijvend gedeelte heeft dan een concentratie:
- A groter dan $1,00 \text{ mol/l}$
 - B kleiner dan $1,00 \text{ mol/l}$
 - C gelijk aan $1,00 \text{ mol/l}$
 - D gelijk aan $0,90 \text{ mol/l}$

- 15 De gele tot licht geelbruine stof hexanitrostilbeen is een hittebestendig explosief ontwikkeld in Nederland in 1960. De molaire massa ervan is $450,22 \text{ g/mol}$. De procentuele samenstelling is: C 37,35% - H 1,34% - N 18,67% - O 42,65%

Wat is de brutoformule van deze stof?

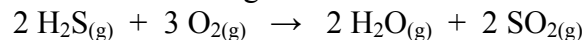
- A $\text{C}_{13}\text{H}_4\text{N}_7\text{O}_{12}$
- B $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_{12}$
- C $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_6\text{O}_{11}$
- D $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_5\text{O}_{11}$



- 16 Welk van volgende stoffen reageert bij 25°C met zoutzuur volgens een redoxreactie ter vorming van een gas dat giftig is en dat zwaarder is dan lucht?

- A bleekwater
- B marmer
- C water
- D magnesium

- 17 10 liter H_2S -gas reageert bij normomstandigheden met 15 liter O_2 -gas volgens de reactie in de gasfase

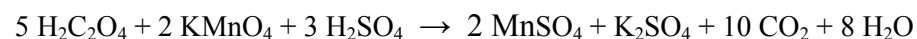


Hoeveel liter bedraagt het gasvolume na deze volledige reactie indien druk en temperatuur niet veranderen?

- A 5
- B 20
- C 25
- D 90

- 18 In een reagerend gasmengsel resulteert een drukverhoging bij constante temperatuur in een verhoging van de reactiesnelheid omdat
- A de kans op botsingen tussen de reagerende deeltjes vergroot.
 - B de gemiddelde snelheid van de botsende deeltjes vergroot.
 - C het aantal snel bewegende deeltjes in het reactiemengsel vergroot.
 - D de reagerende deeltjes verkleinen en hun beweeglijkheid vergroot.

- 19 Oxaalzuur ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) reageert met kaliumpermanganaat (KMnO_4) volgens



Hoeveel ml KMnO_4 -oplossing met $c = 0,10 \text{ mol/l}$ is nodig voor reactie met 25,0 ml $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ -oplossing met $c = 0,20 \text{ mol/l}$?

- A 10
- B 20
- C 50
- D 100

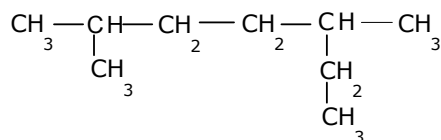
- 20 Een witte, reukloze, kristallijne vaste stof smelt na verwarming van ongeveer 10 seconden in een proefbuisje in de vlam van een bunsenbrander. De stof is oplosbaar in water en onoplosbaar in pentaan. Noch de smelt, noch de waterige oplossing van de stof geleiden de elektriciteit. Uit deze gegevens kunnen we besluiten dat de stof

- A een ionverbinding is
- B een apolaire covalente verbinding (atoomverbinding) is
- C een polaire covalente verbinding (atoomverbinding) is
- D een zuivere enkelvoudige stof is

- 21 Hoeveel mol water ontstaat bij de volledige verbranding van 4,4 g propaan (C_3H_8)?

- A 0,10
- B 0,25
- C 0,40
- D 0,80

22 Wat is de naam van de stof met de onderstaande beknopte structuurformule?

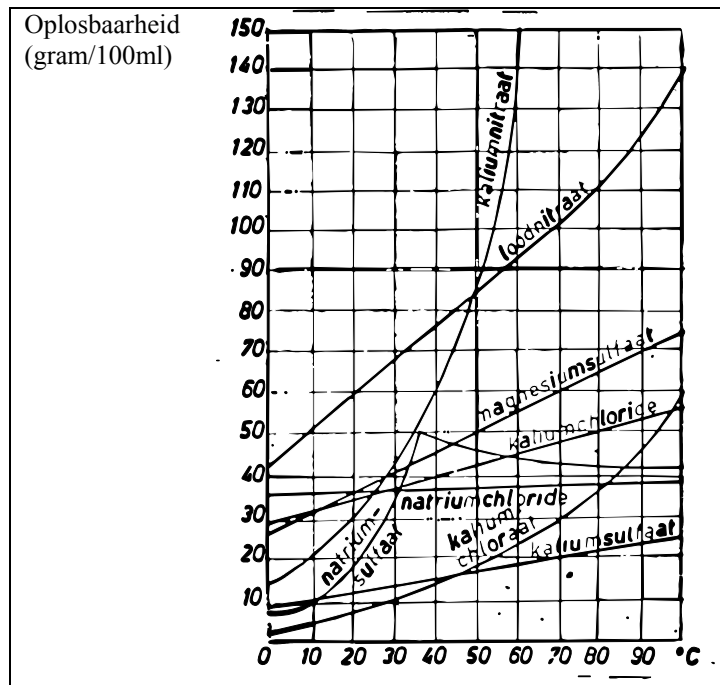


- A 2-methyl-5-ethylhexaan
 B 2-ethyl-5-methylhexaan
 C 2,5-dimethylheptaan
 D 3,6-dimethylheptaan
- 23 Bij gebruik van brandstoffen die koolstof bevatten, zal onvermijdelijk koolstofdioxide vrijkomen. Aangezien CO₂ een belangrijk broeikasgas is, wil de overheid de uitstoot ervan verminderen. Hoe groter het percentage koolstof in een brandstof, hoe groter de CO₂-uitstoot. Welk van volgende brandstoffen voor woningverwarming zal de **kleinste** CO₂-uitstoot geven?
- A Aardgas CH₄
 B Propaangas C₃H₈
 C Butaangas C₄H₁₀
 D Stookolie C₁₂H₂₆

24 Jeroen wilt onderzoeken of een stof die bij kamertemperatuur vast is, al dan niet een ionverbinding is. Hij voert volgende twee proeven uit:
 Proef I: de geleidbaarheid van de elektrische stroom door de stof in vaste toestand bepalen.
 Proef II: het smeltpunt van die vaste stof bepalen.
 Hij kan met zekerheid besluiten dat de vaste stof opgebouwd is uit ionen uit:

A Zowel uit proef I als uit proef II
 B Enkel uit proef I
 C Enkel uit proef II
 D Enkel uit bijkomend onderzoek

25 In onderstaand diagram is de oplosbaarheid in g/100 ml (y-as) gegeven in functie van de temperatuur (x-as). Welke bewering is **fout**?

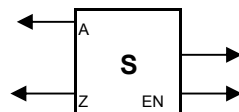


- A Maximaal 50 g K₂SO₄ is oplosbaar in 250 ml bij 70 °C.
 B De oplosbaarheid van MgSO₄ bij 40 °C bedraagt 45 g/100 ml.
 C Oplossen van 50 g Pb(NO₃)₂ kan bij 58 °C in een volume water van minimaal 56 ml.
 D De minst oplosbare verbinding bij 90 °C is KNO₃.

EINDE

Relatieve atoommassa

Atomnummer



Symbol

Elektronegatieve waarde

1,0079 H 1 2,1																	4,0026 He 2
6,941 Li 3 1,0	9,0122 Be 4 1,5											10,811 B 5 2,0	12,0107 C 6 2,5	14,0067 N 7 3,0	15,9994 O 8 3,5	18,9984 F 9 4,0	20,1797 Ne 10
22,9898 Na 11 0,9	24,3050 Mg 12 1,2											26,9815 Al 13 1,5	28,0855 Si 14 1,8	30,9738 P 15 2,1	32,065 S 16 2,5	35,453 Cl 17 3,0	39,948 Ar 18
39,0983 K 19 0,8	40,078 Ca 20 1,0	44,9559 Sc 21 1,3	47,867 Ti 22 1,5	50,9415 V 23 1,6	51,9961 Cr 24 1,6	54,9380 Mn 25 1,5	55,845 Fe 26 1,8	58,9332 Co 27 1,8	58,6934 Ni 28 1,8	63,546 Cu 29 1,9	65,409 Zn 30 1,6	69,723 Ga 31 1,6	72,64 Ge 32 1,8	74,9216 As 33 2,0	78,96 Se 34 2,4	79,904 Br 35 2,8	83,798 Kr 36
85,4678 Rb 37 0,8	87,62 Sr 38 1,0	88,9059 Y 39 1,3	91,224 Zr 40 1,4	92,9064 Nb 41 1,6	95,94 Mo 42 1,8	[97,9072] Tc 43 1,9	101,07 Ru 44 2,2	102,906 Rh 45 2,2	106,42 Pd 46 2,2	107,868 Ag 47 1,1	112,411 Cd 48 1,7	114,818 In 49 1,7	118,710 Sn 50 1,8	121,76 Sb 51 1,9	127,60 Te 52 2,1	126,904 I 53 2,5	131,293 Xe 54
132,905 Cs 55 0,7	137,327 Ba 56 0,9	138,905 La 57 1,1	178,49 Hf 72 1,3	180,948 Ta 73 1,5	183,84 W 74 1,7	186,207 Re 75 1,9	190,23 Os 76 2,2	192,217 Ir 77 2,2	195,084 Pt 78 2,2	196,967 Au 79 2,4	200,59 Hg 80 1,9	204,383 Tl 81 1,8	207,2 Pb 82 1,8	208,980 Bi 83 1,9	[208,982] Po 84 2,0	[209,987] At 85 2,2	[222,018] Rn 86
[223] Fr 87 0,7	[226] Ra 88 0,9	[227] Ac 89 1,1															

Periodiek systeem der elementen

140,116 Ce 58 1,1	140,908 Pr 59 1,1	144,242 Nd 60 1,2	[145] Pm 61	150,36 Sm 62 1,2	151,964 Eu 63	157,25 Gd 64 1,1	158,925 Tb 65 1,2	162,500 Dy 66	164,930 Ho 67 1,2	167,259 Er 68 1,2	168,934 Tm 69 1,2	173,04 Yb 70 1,1	174,967 Lu 71 1,2
232,038 Th 90 1,3	231,036 Pa 91 1,5	238,029 U 92 1,7	[237] Np 93 1,3	[244] Pu 94 1,3	[243] Am 95 1,3	[247] Cm 96	[247] Bk 97	[251] Cf 98	[252] Es 99	[257] Fm 100	[258] Md 101	[259] No 102	[262] Lr 103

VCO