

**Chemieaufgaben**  
**Mittelstufe I**  
(Alfons Reichert)

## Inhaltsverzeichnis

Alkalimetalle.....	3
Atombau.....	5
Atombindung.....	7
Atomhülle.....	8
Atommasse.....	9
Avogadro-Gesetz.....	11
Edelgase.....	12
Erdalkalimetalle.....	13
Formelsprache.....	14
Halogene.....	15
Ionenbindung.....	16
Metalle.....	18
Periodensystem.....	19
Radioaktivität.....	21
Reaktionsgleichungen.....	22
Räumlicher Bau.....	23
Stöchiometrie.....	24
Stoffe.....	25
Wiederholungsaufgaben.....	26
Zwischenmolekulare Kräfte.....	27
Internetquellen.....	28

# Alkalimetalle

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Chemie 2000+ Band 8, Versuche, Video, Internet

## Arbeitsaufträge:

- 1) Fertige zu den drei gezeigten Versuchen vollständige Versuchsprotokolle an.
- 2) Stelle anhand der Versuchsergebnisse, des Buches und des Internets die Eigenschaften von Natrium zusammen.
- 3) Ergänze:  
Natrium + Wasser  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
Beschreibe, wie man die Produkte nachweisen kann.
- 4) Erstelle eine Tabelle mit den Alkalimetallen, ihren Symbolen, ihrer Flammenfärbung, ihren Siede- und Schmelzpunkten, ihrer Reaktionsfreudigkeit mit Wasser und ihrer Dichte. Benutze dazu das Buch und das Internet.
- 5) Vergleiche anhand der Tabelle die Eigenschaften der Alkalimetalle miteinander und formuliere je-desto-Sätze, wobei die Stellung der Metalle im Periodensystem als Bezugspunkt dient.
- 6) Nenne Beispiele, in welchen Verbindungen man die Alkalimetalle in der Natur findet. Erläutere, wie man sie aus diesen Naturstoffen gewinnen kann. Erkläre, warum die Alkalimetalle in der Natur nicht in reiner Form vorkommen.
- 7) Erkundige Dich im Buch oder Internet, welche Bedeutung Natrium- und Kaliumionen für den menschlichen Körper haben. Beschreibe, welche Mangelerscheinungen auftreten, wenn der Körper zu wenig dieser Spurenelemente aufnimmt.
- 8) Die Alkalimetalle laufen an der Luft rasch an. Formuliere für die dabei ablaufende Reaktion für alle Alkalimetalle die Reaktionsgleichung.
- 9) Beim Feuerwerk werden Raketen mit verschiedenen Farben eingesetzt. Erläutere, wie man die gelbe, rote und blaue Farbe erzeugt.
- 10) Frisch geschnittenes Natrium leitet den elektrischen Strom sehr gut. Lässt man es einige Zeit an der Luft liegen, wirkt es wie ein Isolator. Erkläre.
- 11) Gibt man Natrium direkt in ein Gefäß mit Wasser, so zischt es auf der Oberfläche hin und her ohne sich zu entzünden. Legt man es auf ein schwimmendes Stück Papier, so fängt es an zu brennen oder explodiert sogar. Erkläre das unterschiedliche Verhalten.
- 12) Erkläre, warum man brennendes Natrium auf keinen Fall mit Wasser löschen darf. Erkläre, wie man stattdessen vorgehen muss.
- 13) Bei der Reaktion mit Wasser entzündet sich Lithium nicht, Kalium dagegen sofort, Cäsium und Rubidium explodieren sogar. Suche eine Erklärung.
- 14) Beschreibe, welche Eigenschaften Natronlauge hat und wozu man sie verwendet.
- 15) Ergänze folgende Lückentexte:
  - a) **Eigenschaften der Alkalimetalle:**  
Die Alkalimetalle werden unter \_\_\_\_\_ aufbewahrt, da sie sich mit einem \_\_\_\_\_ überziehen. Alkalimetalle sind so weich, dass man sie mit dem \_\_\_\_\_ kann. Am härtesten ist \_\_\_\_\_. Mit Wasser reagieren Lithium, Natrium und Kalium zu \_\_\_\_\_ und den entsprechenden Hydroxiden. Die Hydroxide sind \_\_\_\_\_ (wasseranziehend), mit Wasser bilden sie \_\_\_\_\_. Von den drei Metallen reagiert \_\_\_\_\_ am heftigsten mit Wasser. Aufgrund ihrer \_\_\_\_\_ fasst man die Metalle Lithium, Natrium und Kalium zu einer \_\_\_\_\_ zusammen, zu dieser gehören auch die Elemente \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

b) **Natrium reagiert mit Wasser:**

Wirft man ein Stück Natrium in Wasser, so bildet sich sofort eine \_\_\_\_\_, die auf der Wasseroberfläche hin und her \_\_\_\_\_. Die Natriumportion wird schnell \_\_\_\_\_, gleichzeitig bilden sich Schlieren im Wasser. Wird der Lösung Phenolphthalein als \_\_\_\_\_ zugesetzt, zeigt die \_\_\_\_\_ die Bildung einer \_\_\_\_\_ Lösung an. Dampft man die Lösung ein, bleibt ein \_\_\_\_\_ Feststoff zurück, bei dem es sich um \_\_\_\_\_ handelt. Hält man ein brennendes Streichholz an das farblose Gas, das bei der Reaktion von Natrium mit Wasser entsteht, verbrennt dieses mit einem \_\_\_\_\_. Es handelt sich bei dem Gas folglich um \_\_\_\_\_.

c) **Gib an, um welches Alkalimetall es sich jeweils handelt:**

Wirft man ein Stück des Metalls in Wasser, so schwimmt es zischend hin und her, ohne dabei zu schmelzen: \_\_\_\_\_.

In der nicht leuchtenden Brennerflamme brennt es mit einer intensiv gelben Flamme: \_\_\_\_\_.

Zur Aufbewahrung wird es in eine Glasampulle eingeschmolzen. Hält man die Glasampulle kurze Zeit in der Hand, so schmilzt das Alkalimetall: \_\_\_\_\_.

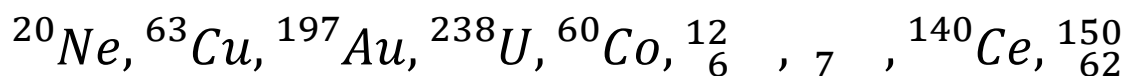
Gelangt ein Stück des Alkalimetalls in Wasser, so schmilzt es sofort zu einer Kugel, entzündet sich und brennt mit violetter Flamme: \_\_\_\_\_.

# Atombau

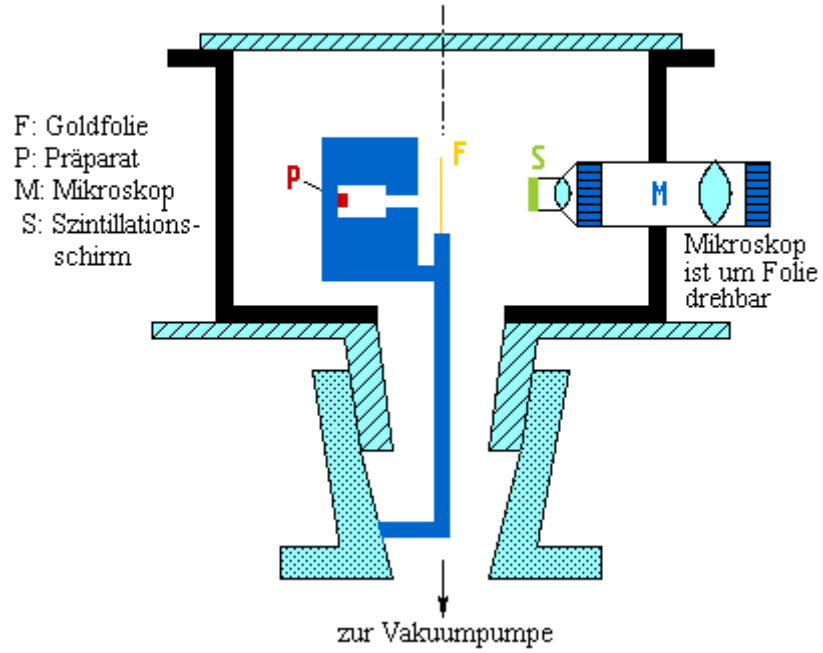
**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Erläutere und erkläre, was alle Stoffe enthalten.
- 2) Nenne die Elementarteilchen, aus denen ein Atom besteht. Stelle ihre Eigenschaften zusammen. Beschreibe die Versuche, mit denen wir gezeigt haben, dass Atome negative und positive Ladungen enthalten.
- 3) Beschreibe den Versuch von Rutherford (s. Abb.1). Nutze dazu das Internet. Formuliere die wichtigsten Ergebnisse.
- 4) Erläutere, wie sich die Teilchen auf die verschiedenen Bereiche des Atoms verteilen.
- 5) Erkläre den Begriff Radioaktivität. Erläutere, aus welchem Teil der Atome die radioaktive Strahlung stammt.
- 6) Vergleiche die Größe des Atomkerns mit der Größe des gesamten Atoms. Erläutere und erkläre, wer den Hauptteil der Masse trägt. Berechne die Größe des ganzen Atoms, wenn der Kern die Größe eines Streichholzkopfes mit einem Durchmesser von 2mm hätte.
- 7) Erläutere und erkläre, welche Aufgabe die Neutronen erfüllen.
- 8) Erkläre, warum die Elektronen nicht in den Kern stürzen.
- 9) Erläutere und erkläre, was man über das Verhältnis von
  - a) Protonen und Elektronen
  - b) Protonen und Neutronenim Atom aussagen kann.
- 10) Beschreibe, worin sich Wasserstoffatome von allen anderen Atomen unterscheiden. Erkläre.
- 11) Erläutere und erkläre, was man über den Atomaufbau aussagen kann, wenn man die Ordnungszahl kennt. Beschreibe, wie die Ordnungszahl entstanden ist.
- 12) Erläutere die Begriffe Isotope und Iostone und erkläre die Bezeichnung. Stelle die gemeinsamen Eigenschaften und die Unterschiede zwischen den Isotopen eines Elementes zusammen. Gib 3 Isotope der Elemente C, H und U an. Nutze dazu das Internet oder das Buch.
- 13) Erkläre folgende Begriffe und gib jeweils 2 Beispiele an:
  - a) Nuklide
  - b) Nukleonen
  - c) Mischelement
  - d) Reinelement
  - e) Isotopengemisch.
- 14) Gib die Anzahl der Protonen, Elektronen und Neutronen für folgende Atome an. Nenne das Element. Ergänze die fehlenden Angaben in den Kästchen und erkläre die Schreibweise.



### Versuchsanordnung von Rutherford



**Abb.1: Versuchsaufbau von Rutherford**

Quelle: [www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de)

# Atombindung

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

**Arbeitsaufträge:**

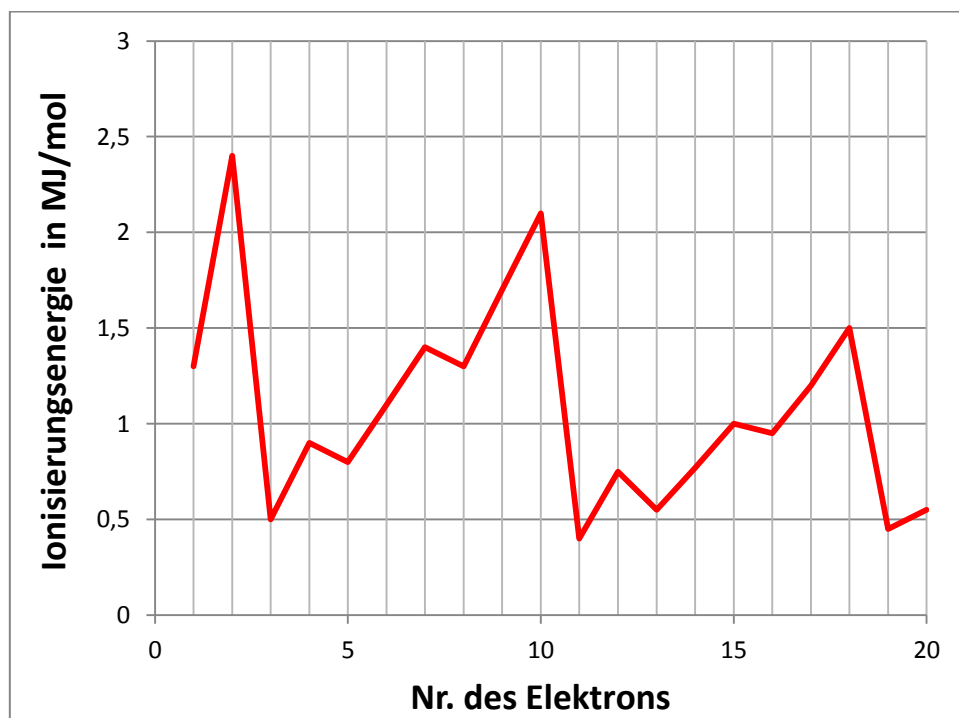
- 1) Erläutere und erkläre, welche Ionen vorliegen müssten, wenn Wasser aus Ionen bestehen würde. Erkläre.
- 2) Fertige zum Versuch, mit dem wir gezeigt haben, dass Wasser nicht aus Ionen aufgebaut ist, ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 3) Alle Atome im Wassermolekül besitzen dennoch Edelgaskonfiguration. Erläutere und erkläre diese Aussage.
- 4) Wassermoleküle sind Dipole. Erkläre. Fertige zu dem Versuch, mit dem wir den Dipolcharakter von Wasser nachgewiesen haben, ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 5) Erstelle eine Tabelle mit der Zahl der bindenden und freien Elektronenpaare für folgende Elemente: N, C, H, O, F, Cl, S, As, Br, Si und P. Begründe jeweils.
- 6) Erkläre folgende Begriffe:
  - a) bindende Elektronenpaare
  - b) freie Elektronenpaare
  - c) Elektronenpaarbindung
  - d) Atombindung
  - e) Summenformel
  - f) Strukturformel
- 7) Zeichne die Moleküle, die entstehen, wenn
  - a) N mit H,
  - b) C mit O,
  - c) H mit S,
  - d) C mit H und O
  - e) P mit Cl
  - f) As mit H
  - g) Si mit Br
  - h) C mit S
  - i) N mit Oreagiert. Stelle jeweils die Summenformel auf.
- 8) Zeichne die Strukturformeln zu folgenden Summenformeln:
  - a)  $\text{CH}_2\text{O}$
  - b)  $\text{C}_2\text{H}_6$
  - c)  $\text{C}_2\text{H}_4$
  - d)  $\text{C}_2\text{H}_2$
  - e)  $\text{CH}_4\text{O}$
  - f)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
  - g)  $\text{CF}_4$
  - h)  $\text{HCN}$Erkläre jeweils.
- 9) Beschreibe oder zeichne den räumlichen Bau der Moleküle aus Aufgabe 8. Baue dazu die Moleküle mit dem Molekülbaukasten nach. Erkläre jeweils.

# Atomhülle

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet

## Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere, wie die Elektronen in der Atomhülle angeordnet sind.
- 2) Erkläre, wie man diese Anordnung herausgefunden hat.
- 3) Erläutere, wovon es abhängt, wie stark die Elektronen vom Kern angezogen werden.
- 4) Erläutere und erkläre, was man unter der Ionisierungsenergie versteht.
- 5) Abb.1 zeigt den Verlauf der Ionisierungsenergien für die ersten 20 Elemente. Beschreibe den Verlauf und erläutere ihn anhand des PSE und des Atomaufbaus.
- 6) Beschreibe anhand von Abb.1 den Verlauf der Ionisierungsenergien für das Aluminiumatom. Leite aus dem Verlauf die Elektronenkonfiguration des Aluminiumatoms her.
- 7) Erläutere und erkläre, was die Atomhüllen verschiedener Atomsorten gemeinsam haben.
- 8) Erkläre den Zusammenhang zwischen dem Aufbau der Atomhülle und dem PSE. Erläutere Deine Überlegungen an zwei Beispielen.
- 9) Erkläre, warum die Elemente einer Hauptgruppe ähnliche Eigenschaften haben.
- 10) Zeichne den Aufbau folgender Atome: F, N, S, K. Gib die Kurzschreibweise an.



**Abb.1: Ionisierungsenergien**



# Atommasse

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Erkundige Dich im Internet, wer zuerst versucht hat, die Masse von Atomen zu ermitteln.
- 2) Erkläre, warum man einzelne Atome nicht einfach wiegen kann. Erläutere, mit welchem Gerät man ihre Masse bestimmt. Beschreibe kurz den Aufbau und die Funktionsweise dieses Gerätes (s. Abb.1 und Abb.2).
- 3) Gib an, in welcher Einheit man die Masse der Atome angibt und erkläre, warum man nicht einfach g benutzt.

Ergänze:

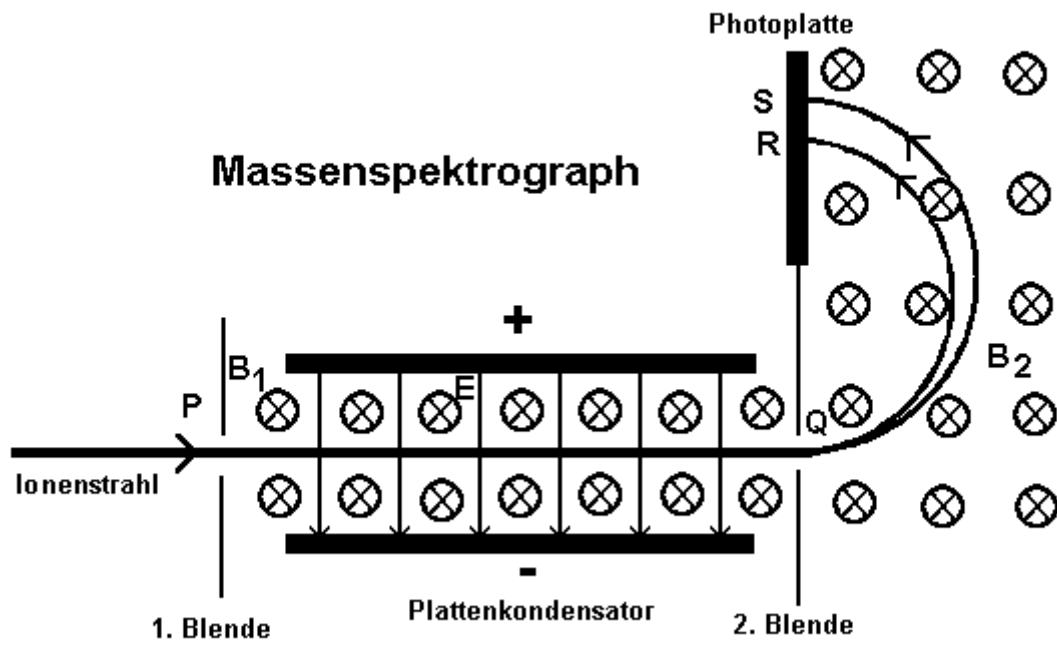
$1u = \text{_____} g = \text{_____} kg.$

- 4) Die kleinsten Teilchen eines Elementes nennt man \_\_\_\_\_, die von Verbindungen \_\_\_\_\_ . Sie bestehen aus mindestens \_\_\_\_\_ Atomen.
- 5) Gib an, welche Größe die Einheit mol hat. Erkläre, warum sie eingeführt worden ist.  
Ergänze:  $1\text{mol} = \text{_____}$  Teilchen.
- 6) Vergleiche die Masse eines einzelnen Atoms/Moleküls eines Stoffes mit der Masse eines mols dieses Stoffes. Erkläre.
- 7) Ergänze folgende Tabelle:

Stoff	Formel	Teilchen- masse in u	Molmasse in g/mol	Masse von 0,32 mol	Masse von 3 mol
Stickstoff					
Aluminium					
Wasser					
Aluminiumoxid					
Kohlendioxid					
Sauerstoff					
Uran					



**Abb.1:**  
**Massenspektrograph**



**Abb.2: Aufbau eines Massenspektrographen**

# Avogadro-Gesetz

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuch, Internet

## Arbeitsaufträge:

- 1) Fertige zum gezeigten Versuch ein vollständiges Versuchsprotokoll an.
- 2) Berechne das Volumen von bei 20°C und 1013 hPa
  - a) 2,5 mol CO<sub>2</sub>
  - b) 3,75 kmol He
  - c) 1,23 mmol O<sub>2</sub>
  - d) 3,4 Mmol H<sub>2</sub>.
- 3) Berechne die Stoffmenge von
  - a) 2 l H<sub>2</sub>
  - b) 3,2 m<sup>3</sup> Ar
  - c) 18 ml SO<sub>2</sub>
  - d) 45 dm<sup>3</sup> CO.
- 4) V = 1 l Methan wiegt m = 666mg. Es besteht nur aus den Elementen C und H.
  - a) Berechne die Molmasse des Methans.
  - b) Stelle die Formel des Methans auf.
- 5) m = 1 g Wasser wird in Wasserstoff H<sub>2</sub> und Sauerstoff O<sub>2</sub> gespalten.
  - a) Stelle die Reaktionsgleichung auf.
  - b) Berechne das Volumen des gebildeten Wasserstoffs.
  - c) Berechne das Volumen des gebildeten Sauerstoffs.
  - d) Berechne das Volumen des Wassers.
  - e) Vergleiche die Volumina der drei Stoffe miteinander und erkläre.
- 6) Ergänze folgenden Satz:  
1 mol eines Gases hat bei \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ ein Volumen von \_\_\_\_\_. Dieses Volumen heißt \_\_\_\_\_. Es ist unabhängig von der \_\_\_\_\_ des Gases und nur abhängig von der \_\_\_\_\_ und vom \_\_\_\_\_. Dieses Gesetz heißt Gesetz von \_\_\_\_\_.
- 7) Erkundige Dich im Internet zum Thema Wasserstoffauto und beantworte dann folgende Fragen
  - a) Erläutere, wie man den benötigten Wasserstoff gewinnen will.
  - b) Stelle die Vorteile bzw. Nachteile zusammen, die ein Wasserstoffauto gegenüber einem Benzinauto hätte.
  - c) Erläutere, welche Probleme noch nicht endgültig gelöst sind, um das Wasserstoffauto flächendeckend einzuführen.
  - d) Überlege, welche andere Alternative es zum Benzinauto gibt. Vergleiche sie mit dem Wasserstoffauto.

# Edelgase

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuch, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Erstelle eine Tabelle mit den Edelgasen, ihren Symbolen, ihrer Atommasse, ihrer Ordnungszahl, ihrem Gehalt in Luft, ihrer Leuchtfarbe, ihren Siedetemperaturen und ihrer Dichte. Erläutere die Tabelle. Benutze das Internet.
- 2) Nenne ihre typischen allgemeinen Eigenschaften.
- 3) Gib die Elektronenkonfiguration der Edelgase an. Vergleiche sie miteinander und erkläre.
- 4) Erläutere, wo die Edelgase in der Natur vorkommen und wozu sie verwendet werden.
- 5) Erkläre ihren Namen.
- 6) Fertige zum gezeigten Versuch ein vollständiges Versuchsprotokoll an.

# Erdalkalimetalle

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

**Arbeitsaufträge:**

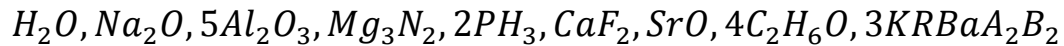
- 1) Stelle eine Tabelle mit den Erdalkalimetallen, ihren chemischen Symbolen, ihrer Atommasse, ihrer Dichte, ihrem Schmelzpunkt, ihrer Härte und ihrer Reaktionsfreudigkeit mit Wasser und ihrer Flammenfärbung zusammen. Benutze das Internet.
- 2) Nenne Beispiele, wo sie und ihre Verbindungen verwendet werden und wo man sie in der Natur findet.
- 3) Ergänze die Tabelle aus Aufgabe 1 um eine Spalte, in die Du ihre Flammenfärbung einträgst. Gib Beispiele an, wo sie ausgenutzt wird.
- 4) Erkundige Dich im Internet, wo und in welcher Form man sie in der Natur findet. Nenne ein paar Beispiele. Beschreibe, wie man aus den Naturstoffen die reinen Metalle gewinnt.
- 5) Beschreibe, was bei der Berührung der Erdalkalimetalle mit Luft bzw. Wasser passiert. Vergleiche die Metalle untereinander und mit den Alkalimetallen. Formuliere für jeweils zwei Erdalkalimetalle die Reaktionsgleichung.
- 6) Formuliere an zwei Beispielen für die Reaktion der Metalloxide mit Wasser die Reaktionsgleichung. Überlege, welche Eigenschaft die Reaktionslösung aufweisen müsste und wie man sie nachweisen kann.
- 7) Erkläre den Namen Erdalkalimetalle.
- 8) Überlege, wie die Ionen der Erdalkalimetalle geladen sind. Begründe. Vergleiche mit den Alkalimetallen.
- 9) Beschreibe die Prozesse, die sich beim Kalkbrennen abspielen. Formuliere die Reaktionsgleichung.
- 10) Formuliere für den Vorgang des Kalklöschens die Reaktionsgleichung.
- 11) Erkläre, warum man Marmortreppen oder Marmorstatuen auf keinen Fall mit essighaltigen Reinigungsmitteln säubern darf. Fertige zum gezeigten Versuch ein vollständiges Versuchsprotokoll an. Formuliere die Reaktionsgleichung.
- 12) Gib an, welche Besonderheit Radium besitzt. Erkläre seinen Namen.

## Formelsprache

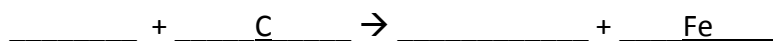
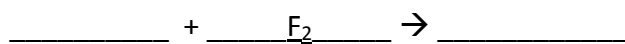
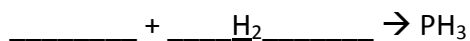
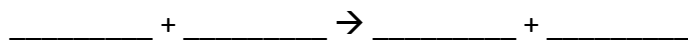
**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

### Arbeitsaufträge:

- 1) Erläutere und erkläre, was die chemische Formel eines Stoffes besagt. Beschreibe, wie man sie ermitteln kann. Erläutere und erkläre, wie man die Zahl der Atome der einzelnen Elemente in der Formel angibt und was es bedeutet, wenn eine Zahl vor der Formel steht.
- 2) Erläutere, was die folgenden Formeln bedeuten und gib an, wie die Stoffe heißen:



- 3) Erläutere und erkläre, wie viele Bindungen die Elemente der Hauptgruppe I-IV bzw. V-VIII eingehen.
- 4) Stelle die Formeln der Stoffe auf, die entstehen, wenn folgende Elemente miteinander reagieren. Benenne die Stoffe.
  - a) Calcium + Iod
  - b) Aluminium + Brom
  - c) Aluminium + Schwefel
  - d) Magnesium + Phosphor
  - e) Kalium + Sauerstoff
  - f) Wasserstoff + Schwefel
  - g) Wasserstoff + Kohlenstoff
  - h) Chlor + Kohlenstoff
- 5) Ergänze die folgenden Reaktionsgleichungen und stelle sie anschließend richtig:
  - a) Aluminium + Eisenoxid  $\rightarrow$  Aluminium + Eisenoxid



# Halogene

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Video, Internet

**Arbeitsaufträge:**

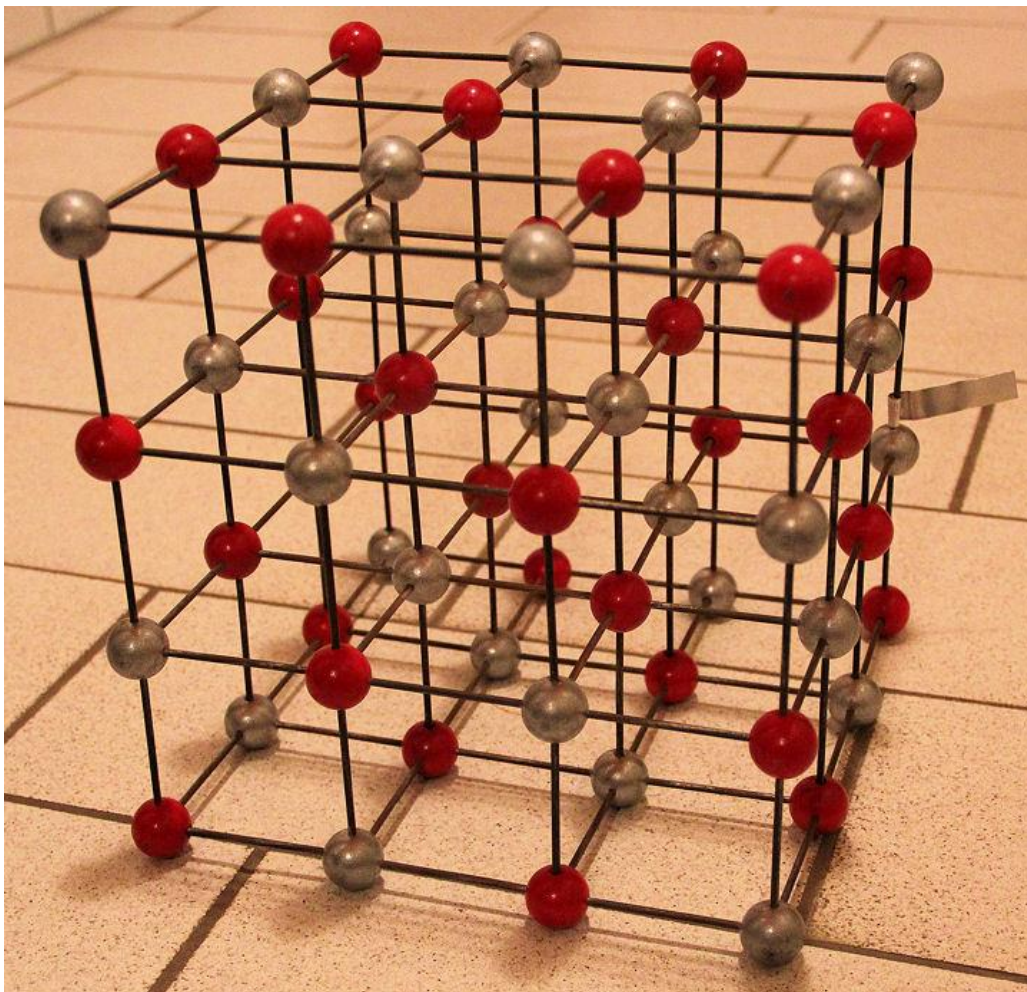
- 1) Stelle eine Tabelle mit den Halogenen, ihren chemischen Symbolen, ihrer Atommasse, ihrer Dichte, ihrem Schmelzpunkt, ihrem Siedepunkt und ihrer Farbe zusammen.
- 2) Erläutere und erkläre, wo und in welcher Form sie in der Natur vorkommen.
- 3) Beschreibe, wie man aus diesen natürlichen Stoffen die reinen Halogene gewinnt. Zeichne den benötigten Versuchsaufbau.
- 4) Nenne typische Eigenschaften von Fluor, Chlor, Brom und Iod.
- 5) Erläutere und erkläre, worin Fluor aufbewahrt wird.
- 6) Überlege, welche Ionen die Halogene aufgrund ihres Atomaufbaus bilden. Begründe.
- 7) Erläutere die typischen Reaktionen der Halogene. Formuliere für je ein Beispiel die Reaktionsgleichung.
- 8) Ordne die Halogene nach ihrer Reaktionsfreudigkeit. Erläutere, wie man die Reihenfolge beweisen kann.
- 9) Vervollständige die folgenden Reaktionsgleichungen und erkläre.
  - a)  $\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
  - b)  $\text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
  - c)  $\text{NaCl} + \text{Br}_2 \rightarrow$
  - d)  $\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow$
- 10) Beschreibe das Aussehen der Halogene im reinen Zustand. Begründe Deine Aussagen anhand der Schmelz- und Siedetemperaturen. Erläutere, welche Besonderheit Iod zeigt.
- 11) Erkläre den Namen Halogene.
- 12) Vergleiche die Halogene mit den Alkalimetallen. Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zusammen.
- 13) Erkundige Dich im Internet, wozu man Chlor bzw. Iod verwendet. Erläutere, welche Krankheit bei Iodmangel auftritt.

# Ionenbindung

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Fertige zu den Versuchen, mit denen wir gezeigt haben, dass Salze aus Ionen aufgebaut sind, vollständige Versuchsprotokolle an.
- 2) Stelle typische Eigenschaften der Salze zusammen und erkläre, wie sie zustande kommen.
- 3) Erkläre folgende Begriffe:
  - a) Ionengitter
  - b) Koordinationszahl
  - c) Gitterenergie
  - d) Elektrolyse.
- 4) Erläutere und erkläre, von welchen Faktoren es abhängt, in welchem Gitter ein Salz kristallisiert und auf welche Eigenschaften der Gittertyp einen Einfluss hat.
- 5) Beschreibe anhand von Abb.1 oder eines Modells den Aufbau eines Kochsalzkristalls. Überlege, welche Koordinationszahl vorliegt und welche geometrische Figur jede Ionenart ausbildet. Begründe den Aufbau.



**Abb.1: NaCl Ionengitter**



- 6) Zeichne den Versuchsaufbau, mit dem man die folgenden Salze elektrolysieren kann. Beschreibe die Beobachtungen und formuliere für die Reaktionen an den Polen die Reaktionsgleichungen.
- ZnBr<sub>2</sub>-Lösung
  - CuCl<sub>2</sub>-Lösung.
- 7) Bei der Elektrolyse von Kochsalzlösung riecht es am Pluspol nach Schwimmbad. Am Minuspol steigt ein farbloses, brennbares Gas auf und die Lösung färbt Phenolphthalein rot. Erkläre. Formuliere die Reaktionen an beiden Polen.
- 8) Ergänze folgende Aussagen:
- Metallhalogenide bestehen aus \_\_\_\_\_ geladenen \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ geladenen \_\_\_\_\_.
  - Salze leiten den Strom, wenn sie \_\_\_\_\_ oder \_\_\_\_\_ sind.
  - Natriumionen entstehen, wenn ein Natriumatom \_\_\_\_ Elektron(en) \_\_\_\_\_, Chlorionen, wenn ein \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ Elektron(en) \_\_\_\_\_.
  - Kupferionen sind \_\_\_\_\_ geladen, Sauerstoffionen \_\_\_\_\_.
  - Natriumionen und Chlorionen bilden ein \_\_\_\_\_. Zwischen den Ionen liegt eine \_\_\_\_\_ vor.
  - Im Kochsalzkristall hat jedes Ion \_\_\_\_ Nachbarn, die Koordinationszahl ist \_\_\_\_.
- 9) Gib die Formeln folgender Salze an. Begründe jeweils.
- Aluminiumoxid
  - Magnesiumfluorid
  - Kaliumsulfid
  - Aluminiumchlorid
  - Calciumnitrid.
  - Strontiumsulfid.
  - Lithiumiodid.

# Metalle

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet, Versuche

**Arbeitsaufträge:**

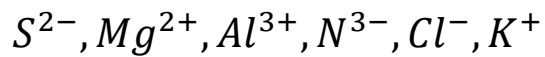
- 1) Fertige eine Tabelle an mit einigen Metallen, ihren Eigenschaften, ihrer Verwendung und ihren chemischen Symbolen.
- 2) Stelle typische Eigenschaften aller Metalle zusammen und erkläre sie mit dem Aufbau der Metalle.
- 3) Erstelle Steckbriefe folgender Metalle: Magnesium, Eisen, Platin. Benutze das Internet.
- 4) Vergleiche die Metalle und Salze miteinander. Erläutere die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede.
- 5) Erkläre folgende Begriffe:
  - a) Elektronengas
  - b) Atomrümpfe
  - c) Legierung
  - d) Metallgitter
  - e) galvanische Zelle.
- 6) Quecksilber bildet unter den Metallen eine Ausnahme. Beschreibe und erkläre. Erkläre, warum es als Thermometerflüssigkeit besonders geeignet ist.
- 7) Beschreibe die metallische Bindung.
- 8) Metalle teilt man ein in Edel-, Halbedel- und unedle Metalle. Erkläre den Unterschied und gib jeweils zwei Beispiele an.
- 9) Bei Metallen unterscheidet man Leicht- und Schwermetalle. Erläutere den Unterschied und gib jeweils zwei Beispiele an.
- 10) Beschreibe den Vorgang des Galvanisierens. Fertige zum gezeigten Versuch ein Versuchsprotokoll an.
- 11) Skizziere den Aufbau einer Zink-/Kupferbatterie. Erkundige Dich im Internet, welche Spannung sie liefert und wozu sie früher verwendet wurde.
- 12) Fertige eine Powerpointpräsentation zur Zink-Kohle-Batterie oder zur Autobatterie an.
- 13) Ergänze folgende Sätze:
  - a) Kupfer und Zink bilden eine \_\_\_\_\_ mit dem Namen \_\_\_\_\_.
  - b) An der Luft \_\_\_\_\_ Eisen. Es bildet sich eine dünne Schicht aus \_\_\_\_\_.
  - c) Kupfer ist ein \_\_\_\_\_, Zink ein \_\_\_\_\_ und Silber ein \_\_\_\_\_ Metall.
  - d) Aluminium zählt zu den \_\_\_\_\_, Blei zu den \_\_\_\_\_.
  - e) Metalle bilden stets \_\_\_\_\_ geladene \_\_\_\_\_.
  - f) Metalle findet man im Periodensystem in den \_\_\_\_\_ und in den \_\_\_\_\_.
  - g) Ungefähr \_\_\_\_\_ aller Elemente zählt man zu den Metallen.

# Periodensystem

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet

## Arbeitsaufträge:

- 1) Ergänze folgende Sätze:
  - a) PSE bedeutet \_\_\_\_\_.
  - b) Die Spalten des PSE heißen \_\_\_\_\_, unterteilt in \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_, die Zeilen \_\_\_\_\_.
  - c) Die Elemente im PSE sind nach ihrer \_\_\_\_\_ und ihren \_\_\_\_\_ geordnet.
  - d) In einer Spalte haben die Elemente \_\_\_\_\_, in den Zeilen \_\_\_\_\_ sich die \_\_\_\_\_.
  - e) Das Element mit der kleinsten Atommasse heißt \_\_\_\_\_ und steht \_\_\_\_\_ im PSE.
- 2) Mendelejew und Meyer konnten anhand ihres Periodensystems die Existenz weiterer Elemente vorhersagen. Erkläre.
- 3) Stelle für 5 Elemente Deiner Wahl eine Tabelle mit folgenden Angaben zusammen: Elementsymbol, Atommasse in u, Ordnungszahl, Elektronenkonfiguration. Benutze das PSE im Buch oder im Internet.
- 4) Erkläre, wie die Ordnungszahl eines Elementes zustande kommt. Erläutere, welcher Zusammenhang zwischen ihr und der Zahl der Protonen und Elektronen besteht.
- 5) Die Atommasse besitzt häufig Dezimalstellen, obwohl sie eigentlich der Zahl der Nukleonen im Atom entspricht. Erkläre. Berechne die mittlere Atommasse für Chlor. In der Natur kommen 2 Isotope mit den Atommassen 35 u und 37 u vor, wobei der Anteil des leichteren Isotops 75,8% beträgt.
- 6) Die fünf innersten Schalen in der Atomhülle tragen von innen nach außen folgende Bezeichnungen:
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_
  - e) \_\_\_\_\_.
- 7) Für die Zahl der Elektronen, mit der eine Schale maximal besetzt werden kann, gilt:  $Z = 2n^2$ , wobei Z die \_\_\_\_\_ ist und n der \_\_\_\_\_ entspricht. Damit passen auf die
  - a) 1. Schale: \_\_\_\_\_
  - b) 2. Schale: \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_.Elektronen.
- 8) Je weiter außen eine Schale liegt, umso mehr Elektronen kann sie maximal aufnehmen. Erkläre.
- 9) Gib mit Hilfe des PSE die Elektronenverteilung für folgende Elemente an: K, O, B, Br, Ar, F, Ne, Na, P, S, C, Ca, N, Cl.
- 10) Formuliere die Oktettregel. Gib dazu die Elektronenkonfiguration für die Edelgase an und vergleiche sie untereinander.
- 11) Erläutere die Oktettregel anhand folgender Ionen:



- 12) Erläutere den Begriff Ionisierungsenergie (s. Abb. 1). Gib an, welche Einheit sie hat. Beschreibe und erkläre ihren Verlauf für die 1. und 2. Periode und für das Element Natrium Na.
- 13) Nenne die Elemente, die die höchste bzw. kleinste 1. Ionisierungsenergie besitzen. Erkläre.
- 14) Erkläre mit Hilfe der Oktettregel das chemische Verhalten folgender Elementgruppen:
  - a) Edelgase
  - b) Alkalimetalle
  - c) Halogene
  - d) Erdalkalimetalle
  - e) Chalkogene.
- 15) Erläutere und erkläre mit der Elektronenkonfiguration und der Oktettregel, welche Ionen die folgenden Elemente bilden: B, Sr, P, O, F, Rb.

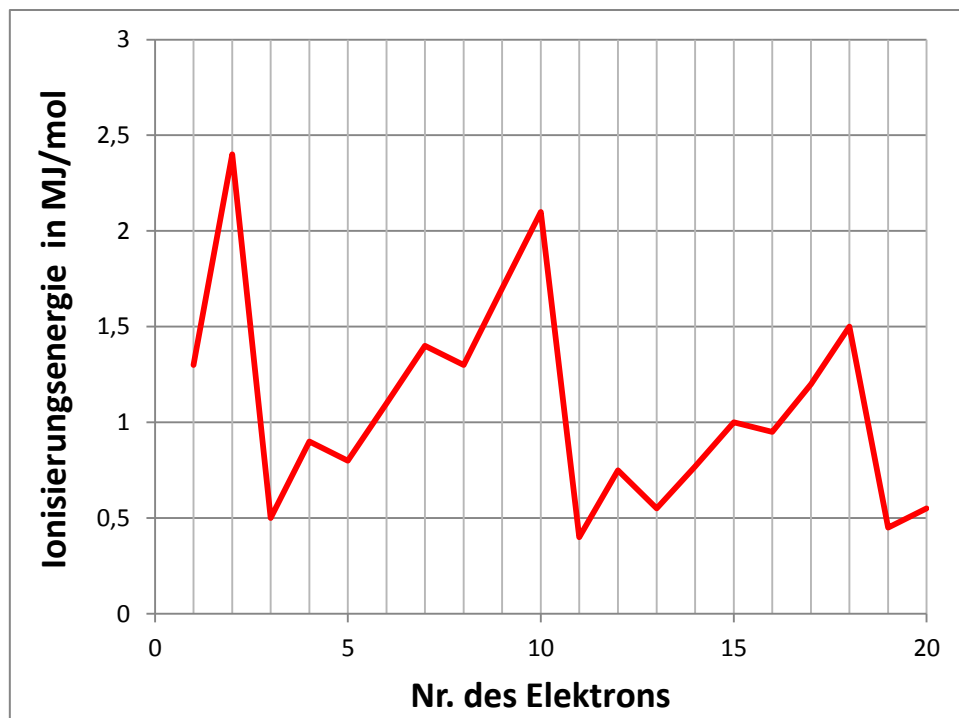


Abb.1: Ionisierungsenergien

# Radioaktivität

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

## Arbeitsaufträge:

- 1) Erkläre folgende Begriffe:
  - a) Radioaktivität
  - b) Halbwertszeit
  - c) Aktivität
- 2) Erläutere und erkläre, was sich bei radioaktiven Zerfällen auf atomarer Ebene abspielt. Gib die Strahlungsarten an, die auftreten können und erläutere, woraus sie bestehen.
- 3) Beschreibe den Aufbau und die Funktionsweise des Gerätes, mit dem man die Aktivität eines Stoffes nachweisen kann. Benutze dazu das Physikbuch, das Internet oder Abb. 1.
- 4) Ermittle mit Hilfe der Nuklidkarte im Physikbuch oder im Internet die Halbwertszeiten der folgenden Nuklide. Beschreibe, was auffällt. Erkläre, warum man die Halbwertszeit auch als Fingerabdruck eines Nuklids bezeichnet.
  - a) U-238
  - b) C-14
  - c) Rn-220
  - d) Ra-216
  - e) Ac-212
- 5) Nenne Beispiele, wo die Radioaktivität ausgenutzt wird. Beurteile jeweils ihren Nutzen und ihre Gefahren.
- 6) Beschreibe und erkläre die Radiocarbonmethode. Erläutere, bei welchen Gegenständen sie wozu angewendet werden kann, in welchem Alterszeitraum sie gute Ergebnisse liefert und welche Probleme auftreten können. Fertige mit Hilfe des Internets ein Plakat oder eine PP-Präsentation an.
- 7) Informiere Dich im Internet zum Thema Dendrochronologie und erstelle eine PP-Präsentation oder ein Plakat.

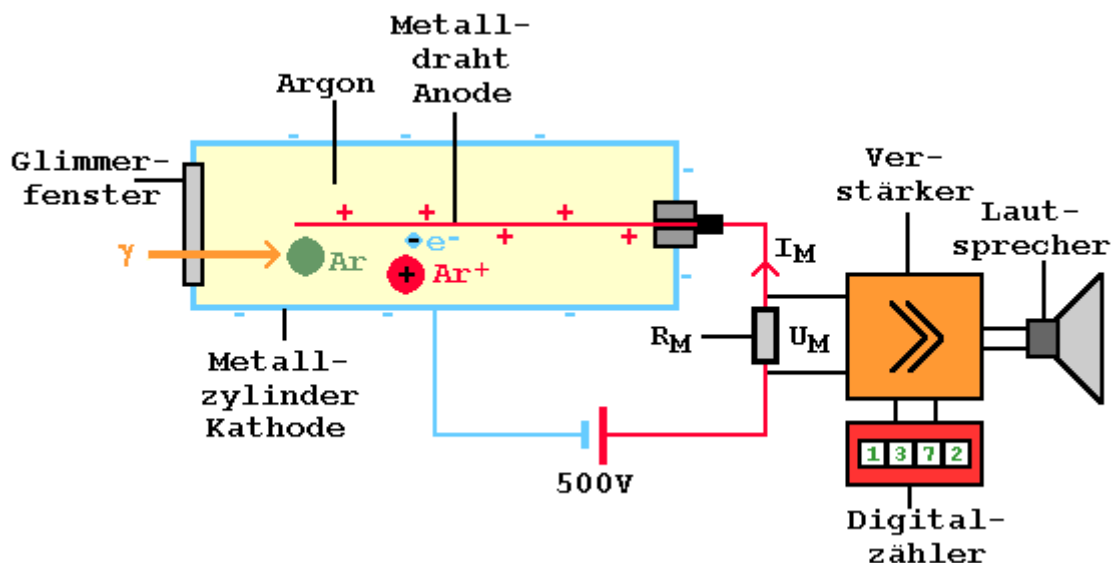


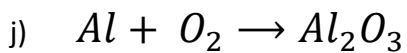
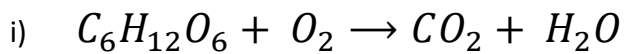
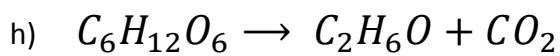
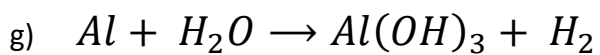
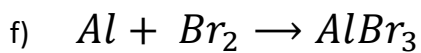
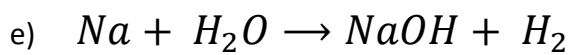
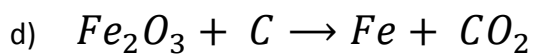
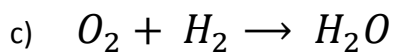
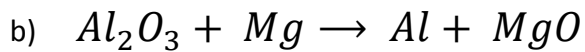
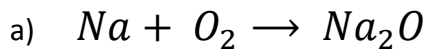
Abb. 1: Geiger-Müller-Zähler

## Reaktionsgleichungen

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet

**Arbeitsaufträge:**

Stelle folgende Reaktionsgleichungen richtig:



## Räumlicher Bau

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Internet

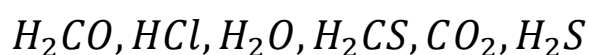
### Arbeitsaufträge:

- 1) Ergänze folgende Sätze:
  - a) Die Elektronegativität EN gibt an, wie \_\_\_\_\_ ein Atom \_\_\_\_\_ anzieht.
  - b) Das Element \_\_\_\_\_ hat die höchste EN, das Element \_\_\_\_\_ die kleinste.
  - c) Die EN nimmt im PSE von \_\_\_\_\_ nach \_\_\_\_\_ und von \_\_\_\_\_ nach \_\_\_\_\_ ab.
  - d) Fluor hat definitionsgemäß eine EN von \_\_\_\_\_.
- 2) Erstelle für folgende Elemente eine Tabelle mit ihren EN-Werten: F, O, C, H, N, P, S, Cl, Br, I, Na, K. Benutze das Buch oder das Internet.
- 3) Nenne Beispiele, wo die EN von Bedeutung ist.
- 4) Stelle die Bedingungen zusammen, die erfüllt sein müssen, damit ein Molekül ein Dipol ist. Erläutere Deine Überlegungen an zwei Beispielen.
- 5) Ergänze folgende Tabelle. Überlege Dir, ob die Beispiele in Spalte 3 Dipole sind oder nicht und begründe jeweils.

Atom/Bindungen	Räumlicher Bau	Beispiel	Dipol
C mit 4 EB	Tetraedrisch, C in der Mitte	CH <sub>4</sub> , CCl <sub>4</sub>	
C mit 2 EB, 1 DB			
C mit 2DB			
C mit 1 DrB, 1 EB			
O mit 2 EB			
O mit 1 DB			
N mit 3 EB			
N mit 1DB 1 EB			
N mit 1 DrB			
F mit 1 EB			
H mit 1 EB			

Hinweis: EB: Einfachbindung, DB: Doppelbindung; DrB: Dreifachbindung

- 6) Erkläre, warum von den folgenden sechs Molekülen die ersten drei Dipole sind, die letzten drei dagegen nicht.



# Stöchiometrie

**Arbeitsmaterial:** Elemente Chemie, Versuche, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Eisenoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) reagiert im Hochofen mit Kohlenstoff (C) zu Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Eisen (Fe). Man beschickt den Hochofen mit  $m = 2 \text{ t}$  Eisenoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).
  - a) Stelle die Reaktionsgleichung auf.
  - b) Berechne die Massen des gebildeten Eisens und des entstandenen Kohlendioxids.
  - c) Berechne, mit wie viel t Kohlenstoff der Hochofen zusätzlich beschickt werden muss.
  - d) Überprüfe Deine Ergebnisse, in dem Du die Summe der Massen der Edukte und Produkte bildest.
  
- 2) Natrium (Na) reagiert mit Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) zu Natronlauge ( $\text{NaOH}$ ) und Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ). Es werden  $m = 2 \text{ g}$  Na eingesetzt.
  - a) Stelle die Reaktionsgleichung auf.
  - b) Berechne die Massen des gebildeten Wasserstoffs und der entstandenen Natronlauge. Berechne das Volumen des Wasserstoffs. Benutze dazu die Dichte, die Du im Buch oder im Internet finden kannst oder das Gesetz von Avogadro.
  - c) Berechne, wie viel g Wasser benötigt werden.
  - d) Überprüfe Deine Ergebnisse, in dem Du die Summe der Massen der Edukte und Produkte bildest.
  
- 3) Berechne die Masse  $m$  von
  - a)  $2 \text{ kmol CO}_2$
  - b)  $3 \text{ mmol Al}_2\text{O}_3$
  - c)  $2,3 \text{ mol C}_3\text{H}_8$
  - d)  $6,2 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
  
- 4) Berechne die Stoffmenge  $n$  von
  - a)  $2 \text{ t Al}_2\text{O}_3$
  - b)  $3 \text{ kg C}_2\text{H}_6$
  - c)  $100 \text{ mg C}_2\text{H}_6\text{O}$
  - d)  $2 \text{ kg C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
  
- 5) Die Stoffmenge  $n = 2,5 \text{ mol}$  eines Stoffes wiegt  $m = 110 \text{ g}$ . Der Stoff besteht nur aus C und H.
  - a) Berechne seine Molmasse.
  - b) Ermittle seine chemische Formel.
  - c) Berechne die Masse von  $1,1 \text{ kmol}$  des Stoffes.
  - d) Berechne die Stoffmenge von  $3 \text{ kg}$  des Stoffes.
  - e) Der Stoff wird mit Sauerstoff verbrannt, wobei Wasser und Kohlendioxid entstehen. Formuliere für diesen Vorgang die Reaktionsgleichung.



# Stoffe

**Arbeitsmaterial:** Natur und Technik, Elemente Chemie, Internet

**Arbeitsaufträge:**

- 1) Erläutere und erkläre, woran man einen Stoff erkennen kann. Gib fünf Beispiele an.
- 2) Erläutere und erkläre, in welche Stoffklassen die Chemiker die Stoffe einteilen. Definiere diese Stoffklassen und gib jeweils drei Beispiele an.
- 3) Nenne verschiedene Verfahren, mit denen man Stoffgemische trennen kann. Beschreibe die konkrete Trennung an fünf Beispielen.
- 4) Fertige zu den Versuchen, mit denen wir ein Sand/Salz-Gemisch getrennt haben, vollständige Versuchsprotokolle an.

## Wiederholungsaufgaben

**Arbeitsmaterial:** Natur und Technik, Elemente Chemie, Internet

### Arbeitsaufträge:

- 1) Berechne die Molmassen  $M$  von
  - a)  $C_2H_5NO_2$  (Feststoff A)
  - b)  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  (Feststoff B)
  - c)  $Cl_2$  (Gas C)
  - d)  $SO_2$  (Gas D)
- 2) Berechne die Stoffmenge  $n$  von
  - a) 5 g Feststoff A
  - b) 10 mg Feststoff B
  - c) 1 kg Gas C
  - d) 2,5 t Gas D.
- 3) Berechne die Masse  $m$  bzw. das Volumen  $V$  von
  - a) 5 mol Feststoff A
  - b) 3 Mmol Feststoff B
  - c) 9,8 mol Gas C
  - d) 3 mmol Gas D.
- 4)  $V = 1$  l des Gases Ethan wiegen  $m = 1,25$  g. Es besteht aus C und H.
  - a) Berechne die Molmasse des Ethans.
  - b) Stelle seine Formel auf.
- 5) Stelle folgende Reaktionsgleichungen richtig.
  - a)  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO_2 + H_2O$
- b)  $P_2O_5 + C \rightarrow CO_2 + P$ 
  - c)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + CO_2$
  - d)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_4 + ?$
  - e)  $C_7H_{16} + O_2 \rightarrow CO_2 + ?$
- 6) Die Masse  $m = 1$  kg des Stoffes  $C_7H_{16}$  wird mit  $O_2$  nach Rgl. 5e verbrannt.
  - a) Berechne die Masse des entstehenden Wassers.
  - b) Berechne die Volumina an  $O_2$  und  $CO_2$ .
- 7) Ergänze die folgenden Sätze:
  - a) Die Molmasse eines Stoffes hat die Einheit \_\_\_\_\_. Sie lässt sich ermitteln mit Hilfe des \_\_\_\_\_ der \_\_\_\_\_ oder errechnen aus der \_\_\_\_\_ und der \_\_\_\_\_ des Stoffes.
  - b) Das Molvolumen eines Gases hat die Einheit \_\_\_\_\_. Es beträgt \_\_\_\_\_ bei \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_. Es ist \_\_\_\_\_ von der \_\_\_\_\_ des Gases.
  - c) Zwischen der Masse, der Molmasse und der Stoffmenge eines Stoffes besteht folgender Zusammenhang:  
\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_  
oder mit den Symbolen:  
\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_.
- 8) Erläutere, wie man vorgeht, wenn man die Reaktionsgleichung für eine chemische Reaktion aufstellen will. Beschreibe und begründe, was man beachten muss.
- 9) Vergleiche eine chemische Reaktionsgleichung mit einer mathematischen Gleichung. Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zusammen.

## Zwischenmolekulare Kräfte

**Arbeitsmaterial:** Natur und Technik, Elemente Chemie, Internet

### Arbeitsaufträge:

1) Führe folgende Versuche durch.

**Versuch A:** Gib in drei Reagenzgläser jeweils gleiche Mengen (jeweils einen Daumen breit) der folgenden Stoffe:

**Reagenzglas 1: Wasser, Ethanol**

**Reagenzglas 2: Wasser, Benzin**

**Reagenzglas 3: Benzin, Ethanol**

Schüttele die drei Reagenzgläser mehrfach kräftig um und notiere Deine Beobachtungen. Erkläre die Beobachtungen.

**Versuch B:** Gebe in drei Reagenzgläser 2 Daumen breit folgende Stoffe:

**Reagenzglas 1: Wasser**

**Reagenzglas 2: Ethanol**

**Reagenzglas 3: Benzin**

Füge zu allen jeweils drei bis vier Tropfen Olivenöl hinzu, schüttele mehrfach und notiere Deine Beobachtungen. Gebe zum Reagenzglas 1 zwei Daumen breit Ethanol und schüttele erneut. Notiere Deine Beobachtungen. Erkläre die Beobachtungen.

2) Beschreibe folgende Kräfte. Erläutere jeweils ihr Zustandekommen.

- a) van der Waals-Kräfte
- b) Dipolkräfte
- c) Wasserstoffbrückenbindungen

Ordne sie der Stärke nach und begründe Deine Reihenfolge. Überlege, wovon ihre Größe abhängt. Gib jeweils drei Stoffe an, in denen diese Kräfte vorwiegend auftreten.

3) Erläutere folgende Begriffe:

- a) Lösung
- b) Emulsion
- c) W/O-Emulsion
- d) O/W-Emulsion

Erläutere und erkläre, welche Kräfte auftreten. Vergleiche die Eigenschaften der Stoffgemische miteinander. Nenne jeweils 2 Beispiele für diese Stoffgemische.

4) Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) und Ethanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) haben sehr hohe Schmelz- und Siedepunkte, die Moleküle Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) mit vergleichbarer Molmasse aber sehr niedrige Werte. Erkläre.

5) Erläutere den Unterschied zwischen intermolekularen und intramolekularen Kräften.

Ordne folgende Kräfte den Oberbegriffen zu: Ionenbindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Kräfte, Dipolkräfte, Wasserstoffbrückenbindungen, Elektronenpaarbindungen. Erkläre, für welche Eigenschaften der Stoffe sie jeweils verantwortlich sind.

## Internetquellen

- 1) [www.chemiephysikskripte.de](http://www.chemiephysikskripte.de)
- 2) [de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org)