

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

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

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

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

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

1.5. Atommodell nach Bohr

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

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

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

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^-	Hydrosulfat
HSO_3^-	Hydrosulfit
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 $\Delta G < 0$ exergonischer Vorgang.
 - Wird Energie verbraucht $\Delta G > 0$, endergonischer Vorgang.
- Der pH Wert einer Lösung ist der negativ dekadische Logarithmus des Zahlenwertes der Hydroxoniumionenkonzentration.

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

4.1. Formelzeichen

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

4.2. Bewegungen

Gleichförmige Bewegung

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

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

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

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

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

Kreisförmige Bewegungen

Umfangsgeschwindigkeit: $v_u = n \cdot 2 \cdot r \cdot \pi$

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

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

4.3. Kräfte

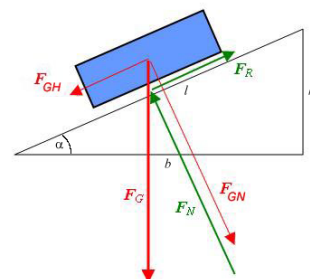
Newtonscher Bewegungssatz:

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 entgegen gerichtete Kraft von Körper B auf Körper A (reactio)
3. $F = m \cdot a$
 $[F] = [m] \cdot [a] = 1 \text{kg} \cdot 1 \frac{m}{s^2} = 1 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 1 \text{N}$.
 Ein Newton ist die Kraft, die eine Masse von 1kg die Beschleunigung von 1m/s^2 verleiht.

Drehmoment = Kraft · Hebelarm

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

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



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

potenzielle 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: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = 0$

Benennung mit Haupt- und Nebengruppen IUPAC – Empfehlung Von Chemical Abstracts Service bis 1986 verwendet																																																		
<h1>Periodensystem der Elemente</h1> <p>http://www.pse-online.de</p>																																																		
<div><div><div><div><div>1</div><div>1. Hg IA</div><div>1,00794 1s¹ -1,1 2,2 -259 -253 13,6 Wasserstoff</div></div><div><div>2</div><div>2. Hg IIA</div><div>9,012182 [He]2s² 1278 2970 1,5 9,3 Beryllium</div></div></div><div><div>3</div><div>3. Ng</div><div>22,989770 [Ne]3s¹ 98 892 1,0 5,1 Natrium</div></div><div><div>4</div><div>4. Ng</div><div>24,3050 [Ne]3s² 1278 2970 1,5 9,3 Beryllium</div></div><div><div>5</div><div>5. Ng</div><div>44,955910 [Ar]3d⁴4s² 1539 2832 1,2 6,5 Scandium</div></div><div><div>6</div><div>6. Ng</div><div>47,867 [Ar]3d²4s² 1660 2832 1,2 6,5 Titan</div></div><div><div>7</div><div>7. Ng</div><div>50,9415 [Ar]3d³4s² 1890 3380 1,2 6,8 Vanadium</div></div><div><div>8</div><div>8. Ng</div><div>51,9961 [Ar]3d⁵4s¹ 1857 2482 1,2 6,8 Chrom</div></div><div><div>9</div><div>9. Ng</div><div>54,938049 [Ar]3d⁵4s² 1244 2097 1,2 7,4 Mangan</div></div><div><div>10</div><div>10. Ng</div><div>55,845 [Ar]3d⁶4s² 1535 2750 1,2 7,4 Eisen</div></div><div><div>11</div><div>11. Ng</div><div>58,93320 [Ar]3d⁷4s² 1495 2870 1,2 7,9 Cobalt</div></div><div><div>12</div><div>12. Ng</div><div>58,6934 [Ar]3d⁸4s² 1453 2732 1,2 7,9 Nickel</div></div><div><div>13</div><div>13. Ng</div><div>63,546 [Ar]3d⁹4s² 1084 2595 1,2 7,6 Kupfer</div></div><div><div>14</div><div>14. Ng</div><div>65,39 [Ar]3d¹⁰4s² 420 907 1,2 7,7 Zink</div></div><div><div>15</div><div>15. Ng</div><div>69,723 [Ar]3d¹⁰4s²4p¹ 2403 3043 1,2 9,4 Gallium</div></div><div><div>16</div><div>16. Ng</div><div>72,61 [Ar]3d¹⁰4s²4p² 937 2830 1,2 7,9 Germanium</div></div><div><div>17</div><div>17. Ng</div><div>74,92160 [Ar]3d¹⁰4s²4p³ 613(subl.) 2355 1,2 10,5 Arsen</div></div><div><div>18</div><div>18. Ng</div><div>78,96 [Ar]3d¹⁰4s²4p⁴ 217 445 1,2 10,4 Selen</div></div><div><div>19</div><div>19. Ng</div><div>79,904 [Ar]3d¹⁰4s²4p⁵ 217 35 1,2 10,4 Brom</div></div><div><div>20</div><div>20. Ng</div><div>83,80 [Ar]3d¹⁰4s²4p⁶ 157 152 1,2 11,8 Krypton</div></div></div><div><div><div>Relative Atommasse [Massenzahl des häufigsten Isotops]</div><div>243,0614 [Rn]5f⁷7s²</div><div>Ordnungszahl 95</div><div>Schmelzpunkt [°C] 994</div><div>Siedepunkt [°C] 2607</div><div>Elementname Americium</div></div><div><div>Künstliches Element</div><div>Elektronenkonfiguration</div><div>Elementsymbol Am</div><div>Oxidationszahlen (häufigste) 3, 4, 5, 6</div><div>Elektronegativität ~1,2</div><div>Erste Ionisierungsenergie [eV] 6,0</div></div></div><div><div>Elementsymbol: Tc = kein stabiles Isotop bekannt N = gasförmig Br = flüssig (bei 20 °C) Am = fest</div></div></div> <tr><td colspan="18"><table><tr><td colspan="2">13 Hg IIIA</td><td colspan="2">14 Hg IVA</td><td colspan="2">15 Hg VA</td><td colspan="2">16 Hg VIA</td><td colspan="2">17 Hg VIIA</td><td colspan="2">18 Hg VIIIA</td></tr><tr><td>10,811 [He]2s²2p¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor</td><td>12,0107 [He]2s²2p² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff</td><td>14,00674 [He]2s²2p³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s²2p³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s²3p³ 15P -3,3,5 30,</td></tr></table></td></tr>																		<table><tr><td colspan="2">13 Hg IIIA</td><td colspan="2">14 Hg IVA</td><td colspan="2">15 Hg VA</td><td colspan="2">16 Hg VIA</td><td colspan="2">17 Hg VIIA</td><td colspan="2">18 Hg VIIIA</td></tr><tr><td>10,811 [He]2s²2p¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor</td><td>12,0107 [He]2s²2p² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff</td><td>14,00674 [He]2s²2p³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s²2p³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s²3p³ 15P -3,3,5 30,</td></tr></table>																		13 Hg IIIA		14 Hg IVA		15 Hg VA		16 Hg VIA		17 Hg VIIA		18 Hg VIIIA		10,811 [He]2s ² 2p ¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor	12,0107 [He]2s ² 2p ² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff	14,00674 [He]2s ² 2p ³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s ² 2p ³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s ² 3p ³ 15P -3,3,5 30,
<table><tr><td colspan="2">13 Hg IIIA</td><td colspan="2">14 Hg IVA</td><td colspan="2">15 Hg VA</td><td colspan="2">16 Hg VIA</td><td colspan="2">17 Hg VIIA</td><td colspan="2">18 Hg VIIIA</td></tr><tr><td>10,811 [He]2s²2p¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor</td><td>12,0107 [He]2s²2p² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff</td><td>14,00674 [He]2s²2p³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s²2p³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s²3p³ 15P -3,3,5 30,</td></tr></table>																		13 Hg IIIA		14 Hg IVA		15 Hg VA		16 Hg VIA		17 Hg VIIA		18 Hg VIIIA		10,811 [He]2s ² 2p ¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor	12,0107 [He]2s ² 2p ² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff	14,00674 [He]2s ² 2p ³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s ² 2p ³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s ² 3p ³ 15P -3,3,5 30,																		
13 Hg IIIA		14 Hg IVA		15 Hg VA		16 Hg VIA		17 Hg VIIA		18 Hg VIIIA																																								
10,811 [He]2s ² 2p ¹ 5B 2300 2550 8,3 Bor	12,0107 [He]2s ² 2p ² 6C 3550 4827 8,3 Kohlenstoff	14,00674 [He]2s ² 2p ³ 7N -3,2,3,4,5 14,00674 [He]2s ² 2p ³ 15P -3,3,5 30,973761 [Ne]3s ² 3p ³ 15P -3,3,5 30,																																																

© 1999-2003
by Lars Røglin

lars@pse-online.de
http://www.pse-online.de

<div> <div>6</div> <div>57. La</div> <div>138,9055 [Xe]5d¹6s² 920 3454 1,1 5,6 Lanthan</div> </div>																		<div> <div>138,9055</div> <div>[Xe]5d¹6s²</div> <div>920 3454 1,1 5,6 Lanthan</div> </div>		<div> <div>140,116</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>798 3257 1,1 5,5 Cer</div> </div>		<div> <div>140,90765</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>931 3212 1,1 5,4 Praseodym</div> </div>		<div> <div>144,24</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1010 3127 1,1 5,5 Neodym</div> </div>		<div> <div>145</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1080 3127 1,1 5,6 Promethium</div> </div>		<div> <div>150,36</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1072 1778 1,1 5,6 Samarium</div> </div>		<div> <div>151,964</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>822 1597 1,0 5,7 Europium</div> </div>		<div> <div>157,25</div> <div>[Xe]4f¹5d¹6s²</div> <div>1311 3233 1,1 6,1 Gadolinium</div> </div>		<div> <div>158,92534</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1360 3041 1,1 5,9 Terbium</div> </div>		<div> <div>162,50</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1406 2335 1,1 5,9 Dysprosium</div> </div>		<div> <div>164,93032</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1470 2720 1,1 6,0 Holmium</div> </div>		<div> <div>167,26</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1522 2510 1,1 6,1 Erbium</div> </div>		<div> <div>168,93421</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1545 1727 1,1 6,2 Thulium</div> </div>		<div> <div>173,04</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>824 1193 1,1 6,3 Ytterbium</div> </div>		<div> <div>174,967</div> <div>[Xe]4f¹5d¹6s²</div> <div>1656 3315 1,1 5,4 Lutetium</div> </div>																	
<div> <div>7</div> <div>89. Ac</div> <div>227 [Rn]6d¹7s² 1047 3197 1,0 6,9 Actinium</div> </div>																		<div> <div>138,9055</div> <div>[Xe]5d¹6s²</div> <div>920 3454 1,1 5,6 Lanthan</div> </div>		<div> <div>140,116</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>798 3257 1,1 5,5 Cer</div> </div>		<div> <div>140,90765</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>931 3212 1,1 5,4 Praseodym</div> </div>		<div> <div>144,24</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1010 3127 1,1 5,5 Neodym</div> </div>		<div> <div>145</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1080 3127 1,1 5,6 Promethium</div> </div>		<div> <div>150,36</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1072 1778 1,1 5,6 Samarium</div> </div>		<div> <div>151,964</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>822 1597 1,0 5,7 Europium</div> </div>		<div> <div>157,25</div> <div>[Xe]4f¹5d¹6s²</div> <div>1311 3233 1,1 6,1 Gadolinium</div> </div>		<div> <div>158,92534</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1360 3041 1,1 5,9 Terbium</div> </div>		<div> <div>162,50</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1406 2335 1,1 5,9 Dysprosium</div> </div>		<div> <div>164,93032</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1470 2720 1,1 6,0 Holmium</div> </div>		<div> <div>167,26</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1522 2510 1,1 6,1 Erbium</div> </div>		<div> <div>168,93421</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>1545 1727 1,1 6,2 Thulium</div> </div>		<div> <div>173,04</div> <div>[Xe]4f¹6s²</div> <div>824 1193 1,1 6,3 Ytterbium</div> </div>		<div> <div>174,967</div> <div>[Xe]4f¹5d¹6s²</div> <div>1656 3315 1,1 5,4 Lutetium</div> </div>																	