

# Grundwissen

# Chemie 9 MuG

Gymnasium Höhenkirchen-Siegertsbrunn



***In der Jahrgangsstufe 9 MuG erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:***

- Die Schüler können das Stoff-Teilchen Konzept auf Stoffe aus ihrer Lebenswelt anwenden.
- Sie können chemische Formeln und Reaktionsgleichungen erstellen und interpretieren.
- Sie sind mit Grundlagen der chemischen Energetik vertraut.
- Sie können eine Modellvorstellung zum Atombau und das Ordnungsprinzip des gekürzten Periodensystems der Elemente beschreiben.
- Sie kennen wichtige Salze, Metalle und molekular gebaute Stoffe und können deren Eigenschaften anhand der jeweils vorliegenden Bindungsverhältnisse modellhaft erklären.
- Sie haben eine grundlegende Vorstellung vom Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.
- Sie sind in der Lage, einfache Berechnungen zum Stoffumsatz durchzuführen.
- Sie sind in der Lage, Versuche zu protokollieren und auszuwerten.

*Anmerkung:*

*Die auf den Karten genannten Beispiele sind lediglich als solche zu verstehen, d. h. die dahinter stehenden Kompetenzen (z. B. das Aufstellen einer Reaktionsgleichung) müssen auch an anderen Beispielen gezeigt werden können.*

*Werden die aufeinander folgenden Seiten der Grundwissenskärtchen doppelseitig ausgedruckt, so befinden sich die Lösungsvorschläge auf der Rückseite der jeweiligen Fragekärtchen.*

***Viel Spaß und Erfolg!!!***

**Stand: Juni 2018**

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
1/26

**Erstelle** eine Übersicht zu den Phasenübergängen der Aggregatzustände und **erkläre** die Vorgänge auf Teilchenebene.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
2/26

**Nenne** mindestens vier physikalische Kenneigenschaften von Stoffen.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
3/26

**Ordne** einen vorgegebenen Stoff oder ein Stoffgemisch systematisch in die Stoffübersicht ein.

*Bsp.: Wasser*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
4/26

**Ermittle** die Formel und den Formeltyp des Stoffes und **benenne** die Teilchen des Stoffes möglichst genau.

*Bsp.:*

- a) *Calciumfluorid*
- b) *Schwefeldioxid*
- c) *Eisen(III)-chlorid*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
5/26

**Benenne** salzartige Verbindungen nach der entsprechenden Nomenklatur und **nenne** den Formeltyp.

*Bsp.: NaI, AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, CuO*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
6/26

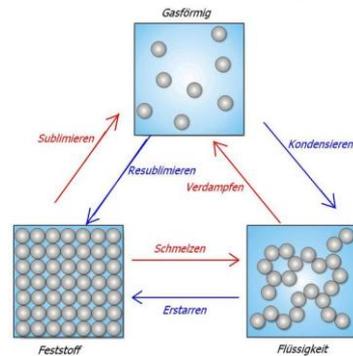
**Benenne** Molekülverbindungen nach der entsprechenden Nomenklatur und **nenne** den Formeltyp.

*Bsp.: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>*

### Chemie 9 MuG – Lösung 2/26

- Schmelztemperatur
- Siedetemperatur
- Dichte
- elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- Löslichkeit in Wasser
- Kristallbildung
- usw.

### Chemie 9 MuG – Lösung 1/26



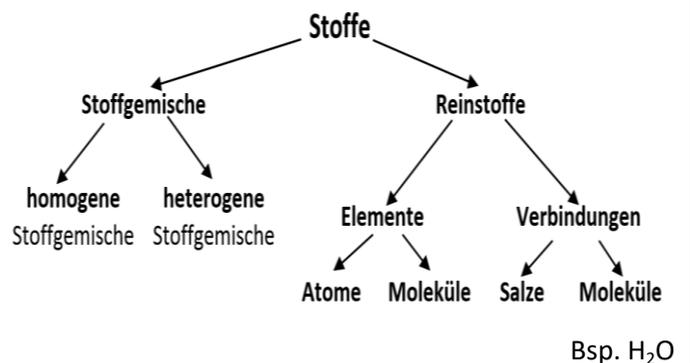
Die Teilchen sitzen auf festen Gitterplätzen, um die sie lediglich schwingen können. Bei Zunahme der Temperatur bewegen sich die Teilchen heftiger und verlassen die Gitterplätze. Zwischen den Teilchen herrschende Anziehungskräfte werden zunehmend aufgehoben.

### Chemie 9 MuG – Lösung 4/26

Bsp.:

- CaF<sub>2</sub> (Verhältnisformel):  
Ca<sup>2+</sup>-Kationen und F<sup>-</sup>-Anionen
- SO<sub>2</sub> (Molekülformel/Summenformel):  
SO<sub>2</sub>-Moleküle
- FeCl<sub>3</sub> (Verhältnisformel):  
Fe<sup>3+</sup>-Kationen und Cl<sup>-</sup>-Anionen

### Chemie 9 MuG – Lösung 3/26



### Chemie 9 MuG – Lösung 6/26

Bsp.:  
Distickstofftetraoxid  
Kohlenstoffdioxid  
Kohlenstoffmonoxid  
Stickstoffdioxid

Es handelt sich um Summenformeln.

Bei Molekülverbindungen kommen die griechischen Zahlwörter zum Einsatz!

### Chemie 9 MuG – Lösung 5/26

Bsp.:  
Natriumiodid  
Aluminiumchlorid  
Eisen(III)-chlorid  
Kupfer(II)-oxid

Es handelt sich um Verhältnisformeln.

Bei Metallelementen, bei denen Wertigkeiten variabel sind, muss die Wertigkeit im Namen angegeben sein!

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
7/26

**Zähle** die Elemente **auf**, die als zweiatomige Moleküle vorliegen.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
8/26

**Definiere** die Begriffe „chemisches Element“ und „chemische Verbindung“ auf Stoff- und Teilchenebene.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
9/26

**Formuliere** die Formelgleichung und **ordne** die beteiligten Stoffe den drei Stoffklassen zu.

*Bsp.:*  
*Aluminium reagiert mit Sauerstoff.*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
10/26

**Formuliere** die Formelgleichung mit Zustandsymbolen und **gib** den Reaktionstyp an.

*Bsp.:*  
*Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser.*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
11/26

**Definiere** folgende Begriffe aus der Energetik und **gib** jeweils das passende Formelzeichen an.

- Innere Energie
- Reaktionsenergie (mit Berechnung und Bedeutung)
- Aktivierungsenergie

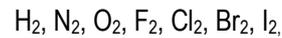
Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
12/26

**Vergleiche** eine exotherme mit einer endothermen Reaktion und **gib** die Reaktionsenergie an.

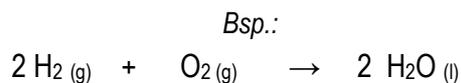
### Chemie 9 MuG – Lösung 8/26

	<i>Element</i>	<i>Verbindung</i>
<b>Stoffebene</b>	lässt sich durch eine chemische Reaktion nicht weiter zerlegen	lässt sich durch eine chemische Reaktion weiter in Elemente zerlegen
<b>Teilchenebene</b>	Teilchen bestehen aus nur einer Atomsorte	Teilchen bestehen aus verschiedenen Atomarten in einem festen, für die Verbindung charakteristischen Zahlenverhältnis

### Chemie 9 MuG – Lösung 7/26

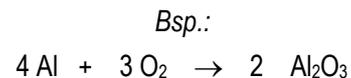


### Chemie 9 MuG – Lösung 10/26



Es handelt sich um eine **Synthese**.  
(Weitere Reaktionstypen: Analyse; Umsetzung)

### Chemie 9 MuG – Lösung 9/26



- Al: Metall
- O<sub>2</sub>: molekular gebauter Stoff
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Salz

### Chemie 9 MuG – Lösung 12/26

Bei einer **exothermen** Reaktion wird **Energie frei** (z.B. Wärme, Licht, ...), so dass die Produkte energiereicher als die Edukte sind.

Es gilt:  $\Delta E_i < 0$

Bei einer **endothermen** Reaktion wird **Energie** für die chemische Reaktion **aufgewendet**, so dass die Produkte energiereicher als die Edukte sind.

Es gilt:  $\Delta E_i > 0$

### Chemie 9 MuG – Lösung 11/26

- **Innere Energie E<sub>i</sub>**: gesamte in einem ruhenden Körper enthaltene Energie
- **Reaktionsenergie ΔE<sub>i</sub>**: Energie, die bei einer chem. Reaktion umgesetzt wird.  

$$\Delta E_i = E_i (\text{Produkte}) - E_i (\text{Edukte})$$

exotherme Reaktion:  $\Delta E_i < 0$   
 endotherme Reaktion:  $\Delta E_i > 0$
- **Aktivierungsenergie E<sub>A</sub>**: die zur Auslösung einer chemischen Reaktion benötigte Energie

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
13/26

**Skizziere** ein beschriftetes Energiediagramm einer exothermen Reaktion und **erkläre** an diesem Diagramm die Wirkung eines Katalysators.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
14/26

**Nenne** die Namen und Symbole der Elementarteilchen von Atomen und **erkläre** den Aufbau eines Atoms möglichst genau.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
15/26

**Gib** die Anzahl der Protonen, Neutronen und Elektronen in den folgenden Teilchen **an**.

*Bsp.:*



Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
16/26

**Definiere** den Begriff „Ionisierungsenergie“ und **beschreibe** Tendenzen im Periodensystem.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
17/26

**Erkläre** die Anordnung der Elemente im PSE.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
18/26

**Erkläre** die Bedeutung der Hauptgruppennummer im PSE und **benenne** die Hauptgruppen I, II, VII und VIII.

### Chemie 9 MuG – Lösung 14/26

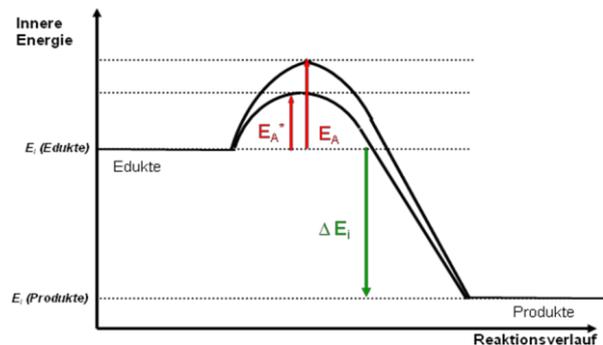
- $p^+$  (Proton)
- $n$  (Neutron)
- $e^-$  (Elektron)

Atome besitzen einen **Atomkern**, der aus Protonen und Neutronen (= Nukleonen) zusammengesetzt ist und die Hauptmasse des Atoms ausmacht.

In der Atomhülle befinden sich die Elektronen, die sich schnell bewegen. Die **Atomhülle** ist fast masselos.

Die Elektronen befinden sich auf unterschiedlichen Energieniveaus.

### Chemie 9 MuG – Lösung 13/26



Ein **Katalysator** ist ein Stoff, der chemische Reaktionen beschleunigt, indem er die **Aktivierungsenergie  $E_A$**  herabsetzt, ohne dabei verbraucht zu werden. Der Katalysator erscheint nicht als Stoff in einer Reaktionsgleichung.

### Chemie 9 MuG – Lösung 16/26

Unter der **Ionisierungsenergie** versteht man die Energie, die aufgewendet werden muss, um ein Elektron aus der Atomhülle zu entfernen. Der Betrag der Ionisierungsenergie hängt von der Anziehungskraft zwischen Atomkern und Elektron ab.

Die benötigte Ionisierungsenergie ...

- ... steigt innerhalb einer Periode, weil die Kernladungszahl zunimmt.
- .... sinkt innerhalb einer Hauptgruppe von oben nach unten, weil der Abstand zwischen Kern und Elektron größer wird.

### Chemie 9 MuG – Lösung 15/26

*Bsp.:*

- Sauerstoff-Atom: 8  $p^+$ , 8  $n^0$  und 8  $e^-$
- Natrium-Ion: 11  $p^+$ , 12  $n^0$  und 10  $e^-$
- Chlorid-Ion: 17  $p^+$ , 18  $n^0$  und 18  $e^-$

### Chemie 9 MuG – Lösung 18/26

Alle Elemente einer Hauptgruppe besitzen die **gleiche Anzahl an Valenzelektronen** und zeigen deshalb **ähnliches chemisches Verhalten**.

Die Anzahl der Valenzelektronen entspricht der Hauptgruppennummer.

I: Alkalimetalle (1 Valenzelektron)

II: Erdalkalimetalle (2 Valenzelektronen)

VII: Halogene (7 Valenzelektronen)

VIII: Edelgase (8 Valenzelektronen)

### Chemie 9 MuG – Lösung 17/26

Die Elemente sind nach **aufsteigender Protonenzahl** (Ordnungszahl, Kernladungszahl) geordnet.

Elemente mit ähnlichen chemischen Eigenschaften befinden sich in der gleichen Hauptgruppe.

Elemente der gleichen Periode besitzen die gleiche Anzahl von (besetzten) Schalen.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
19/26

**Ordne** die Elemente des PSE drei großen Gruppen zu und **beurteile** das Reaktionsverhalten bei Salzbildungsreaktionen.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
20/26

**Erkläre** die Bildung von Kationen und Anionen aus den entsprechenden Atomen.  
*Bsp.: Magnesium- und Sauerstoffatome*

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
21/26

**Beschreibe** die Bindungstypen zwischen den Teilchen in Salzen, Metallen und molekular gebauten Stoffen.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
22/26

**Nenne** vier typische Eigenschaften von Salzen und **erkläre** diese auf Teilchenebene.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
23/26

**Erkläre** drei typische Eigenschaften eines Metalls.

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
24/26

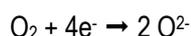
**Erkläre** anhand eines Beispiels die Entstehung einer Elektronenpaarbindung.

### Chemie 9 MuG – Lösung 20/26

**Metallatome** besitzen relativ wenige Valenzelektronen, die sie bei chemischen Reaktionen leicht abgeben, um die Edelgaskonfiguration zu erreichen:



**Nichtmetallatome** besitzen viele Valenzelektronen und nehmen leicht weitere Elektronen auf, um die Edelgaskonfiguration zu erreichen:



### Chemie 9 MuG – Lösung 19/26

**Metalle:** Elemente links von der Bor/Astat-Linie. Metallatome geben bei Salzbildungsreaktionen Elektronen ab und werden zu Kationen.

**Nichtmetalle:** Elemente rechts von der Bor/Astat-Linie: Nichtmetallatome nehmen bei Salzbildungsreaktionen Elektronen auf und werden zu Anionen.

**Halbmetalle:** Elemente auf der Bor/Astat-Linie. Reaktionsverhalten hängt vom Reaktionspartner ab.

### Chemie 9 MuG – Lösung 22/26

- **große Härte und Sprödigkeit:**  
Durch einen Schlag verschieben sich die Ionenschichten in einem Salz  $\rightarrow$  gleich geladene Ionen liegen nebeneinander  $\rightarrow$  Abstoßung
- **hohe Schmelz- und Siedetemperaturen:**  
starke Anziehung der entgegengesetzt geladenen Ionen muss überwunden werden.
- **elektrische Leitfähigkeit in Schmelze und Lösung:**  
Ionen liegen als frei bewegliche Ladungsträger vor und leiten dadurch den elektrischen Strom.

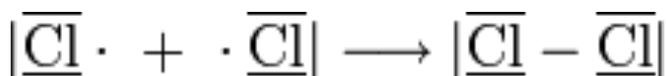
### Chemie 9 MuG – Lösung 21/26

- **Salze:** Ionenbindungen zwischen Ionen (elektrostatische Anziehung zwischen Kationen und Anionen)
- **Metalle:** metallische Bindungen zwischen Atomen (positiv geladene Atomrümpfe umgeben von Elektronengas)
- **molekular gebaute Stoffe:** Atombindungen (gemeinsames bindendes Elektronenpaar) zwischen den Atomen innerhalb eines Moleküls; zwischen den Molekülen herrschen zwischenmolekulare Kräfte.

### Chemie 9 MuG – Lösung 24/26

Zwei Atome bilden ein **gemeinsames Elektronenpaar** aus, indem jeder der beiden je ein Valenzelektron beisteuert. Durch Ausbildung dieser Atombindungen erreicht jedes Atom im Molekül eine energetisch günstige **Edelgaskonfiguration** (Elektronenoktett, (Wasserstoffatom: Duplett)).

Bsp.:



### Chemie 9 MuG – Lösung 23/26

- **elektrische Leitfähigkeit:** Valenzelektronen bewegen sich frei zwischen den positiv geladenen Atomrümpfen.
- **Verformbarkeit:** Elektronengas „vermittelt“ zwischen den positiv geladenen Atomrümpfen.
- **hohe Schmelztemperatur:** starke Anziehungskräfte zwischen den Elektronen und den positiven Atomrümpfen. (Metallbindung)  
(Weitere Eigenschaft: metallischer Glanz)

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
**25/26**

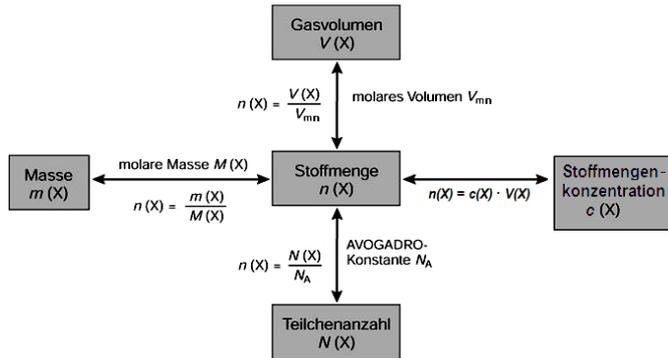
**Gib** zu den folgenden physikalischen Größen das jeweilige Größensymbol und die zugehörige Einheit **an**.

- a) Masse
- b) Molare Masse
- c) Stoffmenge
- d) Molares Volumen
- e) Avogadro-Konstante
- f) Teilchenzahl
- g) Reaktionsenergie

Grundwissen  
**Chemie 9 MuG**  
**26/26**

**Gib** die mathematischen Formeln **an**, die den Zusammenhang zwischen der Stoffmenge  $n(X)$  und der Masse  $m(X)$ , des Gasvolumens  $V(X)$ , der Teilchenzahl  $N(X)$  und der Stoffmengenkonzentration  $c(X)$  darstellen.

### Chemie 9 MuG – Lösung 26/26



$V_m = 22,4 \text{ L/mol}$   
(bei Normbedingungen:  $0^\circ\text{C}$ ,  $1013 \text{ hPa}$ )

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$$

### Chemie 9 MuG – Lösung 25/26

<b>Masse</b>	m	g
<b>Molare Masse</b>	M	g/mol
<b>Stoffmenge</b>	n	mol
<b>Molares Volumen</b>	$V_m$	22,4 l/mol (für Gase, unter Normbedingungen)
<b>Avogadro-Konstante</b>	$N_A$	$6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
<b>Teilchenzahl</b>	N	-
<b>Reaktionsenergie</b>	$\Delta E_i$	kJ [kilojoule]