



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

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

1.3. Mol und Molare Masse

Definition atome Masseneinheit

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

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:

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

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: $\xrightarrow{1s \ 2s \ 2p \ 3s \ 3p \ 4s \ 3d \ 4p \ 5s \ 4d \ 5p \ 6s \ 4f \ 5d \ 6p \ 7s \ 5f \ 6d \ 7p \ 8s}$

1.6. Quantenmechanisches Atommodell

- Hauptquantenzahl $\rightarrow n$
- Nebenquantenzahl $\rightarrow l$
- Magnetische Quantenzahl $\rightarrow m_l$

n	l	m _l	Max. e ⁻	Schale im Bohr Atommodell
1	0	0	2	1s
2	0	0	2	2s
	1	-1	2	2p
		0	2	2p
		1	2	2p
3	0	0	2	3s
	1	-1	2	3p
	2	0	2	3p
		1	2	3p
	-2	2	2	3d
	-1	2	2	3d
	0	2	2	3d
	1	2	2	3d
	2	2	2	3d

Man nennt die Atomzustände mit $l = 0$ auch s-Orbitale, die Zustände mit $l = 1$ p-Orbitale, die Zustände mit $l = 2$ d-Orbitale und die Zustände mit $l = 3$ f-Orbitale.

2. 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.

3. Kunststoffe

Bestehen im wesentlichen aus C,H,N und O

Polymerisation: Reaktion von Monomeren mit Doppelbindungen zu makromolekularen Ketten

Polykondensation: Reaktion von Monomere mit reaktiven Endgruppen unter Abspaltung von z.B H_2O oder HCL

Polyaddition: Vernetzung von Epoxiden mit Aminen oder Alkoholen ohne weiteres Reaktionsprodukt

$$Polymerisationsgrad = \frac{MolareMasse der Makromolekuele}{MolareMasse der Monomere}$$

Typ	Kunststoff	Verwendung
Thermoplaste	PE(Polyethen)	Schläuche
		Eimer
	PP(Polypropen)	Bierkasten
		Einwegbecher
	PS(Polystrol)	Schuhabsätze
PVC(Polyvinylchlorid)	PS(Polystrol)	Flaschen
		Styropor
	PVC(Polyvinylchlorid)	Einwegbecher
		Tonbandkassetten
	PVC(Polyvinylchlorid)	Kabelummantelungen
PA(Polyamid)	PA(Polyamid)	Duschvorhänge
		Abflussrohre
	PA(Polyamid)	3p
		3p
	PA(Polyamid)	Nylonstrümpfe
Duroplaste	MF(Phenoplaste)	Angelschnur
		Brillengestelle
	MF(Phenoplaste)	Kochlöffel
		Bakelit
	UF(Aminoplaste)	Küchenmöbeloberflächen
Elastomere	PUR(Polyuretan)	Elektr. Isoliermaterial
		Elektroinstallationen
	PUR(Polyuretan)	Matratzen

4. Moleküle Bindungstypen

Bindung	Eigenschaften	Energie
Ionisch	Elektronenaustausch, stark, starr	3.4 eV
Kovalent	Gemeinsame Elektronen	
Metallisch	„Elektronensee“	
Dipol	Coulombkräfte von Partialladungen	

4.0.1. Ionenbindung

Voraussetzung: unterschiedliche Atome, leicht zu ionisieren Je größer die Differenz der Elektronegativitätswerte der beteiligten Atome ist, desto stärker ist der ionische Charakter einer Verbindung ausgeprägt.

- Coulombanziehung nicht gerichtet \rightarrow positive und negative Ionen lagern so dicht aneinander wie möglich \rightarrow Ionenkristall (nicht verformbar)
- Elektronen sind an den Ionen lokalisiert \rightarrow keine freien Elektronen vorhanden \rightarrow Isolator

Wichtige Anionen:

Formel	Name
SO_4^{2-}	Sulfat
SO_3^{2-}	Sulfit
HSO_4^-	Hydrosulfat
HSO_3^-	Hydrosulfid
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.

4.0.2. Kovalente Bindung (Elektronenpaarbindung)

Spinabsättigung der äußeren Elektronenschale durch gemeinsame Elektronen

- Valenz-Elektronen zwischen den Atomen lokalisiert
- keine Kugelsymmetrische Ladungsverteilung mehr im Atom
- Die Anzahl der Elektronen mit umgepaartem Spin zeigt an wie vielfache kovalente Bindungen eingegangen werden können
- treten bei und zwischen Elementen der IV. bis VII. Hauptgruppe auf
- gerichtete Bindungen \rightarrow mögliche Kristallstrukturen werden eingeschränkt
- Differenz der Elektronegativität meist $\Delta E < 1.7$
- kovalente gebundene Kristalle sind üblicherweise schlechte Leiter

4.0.3. Metallische Bindung

Sonderfall der kovalenten Bindung, bei der die Valenz-Elektronen nicht lokalisiert sind.

- Vorwiegend Elemente mit nur wenigen Außenelektronen
- freie Elektronen \rightarrow hohe elektrische Leitfähigkeit, hohe Wärmeleitfähigkeit
- Bindung nicht gerichtet \rightarrow hohe Packungsdichte
- Bindungen mit gleich- und ungleichartigen Metallen eingegangen werden
- Metallische Bindung ist schwächer als die ionische oder kovalente Bindung
- Bindungsstärke hängt von der Zahl der Leitungselektronen ab

4.0.4. Dipolbindung

- zwischen Molekülen mit permanentem Dipolmoment \rightarrow Moleküle mit positiver und negativer Ladung
- Dipole ordnen sich im Dipolfeld der Nachbaratome so an, dass möglichst geringer Abstand und durch die Coulombkräfte gebunden werden

4.0.5. Van-der-Waals-Bindung:

- Atome/Moleküle haben kein permanentes Dipolmoment
- Bindung zwischen Dipolen durch statistische Fluktuationen der Ladungsschwerpunkte.
- Sehr schwache Bindung

4.0.6. Wasserstoffbrückenbindung

Voraussetzung: Äußere Schale > vier Elektronen, zwischen 2 Atomen.

- Bindungen über Wasserstoffbrücken der Form A-H-A
- Das H-Atom geht eine kovalente Bindung mit Atom der Sorte A ein und gibt sein Elektron ab. Das Proton bleibt fest an Reaktionspartner gebunden und bindet nun zusätzlich das andere negative Atom
- Bindungsenergie ist gering (0.1 eV)

5. Physik

5.1. 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)

5.2. Bewegungen

Gleichförmige Bewegung

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

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung und freier Fall

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

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

$$\text{Zurückgelegte Strecke: } s = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{end}} \cdot t$$

$$\text{Endgeschwindigkeit: } v_{\text{end}} = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

$$\text{Endgeschwindigkeit: } v_{\text{end}} = v_0 + a \cdot t$$

Kreisförmige Bewegungen

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

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

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

5.3. Kräfte

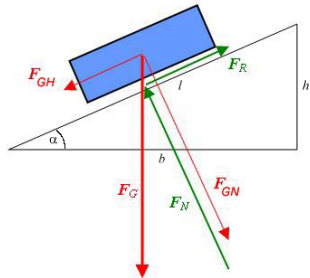
Newtonscher Bewegungssatz:

- Ein Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung, sofern er nicht durch einwirkende Kräfte zur Änderung seines Zustands gezwungen wird.
- 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)
- $F = m \cdot a$
 $[F] = [m] \cdot [a] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$.
Ein Newton ist die Kraft, die eine Masse von 1kg die Beschleunigung von 1 m/s^2 verleiht.

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

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

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



5.4. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zentraler elastischer Stoß

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Energie des rotierenden Körpers: } W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega^2;$$

$$W_{\text{kin}} = I \cdot \frac{\omega^2}{2}$$

$$\text{Massenträgheitsmoment: } I = m \cdot r^2$$

$$\text{Massenträgheitsmoment einer rotierenden Scheibe: } I = \frac{m}{2} \cdot r^2$$

5.5. Anziehungskräfte

$$\text{Anziehung zweier Massen: } F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$\text{Masse eines Himmelskörpers: } M = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{\gamma \cdot T^2}$$

- M = gesuchte Masse
- r = Abstand der beiden Himmelskörper
- T = Umlaufdauer des umkreisenden Gestirns

<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>18</div><div>8. Hg VIIIA</div><div>4,002602 1s² 2 -272 -269 24,6 Helium</div></div>																	
<div><div>2</div><div>2. Hg IIA</div><div>6,941 [He]2s¹ 3Li 1 181 1317 Lithium</div></div>																		<div><div>13</div><div>3. Hg IIIA</div><div>10,811 [He]2s²2p¹ 5B 3 2300 2550 Bor</div></div>																	
<div><div>9,012182</div><div>[He]2s²</div><div>4Be 2 1278 2970 Beryllium</div></div>																		<div><div>14</div><div>4. Hg IVA</div><div>12,0107 [He]2s²2p² 6C -4,2,4 3550 4827 Kohlenstoff</div></div>																	
<div><div>22,989770</div><div>[Ne]3s¹</div><div>11Na 1 98 892 Natrium</div></div>																		<div><div>15</div><div>5. Hg VA</div><div>14,00674 [He]2s²2p³ 7N -3,2,3,4,5 210 -196 Stickstoff</div></div>																	
<div><div>24,3050</div><div>[Ne]3s²</div><div>12Mg 2 649 1107 Magnesium</div></div>																		<div><div>16</div><div>6. Hg VIA</div><div>15,9994 [He]2s²2p⁴ 8O -2,-1 218 -183 Sauerstoff</div></div>																	
<div><div>44,955910</div><div>[Ar]3d⁴4s²</div><div>21Sc 3 1539 2832 Scandium</div></div>																		<div><div>17</div><div>7. Hg VIIA</div><div>18,9984032 [He]2s²2p⁵ 9F -1 220 -188 Fluor</div></div>																	
<div><div>47,867</div><div>[Ar]3d³4s²</div><div>22Ti 3,4 64 74 Titan</div></div>																		<div><div>18</div><div>8. Hg VIIIA</div><div>20,1797 [He]2s²2p⁶ 10Ne -249 -246 21,6 Neon</div></div>																	
<div><div>50,9415</div><div>[Ar]3d³4s²</div><div>23V 0,2,3,4,5 1890 3380 Vanadium</div></div>																		<div><div>26,981538</div><div>[Ne]3s³3p¹</div><div>13Al 3 661 2467 Aluminium</div></div>																	
<div><div>51,9961</div><div>[Ar]3d³4s¹</div><div>24Cr 0,2,3,6 1857 3380 Chrom</div></div>																		<div><div>28,0855</div><div>[Ne]3s³3p²</div><div>14Si -4,4 2800 2550 Silicium</div></div>																	
<div><div>54,938049</div><div>[Ar]3d⁴4s²</div><div>25Mn -1,0,2,3,4,6,7 1244 2097 Mangan</div></div>																		<div><div>30,973761</div><div>[Ne]3s³3p³</div><div>15P -3,3,5 44 280 Phosphor</div></div>																	
<div><div>55,845</div><div>[Ar]3d⁴4s²</div><div>26Fe -2,0,2,3,6 1535 2732 Eisen</div></div>																		<div><div>32,066</div><div>[Ne]3s³3p⁴</div><div>16S -2,2,4,6 113 2445 Schwefel</div></div>																	
<div><div>58,93320</div><div>[Ar]3d⁵4s²</div><div>27Co -1,0,2,3 1453 2732 Cobalt</div></div>																		<div><div>35,4527</div><div>[Ne]3s³3p⁵</div><div>17Cl -1,1,3,5,7 101 2445 Chlor</div></div>																	
<div><div>58,6934</div><div>[Ar]3d⁵4s²</div><div>28Ni 0,2,3 1453 2732 Nickel</div></div>																		<div><div>39,948</div><div>[Ne]3s³3p⁶</div><div>18Ar -189 -186 15,8 Argon</div></div>																	
<div><div>63,546</div><div>[Ar]3d¹⁰4s¹</div><div>29Cu 1,2 1084 2043 Kupfer</div></div>																		<div><div>72,61</div><div>[Ar]3d¹⁰4s²4p²</div><div>32Ge 4 2403 60 Germanium</div></div>																	
<div><div>65,39</div><div>[Ar]3d¹⁰4s²</div><div>30Zn 2 420 2940 Zink</div></div>																		<div><div>74,92160</div><div>[Ar]3d¹⁰4s²4p³</div><div>33As -3,3,5 613(subl.) 2270 Arsen</div></div>																	
<div><div>69,723</div><div>[Ar]3d¹⁰4s²4p¹</div><div>31Ga 3 30 2403 Gallium</div></div>																		<div><div>78,96</div><div>[Ar]3d¹⁰4s²4p⁴</div><div>34Se -2,4,6 217 9859 Selen</div></div>																	
<div><div>85,4678</div><div>[Kr]5s¹</div><div>37Rb 1 85 888 Rubidium</div></div>																		<div><div>118,710</div><div>[Kr]4d¹⁰5s²5p²</div><div>50Sn 2,4 2080 2270 Zinn</div></div>																	
<div><div>87,62</div><div>[Kr]5s²</div><div>38Sr 2 87 88 Strontium</div></div>																		<div><div>121,760</div><div>[Kr]4d¹⁰5s²5p³</div><div>51Sb -3,3,5 631 1750 Antimon</div></div>																	
<div><div>88,90585</div><div>[Kr]4d⁵5s²</div><div>39Y 3 88 88 Yttrium</div></div>																		<div><div>126,90447</div><div>[Kr]4d¹⁰5s²5p⁴</div><div>52Te -2,4,6 217 9859 Tellur</div></div>																	
<div><div>91,224</div><div>[Kr]4d⁵5s²</div><div>40Zr 4 91 91 Zirkon</div></div>																		<div><div>126,90447</div><div>[Kr]4d¹⁰5s²5p⁵</div><div>53I -1,1,3,5,7 114 184 Iod</div></div>																	
<div><div>92,90638</div><div>[Kr]4d⁵5s¹</div><div>41Nb 3,5 92 92 Niob</div></div>																		<div><div>131,29</div><div>[Kr]4d¹⁰5s²5p⁶</div><div>54Xe 2,4,6 112 107 Xenon</div></div>																	
<div><div>95,94</div><div>[Kr]4d⁵5s¹</div><div>42Mo 0,2,3,4,5,6 95 95 Molybdän</div></div>																		<div><div>132,90545</div><div>[Xe]6s¹</div><div>55Cs 1 132 88 Cäsium</div></div>																	
<div><div>98</div><div>[Kr]4d⁵5s¹</div><div>43Tc 7 98 98 Technetium</div></div>																		<div><div>200,59</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²</div><div>80Hg 1,2 200 200 Quecksilber</div></div>																	
<div><div>101,07</div><div>[Kr]4d⁵5s¹</div><div>44Ru -2,0,2,3,4,6,8 101 101 Ruthenium</div></div>																		<div><div>204,3833</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p¹</div><div>81Tl 1,3 204 204 Thallium</div></div>																	
<div><div>102,90550</div><div>[Kr]4d⁵5s¹</div><div>45Rh 0,1,2,3,4,5 102 102 Rhodium</div></div>																		<div><div>207,2</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p²</div><div>82Pb 2,4 207 207 Blei</div></div>																	
<div><div>106,42</div><div>[Kr]4d¹⁰</div><div>46Pd 0,2,4 106 106 Palladium</div></div>																		<div><div>208,98038</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p³</div><div>83Bi 3,5 208 208 Bismut</div></div>																	
<div><div>107,8682</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>47Ag 1,2 107 107 Silber</div></div>																		<div><div>209</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁴</div><div>84Po 2,4,6 209 209 Polonium</div></div>																	
<div><div>108,90625</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>48Cd 2 112 112 Cadmium</div></div>																		<div><div>210</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁵</div><div>85At -1,1,3,5,7 210 210 Astat</div></div>																	
<div><div>109,90711</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>49In 3 114 114 Indium</div></div>																		<div><div>222</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>86Rn 2 222 222 Radon</div></div>																	
<div><div>110,90610</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>50Sn 2,4 117 117 Zinn</div></div>																		<div><div>223</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>87Fr 1 223 223 Francium</div></div>																	
<div><div>111,90510</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>51Sb -3,3,5 120 120 Antimon</div></div>																		<div><div>224</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>88Ra 2 226 226 Radium</div></div>																	
<div><div>112,90508</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>52Te -2,4,6 127 127 Tellur</div></div>																		<div><div>225</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>89Ac-Lr Actinoide</div></div>																	
<div><div>113,90543</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>53I -1,1,3,5,7 127 127 Iod</div></div>																		<div><div>226</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>90Rf 104 104 Rutherfordium</div></div>																	
<div><div>114,90488</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>54Xe 2,4,6 131 131 Xenon</div></div>																		<div><div>227</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>91Db 105 105 Dubnium</div></div>																	
<div><div>115,90494</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>55Cs 1 132 132 Cäsium</div></div>																		<div><div>228</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>92Sg 106 106 Seaborgium</div></div>																	
<div><div>116,90552</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>56Ba 2 137 137 Barium</div></div>																		<div><div>229</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>93Bh 107 107 Bohrium</div></div>																	
<div><div>117,90497</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>57La-Lu Lanthanoide</div></div>																		<div><div>230</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>94Hf 108 108 Hassium</div></div>																	
<div><div>118,90490</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>58Ce 2 140 140 Cerium</div></div>																		<div><div>231</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>95Mt 109 109 Meitnerium</div></div>																	
<div><div>119,90480</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>59Pr 3 140 140 Praseodym</div></div>																		<div><div>232</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>96Ds 110 110 Darmstadtium</div></div>																	
<div><div>120,90380</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>60Nd 3,5 144 144 Neodym</div></div>																		<div><div>233</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>97Uu 111 111 Unununium</div></div>																	
<div><div>121,90384</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>61Pm 4 144 144 Promethium</div></div>																		<div><div>234</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>98Uub 112 112 Ununbium</div></div>																	
<div><div>122,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>62Sm 3,5 150 150 Samarium</div></div>																		<div><div>235</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>99Uut 113 113 Ununtrium</div></div>																	
<div><div>123,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>63Eu 3 152 152 Europium</div></div>																		<div><div>236</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>100Uuq 114 114 Ununquadium</div></div>																	
<div><div>124,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>64Gd 3,5 157 157 Gadolinium</div></div>																		<div><div>237</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>101Uup 115 115 Ununpentium</div></div>																	
<div><div>125,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>65Tb 3,5 158 158 Terbium</div></div>																		<div><div>238</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>102Uuh 116 116 Ununhexium</div></div>																	
<div><div>126,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>66Dy 3,5 162 162 Dysprosium</div></div>																		<div><div>239</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>103Uus 117 117 Ununseptium</div></div>																	
<div><div>127,90381</div><div>[Kr]4d¹⁰5s¹</div><div>67Ho 3,5 164 164 Holmium</div></div>																		<div><div>240</div><div>[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶</div><div>104Uuo 118 118 Ununoctium</div></div>																	