

Chemie 9 SG

In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Die Schüler können Stoffe aufgrund wichtiger Kenneigenschaften ordnen
- Sie sind mit wichtigen Aussagen des Teilchenmodells vertraut
- Sie können chemische Formeln und Reaktionsgleichungen sicher erstellen und interpretieren
- Sie sind mit den Grundlagen der chemischen Energetik vertraut
- Sie verfügen über eine einfache Modellvorstellung zum Aufbau von Atomen und Können den Zusammenhang zwischen dem Bau der Elektronenhülle, der Stellung des Elements im gekürzten Periodensystem und dem Reaktionsverhalten der jeweiligen Atomart herstellen
- Sie kennen wichtige Salze, Metalle und molekular gebaute Stoffe und Können deren Eigenschaften anhand der jeweils vorliegenden Bindungsverhältnisse modellhaft erklären
- Sie beherrschen einfache Berechnungen zum Stoff- und Energieumsatz
- Sie haben eine grundlegende Vorstellung vom Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung

*Anmerkung: Werden die aufeinander folgenden Seiten der Grundwissenskärtchen doppelseitig ausgedruckt, so befinden sich die Lösungsvorschläge auf der Rückseite der jeweiligen Fragekärtchen. **Viel Spaß und Erfolg!!!***

Grundwissen
Chemie 9 SG
1/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
2/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
3/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
4/34

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

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
5/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
6/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 2/34

- **Salze:** Ionenbindungen zwischen Ionen
 - **Metalle:** metallische Bindungen zwischen Atomen
- molekular gebaute Stoffe:** Atombindungen (= Elektronenpaarbindungen) zwischen den Atomen innerhalb eines Moleküls; zwischen den Molekülen herrschen zwischenmolekulare Kräfte.

Chemie 9 SG – Lösung 1/34

Beliebige Beispiele möglich z.B.

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

Chemie 9 SG – Lösung 4/34

- a) CaF₂: Ca²⁺ und F⁻-Ionen
- b) SO₂: SO₂ - Moleküle
- c) K: Kaliumatome

Chemie 9 SG – Lösung 3/34

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)).



Chemie 9 SG – Lösung 6/34

In Metallen gibt es im jeweiligen Atomgitter gut bewegliche Elektronen als elektrisch geladene Teilchen („Elektronengas“), die beim Anlegen einer Spannung vom Minus- zum Pluspol wandern können.

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!).

Chemie 9 SG – Lösung 5/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
7/34

Erkläre die elektrische **Leitfähigkeit**
von **Salzlösungen!**

Grundwissen
Chemie 9 SG
8/34

Erkläre die elektrische **Leitfähigkeit**
von **Metallen!**

Grundwissen
Chemie 9 SG
9/34

Gliedere ein **Versuchsprotokoll** in
vier Teilbereiche!

Grundwissen
Chemie 9 SG
10/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
11/34

Nenne drei **Sicherheitsmaßnahmen**
im Schullabor!

Grundwissen
Chemie 9 SG
12/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 8/34

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 als Ladungsträger im elektrischen Feld durch das Metallgitter – es fließt Strom.

Chemie 9 SG – Lösung 7/34

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)**

Chemie 9 SG – Lösung 10/34

- Fragen stellen
- Klärung mit Hilfe von Versuchen (für alle jederzeit wiederholbar!)
- Hypothesen formulieren
- weitere Versuche zur Sicherung der Hypothesen
- Ergebnisse zusammentragen und Theorien erstellen
- ständiges Weiterfragen: es gibt in den Naturwissenschaften keine endgültigen Antworten!

Chemie 9 SG – Lösung 9/34

- Versuchsaufbau
- Versuchsdurchführung
- Versuchsbeobachtung(en)
- Versuchserklärung

Chemie 9 SG – Lösung 12/34

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.

Chemie 9 SG – Lösung 11/34

- z.B. saubere, ruhige Arbeitsweise
- Chemikalien in kleinen Mengen verwenden
- Schutzbrille tragen
- Feuerlöscher und Augendusche vorhanden
-

Grundwissen
Chemie 9 SG
13/34

Begründe die Zuordnung der Elemente zur zweiten Hauptgruppe des PSE!

Grundwissen
Chemie 9 SG
14/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
15/34

Nenne vier **Kenneigenschaften** von Stoffen!

Grundwissen
Chemie 9 SG
16/34

Nenne zwei **chemische Eigenschaften** von Stoffen!

Grundwissen
Chemie 9 SG
17/34

Beschreibe den **Aufbau eines festen Reinstoffs** mit Hilfe des Teilchenmodells!
Erläutere, was bei Temperaturerhöhung geschieht!

Grundwissen
Chemie 9 SG
18/34

Gib die **chemische Formel** an für:

- a) Magnesiumbromid
- b) Schwefeltrioxid
- c) Eisen(III)-chlorid
- d) Wasserstoff

Chemie 9 SG – Lösung 14/34

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

Die Anzahl der Valenzelektronen entspricht der Hauptgruppennummer.

Chemie 9 SG – Lösung 13/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 16/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 15/34

1. Schmelz- und Siedetemperatur
2. Dichte
3. elektrische Leitfähigkeit
4. Löslichkeit in Wasser
5. Kristallbildung
6. Farbe, Geruch, Geschmack
7. ...

Chemie 9 SG – Lösung 18/34

- a) MgBr_2
- b) SO_3
- c) FeCl_3
- d) H_2

Chemie 9 SG – Lösung 17/34

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
Chemie 9 SG
19/34

Erstelle die **chemische Formel** für:

- a) Magnesium
- b) Aluminiumfluorid
- c) Eisen(III)-oxid

Grundwissen
Chemie 9 SG
20/34

Formuliere jeweils die **Formelgleichungen!**

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
21/34

Beschreibe die Wirkung eines **Katalysators!**

Grundwissen
Chemie 9 SG
22/34

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

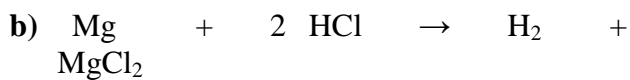
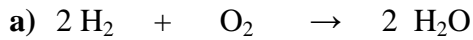
Grundwissen
Chemie 9 SG
23/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
24/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 20/34



Chemie 9 SG – Lösung 19/34

a) Mg

b) AlF_3

c) Fe_2O_3

Chemie 9 SG – Lösung 22/34

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.

Chemie 9 SG – Lösung 21/34

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

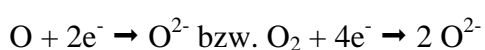
Der Katalysator erscheint nicht als Stoff in einer Reaktionsgleichung.

Chemie 9 SG – Lösung 24/34

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



Nichtmetallatome besitzen viele Valenzelektronen und nehmen leicht weitere Elektronen auf um die Edelgaskonfiguration zu erreichen; sie sind Elektronennehmer:



Chemie 9 SG – Lösung 23/34

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

Zustandsformen sind 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
Chemie 9 SG
25/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
26/34

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
27/34

Nenne die Namen und Symbole der
Elementarteilchen von Atomen?

Grundwissen
Chemie 9 SG
28/34

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



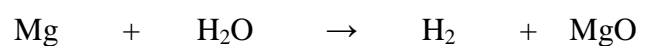
Grundwissen
Chemie 9 SG
29/34

Formuliere jeweils die **Reaktionsgleichung!**

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

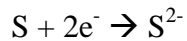
Grundwissen
Chemie 9 SG
30/34

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



Chemie 9 SG – Lösung 26/34

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



Chemie 9 SG – Lösung 25/34

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

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

Chemie 9 SG – Lösung 28/34

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⁻

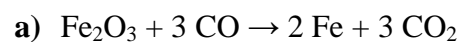
Chemie 9 SG – Lösung 27/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 30/34

Ein Magnesium-**Atom** reagiert mit einem Wasser-**molekül** zu einem **Molekül** gasförmigen Wasserstoff und dem Salz Magnesiumoxid, das aus Mg²⁺-**Kationen** und O²⁻-**Anionen** besteht.

Chemie 9 SG – Lösung 29/34



Grundwissen
Chemie 9 SG
31/34

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

Nenne die exakte Definition für 1 u!

Grundwissen
Chemie 9 SG
32/34

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

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

Grundwissen
Chemie 9 SG
33/34

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.

Grundwissen
Chemie 9 SG
34/34

Ein verkalkter Topf (Calciumcarbonat) wird bei Normbedingungen mit Salzsäure gereinigt. Dabei werden Wasser und **11,5 Liter** 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! (Formeln: siehe Frage 7)

Chemie 9 SG – Lösung 32/34

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

Chemie 9 SG – Lösung 31/34

$$1 \text{ u} = \frac{m_A(^{12}_6\text{C})}{12}$$

(m_A = atomare Masse in u)

$$1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

bzw.

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

Chemie 9 SG – Lösung 34/34

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

Ges.: $m(\text{CaCO}_3)$

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

1 mol 2 mol \rightarrow 1 mol 1 mol 1 mol

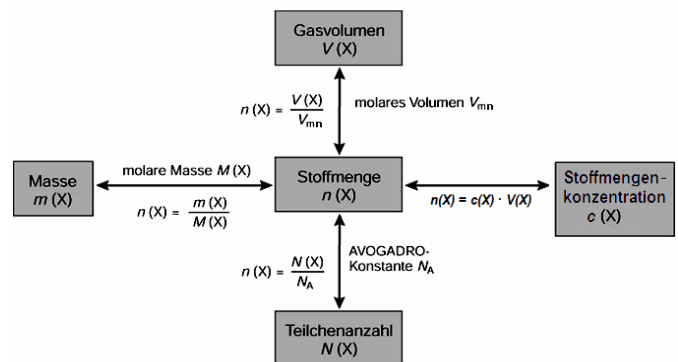
$$\frac{n(\text{CaCO}_3)}{n(\text{CO}_2)} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{1} \rightarrow n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2)$$

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

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

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

Chemie 9 SG – Lösung 33/34



$$V_{mn} = 22,4 \text{ L/mol}$$

(bei Normbedingungen: 0°C , 1013 hPa)

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