



Cheat Sheet

1. Chemische Grundlagen

1.1. Formelzeichen

Dichte	ρ
Masse	m
molare Masse	M
Stoffmenge	n
Stoffmengenkonzentration	c
Volumen	V
Liter	l

1.2. Dichte

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

1.3. Mol und Molare Masse

Definition atomare Masseneinheit

$$1u = \frac{1}{12}(\text{C}^{12}) = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Definition Mol

1 Mol eines Stoffes sind $6,02 \cdot 10^{23}$ Teilchen dieses Stoffes.

Im PSDE ist die relative Atommasse gleich der Masse eines Mols in g.

Beispiel für Molare Masse eines Moleküls:

$$\text{Molare Masse von } H_2O: M(H_2O) = 2 \cdot M(H) + M(O) = 2 \cdot 1,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 16,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

1.4. Stoffmenge und Konzentration

$$\text{Stoffmenge: } n = \frac{m}{M}$$

$$\text{Stoffmengenkonzentration: } c = \frac{n}{V}$$

1.5. Atommodell nach Bohr

Hauptschalen entweder 1...8 oder K...R.

Nebenschalen mit maximaler Elektronenzahl: s(2), p(6), d(10), f(14)

Schalenreihenfolge: $1s\ 2s\ 2p\ 3s\ 3p\ 4s\ 3d\ 4p\ 5s\ 4d\ 5p\ 6s\ 4f\ 5d\ 6p\ 7s\ 5f\ 6d\ 7p\ 8s$

1.6. Quantenmechanisches Atommodell

1.7. Chemische Bindung

- Ionenbindung
- Elektronenpaarbindung oder kovalente Bindung
- metallische Bindung

1.7.1. Ionenbindung
Je größer die Differenz der Elektronegativitätswerte der beteiligten Atome ist, desto stärker ist der ionische Charakter einer Verbindung ausgeprägt.

Wichtige Anionen:

Formel	Name
SO_4^{2-}	Sulfat
SO_3^{2-}	Sulfit
HSO_4^-	Hydrogensulfat
HSO_3^-	Hydrogensulfit
CO_3^{2-}	Carbonat
HCO_3^-	Hydrogencarbonat
PO_4^{3-}	Phosphat
HPO_4^{2-}	Monohydrogenphosphat
$H_2PO_4^{2-}$	Dihydrogenphosphat
NO_3^-	Nitrat
CN^-	Cyanid.

Das Verhältnis von Kationen zu Anionen ist immer derart, dass das Molekül elektrisch neutral ist.

1.7.2. Elektronenpaarbindung Kovalenzbindung

2. Kunststoffe

$$\text{Polymerisationsgrad} = \frac{\text{Molare Masse der Makromoleküle}}{\text{Molare Masse der Monomere}}.$$

3. Korrosion

- Ausgangsstoff für chemische Reaktion = Edukt.
- Resultierende Verbindung aus Reaktion = Produkt.
- Gibbs-Helmholtz-Beziehung: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$.
 - Wird Energie frei $\Delta G < 0$ exothermischer Vorgang.
 - Wird Energie verbraucht $\Delta G > 0$, endothermischer Vorgang.
- Der pH Wert einer Lösung ist der negativ dekadische Logarithmus des Zahlenwertes der Hydroxoniumionenkonzentration.
 $pH = -\log c_{H_3O^+}$

Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahl

- Im Element ist die Oxidationszahl immer ± 0 .
- Bei einfachen Ionen entspricht die Oxidationszahl immer der Ionenladung.
- Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome einer Verbindung ergibt die Gesamtladung der Verbindung.
- Fluor besitzt in Verbindungen immer die Oxidationszahl -1 .
- Sauerstoff besitzt in den meisten Fällen die Oxidationszahl -2 .
- Wasserstoff besitzt in der Regel die Oxidationszahl $+1$ (Ausnahme: Hydride).
- Metalle besitzen in der Regel positive Oxidationszahlen.
- Oxidationszahlen anderer Atome in einer Verbindung werden durch Differenzbildung zur Gesamtladung ermittelt.
- Bei kovalenten Verbindungen werden die Elektronenpaare dem elektronegativeren Partner zugeordnet.

4.3. Kräfte

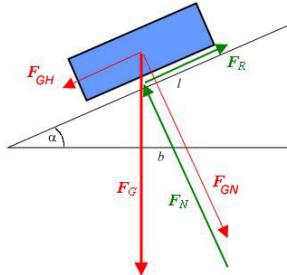
Newton'scher Bewegungssatz:

1. Ein Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung, sofern er nicht durch einwirkende Kräfte zur Änderung seines Zustands gezwungen wird.
2. Kräfte treten immer paarweise auf. Übt ein Körper A auf einen anderen Körper B eine Kraft aus (actio), so wirkt eine gleich große, aber entgegengesetzte Kraft von Körper B auf Körper A (reactio)
3. $F = m \cdot a$
 $[F] = [m] \cdot [a] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$.
Ein Newton ist die Kraft, die eine Masse von 1kg die Beschleunigung von 1 m/s^2 verleiht.

$\text{Drehmoment} = \text{Kraft} \cdot \text{Hebelarm}$

Verhältnis aus Kraft zu Hebelarm: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$.

Reibungszahl: $\mu = \frac{F_R}{F_N}$



4. Physik

4.1. Formelzeichen

Größe	Formelzeichen	Einheit
Geschwindigkeit	v	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Strecke	s	m
Kraft	F	N(Newton)
Fläche	A	m^2
Beschleunigung	a	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Drehzahl	n	-
Winkelgeschwindigkeit	ω	$1/\text{s}$
Frequenz	f	Hz
Periodendauer	T	$\frac{1}{f}$
Arbeit	W	J(Joule)

4.2. Bewegungen

Gleichförmige Bewegung

$$v = \frac{s}{t}$$

$$\text{Beschleunigung: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\text{Zurückgelegte s bei gleichmäßiger a: } s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

$$\text{Zurückgelegte s bei bekannter v_t und t: } s = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t$$

$$\text{Endgeschwindigkeit bei bekanntem a und s: } \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

Kreisförmige Bewegungen

$$\text{Umfangsgeschwindigkeit: } v_u = n \cdot 2 \cdot r \cdot \pi$$

$$\text{Winkelgeschwindigkeit: } \omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\text{Radialbeschleunigung: } a_{rad} = 4 \cdot \pi^2 \cdot r \cdot n^2$$

4.4. Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad

Ein Joule ist die Arbeit, die aufgebracht werden muss, um eine Kraft von 1 Newton entlang eines Weges von 1 Meter wirken zu lassen.

Arbeit: $W = F \cdot s$

Hubarbeit: $W = g \cdot h$ bzw. $W = m \cdot g \cdot h$

Reibungsarbeit: $F_R = \mu \cdot F_N$

Arbeit bei schrägem Kraftantrieb: $W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

Beschleunigungsarbeit: $W = m \cdot a \cdot s$; $W = m \cdot \frac{a^2 \cdot t^2}{2}$; $W = m \cdot \frac{v^2}{2}$

Federkonstante: $c = \frac{F}{s}$

Federspannarbeit: $W = \frac{1}{2} \cdot F \cdot s$; $W = \frac{1}{2} \cdot c \cdot s^2$; $W = \frac{F^2}{2 \cdot c}$

potentielle Energie: $W_{pot} = m \cdot g \cdot h$

kinetische Energie: $W_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Leistung: $P = \frac{W}{t}$; $P = F \cdot v$

Wirkungsgrad: $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{ind}}$, $\eta < 1$

Kraftstoß = Impuls: $F \cdot \Delta t = \Delta v \cdot m$

Erhaltung des Impulses: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = 0$

Zentraler elastischer Stoß

$$\text{kinetische Energie} \quad m_1 \cdot u_1^2 + m_2 \cdot u_2^2 = m_1 \cdot v_1^2 + m_2 \cdot v_2^2$$

$$\text{Impuls} \quad m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2 = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2$$

$$\text{Geschwindigkeiten} \quad u_1 + v_1 = u_2 + v_2$$

$$v \text{ von } m_1 \text{ danach} \quad v_1 = u_1 \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} + u_2 \cdot \frac{2m_2}{m_1 + m_2}$$

$$v \text{ von } m_2 \text{ danach} \quad v_2 = u_2 \cdot \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} + u_1 \cdot \frac{2m_1}{m_1 + m_2}$$

$$\text{Zentraler unelastischer Stoß: } v = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$$

$$\text{Zentripetalkraft: } F_z = m \cdot a_r; F_z = m \cdot \omega^2 \cdot r; F_z = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

1	Hg	IA
1,00794	[He]2s ¹	1s ¹
-259	-1,1	2,2
-253		13,6
	Wasserstoff	2. Hg IIA

Benennung mit Haupt- und Nebengruppen
IUPAC - Empfehlung
Von Chemical Abstracts Service bis 1986 verwendet

1	Li	Be
6,941	[He]2s ¹	[He]2s ²
181	1,0	1278
1317	5,4	2970
	Lithium	Beryllium

2	Na	Mg
22,989770	[Ne]3s ¹	[Ne]3s ²
98	1,0	649
89	5,1	1107
	Natrium	Magnesium

3	K	Ca
39,09818	[Ar]4s ¹	[Ar]4s ²
64	0,9	839
774	4,3	1487
	Kalium	Calcium

4	Rb	Sr
85,4678	[Kr]5s ²	88,90585
39	1	769
688	0,9	10,1523
	Rubidium	Strontrium

5	Cs	Ba
132,90545	[Xe]6s ¹	[Xe]6s ²
28	1	725
690	0,9	1,0
	Cäsium	Barium

6	Fr	Ra
[223]	[Rn]7s ¹	[Rn]7s ²
27	1	700
677	0,9	1,0
	Francium	Radium

7	Ac	Lr
[226]	[Rn]7f ¹⁴ 6d ² 7s ²	*[262]
27	1	700
677	0,9	1,0
	Actinoide	Rutherfordium

6	La	Ce
138,9055	[Xe]5d ¹ 6s ²	[Xe]4f ¹ 6s ²
920	3	798
3454	1,1	3,4
	Lanthan	Cer

7	Th	Pa
[227]	[Rn]6d ¹ 7s ²	[232]
1047	1,0	1750
3197	6,9	4787
	Actinium	Thorium

1	H	
1,00794	[He]2s ¹	
-259	-1,1	2,2
-253		13,6
	Wasserstoff	2. Hg IIA

18	Hg	VIIIA
4,002602	1s ²	[He]2s ²
272	-269	24,6
	Helium	

1	Hg	IA
1,00794	[He]2s ¹	1s ¹
-259	-1,1	2,2
-253		13,6
	Wasserstoff	2. Hg IIA

Periodensystem der Elemente

<http://www.pse-online.de>

1. Hg IA

1 H

1.00794

[He]2s¹

1s¹

-259

-253

13,6

Wasserstoff

2. Hg IIA

2 H

2.0012182

[He]2s²

1s²

-1,1

1.5

1.2

9.3

Beryllium

3 Li

3 Be

6,941

[243,0614

[Rn]5f⁷7s²

*

Künstliches Element

Ordnungszahl

95 Am

Americium

Relative Atommasse

[Massenzahl des langlebigsten Isotops]

1.0

1.0

1.5

1.2

9.3

Beryllium

4 Na

12 Mg

22,989770

[24,3050

[Ne]3s¹

*

Natrium

11 Na

12 Mg

98

1.0

1.2

7.6

Magnesium

3 Sc

20 Ca

40 K

19 Rb

37 Sr

38 Y

40 Zr

41 Nb

42 Mo

43 Tc

44 Ru

45 Rh

46 Pd

47 Ag

48 Cd

49 In

50 Sn

51 Sb

52 Te

53 I

54 Xe

55 Cs

56 Ba

La-Lu

57 La

58 Ce

59 Pr

60 Nd

61 Pm

62 Sm

63 Eu

64 Gd

65 Tb

66 Dy

67 Ho

68 Er

69 Tm

70 Yb

71 Lu

72 Hf

73 Ta

74 W

75 Re

76 Os

77 Ir

78 Pt

79 Au

80 Hg

81 Ti

82 Pb

83 Bi

84 Po

85 At

86 Rn

87 Fr

88 Ra

89 Ac

90 Th

91 Pa

92 U

93 Np

94 Pu

95 Am

96 Cm

97 Bk

98 Cf

99 Es

100 Fm

101 Md

102 No

103 Lr

104 Rf

105 Db

106 Sg

107 Bh

108 Hs

109 Mt

110 Ds

111 Uuu

112 Uub

113 Uut

114 Uuq

115 Uup

116 Uuh

117 Uus

118 Uuo

119 Uuo

120 Uuo

121 Uuo

122 Uuo

123 Uuo

124 Uuo

125 Uuo

126 Uuo

127 Uuo

128 Uuo

129 Uuo

130 Uuo

131 Uuo

132 Uuo

133 Uuo

134 Uuo

135 Uuo

136 Uuo

137 Uuo

138 Uuo

139 Uuo

140 Uuo

141 Uuo

142 Uuo

143 Uuo

144 Uuo

145 Uuo

146 Uuo

147 Uuo

148 Uuo

149 Uuo

150 Uuo

151 Uuo

152 Uuo

153 Uuo

154 Uuo

155 Uuo

156 Uuo

157 Uuo

158 Uuo

159 Uuo