

Anna Petrach
Magdalena Romanowska
Unter Mitarbeit von:
Hartmuth Kock

CHEMIE

Arbeitsheft

Die bilinguale Abiturprüfung muss nicht schwer sein!



Spis treści

Vorwort	3
Wstęp	4
1. Atomaufbau	5
2. Das Periodensystem der Elemente – PSE	18
3. Bindungen	30
4. Oxide	44
5. Hydroxide	53
6. Säuren	60
7. Salze	68
8. Reaktionen	84
9. Stöchiometrische Berechnungen	93
Lösungen.....	105
Wörterbuch	107
Anhänge	113

Sehr geehrte Lehrer und Lehrerinnen, liebe Schüler,

das Arbeitsbuch, das wir Ihnen hiermit vorlegen, soll eine Hilfe sein, das Fach Chemie in der deutschen Sprache zu unterrichten. Den Schülerinnen und Schülern soll es die Vorbereitung auf das Abitur erleichtern, indem die Fachbegriffe zweisprachig vorgestellt und angewendet werden.

Das Heft ist auch ein Nachschlagewerk für die Schüler der bilingualen Klassen des Allgemeinbildenden Lyzeums. Umfang und Themen stimmen mit dem Lehrbuch „*Chemia ogólna i nieorganiczna 1. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym.*“ des Verlags Nowa Era überein. Die Autorinnen setzen voraus, dass die Inhalte schon in der Muttersprache eingeführt und teilweise von den Schülern beherrscht werden.

Am Anfang jedes Kapitels werden Schlüsselwörter, die im Kapitel eine wichtige Rolle spielen, aufgelistet. Danach folgen Übungsaufgaben sowie eine Sammlung von Multiple-Choice-Fragen. Alle Aufgaben entsprechen dem polnischen Prüfungsstandard. Sie umfassen sowohl theoretisches Wissen als auch Fertigkeiten, die in den weiteren Etappen der Ausbildung nötig werden. Im Arbeitsbuch finden Sie unterschiedliche Aufgaben aus allen Bereichen der Chemie, mit denen Schüler sich bis zum Abitur auseinandersetzen müssen. Das gilt in besonderem Maße für die bilinguale Abschlussprüfung.

Den Abschluss der Werke bildet ein Glossar mit chemischen Definitionen sowie ein Lösungsschlüssel für die Aufgaben und Tests, die den Lernenden helfen sollen, ihren Wissensstand selbstständig zu überprüfen.

Wir hoffen, dass dieses Material Ihnen hilft, die zeitaufwendige Zusammenstellung der Fachtermini zu erleichtern und Sie inspiriert, neue Wege zu beschreiten und interessante Lösungsansätze im bilingualen Fachunterricht zu finden.

Magdalena Romanowska und Anna Petrach

WSTĘP

Szanowni Państwo,

Zeszyt Ćwiczeń, który Państwu przekazujemy, powstał z myślą o pomocy dla nauczycieli w prowadzeniu lekcji chemii w języku niemieckim, jak również dla uczniów w poznaniu fachowego słownictwa i przygotowaniu do matury z chemii w wersji dwujęzycznej.

Praca jest książką pomocniczą dla uczniów klas dwujęzycznych Liceum Ogólnokształcącego. Układ materiału skorelowany jest z podręcznikiem „Chemia ogólna i nieorganiczna 1. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym.” wydawnictwa Nowa Era. Numer programu, na podstawie którego został opracowany ten materiał to: DKOS-4015-88/02

Autorki wychodzą z założenia, że treści merytoryczne zostały już wprowadzone w języku ojczystym i częściowo opanowane przez ucznia.

W każdym rozdziale znajdziecie Państwo zebrane słownictwo specjalistyczne dotyczące danego działu, zestaw zadań, odpowiadających standardom egzaminacyjnym oraz zbiór testów wielokrotnego wyboru sprawdzających zarówno wiedzę teoretyczną, jak i umiejętności kluczowe potrzebne w dalszych etapach kształcenia. Zadania zawarte w *Zeszyt Ćwiczeń* utrwalają zdobytą wiedzę oraz przybliżają typy zadań, z jakimi uczeń spotka maturze z chemii a w szczególności maturze zdawanej dwujęzycznie. Na końcu pracy znajdziecie Państwo słowniczek pojęć chemicznych oraz klucz odpowiedzi do zadań i testów, które pomogą zweryfikować opanowanie materiału.

Mamy nadzieję, że materiał zawarty w *Zeszyt Ćwiczeń* pomoże Państwu zaoszczędzić czas potrzebny na zgromadzenie fachowej terminologii, ułatwi pracę i zainspiruje do nowych, ciekawych rozwiązań dotyczących sposobu prowadzenia lekcji bilingwalnie.

Magdalena Romanowska i Anna Petrach

ATOMAUFBAU

Wortschatz

Atom *n*
Atomhülle *f*
Atomkern *m*
Atomzahl (die Kernladungszahl) *f*
Elektron *n*
Elektronenkonfiguration *f*
Element *n*
Elementsymbol *n*
Isotop *n*
Kernrumpf *m*
Massenzahl *f*
Neutron *n*

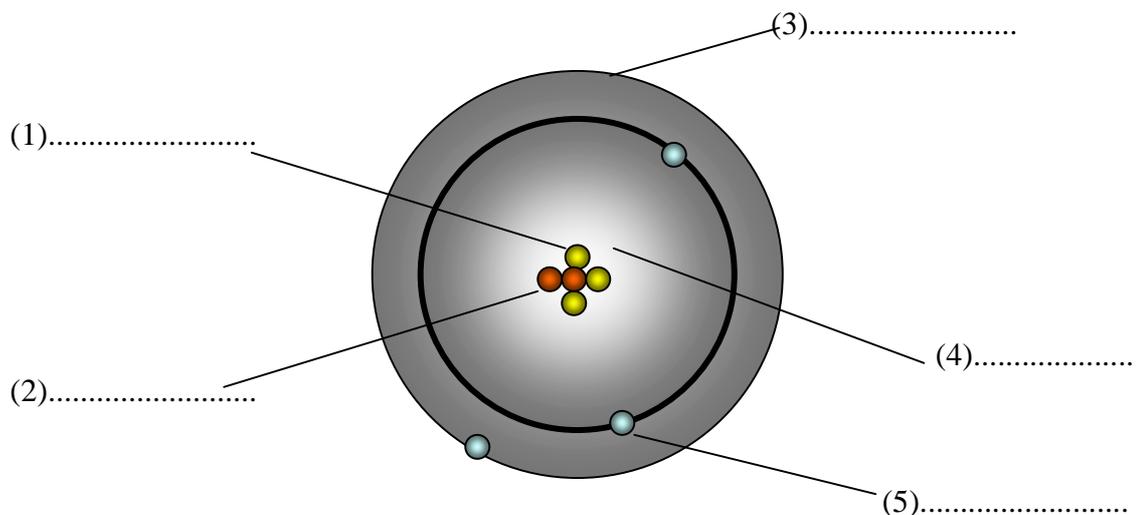
Nuklid *n*
Orbital *n*
Ordnungszahl *f*
Proton *n*
Protonenanzahl *f*
Schale *f*
Schalenmodell *n*
umwandeln
Unterschale *f*
Valenzelektron *n*
Valenzschale *f*

Aufgaben



A1

Benenne die Bestandteile des Atoms:



ATOMAUFBAU

A2

Ein Atom eines Elements hat 20 Elektronen und eine Atommasse von 40 u. Um welches Element handelt es sich?

a) **Zeichne ein Schalenmodell**

b) **Beschreibe dieses Element mit der Massenzahl und der Ordnungszahl (${}^A_Z E$)**



A3

Ergänze die fehlenden Angaben im Text.

Der Kern eines Atoms besteht aus (1)..... und (2)..... .

In der Hülle befinden sich die (3)..... . Diese Elementarteilchen unterscheiden sich in ihrer (4)..... und (5).....

Alle Atome eines Elements haben die gleiche Anzahl von (6).....

und (7) Die Masse eines (8)..... ist

sehr klein, sie kann deshalb bei der Ermittlung der Gesamtmasse vernachlässigt werden.

ATOMAUFBAU

A4

Entscheide, ob der Satz richtig (R) oder falsch (F) ist.

1. Es gibt ein Wasserstoffisotop, das drei Neutronen enthält. R F
2. Die Atome ein und desselben Elements können unterschiedliche Massenzahlen haben. R F
3. Die Massenzahl des Elements bezeichnet die Elektronenzahl im Kern. R F
4. In der 13. Gruppe in der 3. Periode liegt das Element Scandium. R F
5. Das Element, dessen Kern 12 Protonen enthält, heißt Magnesium. R F
6. In jedem Atom befinden sich Protonen, Neutronen und Elektronen. R F

A5

Fülle unter Anwendung des Periodensystems folgende Tabelle aus:

Element	Symbol	Elektronenanzahl	Protonenanzahl	Neutronenanzahl	Massenzahl A	Elektronenkonfiguration
	Na			12		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Chlor			17		35	
	N	7			14	
Calcium			20	20		
	C	6		6		
Sauerstoff			8		16	

A6

Berechne Prozentanteile einer Mischung von zwei Galliumisotopen, wenn die Atommasse von Gallium 69,72 u beträgt, und die Atomkerne der Isotopen 38 und 40 Neutronen enthalten.



ATOMAUFBAU

A7

Setze in folgende Tabelle die richtigen Werte ein:

	Li	Na	Cl	S	Al	Li ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	S ²⁻	Al ³⁺
Kernladungszahl										
Zahl der Schalen										
Zahl der Elektronen										
Konfiguration der äußersten Schale										

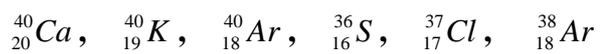
A8

Formuliere die Konfiguration der Außenelektronen für folgende Ionen: Li⁺, F⁻, Be²⁺, Al³⁺, N³⁻. Welche Gemeinsamkeit liegt vor?



A9

Welche Atome haben die gleiche Anzahl von Neutronen?



ATOMAUFBAU

A10

Wie viele Atome bilden einen Kupferwürfel von 1 cm Kantenlänge?
Wie viele Elektronen, Protonen und Neutronen stecken insgesamt in diesem
Würfel? $d_{\text{Cu}} = 8,92 \text{ g/cm}^3$



A11

Schreibe die Regeln zum Auffüllen der Elektronenschalen auf.

A. Pauli-Prinzip

übereinstimmen, - Quantenzahlen - keine - in - enthalten, - Elektronen - Ein Atom – die
- darf - allen

.....
.....

weil sie sonst nicht mehr unterscheidbar wären. D.h., dass ein Molekülorbital nur von
maximal zwei Elektronen besetzt sein darf.

B. Hundsche Regel

befindet. - besetzt, - dass - ein Elektron - einer Schale - Es – in - jedem - jedes - Orbital
- Orbital - sich - so - wird - zuerst

.....
.....

Danach wird mit den Elektronen entgegengesetzten Spins aufgefüllt. Zu dieser Regel
gibt es Unregelmäßigkeiten in den Nebengruppen.

ATOMAUFBAU

A12

Folgende Unterschalen sind vollständig mit Elektronen besetzt

3d,2s,3p,2p,3s,4s,1s,4p (halb besetzt)

- Ordne die Unterschalen in der Reihenfolge ansteigender Energien!
- Um welches Element handelt es sich?



A13

Gib die Elektronenkonfiguration in der Kästchenschreibweise nach PAULING sowie in der Kurzschreibweise für die Elemente Beryllium, Stickstoff, Fluor und Kalium an.



ATOMAUFBAU

A14

Welche der folgenden Elektronenkonfigurationen sind falsch? Gegen welche Prinzipien verstoßen die fehlerhaften Beispiele?

- a) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2p $\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{}$
- b) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow}$ 2p $\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$
- c) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow}$ 2p $\boxed{}\boxed{}\boxed{}$
- d) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2p $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$
- e) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2p $\boxed{\uparrow\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$
- f) 1s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2s $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 2p $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{}\boxed{}$

A15

Bestimme die Art der Kernspaltung (α , β^- oder γ) in den folgenden Umwandlungen:

1. ${}_{46}^{111}\text{Pd} \rightarrow {}_{47}^{111}\text{Ag} + \alpha \quad \beta^- \quad \gamma$
2. ${}_{94}^{244}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{240}\text{U} + \alpha \quad \beta^- \quad \gamma$
3. ${}_{34}^{75}\text{Se} \rightarrow {}_{35}^{75}\text{Br} + \alpha \quad \beta^- \quad \gamma$

A16

Eines der Spaltungsprodukte von Uran ist Strontium ${}^{90}\text{Sr}$. Es kann aufgrund einer atomaren Katastrophe in die Atmosphäre gelangen und dabei von lebenden Organismen aufgenommen werden. ${}^{90}\text{Sr}$ hat beim Abbau der β^- -Zerfallart eine Halbwertszeit von 29 Jahren. Die angegebene Tabelle illustriert, wie sich die Masse von ${}^{90}\text{Sr}$ -Isotopen im menschlichen Körper im Verlauf der Zeit ändert:

Zeit (Jahre) - t	0	29	58	87
Masse (mg) - m	1,6	0,8	0,4	0,2

Zeichne auf der Basis dieser Tabelle ein Diagramm $m = F(t)$ und stelle fest, wie groß die Masse des ${}^{90}\text{Sr}$ -Isotops ist, die nach 80 Jahren im menschlichen Körper vorliegt.

ATOMAUFBAU

ATOMAUFBAU – Multiple-choice Fragen

- Jedes Atom besteht aus:
 - Protonen, Elektronen und Neutronen.
 - Protonen und Elektronen.
 - Protonen, Elektronen und Nukleonen.
 - Elektronen und Neutronen.
- Die drei Elementarteilchen sind...
 - Atom, Molekül, Isotop.
 - Kern, Hülle, Orbital.
 - Elektron, Proton, Neutron.
 - Atom, Kation, Anion.
- Welche Ladung hat ein Elektron?
 - + 2
 - + 1
 - 0
 - 1
- Welche relative Masse (in u) hat ein Proton?
 - 0
 - 1/2
 - 1
 - 2
- Ein Isotop ist...
 - ein Element mit unterschiedlicher Zahl von Neutronen
 - ein Element mit unterschiedlicher Zahl von Protonen
 - ein Element mit unterschiedlicher Zahl von Elektronen
 - ein elektrisch geladenes Teilchen
- Welche Elementarteilchen nehmen an chemischen Vorgängen teil?
 - „kernnahe Elektronen“
 - Valenzelektronen
 - Protonen
 - Neutronen
- Atom $^{106}_{48}\text{Cd}$ enthält?
 - 48 Protonen, 48 Elektronen, 48 Neutronen
 - 106 Protonen, 106 Elektronen, 48 Neutronen
 - 48 Protonen, 48 Elektronen, 58 Neutronen
 - 58 Protonen, 58 Elektronen, 48 Neutronen

ATOMAUFBAU

8. Atom $^{204}_{82}\text{Pb}$ enthält?

- a) 82 Nukleonen
- b) 286 Nukleonen
- c) 204 Nukleonen
- d) 122 Nukleonen

9. Atom $^{64}_{29}\text{Cu}$ enthält?

- a) 63 Neutronen
- b) 35 Neutronen
- c) 29 Neutronen
- d) 93 Neutronen

10. Ion Al^{3+} hat:

- a) 13 Protonen und 10 Elektronen
- b) 13 Protonen und 13 Elektronen
- c) 16 Protonen und 10 Elektronen
- d) 13 Protonen und 16 Elektronen

11. Wie viele Elemente enthält folgende Gruppe von Nukliden:

$^{54}_{26}\text{E}$, $^{79}_{35}\text{E}$, $^{127}_{53}\text{E}$, $^{78}_{36}\text{E}$, $^{56}_{26}\text{E}$, $^{80}_{35}\text{E}$?

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3

12. Wie viele Elektronen können sich gleichzeitig im Atomorbital s befinden ?:

- a) 2
- b) 6
- c) 8
- d) 14

13. Welche Elektronenkonfiguration hat Kalium?

- a) $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^2$
- b) $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^9$
- c) $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^1$
- d) $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^1$

14. Welches Element hat folgende Elektronenkonfiguration: $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^4$?

- a) Ga
- b) Ge
- c) Si
- d) Sn

ATOMAUFBAU

15. Nuklide ${}_{30}^{64}\text{Zn}$ und ${}_{30}^{66}\text{Zn}$ haben eine andere Zahl von:

- a) Protonen
- b) Elektronen
- c) Atomen
- d) Neutronen

16. Um wie viel ändern sich die Zahlen A und Z während der Emission von 1 Teilchen α und 2 Teilchen β ?

- a) $\begin{matrix} A-4 \\ Z-0 \end{matrix} \text{X}$
- b) $\begin{matrix} A-2 \\ Z-1 \end{matrix} \text{X}$
- c) $\begin{matrix} A-4 \\ Z+1 \end{matrix} \text{X}$
- d) $\begin{matrix} A-4 \\ Z+2 \end{matrix} \text{X}$

17. Die Halbwertszeit von Kalium ${}_{19}^{42}\text{K}$ beträgt 12 Stunden. Wie viel Prozent der Ausgangsmenge bleibt nach 2 Tagen?

- a) 3,125 %
- b) 6,25 %
- c) 12,5 %
- d) 25 %

18. Bei Zerspaltung α aus ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ entsteht:

- a) ${}_{94}^{238}\text{Pu}$
- b) ${}_{82}^{207}\text{Pb}$
- c) ${}_{92}^{234}\text{U}$
- d) ${}_{92}^{234}\text{Pu}$

19. Die Halbwertszeit von Iod ${}^{131}\text{I}$ beträgt 8 Tage. Wie viel Prozent der Ausgangsmenge bleibt nach 40 Tagen übrig?

- a) 3,125 %
- b) 6,25 %
- c) 12,5 %
- d) 25 %

20. Die Molekularmasse von Calciumhydroxid beträgt:

- a) 54 u
- b) 74 u
- c) $1,23 \cdot 10^{-22} \text{ g}$
- d) $4,45 \cdot 10^{25} \text{ g}$

ATOMAUFBAU

21. Die Masse eines Atoms Magnesium beträgt:

- a) 24 u
- b) 24 g
- c) $3,987 \cdot 10^{-23}$ g
- d) $1,445 \cdot 10^{-25}$ g

22. Wo befinden sich 2 Nuklide desselben Elements?

- a) ${}_{14}^{28}\text{E}$ und ${}_{28}^{14}\text{E}$
- b) ${}_{27}^{13}\text{E}$ und ${}_{47}^{107}\text{E}$
- c) ${}_{12}^{23}\text{E}$ und ${}_{13}^{23}\text{E}$
- d) ${}_{12}^{24}\text{E}$ und ${}_{12}^{23}\text{E}$

23. Schwefel besteht aus drei Isotopen mit folgender Zusammensetzung: 95,02 %, ${}^{32}\text{S}$, 4,21% ${}^{34}\text{S}$ und 0,77% ${}^{33}\text{S}$. Die durchschnittliche Atommasse von Schwefel beträgt:

- a) 32,2 u
- b) 32,5 u
- c) 32,09 u
- d) 31,8 u

24. Ion S^{2-} hat folgende Elektronenkonfiguration:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

25. Die Molekularmasse von Ammoniak, des in der Reaktion von ${}^1_1\text{H}$ und ${}^{14}_7\text{N}$ entstanden ist, beträgt:

- a) 36 u
- b) 34 u
- c) 18 u
- d) 17 u

26. Den kleinsten Radius hat das Atom:

- a) Se
- b) F
- c) S
- d) Sn

ATOMAUFBAU

27. Welches Ion hat dieselbe Elektronenkonfiguration wie Argon?

- a) Na^+
- b) F^-
- c) kein
- d) beide

28. Identische Elektronenkonfigurationen haben?

- a) S^{2-} , Ne , Cl^-
- b) Mg^{2+} , Kr , Cl^-
- c) Na^+ , Ne , Mg^{2+}
- d) Ca^{2+} , Kr , Br^-

29. Der Kern bei Atomen besteht aus:

- a) Protonen und Neutronen
- b) Protonen und Elektronen
- c) Protonen, Elektronen und Neutronen
- d) Elektronen und Neutronen

30. Welche Aussagen zu den Kernbausteinen sind falsch?

- a) Ein Neutron besitzt eine etwas größere Masse als ein Proton.
- b) Ein Neutron besitzt eine größere Masse als ein Elektron.
- c) Ein Elektron besitzt eine größere Masse als ein Proton.
- d) Ein Elektron besitzt eine kleinere Masse als ein Neutron.

31. Welche Aussage zum Aufbau der Atome ist falsch?

- a) Atomkerne sind immer positiv geladen.
- b) Atomkerne enthalten immer Neutronen.
- c) Atomkerne enthalten immer Protonen.
- d) Die Elektronenhülle ist negativ geladen.

32. Die Zahl der Elektronen in einem Atom ist :

- a) größer als die Zahl der Protonen.
- b) so groß wie die Zahl der Protonen.
- c) kleiner als die Zahl der Protonen.
- d) so groß wie die Zahl der Neutronen und Protonen zusammen.

33. Die L-Schale ist mit ...

- a) 2 Elektronen voll besetzt.
- b) 8 Elektronen voll besetzt.
- c) 18 Elektronen voll besetzt.
- d) 32 Elektronen voll besetzt.

ATOMAUFBAU

34. Welche Elektronenkonfiguration stellt eine Edelgaskonfiguration dar?
- $1s^2 2s^2 2p^6 2d^3$
 - $1s^2 2s^1 2p^3$
 - $1s^2 2s^2 2p^6$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
35. Welche Elektronenkonfiguration trifft auf ein Nebengruppenelement zu?
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
36. Welche Aussagen zu den Quantenzahlen sind richtig?
- Es gibt 4 verschiedene Quantenzahlen.
 - Die Hauptquantenzahl kann die Werte 1, 2 annehmen.
 - Die Nebenquantenzahl kann die Werte annehmen 0, 1, 2, ..., (n-1).
 - Alle drei Aussagen sind richtig.
37. Welche Aussage zu den Quantenzahlen ist **n i c h t** richtig?
- Die Nebenquantenzahl 0 bezeichnet das s-Orbital.
 - Die Nebenquantenzahl 1 bezeichnet das p-Orbital.
 - Die Nebenquantenzahl 2 bezeichnet das d-Orbital.
 - Die Nebenquantenzahl 2 bezeichnet das f-Orbital.
38. Welche Aussage zu den Quantenzahlen ist **n i c h t** richtig?
- Alle Elektronen des 2s-Orbitals stimmen in den Quantenzahlen $n=2$; $l=0$ überein.
 - Alle Elektronen des 3s-Orbitals stimmen in den Quantenzahlen $n=2$; $l=1$ überein.
 - Alle Elektronen des 2p-Orbitals stimmen in den Quantenzahlen $n=2$; $l=1$ überein.
 - Alle Elektronen des 3d-Orbitals stimmen in den Quantenzahlen $n=3$; $l=2$ überein.
39. Wie viel Elektronen können gemeinsam die folgenden Quantenzahl $n=3$ haben?
- 2
 - 6
 - 18
 - 32

Das Periodensystem der Elemente - PSE

Wortschatz

Periodensystem <i>n</i>	Neutron <i>n</i>
Element <i>n</i>	Nuklid <i>n</i>
Periode <i>f</i>	Isotop <i>n</i>
Hauptgruppe <i>f</i>	Ordnungszahl <i>f</i>
Halogene <i>pt</i>	Protonenanzahl <i>f</i>
Edelgase <i>Pl</i>	Massenzahl <i>f</i>
Alkalimetalle <i>Pl</i>	Atomzahl <i>f</i> (die Kernladungszahl <i>f</i>)
Erdalkalimetalle <i>Pl</i>	Metall <i>n</i>
Elektron <i>n</i>	Nichtmetall <i>n</i>
Proton <i>n</i>	Halbmetall <i>n</i>

Aufgaben



A1

Ergänze die fehlenden Angaben im Text.

Die nach ihren (1) (= Kernladungszahlen) geordneten Elemente zeigen eine sich wiederholende Ähnlichkeit von Eigenschaften. Die waagerechten Zeilen des Periodensystems heißen (2) Die senkrechte Spalten heißen (3).....

Stickstoff hat die Ordnungszahl (4)..... Seine Atommasse beträgt (5)..... und Stickstoff steht in der (6)..... Hauptgruppe.

In der 2. Periode stehen die Elemente:(7).....

In der III. Hauptgruppe stehen die Elemente: (8).....

A2

Ergänze die Lücken und vervollständige die Tabelle.

Ordnungszahl	Symbol	Element	Atommasse	Hauptgruppe	Periode	Elementart
3				I		
		Schwefel				
	O					
10						
		Brom				
				III		Halbmetall
					4	Edelgas

A3

Was gehört zusammen?

16 Begriffe müssen wir zu entsprechenden Paaren anordnen:

Gruppe, Periode, Ordnungszahl, Zahlenwert der Atommasse, senkrechte Spalte, waagerechte Zeile, I. Hauptgruppe, VII. Hauptgruppe, Erdalkalimetalle, Zahl links oben am Elementsymbol, Zahl links unten am Elementsymbol, Alkalimetalle, Edelgase, II. Hauptgruppe, Halogene, VIII. Hauptgruppe

Edelgase = VIII. Hauptgruppe

A4

Gib die Symbole für die unten gegebenen Beschreibungen (A-F) der ausgewählten Elemente Kalium , Magnesium, Chlor, Aluminium, Brom (nenne alle Möglichkeiten):

- A – Seine Atome enthalten 3 Valenzelektronen
- B – Der Atomkern des Elements enthält 19 Protonen
- C – Das Element befindet sich in der 17 Gruppe des Periodensystems
- D – Seine Atome enthalten 12 Elektronen
- E – Das Element befindet sich in der dritten Periode des Periodensystems
- F – Die Formel seines Oxides ist X_2O und seines Hydrides HX

A5

Gib die Elektronenkonfiguration (mit Unterschalen) der folgenden Elemente an: a) Na b) Hg. Woran erkennst du, wo sich diese Elemente im Periodensystem befinden?



A6

Schreibe die Elektronenkonfigurationen der Atome O, P, Ca, V, Br auf. Bestimme die Anzahl der Valenzelektronen und ungepaarten Elektronen.



A7

Gib für die Elemente der 3. Periode des Periodensystems die Formeln der

a) Wasserstoffverbindungen (=Hydride) und

b) Sauerstoffverbindungen (= Oxide) an!

**A8**

Kläre mit Hilfe der Stellung des jeweiligen Elementes im Periodensystem ab , welches der beiden Atome jeweils größer ist:

a) Mg oder C

b) S oder Se

c) P oder Cl

A9

Übereinstimmende Merkmale der Elemente einer Hauptgruppe sind:

- Reaktionsfähigkeit gegenüber Wasser.
- Metallcharakter (Leitfähigkeit, Metallglanz).
- Bildung einfach positiv geladener Ionen.
- Löslichkeit fast aller Salze in Wasser.

Schreibe den Namen der Gruppe und die Symbole aller Elemente, die dieser Gruppe angehören, auf.



A10

Nenne je ein weiteres Element, das mit den folgenden Elementen verwandt ist!

a) Sr, Ca,

b) Cr, Mo,

A11

Aufgrund der Lage im PSE beschreibe die chemischen Eigenschaften des Elements mit der Ordnungszahl: 17, 23, 37, 54



A12

**Beschreibe die allgemeinen metallischen und nichtmetallischen Eigenschaften.
Wie ändern sich die metallischen Eigenschaften in der Periode, wie in der Gruppe?**

**A13**

Vergleiche die Eigenschaften von Kalium (Gruppe 1) und Kupfer (Gruppe 11)

qualitativ bezüglich

- a) ihrer Stellung in der Spannungsreihe
- b) ihrer Ionisierungsenergien
- c) ihrer Atomradien
- d) ihrer bevorzugten Oxidationszahlen

Wie lassen sich die Unterschiede aus der unterschiedlichen Stellung im Periodensystem verstehen?





Das Periodensystem der Elemente - Multiple-Choice Fragen

1. Welche Aussage über das PSE ist richtig?
 - a) Im PSE sind nur die wichtigsten Elemente aufgeführt.
 - b) Der metallische Charakter der Hauptgruppenelemente nimmt von links nach rechts zu.
 - c) Die Elemente sind nach der Anzahl der im Atomkern befindlichen Protonen angeordnet.
 - d) In jeder Gruppe befinden sich 8 Elemente.
2. Wie viele Hauptgruppen hat das Periodensystem der Elemente?
 - a) 7
 - b) 8
 - c) 10
 - d) 18
3. Alle Elemente einer Hauptgruppe haben die gleiche Anzahl von....
 - a) Protonen
 - b) Elektronenschalen
 - c) Elektronen
 - d) Außenelektronen
4. Alle Elemente einer Periode haben die gleiche Anzahl von...
 - a) Neutronen
 - b) Elektronenschalen
 - c) Elektronen
 - d) Außenelektronen
5. Die Namen der Hauptgruppen und der Nebengruppen des Periodensystems stammen von den Namen:
 - a) des ersten Elements jeder Gruppe.
 - b) des in der Natur meist verbreiteten Elements aus der gegebenen Gruppe
 - c) des ersten Elements jeder Gruppe mit der Ausnahme der ersten Hauptgruppe
 - d) des Elements, das die größte Anwendung hat
6. Alle Perioden des Periodensystems fangen mit Elementen an, die:
 - a) ein Valenzelektron haben
 - b) aktive Metalle sind
 - c) eine feste Konfiguration eines Edelgases haben
 - d) eine Elektronenkonfiguration letzter Schale M^8N^1 haben.



7. Alle Perioden des Periodensystems enden mit Elementen, die:
- ein Valenzelektron haben
 - ein Elektronenoktett haben
 - eine Edelgaskonfiguration haben
 - chemisch sehr aktiv sind.
8. Was entscheidet über die Zugehörigkeit des Elements in die gegebene Periode?
- die Nummer der Gruppe
 - die Anzahl der Elektronenschalen
 - die Anzahl der Valenzelektronen
 - seine Wertigkeit
9. Aufgrund der Lage des Elements der Hauptgruppe in dem PSE kann man bestimmen:
- die Anzahl der Atomschalen und Anzahl der Valenzelektronen
 - eine Atommasse
 - Anzahl der Isotope und ihr Vorkommen in der Natur
 - den Zahlenwert der Elektronegativität und den Wert der Ionisationsenergie
10. Welcher Satz ist falsch:
- Die chemischen Eigenschaften der Elemente, die nach den zunehmenden Atommassen geordnet sind, wechseln in der periodischen Art ab.
 - Aufgrund des Periodensystems können die chemischen Eigenschaften nicht nur der Elemente, sondern auch die ihrer einfachen Verbindungen, bestimmt werden.
 - Die Anzahl der Elemente in den folgenden Perioden beträgt: 2, 8, 8, 18, 18, 32, usw.
 - Die maximale Wertigkeit eines Elements stimmt mit der Nummer der Periode überein.
11. Welche Elemente einer Hauptgruppe haben auf der N-Schale wenigstens 18 Elektronen und bilden ein Oxid des Typs EO_2 ?
- S, C, Mn
 - Ca, Sr, Ba
 - C, Si, Ge
 - Ge, Sn, Pb
12. Elemente, die derselben Hauptgruppe angehören, haben:
- die gleiche Anzahl der Schalen in Atomen
 - verschiedene Anzahl der Valenzelektronen
 - ähnliche chemische Eigenschaften
 - verschiedene Wertigkeit in den analogen chemischen Verbindungen
13. Die Anzahl der Valenzelektronen in den Chlor- und Mangan- Atomen beträgt:
- Cl - 7 / Mn -7
 - Cl - 7 / Mn -2
 - Cl - 5 / Mn -7
 - Cl - 1 / Mn -5



14. Valenzelektronen der Elemente der Hauptgruppen des Periodensystems sind:

- a) Elektronen, die die zwei letzten Elektronenschalen besetzen
- b) Elektronen der äußersten Elektronenschale eines Atoms, deren Anzahl die größte chemische Wertigkeit bedingt
- c) Elektronen, die an chemischen Reaktionen mit Wasserstoff teilnehmen
- d) die Edelgaskonfiguration

15. Die Anzahl der Elektronen auf der letzter Schale im Atom des Elements der Hauptgruppe:

- a) gleich der Nummer der Hauptgruppe
- b) gleich der Nummer der Periode, in der sich ein Element befindet
- c) ist unterschiedlich in den Atomen der Elemente, die derselben Hautgruppe angehören
- d) ist gleich für alle Atome der Elementen derselben Periode

16. Natrium, Kalium, Strontium und Barium treten nicht im freien Zustand auf, weil sie:

- a) eine große Anzahl Isotope haben
- b) chemisch sehr aktiv sind
- c) leicht Anionen bilden
- d) große Elektronegativitätswerte haben

17. Die Nummer der Periode in der sich ein Element befindet, zeigt immer die Anzahl der:

- a) Elektronen in dem Atom
- b) den Valenzelektronen
- c) Elektronenschalen in dem Atom des gegebenen Elements
- d) Elemente in der gegebenen Periode

18. Welche Aufzeichnung stellt die Elektronenkonfiguration des Atoms Kalium dar?:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2$
- c) [Ar] 4s1
- d) richtig sind Antworten a) und c)

19. Welche Eigenschaften sind typisch für Metalle?

- I - metallischer Glanz
- II - die Schmiedbarkeit
- III - die schlechte Leitung der Wärme und Elektrizität
- IV - die Fähigkeit zur Bildung von Kationen
- V - der alkalische Charakter der Oxide
- VI - der Säurecharakter der Oxide

- a) I, II, III, IV, V
- b) I, II, IV, V
- c) I, II, IV, VI
- d) II, III, IV, V



20. Innerhalb einer Periode ändern sich die Eigenschaften der Hauptgruppenelemente mit steigender Gruppennummer. Welche Eigenschaftsänderung ist falsch?

- a) Acidität der Oxide: Abnahme
- b) Maximale Oxidationszahl: Zunahme
- c) Atomradius: Abnahme
- d) Elektronegativität: Zunahme

21. Atome der Elemente derselben Gruppe des PSE haben verschiedene:

- a) Anzahl der Elektronen, die dieselbe Energiestufe besetzen
- b) Anzahl der Valenzelektronen
- c) Anzahl der Rumpfelektronen
- d) Elektronenkonfiguration der Außenschale

22. Kohlenstoff unterscheidet sich erheblich in seinen chemischen Eigenschaften von Phosphor, denn:

- a) die Kerne von Kohlenstoff und Stickstoff enthalten verschiedene Protonenzahlen
- b) die Atome des Kohlenstoffs und Phosphors unterscheiden sich in der Anzahl der total besetzten Elektronenschalen
- c) diese Elemente liegen in verschiedenen Perioden des Periodensystems
- d) die Atome der Kohle und des Phosphors haben eine unterschiedliche Anzahl der Außenelektronen

23. Zwei Elemente, die folgende Elektronenkonfigurationen haben:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ sowie $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ gehören zu:

- a) den Nebengruppen des Periodensystems
- b) derselben Periode
- c) derselben Hauptgruppe
- d) der benachbarten Hauptgruppe

24. Die Reihenfolge der Elemente im Periodensystem entspricht:

- a) den wachsenden Atommassen
- b) den wachsenden Atomzahlen
- c) den wachsenden Massenzahlen
- d) einer sinkenden Beständigkeit des Kerns

25. Welche der folgenden Elektronenkonfigurationen entspricht einem Kation Zn^{2+} ?

- a) $K^2 L^8 M^{18}$
- b) $K^2 L^8 M^{14} N^4$
- c) $K^2 L^8 M^{10} N^6$
- d) $K^2 L^8 M^{16} N^2$



26. Atome der Elemente, die zu derselben Periode des PSE gehören, haben dieselbe:
- Anzahl der Valenzelektronen
 - Anzahl der Rumpfelektronen
 - Elektronenkonfiguration der Außenschale
 - Anzahl der besetzten Schalen
27. Wo im PSE liegt ein Element, das folgende Elektronenkonfiguration hat:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$?
- in der 4. Periode, 5. Gruppe
 - in der 4. Periode, 15. Gruppe
 - in der 3. Periode, 4. Gruppe
 - in der 3. Periode, 13. Gruppe
28. Nenne die Reihe der Elemente, die nach ihrem steigenden Metallcharakter geordnet ist.
- F, P, N, Si, C, Rb, Cs
 - Cl, S, As, Ca, Sr, Cs
 - P, Ge, Ca, Mg, Be, Na
 - N, P, C, Ge, Sr, Ca
29. Elektronegativität des Elements bedeutet:
- die Fähigkeit des Atoms dieses Elements zum Abgeben der Elektronen
 - die Fähigkeit des Auffüllens der äußersten Elektronenschale mit Elektronen
 - die Fähigkeit des Atoms des Elements in den Teilchen zum Anziehen der Elektronen
 - alle Antworten sind richtig
30. Ein Element, dessen Atom in den Verbindungen folgende Oxidationszahlen : -I, + I, + III, + V sowie + VII haben kann, gehört zu:
- der 7. Nebengruppe
 - der 17. Gruppe
 - dem energetischen d - Block
 - die gegebenen Informationen genügen nicht, um die Nummer der Gruppe zu bestimmen.
31. Größere Elektronegativität als Arsen haben folgende Elemente:
- Zink, Gallium, German
 - Fluor, Schwefel, Zinn
 - Antimon, Bismut, Blei
 - Fluor, Schwefel, Phosphor
 - Phosphor, Silicium, Schwefel
32. Welches der genannten Elemente hat die kleinste Elektronegativität:
- | | |
|-------------|--------------|
| a) Fluor | c) Strontium |
| b) Phosphor | d) Silicium |

33. Welche Aufzeichnung stellt eine Elektronenkonfiguration des Atoms Kupfer dar?

- a) $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$
- b) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$
- c) $[\text{Ar}] 3s^2 3p^6 3d^1$
- d) $[\text{Ne}] 4s^2 3d^9$

34. Welches Element hat die Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$?

- a) Schwefel
- b) Eisen
- c) Chrom
- d) Tellur

35. Wie ändert sich der Ionenradius innerhalb der Gruppe der Erdalkalimetalle?

Atomzahl:

- a) Er wächst.
- b) Er wird kleiner.
- c) Es gibt keine Veränderung.
- d) Er entspricht dem Atomradius.

36. Eine typische Eigenschaft des Fluors, die es von anderen Elementen unterscheidet,

- a) ist seine größte Elektronennegativität
- b) ist seine größte chemische Aktivität
- c) sind seine stärksten oxidierenden Eigenschaften
- d) alle obigen Feststellungen sind zu treffend

37. Am leichtesten entstehen Anionen der Atome

- a) die nur 7 Valenzelektronen haben.
- b) die in der Außenschale 5, 6 oder 7 Elektronen haben.
- c) die 1, 2 oder 3 Valenzelektronen haben.
- d) die 5, 6 oder 7 Elektronen annehmen können, um ein Oktett zu gewinnen.

38. Die gleiche Konfiguration der Valenzelektronen haben:

- a) Lithium, Natrium, Kalium
- b) Neon, Chloridanion, Natriumkation
- c) Bor, Silicium, Arsen
- d) Argon, Chloridanion, Natriumkation

39. Die größte Elektronegativität hat

- a) Fluor
- b) Phosphor
- c) Silicium
- d) Strontium

Bindungen

Wortschatz

Elektronenpaarbindung *f*
 Ionenbindung *f*
 Metallbindung *f*
 Wasserstoffbrücken *pl*
 Lewis-Formel *f*
 Molekül *n*
 Oktett-Regel *f*
 Van der Waals-Kräfte *pl*
 bindende Elektronenpaare

Elektronenübergang *m*
 Metallgitter *n*
 Delokalisierung *f*
 Dipol *m*
 Elektronegativität *f* EN
 EN-Differenz *f* Δ EN
 polar
 elektronegativ
 beständig

Die meisten Elemente kommen in der Natur nur in Verbindungen vor. Die große Ausnahme machen die Edelgase, die nur atomar vorkommen. In allen bisher untersuchten Verbindungen treten drei "echte" und mehrere "unechte" Bindungen auf.

Bindung	Ionenbindung	Atombindung		Metallbindung
		unpolare Atombindung	polare Atombindung	
Verteilung der bindenden Elektronen	Völliger Übergang der Elektronen zum elektronegativeren Atom, d. h. Elektronen gehen vom Metall auf das Nichtmetall über.	Bildung gemeinsam benutzter Elektronenpaare	Gemeinsames Elektronenpaar ist auf die Seite des elektronegativeren Atom verschoben	Abgabe von Außenelektronen, d.h. es bilden sich ein Metallgitter und ein Elektronengas aus frei beweglichen Elektronen
Teilchen des Produkts	Ionen	unpolare Moleküle	polare Moleküle	Metallatome
Bindungs-partner	Metall mit Nichtmetall	Nichtmetalle untereinander		Metalle untereinander
\square EN	$0 \div 0,4$	$0,4 \div 1,7$	$> 1,7$	

Daneben kennt man noch Wasserstoffbrücken-Bindungen, wie sie z.B. im Wasser zwischen den Wassermolekülen vorkommen, Van-der-Waalskräfte, die man zwischen den Fettmolekülen und allen wasserunlöslichen Stoffen findet und die Komplexbindung, die z.B. in Salzkristallen existiert.



Aufgaben

A1

Ordne die Begriffe den Aussagen zu.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Delokalisierung 2. Dipol 3. Elektronegativität 4. Elektronenpaarbindung 5. Ionenbindung 6. Lewis-Formel 7. Metallbindung 8. Oktett-Regel 9. Van-der-Waals-Kräfte 10. Wasserstoffbrückenbindungen | <ol style="list-style-type: none"> A. Atome geben so viele Elektronen ab bzw. nehmen so viele auf, bis sie eine Außenschale (nach Bohr) mit 8 Elektronen haben (Ausnahme Wasserstoff: 2 Elektronen). Jedes Elektron dieser Paare wird von beiden Kernen angezogen.(= kovalente Bindung = Atombindung) B. Diese Kräfte treten als Folge induzierter Dipole zwischen unpolaren Molekülen auf. C. Elektronen haben über mehrere Atome Platz, um sich zu bewegen. D. Die Fähigkeit eines Atoms zur Anziehung der Elektronen einer Elektronenpaarbindung. E. Bindung zwischen Nichtmetallatomen; zwischen den Atomkernen befinden sich bindende Elektronenpaare. F. Bindung zwischen den Ionen in einem Ionengitter; Verbindung von Metallen mit Nichtmetallen. G. Bindung von Metallatomen untereinander. H. "unechte" Bindungen zwischen polaren Atomgruppen mit H-Atom. I. Elektronenschreibweise, bei der man die Anzahl der Außenelektronen eines Atoms oder Ions in Form von Strichen um das Elementsymbol angibt. J. Moleküle mit Bindung zwischen unterschiedlich elektronegativen Atomen (polare Atombindung). |
|--|--|

1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6 7 8.....910

Bindungen

A2

Ermittle die Wertigkeit der Elemente in den folgenden Verbindungen. Zeichne die Strukturformeln.



A3

Bilde unter Berücksichtigung der in Klammern angegebenen Wertigkeit die Formeln der folgenden Verbindungen.

- a) Eisenoxid (Fe: III)

- b) Kupferoxid (Cu : I)

- c) Chromoxid (Cr: VI)

- d) Bleioxid (Pb: IV)

- e) Titanfluorid (Ti : IV, F: I)

- f) Calciumchlorid (Ca: II , Cl: I)

- g) Zinkbromid (Zn : II, Br : I)

- h) Silberchlorid (Ag : I, Cl :I)

Bindungen

A4

Prüfe die folgenden Substanzformeln auf ihre Richtigkeit und kennzeichne falsche mit dem Buchstaben "F" und richtige mit dem Buchstaben "R"!

PH₃ HI HO₂ Ca₂O P₃O₂ P₂O₃ Li₂O N₃H AlO₃ CaO

A5

Zu den folgenden Molekülen: HBr, K₂O, N₂, NH₃, CCl₄, CaBr₂, C₂H₄, SiCl₄

- Zeichne die Strukturformeln in der Lewis-Schreibweise,
- Berechne die EN-Differenz zwischen den einzelnen Atomen,
- Charakterisiere die im Molekül vorliegende Atombindung.

Formel	HBr	K ₂ O	N ₂	NH ₃	CCl ₄	CaBr ₂	C ₂ H ₄	SiCl ₄
Lewisformel								
ΔEN								
Art der Atombindung								

A6

Wie kann der Ablauf der Reaktionen von

- a) Lithium mit Fluor
- b) Aluminium mit Brom

aus der Konfiguration der Valenzelektronen erklärt werden? Zeichne ein Schema dazu. Welche Art der Bindung entsteht?



A7

Zeichne mit Hilfe der Valenzelektronen ein Schema, das die Bindung der folgenden Moleküle zeigt:

- a) O_2
- b) Br_2
- c) H_2O

Welche Art der Bindung entsteht?



Bindungen

A8

Wie hängen die Eigenschaften von Stoffen mit den in ihnen auftretenden Bindungen zusammen? Vervollständige die Tabelle:

Die Stoffe sind bei Zimmertemperatur gasförmig / leicht verdampfbar/fest/ flüssig, bilden im festem Zustand Atomgitter / Molekülgitter / Ionengitter/ Metallgitter, die Stoffe sind besonders hart, in Wasser löslich/praktisch unlöslich, haben hohe/niedrige Schmelztemperaturen, sind auch bei hohen Temperaturen sehr beständig, haben hohe Schmelz- und Siedetemperaturen, leiten Strom/keinen elektrischen Strom/ Wärme, dissoziieren /dissoziieren nicht, reagieren langsam, sind reaktionsfähig/ lassen sich mechanisch verformen

Stoffe mit unpolaren Atombindungen	Stoffe mit polaren Atombindungen	Stoffe mit Ionenbindungen	Stoffe mit Metallbindung

Bindungen

A9

Zeichne die Lewis-Strukturformel, bestimme welche Geometrie die Moleküle haben, und ob sie einen Dipolcharakter hat.

SUMMENFORMEL	STRUKTURFORMEL	GEOMETRIE	DIPOL ?
H ₂ O		gewinkelt	ja
CO ₂			
HCN			
PCl ₃			
NH ₃			
H ₂ O ₂			
C ₂ H ₄			
C ₂ H ₂			
H ₂ SO ₄			
SO ₂			

Chemische Bindungen Multiple-Choice Fragen

1. An der Bildung einer chemischen Bindung nehmen teil:
 - a) Protonen
 - b) Elektronen
 - c) Nukliden
 - d) Neutronen
2. Welche Bindung entsteht, wenn sich die Atome zweier Nichtmetalle mit der gleichen Elektronegativität verbinden?
 - a) Elektronenpaarbindung
 - b) Wasserstoff - Brücken
 - c) Metallbindung
 - d) Ionenbindung
3. Welche Aussage stimmt?
 - a) Ein Ion ist immer ein einzelnes Atom.
 - b) Ionen entstehen nur in wässriger Lösung.
 - c) Ein Kation ist ein negativ geladenes Teilchen.
 - d) Ein Kation ist ein positiv geladenes Teilchen.
4. Wähle die Gruppe des Elements, in welche die Atome in chemischen Verbindungen in die Struktur des Neons streben. Welche in die Struktur des Argons:
 - a) in die Struktur Ne (K, Ca, Ga) in die Struktur des Argons (C, N, O, F)
 - b) in die Struktur Ne (Li, Na, K) in die Struktur des Argons (F, Cl, Br, I)
 - c) in die Struktur Ne (Cu, Ag, Au) in die Struktur des Argons (Ge, As, Se, Br)
 - d) in die Struktur Ne (Na, Mg, Al) in die Struktur des Argons (Si, P, S, Cl)
5. Als Ergebnis eines Abgebens, Aufnehmens von Valenzelektronen oder einer Bildung eines gemeinsamen Elektronenpaares von Atomen entstehen
 - a) Anionen
 - b) Kationen
 - c) chemische Bindungen
 - d) nur chemische Verbindungen
6. Wenn sich in den chemischen Reaktionen zwei Atome in Elektronegativität sehr unterscheiden, entsteht eine
 - a) Elektronenpaarbindung
 - b) polarisierte Atombindung
 - c) Metallbindung
 - d) Ionenbindung.

Bindungen



7. Die chemischen Verbindungen, die eine Ionenbindung enthalten,
- bilden ein Kristallgitter, in dem jedes Atom des Metalls von den Atomen des Nichtmetalls umgeben ist.
 - bilden ein Ionengitter, in welchem positive und negative Ionen nacheinander verteilt sind.
 - treten immer als Flüssigkeiten auf, in denen die Ionen vorliegen.
 - Antworten B und C sind richtig.
8. Welche Eigenschaften sind charakteristisch für die ionogen aufgebauten Verbindungen?
- hohe Schmelztemperatur
 - hoher Siedepunkt
 - leiten im geschmolzenen Zustand elektrischen Strom
 - Alle Antworten sind richtig
9. Das Wassermolekül (H_2O) ist ein Dipol. Welche Aussage stimmt?
- Es liegt eine Ionenbindung vor.
 - Wasserstoff ist elektronegativer als Sauerstoff.
 - Sauerstoff ist elektronegativer als Wasserstoff.
 - Die Elektronegativität ist gleich groß.
10. Welche Bindung tritt in dem Kristall des Diamanten auf ?
- Elektronenpaarbindung
 - Metallbindung
 - Ionenbindung
 - Wasserstoff - Brücken
11. Eine zweifache Bindung in dem Teilchen des Ethens bildet
- zwei Bindungen (π)
 - zwei Bindungen (σ)
 - eine Bindung (σ) und eine Bindung (π)
 - Variable Arten der Bindungen
12. In dem Teilchen N_2 treten auf:
- ein gemeinsames Elektronenpaar
 - zwei gemeinsame Elektronenpaare
 - vier gemeinsame Elektronen
 - sechs gemeinsame Elektronen
13. Wird ein gemeinsames Bindungselektronenpaar in Richtung eines Atoms verschoben, ist das charakteristisch für eine:
- Elektronenpaarbindung
 - Wasserstoff - Brücken
 - polarisierte Atombindung
 - Ionenbindung.

Bindungen

14. In welchem Molekül nehmen alle Außenelektronen an der Bildung teil?
- SO₂
 - NH₃
 - HCl
 - CH₄
15. Die Ursache der Polarisierung der Bindungen in dem Teilchen H₂S ist:
- die Steigerung der Dichte positiver Ladung um den Kern des Atoms des Schwefels
 - der Unterschied der Elektronegativität des Atoms des Wasserstoffs und des Atoms des Schwefels
 - ein gleiches Anziehen des gemeinsamen Elektronenpaares durch die positiven Atomkerne
 - eine nichtlineare Struktur der Moleküle.
16. Wähle eine Gruppe mit Verbindungen, in denen das Dipolmoment gleich null ist.
- H₂, CCl₄, SiF₄, CO₂
 - O₂, HCl, H₂O, CO₂
 - NH₃, Cl₂, CCl₄, SiH₄
 - N₂, H₂O, CO₂, CO
17. Verbindet sich ein Teilchen, das freie Elektronenpaare hat, mit einem, in dem das Wasserstoffatom polarisiert ist, so entsteht eine
- Elektronenpaarbindung
 - Ionenbindung
 - Polarisierte Atombindung
 - Wasserstoffbrücken-Bindung.
18. In den Kristallgittern der Metalle treten auf:
- die Wechselwirkung der Atome
 - Metallbindungen
 - Ionenbindungen
 - ein System von Kationen - Anionen
19. Wie viele Elektronen beteiligen sich an der Bildung einer Bindung in dem Molekül E₂, falls eine Elektronenkonfiguration der Valenzschale des Atoms E ein Typ ns²np⁵ ist?
- 2
 - 5
 - 6
 - 7

Bindungen

20. Welche mathematische Aussage gilt für die Bindungslänge R im Vergleich zu den Atomradien r_A und r_B der an einer Elektronenpaarbindung beteiligten Atome A und B?

- a) $R < r_A + r_B$
- b) $R = r_A + r_B$
- c) $R > r_A + r_B$
- d) $R = r_A - r_B$

21. Welche der angegebenen Moleküle zeigen Dipoleigenschaften?

- a) HF, H₂O, PCl₃, SCl₂
- b) NCl₃, CS₂, CF₄, C₂H₂
- c) NH₃, NCl₃, HBr, CO₂
- d) Antworten b) und c) sind richtig

22. Eine feste Bindung entsteht zwischen den Atomen, wenn

- a) das gebildete Molekül eine niedrigere Energie hat als die Energiesumme der verbundenen Atome.
- b) das gebildete Molekül dieselbe Energie wie die verbundenen Atome hat.
- c) das gebildete Molekül eine größere Energie hat als die Energie der verbundenen Atome.
- d) die Moleküle nur aus zwei Atomen aufgebaut sind.

23. Welche Bindungsart tritt in dem Teilchen H₃PO₄ nicht auf?

- a) unpolare Atombindung
- b) polare Atombindung
- c) Wasserstoffbrücken-Bindung
- d) Antworten b) und c) sind richtig

24. In welchem der genannten Teilchen hat das Kation wie auch das Anion eine Elektronenkonfiguration des Argons?

- a) Na₂S
- b) K₂S
- c) NaCl
- d) KF

25. Welche Ionen haben die gleiche Elektronenkonfiguration?

- a) Na⁺, Ca²⁺, K⁺
- b) F⁻, Na⁺, Al³⁺
- c) F⁻, Cl⁻, Br⁻
- d) S²⁻, Cl⁻, Al³⁺

Bindungen

26. In welcher Substanz treten Ionenbindungen auf?
- CH_3OH
 - HCl
 - CaCl_2
 - HNO_3
27. Eine Bindung zwischen den Atomen des Chlors in dem Teilchen Cl_2 wird gebildet durch:
- alle Elektronen der Valenzschalen der beiden Atome
 - zwei Elektronen, von denen jedes aus der Valenzschale eines anderen Atoms stammt
 - acht Elektronen, woraus sieben aus der Valenzschale eines der Atome stammen, und das achte aus der Valenzschale des zweiten Atoms
 - vier Elektronen, die paarweise aus den Valenzschalen der beiden Atome stammen
28. Welche Aussage zum Modell der Metallbindung ist falsch?
- Die Metallbindung kommt durch gemeinsame Elektronenpaare zustande.
 - Die Außenelektronen sind frei beweglich.
 - Metalle bilden Metallgitter.
 - Die freien Elektronen bewirken die elektrische Leitfähigkeit der Metalle.
29. Natrium und Chlor reagieren mit Natriumchlorid. Welche Aussage dazu ist richtig?
- Es werden Atombindungen gelöst und Metallbindungen hergestellt.
 - Es werden Atom- und Metallbindung gelöst und Ionenbindungen hergestellt.
 - Es werden Atom- und Metallbindung gelöst und Atombindungen hergestellt.
 - Es werden Atom- und Ionenbindungen gelöst und Atombindungen hergestellt.
30. In welcher Auswahlantwort sind nur Stoffe angegeben, die aus Molekülen bestehen?
- Ar , CO , CO_2
 - Cl_2 , HCl , He
 - HI , H_2 , S_8
 - NaCl , Br_2 , H_2
31. In welcher Auswahlantwort stehen Stoffe, die nicht dem gleichen Bindungstyp zuzuordnen sind?
- Hydrogenchlorid, Hydrogensulfid
 - Calcium, Kupfer
 - Brom, Quecksilber
 - Schwefel, Phosphor

Bindungen

32. In welcher Auswahlantwort stehen Stoffe, die nicht alle die gleiche Bindungsart haben?
- NH₃, H₂O, HCl
 - KCl, KBr, CaCl₂
 - Cu, Au, Zn
 - Na, Al, S₈
33. Welche Bindungsart liegt im Sauerstoffmolekül vor?
- Ionenbindung
 - Metallbindung
 - Atombindung
 - polare Bindung
34. Welche Aussage über Kristallgitter ist falsch?
- In Ionengittern sind Coulombsche Kräfte wirksam.
 - In Molekülgittern sind Van-der-Waalsche Kräfte wirksam.
 - Molekülgitter entstehen oft erst bei tiefen Temperaturen.
 - Zur Gitterbildung wird die Gitterenergie benötigt.
35. Die folgenden Paare von Elementen gehen Bindungen miteinander ein. In welchem Fall ist die Bindung am wenigsten polar?
- Mg und Cl
 - K und Cl
 - K und F
 - C und O
36. Welche Formel lässt einen Dipol vermuten?
- S₈
 - Br₂
 - Cl₂
 - H₂O
37. Welche Besonderheit besitzen Verbindungen, die als Dipole bezeichnet werden?
- Sie bestehen aus Molekülen, die gestreckt gebaut sind.
 - Sie können als Elektroden bei der Elektrolyse eingesetzt werden.
 - Sie enthalten ausschließlich Ionenbindungen.
 - Sie bestehen aus Molekülen mit unsymmetrischer Ladungsverteilung.

Oxide

Wortschatz

Oxid *n*
Base *f*
Säure *f*
sauer

alkalisch
neutral
amphoter



Aufgaben

A1

Aufgrund der Kenntnisse, wie sich die Oxide in Gegenwart von Wasser, Säuren und Basen verhalten, können wir sie in vier Gruppen einteilen:

- 1..... zB. CO_2 , SO_3 , N_2O_5 , P_4O_{10}
- 2..... zB. Na_2O , CaO , CuO , Fe_2O_3
- 3..... zB. Al_2O_3 , ZnO , As_2O_3
- 4..... zB. CO , NO

A2

Ergänze die Reaktionsgleichungen:

1. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$
2. $\dots + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
3. $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots + \dots$
5. $\dots \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
6. $\dots + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$
7. $\text{MgO} + \dots \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

A3

Vervollständige die Tabelle :

Formel des Oxides	Reaktion mit Wasser	Reaktion mit Natronlauge	Reaktion mit Schwefelsäure	Chemischer Charakter des Oxides
Na ₂ O		<i>reagiert nicht</i>		
		$2\text{NaOH} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{HNO}_3$		
	$\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$			
			$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
CO				neutrales Oxid
SiO ₂				
				alkalisches Oxid

A4

Benenne die unten angegebenen Oxide, benutze beide Systeme der Nomenklatur:

- | | | |
|--------------------------------|----------------|-------------------|
| SO ₃ | Schwefeldioxid | Schwefel(VI)-oxid |
| CO ₂ | ..... | ..... |
| Al ₂ O ₃ | ..... | ..... |
| PbO ₂ | ..... | ..... |
| Fe ₂ O ₃ | ..... | ..... |
| P ₄ O ₁₀ | ..... | ..... |
| K ₂ O | ..... | ..... |

A5

Teile die folgenden Oxide in Metalloxide und Nichtmetalloxide ein:

MgO, CO₂, SiO₂, Fe₂O₃, ZnO, Cl₂O, N₂O₃, Na₂O, P₂O₃, BaO, Al₂O₃

Metalloxide:

Nichtmetalloxide :

A6

Schreibe die Summenformeln und zeichne die Strukturformeln für alle Oxide des Stickstoffs . Bestimme ihren chemischen Charakter.

- a) Stickstoff(I)-oxid

- b) Stickstoff(II)-oxid

- c) Stickstoff(III)-oxid

- d) Stickstoff(IV)-oxid

- e) Stickstoff(V)-oxid

A7

Schreibe die Reaktionsgleichungen der Reduktion der Oxide.

- a) mit Hilfe der Kohlenstoffes: Cu₂O, ZnO, Fe₂O₃, PbO₂

.....
.....
.....
.....

- b) mit Hilfe des Wasserstoffs: Cu₂O, Fe₂O₃, FeO, MnO₂

.....
.....
.....
.....

A8

Schreibe die Formel für folgende Verbindungen.

- a) Quecksilber(I)-oxid
- b) Eisen(III)-oxid
- c) Kupfer(I)-oxid
- d) Phosphor(V)-oxid
- e) Mangan(IV)-oxid

A9

Kupfer kann mit Sauerstoff zwei unterschiedliche Oxide A und B bilden. **Ermittle die Verhältnisformeln (empirischen Formeln) beider Oxide**, wenn folgende Daten gegeben sind: Oxid A mit einem Massenanteil von 79,9% Kupfer und 20,1 % Sauerstoff, Oxid B mit einem Massenanteil von 88,8% Kupfer und 11,2 % Sauerstoff.



A10

Man kennt 3 Oxide des Bleis: gelbes Bleioxid PbO , braunes Bleioxid PbO_2 , rotes Bleioxid Pb_3O_4 . **Welche Wertigkeit hat Blei in diesen Verbindungen und welche wissenschaftlichen Namen haben diese? Ordne die Bleioxide nach steigendem Sauerstoffgehalt!**



A11

Bei Stahlherstellung verbrennen die im Roheisen enthaltenen Verunreinigungen wie Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel und Silicium zu Oxiden der Formel CO_2 , P_2O_5 , SO_2 , SiO_2 . **Schreibe die entsprechenden Reaktionsgleichungen.**

.....

A12

Das Mineral Schwefelkies (Pyrit) FeS_2 wird technisch mit Luftsauerstoff in der Wärme zu Schwefel(IV)-oxid und Eisen(III)-oxid umgesetzt. **Stelle die Reaktionsgleichung für den "Röstprozess" auf.**

.....

A13

Zur Gewinnung von Salpetersäure HNO_3 (Stickstoff der Oxidationszahl +V) wird Stickstoff(IV)-oxid NO_2 mit Wasser umgesetzt. Als Nebenprodukt entsteht Stickstoff(II)-oxid NO . **Stelle die Reaktionsgleichung auf.**

.....

A14

Neben dem Eisenoxid der Formel Fe_2O_3 sind auch Oxide der Formel FeO und Fe_3O_4 bekannt. **Berechne die molaren Massen und die prozentuale Zusammensetzung dieser Verbindungen! In welchem Eisenoxid ist der Sauerstoffanteil am größten?**

- Eisenoxid der Formel FeO
- Eisenoxid der Formel Fe_2O_3
- Eisenoxid der Formel Fe_3O_4



Oxide - Multiple-Choice Fragen

1. Welche Elemente sind für Menschen und Tiere giftig?
 - e) Fe, Mg, Ca, P
 - f) Hg, Cd, Cr, Pb
 - g) Na, K, Ca, Fe
 - h) Cl, K, Ca, Mg
2. Welche Elemente sind für unser Leben notwendig?
 - a) Pb, As, Ni, P
 - b) C, S, N, Ca
 - c) Li, Br, Ca, Sr
 - d) Cs, K, Au, Mn
3. Wähle die Gruppe, in der sich nur die Oxide befinden, die nicht mit Wasser reagieren:
 - a) SiO_2 , CO, CuO, BaO, SO_2
 - b) K_2O , Fe_2O_3 , CO_2
 - c) Ag_2O , CuO, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2
 - d) Al_2O_3 , FeO, SnO, SrO, Na_2O
4. Welche Oxide können miteinander reagieren?
 - a) Na_2O und CO
 - b) CuO und NO
 - c) CO_2 und MgO
 - d) CaO und K_2O
5. Welche zwei Oxide können mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reagieren?
 - a) SO_2 und SO_3
 - b) K_2O und CO_2
 - c) Fe_2O_3 und SO_2
 - d) CO und CO_2
6. Welches Paar von Oxiden hat alkalische Eigenschaften?
 - a) CaO und Na_2O
 - b) K_2O und ZnO
 - c) Al_2O_3 und MnO_2
 - d) CuO und CrO_3

Oxide

7. Schweflige Säure hat welche Formel?
Welches Oxid bildet mit Wasser Schweflige Säure?
- SiO_2
 - SO_2
 - SO_3
 - SeO_2
8. Welche Oxide können mit KOH reagieren?
- SO_3 und P_4O_{10}
 - CO_2 und NO
 - SO_3 und BaO
 - CrO und MnO
9. Welche Oxide reagieren miteinander?
- CO und Na_2O
 - CuO und ZnO
 - MgO und BaO
 - N_2O_5 und Na_2O
10. Wo findest du nur Anhydride?
- CO, N_2O_5
 - CO, SO_2
 - SO_3 , Mn_2O_3
 - N_2O_5 , CO_2
11. Zink(II)-oxid ist:
- ein saures Oxid, gut lösbar in starken Basen
 - ein alkalisches Oxid, gut lösbar in starken Säuren
 - ein amphoteres Oxid, unlösbar in Wasser
 - gut lösbar in Wasser, in starken Basen und Säuren
12. Wie heißt die Verbindung CO_2 ?
- Kohlensäure
 - Kohlenstoffmonooxid
 - Kohlenstoffdioxid
 - Carbonat
13. Welche Reaktionsgleichung ist richtig?
- $2 \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_2(\text{OH})$
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ca}(\text{OH})$
 - $\text{CaO} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

Oxide

14. Die Stellung des Siliciums im Periodensystem suggeriert, dass sein Oxid folgende Eigenschaften hat:
- alkalische
 - amphoter
 - schwach saure
 - stark saure
15. Das Element E bildet ein Oxid EO_2 , das saure Eigenschaften hat. Dieses Element kann zur ... gehören.
- ausschließlich 14. Gruppe
 - 14., 15. oder 16. Gruppe
 - ausschließlich 16. Gruppe
 - 14., 15., 16. oder 17. Gruppe
16. Welche Liste enthält Elemente, die gemäß des wachsenden alkalischen Charakters ihrer Oxide geordnet sind?
- S, P, N, C, B, Be
 - S, C, Si, Al, Sr, Rb
 - Ca, Be, B, C, N, P
 - B, C, Si, P, N, S
17. Oxide der Elemente der Nebengruppen haben einen:
- ausschließlich alkalischen,
 - alkalischen oder amphoteren,
 - ausschließlich sauren,
 - alkalischen, amphoteren oder sauren Charakter
18. Welche Oxide der Elemente der dritten Periode reagieren mit Kalilauge?
- alle
 - alle mit der Ausnahme von Natrium- und Magnesiumoxid
 - ausschließlich Aluminiumoxid
 - nur Phosphor-, Schwefel- und Chloroxide
19. Welches Oxid ist giftig?
- SiO_2 ,
 - SO_2
 - CO
 - Antworten b) und c) sind richtig

Oxide

20. Das Element X kann in Verbindungen mit Sauerstoff III-,V- undVII-wertig sein. Welche Formeln der Oxide sind richtig?

- a) X_2O_3 , XO_5 , XO_7
- b) X_2O_3 , X_2O_5 , X_2O_7
- c) X_3O_2 , X_5O_2 , X_7O_2
- d) XO_3 , XO_5 , XO_7

21. Welche Oxidationszahl besitzt der Stickstoff in NO?

- a) -III
- b) +II
- c) +III
- d) +IV

22. Welche Oxidationszahl besitzt der Stickstoff in NO₂?

- a) -III
- b) +II
- c) +III
- d) +IV

23. In welcher Reihe befinden sich ein Nichtmetalloxid und drei Metalloxide?

- a) CaO, CuO, Fe₂O₃, PbO₂
- b) Fe₂O₃, N₂O, CaO, SO₂
- c) SO₃, CO₂, H₂O, NO
- d) K₂O, FeO, PbO₂, P₄O₁₀

24. Welche Aussage über Schwefeldioxid stimmt?

- a) Es ist ein Umweltgift.
- b) Es wird als Bleichmittel für Wolle, Seide und Stroh verwendet.
- c) Es wird als Konservierungsmittel eingesetzt.
- d) Alle Aussagen sind richtig.

Hydroxide

Wortschatz

das Hydroxid
die Base = die Lauge

wässrige Lösung = die Lösung in
Wasser

Laugen bestehen aus Metall-Ionen und einer oder mehreren OH-Gruppen. Die OH-Gruppe ist der charakteristische Bestandteil der Laugen. Eine Lösung von einem Metallhydroxid in Wasser wird als eine Lauge bezeichnet. Alle Laugen färben farblose Phenolphthaleinlösung rot und roten Lackmus blau. Laugen haben einen pH - Wert 7 bis 14.

Diese Tabelle zeigt charakteristische Beispiele von Laugen:

<i>wässrige Lösung</i>	<i>chem. Formel</i>	<i>fester Stoff</i>
<i>Natronlauge</i>	<i>NaOH</i>	<i>Natriumhydroxid</i>
<i>Kalilauge</i>	<i>KOH</i>	<i>Kaliumhydroxid</i>
<i>Lithiumlauge</i>	<i>LiOH</i>	<i>Lithiumhydroxid</i>
<i>Salmiakgeist</i>	<i>NH₄OH</i>	
<i>Kalkwasser</i>	<i>Ca(OH)₂</i>	<i>Calciumhydroxid</i>
<i>Magnesiumlauge</i>	<i>Mg(OH)₂</i>	<i>Magnesiumhydroxid</i>
<i>Barytwasser</i>	<i>Ba(OH)₂</i>	<i>Bariumhydroxid</i>

Aufgaben



A1

Aus welchen der folgenden Elemente kann man durch chemische Reaktion Laugen gewinnen? **Schreibe die entsprechenden Reaktionsgleichungen.**

Fe, S, Na, Cu, C, K, Al, N

.....

.....

.....

.....

.....

Hydroxide

A2

Ermittle den chemischen Namen der folgenden Verbindungen und zeichne ihre Strukturformeln auf.

- a) NaOH
- b) Cu(OH)₂
- c) Mn(OH)₄
- d) Ba(OH)₂
- e) Fe(OH)₃

A3

Schreibe die Formeln der folgenden Hydroxide auf und entscheide, welche von ihnen in wässriger Lösung Basen sind.

- a) Kaliumhydroxid
- b) Bariumhydroxid
- c) Aluminiumhydroxid
- d) Strontiumhydroxid
- e) Manganium(II)-hydroxid
- f) Chromium(III)-hydroxid
- g) Ammoniumhydroxid
- h) Natriumhydroxid
- i) Calciumhydroxid

A4

Entscheide, ob der Satz richtig - R oder falsch - F ist:

- 1) Die Oxide aller Metalle ergeben in Wasser Laugen. R F
- 2) Natronlauge ist die wässrige Lösung von Natriuhydroxid. R F
- 3) Calciumoxid reagiert mit Wasser zum Calciumhydroxid. R F
- 4) Laugen färben Lackmus rot. R F

Hydroxide

A5

Beende die gegebenen Reaktionsgleichungen:

- a) $\text{KOH} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) $\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- c) $\text{KOH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- d) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots$
- e) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- f) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- g) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- h) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots\dots\dots$
- i) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$
- j) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

A6

Ergänze das nachfolgende Reaktionsschema und schreibe entsprechende Reaktionsgleichungen:

- a) Natrium + Wasser $\rightarrow \dots\dots\dots + \text{Wasserstoff}$
 $\dots\dots\dots$
- b) $\dots\dots\dots + \text{Wasser} \rightarrow \text{Kalilauge}$
 $\dots\dots\dots$
- c) $\dots\dots\dots + \text{Wasser} \rightarrow \text{Calciumlauge}$
 $\dots\dots\dots$
- d) $\dots\dots\dots + \text{Natronlauge} \rightarrow \text{Kupfer(II)-hydroxid} + \dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
- e) $\dots\dots\dots + \text{Natronlauge} \rightarrow \dots\dots\dots + \text{Eisen(III)-chlorid}$
 $\dots\dots\dots$

Hydroxide

A7

Aus welchen Ionen sind die folgenden Hydroxide aufgebaut: LiOH , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, NaOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$?



A8

Welches der folgenden Oxide bilden mit Wasser Hydroxide: CaO , SO_2 , Na_2O , Al_2O_3 , MgO , P_4O_{10} ? Wie lauten die Reaktionsgleichungen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hydroxide

A9

Das Oxid des einbindigen Metalls reagiert mit Wasser zu der Lösung, die Universalpapier blau färbt. Molekülmasse des Oxids ist 62u. Ermittle die Formel und den Namen des Oxides und schreib dazu die Reaktionsgleichung.



A10

Im Laborzimmer bleiben drei Chemikalienflaschen unbeschriftet. In jeder befindet sich ein weißer Feststoff. Wie könnte man durch chemische Reaktionen entscheiden, in welcher der Flaschen sich Kochsalz, Phosphoroxid und Magnesiumoxid befindet?



A11

Welche Farbe zeigen die Indikatoren Lackmus und Phenolphthalein in den wässrigen Lösungen folgender Stoffe: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , KOH , NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2PO_3 ?



Hydroxide



Hydroxide- Multiple-Choice Fragen

1. In welcher Reihe befinden sich nur Basen ?
 - a) NaOH, Cu(OH)₂, Fe(OH)₂
 - b) Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Fe(OH)₃
 - c) KOH, Zn(OH)₂, Al(OH)₃
 - d) KOH, Ba(OH)₂, CsOH
2. In welchen Reaktionen kann man Calciumhydroxid erhalten?
 - a) CaO und H₂O
 - b) Ca und H₂O
 - c) CaH₂ und H₂O
 - d) In allen drei.
3. Cupfer(II)-hydroxid entsteht bei der Reaktion aus:
 - a) Cupfer(II)-oxid und Lauge
 - b) Cupfer(II)-oxid und Wasser
 - c) Cupfer(II)-sulfid und Lauge
 - d) Cupfer(II)-sulfid und Säure
4. Welche zwei Oxide können mit einer Ca(OH)₂ - Lösung reagieren?
 - e) SO₂ und SO₃
 - f) K₂O und CO₂
 - g) Fe₂O₃ und SO₂
 - h) CO und CO₂
5. In welchem Bereich liegt der pH-Wert einer wässrigen Lösung, die gleiche Stoffmengen einer starken einprotonigen Base und einer schwachen einprotonigen Säure enthält?
 - a) 0 bis 3
 - b) 3 bis 5
 - c) 7 bis 8
 - d) 8 bis 12
6. Welche Verbindung bildet in wässriger Lösung Hydroxidionen?
 - a) SO₂
 - b) Na₂O
 - c) CO₂
 - d) P₂O₅
7. Welche Oxide können mit KOH-lösung reagieren?
 - e) SO₃ und P₄O₁₀
 - f) CO₂ und NO
 - g) SO₃ und BaO
 - h) CrO und MnO

Hydroxide



8. Zeige die Reaktion, in der gasförmiger Wasserstoff entsteht:

- a) Natrium + Wasser \rightarrow
- b) Calciumoxid + Wasser \rightarrow
- c) Natriumoxid + Wasser \rightarrow
- d) Antworten a) und c) sind richtig

9. Wo entsteht Niederschlag?

- a) $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
- b) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- c) $\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
- d) Antworten b) und c) sind richtig

10. Welche Reaktionsgleichung ist richtig?

- e) $2 \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_2(\text{OH})$
- f) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ca}(\text{OH})$
- g) $\text{CaO} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- h) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

11. Wie viel Moleküle Wasser entstehen bei der Neutralisation von Salzsäure mit Natronlauge?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

12. Die wässrige Lösung von Ammoniak

- a) reagiert basisch
- b) reagiert sauer
- c) leitet den elektrischen Strom
- d) Antworten a) und c) sind richtig

Säuren

Wortschatz

die Säure
Säurerest

sauerstofffreie Säuren
sauerstoffhaltige Säuren

Nomenklatur von Säuren

Säure	chemische Formel	Säurerest- Ion	
Schwefelige Säure	H_2SO_3	SO_3^{2-}	Sulfit - Ion
Schwefelsäure	H_2SO_4	SO_4^{2-}	Sulfat - Ion
Kohlensäure	H_2CO_3	CO_3^{2-}	Carbonat - Ion
Phosphorsäure	H_3PO_4	PO_4^{3-}	Phosphat - Ion
Kieselsäure	H_2SiO_3	SiO_3^{2-}	Silikat - Ion
Salpetersäure	HNO_3	NO_3^-	Nitrat - Ion
Salpetrige Säure	HNO_2	NO_2^-	Nitrit - Ion
Salzsäure	HCl	Cl^-	Chlorid - Ion
Schwefelwasserstoffsäure	H_2S	S^{2-}	Sulfid - Ion
Bromwasserstoffsäure	HBr	Br^-	Bromid - Ion
Flusssäure	HF	F^-	Fluorid - Ion



Aufgaben

A1

Entscheide, ob der Satz richtig (R) oder falsch (F) ist:

- | | | |
|---|---|---|
| 1) Saure Lösungen färben Lackmus blau | R | F |
| 2) Säuren sind Verbindungen aus zwei oder mehr Elementen und enthalten in allen Fällen das Element Wasserstoff. | R | F |
| 3) Kohlensäure kann man aus Kohlenstoffdioxid und Wasser gewinnen. | R | F |
| 4) Die wässrige Lösung von Schwefeldioxid heißt Schwefelsäure. | R | F |
| 5) Eine Reaktion zwischen Säuren und Laugen nennt man alkalische Reaktion | R | F |

Säuren

A2

Ordne die bekannten Säuren ein:

Säuren :	
Sauerstofffreie Säuren	Sauerstoffhaltige Säuren

A3

Aus welchen der folgenden Oxide kann man Säuren gewinnen? Schreibe die entsprechenden Reaktionsgleichungen auf: CaO, SO₂, Fe₂O₃, CuO, CO₂, P₄O₁₀, K₂O, N₂O₅



.....

.....

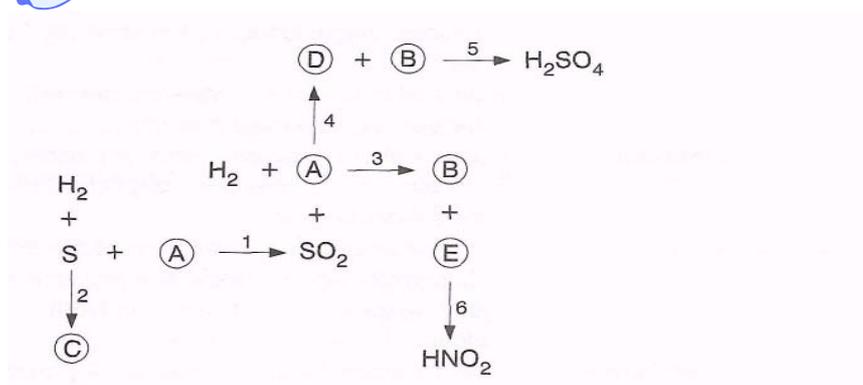
.....

.....

.....

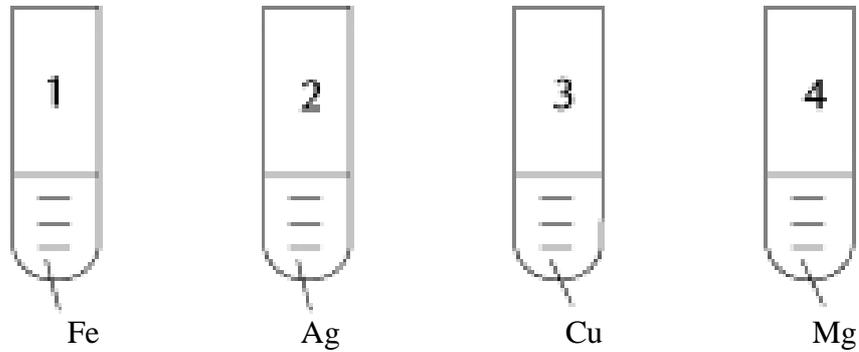
A4

Was für Elemente und Verbindungen reagieren bei diesem Schema? Schreibe entsprechende Reaktionsgleichungen auf (1, 2, 3, 4, 5, 6).



A5

In vier Reagenzgläsern haben wir verschiedene Metalle:



Wo wird das Metall mit Schwefelsäure reagieren?
 Was bekommen wir als Produkte? Schreib erläuternde Reaktionsgleichungen.

.....

A6

Berechne die Oxidationsstufe des Nichtmetallions in der Säure. Ermittle den chemischen Namen der folgenden Verbindungen und zeichne ihre Strukturformeln auf.

H_2CO_3

$HClO$

HNO_2

H_3AsO_4

H_2SiO_3

H_3PO_4

A7

Beende die angegebenen Reaktionsgleichungen.

- a) $\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) $\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \dots\dots\dots$
- c) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- d) $\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- e) $\text{HBr} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- f) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \dots\dots\dots$
- g) $\text{HCl} + \text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$
- h) $\text{HNO}_3 + \text{MgO} \rightarrow \dots\dots\dots$
- i) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- j) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

A8

Schreibe die entsprechenden Reaktionsgleichungen auf.

- a) Calcium + Phosphorsäure
.....
- b) Zink + Salzsäure
.....
- c) Magnesiumhydroxid + Kohlensäure
.....
- d) Natronlauge + Salpetersäure
.....
- e) Kalilauge + Schwefelsäure
.....
- f) Eisen(III)-oxid + Kohlensäure
.....
- g) Mangan(VII)-oxid + Phosphorsäure
.....

Säuren - Multiple-Choice Fragen

1. Welches Element ist allen Säuren gemeinsam?
 - a) Sauerstoff
 - b) Wasserstoff
 - c) Schwefel
 - d) Stickstoff

2. In welcher Reihe befinden sich nur Säuren?
 - a) H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , Na_2SO_4 .
 - b) H_2S , HNO_3 , H_2SiO_3 , H_3PO_4 ,
 - c) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 ,
 - d) SO_2 , SO_3 , SiO_2 , P_4O_{10} .

3. Welche Säuren treten nur in Wasserlösungen auf?
 - a) H_2S , HCl , H_2SO_3 ,
 - b) H_3PO_4 , H_2S , H_2SO_3 ,
 - c) H_2SO_4 , H_2CO_3 , HCl ,
 - d) H_2CO_3 , H_2SO_4 , HNO_3

4. Welche Säuren sind unbeständig?
 - a) H_2S , HCl , H_2SO_3 ,
 - b) H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SO_4 ,
 - c) H_2SO_4 , H_2CO_3 , HCl ,
 - d) H_2CO_3 , H_2SO_3 , HNO_2

5. Welche der Eigenschaften ist nicht für alle Säuren charakteristisch?
 - a) Dissoziation mit der Bildung von H^+ Ionen,
 - b) Farbänderung des Lakmus in Rot
 - c) Reaktion mit alkalischen Stoffen führt zur Salzbildung
 - d) Flüssiger Aggregatzustand

6. Welche pH-Werte haben die sauren Lösungen?
 - a) $\text{pH} = 7$
 - b) $\text{pH} > 7$
 - c) $\text{pH} < 7$
 - d) $\text{pH} = 14$

7. Weise nach, wo sich nur saure Anhydride befinden.
 - e) CO , N_2O_5
 - f) CO , SO_2
 - g) SO_3 , Mn_2O_3
 - h) N_2O_5 , CO_2

Säuren

8. Das Anhydrid von Schwefliger Säure hat die Formel:

- e) SiO_2
- f) SO_2
- g) SO_3
- h) SeO_2

9. In welcher Reihe befinden sich nur starke Säuren?

- e) HF , H_2CO_3 , H_2SO_4
- f) H_3PO_4 , HNO_3 , HCl
- g) H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S
- h) HClO_4 , HNO_3 , HCl

11. Das Element E bildet folgende chemische Verbindungen: Oxid - E_2O_3 ,
Wasserstoff - EH_3 , Säure – HEO_3 . Dieses Element heißt:

- a) Chlor
- b) Silicium
- c) Stickstoff
- d) Kalium

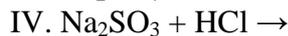
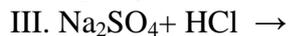
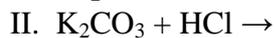
11. Welche Säuren bilden das Königswasser?

- a) Salzsäure und Schwefelsäure
- b) Salzsäure und Salpetersäure
- c) Salpetersäure und Schwefelsäure
- d) Salpetersäure und Schweflige Säure

12. Welche Säure verwendet man als eine der Zutaten von Pepsi-Cola?

- a) Salzsäure
- b) Phosphorsäure
- c) Schwefelsäure
- d) Schweflige Säure

13. In einem chemischen Labor wurden folgende Versuche durchgeführt:



Zeige, wo ein Gas entsteht:

- a) I und III
- b) II und III
- c) I, II und IV
- d) I, III und IV

Säuren

14. Chlorwasserstoff leitet den elektrischen Strom
- als Gas
 - gelöst in Benzol
 - gelöst in Aceton
 - in wässriger Lösung
15. Welches der Halogene bildet die stärkste sauerstofffreie Säure?
- Fluor
 - Chlor
 - Brom
 - Jod
16. Welche der angegebenen Säuren ist am stärksten?
- HClO
 - HBrO
 - HIO
 - Alle diese Säuren sind praktisch gleich stark.
17. Welche Aussage beschreibt die Eigenschaften der konzentrierten Salzsäure?
- Das ist eine farblose, wasserklare Flüssigkeit.
 - Die Maximale Konzentration ist etwa 38%.
 - Beim Öffnen der Flasche entweicht ein stechend reizendes Gas, das Rauch bildet.
 - Alle Aussagen treffen zu.
18. Worauf beruht der Name „Salzsäure“?
- Diese Säure befindet sich in Kochsalz.
 - Diese Säure hat die Formel NaCl .
 - Man kann diese Säure aus Salz gewinnen.
 - Alle Aussagen treffen zu.
19. Welche Aussage beschreibt die Eigenschaften der Schwefelsäure?
- Sie ist sehr ätzend.
 - Sie kann bis 97% konzentriert sein.
 - Sie hat oxidierende Wirkung.
 - Alle Aussagen sind richtig.
20. Welche Aussage beschreibt die Eigenschaften der Kohlensäure?
- Sie entsteht beim Auflösen des Kohlenstoffdioxides in Wasser.
 - Sie ist stark ätzend.
 - Sie ist als Substanz nicht fassbar.
 - Die Aussagen a) und c) sind richtig.

Säuren

21. Welche Aussage beschreibt die Eigenschaften der Schwefligen Säure?
- Sie ist bei Normaltemperatur als Substanz nicht fassbar.
 - Sie kann bis 98% konzentriert sein.
 - Beim Verdünnen mit Wasser tritt eine starke Erhitzung ein.
 - Die Aussagen b) und c) sind richtig.
22. Wo wird Schwefelsäure nicht benutzt?
- zur Herstellung von Mineraldüngern
 - in Akkumulatoren
 - in der Kunstseidenindustrie
 - zur Produktion der Gasgetränke.
23. Welche Aussage über Schwefelsäure stimmt?
- Sie riecht nach Schwefel.
 - Sie ist hygroskopisch.
 - Sie ist unbeständig.
 - Alle Aussagen sind richtig.
24. Wie erkennt man Schweflige Säure am Geruch?
- Sie riecht nach Urin.
 - Sie riecht nach faulen Eiern.
 - Sie riecht nach Schwefel.
 - Sie ist geruchlos.
25. Die Xanthoproteinreaktion ist eine Nachweismethode für Eiweiße. Welche Säure wird bei dieser Reaktion benutzt?
- Salpetersäure
 - Schwefelsäure
 - Phosphorsäure
 - Schwefelwasserstoffsäure
26. Welche Säuren reagieren mit Edelmetallen?
- Konzentrierte Salpetersäure und Schwefelsäure
 - nur Salpetersäure
 - nur Salzsäure
 - alle Säuren
27. Wird Chlorwasserstoffgas in eine wässrige Universalindikatorlösung eingeleitet, ändert sich die Farbe der Lösung:
- nicht
 - nach blau
 - nach rot
 - nach gelb

Salze

Nomenklatur von Salzen

(Säure)	(Säurerest-Anion)	Name der Salze
<i>HCl</i>	Cl^-	<i>CHLORID</i>
<i>HF</i>	F^-	<i>FLUORID</i>
<i>HI</i>	I^-	<i>IODID</i>
<i>HBr</i>	Br^-	<i>BROMID</i>
<i>H₂S</i>	S^{2-}	<i>SULFID</i>
<i>H₂SO₄</i>	SO_4^{2-}	<i>SULFAT</i>
<i>H₂SO₃</i>	SO_3^{2-}	<i>SULFIT</i>
<i>HNO₃</i>	NO_3^-	<i>NITRAT</i>
<i>HNO₂</i>	NO_2^-	<i>NITRIT</i>
<i>H₂CO₃</i>	CO_3^{2-}	<i>CARBONAT</i>
<i>H₃PO₄</i>	PO_4^{3-}	<i>PHOSPHAT</i>
<i>HClO</i>	ClO^-	<i>HYPOCHLORIT</i>
<i>HClO₂</i>	ClO_2^-	<i>CHLORIT</i>
<i>HClO₃</i>	ClO_3^-	<i>CHLORAT</i>
<i>HClO₄</i>	ClO_4^-	<i>PERCHLORAT</i>

Beispiel:

NaCl Natriumchlorid (Kochsalz, Steinsalz)

Na₂S Natriumsulfid

CuNO₃ Kupfer(I)-nitrat



Aufgaben

A1

Unterstreiche die Formeln von Salzen:

Na_2SO_4 , K_2O , CaCl_2 , SO_3 , H_2CO_3 , AgCl , NaOH , H_3PO_4 , CO_2 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$,
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CCl_4 , H_2SO_4 , HF , CuCl_2 , ZnBr_2 , Al_2S_3 , AlPO_4 , NaHCO_3 , NH_4Cl , BaBr_2 ,
 H_2O , AgNO_3 , PbI_2 , FeCl_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

A2

Vervollständige den Lückentest:

Zusammensetzung und typische Eigenschaften von Salzen

Salze sind Stoffe, die aus positiv geladenen _____ und negativ geladenen _____-Anionen bestehen. _____geladene Ionen ziehen sich an. Diese Kräfte sind wesentlich stärker als zwischen ungeladenen _____. Ionenverbindungen können deshalb erst bei hohen Schmelz- und Siedetemperaturen in ihre Ionenbestandteile zerlegt werden. Bei Normalbedingungen liegen Salze in _____ Zustand vor. _____ Salze bestehen aus freibeweglichen Ionen. Bewegliche Ionen transportieren _____. Salzschnmelzen leiten deshalb den elektrischen Strom.

Salze lösen sich häufig in _____. Beim Lösevorgang wird das _____ zerstört. In der Lösung sind die Ionen frei beweglich. Auch _____ leiten deshalb den elektrischen Strom.

Entgegengesetzt – Geschmolzene – Metallionen – Ladungen – Säurerest – Salzlösungen – Molekülen – festem – Wasser – Ionengitter – Strom

A3

Vervollständige die Tabelle.

Achtung: Beim Aufstellen der Formel von Salzen ist darauf zu achten, dass sich die Summen der positiven und negativen Ladungen der Ionen gegenseitig aufheben, d.h. die Ladung eines Salzes bestehend aus Kation und Anion ist Null.

Metallion	Säurerest-Anion					
	Cl ⁻	S ²⁻	CO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
Na ⁺						
Ca ²⁺						
Al ³⁺						
K ⁺						
Cr ³⁺						
Cu ²⁺						

A4

Streiche die falschen Formeln der Salze durch.

CaI	Ca ₂ I	CaI ₂	Ca ₂ I ₃	CaI ₃
CaNO ₃	Ca ₂ NO ₃	Ca(NO ₃) ₃	Ca(NO ₃) ₂	Ca ₃ (NO ₃) ₂
AlNO ₃	Al ₃ NO ₃	Al(NO ₃) ₂	Al ₂ (NO ₃) ₃	Al(NO ₃) ₃

A5

Welche für Salzformeln können aus den folgenden Ionen : Li⁺ Mg²⁺ Al³⁺ Cl⁻ O²⁻ N³⁻ gebildet werden?



Salze

A6

Finde die Namen und schreibe sie neben die richtigen Formeln:

K_2S	- sulfid
PbS	- nitrat - sulfid
$Ca(NO_3)_2$	Cobalt (II) - nitrat
$AgCl$	Natrium -carbonat
$NaNO_3$	- chlorid - sulfat
$MnSO_4$	- phosphat - chlorid
Hg_2S	-sulfid Quecksilber (I)
$Mg_3(PO_4)_2$	- sulfat Eisen (III)
$Cu(NO_3)_2$	- sulfid - sulfid
$SnCO_3$	Aluminium Zinn(II)
$NiCO_3$	Barium Magnesium
$Al_2(SO_4)_3$	Blei (II) - nitrat
$FeSO_3$	Calcium Kupfer (II)
$BaCl_2$	Cobalt (II) - carbonat
$MgCl_2$	Eisen(II) - nitrit
$FePO_4$	Kalium - sulfid
$(NH_4)_2SO_3$	Magnesium Nickel (II)
ZnS	Mangan (II) Magnesium
$Sn(NO_2)_4$	Silber (I) - phosphat
$CoSO_4$	Zink Ammonium
	Zinn(IV) - chlorid

A7

Vervollständige die folgenden Reaktionsgleichungen (falls erforderlich, auch alle Koeffizienten eintragen!).

- a) $\text{Na} + \text{S} \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- c) $\text{CO}_2 + \dots\dots\dots \rightarrow \text{CaCO}_3$
- d) $\text{HNO}_3 + \dots\dots\dots \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- f) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- g) $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

A8

Formuliere die folgenden Reaktionen (Reaktionsgleichung!) und benenne die jeweils entstehenden Salze.

a) Metall + Nichtmetall

- Eisen (III) + Brom

.....

- Natrium + Chlor

.....

- Magnesium + Brom

.....

b) unedles Metall + Säure

- Eisen (II) + Schwefelsäure

.....

- Magnesium + Phosphorsäure

.....

- Zink (II) + Salzsäure

.....

c) Metalloxid + Säure:

- Bariumoxid + Salzsäure

.....

- Calciumoxid + Schwefelsäure

.....

- Kupfer(II)-oxid + Salpetersäure

.....

d) Säure + Base (=Neutralisation)

- Phosphorsäure + Natronlauge

.....

- Salpetersäure + Kalkwasser

.....

- Schwefelsäure + Barytwasser

.....

e) Lauge + Nichtmetalloxid

- Natronlauge + Kohlenstoffdioxid

.....

- Kalkwasser + Kohlenstoffdioxid

.....

- Magnesiumhydroxid + Schwefeldioxid

.....

f) Salzfällung

- Silbernitrat + Natriumchlorid

.....

- Natriumcarbonat + Calciumchlorid

.....

- Bariumchlorid + Kaliumsulfat

.....

g) "Austreiben" einer schwächeren oder flüchtigen Säure aus ihrem Salz durch eine stärkere oder nichtflüchtige Säure:

- Calciumcarbonat + Salzsäure

.....

- Natriumsulfit + Schwefelsäure

.....

- Eisen(II)-sulfid + Salzsäure

.....

A9

Gib die Reaktionsgleichungen für alle Methoden zur Herstellung von Kaliumsulfat an.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)

A10

Tropft man Salzsäure auf ein Stück Kalk, so bildet sich an der Auftropfstelle Schaum. Ein geruchloses Gas entweicht. **Gib die Reaktionsgleichung an.**

.....

A11

Wässrige Lösungen von

a) Magnesiumchlorid

b) Aluminiumbromid

c) Kaliumiodid

und Schmelzen von:

d) Blei(II)-chlorid

e) Litiumchlorid

werden elektrolysiert. Formuliere die Reaktionsgleichungen für die Bildung der freibeweglichen Ionen, sowie die Teilreaktionsgleichungen für den Kathoden- und den Anodenvorgang und die Gleichung für den Gesamtvorgang.

a)

K.....

A.....

.....

b)

K.....

A.....

.....

c)

K.....

A.....

.....

d)

K.....

A.....

.....

e)

K.....

A.....

.....

A12

Lithium reagiert mit Fluor zu Lithiumfluorid. **Stelle unter Verwendung von Skizzen dar, welche Veränderungen sich dabei in der Elektronenhülle der beiden Atome vollziehen!**



A13

In einer Chemikaliensammlung wurde eine Flasche ohne Etikett gefunden, die eine salzartige Verbindung enthielt. Jemand erinnerte sich, dass die Substanz dem giftigen Bariumchlorid ähnlich sieht. Wie könnte man durch chemische Experimente prüfen, ob es sich wirklich um Bariumchlorid handelt? Es stehen alle notwendigen Chemikalien zur Verfügung. **Beschreibe, was du tun und was du beobachten würdest und stelle für die chemischen Vorgänge Reaktionsgleichungen auf (als Stoffgleichung und als ausführliche Ionengleichung).**



A14

Zur Verfügung stehen : Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. **Gib die Reaktionsgleichungen für alle Reaktionen, die zur Herstellung von Ammoniumcarbonat dienen, an.**



A15

Schreibe die Formeln und Namen von 6 Salzen, die nur die Elemente der zweiten Periode erhalten, auf.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

A16

Im Wasser wurden 3g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ gelöst und zu der entstandenen Lösung wurde Natriumlauge gegeben. **Berechne, wie viel Gramm Eisen(III)-hydroxid in dieser Reaktion entstehen.**



A17

Kationen und Anionen mit gleicher Ladungszahl können in einem Ionenverband nur dann eine Natriumchloridstruktur bilden, wenn das Radienverhältnis $r(\text{Kation}) : r(\text{Anion})$ zwischen 0,414 und 0,732 liegt.

Ermittle mit Hilfe der in der Tabelle angegebenen Ionenradien, welche Salze keine NaCl-Struktur bilden können.

Ionenradien in pm ($1\text{pm}=10^{-12}\text{ m}$)			
Li^+ 60	Be^{2+} 31	O^{2-} 140	F^- 136
Na^+ 95	Mg^{2+} 65	S^{2-} 184	Cl^- 181
K^+ 133	Ca^{2+} 99	Se^{2-} 198	Br^- 195
Rb^+ 148	Sr^{2+} 113	Te^{2-} 221	I^- 216

A18

Ein Schüler sollte 4 Stoffe identifizieren: AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, BaCl_2 und SnSO_4 . Zur Verfügung stehen Lösungen von HCl und KI . **Schreibe entsprechende Reaktionsgleichungen**, die als Nachweis dienen.



A19

Schreibe die chemischen Formeln für die in der Natur als Mineralien vorkommenden Salze auf.

Zeichne die Strukturformeln für jedes Salz.

- Steinsalz (Halit) = Natriumchlorid
- Flussspat = Calciumfluorid
- Mörtel, Kalkstein, Calcit = Calciumcarbonat
- Gips = Calciumsulfat
- Sylvin = Kaliumchlorid
- Magnesit = Magnesiumcarbonat
- Schwerspat = Bariumsulfat
- Chilesalpeter = Natriumnitrat
- Zinkblende = Zinksulfid

Salze - Multiple-Choice Fragen

1. In welcher Reihe befinden sich nur Salze?
 - a) H_2CO_3 , H_2O , HNO_3
 - b) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO , CaCl_2
 - c) CaSO_4 , H_2SO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 - d) CaCO_3 , NaCl , KMnO_4
2. Wie lautet die chemische Formel für Kochsalz?
 - a) Na_2SO_4
 - b) NaCl
 - c) CaSO_4
 - d) CaCO_3
3. Wie lautet die chemische Formel für Gips?
 - e) H_2CO_3
 - f) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - g) CaSO_4
 - h) CaCO_3
4. Wie lautet die chemische Formel für Kalk?
 - a) H_2CO_3
 - b) CaSO_4
 - c) CaCO_3
 - d) Na_2CO_3
5. Wie heißen die Salze der Salzsäure?
 - a) Chloride
 - b) Nitrate
 - c) Phosphate
 - d) Sulfate
6. Wie heißen die Salze der Schwefelsäure?
 - a) Nitrate
 - b) Phosphate
 - c) Sulfate
 - d) Carbonate
7. Wie heißt die Verbindung CaCO_3 ?
 - a) Calciumchlorat
 - b) Kaliumcarbonat
 - c) Calciumcarbonat
 - d) Calciumcarbid

8. Wie heißt die Verbindung CO_2 ?

- a) Kohlensäure
- b) Kohlenstoffmonooxid
- c) Kohlenstoffdioxid
- d) Carbonat

9. Welche Reaktionsgleichung ist richtig?

- a) $2 \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_2(\text{OH})$
- b) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ca}(\text{OH})$
- c) $\text{CaO} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- d) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

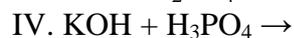
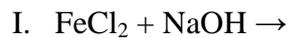
10. Wie viel Moleküle Wasser entstehen bei der Neutralisation von Schwefelsäure mit Natronlauge?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

11. Gib die Summenformeln an für: Natriumsulfat, Ammoniumnitrat, Eisen(III)chlorid

- a) Na_2SO_4 , NH_4NO_3 , FeCl_3
- b) Na_2S , NH_4NO_3 , FeCl_3
- c) Na_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, FeCl_3
- d) Na_2SO_4 , NH_4NO_2 , FeCl_2

12. In einem chemischen Labor wurden folgende Versuche durchgeführt:



Zeige, in welchen Reagenzgläsern Reaktionen verlaufen.

- a) I und II
- b) II und III
- c) III und IV
- d) I und IV

13. In einem chemischen Labor wurden vier Versuche durchgeführt. Zeige, in welchen Reagenzgläsern kein Gas entsteht.

- a) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$
- b) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- c) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
- d) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

14. Welche Stoffe müssen benutzt werden, damit Magnesiumsulfid entsteht?

- a) Magnesiumoxid und Schwefelsäure
- b) Magnesium und Schwefelsäure
- c) Magnesiumoxid und beliebiger Schwefeloxid
- d) Methoden a) und b) sind richtig.

15. In einem chemischen Labor wurden folgende Versuche durchgeführt:

- I. $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
- II. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- III. $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- IV. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

Zeige, in welchen Reagenzgläsern nichts passierte.

- a) I und II
- b) II und III
- c) III und IV
- d) I und IV

16. In drei Reagenzgläsern befinden sich folgende Lösungen: K_2CO_3 , AgNO_3 und CuSO_4 .

Welchen Stoff muss man zugeben, um Cupfer(II)-sulfid zu erhalten?

- a) KOH
- b) NaCl
- c) BaCl_2
- d) HCl

17. Bariumnitrat entsteht in der Reaktion von

- a) Bariumoxid und Salpetersäure
- b) Barium und Salpetersäure
- c) Bariumoxid und beliebiges Stickstoffoxid
- d) Methoden a) und b) sind richtig

18. Welche Reaktion ist möglich?

- a) $\text{CaBr}_2 + \text{I}_2 \rightarrow$
- b) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- c) $\text{FeSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
- d) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

19. Welche Reaktion läuft nicht?

- a) $\text{FeSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
- b) $\text{FeSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
- c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- d) $\text{FeSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

20. Welche Reaktion ist möglich?

- a) $\text{CaCl}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- b) $\text{KI} + \text{F}_2 \rightarrow$
- c) $\text{LiF} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- d) $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$

21. Wo entsteht kein Niederschlag?

- e) $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
- f) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- g) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
- h) $\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$

22. Welche Reaktion läuft nicht?

- a) $\text{KNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
- b) $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- c) $\text{CuSO}_4 + \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
- d) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

23. Wo entsteht kein Niederschlag?

- a) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
- b) $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- c) $\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
- d) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

24. Während der Elektrolyse einer wässrigen Lösung einer gewissen chemischen Verbindung entwich an der Kathode Wasserstoff und auf der Anode Sauerstoff. Als Elektrolyt könnte eine Lösung von sein:

- a) NaCl oder CuCl_2
- b) NaCl oder KOH
- c) NaNO_3 oder KCl
- d) NaNO_3 oder KOH

25. Portionen der genannten Stoffe reagieren miteinander. Bei welcher Reaktion entsteht kein Salz?

- a) Metalloxid mit Säure
- b) Wasser mit Nichtmetall
- c) Metall mit Säure
- d) Metall mit Nichtmetall

26. Welche Aussage zu den Salzen ist falsch?

- a) Salze bilden einzelne Moleküle.
- b) Die Gitter bestehen aus Ionen.
- c) In wässriger Lösung liegen Salze als hydratisierte Ionen vor.
- d) Wässrige Salzlösungen leiten den elektrischen Strom.

Reaktionen

Wortschatz

Synthese *f*

Analyse *f*

Vorgang *r*

Reaktion *f*

exotherme Reaktion *f*

endotherme Reaktion *f*

Aktivierung *f*

Katalysator *m*

Reduktionsmittel *n*

Oxidationsmittel *n*

Aggregatzustand *m*



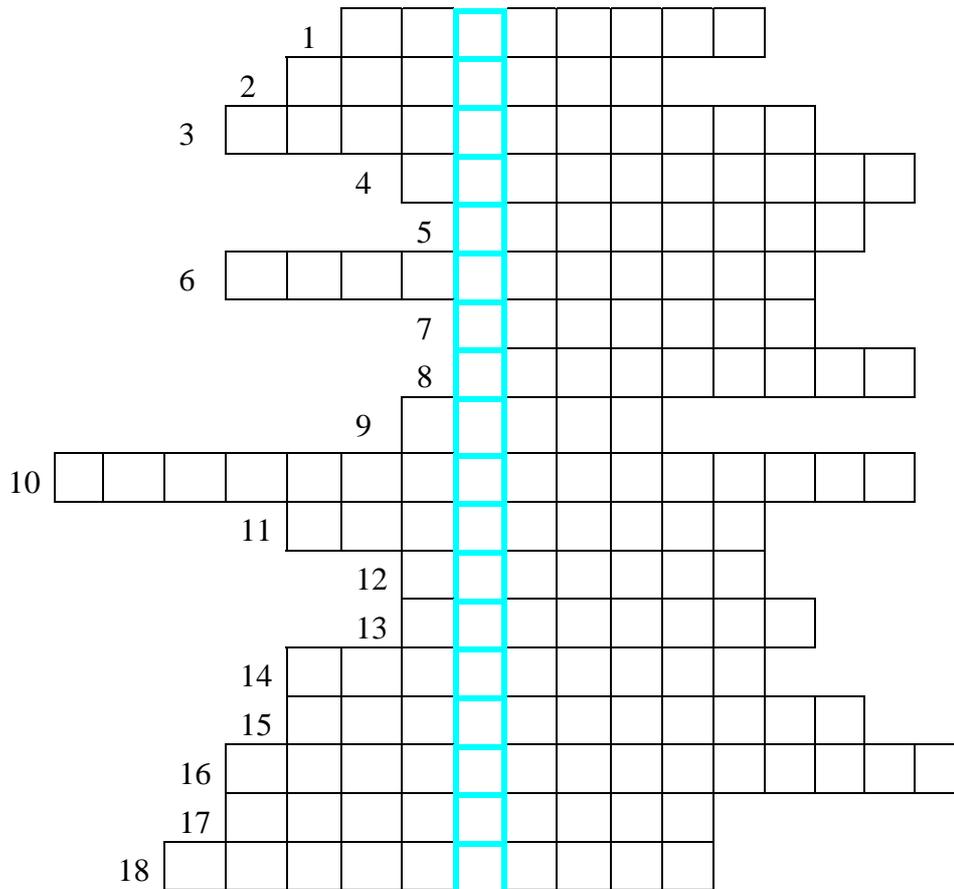
Aufgaben

A1

Löse das Kreuzworträtsel:

1. Ein Vorgang, bei dem aus gegebenen Stoffen neue Stoffe mit neuen Eigenschaften entstehen, bezeichnet man als chemische
2. Reaktion, bei der Stoffe zerlegt werden.
3. Ein Stoff, der erlaubt, die Aktivierungsenergie herabzusetzen und den Ablauf der Reaktion zu, beschleunigen.
4. Stoff, dessen kleinste Teilchen aus verschiedenartigen Atomen aufgebaut sind bezeichnet man als chemische
5. Eine Reaktion, bei der aus zwei oder mehr Stoffen ein zusammengesetzter Stoff entsteht.
6. Kann außer durch Wärmezufuhr auch durch einen elektrischen Funken erfolgen oder mit Hilfe eines Katalysators ermöglicht werden.
7. Stoffe, welche vor der chemischen Reaktion liegen, Ausgangsstoffe
8. Elektronenaufnahme
9. Eine der Energieformen
10. Die Energiedifferenz zwischen Ausgangsstoffen und Produkten (ΔH)
11. Reaktion mit Sauerstoff.
12. Experiment.
13. Stoffe, die bei der chemischen Reaktion entstanden sind.
14. Eine Reaktion, bei der Energie abgegeben wird.
15. Wichtiges Reduktionsmittel
16. Ein Vorgang, bei dem ein Stoff nur seine Form oder seinen Aggregatzustand ändert, ist ein Vorgang.
17. Eine Form der Darstellung von chemischer Reaktion.
18. Eine Reaktion, bei der Energie aufgenommen wird.

Reaktionen



A2

Entscheide, ob es sich bei den folgenden Vorgängen um chemische oder physikalische Vorgänge handelt:

- A. Brennen einer Kerze
- B. Leuchten einer Glühlampe
- C. Gewinnung von Salz durch Eindampfen von Meerwasser
- D. Aufgehen von Hefeteig
- E. Rosten von Eisen
- F. Herauslösen eines Tintenflecks mit Wasser
- G. Verbrennung von Benzin im Motor
- H. Lösen von Salz in der Suppe
- I. Vergärung von Zucker mit Hefe zu Alkohol
- J. Verbrennen von Papier
- K. Löschen von Tinte mit Tintentod
- L. Sublimation von Jod
- M. Erhärten von Zement
- N. Schmelzen von Eis

A3

Vervollständige die folgenden Wortgleichungen durch Einfügen der fehlenden Stoffe. Schreibe die Reaktionsgleichungen auf und entscheide, um welchen Reaktionstyp es sich dabei handelt:

- a) Wasser + ? \rightarrow Magnesiumoxid + ?

- b) ? + ? \rightarrow Aluminiumoxid + Eisen

- c) Kohlenstoff + ? \rightarrow Kupfer + Kohlenstoffdioxid

- d) Zink + Iod \rightarrow ?

- e) ? + ? \rightarrow Wasser

A4

Vervollständige die folgenden Reaktionsgleichungen durch Einfügen der Koeffizienten. Welche der angegebenen Reaktionsgleichungen stellen Redox-Reaktionen dar?

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 3) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

- 4) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$

- 5) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{AlCl}_3$

- 6) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- 7) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Reaktionen

A5

Entscheide, ob die Reaktion exotherm oder endotherm verläuft.

$2\text{Hg} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$	$\Delta H = +181,5 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	$\Delta H = - 297 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$	$\Delta H = - 823,1 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{N}_2$	$\Delta H = + 93 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	$\Delta H = - 572 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$2\text{Hg} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$	$\Delta H = +181,5 \text{ kJ}$	.....Reaktion
$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	$\Delta H = +167\text{kJ}$	.....Reaktion
$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	$\Delta H = - 63 \text{ kJ}$	.....Reaktion

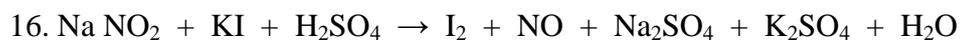
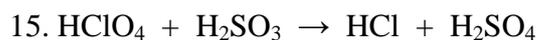
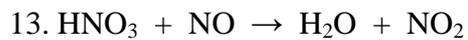
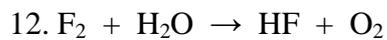
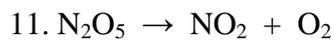
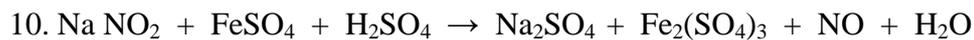
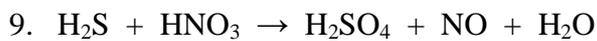
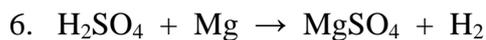
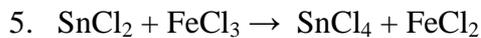
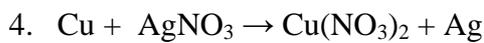
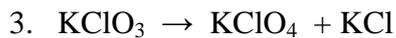
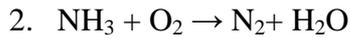
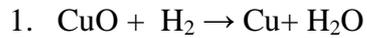
A6

Gib die Oxidationszahlen der Elemente in folgenden Verbindungen an.

- a) IF_7
- b) P_4O_{10}
- c) NH_3
- d) H_2CO_3
- e) CH_4
- f) O_2
- g) Fe_2O_3
- h) H_2SO_4
- i) NaClO_4
- j) KMnO_4
- k) H_2O

A7

Formuliere mit Hilfe der Oxidationszahlen die Teilvorgänge für folgende Reaktionen und ergänze die Koeffizienten.



Reaktionen



Reaktionen Multiple-Choice Fragen

1. In welchem Fall handelt es sich um einen chemischen Vorgang?
 - a) Brennen von Kalkstein
 - b) Destillieren von Erdöl
 - c) Verdampfen von Quecksilber
 - d) Schmelzen von Schwefel
2. Wodurch ist eine chemische Reaktion immer gekennzeichnet?
 - a) durch Stoffumwandlung
 - b) durch Wärmeentwicklung
 - c) durch Farbänderung
 - d) durch Kristallbildung
3. Welche Aussage ist richtig?
 - a) Eine Reaktion, bei der aus zwei oder mehr Stoffen ein zusammengesetzter Stoff entsteht, ist eine Synthese.
 - b) Eine Reaktion, bei der aus zwei oder mehr Stoffen zwei oder mehrere andere Stoffe entstehen, ist eine Umwandlung.
 - c) Eine Reaktion, bei der aus einem Stoff zwei oder mehrere Stoffe entstehen, ist eine Analyse.
 - d) Alle Aussagen sind richtig.
4. Wie heißen die Stoffe, die an einer Reaktion teilnehmen?
 - a) Edukte und Produkte
 - b) Ausgangsstoffe und Endstoffe
 - c) Substituten und Produkte
 - d) Antworten a) und c) sind richtig.
5. Zur Beschreibung einer chemischen Reaktion verwendet man
 - a) eine Wortgleichung,
 - b) eine Teilchengleichung,
 - c) eine Symbolgleichung,
 - d) alle diese Reaktionsgleichungen.
6. Welche Reaktionstypen gibt es?
 - a) Analyse, Synthese, Umwandlung
 - b) Verteilung, Verbindung, Austausch
 - c) Zerfall, Bindung, Tausch
 - d) Aufbau, Zersetzung, Wechsel

Reaktionen



7. Welche Bezeichnung bedeutet drei Sauerstoffatome?
- 3 O
 - SO₃
 - 2 O₃
 - 3 O₂
8. Bei welcher Reaktion ist Natriumchlorid ein Edukt?
- $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$
 - $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{Br}_2$
 - $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
9. Welche Reaktionsgleichung stellt die Reaktion der Synthese von Schwefeldioxid dar?
- $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 - $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
 - $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
10. Welche Reaktionsgleichung ist richtig?
- $3 \text{Pb} + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{Pb}_3\text{O}_4$
 - $\text{Na}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$
 - $4 \text{P} + 10 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$
 - $\text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
11. Weise Produkte und Edukte bei folgender Reaktionsgleichung aus.
- $$2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$$
- Edukte: Na, H₂O / Produkte: NaOH, H₂
 - Edukte: NaOH, H₂ / Produkte: Na, H₂O
 - Edukte: Na, NaOH / Produkte: H₂O, H₂
 - Edukte: NaOH, H₂O / Produkte: Na, H₂
12. Ermittle die Indizes x und y in folgender Reaktionsgleichung.
- $$\text{Fe}_x\text{O}_y + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{O}$$
- x = 1, y = 1
 - x = 2, y = 3
 - x = 3, y = 4
 - x = 1, y = 2

Reaktionen



13. Atome mit der Protonenzahl 17 reagieren mit Atomen mit der Ordnungszahl 12. Welche Verbindung entsteht?

- a) CCl_4
- b) Mg_2C_3
- c) MgCl_2
- d) SiCl_4

14. Finde die Reaktionsgleichung, in der die Edukte die größte Anzahl von Sauerstoffatomen besitzen.

- e) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- f) $4 \text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$
- g) $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2$
- h) $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$

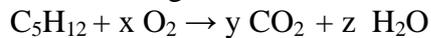
15. Welche Reaktionsgleichung stellt die Reaktion der Analyse dar?

- a) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- b) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $2 \text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$
- d) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}$

16. Welche der unten angegebenen Bestimmungen beschreibt die Aktivierungsenergie am besten?

- a) die Energie, die aus der Umgebung während einer endothermen Reaktion aufgenommen wird,
- b) die während einer exothermen Reaktion an die Umgebung abgegebene Energie,
- c) die Energiedifferenz zwischen den Energien von Produkten und Edukten,
- d) die kleinste Energieportion, die notwendig ist, um eine Reaktion zu beginnen.

17. Finde die richtigen Koeffizienten x, y, z in der folgenden Reaktionsgleichung.



- a) $x = 6, y = 5, z = 8$
- b) $x = 8, y = 6, z = 5$
- c) $x = 8, y = 5, z = 6$
- d) $x = 5, y = 6, z = 8$

18. In welcher Verbindung hat Schwefel die höchste Oxidationszahl?

- a) H_2S
- b) H_2SO_4
- c) H_2SO_4
- d) S_8

Reaktionen



19. Natrium reagiert mit gasförmigem Chlor, wobei Natriumchlorid entsteht. Bei dieser Reaktion gilt:

- a) Na wird reduziert, Cl_2 wird oxidiert .
- b) Na wird oxidiert , Cl_2 wird reduziert.
- c) Beide Edukte werden oxidiert.
- d) Beide Edukte werden reduziert.

20. Welche Reaktionsgleichung beschreibt keine Säure - Base - Reaktion?

- a) $\text{NaOH} + \text{HBr} \rightarrow \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- c) $2\text{HI} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgI}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

21. Kennzeichne die Gleichung, die keinen Redoxprozess darstellt:

- a) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- d) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

22. Bezeichne Oxidationsmittel und Reduktionsmittel in den folgenden Reaktionen.



- a) Oxidationsmittel - KMnO_4 / Reduktionsmittel - H_2SO_4
- b) Oxidationsmittel - KMnO_4 / Reduktionsmittel - H_2O_2
- c) Oxidationsmittel - H_2O_2 / Reduktionsmittel - KMnO_4
- d) Oxidationsmittel - H_2O_2 / Reduktionsmittel - O_2

23. Zu starken Reduktionsmitteln gehören:

- a) Wasserstoff, Kohle, Kohlenstoffdioxid, Kaliumpermanganat
- b) Wasserstoff, Kohle, Kohlenstoffmonooxid, Aluminium
- c) Wasserstoff, Kohlenstoffmonooxid, Kohlenstoffdioxid, Aluminium
- d) Wasserstoff, Kohlenstoffoxid, Dioxid der Kohle, Tonerde

24. Oxidationsmittel sind keine

- a) Atome der Metalle im freien Zustand
- b) Ionen der Metalle
- c) Atome der Nichtmetalle im freien Zustand
- d) Atome der Nichtmetalle, die in den Verbindungen auf den positiven Oxidationszahlen vortreten.

25. Welche Faktoren beeinflussen die Reaktionsgeschwindigkeit?

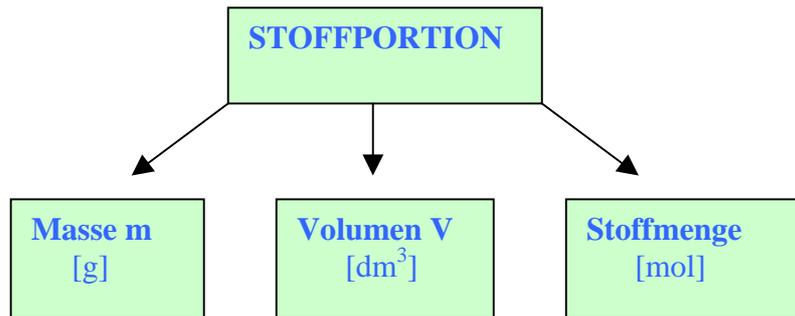
- a) Temperatur
- b) Katalysator
- c) Mischen
- d) alle erwähnten Faktoren

stöchiometrische Berechnungen

Wortschatz

Verhältnisformel f (= Empirische Formel)
 Mol n
 molare Masse f
 molares Volumen n
 Index m Indices pl

stöchiometrische Berechnungen pl
 Stoffmenge f
 Stoffmengenkonzentration f
 Verhältnis n
 Menge f



$1u = \text{atomare Masseneinheit:}$

$$1u = 1,661 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$N_A - \text{Avogadro Konstante:}$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$$

$V_N - \text{Das molare Volumen aller Gase ist konstant und beträgt im Normzustand (273K, 1013hPa):}$

$$V_N = 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$$

Berechnung der Stoffmenge

$$n = \frac{m}{M}$$

$n = \text{Anzahl der Mole}$

$m = \text{Masse [g]}$

$M = \text{molare Masse [g/Mol]}$

Beispiel:



$1 \text{ Mol} - 6,023 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen:}$

$1 \text{ Mol H} - 6,023 \cdot 10^{23} \text{ Wasserstoffatome}$

$1 \text{ Mol H}_2 - 6,023 \cdot 10^{23} \text{ Wasserstoffmoleküle}$

$1 \text{ Mol H}^+ - 6,023 \cdot 10^{23} \text{ Wasserstoffionen}$

- Stoffmenge $n = 1 \text{ Mol}$
- molare Masse $M_{H_2} = 2 \text{ g/Mol}$
- Masse $m = 2 \text{ g}$
- Volumen = molares Volumen $V = 22,4 \text{ dm}^3$

stöchiometrische Berechnungen



Aufgaben

A1

Wie groß ist die jeweilige Masse (in u) der Atome bzw. Moleküle der Stoffe?

- a) He
- b) Cl₂
- c) H₂S
- d) C₆H₁₂O₆
- e) Mg(OH)₂
- f) Fe₃O₄
- g) Na₂CO₃
- h) CH₃COOH

A2

Welche Elemente wurden als E bezeichnet?

- a) EO (Molekülmasse : 44u)



- b) E₂S₃ (Molekülmasse : 208u)



- c) H₂EO₄ (Molekülmasse : 98u)



stöchiometrische Berechnungen

A3

Ermittle die Werte der Indices x:

a) P_2O_x (Molekülmasse : 110u)



b) C_2H_x (Molekülmasse : 30u)



c) $H_4P_xO_7$ (Molekülmasse : 178u)



A4

Ermittle die Massenverhältnisse in folgenden Verbindungen:

a) Quecksilber (Hg) und Schwefel (S) im Quecksilber(I)-sulfid (Hg_2S)



b) Blei (Pb) und Sauerstoff im Bleioxid „Mennige“ (Pb_3O_4)



stöchiometrische Berechnungen

A5

Es gibt in der Natur zwei Kupferoxide: CuO und Cu_2O
Das Massenverhältnis von Sauerstoff zu Kupfer ist beim
schwarzen Kupferoxid 1 : 3,9718 und beim
roten Kupferoxid 1 : 7,9435 .

Ermittle, welches der Oxide rot und welches schwarz ist?



A6

Welche Verhältnisformeln (empirische Formel) lassen sich aus folgenden Massenverhältnissen ermitteln?

a) $m(\text{C}) : m(\text{H}) = 3:$



b) $m(\text{C}) : m(\text{O}) = 1:2,67$



c) $m(\text{Cu}) : m(\text{Cl}) = 1:1,10$



stöchiometrische Berechnungen

d) $m(\text{Al}) : m(\text{O}) = 1:0,89$



e) $m(\text{Zn}) : m(\text{S}) = 1:0,49$



f) $m(\text{Hg}) : m(\text{O}) = 12,56:1$



g) $m(\text{Zn}) : m(\text{Br}) = 0,818:2$



h) $m(\text{Na}) : m(\text{S}) = 1,437:1$



A7

Ermittle die Molekülformel für den Kohlenwasserstoff Cyclohexan, wenn das Massenverhältnis $m(\text{C}) : m(\text{H}) = 6: 1$ und die Molekülmasse des Cyclohexans 84 u beträgt!



stöchiometrische Berechnungen

A8

Berechne den prozentualen Anteil von Wasserstoff in:

a) H_2O



b) H_2S



c) NH_3



d) CH_4



A9

Die Analyse einer Eisen-Sauerstoff- Verbindung ergab 70% Eisen und 30% Sauerstoff.

Um welches Eisenoxid handelt es sich?

- a) graues Eisen(II)-oxid – FeO
- b) rotes Eisen(III)-oxid – Fe_2O_3
- c) schwarzes Eisen (II,III)-oxid – Fe_3O_4 ?



stöchiometrische Berechnungen

A10

Entscheide, ob die folgenden Aussagen richtig (R) oder falsch (F) sind.

- | | | |
|---|---|---|
| a) ein Mol Blei ist schwerer als ein Mol Aluminium. | R | F |
| b) Ein Mol Blei enthält genau so viele Atome wie ein Mol Aluminium. | R | F |
| c) Ein Gramm Blei enthält mehr Atome als ein Gramm Aluminium. | R | F |
| d) Ein Mol Wasser enthält genau so viele Wasserstoffatome wie ein Mol Wasserstoff. | R | F |
| e) Ein Mol Wasser enthält genau so viele Sauerstoffatome wie ein Mol atomar Sauerstoff. | R | F |
| f) Ein Mol Wasser enthält genau so viele Wassermoleküle wie Sauerstoffatome. | R | F |
| g) Ein Mol Wasser enthält genau so viele Wassermoleküle wie Wasserstoffatome. | R | F |
| i) Ein Gramm Wasser enthält genau zwei mal so viele Wasserstoffatome wie Sauerstoffatome. | R | F |

A11

Welche Masse haben:

- a) 1 mol Kupfer



- b) 2 mol Kohlenstoff



- c) 1/4 mol Sauerstoff



stöchiometrische Berechnungen

A12

Wie viele Mol sind:

a) 32 kg Schwefel



b) 100 g Natrium



c) 200 g Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6$)



A13

Welche Stoffmenge [in Mol] sind 10,0 g Magnesium?



stöchiometrische Berechnungen

A14

Welche Stoffmenge [in Mol] sind 1,00 Liter Wasserstoff (bei Normalbedingungen)?



A15

Um welche Stoffmenge geht es?

Vervollständige die Tabelle:

Name	chemische Formel	Teilchenanzahl	Masse [g]	Volumen [dm ³]
Sauerstoff	O ₂	$2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}$	64	44,8
Brom		$5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}$		
Eisen			224	
Chlor				67,2
Wasserdampf		$6 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}$		
Ammoniak			170	
Kohlendioxid				4,48
Schwefeltrioxid				

stöchiometrische Berechnungen

A16

Wir haben 200 Liter Ammoniakgas. Berechne

- die Anzahl der Moleküle,
- die Masse und
- das Volumen (bei Normalbedingngen)



A17

Wie viele Goldatome befinden sich in einem Goldbarren mit der Masse 1,2 kg?



A18

Welches Volumen hat ein mit 22 kg Helium gefüllter Ballon?

(Bei Normalbedingungen)



stöchiometrische Berechnungen



Chemische Berechnungen Multiple-Choice Fragen

1. Das Atommassenverhältnis Kohlenstoff zu Sauerstoff oder Wasserstoff beträgt:

- a) $m_{\text{O}}: m_{\text{C}} = 4:3$, $m_{\text{H}}: m_{\text{C}} = 1: 3$
- b) $m_{\text{O}}: m_{\text{C}} = 3:4$, $m_{\text{H}}: m_{\text{C}} = 1: 12$
- c) $m_{\text{O}}: m_{\text{C}} = 1:3$, $m_{\text{H}}: m_{\text{C}} = 1: 4$
- d) $m_{\text{O}}: m_{\text{C}} = 4:3$, $m_{\text{H}}: m_{\text{C}} = 1: 12$

2. Die Masse eines Atoms Stickstoffs beträgt:

- a) 14 g
- b) $1,99 \cdot 10^{-23}$ g
- c) $1,16 \cdot 10^{-23}$ g
- d) $2,32 \cdot 10^{-23}$ g

3. Das Massenverhältnis in Ag_2S beträgt:

- a) $m_{\text{Ag}}: m_{\text{S}} = 1: 4$
- b) $m_{\text{Ag}}: m_{\text{S}} = 3,37:1$
- c) $m_{\text{Ag}}: m_{\text{S}} = 6,75:1$
- d) $m_{\text{Ag}}: m_{\text{S}} = 2:1$

4. Wie viel Gramm Schwefel enthalten 100 g H_2SO_4 ?

- a) 1,02 g
- b) 32,7 g
- c) 81,7 g
- d) 24,5 g

5. Wo befinden sich mehr Atome?

- a) 16 g SO_2
- b) 0,25 Mol CO
- c) $1,505 \cdot 10^{23}$ Molekülen SO_3
- d) $5,6 \text{ dm}^3$ He

6. Wo gibt es 0,2 Mol Substanz?

- a) 4,9 g H_2SO_4
- b) 8,8 g CO_2
- c) 8,4 g CO
- d) 4,6 g H_2O

5. 2,24 Liter Argon (bei Normalbedingungen) sind:

- a) 0,2 Mol Atome Ar
- b) 0,1 Mol Atome Ar
- c) 0,1 Mol Moleküle Ar
- d) 10 Mol Moleküle Ar

stöchiometrische Berechnungen



6. In einen Behälter von 5 Liter Kapazität (bei Normalbedingungen) passen:
- 0,22 Mol CO_2
 - 0,5 Mol H_2
 - 2 g H_2
 - $3,01 \cdot 10^{23}$ Moleküle Cl_2
7. Die kleinste Anzahl von Atomen befindet sich in:
- 0,5 mol H_2S
 - 4 g H_2
 - 5 g Ne
 - $5,6 \text{ dm}^3 \text{ NH}_3$
8. In wie viel Gramm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ befindet sich dieselbe Anzahl von Stickstoffatomen wie in $5 \text{ dm}^3 \text{ NH}_3$?
- 124 g
 - 104 g
 - 25 g
 - 20,68 g
9. Ein Mol Stoff enthält:
- 16g O_2
 - 40 g NaOH
 - 20 g Ca
 - alle Antworten sind richtig.
10. Welche Stoffmenge entspricht 18,6 g Salpetersäure:
- 0,3 Mol
 - $3,01 \cdot 10^{23}$ Moleküle
 - 0,1 Mol
 - $1,505 \cdot 10^{23}$ Moleküle

LÖSUNGEN / ROZWIĄZANIA



Atomaufbau

A1: 1- Proton; 2- Neutron; 3- Schale; 4- Atomkern; 5- Elektron. **A2:** $^{40}_{20}\text{Ca}$. **A3:** 1- Protonen; 2- Neutronen; 3- Elektronen; 4- Masse; 5- Ladung; 6- Protonen; 7- Elektronen; 8- Elektrons. **A4:** 1- F; 2- R; 3-F; 4- F; 5- R; 6- F. **A5:**

Element	Symbol	Elektronen-Anzahl	Protonen-Zahl P	Neutronen-Zahl N	Massen-Zahl A	Elektronenkonfiguration
Natrium	Na	11	11	12	23	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Chlor	Cl	17	17	18	35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Stickstoff	N	7	7	7	14	$1s^2 2s^2 2p^3$
Calcium	Ca	20	20	20	40	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
Kohlenstoff	C	6	6	6	12	$1s^2 2s^2 2p^2$
Sauerstoff	O	8	8	8	16	$1s^2 2s^2 2p^4$

A6: 1- 65%; 2- 35%. **A7:**

	Li	Na	Cl	S	Al	Li ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	S ²⁻	Al ³⁺
Kernladungszahl	3	11	17	16	13	3	11	17	16	13
Zahl der Schalen	2	3	3	3	3	1	2	3	3	2
Zahl der Elektronen	3	11	17	16	13	2	10	18	18	10
Konfiguration der äußersten Schale	$2s^1$	$3s^1$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^4$	$3s^2 3p^1$	$1s^2$	$2s^2$	$3s^2 3p^6$	$3s^2 3p^6$	$2s^2 2p^6$

A8: Li⁺ - $1s^2$; F⁻ - $2s^2 2p^6$; Be²⁺ - $2s^2$; Al³⁺ - $2s^2 2p^6$; N³⁻ - $2s^2 2p^6$. **A9:** Ca, S, Cl, Ar. **A11:** A- Ein Atom darf keine Elektronen enthalten, die in allen vier Quantenzahlen übereinstimmen; B- Es wird zuerst jedes Orbital einer Schale so besetzt, dass in sich jedem Orbital ein Elektron befindet. **A12:** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ = Total 33 Elektronen, also das Element heißt As. **A14:** b; e; f. **A15:** 1- β ; 2- α ; 3- β . **Test:** 1- A; 2- C; 3- D; 4- C; 5- A; 6- B; 7- C; 8- C; 9- B; 10- A; 11- C; 12- A; 13- C; 14- B; 15- D; 16- A; 17- B; 18- D; 19- A; 20- B; 21- C; 22- D; 23- C; 24- A; 25- D; 26- B; 27- C; 28- C; 29- A; 30- C; 31- B; 32- B; 33- B; 34- C; 35- A; 36- D; 37- D; 38- B; 39- C.

PSE

A1: 1- Atomzahl; 2- Perioden; 3- Gruppen; 4- 7; 5- 14; 6- 16. **A4:** A- Al, B- K, C- Cl, Br, D- Mg, E- Mg, Al, Cl, F- K. **A5:** Na- Total 11 Elektronen; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Gruppe 1, Periode 3, Block s; Hg- Total 80 Elektronen; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10}$, Gruppe 12, Periode 6, Block d. **A8:** a- Mg; b- Se; c- Cl. **Test:** 1- D; 2- B; 3- D; 4- B; 5- C; 6- B; 7- C; 8- B; 9- A; 10- D; 11- D; 12- C; 13- A; 14- B; 15- A; 16- B; 17- C; 18- D; 19- B; 20- C; 21- C; 22- D; 23- B; 24- B; 25- B; 26- D; 27- B; 28- C; 29- C; 30- D; 31- D; 32- C; 33- A; 34- B; 35- A; 36- A; 37- B; 38- A; 39- A.

Bindungen

A1: 1- C; 2- J; 3- D; 4- E; 5- F; 6- I; 7- G; 8- A; 9- B; 10- H. **A5:** HBr/polare Atombindung, K₂O/Ionenbindung, N₂/unpolare Atombindung, NH₃/polare Atombindung, CCl₄/polare Atombindung, CaBr₂/Ionenbindung, C₂H₄/unpolare Atombindung, SiCl₄/polare Atombindung. **Test:** 1- B; 2- A; 3- D; 4- D; 5- C; 6- D; 7- B; 8- D; 9- C; 10- A; 11- C; 12- D; 13- C; 14- D; 15- B; 16- A; 17- D; 18- B; 19- A; 20- A; 21- A; 22- A; 23- C; 24- C; 25- B; 26- C; 27- B; 28- A; 29- B; 30- C; 31- A; 32- D; 33- C; 34- C; 35- D; 36- D; 37- D.

Oxide

A1: 1- sauer; 2- alkalisch; 3- amfoter; 4- neutral. **A9:** A- CuO; B- Cu₂O. **A14:** a- 72u, %Fe=77,8%; b- 160u, %Fe=70%; c- 232u, %Fe=72,4%; **Test:** 1- F; 2- B; 3- C; 4- C; 5- A; 6- A; 7- B; 8- A; 9- D; 10- D; 11- C; 12- C; 13- D; 14- C; 15- D; 16- B; 17- D; 18- B; 19- C; 20- B; 21- B; 22- D; 23- D; 24- A.

Hydroxide

A1: Na, K. **A4:** 1- F; 2- R; 3- R; 4- F. **A8:** CaO, Na₂O, MgO. **A9:** Na₂O. **A10:** Reaktion mit Wasser. Bestimmen: sauer, neutral oder alkaliisch. **Test:** 1- D; 2- D; 3- C; 4- E; 5- C; 6- B; 7- E; 8- A; 9- D; 10- H; 11- A; 12- D.

Säuren

A1: 1- F; 2- R; 3- R; 4- F; 5- F. **A3:** SO₂, CO₂, P₄O₁₀. **A4:** A- O₂; B- H₂O; C- H₂S; D- SO₃; E- N₂O₃. **A5:** 1, 2. **Test:** 1- B; 2- B; 3- D; 4- D; 5- D; 6- C; 7- H; 8- F; 9- H; 10- C; 11- A; 12- B; 13- C; 14- D; 15- A; 16- A; 17- D; 18- C; 19- D; 20- D; 21- C; 22- D; 23- B; 24- A; 25- A; 26- D; 27- C.

LÖSUNGEN / ROZWIĄZANIA



Salze

A2: 1- Metallionen; 2- Säurerest; 3- Entgegengesetzt; 4- Molekülen; 5- festem; 6- Geschmolzene; 7- Strom; 8- Wasser; 9- Ionengitter; 10- Salzlösungen. **A3:** (Schema- das erste Beispiel)

Metallion	Säurerest-Anion					
	Cl ⁻	S ²⁻	CO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
Na ⁺	NaCl	Na ₂ S	Na ₂ CO ₃	Na ₃ PO ₄	Na ₂ SO ₄	NaNO ₃

A7: a- $2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$; b- $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; c- $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$; d- $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
e- $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; f- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; g- $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$. **A16:** 1,2g. **A18:** $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (weiss);
 $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow$ (gelb); $\text{Sn}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{SnI}_2 \downarrow$ (weiss); BaCl₂ gibt kein Niederschlag. **A19:** a- NaCl; b- CaF₂; c- CaCO₃; d- CaSO₄; e- KCl;
f- MgCO₃; g- BaSO₄; h- NaNO₃. **Test:** 1- D; 2- B; 3- C; 4- C; 5- A; 6- C; 7- C; 8- C; 9- D; 10- B; 11- A; 12- D; 13- C; 14- A;
15- A; 16- A; 17- A; 18- B; 19- A; 20- B; 21- E; 22- A; 23- D; 24- B; 25- B; 26- A.

Reaktionen

A1: 1- Reaktion; 2- Analyse; 3- Katalysator; 4- Verbindung; 5- Synthese; 6- Aktivierung; 7- Edukte; 8- Reduktion; 9- Wärme;
10- Reaktionsenergie; 11- Oxidation; 12- Versuch; 13- Produkte; 14- Exotherm; 15- Wasserstoff; 16- Physikalischer; 17- Gleichung;
18- Endotherme. **A2:** A- chem.; B- chem.; C- phys.; D- chem.; E- chem.; F- phys.; G- chem.; H- phys.; I- chem.; J- chem.; K- phys.;
L- phys.; M- chem.; N- phys.. **Test:** 1- A; 2- A; 3- D; 4- B; 5- D; 6- A; 7- A; 8- D; 9- C; 10- A; 11- A; 12- B; 13- C; 14- G; 15- D;
16- D; 17- C; 18- B; 19- B; 20- B; 21- B; 22- B; 23- B; 24- A; 25- D.

stöchiometrische Berechnungen

A1: a- 4u; b- 71u; c- 34u; d- 180u; e- 58u; f- 232u; g- 124u; h- 60u. **A2:** a- Mg; b- Fe; c- S. **A3:** a- 3; b- 6; c- 2.
A4: a- %Hg=92,6%, %S=7,4%; b- %Pb=90,7%, %S=9,3%. **A5:** CuO-schwarz, Cu₂O-rot. **A6:** a- CH₄; b- CO₂; c- CuCl₂; d- Al₂O₃;
e- ZnS; f- HgO; g- ZnBr₂; h- Na₂S. **A7:** C₆H₁₂. **A9:** Fe₂O₃. **A10:** a- R; b- R; c- F; d- R; e- R; f- R; g- F; I- R. **A11:** a- 64g/mol;
b- 24g/mol; c- 4g/mol. **A12:** a- 1000Mol; b- 4,3 Mol; c- 1,1 Mol. **A13:** 0,4 Mol. **A14:** 0,004 Mol. **A16:** a- $5,36 \cdot 10^{21}$; b- 151,8g;
c- 200dm³. **A17:** $1,3 \cdot 10^{21}$. **A18:** 123200 dm³. **Test:** 1- D; 2- D; 3- C; 4- B; 5- C; 6- A; 7- B; 8- A; 9- B; 10- C; 11- B; 12- D.

Das chemische Wörterbuch – Słowniczek chemiczny



- abdampfen – odparować, wyparowywać
- Abgas *n -s, -e* – spaliny
- abgießen – odlewać, dekantować
- Ablauf *m -(e)s, -:e* – przebieg
- absolut – bezwzględny, absolutny
- absoluter Nullpunkt *m -(e)s, -e* – zero absolutne
- absorbieren – absorbować, wchłaniać
- abstumpfen – neutralizować, ścinać
- Adsorption *f -, -en* – adsorpcja
- Aggregatzustand *m -(e)s, -:e* – stan skupienia
- Akkumulator *m -s, -en* – akumulator
- Aktivierungsenergie *f -, -n* – energia aktywacji
- Akzeptor *m -s, -en* – akceptor
- Alkalimetalle *Pl* – litowce
- alkalisch – zasadowy, alkaliczny
- Alkohol *m -s, -e* – alkohol
- Ameisensäure *f -, -n* – kwas mrówkowy
- Ammoniak *n -s* – amoniak
- Ammoniumion *n -s, -en* – grupa amonowa
- amphoter – amfoteryczny
- Analyse *f -, -n* – analiza, rozkład
- Änderung *f -, -en* – przemiana
- Anhydrid *n -s, -e* – bezwodnik
- Anion *n -s, -en* – anion
- Anode *f -, -n* – anoda
- Anordnung *f -, -en* – rozłożenie, układ, uporządkowanie
- anorganisch – nieorganiczny
- Anziehungskraft *f -, -:e* – siła przyciągania
- Äquivalent, elektrochemisches *n -(e)s, -e* – równoważnik elektrochemiczny
- Assoziat *f -, -en* – asocjacja
- Atom *n -s, -e* – atom
- atomare Masse *f -, -n* – masa atomowa
- atomare Masseneinheit (1u) *f -, -en* – atomowa jednostka masy
- Atombau *m -(e)s* – budowa atomu
- Atombaustein *m -(e)s, -e* – element budowy atomu
- Atombindung *f -, -en* – wiązanie atomowe
- Atomhülle *f -, -n* – sfera elektronowa
- Atomkern, *m* – jądro atomowe
- Atomorbital *n -s, -e* – orbital atomowy
- Atomradius *m -, -radien* – promień atomowy
- Atomrumpf *m -(e)s, -:e* –
- Atomzahl *f -, -en* (die Kernladungszahl *f*) liczba atomów
- ausfällen – strącać, wypadać
- ausschütteln – wytrząsać
- Außenelektron *n -s, -en* = Valenzelektron *n -s, -en* – elektron walencyjny
- Auswaage *f -, -en*
- Autoprotolyse *f -, -n* – rozkład protolityczny
- Avogadro'sche Konstante *f -, -n* – stała Avogadro
- Base *f -, -n* – zasada
- Beeinflussung *f -, -en* – wpływ
- Benennungsweise *f -, -n* – nazewnictwo
- Besetzungsmöglichkeit *f -, -en*, (maximale) – możliwość obsadzenia, ułożenia (maksymalna)
- beständig – trwały
- Betrachtung *f -, -en* – obserwacja, rozpatrywanie
- Bildungsenthalpie *f -, -en* – entalpia tworzenia
- bindend - wiążący
- bindende Elektronenpaare *Pl* – wiążące pary elektronowe
- Bindung *f -, -en* – wiązanie
- Bindungsarten *f -, -en* – rodzaj wiązania
- Bindungselektronenpaar *n -(e)s, -e* – wiążąca para elektronowa
- Bindungslänge *f -, -n* – długość wiązania
- Bromid *n -(e)s, -e* – bromek

- Brönsted, Säure/Base Betrachtung *f* -, -*en* teoria kwasów i zasad wg. Brönsteda
- Brownsche Molekularbewegung *f* -, -*en* – ruchy cząsteczkowe Browna
- Bürette *f* -, -*n* – biureta
- Calcit – kalcyt
- Calciumcarbonat *n* -(*e*)*s*, -*e* – węglan wapnia
- Carbonat *n* -(*e*)*s*, -*e* – węglan
- Carbonisation *f* -, -*en* – karbonizacja
- chemische Formel *f* -, -*n* – wzór chemiczny
- chemische Reaktion *f* -, -*en* – reakcja chemiczna
- chemisches Zeichen *n*, -*s*, -, – symbol chemiczny
- Chilesalpeter *m* -*s*, -, – saletra chilijska
- Chlorid *n* -(*e*)*s*, -*e* – chlorek
- Chloroform *n* -(*e*)*s*, -*e* – chloroform
- Chlorwasserstoff *m* -(*e*)*s*, -*e* – chlorowodór
- Chromatographie – chromatografia
- Dampfdruck *m* -(*e*)*s*, -*e* – ciśnienie pary
- Definition *f* -, -*en* – definicja, określenie
- dekantieren – dekantować
- Delokalisierung *f* -, -*en* – delokalizacja
- Destillat *n* -(*e*)*s*, -*e* – destylat
- destillieren – destylować
- Deuterium *n* -*s*, – deuter
- Deutung *f* -, -*en* – interpretacja, tłumaczenie
- Diamagnetismus *m* – diamagnetyzm
- Diamant *m* -*en*, -*en* – diament
- Dichte *f* -, -*n* – gęstość
- Diffusion *f* -, -*en* – dyfuzja, przenikanie
- Disproportionierung *f* -, -*en* – dysproporcjonowanie
- Dipol *m* -, -, – dipol
- Dipolmolekül *n* -*s*, -*e* – cząsteczka dipolowa
- Dipolmoment *m* -(*e*)*s*, -*e* – moment dipolowy
- direkt – bezpośrednio
- Dissoziation *f* -, -*en* – dysocjacja
- Dolomit *n* -*s*, -*e* – dolomit
- Donator *m* -*s*, -*en* – donor, (dawca)
- Doppelbindung *f* -, -*en* – wiązanie podwójne
- Druck *m* -(*e*)*s* – ciśnienie
- echt – rzeczywisty
- Edelgase *Pl* – gazy szlachetne
- Edelgaskonfiguration *f* -, -*en* – konfiguracja gazu szlachetnego
- Edukte *Pl* – substraty
- Eichung *f* -, -*en* – wzorcowanie, legalizacja
- Eigenschaft *f* -, -*en* – własność, właściwość
- eindampfen – odparowywać
- Einheit *f* -, -*en* – jednostka
- einheitlich – jednolity
- Einstellung *f* -, -*en* – ustawienie, nastawienie
- Einteilung *f* -, -*en* – rozkład, podział
- Einwaage *f* -, -*n* – naważka
- Eisenzeit *f* -, -*en* – epoka żelaza
- Eisessig *m* -*s* – lodowaty kwas octowy
- Eiweiss *n* -*es*, -*e* – białko
- elektrische Ladung *f* -, -*en* – ładunek elektryczny
- Elektrochemie *f* - – elektrochemia
- Elektrode *f* -, -*n* – elektroda
- Elektrolyse *f* -, -*n* – elektroliza
- Elektrolyt *m* -*s*, -*e* – elektrolit
- elektrolytisch – elektrolityczny
- Elektromotorische Kraft *f* -, -*e* – siła elektromotoryczna
- Elektron *n*, -*s*, -*en* – elektron
- elektronegativ – elektroujemny
- Elektronegativität *f* - – elektroujemność
- Elektronenkonfiguration *f* -, -*en* – konfiguracja elektronowa
- Elektronenpaar *n* -(*e*)*s*, -*e* – para elektronowa
- Elektronenpaarbindung *f* -, -*en* = kowalente Bindung *f* -, -*en* – wiązanie kowalencyjne, wiązanie atomowe
- Elektronenübergang *m* -(*e*)*s*, -*e* – przeniesienie elektronów
- Elektronenverteilung *f* -, -*en* – rozmieszczenie elektronów
- Elektronenwolke *f* -, -*n* – chmura elektronowa
- Element *n* -(*e*)*s*, -*e* – pierwiastek
- Elementarladung *f* -, -*en* – ładunek elementarny
- Elementarteilchen *n* -*s*, -, – cząstka elementarna
- Elementsymbol *n* -*s*, -*e* – symbol pierwiastka
- Emission *f* -, -*en* – emisja
- Emulsion *f* -, -*en* – emulsja
- EN-Differenz *f* -, -*en* (ΔEN) – różnica elektroujemności
- endotherm – endotermiczny
- Energie *f* -, -*n* – energia
- Energieniveau *n* -*s*, -*s* – poziom energetyczny

- Energiestufe *f* -, -*n* – poziom energetyczny
- entfärben – odbarwić
- Enthalpie *f* -, -*n* – entalpia
- Entropie *f* -, -*n* – entropia
- entwickeln – rozwijać, osiągać
- Enzym *n* -*s*, -*e* – enzym
- Erdalkalimetalle *Pl* – berylłowce (metale ziem rzadkich)
- erhitzen – ogrzewać, wyprażać, podgrzewać
- Ermittlung *f* -, -*en* – oznaczenie, ustalenie
- Erniedrigung *f* -, -*en* – obniżenie
- Erstarrungspunkt *m* -(*e*)*s*, -*e* – punkt krzepnięcia
- Ester *Pl* – estry
- exotherm – egzotermiczny
- Exsikkator *m* -(*e*)*s*, -*en* – eksykator
- extrahieren – ekstrahować
- Fällungsreaktion *f* -, -*en* –
- Farbstoff *m* -(*e*)*s*, -*e* – barwnik
 - Feuerlöscher *m* -*s*, -, – gaśnica
- Fensterglas *n* -*es*, -:*er* – szkło okienne
- fest – stały
- Fettbedarf *m* -(*e*)*s*, -*e* – zapotrzebowanie, popyt na tłuszcz
- Fett *n* -(*e*)*s*, -*e* – tłuszcz
- Feuerstein *m* -(*e*)*s*, -*e* – krzemień
- Filter *m* -*s*, -, – filtr
- filtern – filtrować
- Filtrat *m* -*s*, -*en* – przesącz
- fixieren – ustalać
- Flachglas *n* -*es*, -:*er* – szkło butelkowe
- Flamme *f* -, -*n* – płomień
- Flammenfärbung *f* -, -*en* – zabarwienie płomienia
- Fleckenpaste *f* -, -*n* – pasta odplamiająca, do plam
- Fleckenwasser *n* -*s*, -:*;*, – płyn do plam
- Fluorid *m* -*s*, -, – fluorek
- flüssig – płynny
- Flüssigkeit *f* -, -*en* – ciecz, płyn
- Formalin – formalina
- Formel *f* -, -*n* – wzór
- Formelmasse *f* -, -*n* – masa cząsteczkowa
- Fotografie *f* -, -*n* – fotografia
- Fraktion *f* -, -*en* – frakcja
- frei – wolny
- Fructose *f* -, – fruktoza
- Gammastrahlen *Pl* – promieniowanie gamma
- Gangart *f* -, -*en* – złoża
- Gas *n* -(*e*)*s*, -*e* – gaz
- Gasbrenner *m* -*s*, -, – palnik gazowy
- gasförmig – gazowy
- Gasgleichung *f* -, -*en* – równanie stanu gazowego
- Gefrierpunkt *m* -(*e*)*s*, -*e* – punkt zamarzania
- Gehaltsangabe *f* -, -*n* – oznaczenie zawartości
- gelöst – swobodny
- Gemenge *n* -*s*, -, – miesznina
- Geschwindigkeit *f* -, -*en* – prędkość
- Gesetz *n* -(*e*)*s*, -*e* – prawo, zasada, regoła
- Gesetz von der Erhaltung der Masse – prawo zachowania masy
- Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen – prawo stałości składu
- Gewicht *n* -(*e*)*s*, -*e* – ciężar
- Gips *m* -*es*, -*e* – gips
- Gitter *n* -*s*, -, – sieć
- Gitterenergie *f* -, -*n* – energia sieci
- Gleichgewicht *n* -(*e*)*s*, -*e* – równowaga
- Gleichgewichtslage *f* -, -*n* – równowaga
- glühen – żarzyć się, płonąć
- Grundstoff *m* -(*e*)*s*, -*e* – pierwiastek, element
- Halbwertszeit *f* -, -*en* – czas (okres) połowicznego rozpadu
- Halogene *Pl* – fluorowce
- Halogenwasserstoffsäure *f* -, -*n* – kwas fluorowco-wodorowy
- Hauptgruppe *f* -, -*n* – grupa główna
- heterogen – heterogeniczny
- homogen – homogeniczny
- Hülle *f* -, -*n* – powłoka, sfera
- Hundsche Regel – reguła Hunda
- Hybridisation *f* -, -*en* – hybrydyzacja
- Hybridorbitale – orbital zhybrydyzowany
- Hydratation *f* -, -*en* – uwodnienie
- hydratisiert – uwodniony
- Hydratwasser *n* -*s*, -:*;*, – woda hydratacyjna
- Hydrolyse *f* -, -*n* – hydroliza
- Hydroxid- Ionen *Pl* – jony wodorotlenkowe
- hygroskopisch – higroskopijny
- Indikator *m* -*s*, -*en*, – indykator, wskaźnik
- indirekt – pośredni, pośrednio
- Infrarot *n* -(*e*)*s* – podczerwień
- inner – wewnętrzny
- Iodid *n* – jodek
- Ion *n* -*s*, -*en* – jon

- Ionen- Bindung *f* -, *-en* – wiązanie jonowe
- Ionenbindung *f* -, *-en* – wiązanie jonowe
- Ionengitter *n* -s, -, – sieć jonowa
- Ionisierungsenergie *f* -, *-en* – energia jonizacji
- Isotop *n* -, -, – izotop
- Kältemischung *f* -, *-en* – mieszanina oziębiająca, chłodząca
- Kapillare *f* -, *-n* – kapilara, naczynie włosowate
- Kästchenschreibweise *f* -, *-n* – zapis klatkowy
- Katalysator *m* -, -, – katalizator
- Kathode *f* -, *-n* – katoda
- Kation *n* -s, *-en* – kation
- Kernkettenreaktion *f* -, *-en* – reakcja łańcuchowa (jądrowa)
- Kernladungszahl *f* -, *-en* – liczba atomowa (ładunek jądra)
- Kernreaktion *f* -, *-en* – reakcja jądrowa
- Konstante *f* -, *-n* – stała
- konzentriert – stężony
- Koordinationszahl *f* -, *-en* – liczba koordynacyjna
- kovalente Bindung *f* -, *-en* – wiązanie kowalencyjne
- Kristall *m* -s, *-e* – kryształ
- kristallin – krystaliczny
- künstlich – sztuczny
- Kurzschreibweise *f* -, *-n* – zapis skrócony
- Ladung *f* -, *-en* – ładunek
- Le Chateliersches Prinzip *n* -(*e*)s, *-e* – reguła Le Chateliera
- Legierung *f* -, *-en* – stop
- Leichtmetall *n* -s, *-e* – metal lekki
- Leiter *m* -s, -, – przewodnik
- Lewis-Formel *f* -, *-n* – wzór Lewisa
- löslich – rozpuszczalny
- Löslichkeit *f* -, *-en* – rozpuszczalność
- Lösungsmittel *n* -s, -, – rozpuszczalnik
- Lufthülle *f* -, *-n* – atmosfera
- Luftverschmutzung *f* -, *-en* – zanieczyszczenie powietrza
- Magnetismus *m* -, *Magnetismen* – magnetyzm
- Marmor *m* -s – marmur
- Maßanalyse *f* -, *-n* – analiza masowa
- Masse *f* -, *-n* – masa, ciężar
- Masseanteil *m* -(*e*)s, *-e* – zawartość masowa, udział masowy
- Massenprozent *n* -(*e*)s, *-e* – procent masowy
- Massenzahl *f* -, *-en* – liczba masowa
- Materie *f* -, *-n* – materia
- messbar – wymierny, mierzalny
- Meßgefäß *n* -es, *-e* – naczynko wagowe
- Meßkolben *m* -s, -, – kolba miarowa
- Meßpipette *f* -, *-n* – pipeta miarowa
- Messung *f* -, *-en* – pomiar, mierzenie
- Metall *m* -s, *-e* – metal
- Metallbindung *f* -, *-en* – wiązanie metaliczne .
- Metallgitter *n* -s, -, – sieć krystaliczna
- Minuspol *m* -, -, – biegun ujemny
- Mischung *f* -, *-en* – miesznina
- Mischungsrechnung *f* -, *-en* – reguła mieszania
- Mol *n* -(*e*)s, *-e* – mol
- molare Masse *f* -, *-n* – masa molowa
- molares Volumen *n* -s, *Volumina* – objętość molowa
- Molekül *n* -s, *-e* – cząsteczka
- Molekülgitter *n* -s, -, – sieć cząsteczkowa (molekularna)
- Molenbruch *m* -(*e*)s, *:-e* – ułamek molowy
- Nachweis *m* -es, *-e* – dowód
- nachweisen – dowodzić, wykrywać
- Nachweisreaktion *f* -, *-en* – reakcja charakterystyczna (wykrywająca)
- Natronlauge *f* -, *-n* – zasada sodowa
- Naturwissenschaft *f* -, *-en* – nauka przyrodnicza
- Nebel *m* -s, -, – mgła
- nesszylinder *m* -s, -, – cylinder miarowy
- neutral – obojętny
- Neutralisation *f* -, *-en* – zobojętnienie, neutralizacja
- Neutralisationskurve *f* -, *-n* – krzywa neutralizacji
- Neutron *n* -s, *-en* – neutron
- Neutronenzahl *f* -, *-en* – liczba neutronów
- Nichtelektrolyt *m* -s, *-e* – nieelektrolit
- Niederschlag *m* -(*e*)s, *:-e* – osad, wytrącenie
- Nitrat *n* -(*e*)s, *-e* – azotan(V)
- Nomenklatur *f* -, *-en* – nazewnictwo, nomenklatura
- Nukleonenzahl *f* -, *-en* – liczba nukleonów
- Nuklid *n* -(*e*)s, *-e* – nuklid
- Oberfläche *f* -, *-n* – powierzchnia
- Oberflächenspannung *f* -, *-en* – napięcie powierzchniowe
- Oktettregel *f* -, *-n*, (*Oktett-Regel* *f* -, *-n*) – reguła oktetu
- Orbital *n* -s, *-e* – orbital atomowy

- Ordnungszahl *f* -, *-en* – liczba porządkowa
- organisch – organiczny
- Osmose *f* -, *-n* – osmoza
- osmotischer Druck *m* -(*e*)*s*, – ciśnienie osmotyczne
- Ostwaldsches Verdünnungsgesetz *n* -*es*, -*e* – prawo rozcieńczeń Oswalda
- Oxid *n* -(*e*)*s*, -*e* – tlenek
- Oxidation *f* -, *-en* – utlenianie
- Oxidationsmittel *n* -*s*, -, – utleniacz
- Oxidationsvermögen *n* -*s*, -, – zdolność utleniająca
- Oxidationszahl *f* -, *-en* – stopień utlenienia
- Paramagnetismus *m* -, *Paramagnetismen* paramagnetyzm
- Pauli-Verbot *n* -(*e*)*s*, -*e* – zakaz Pauliego
- Periode *f* -, *-n* – okres
- Periodennummer *f* -, *-n* – numer okresu
- Periodensystem *n* -(*e*)*s*, -*e* (=Periodisches System der Elemente (PSE)) – układ okresowy
- Phenolphthalein – fenoloftaleina
- Phosphat *n* -(*e*)*s*, -*e* – fosforan
- pH-Wert *n* – wartość pH
- physikalisch – fizyczne
- Pipette *f* -, *-n* – pipeta
- Pluspol *m* -, -, – biegun dodatni
- polar – polarny
- polare Atom- Bindung *f* -, *-en* = polare Atombindung *f* -, *-en* – wiązanie atomowe spolaryzowane
- Polarität *f* -, *-en* – polarność
- Porzellan *n* -*s*, -*e* – porcelana
- Potential *n* -(*e*)*s*, -*e* – potencjał
- Potentialdifferenz *f* -, *-en* – różnica potencjałów
- Protolyse *f* -, *-n* – protoliza
- Proton *n* -*s*, -*en* – proton
- Protonenanzahl *f* -, *-en* – liczba protonów
- Puffer *m* -*s*, -, – bufor
- Punktschreibweise *f* – punktowo
- Pyrit *n* -*s*, -*e* – piryt
- qualitativ – jakościowo
- Quantensprung *m* -(*e*)*s*, -*e* – przeskok elektronowy
- Quantenzahl-Haupt-Magnetische- Spin-Quantenzustand
- quantitativ – ilościowo
- Radioaktivität *f* -, *-en* – promieniotwórczość
- Radius *m* -*s*, *Radien* – stopień
- Rationalformel *f* -, *-n* – wzór rzeczywisty
- Rauch *m* -(*e*)*s* – dym
- Reaktion *f* -, *-en* – reakcja
- Reaktionsenthalpie – entalpia
- Reaktionsfähigkeit *f* -, *-en* – zdolność (możliwość) reakcji
- Reaktionsgeschwindigkeit *f* -, *-en* – szybkość reakcji
- Reaktionsgleichung *f* -, *-en* –
- Reaktionsschema mit Stoffnamen – schemat reakcji z nazwami związków
- Reaktionsträger *f* -, *-n* – nosnik reakcji
- Reaktionswärme *f* -, *-n* – ciepło reakcji
- Redoxgleichung *f* -, *-en* – równanie reakcji redox
- Redoxreaktion *f* -, *-en* – reakcja utleniania i redukcji
- Reduktion *f* -, *-en* – redukcja
- Reduktionsmittel *n* -*s*, -, – reduktor, środek redukujący
- Reinstoff *m* -(*e*)*s*, -*e* – substancja czysta
- Resublimation *f* -, *-en* – resublimacja
- Rohöl *n* -(*e*)*s*, -*e* – ropa (naftowa)
- Rohrzucker *m* -*s*, -, – cukier nierafinowany
- Röntgenstrahlen *Pl* – promieniowanie rentgenowskie
- Rost *m* -*es*, – rdza
- Rumpfelektronen *Pl* – elektrony rdzenia
- Rumpfladung *f* -, *-en* – ładunek rdzenia
- Sacharose *f* -, *-n* – sacharoza
- Salz *n* -*es*, -*e* – sól
- Sand *m* -(*e*)*s* – piasek
- sauer – kwaśny
- Sauerstofffreie Säuren *pl* – kwasy beztlenowe
- Sauerstoffhaltige Säuren *pl* – kwasy tlenowe
- Säure *f* -, *-n* – kwas
- saurer Regen – kwaśny deszcz
- Säurerest *f* -*es*, -*e* – reszta kwasowa
- Säurerestion *n* -*s*, -*en* – jon reszty kwasowej
- Schale *f* -, *-n* – powłoka
- Schalenmodell *n* -*s*, -*e* – model powłok elektronowych
- Schalenmodell *n* -*s*, -*e* – model atomu
- Schmelzen *Pl* – topienie
- Schmelzpunkt *m* -(*e*)*s*, -*e* – temperatura topnienia
- Schwefelsäure *f* – kwas siarkowy(VI)
- Schwefelwasserstoffgruppe *f* -, *-n* – grupa siarkowodorowa

- sedimentieren – sedymentować, osadzać
- Seife *f* -, -*n* – mydło
- Sieb *n* -(*e*)*s*, -*e* – sito
- Sieden *n* -*s*, -, – wrzenie
- Siedepunkt *m* -(*e*)*s*, -*e* – punkt wrzenia
- Siedetemperatur *f* -, -*en* – temperatura wrzenia
- Silicat *n* -(*e*)*s*, -*e* – krzemian
- Smog *m* -*s*, – smog
- Soda *n* -*s* – soda
- Sol – zol
- sortieren – sortowanie
- Spaltung *f* -, -*en* – rozszczepienie, rozpad (promieniotwórczy)
- Spannungsreihe *f* -, -*n* – szereg napięciowy
- Spurenelement *n* -(*e*)*s*, -*e* – pierwiastek śladowy
- Stahl *m* -*s*, -*e* – stal
- Standardzustand *m* -(*e*)*s*, -:*e* – stan standardowy
- Stärke *f* -, -*n* – skrobia, moc, siła, natężenie
- stöchiometrische Berechnungen *Pl* – obliczenia stechiometryczne
- Stellung *f* -, -*en* – stan, ustawienie
- Stoff *m* -(*e*)*s*, -*e* – substancja
- Stoffmenge *f* -, -*n* – ilość substancji
- Stoffmengenkonzentration *f* -, -*en* – stężenie (molowe) substancji
- Stoffmengenanteil *m* -(*e*)*s*, -*e* – zawartość ilościowa substancji, udział
- Strahlung (α - β - γ) *f* -, -*en* – promieniowanie
- Strukturformel *f* -, -*n* – wzór strukturalny
- Substitution *f* -, -*en* – substytucja, podstawienie
- Summenformel *f* -, -*n* – wzór sumaryczny
- Suspension *f* -, -*en* – zawiesina
- Symbol *n* -*s*, -*e* – symbol
- Synthese *f* -, -*n* – synteza, łączenie
- tarieren – tarowanie (wagi)
- Teilchen *n* -*s*, -, – cząsteczka
- Teilladung *f* -, -*en* – ładunek cząstkowy
- Temperaturabhängigkeit *f* -, -*en* – zależność temperaturowa
- Titration *f* -, -*en* – miareczkowanie
- Ton *m* -(*e*)*s*, -*e* – glina, il
- Treibhauseffekt *m* -(*e*)*s*, -*e* – efekt cieplarniany
- Trennung *f* -, -*en* – rozdzielanie
- Trennverfahren *n* -*s*, -, – metoda rozdzielania
- Trübung *f* -, -*en* – mętnienie
- Übergang *m* -(*e*)*s*, -:*e* – przejście
- Umwandlung *f* -, -*en* – przemiana
- unbeständig – nietrwały
- ungepaarte Elektronen *Pl* – elektrony niesparowane
- unit (ang.) – unit- jednostka masy atomowej
- universell – ogólny
- unpolar – niepolarny
- Unterschale *f* -, -*n* – podpowłoka
- Valenzelektron *n* -*s*, -*en* – elektron walencyjny
- Valenzschale *f* -, -*n* – powłoka walencyjna
- van der Waals-Kräfte *Pl* = van-der-Waalsche Kräfte *Pl* – siły van der Waalsa
- Verbindung *f* -, -*en* – wiązanie
- verdünnt – rozcieńczony, rozwodniony
- Verteilung *f* -, -*en* – rozkład, rozmieszczenie
- Verwandtschaft *f* -, -*en* – powinowactwo
- Volumen *n* -*s*, *Volumina* – objętość
- Volumenkontraktion *f* -, -*en* – kontrakcja objętości
- Vorgang *m* -(*e*)*s*, -:*e* – proces, przebieg
- Vorhandensein *n* -*s* – obecność
- Vorlage *f* -, -*n* – wniosek
- Wachs *n* -*es*, – wosk
- wiegen – ważyć
- Wasser *n* -*s*, -:*e*, – woda
- Wasserstoffbrücken- Bindung *f* -, -*en* – wiązanie wodorowe (=Wasserstoffbrücken = Wasserstoffbrückenbindung)
- Wasserstoffion *n* -*s*, -*en* = Proton = H+
- Zement *m* -(*e*)*s*, -*e* – cement
- Zentralatom *n* -*s*, -*e* – atom centralny
- Zentralion *n* -*s*, -*en* – jon centralny
- Zuckerrohr *n* -(*e*)*s*, -*e* – trzcina cukrowa
- Zunahme *f* -, -*n* – przyrost, wzrost
- Zusammensetzung *f* -, -*en* – skład
- Zuschlag *m* -(*e*)*s*, -:*e* – dodatek, domieszka
- Zustand *m* -(*e*)*s*, -:*e* – stan, położenie

Elektronegativitäten nach Pauling

Periode	Hauptgruppen		Nebengruppen										Hauptgruppen									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	III	IV	V	VI	VII	VIII	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H 2,2																				He	
2	Li 0,98	Be 1,57																				Ne
3	Na 0,93	Mg 1,31																				Ar
4	K 0,82	Ca 1,1	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,8	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 2,0	Ge 2,0	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96					Kr
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,78	Sn 1,9	Sb 2,0	Te 2,1	I 2,66					Xe
6	Cs 0,78	Ba 0,9	La 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,54	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2					Rn
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac 1,1																			

Lanthanide und Actinide
alle zwischen **1,1** und **1,3**

