



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Klett KomplettTrainer Gymnasium Chemie 7. - 10. Klasse*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



Periodensystem	6
<b>1 Formeln, Größen und chemisches Rechnen</b>	
1.1 Unit (u) und Mol (mol)	8
1.2 Molare Masse und die Formel $n = \frac{m}{M}$	12
1.3 Molares Volumen und die Formel $V_m = \frac{V}{n}$	17
1.4 Stoffmengenkonzentration und die Formel $c = \frac{n}{V}$	20
1.5 Titration und Neutralisation	24
1.6 Hilfestellungen für das Rechnen mit Formeln	28
1.7 Umgang mit Einheiten	30
<b>2 Verhältnisformeln und Reaktionsgleichungen</b>	
2.1 Massengesetze, Massenberechnung und Teilchenzahl	32
2.2 Verhältnisformeln	37
2.3 Ausgleichen von Reaktionsgleichungen	39
2.4 Chemisches Rechnen bei Reaktionsgleichungen	41
<b>3 Ordnung der Stoffe und Reaktionstypen</b>	
3.1 Teilchenmodell und Aggregatzustand	46
3.2 Stoffe, Stoffgemische, Trennverfahren	49
3.3 Stoffeigenschaften	54
3.4 Dichte	56
3.5 Metalle	58
3.6 Unterscheidung: Molekülverbindungen – Ionenverbindungen	60
3.7 Atome – Moleküle – Ionen	62
3.8 Reaktionstypen in der Anorganik – Redoxreaktion vs. Säure-Base-Reaktion	64
3.9 Chemische Reaktionen und Energie	66
<b>4 Das Periodensystem, Atombau und Ionenbildung</b>	
4.1 Informationen aus dem Periodensystem	68
4.2 Schalenmodell und Lewis-Formel	71
4.3 Edelgaskonfiguration – angestrebter Zustand der Teilchen	74
4.4 Elektronenübertragung – Bildung von Ionen – Salzsynthese	77
4.5 Elektronenübertragung – Redoxreaktion	80
4.6 Metallatome reagieren mit Metallkationen	81
4.7 Elektrolyse – die erzwungene Redoxreaktion	85
4.8 Benennung von Reaktionsprodukten	88
4.9 Gemeinsamkeiten und Unterschiede mit dem PSE erkennen	90

<b>5</b>	<b>Molekulare Stoffe und Kräfte in/zwischen Molekülen</b>	
5.1	Bindung im Molekül	94
5.2	Strukturformeln von Molekülen finden	97
5.3	Formalladungen	101
5.4	Räumlicher Bau von Molekülen	103
5.5	Polare und unpolare Atombindung	106
5.6	Dipole	109
5.7	Zwischenmolekulare Anziehungskräfte	111
5.8	Auswirkungen von zwischenmolekularen Anziehungskräften	115
<b>6</b>	<b>Redoxreaktionen</b>	
6.1	Oxidation und Reduktion	120
6.2	Redoxreaktionen und Elektronenübertragung (Teil 1)	123
6.3	Redoxreaktionen und Elektronenübertragung (Teil 2)	126
6.4	Gemischte Redoxreaktionen	129
6.5	Oxidationszahlen	131
6.6	Redoxreaktionen und Elektronenübertragung (Teil 3)	134
6.7	Aufstellen von Redoxreaktionen mithilfe von Oxidationszahlen	135
<b>7</b>	<b>Säure-Base-Reaktion</b>	
7.1	Saure und alkalische Lösungen	140
7.2	Die Säure-Base-Reaktion	142
7.3	Gemeinsamkeiten saurer bzw. alkalischer Lösungen	144
7.4	Unterscheidung zwischen „Säuren“ und „sauren Lösungen“	146
7.5	Saure Lösungen und Metalle/Metalloxide	148
7.6	Ammoniak	150
7.7	Neutralisation	153
7.8	Wichtige Säuren und Basen	154
7.9	Salze wichtiger Säuren	157
<b>8</b>	<b>Kohlenwasserstoffe und Nomenklatur</b>	
8.1	Homologe Reihe und Eigenschaften der Alkane	160
8.2	Nomenklatur der Alkane	164
8.3	Homologe Reihe und Eigenschaften der Alkene	167
8.4	Nomenklatur der Alkene	170
8.5	Alkine und weitere Kohlenwasserstoffe	172

## 9 Weitere Stoffklassen in der Organischen Chemie

9.1	Alkohole	174
9.2	Aldehyde	181
9.3	Ketone	186
9.4	Carbonsäuren	190
9.5	Ester	195
9.6	Fette	199
9.7	Wichtige funktionelle Gruppen	202

## 10 Typische Reaktionen in der Organik

10.1	Die Substitutionsreaktion	206
10.2	Die Additionsreaktion	210
10.3	Die Oxidation	212
10.4	Verbrennung von organischen Stoffen	216
10.5	Übersicht: Reaktionstypen in der organischen Chemie	218

## Anhang

A.1	Wichtige Nachweise	220
A.2	Wichtige Begriffe in der Chemie	221

## Lösungen

<b>Stichwortverzeichnis</b>	316
-----------------------------	-----

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit dem KomplettTrainer Chemie kannst du den kompletten Lernstoff der Klassen 7–10 wiederholen und üben.

Alle Kapitel sind gleich aufgebaut.

Sieh dir zuerst an, was im Wissenskasten steht.

Wir haben für dich wichtige Regeln, Formeln und Merksätze mit Beispielen zusammengestellt. Wenn du in dem Thema schon fit bist, genügt dir sicher ein kurzer Blick. Bist du unsicher, lies die Erklärungen genau durch.

Mit vielen Übungsaufgaben kannst du jetzt üben, üben, üben. Schwierige Aufgaben sind mit einem Sternchen★ versehen. Mit den ausführlichen Lösungen am Ende des Buches überprüfst du deine Ergebnisse.

Protonenzahl (Ordnungszahl) **5**      Atommasse in u ( $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) **10,81**

Elektronen negativität **2,0**      Elementensymbol **B**

Elementname **Bor**

**H**<sup>1)</sup>: Gas  
**Br**<sup>1)</sup>: Flüssigkeit  
**Mg**<sup>1)</sup>: Feststoff

Nichtmetall  
 Halbmetall  
 Metall

\* Alle Isotope dieses Elements sind radioaktiv.

[ ] Die umklammerten Werte für die Atommasse geben die Massenzahl des Isotops mit der größten Halbwertszeit an.

1) Aggregatzustand bei 25°C (298,15K) und 1013,25 hPA

Periode	Hauptgruppe		Nebengruppe											
	I	II	III	IV	V	VI	VII							
1	<b>1</b> 2,1 Wasserstoff	1,0 <b>H</b>												
2	<b>3</b> 1,0 Lithium	6,9 <b>Li</b>	<b>4</b> 1,5 Beryllium	9,0 <b>Be</b>										
3	<b>11</b> 0,9 Natrium	23,0 <b>Na</b>	<b>12</b> 1,2 Magnesium	24,3 <b>Mg</b>										
4	<b>19</b> 0,8 Kalium	39,1 <b>K</b>	<b>20</b> 1,0 Calcium	40,1 <b>Ca</b>	<b>21</b> 1,3 Scandium	45,0 <b>Sc</b>	<b>22</b> 1,5 Titan	47,9 <b>Ti</b>	<b>23</b> 1,6 Vanadium	50,9 <b>V</b>	<b>24</b> 1,6 Chrom	52,0 <b>Cr</b>	<b>25</b> 1,5 Mangan	54,9 <b>Mn</b>
5	<b>37</b> 0,8 Rubidium	85,5 <b>Rb</b>	<b>38</b> 1,0 Strontium	87,6 <b>Sr</b>	<b>39</b> 1,3 Yttrium	88,9 <b>Y</b>	<b>40</b> 1,4 Zirkonium	91,2 <b>Zr</b>	<b>41</b> 1,6 Niob	92,9 <b>Nb</b>	<b>42</b> 1,8 Molybdän	95,9 <b>Mo</b>	<b>43</b> 1,9 Technetium	[98] <b>Tc</b> *
6	<b>55</b> 0,7 Cäsium	132,9 <b>Cs</b>	<b>56</b> 0,9 Barium	137,3 <b>Ba</b>	<b>57-71</b> Lanthanoide	<b>72</b> 1,3 Hafnium	178,5 <b>Hf</b>	<b>73</b> 1,5 Tantal	180,9 <b>Ta</b>	<b>74</b> 1,6 Wolfram	183,8 <b>W</b>	<b>75</b> 1,9 Rhenium	186,2 <b>Re</b>	
7	<b>87</b> 0,7 Francium	[223] <b>Fr</b> *	<b>88</b> 0,9 Radium	[226] <b>Ra</b> *	<b>57-71</b> Actiniden		[260] <b>Rf</b>		[260] <b>Db</b>		[266] <b>Sg</b>		[262] <b>Bh</b>	

Lanthaniden

<b>57</b> 1,1 <b>La</b>	138,9	<b>58</b> 1,1 <b>Ce</b>	140,1	<b>59</b> 1,1 <b>Pr</b>	144,2	<b>60</b> 1,2 <b>Nd</b>	144,2
-------------------------------	-------	-------------------------------	-------	-------------------------------	-------	-------------------------------	-------

Actiniden

<b>89</b> 1,1 <b>Ac</b>	[227]	<b>90</b> 1,3 <b>Th</b>	[232]	<b>91</b> 1,5 <b>Pa</b>	[231]	<b>92</b> 1,7 <b>U</b>	238,0
-------------------------------	-------	-------------------------------	-------	-------------------------------	-------	------------------------------	-------

## 1 Formeln, Größen und chemisches Rechnen

### 1.1 Unit (u) und Mol (mol)

#### WISSEN

#### Die Bedeutung von „u“

Die Masse eines einzelnen Kohlenstoffatoms beträgt  
 $0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 019\ 92\ \text{kg} = 1,992 \cdot 10^{-26}\ \text{kg}$   
 $= 12 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{kg}.$

Die Masse eines einzelnen Wasserstoffatoms beträgt  $1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{kg}.$

Um diese sehr kleinen Zahlen „handlicher“ zu machen, wird die Einheit **Unit (u)** eingeführt.

1 u entspricht dabei  $1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{kg}.$

Durch die geschickte Wahl des Umrechnungsfaktors erhalten wir folgende Arbeitserleichterung:

Masse eines Kohlenstoffatoms: 12 u

Masse eines Wasserstoffatoms: 1 u

#### Die Bedeutung von „mol“

Die Masse eines Kohlenstoffatoms beträgt  $12\ \text{u} = 1,992 \cdot 10^{-26}\ \text{kg}$   
 $= 1,992 \cdot 10^{-23}\ \text{g}.$

Wir multiplizieren diese Massengleichung auf beiden Seiten mit  $6 \cdot 10^{23}$  und erhalten:

$$1,992 \cdot 10^{-23} \cdot 6 \cdot 10^{23}\ \text{g} = 12\ \text{u} \cdot 6 \cdot 10^{23}$$

$$12\ \text{g} = 12\ \text{u} \cdot 6 \cdot 10^{23}$$

Das bedeutet: Etwa  $6 \cdot 10^{23}$  Kohlenstoffatome wiegen 12 g.

Auch diese sehr große Zahl wird „handlicher“ gemacht, deshalb wird der Begriff der Stoffmenge eingeführt.

Die *Stoffmenge*  $n$  gibt die Teilchenzahl einer Stoffportion an, die Einheit dafür ist das **Mol (mol)**.

**Eine Stoffmenge von 1 mol entspricht  $6 \cdot 10^{23}$  Teilchen.**

Mehr hierzu  
findest du in  
Kapitel 4.1

## WISSEN

Das heißt: 3 mol eines beliebigen Stoffs entsprechen  $3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  Teilchen.

- 1 Kohlenstoffatom wiegt 12 u,  $6 \cdot 10^{23}$  Kohlenstoffatome bzw. 1 mol Kohlenstoff wiegen 12 g.
- 2 Kohlenstoffatome wiegen 24 u, 2 mol Kohlenstoff wiegen 24 g.

**Das, was ein Atom in Unit (u) wiegt, wiegen  $6 \cdot 10^{23}$  Atome in Gramm (g).**

Element	Masse eines Atoms	Masse von $6 \cdot 10^{23}$ Atomen (1 mol)	Masse von $5 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Atomen	Masse von 5 mol
Kohlenstoff	12 u	12 g	60 g	60 g
Natrium	23 u	23 g	115 g	115 g
Beryllium	9 u	9 g	45 g	45 g

## Besonderheit bei sieben Elementen

Es gibt sieben Elemente, die nie als einzelnes Atom vorliegen. Es handelt sich um die Elemente *Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Chlor, Brom* und *Iod*.

Liegt beispielsweise der Stoff „Wasserstoff“ vor, sind dort immer zwei Wasserstoffatome zu einem Molekül verbunden. Bei Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Chlor, Brom und Iod ist das auch so. Geschrieben wird das:  $H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$ .

Ist von 1 mol Sauerstoff die Rede, sind damit  $6 \cdot 10^{23}$  Sauerstoff-Moleküle gemeint. Ein einzelnes Sauerstoffatom wiegt 16 u, ein Sauerstoff-Molekül wiegt 32 u, 1 mol Sauerstoff wiegt also 32 g.

Element	Masse eines Atoms	Masse von 1 mol	Masse von 5 mol
Fluor	19 u	38 g	190 g
Wasserstoff	1 u	2 g	10 g
Stickstoff	14 u	28 g	140 g

## 1

1 Schwefelatom wiegt 32 u.

Gib die Masse an von ...

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| a) 4 Schwefelatomen                         | b) 1 mol Schwefel                    |
| c) 4 mol Schwefel                           | d) $6 \cdot 10^{23}$ Schwefelatomen  |
| e) $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Schwefelatomen | f) $18 \cdot 10^{23}$ Schwefelatomen |

## 2

2 mol Phosphor wiegen 62 g.

Gib die Masse an von...

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| a) 1 Phosphoratom                           | b) 1 mol Phosphor                    |
| c) 4 mol Phosphor                           | d) $6 \cdot 10^{23}$ Phosphoratomen  |
| e) $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Phosphoratomen | f) $18 \cdot 10^{23}$ Phosphoratomen |

## 3

7 mol Helium wiegen 28 g.

Gib die Masse an von ...

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| a) 1 Heliumatom                           | b) 1 mol Helium                    |
| c) 5 mol Helium                           | d) $6 \cdot 10^{23}$ Heliumatomen  |
| e) $4 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Heliumatomen | f) $12 \cdot 10^{23}$ Heliumatomen |

## 4

Vervollständige die Tabelle.

Element	Masse eines Atoms	Masse von $6 \cdot 10^{23}$ Atomen (1 mol)	Masse von $3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Atomen	Masse von 8 mol
Scandium		45 g		
Holmium				1320 g
Gold	197 u			
Selen			237 g	

## 5

Vervollständige die Tabelle.

Element	Masse eines Atoms	Masse von 1 mol	Masse von 8 mol
Chlor		71 g	
Brom			1278,4 g
Iod	126,9 u		



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Klett KomplettTrainer Gymnasium Chemie 7. - 10. Klasse*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

