

I. Basiskennis

1. Natuurwetenschappen

De studie van de natuurverschijnselen kan je ruwweg onderverdelen in:

- Biologie: Studie van de levende materie.
- Fysica: Studie van de materie waarbij geen nieuwe stoffen worden gevormd. Of de studie van energie in al haar vormen
- Chemie: Studie van de verschijnselen waarbij nieuwe stoffen worden gevormd. Of de studie van stoffen en stofomzettingen (reacties).

Een **fysisch verschijnsel** is dus een verschijnsel waarbij geen nieuwe stoffen ontstaan.

Voorbeeld: Elke zuivere stof kan in principe 3 aggregatietoestanden aannemen, afhankelijk van de beweeglijkheid van de moleculen. Die beweeglijkheid wordt bepaald door de temperatuur.

Oefening : Plaats de verschillende overgangsvormen in onderstaand schema:

Smelten: vast -> vloeibaar

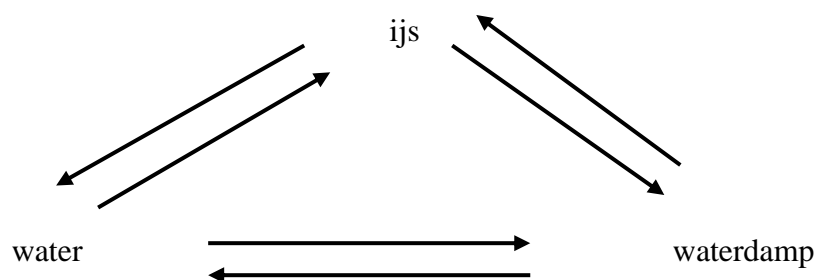
condenseren: gas -> vloeibaar

Stollen: vloeibaar -> vast

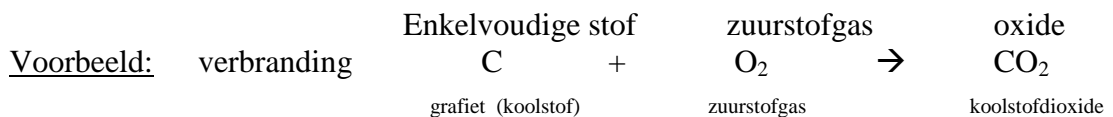
sublimeren: vast -> gas

Verdampen: vloeibaar -> gas

verrijpen: gas -> vast



Een **chemisch verschijnsel** is het verschijnsel waarbij wel nieuwe stoffen ontstaan.



Oefening 1: Tot welke onderzoeksmethode behoren volgende verschijnselen:

- het bestuderen van de voortplanting bij de dieren:
- de afbraak van ozon in de atmosfeer:
- de beweging van een satelliet rond de aarde:
- de splitsing van uranium in een kerncentrale:.....
- het geluid uit een luidspreker:.....
- het transport van zuurstofgas in het bloed:.....

2. Chemie

2.1 Opbouw van de materie

- Zuivere stof *: Is materie die uit 1 stof bestaat en niet meer gescheiden kan worden door fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: diamant, zuurstofgas, gedestilleerd water,...
- Mengsel *: Is materie die bestaat uit verschillende stoffen en die gescheiden kan worden door middel van fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: lucht, zeewater, modder,...
- Samengestelde stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit een verbinding van verschillende elementen.
Voorbeeld: water (H₂O), keukenzout (NaCl), ...
- Enkelvoudige stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit slechts 1 element.
Voorbeeld: zuurstofgas (O₂), kopermetaal (Cu), ...
- Molecule: Is een verbinding van verschillende atomen.
Bij vloeistoffen en gassen is dit het kleinste deeltje van die stof, dat nog de eigenschappen van die stof bezit.
Bij vaste stoffen, zoals kristallen, spreken we liever van een binding tussen geladen deeltjes.
Voorbeeld: 1 druppel water bevat 10²¹ moleculen water.
- Componenten *: Zijn de bestanddelen van een mengsel.
Voorbeeld: zand en water zijn de componenten van modder.
- Homogeen mengsel *: Is een mengsel met overal dezelfde samenstelling, zodat men de componenten niet kan onderscheiden.
Voorbeeld: pekewater, lucht,...
- Heterogeen Mengsel *: Is een mengsel waarvan men de componenten, met het blote oog, wel kan onderscheiden.
Voorbeeld: mengsel van olie + water, modder, ...
- Atoom: Is de bouwsteen van alle materie, ook van moleculen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke en hoeveel deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat 2 atomen waterstof (2 H) en 1 atoom zuurstof (1 O).
- Element *: Elementen zijn de bestanddelen van alle stoffen.
In de natuur komen 92 elementen of atoomsoorten voor.
Deze (symbolen) worden voorgesteld in het periodiek systeem van de elementen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat de elementen waterstof (H) en zuurstof (O).

- Index: Geeft het aantal atomen binnen een molecuule weer.
Voorbeeld: $3 \text{ H}_2\text{O} \Rightarrow 2$ atomen H
- Voorgetal (coëfficiënt): Geeft het aantal moleculen van een stof weer.
Voorbeeld: $3 \text{ H}_2\text{O} \Rightarrow 3$ moleculen H_2O

Oefening 2: * Geef de indeling van de materie

Oefening 3: Vul onderstaande begrippen in, in de juiste kolom:

- a) vruchtenpulp, chocomelk, groentesoep, gedestilleerd water, rijstpap.

homogeen	heterogeen

- b) zoutzuur (HCl), zuurstofgas (O_2), koolstofdioxide (CO_2), zout (NaCl), water (H_2O).

enkelvoudig	samengesteld

- c) waterstofgas (H_2), koolstof (C), magnesiummetaal (Mg), ijzer (Fe), ozon (O_3).

element	enkelvoudig

Oefening 4: vervolledig volgende uitspraken:

- a) 1 suikerklontje bevat miljoenen suiker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Elke suikermolecuule is opgebouwd uit:

- elementen :.....
- atomen :.....

- b) 15 moleculen keukenzout (=) bevat:

- elementen :.....
- atomen :.....

Oefening 5: Geef van onderstaande vergelijkingen het aantal moleculen en atomen, en de elementen waaruit die stof is opgebouwd:

a) O_3 :

b) $3 O_2$:

c) $6 CO_2$:

2.2 symbolen en formules

A) Symbolen:

Alle elementen zijn ondergebracht in het periodiek systeem dat voor het eerst werd opgesteld door Mendelejev. Ze worden voorgesteld d.m.v. een symbool en zijn gerangschikt volgens stijgend atoomnummer (aantal protonen van de atomen).

Opmerking: de symbolen van onderstaande elementen moeten gekend zijn:

H		Cu		P	
Na		Au		S	
Mg		Al		Cl	
U		Zn		C	
Ag		Hg		N	
O		Sn		Br	
Ba		F		I	
Fe		Pb		K	
He		Si		Ca	

B) Formules:

Voor de voorstelling van één molecule van een stof gebruikte J. Berzelius een formule met indices, de molecuul-formule. De molecuul- of bruto-formule van een chemische stof geeft aan uit welke atoomsoorten en hoeveel atomen deze molecule is opgebouwd.

De systematische naam van een **enkelvoudige stof** bekom je door de naam van het element te geven, vooraf gegaan door het Griekse telwoord dat het aantal atomen in een molecule aangeeft; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

De systematische naam van een **samengestelde stof** bekom je door de naam van de samenstellende elementen te geven, gevolgd door een specifieke uitgang (-ide). Men plaats hierbij de metalen links en de niet-metalen rechts. Voor een samengestelde stof die het element zuurstof bevat gebruikt men de uitgang oxide. Het aantal atomen in de molecule wordt weergegeven door het Griekse telwoord; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

nummer	telwoord
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	octa
9	nona
10	deca

Opmerking: onderstaande formules moeten gekend zijn:

formule	wetenschappelijke of systematische naam	Triviale- of gebruiksnaam
O ₂		zuurstofgas
O ₃		ozon
N ₂		stikstofgas
Cl ₂		chloorgas
F ₂		fluorgas
Br ₂		broomgas
H ₂		waterstofgas
H ₂ O ₂	diwaterstofdioxide	waterstofperoxide
H ₂ O		water
CH ₄	methaan	aardgas
CO ₂		x
CO		x
NH ₃	x	ammoniak
HCl		zoutzuur
NaCl		keukenzout
C ₆ H ₁₂ O ₆		(druive-) suiker
SiO ₂		zand

Met onderstaande formules (meeratomige ionen) ga je dit schooljaar nog kennismaken en moeten dus ook steeds gekend zijn:

formule	naam
NO ₃	
CO ₃	
SO ₄	
PO ₄	
OH	

Voorbeeld :

formule	wetenschappelijke naam	gebruiksnaam
HNO ₃		salpeterzuur
CaCO ₃		kalksteen
H ₂ SO ₄		zwavelzuur
H ₃ PO ₄		fosforzuur
NaOH		bijtende soda (natronloog)

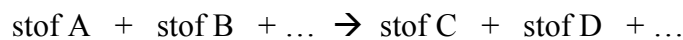
2.3 Chemische reactie

Bij een chemische reactie gebeurt een stofomzetting. Vaak is deze stofomzetting (= chemische reactie) zichtbaar door :

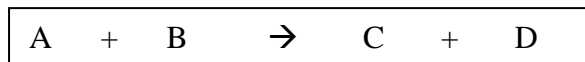
- De kleurverandering van een indicator.
- De vorming van een slecht oplosbaar zout of neerslag.
- De vorming van licht.
- Het vrijkomen (productie) van een gas.
- Het vrijkomen van warmte (verlies).



Hierbij worden één of meerdere uitgangsstoffen of reactanten, omgezet in één of meerdere eindstoffen of reactieproducten. Tijdens deze reactie verandert de samenstelling en structuur van de stoffen, de elementen worden hierbij anders gegroepeerd. Een chemische reactie kunnen we dus voorstellen als:



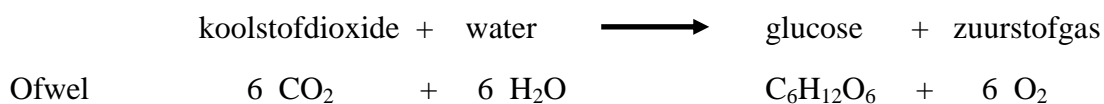
Kortweg:



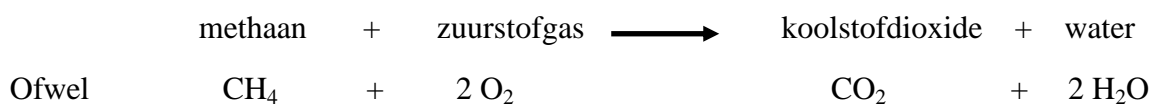
met stof A & B de reactanten (of reagentia) en stof C & D de reactieproducten.

Oefening 6: Duid in onderstaande reacties de reactanten en reactieproducten aan.

Voorbeeld 1: Fotosynthese



Voorbeeld 2: Volledige verbranding (aardgas)



Oefening 7: Hoe kan je aantonen dat het hier (in vb. 1 & vb. 2) gaat om een chemische reactie ?

II) Voorbeeld oriënteringsproef

/2 Vraag 1: Geef een omschrijving (of definitie) van volgende begrippen:

- samengestelde stof:
- molecule:

/2 Vraag 2: Geef de naam van volgende elementen:

- Cu:
- Na:
- F:
- O:

/2 Vraag 3: Geef de formule van:

- koolstofdioxide:
- glucose:

/4 Vraag 4: Chemische reacties

Gegeven reactievergelijking : $\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2$

Geef de betekenis van:

- 4 voor H_2 :
- 4 van CH_4 :
- welke elementen bevat CO_2 :
- hoeveel en welke atomen bevat 2 H_2O in deze reactie:
- hoe kan je aantonen dat het hier gaat om een chemische reactie :

Opmerking: Onderstaande tabel mag steeds gebruikt worden tijdens oriënteringsproeven, examens, testen, taken, enz.

PERIODIEK SYSTEEM VAN DE ELEMENTEN

1 H
waterstof

2 He
helium

3 Li
lithium

4 Be
beryllium

5 B
bor

6 C
koolstof

7 N
stikstof

8 O
zuurstof

9 F
fluor

10 Ne
neon

11 Na
natrium

12 Mg
magnesium

13 Al
aluminium

14 Si
silicium

15 P
fosfor

16 S
zwavel

17 Cl
chlor

18 Ar
argon

19 K
kalium

20 Ca
calcium

21 Sc
scandium

22 Ti
titaan

23 V
vanadium

24 Cr
chrom

25 Mn
mangaan

26 Fe
ijzer

27 Co
cobalt

28 Ni
nikkel

29 Cu
koper

30 Zn
zink

31 Ga
galium

32 Ge
germanium

33 As
arsen

34 Se
selen

35 Br
brom

36 Kr
krypton

37 Rb
rubidium

38 Sr
strontium

39 Y
yttrium

40 Zr
zirkonium

41 Nb
niobium

42 Mo
molybdeen

43 Tc
technetium

44 Ru
ruthenium

45 Rh
rodium

46 Pd
palladium

47 Ag
zilver

48 Cd
cadmium

49 In
indium

50 Sn
tin

51 Sb
antimon

52 Te
tellenur

53 I
jood

54 Xe
xenon

55 Cs
cesium

56 Ba
barium

57 La
lanthan

58 Ce
cerium

59 Pr
praseodymium

60 Nd
neodymium

61 Pm
promethium

62 Sm
samarium

63 Eu
europium

64 Gd
gadolinium

65 Tb
terbium

66 Dy
dysprosium

67 Ho
holmium

68 Er
erbium

69 Tm
thulium

70 Yb
ytterbium

71 Lu
lutetium

72 Hf
hafnium

73 Ta
tantalum

74 W
wolfram

75 Re
reënum

76 Os
osmium

77 Ir
iridium

78 Pt
platina

79 Au
goud

80 Hg
kwik

81 Tl
thallium

82 Pb
lood

83 Bi
bismut

84 Po
polonium

85 At
astat

86 Rn
radon

87 Fr
francium

88 Ra
radium

89 Ac
actinium

90 Th
thorium

91 Pa
protactinium

92 U
uranium

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

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

113 Nh
nihonium

114 Fl
flerovium

115 Uup
ununpentium

116 Lv
livermorium

117 Uus
ununseptium

118 Uuo
ununoctium

atoomnummer → **80**

naam → **Hg**

elektronenegativiteit → **1,9**

relatieve atoommassa → **200,6**

verdeling orbitalen → **[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s²**

aantal elektronen per schil → **2, 18, 32, 18, 2**

symbool → **Hg**

kwik

K, L, M, N, O, P, Q

(rechts) niet-metalen

(links) metalen

s-bloek

p-bloek

d-bloek

f-bloek

www.lemmidden.be

Me tell science!

VINCENNT 1, 2, 30, 32, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390, 392, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 426, 428, 430, 432, 434, 436, 438, 440, 442, 444, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 460, 462, 464, 466, 468, 470, 472, 474, 476, 478, 480, 482, 484, 486, 488, 490, 492, 494, 496, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 566, 568, 570, 572, 574, 576, 578, 580, 582, 584, 586, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 600, 602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662, 664, 666, 668, 670, 672, 674, 676, 678, 680, 682, 684, 686, 688, 690, 692, 694, 696, 698, 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726, 728, 730, 732, 734, 736, 738, 740, 742, 744, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764, 766, 768, 770, 772, 774, 776, 778, 780, 782, 784, 786, 788, 790, 792, 794, 796, 798, 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 832, 834, 836, 838, 840, 842, 844, 846, 848, 850, 852, 854, 856, 858, 860, 862, 864, 866, 868, 870, 872, 874, 876, 878, 880, 882, 884, 886, 888, 890, 892, 894, 896, 898, 900, 902, 904, 906, 908, 910, 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940, 942, 944, 946, 948, 950, 952, 954, 956, 958, 960, 962, 964, 966, 968, 970, 972, 974, 976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998, 1000, 1002, 1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016, 1018, 1020, 1022, 1024, 1026, 1028, 1030, 1032, 1034, 1036, 1038, 1040, 1042, 1044, 1046, 1048, 1050, 1052, 1054, 1056, 1058, 1060, 1062, 1064, 1066, 1068, 1070, 1072, 1074, 1076, 1078, 1080, 1082, 1084, 1086, 1088, 1090, 1092, 1094, 1096, 1098, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108, 1110, 1112, 1114, 1116, 1118, 1120, 1122, 1124, 1126, 1128, 1130, 1132, 1134, 1136, 1138, 1140, 1142, 1144, 1146, 1148, 1150, 1152, 1154, 1156, 1158, 1160, 1162, 1164, 1166, 1168, 1170, 1172, 1174, 1176, 1178, 1180, 1182, 1184, 1186, 1188, 1190, 1192, 1194, 1196, 1198, 1200, 1202, 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214, 1216, 1218, 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, 1230, 1232, 1234, 1236, 1238, 1240, 1242, 1244, 1246, 1248, 1250, 1252, 1254, 1256, 1258, 1260, 1262, 1264, 1266, 1268, 1270, 1272, 1274, 1276, 1278, 1280, 1282, 1284, 1286, 1288, 1290, 1292, 1294, 1296, 1298, 1300, 1302, 1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316, 1318, 1320, 1322, 1324, 1326, 1328, 1330, 1332, 1334, 1336, 1338, 1340, 1342, 1344, 1346, 1348, 1350, 1352, 1354, 1356, 1358, 1360, 1362, 1364, 1366, 1368, 1370, 1372, 1374, 1376, 1378, 1380, 1382, 1384, 1386, 1388, 1390, 1392, 1394, 1396, 1398, 1400, 1402, 1404, 1406, 1408, 1410, 1412, 1414, 1416, 1418, 1420, 1422, 1424, 1426, 1428, 1430, 1432, 1434, 1436, 1438, 1440, 1442, 1444, 1446, 1448, 1450, 1452, 1454, 1456, 1458, 1460, 1462, 1464, 1466, 1468, 1470, 1472, 1474, 1476, 1478, 1480, 1482, 1484, 1486, 1488, 1490, 1492, 1494, 1496, 1498, 1500, 1502, 1504, 1506, 1508, 1510, 1512, 1514, 1516, 1518, 1520, 1522, 1524, 1526, 1528, 1530, 1532, 1534, 1536, 1538, 1540, 1542, 1544, 1546, 1548, 1550, 1552, 1554, 1556, 1558, 1560, 1562, 1564, 1566, 1568, 1570, 1572, 1574, 1576, 1578, 1580, 1582, 1584, 1586, 1588, 1590, 1592, 1594, 1596, 1598, 1600, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614, 1616, 1618, 1620, 1622, 1624, 1626, 1628, 1630, 1632, 1634, 1636, 1638, 1640, 1642, 1644, 1646, 1648, 1650, 1652, 1654, 1656, 1658, 1660, 1662, 1664, 1666, 1668, 1670, 1672, 1674, 1676, 1678, 1680, 1682, 1684, 1686, 1688, 1690, 1692, 1694, 1696, 1698, 1700, 1702, 1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714, 1716, 1718, 1720, 1722, 1724, 1726, 1728, 1730, 1732, 1734, 1736, 1738, 1740, 1742, 1744, 1746, 1748, 1750, 1752, 1754, 1756, 1758, 1760, 1762, 1764, 1766, 1768, 1770, 1772, 1774, 1776, 1778, 1780, 1782, 1784, 1786, 1788, 1790, 1792, 1794, 1796, 1798, 1800, 1802, 1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 1814, 1816, 1818, 1820, 1822, 1824, 1826, 1828, 1830, 1832, 1834, 1836, 1838, 1840, 1842, 1844, 1846, 1848, 1850, 1852, 1854, 1856, 1858, 1860, 1862, 1864, 1866, 1868, 1870, 1872, 1874, 1876, 1878, 1880, 1882, 1884, 1886, 1888, 1890, 1892, 1894, 1896, 1898, 1900, 1902, 1904, 1906, 1908, 1910, 1912, 1914, 1916, 1918, 1920, 1922, 1924, 1926, 1928, 1930, 1932, 1934, 1936, 1938, 1940, 1942, 1944, 1946, 1948, 1950, 1952, 1954, 1956, 1958, 1960, 1962, 1964, 1966, 1968, 1970, 1972, 1974, 1976, 1978, 1980, 1982, 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2022, 2024, 2026, 2028, 2030, 2032, 2034, 2036, 2038, 2040, 2042, 2044, 2046, 2048, 2050, 2052, 2054, 2056, 2058, 2060, 2062, 2064, 2066, 2068, 2070, 2072, 2074, 2076, 2078, 2080, 2082, 2084, 2086, 2088, 2090, 2092, 2094, 2096, 2098, 2100, 2102, 2104, 2106, 2108, 2110, 2112, 2114, 2116, 2118, 2120, 2122, 2124, 2126, 2128, 2130, 2132, 2134, 2136, 2138, 2140, 2142, 2144, 2146, 2148, 2150, 2152, 2154, 2156, 2158, 2160, 2162, 2164, 2166, 2168, 2170, 2172, 2174, 2176, 2178, 2180, 2182, 2184, 2186, 2188, 2190, 2192, 2194, 2196, 2198, 2200, 2202, 2204, 2206, 2208, 2210, 2212, 2214, 2216, 2218, 2220, 2222, 2224, 2226, 2228, 2230, 2232, 2234, 2236, 2238, 2240, 2242, 2244, 2246, 2248, 2250, 2252, 2254, 2256, 2258, 2260, 2262, 2264, 2266, 2268, 2270, 2272, 2274, 2276, 2278, 2280, 2282, 2284, 2286, 2288, 2290, 2292, 2294, 2296, 2298, 2300, 2302, 2304, 2306, 2308, 2310, 2312, 2314, 2316, 2318, 2320, 2322, 2324, 2326, 2328, 2330, 2332, 2334, 2336, 2338, 2340, 2342, 2344, 2346, 2348, 2350, 2352, 2354, 2356, 2358, 2360, 2362, 2364, 2366, 2368, 2370, 2372, 2374, 2376, 2378, 2380, 2382, 2384, 2386, 2388, 2390, 2392, 2394, 2396, 2398, 2400, 2402, 2404, 2406, 2408, 2410, 2412, 2414, 2416, 2418, 2420, 2422, 2424, 2426, 2428, 2430, 2432, 2434, 2436, 2438, 2440, 2442, 2444, 2446, 2448, 2450, 2452, 2454, 2456, 2458, 2460, 2462, 2464, 2466, 2468, 2470, 2472, 2474, 2476, 2478, 2480, 2482, 2484, 2486, 2488, 2490, 2492, 2494, 2496, 2498, 2500, 2502, 2504, 2506, 2508, 2510, 2512, 2514, 2516, 2518, 2520, 2522, 2524, 2526, 2528, 2530, 2532, 2534, 2536, 2538, 2540, 2542, 2544, 2546, 2548, 2550, 2552, 2554, 2556, 2558, 2560, 2562, 2564, 2566, 2568, 2570, 2572, 2574, 2576, 2578, 2580, 2582, 2584, 2586, 2588, 2590, 2592, 2594, 2596, 2598, 2600, 2602, 2604, 2606, 2608, 2610, 2612, 2614, 2616, 2618, 2620, 2622, 2624, 2626, 2628, 2630, 2632, 2634, 2636, 2638, 2640, 2642, 2644, 2646, 2648, 2650, 2652, 2654, 2656, 2658, 2660, 2662, 2664, 2666, 2668, 2670, 2672, 2674, 2676, 2678, 2680, 2682, 2684, 2686, 2688, 2690, 2692, 2694, 2696, 2698, 2700, 2702, 2704, 2706, 2708, 2710, 2712, 2714, 2716, 2718, 2720, 2722, 2724, 2726, 2728, 2730, 2732, 2734, 2736, 2738, 2740, 2742, 2744, 2746, 2748, 2750, 2752, 2754, 2756, 2758, 2760, 2762, 2764, 2766, 2768, 2770, 2772, 2774, 2776, 2778, 2780, 2782, 2784, 2786, 2788, 2790, 2792, 2794, 2796, 2798, 2800, 2802, 2804, 2806, 2808, 2810, 2812, 2814, 2816, 2818, 2820, 2822, 2824, 2826, 2828, 2830, 2832, 2834, 2836, 2838, 2840, 2842, 2844, 2846, 2848, 2850, 2852, 2854, 2856, 2858, 2860, 2862, 2864, 2866, 2868, 2870, 2872, 2874, 2876, 2878, 2880, 2882, 2884, 2886, 2888, 2890, 2892, 2894, 2896, 2898, 2900, 2902, 2904, 2906, 2908, 2910, 2912, 2914, 2916, 2918, 2920, 2922, 2924, 2926, 2928, 2930, 2932, 2934, 2936, 2938, 2940, 2942, 2944, 2946, 2948, 2950, 2952, 2954, 2956, 2958, 2960, 2962, 2964, 2966, 2968, 2970, 2972, 2974, 2976, 2978, 2980, 2982, 2984, 2986, 2988, 2990, 2992, 2994, 2996, 2998, 3000, 3002, 3004, 3006, 3008, 3010, 3012, 3014, 3016, 3018, 3020, 3022, 3024, 3026, 3028, 3030, 3032, 3034, 3036, 3038, 3040, 3042, 3044, 3046, 3048, 3050, 3052, 3054, 3056, 3058, 3060, 3062, 3064, 3066, 3068, 3070, 3072, 3074, 3076, 3078, 3080, 3082, 3084, 3086, 3088, 3090, 3092, 3094, 3096, 3098, 3100, 3102, 3104, 3106, 3108, 3110, 3112, 3114, 3116, 3118, 3120, 3122, 3124, 3126, 3128, 3130, 3132, 3134, 3136, 3138, 3140, 3142, 3144, 3146, 3148, 3150, 3152, 3154, 3156, 3158, 3160, 3162, 3164, 3166, 3168, 3170, 3172, 3174, 3176, 3178, 3180, 3182, 3184, 3186, 3188, 3190, 3192, 3194, 3196, 3198, 3200, 3202, 3204, 3206, 3208, 3210, 3212, 3214, 3216, 3218, 3220, 3222, 3224, 3226, 3228, 3230, 3232, 3234, 3236, 3238, 3240, 3242, 3244, 3246, 3248, 3250, 3252, 3254, 3256, 3258, 3260, 3262, 3264, 3266, 3268, 3270, 3272, 3274, 3276, 3278, 3280, 3282, 3284, 3286, 3288, 3290, 3292, 3294, 3296, 3298, 3300, 3302, 3304, 3306, 3308, 3310, 3312, 3314, 3316, 3318, 3320, 3322, 3324, 3326, 3328, 3330, 3332, 3334, 3336, 3338, 3340, 3342, 3344, 3346, 3348, 3350, 3352, 3354, 3356, 3358, 3360, 3362, 3364, 3366, 3368, 3370, 3372, 3374, 3376, 3378, 3380, 3382, 3384, 3386, 3388, 3390, 3392, 3394, 3396, 3398, 3400, 3402, 3404, 3406, 3408, 3410, 3412, 3414, 3416, 3418, 3420, 3422, 3424, 3426, 3428, 3430, 3432, 3434, 3436, 3438, 3440, 3442, 3444, 3446, 3448, 3450, 3452, 3454, 3456, 3458, 3460, 3462, 3464, 3466, 3468, 3470, 3472, 3474, 3476, 3478, 3480, 3482, 3484, 3486, 3488, 3490, 3492, 3494, 3496, 3498, 3500, 3502, 3504, 3506, 3508, 3510, 3512, 3514, 3516, 3518, 3520, 3522, 3524, 3526, 3528, 3530, 3532, 3534, 3536, 3538, 3540, 3542, 3544, 3546, 3548, 3550, 3552, 3554, 3556, 3558, 3560, 3562, 3564, 3566, 3568, 3570, 3572, 3574, 3576, 3578, 3

III) Modeloplossing

1. Natuurwetenschappen

De studie van de natuurverschijnselen kan je ruwweg onderverdelen in:

- Biologie: Studie van de levende materie.
- Fysica: Studie van de verschijnselen waarbij geen nieuwe stoffen worden gevormd.
- Chemie: Studie van de verschijnselen waarbij wel nieuwe stoffen worden gevormd (studie van stoffen en reacties).

Een **fysisch verschijnsel** is dus een verschijnsel waarbij geen nieuwe stoffen ontstaan.

Voorbeeld: Elke zuivere stof kan in principe 3 aggregatietoestanden aannemen, afhankelijk van de beweeglijkheid van de moleculen. Die beweeglijkheid wordt bepaald door de temperatuur.

Oefening : Plaats de verschillende overgangsvormen in onderstaand schema:

Smelten: vast -> vloeibaar

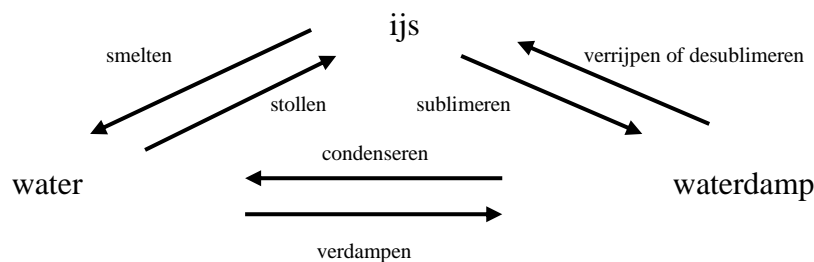
condenseren: gas -> vloeibaar

Stollen: vloeibaar -> vast

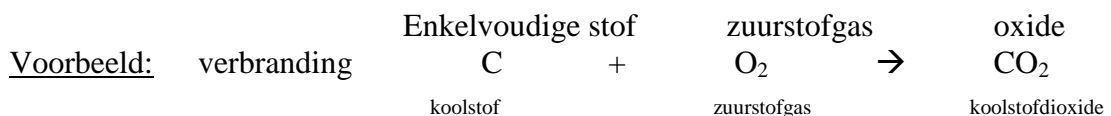
sublimeren: vast -> gas

Verdampen: vloeibaar -> gas

verrijpen: gas -> vast



Een **chemisch verschijnsel** is het verschijnsel waarbij wel nieuwe stoffen ontstaan.



Oefening 1: Tot welke onderzoeksmethode behoren volgende verschijnselen

- | | |
|---|----------|
| a) het bestuderen van de voortplanting bij de dieren: | biologie |
| b) de afbraak van ozon in de atmosfeer: | chemie |
| c) de beweging van een slinger: | fysica |
| d) de splitsing van uranium in een kerncentrale: | chemie |
| e) een auto die uit een bocht slipt: | fysica |
| f) het transport van zuurstofgas in het bloed: | biologie |

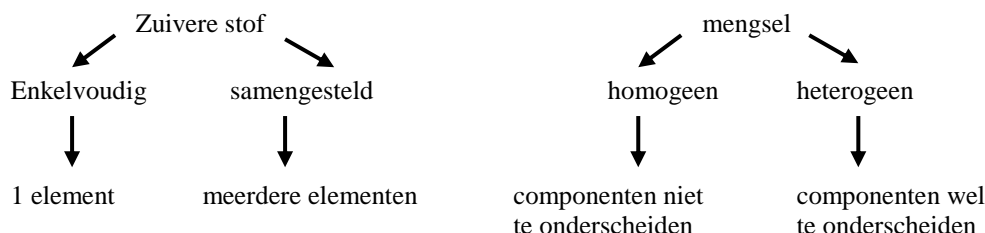
2. Chemie

2.1 Opbouw van de materie

- Zuivere stof *: Is materie die uit 1 stof bestaat en niet meer gescheiden kan worden door fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: diamant, zuurstofgas, gedestilleerd water,...
- Mengsel *: Is materie die bestaat uit verschillende stoffen en die gescheiden kan worden door middel van fysische scheidingstechnieken.
Voorbeeld: lucht, zeewater, modder,...
- Samengestelde stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit een verbinding van verschillende elementen.
Voorbeeld: water (H₂O), keukenzout (NaCl), ...
- Enkelvoudige stof *: Is een zuivere stof die bestaat uit slechts 1 element.
Voorbeeld: zuurstofgas (O₂), kopermetaal (Cu), ...
- Homogeen mengsel *: Is een mengsel met overal dezelfde samenstelling, zodat men de componenten niet kan onderscheiden.
Voorbeeld: pekewater, lucht,...
- Heterogeen Mengsel *: Is een mengsel waarvan men de componenten wel kan onderscheiden.
Voorbeeld: mengsel van olie + water, modder, ...
- Componenten *: Zijn de bestanddelen van een mengsel.
Voorbeeld: zand en water zijn de componenten van modder.
- Molecule: Is een verbinding van verschillende atomen.
Bij vloeistoffen en gassen is dit het kleinste deeltje van die stof, dat nog de eigenschappen van die stof bezit.
Bij vaste stoffen, zoals kristallen, spreken we liever van een binding tussen geladen deeltjes.
M.a.w.: zegt iets over het aantal deeltjes van een stof.
Voorbeeld: 1 druppel water bevat 10²¹ moleculen water.
- Atoom: Is de bouwsteen van alle materie, ook van moleculen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke en hoeveel deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat 2 atomen waterstof (2 H) en 1 atoom zuurstof (1 O).
- Element *: Elementen zijn de bestanddelen van alle stoffen.
In de natuur komen 92 elementen of atoomsoorten voor.
Deze (symbolen) worden voorgesteld in het periodiek systeem van de elementen.
M.a.w.: zegt iets over uit welke deeltjes een stof is opgebouwd.
Voorbeeld: water (H₂O) bevat de elementen waterstof (H) en zuurstof (O).

- Index: Geeft het aantal atomen binnen een molecule weer.
Voorbeeld: $3 \text{ H}_2\text{O} \Rightarrow 2$ atomen H
- Voorgetal (coëfficiënt): Geeft het aantal moleculen van een stof weer.
Voorbeeld: $3 \text{ H}_2\text{O} \Rightarrow 3$ moleculen H_2O

Oefening 1: * Geef de indeling van de materie



Oefening 2: Vul onderstaande begrippen in, in de juiste kolom:

- a) vruchtenpulp, groentesoep, gedestilleerd water, chocomelk, rijstpap.

homogeen	heterogeen
gedestilleerd water chocomelk	vruchtenpulp groentesoep rijstpap

- b) zoutzuur (HCl), zwavelzuur (H_2SO_4), zuurstofgas (O_2), koolstofdioxide (CO_2), zout (NaCl), ozon (O_3), water (H_2O).

enkelvoudig	samengesteld
zuurstofgas ozon	zwavelzuur, zoutzuur koolstofdioxide keukenzout water

- c) waterstofgas (H_2), koolstof (C), magnesiummetaal (Mg), ijzer (Fe), ozon (O_3).

element	enkelvoudig
koolstof ijzer	waterstofgas magnesiummetaal ozon

Oefening 3: vervolledig volgende uitspraken:

- a) 1 suikerklontje bevat miljoenen moleculen suiker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Elke suikermolecule is opgebouwd uit:

- elementen : koolstof, waterstof, zuurstof
- atomen : 6 C, 12 H, 6 O

- b) 15 moleculen keukenzout (= 15 NaCl) bevat:

- elementen : natrium, chloor
- atomen : 15 Na, 15 Cl

Oefening 4: Geef van onderstaande vergelijkingen het aantal moleculen en atomen, en de elementen waaruit die stof is opgebouwd:

- a) O_3 : 1 molecule ozon
3 atomen O
element zuurstof (O)
- b) $3 O_2$: 3 moleculen zuurstofgas
6 atomen O
element zuurstof (O)
- c) $6 CO_2$: 6 moleculen koolstofdioxide
6 atomen C & 12 atomen O
elementen koolstof & zuurstof.

2.2 symbolen en formules

A) Symbolen:

Alle elementen zijn ondergebracht in het periodiek systeem dat werd opgesteld door Mendelejev. Ze worden voorgesteld d.m.v. een symbool en zijn gerangschikt volgens stijgende massa van de atomen.

Opmerking: de symbolen van onderstaande elementen moeten gekend zijn:

H	waterstof	Cu	koper	P	fosfor
Na	natrium	Au	goud	S	zwavel
Mg	magnesium	Al	aluminium	Cl	chloor
U	uranium	Zn	zink	C	koolstof
Ag	zilver	Hg	kwik	N	stikstof
Mn	mangaan	Sn	tin	Br	broom
O	zuurstof	F	fluor	I	jodium
Ba	barium	Pb	lood	K	kalium
Fe	ijzer	Si	silicium	Ca	calcium
He	helium	B	boor	Ne	neon

B) Formules:

Voor de voorstelling van één molecule van een stof gebruikte J. Berzelius een formule met indices, de molecuul-formule. De molecuul- of bruto-formule van een chemische stof geeft aan uit welke atoomsoorten en hoeveel atomen deze molecule is opgebouwd.

De systematische naam van een **enkelvoudige stof** bekom je door de naam van het element te geven, vooraf gegaan door het Griekse telwoord dat het aantal atomen in een molecule aangeeft; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

De systematische naam van een **samengestelde stof** bekom je door de naam van de samenstellende elementen te geven, gevolgd door een specifieke uitgang (-ide). Men plaats hierbij de metalen links en de niet-metalen rechts. Voor een samengestelde stof die het element zuurstof bevat gebruikt men de uitgang oxide. Het aantal atomen in de molecule wordt weergegeven door het Griekse telwoord; het voorvoegsel mono vermeld je niet.

nummer	telwoord
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	octa
9	nona
10	deca

Opmerking: onderstaande formules moeten gekend zijn:

formule	wetenschappelijke of systematische naam	Triviale- of gebruiksnaam
O ₂	Dizuurstof	zuurstofgas
O ₃	Trizuurstof	ozon
N ₂	Distikstof	stikstofgas
Cl ₂	Dichloor	chloorgas
F ₂	Difluor	fluorgas
Br ₂	Dibroom	broomgas
H ₂	Diwaterstof	waterstofgas
H ₂ O ₂	Diwaterstofdioxide	waterstofperoxide
H ₂ O	Diwaterstofoxide	water
CH ₄	Methaan	aardgas
CO ₂	Koolstofdioxide	x
CO	Koolstofmonoxide	x
NH ₃	X	ammoniak
HCl	Waterstofchloride	zoutzuur
NaCl	Natriumchloride	keukenzout
C ₆ H ₁₂ O ₆	Glucose	(druive-) suiker
SiO ₂	Siliciumdioxide	zand

Met onderstaande formules (meeratomige ionen) ga je dit schooljaar nog kennismaken en moeten dus ook steeds gekend zijn:

formule	naam
NO ₃ ¹⁻	nitraat
CO ₃ ²⁻	carbonaat
SO ₄ ²⁻	sulfaat
PO ₄ ³⁻	fosfaat
OH ¹⁻	hydroxide

Voorbeeld :

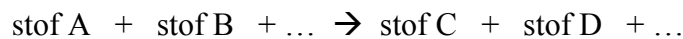
formule	wetenschappelijke naam	gebruiksnaam
HNO ₃	waterstofnitraat	salpeterzuur
CaCO ₃	calciumcarbonaat	kalksteen
H ₂ SO ₄	diwaterstofsulfaat	zwavelzuur
H ₃ PO ₄	triwaterstofosfaat	fosforzuur
NaOH	natriumhydroxide	bijtende soda (natronloog)

2.3 Chemische reactie

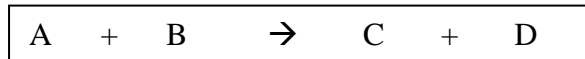
Bij een chemische reactie gebeurt een stofomzetting. Vaak is deze stofomzetting (= chemische reactie) zichtbaar door :

- De kleurverandering van een indicator.
- De vorming van een slecht oplosbaar zout of neerslag.
- De vorming van licht.
- Het vrijkomen (productie) van een gas.
- Het vrijkomen van warmte (verlies).

Hierbij worden één of meerdere uitgangsstoffen of reactanten, omgezet in één of meerdere eindstoffen of reactieproducten. Tijdens deze reactie verandert de samenstelling en structuur van de stoffen, de elementen worden hierbij anders gegroepeerd. Een chemische reactie kunnen we dus voorstellen als:



Kortweg:



met stof A & B de reactanten (of reagentia) en stof C & D de reactieproducten.

Oefening 6: Duid in onderstaande reacties de reactanten en reactieproducten aan.

Voorbeeld 1: Fotosynthese



Voorbeeld 2: Volledige verbranding (aardgas)



Oefening 7: Hoe kan je aantonen dat het hier (in vb. 1 & vb. 2) gaat om een chemische Reactie?

Voorbeeld 2:

- De uitgangsstoffen CH_4 & O_2 \neq de eindstoffen CO_2 & H_2O
- Er komt een gas (& warmte) vrij, d.i. CO_2