



# Cheat Sheet

## 1. Chemische Grundlagen

### 1.1. Formelzeichen

Dichte	$\rho$
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

## 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.  
 $pH = -\lg c_{H_3O^+}$

### Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahl

- Im Element ist die Oxidationszahl immer  $\pm 0$ .
- 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

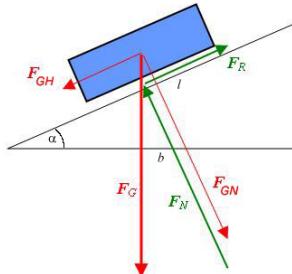
Newton'scher Bewegungssatz:

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  $1 \text{ m/s}^2$  verleiht.

Drehmoment = Kraft  $\cdot$  Hebelarm

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

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



## 4. Physik

### 4.1. Formelzeichen

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

### 4.2. Bewegungen

#### Gleichförmige Bewegung

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

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

$$\text{Zurückgelegte s bei gleichmäßiger a: } s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

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

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

#### 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.

$$\text{Arbeit: } W = F \cdot s$$

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

$$\text{Reibungsarbeit: } F_R = \mu \cdot F_N$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1	Hg	IA
1,00794	[He]2s <sup>1</sup>	1s <sup>1</sup>
-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 <sup>1</sup>	[He]2s <sup>2</sup>
181	1,0	1,5
1317	5,4	9,3
Lithium	Beryllium	

2	Na	Mg
22,989770	[Ne]3s <sup>1</sup>	[Ne]3s <sup>2</sup>
98	1,0	1,2
89	5,1	7,6
Natrium	Magnesium	

3	K	Ca
39,098178	[Ar]4s <sup>1</sup>	[Ar]4s <sup>2</sup>
64	0,9	1,0
774	4,3	6,1
Kalium	Calcium	

4	Rb	Sr
85,4678	[Kr]5s <sup>2</sup>	[Kr]5s <sup>2</sup>
39	1	2
688	0,9	1,0
Rubidium	Strontrium	

5	Cs	Ba
132,90545	[Xe]6s <sup>1</sup>	[Xe]6s <sup>2</sup>
28	1	2
690	0,9	1,0
Cäsium	Barium	

6	Fr	Ra
[223] [Rn]7s <sup>1</sup>	[226] [Rn]7s <sup>2</sup>	89 – 103
27	1	2
677	0,9	1,0
Francium	Radium	Actinoide

7	Ac	Lr
[226] [Rn]7f <sup>1</sup>	[Rn]7f <sup>2</sup>	89 – 103
1047	1,0	1,0
3197	6,9	5,3
Rutherfordium	Dubnium	Rutherfordium

6	La	Ce
138,9055	[Xe]5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	[Xe]4f <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
920	3	3,4
3454	1,1	5,6
Lanthan	Cer	Praesodym

7	Th	Pa
[227] [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	[232] [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	89 – 103
1047	1,0	1,1
3197	6,9	7,0
Thorium	Protactinium	Actinium

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

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

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

# Periodensystem der Elemente

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

Relative Atommasse  
[Massenzahl des langlebigsten Isotops]

Künstliches Element  
[Elektronenkonfiguration]

Ordnungszahl  
[3,4,5,6]

Oxidationszahlen (häufigste)

Schmelzpunkt [°C]  
[~994]

Siedepunkt [°C]  
[2607]

Elementname  
[Americium]

Am = fest

Tc = kein stabiles Isotop bekannt

N = gasförmig

Br = flüssig (bei 20 °C)

Am = fest

Am = fest