

Chemie 9 SG

In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

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

Bei den folgenden Fragestellungen und Antworten auf den Karteikärtchen handelt es sich um Beispielaufgaben zur Überprüfung und Festigung des Grundwissens. Sie dienen der kontinuierlichen Wiederholung und Einprägung des Grundwissens und können jederzeit durch ähnliche Fragestellungen ergänzt werden.

Grundwissen (5)

Chemie 9

1/30

Nenne je zwei bekannte **Salze**, **Metalle** und **molekular gebaute Stoffe** und gib ihre **Formeln** an!

Beliebige Beispiele möglich z.B.

- Natriumchlorid NaCl und Calciumfluorid CaF₂
- Aluminium Al und Eisen Fe
- Wasser H₂O und Schwefeldioxid SO₂

Grundwissen (5)

Chemie 9

2/30

Benenne die **Bindungstypen** zwischen den Teilchen in **Salzen**, **Metallen** und **molekular gebauten Stoffen**!

- **Salze:**
Ionenbindungen zwischen Ionen
- **Metalle:**
metallische Bindungen zwischen Atomen
- **molekular gebauten Stoffe:**
Atombindungen (=Elektronenpaarbindungen) zwischen den Atomen innerhalb eines Moleküls, zwischen den Molekülen van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte oder Wasserstoffbrückenbindungen möglich

Grundwissen (5)

Chemie 9

3/30

Erkläre am Beispiel des **Chlormoleküls** die Entstehung einer **Elektronenpaarbindung**!

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: Duett).



Grundwissen (1) (5)

Chemie 9

4/30

Ermittle die **Formel** des Stoffes und gib die den Stoff aufbauenden **Teilchensorten** an:

- a) Calciumfluorid
- b) Schwefeldioxid
- c) Kalium

a) CaF₂: Ca²⁺ und F⁻ -Ionen

b) SO₂: SO₂ - Moleküle

c) K: Kaliumatome

Grundwissen (5)

Chemie 9

5/30

Zähle vier typische **Eigenschaften von Salzen** auf!

- große Härte und Sprödigkeit
- hohe Schmelz- und Siedetemperaturen
- elektrische Leitfähigkeit in Schmelze und Lösung
- meist gute Wasserlöslichkeit

Grundwissen (5)

Chemie 9

6/30

Begründe, warum **Metalle** als Feststoffe **elektrisch leitfähig** sind, **Salze** aber nicht

In Metallen befinden sich die **Metallrümpfe** (Metallkationen) auf festen Gitterplätzen. Dazwischen befinden sich die frei beweglichen Valenzelektronen als **Elektronengas**. Bei Anlegen von elektrischer Gleichspannung bewegen sich die Elektronen im elektrischen Feld durch das Metallgitter – es fließt Strom.

In Salzen liegen die geladenen Ionen (**An- und Kationen**) unbeweglich in einem **Ionengitter** vor, so dass beim Anlegen einer Spannung keine geladenen Teilchen wandern können (erst in der Schmelze möglich!).

Grundwissen (5)

Chemie 9

7/30

Erkläre die elektrische **Leitfähigkeit von Salzlösungen!**

In Salzlösungen sind Anionen und Kationen von Wassermolekülen umgeben (hydratisiert), und **frei beweglich**.

Bei Anlegen von Gleichspannung wandern die Ionen als Ladungsträger – es fließt elektrischer Strom:

- negativ geladenen **Anionen** wandern zur positiv geladenen **Anode (+Pol)**
- positiv geladenen **Kationen** wandern zur negativ geladenen **Kathode (-Pol)**

Grundwissen (8)

Chemie 9

8/30

Gliedere ein **Versuchsprotokoll** in vier Teilbereiche!

- Versuchsaufbau
- Versuchsdurchführung
- Versuchsbeobachtung(en)
- Versuchserklärung

Grundwissen (6)

Chemie 9

9/30

Zeige den Weg der **Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften** auf!

1. Beobachtung eines Phänomens.
2. Sich wundern und Fragen stellen.
3. Hypothesen formulieren.
4. Versuche entwickeln (für alle jederzeit wiederholbar!) oder Tatsachen zusammentragen, um Hypothesen zu überprüfen.
5. Weitere Versuche zur Sicherung der Hypothesen durchführen und Ergebnisse zusammentragen.
6. Verifizieren oder Falsifizieren der Hypothese.
7. Theorie erstellen
8. ständiges Weiterfragen: es gibt in Naturwissenschaften keine endgültigen Antworten!

Grundwissen (1)

Chemie 9

10/30

Beschreibe den Aufbau **eines Kohlenstoffatoms** mit der Masse 12 u!

Im Kern befinden sich **6 Protonen** und **6 Neutronen**.
In der Hülle liegen zwei **Elektronen** auf der K-Schale, vier Elektronen auf der L-Schale.

Grundwissen (4)

Chemie 9

11/30

Begründe die Zuordnung der Elemente zur zweiten Hauptgruppe des PSE!

Alle Elemente der zweiten Hauptgruppe besitzen **zwei Valenzelektronen**, so dass sie **ähnliches chemisches Verhalten** zeigen.

Grundwissen (4)

Chemie 9

12/30

Erkläre die **Einteilung der Elemente** in die Hauptgruppen des PSE!

Alle Elemente einer Hauptgruppe besitzen die **gleiche Elektronenkonfiguration** und zeigen deshalb **ähnliches chemisches Verhalten**.

Die Anzahl der Valenzelektronen entspricht der Hauptgruppennummer.

Grundwissen (1)

Chemie 9

13/30

Nenne zwei **chemische Eigenschaften** von Stoffen!

1. Brennbarkeit
2. Abgabe von Elektronen (Metallcharakter) oder Aufnahme von Elektronen (Nichtmetallcharakter)
3. Reaktivität (vgl. Halogene und Edelgase)
4. ...

Grundwissen (1)

Chemie 9

14/30

Beschreibe den **Aufbau eines festen Reinstoffs** mit Hilfe des Teilchenmodells!

Erläutere, was bei Temperaturerhöhung geschieht!

Ein Reinstoff besteht aus **einer Sorte von Teilchen** mit unveränderlichen Kenneigenschaften.

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.

Der Stoff wird flüssig (**Schmelzen**) und schließlich gasförmig (**Sieden**).

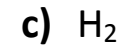
Grundwissen (2)

Chemie 9

15/30

Gib die **chemische Formel** an für:

- a) Magnesiumbromid
- b) Schwefeltrioxid
- c) Wasserstoff
- d) Aluminiumchlorid
- e) Eisen(III)-oxid



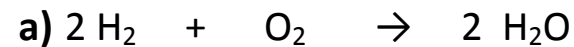
Grundwissen (2)

Chemie 9

16/30

Formuliere jeweils die **chemische Reaktionsgleichung**
(Formelgleichungen)!

- a) Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser
- b) Magnesium reagiert mit Salzsäure (HCl) zu Wasserstoff und Magnesiumchlorid



Grundwissen (3)

Chemie 9

17/30

Beschreibe die Wirkung eines **Katalysators!**

Ein Katalysator ist ein Stoff, der chemische Reaktionen beschleunigt, indem er die **Aktivierungsenergie** herabsetzt, ohne dabei verbraucht zu werden.

Der Katalysator erscheint nicht als Stoff in einer Reaktionsgleichung.

Grundwissen (3)

Chemie 9

18/30

Vergleiche eine **exotherme** mit einer **endothermen Reaktion!**

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

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

→ vgl. dazugehörige Energiediagramme!

Grundwissen (3)

Chemie 9

19/30

Warum erscheint **Energie** nicht als chemische Formel?
Nenne typische **Zustandsformen** von Energie!

Energie ist **kein Stoff** und besteht nicht aus kleinsten Teilchen.

Zustandsformen z.B.

Wärmeenergie (kinetische Energie der Teilchen)
elektrische Energie (elektrische Spannung)
chemische Energie (innere Energie von Stoffen)
Lichtenergie (Licht bestimmter Wellenlänge)
potentielle Energie (Energie der Lage)

...

Grundwissen (5)

Chemie 9

20/30

Erkläre die Bildung von **Kationen** und **Anionen** aus den Atomen bei Metallen und Nichtmetallen!
(z.B. bei Magnesium- und Sauerstoffatomen)

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.



Grundwissen (4) (5)

Chemie 9

21/30

Begründe die **Gemeinsamkeit im Aufbau** von **Fluorid-** und **Oxid-Ionen!**

Beide Ionen besitzen acht Valenzelektronen auf der L-Schale (Edelgaskonfiguration).

(energieärmer und stabiler Zustand durch voll besetzte Außenschale - Oktettregel!)

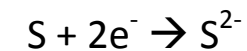
Grundwissen (4)

Chemie 9

22/30

Erkläre die Bildung eines Sulfid-Ions aus einem Schwefel-Atom!

Ein Schwefel-Atom nimmt zwei Elektronen bei chemischen Reaktionen auf und erreicht so die energiearme, vollständig besetzte Außenschale.



Grundwissen (1)

Chemie 9

23/30

Nenne die Namen und Symbole der
Elementarteilchen von Atomen.

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

Grundwissen (4)

Chemie 9

24/30

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



a) Sauerstoff-Atom: $8 p^+$, $8 n$ und $8 e^-$

b) Natrium-Ion: $11 p^+$, $12 n$ und $10 e^-$

c) Chlorid-Ion: $17 p^+$, $18 n$ und $18 e^-$

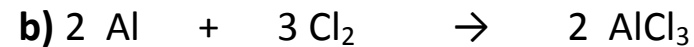
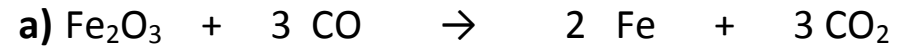
Grundwissen (2)

Chemie 9

25/30

Formuliere jeweils die **Reaktionsgleichung!**

- a) Eisen(III)-oxid reagiert mit Kohlenstoffmonoxid zu Kohlenstoffdioxid und Eisen
- b) Synthese von Aluminiumchlorid aus den Elementen

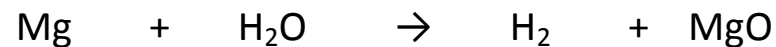


Grundwissen (2) (5)

Chemie 9

26/30

Gib für die folgende Reaktionsgleichung die **Wortgleichung** an, unter genauer Berücksichtigung der vorliegenden **Teilchensorten!**



Ein Magnesium-**Atom** reagiert mit einem Wassermolekül zu einem **Molekül** gasförmigen Wasserstoff und dem Salz Magnesiumoxid, das aus Mg^{2+} -**Kationen** und O^{2-} -**Anionen** besteht.

Grundwissen (4)

Chemie 9

27/30

Die Masse von Atomen ist unvorstellbar klein. Die Masse eines Wasserstoffatoms beträgt $1,67 \cdot 10^{-24}$ g. Zu besserer Handhabung solcher Zahlen wurde die **atomare Masseneinheit u** eingeführt.

Gib die exakte Definition für 1 u an!

$$1 \text{ u} = \frac{m_A(^{12}\text{C})}{12}$$

(m_A = atomare Masse in u)

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

bzw.

$$1 \text{ g} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ u}$$

Grundwissen (7)

Chemie 9

28/30

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

- a) Masse
- b) Stoffmenge
- c) Molares Volumen (1 Mol)
- d) Reaktionsenergie
- e) Avogadro-Konstante

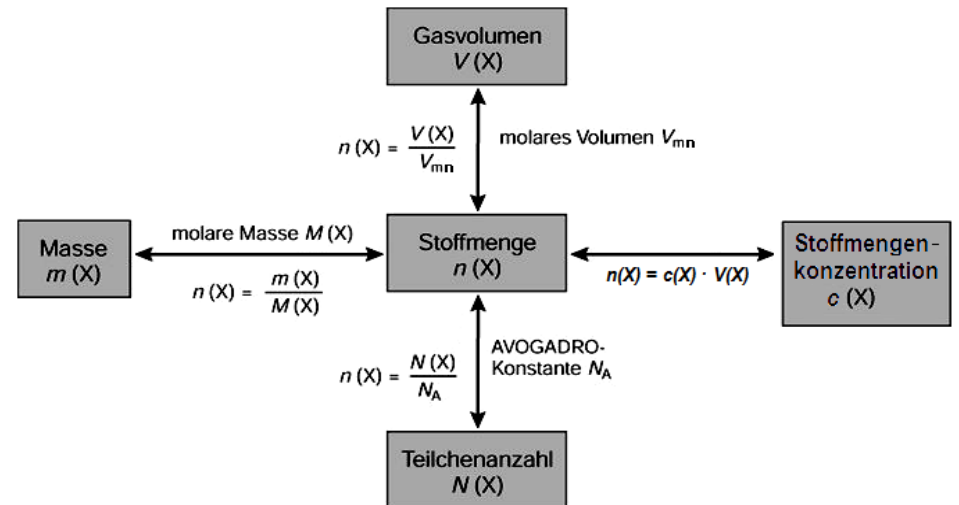
Größe	Größensymbol	Einheit
Masse	m	g
Reaktionsenergie	ΔE_i	kJ [kilojoule]
Stoffmenge	n	mol
Avogadro-Konstante	N_A	$1,022 \cdot 10^{23}$ 1/mol
Molares Volumen	V_{mn}	22,4 l/mol

Grundwissen (7)

Chemie 9

29/30

Die **Stoffmenge** ist die zentrale Größe für chemische Berechnungen. Gib die **mathematischen Formeln** an, die den Zusammenhang zwischen der Stoffmenge $n(X)$ eines Stoffes X und der **Masse** $m(X)$, des **Gasvolumens** $V(X)$, der **Teilchenzahl** $N(X)$ und der **Stoffmengenkonzentration** $c(X)$ darstellen.



$V_{mn} = 22,4 \text{ L/mol}$ (bei Normbedingungen: 0°C , 1013 hPa)

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

Grundwissen (7)

Chemie 9

30/30

Ein verkalkter Topf (Calciumcarbonat) wird mit Salzsäure gereinigt. Dabei werden Wasser und **11,5 l** eines Gases frei, das die Verbrennung nicht unterhält. Ein ebenfalls entstehendes Calciumsalz verbleibt in Lösung.

Berechne ausgehend von der Reaktionsgleichung die Masse des Kalks, der dem Topf anhaftete!

1. **Geg.:** $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$; $V(\text{CO}_2) = 11,5 \text{ L}$
Ges.: $m(\text{CaCO}_3)$

2. **Lsg.:** $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3. $1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \rightarrow 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$

$$\frac{n(\text{CaCO}_3)}{n(\text{CO}_2)} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{1} \rightarrow n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2)$$

4. $\frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{nm}}$

5. $m(\text{CaCO}_3) = \frac{V(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CaCO}_3)}{V_{nm}}$

6. $m(\text{CaCO}_3) = \frac{11,5 \text{ L} \cdot 100 \text{ g/mol}}{22,4 \text{ L/mol}}$; $m(\text{CaCO}_3) = 51,3 \text{ g}$