

## THEORIE UIT EXPERIMENTEN

## TABELLEN

1   2   3   4   5   6   7  
8   9   10   11   12<sub>(macro)</sub>   12<sub>(micro)</sub>

## SCHEIKUNDE HAVO/VWO

**TABEL 1 DICHTHEID (bij 25 °C)**

	gram per cm <sup>3</sup> = g cm <sup>-3</sup>
aardgas	0,00076
alcohol	0,8
aluminium	2,7
broom	3,1
butagas	0,0024
eikenhout	0,8
ether	0,71
freon	0,0050
gips	2,3
glas	2,7
glycerol	1,3
goud	19,3
helium	0,00016
koolzuurgas	0,0018
koper	9,0
kurk	0,3
kwik	13,6
lucht	0,0013
messing	8,5
ozon	0,0020
perspex	1,2
pvc	1,3
spiritus	0,85
tetra	1,6
water	1,0
ijs	0,9 (bij 0 °C)
ijzer	7,9
zwavel	2,0
zwaveldioxide	0,0026

**TABEL 2 SOORTELIJKE WARMTE**

	joule per gram en per °C = J g <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup>
aardgas	1,9
aceton	2,20
alcohol	2,43
aluminium	0,88
ammoniak	2,06
brons	0,38
chrom	0,45
diamant	0,49
ether	2,30
freon	0,06
glas	0,80
glycerol	2,43
hout	2,50
koolzuurgas	0,82
koper	0,38
kurk	18
kwik	0,14
lood	0,13
lucht	1,00
methaan	2,21
messing	0,38
nikkel	0,46
perspex	1,5
polyetheen	0,93
platina	0,13
pvc	1,5
stikstof	1,04
teflon	1,0
water	4,2
ijs	2,2
ijzer	0,46
zilver	0,24
zink	0,39
zuurstof	0,92
zwaveldioxide	0,64

**TABEL 3 SMELTPUNT**

	°C
aceton	- 95
alcohol	- 114
aluminium	+ 660
ammoniak	- 78
brons	+1007
broom	- 7
chloor	- 101
chrom	+1847
ether	- 116
freon	- 150
glas	+ 727
glycerol	+ 19
goud	+1064
keukenzout	+ 808
koper	+1083
kwik	- 39
lood	+ 328
messing	+ 897
methaan	- 182
nikkel	+1453
ozon	- 190
platina	+1772
porselein	+1900
stikstof	- 210
suiker	+ 185
tetra	- 23
water	0
waterstof	- 259
ijs	0
ijzer	+1535
zilver	+ 961
zink	+ 420
zuurstof	- 219
zwavel	+ 119
zwaveldioxide	- 75

**TABEL 4 HOEVEELHEID WARMTE**  
**die verdwijnt/ontstaat bij smelten/stollen**

	joule per gram = J/g
aceton	92
alcohol	105
aluminium	397
chroom	280
ether	115
goud	66
glycerol	175
keukenzout	500
koper	205
kwik	12
lood	25
nikkel	310
platina	113
suiker	56
tetra	17
water	334
ijs	334
zilver	105
zink	107
zwavel	46

**TABEL 5 KOOKPUNT (bij een druk van 1,0 bar)**

	°C
aardgas	– 161
aceton	+ 56
alcohol	+ 78
aluminium	+2447
ammoniak	– 33
broom	+ 58
butagas	0
chloor	– 34
chloroform	+ 62
chroom	+2642
ether	+ 35
freon	– 30
glycerol	+ 290
goud	+2707
helium	– 269
keukenzout	+1465
koolzuurgas *	– 78
koper	+2582
kwik	+ 357
lood	+1751
methaan	– 161
neon	– 246
nikkel	+2837
ozon	– 110
platina	+3827
propaan	– 42
stikstof	– 196
terpentijn	+ 180
tetra	+ 77
water	+ 100
waterstof	– 253
ijzer	+2887
zilver	+2177
zink	+ 908
zuurstof	– 192
zwavel	+ 445
zwaveldioxide	– 10

\* sublimatiepunt

**TABEL 6 HOEVEELHEID WARMTE**  
**die verdwijnt/ontstaat bij verdampen/condenseren**  
**(bij het kookpunt bij een druk van 1,0 bar)**

	joule per gram = J/g
aardgas	510
aceton	515
alcohol	841
ammoniak	1370
chloor	290
chloroform	250
ether	377
glycerol	830
helium	21
koolzuurgas	570
kwik	301
methaan	510
neon	130
ozon	250
propaan	430
stikstof	200
tetra	193
water	2260
zuurstof	210
zwaveldioxide	390

**TABEL 7**

enkelvoudige stof	element	element-symbool	element-nummer	element-massa
aluminium	aluminium	Al	13	26,9815
argon	argon	Ar	18	39,948
barium	barium	Ba	25	137,327
beryllium	beryllium	Be	4	9,0122
broom	broom	Br	35	79,904
cadmium	cadmium	Cd	48	112
calcium	calcium	Ca	20	40,078
chloor	chloor	Cl	17	35,453
chromium	chromium	Cr	24	51,996
fluor	fluor	F	9	18,9984
fosfor	phosphorus	P	15	30,9738
goud	aurum	Au	79	196,967
helium	helium	He	2	4,0026
jood	jodium	I	53	126,9045
kalium	kalium	K	19	39,098
kobalt	cobalt	Co	27	58,9332
koolstof	carbon	C	6	12,01115
koper	cuprum	Cu	29	63,546
krypton	krypton	Kr	36	83,798
kwik	hydrargyrum	Hg	80	200,59
lithium	lithium	Li	3	6,941
lood	plumbum	Pb	82	207,2
magnesium	magnesium	Mg	12	24,305
mangaan	mangaan	Mn	25	54,9
natrium	natrium	Na	11	22,9898
neon	neon	Ne	10	20,180
nikkel	nikkel	Ni	28	58,693
platina	platina	Pt	78	195,084
plutonium	plutonium	Pu	94	244
radon	radon	Rn	86	222
stikstof	nitrogenium	N	7	14,0067
tin	stannum	Sn	50	118,710
uranium	uranium	U	92	238,029
waterstof	hydrogenium	H	1	1,00795
xenon	xenon	Xe	54	131,293
ijzer	ferrum	Fe	26	55,845
zilver	argentum	Ag	47	107,868
zink	zink	Zn	30	65,38
Zuurstof	oxygenium	O	8	15,9994
zwavel	sulfur	S	16	32,065



**TABEL 8 LITERMASSA'S VAN GASSEN**

(bij 25 °C en

	gram per liter = g.L <sup>-1</sup>
acetyleen	1,06
ammoniak	0,70
argon	1,63
broomwaterstof	3,31
n-butaan	2,37
but-1-een	2,29
but-1-yn	2,20
chloor	2,90
chloorwaterstof	1,49
ethaan	1,22
etheen	1,14
helium	0,16
joodwaterstof	5,22
kooldioxide	1,80
koolmonoxide	1,14
koolzuurgas	1,80
krypton	3,42
methaan	0,65
neon	0,82
propaan	1,80
propeen	1,71
propyn	1,63
stikstof	1,14
waterstof	0,08
waterstofbromide	3,31
waterstofchloride	1,49
waterstofjodide	5,22
waterstofsulfide	1,39
xenon	5,36
zuurstof	1,31
zwaveldioxide	2,61
zwaveltrioxide	3,27
zwavelwaterstof	1,39

**1,0 bar)**

**TABEL 9 INDICATOREN VAN STOFFEN**

STOF	INDICATOR	VERANDERING	OPMERKINGEN
alcohol	d.c.korrels of permanganaatoplossing	worden groenblauw wordt kleurloos	
ammoniak	roodlakmoes- (papier)	wordt blauw	moet vochtig zijn
chloorwaterstof = waterstofchloride	blauwlakmoes- (papier)	wordt rood	moet vochtig zijn
jood = jodium		wordt paars/ zwart/blauw	
kooldioxide = koolzuurgas	kalkwater	wordt troebel	doorleiden of even schudden
water	k.c.-papier of custardpoeder	wordt rose/wit wordt geel	droog (en blauw) bewaren
waterstof	zuurstof	piepend geluid/knal	vlam erbij
zuurstof	gloeiende hout- spaander	gaat branden/ feller gloeien	
zwaveldioxide	broomwater of joodwater	wordt kleurloos	doorleiden of even schudden

**TABEL 10 “LITER”MASSA’S VAN GASSEN  
voor stoffen die bij 25 °C niet gasvormig zijn  
(omgerekend naar 25 °C en 1,0 bar)**

	gram per liter = g.L <sup>-1</sup>
alcohol	1,88
broom	6,52
dibroomhexaan	9,95
dibroomoctaan	11,1
ether	3,02
glucose	7,35
fructose	7,35
n-heptaan	4,08
n-hexaan	3,51
hexa-1-een	3,43
iso-octaan	4,65
monobroomhexaan	6,73
monobroomoctaan	7,87
n-octaan	4,65
oct-1-een	4,57
suiker	14,1
water	0,73

**TABEL 11 INDICATOREN VAN IONSTOFFEN**

IONSTOF	INDICATOR	VERANDERING	OPMERKINGEN
barium $Ba^{2+}$	oplossing met ionstof sulfaat $(SO_4)^{2-}$	witte vaste stof	loopt door ons filter (595)
broom = bromide $Br^-$	zilvernitraatoplossing (met ionstof $Ag^+$ )	lichtgele vaste stof	
chloor = chloride $Cl^-$	zilvernitraatoplossing (met ionstof $Ag^+$ )	witte vaste stof	kleurt na een tijdje paars
jood = jodide $I^-$	loodnitraatoplossing (met ionstof $Pb^{2+}$ )	kanariegele vaste stof	
koper $Cu^{2+}$	oplossing met ionstof sulfide $S^{2-}$	zwarte vaste stof	
sulfaat $(SO_4)^{2-}$	bariumchlooroplossing = barietoplossing (met ionstof $Ba^{2+}$ )	witte vaste stof	loopt door ons filter (595)
waterstof $H^+$	blauwlakmoes(papier)	wordt rood	
ijzer $Fe^{2+, \text{groen}}$	roodbloedloogzout-oplossing	donkerblauwe stof	
zink $Zn^{2+}$	kobaltnitraatoplossing en filtreerpapier	groene as	(mengsel op) filtreerpapier in vlam
zwavel = sulfide $S^{2-}$	oplossing met ionstof koper $Cu^{2+}$	zwarte vaste stof	

**TABEL 12 STANDAARDELEKTRODEPOTENTIALEN**

De reacties vinden (voor zover mogelijk) plaats in oplossingen met water; de concentraties van de opgeloste (ion)stoffen zijn (zoveel mogelijk)

1,00 mol.L<sup>-1</sup>; T= 298 K; p= p<sub>0</sub>

De halfreacties staan in macronotatie: 1 F = 9,65.10<sup>4</sup> C

					Volt
F <sub>2</sub>	+	2F	⇌	2 F <sup>-</sup>	+ 2,87
Au <sup>3+</sup>	+	3F	⇌	Au	+ 1,50
Cl <sub>2</sub>	+	2F	⇌	2 Cl <sup>-</sup>	+ 1,36
O <sub>2</sub> + 4 H <sup>+</sup>	+	4F	⇌	2 H <sub>2</sub> O	+ 1,23
Br <sub>2</sub>	+	2F	⇌	2 Br <sup>-</sup>	+ 1,09
Hg <sup>2+</sup>	+	F	⇌	Hg <sup>+</sup>	+ 0,92
Hg <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Hg	+ 0,85
Ag <sup>+</sup>	+	F	⇌	Ag	+ 0,80
Hg <sup>+</sup>	+	F	⇌	Hg	+ 0,80
Fe <sup>3+</sup>	+	F	⇌	Fe <sup>2+</sup>	+ 0,77
I <sub>2</sub>	+	2F	⇌	2 I <sup>-</sup>	+ 0,54
Cu <sup>+</sup>	+	F	⇌	Cu	+ 0,52
Cu <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Cu	+ 0,34
Cu <sup>2+</sup>	+	F	⇌	Cu <sup>+</sup>	+ 0,15
Sn <sup>4+</sup>	+	2F	⇌	Sn <sup>2+</sup>	+ 0,15
S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	+	2F	⇌	2 S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	+ 0,10
2 H <sup>+</sup>	+	2F	⇌	H <sub>2</sub>	0,00
Pb <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Pb	- 0,13
Sn <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Sn	- 0,14
Ni <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Ni	- 0,26
Co <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Co	- 0,28
Fe <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Fe	- 0,45
S	+	2F	⇌	S <sup>2-</sup>	- 0,48
Cr <sup>3+</sup>	+	3F	⇌	Cr	- 0,74
Zn <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Zn	- 0,76
2 H <sub>2</sub> O	+	2F	⇌	2 OH <sup>-</sup> + H <sub>2</sub>	- 0,83
Al <sup>3+</sup>	+	3F	⇌	Al	- 1,66
Na <sup>+</sup>	+	F	⇌	Na	- 2,71
Ca <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Ca	- 2,87
Ba <sup>2+</sup>	+	2F	⇌	Ba	- 2,91
K <sup>+</sup>	+	F	⇌	K	- 2,93

**TABEL 12 STANDAARDELEKTRODEPOTENTIALEN**

De reacties vinden (voor zover mogelijk) plaats in oplossingen met water; de concentraties van de opgeloste (ion)stoffen zijn (zoveel mogelijk)

1,00 mol.L<sup>-1</sup>; T= 298 K; p= p<sub>0</sub>

De halfreacties staan in micronotatie: 1 e = 1,6.10<sup>-19</sup> C

					Volt
F <sub>2</sub>	+	2e	⇌	2 F <sup>-</sup>	+ 2,87
Au <sup>3+</sup>	+	3e	⇌	Au	+ 1,50
Cl <sub>2</sub>	+	2e	⇌	2 Cl <sup>-</sup>	+ 1,36
O <sub>2</sub> + 4 H <sup>+</sup>	+	4e	⇌	2 H <sub>2</sub> O	+ 1,23
Br <sub>2</sub>	+	2e	⇌	2 Br <sup>-</sup>	+ 1,09
Hg <sup>2+</sup>	+	e	⇌	Hg <sup>+</sup>	+ 0,92
Hg <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Hg	+ 0,85
Ag <sup>+</sup>	+	e	⇌	Ag	+ 0,80
Hg <sup>+</sup>	+	e	⇌	Hg	+ 0,80
Fe <sup>3+</sup>	+	e	⇌	Fe <sup>2+</sup>	+ 0,77
I <sub>2</sub>	+	2e	⇌	2 I <sup>-</sup>	+ 0,54
Cu <sup>+</sup>	+	e	⇌	Cu	+ 0,52
Cu <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Cu	+ 0,34
Cu <sup>2+</sup>	+	e	⇌	Cu <sup>+</sup>	+ 0,15
Sn <sup>4+</sup>	+	2e	⇌	Sn <sup>2+</sup>	+ 0,15
S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	+	2e	⇌	2 S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	+ 0,10
2 H <sup>+</sup>	+	2e	⇌	H <sub>2</sub>	0,00
Pb <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Pb	- 0,13
Sn <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Sn	- 0,14
Ni <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Ni	- 0,26
Co <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Co	- 0,28
Fe <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Fe	- 0,45
S	+	2e	⇌	S <sup>2-</sup>	- 0,48
Cr <sup>3+</sup>	+	3e	⇌	Cr	- 0,74
Zn <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Zn	- 0,76
2 H <sub>2</sub> O	+	2e	⇌	2 OH <sup>-</sup> + H <sub>2</sub>	- 0,83
Al <sup>3+</sup>	+	3e	⇌	Al	- 1,66
Na <sup>+</sup>	+	e	⇌	Na	- 2,71
Ca <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Ca	- 2,87
Ba <sup>2+</sup>	+	2e	⇌	Ba	- 2,91
K <sup>+</sup>	+	e	⇌	K	- 2,93