

Luminița Irinel Doicin
Silvia Gîrtan
Mădălina Veronica Angelușiu



Chemie

7. Klasse



„Die Chemie ist ein Grundbaustein der Wissenschaft. Einerseits unterstützt sie die Biologie, indem sie Erklärungen für die Lebensprozesse gibt. Andererseits verbindet sie sich mit der Physik und findet Erklärungen für die chemischen Vorgänge in den Abläufen und den fundamentalen Partikeln des Universums.“

P.W. Atkins

Dieses Schulbuch wird dich in die faszinierende Welt der Chemie, einem neuen Studienfach, ebenso interessant und nützlich wie auch spektakulär, führen. Die Chemie ist eine Wissenschaft, die Antworten auf wichtige Fragen über uns und alles, was sich um uns herum befindet, im sichtbaren oder dem schwer zu erkennenden Mikrokosmos, geboten hat und immer noch bietet.



Kopie des von Aurel Vlaicu gebauten Flugzeugs



Kosmonaut im All



Das Raumschiff Columbia, 1981

Die Chemie hat, neben anderen Wissenschaften, zur Entwicklung der Technologie, wie aus den Bildern hervorgeht, beigetragen und beantwortet einige grundlegende Fragen: • Aus welchem Material kann ein Raumschiff gebaut werden, um sehr hohen oder sehr niedrigen Temperaturen zu widerstehen? • Welcher Brennstoff kann verwendet werden? • Wie kann man den Kosmonauten die nötigen Lebensbedingungen sichern? • Welche Nahrungsmittel können sie im Raumschiff verbrauchen? • Wie sichert man den nötigen Sauerstoff im Inneren des Raumschiffs? • Aus welchen Materialien können ihre Ausrüstungen hergestellt werden?

Die Chemie ist in deinem Alltag, in allem, was du verwendest, vorhanden: in Zahnpasta, Seife, Waschmittel, Wasser, Lebensmitteln, Büchern, Kleidung, Arzneimitteln, in dem Brennstoff aus dem Auto, in dem du fährst, in der Luft, die du einatmest, oder im Mobiltelefon.

Über all das und über viele andere Dinge wirst du in der Chemiestunde lernen. Du wirst erfahren, wie man eine Flamme mit Backpulver und Essig löscht, wie man Feuerwerke erzeugt, wie man flüssige Gemenge ohne Feuer oder elektrischen Strom erwärmt und wie man Flüssigkeiten färbt oder entfärbt. Du wirst erklären können, weshalb deine Körpertemperatur von 36,5 °C konstant bleibt, auch wenn du bei -10 °C Ski fährst, weshalb die Trauben im Mai sehr sauer und im September sehr süß werden, weshalb Gegenstände aus Eisen rosten, weshalb der Most zu Wein wird.

Wir laden dich also in das Chemielabor ein!

Die Autoren

Vorstellung des Schulbuchs

Das Schulbuch schlägt euch ein didaktisches Modell vor, das auf Lernen durch Beobachten, Erforschen, Analysieren und Auswerten aufgebaut ist. Weil die Chemie eine angewandte Wissenschaft ist, wird sie von den Schülern viel leichter durch Versuche und persönliche Beobachtungen assimiliert.

Das Schulbuch verbindet auf intelligente Weise die klassischen und modernen Lehrmethoden, wobei sie so für den Schüler attraktiv wird. Indem der Schüler beobachtet und experimentiert, wird er die Relevanz der Chemiekennnisse im Alltag erkennen. Der Streifzug in die Welt der Chemie erfolgt in 4 Lerneinheiten:

1. Die Chemie und das Leben. Die Substanzen in der Natur – der Schüler tritt in Kontakt mit dem Chemielabor, mit den verwendeten Utensilien und Apparaturen, lernt über physikalische und chemische Vorgänge, über die Eigenschaften der chemischen Substanzen, über Stoffe und Stoffgemenge.

Das Schulbuch ist in 4 Lerneinheiten strukturiert

E1 Die Chemie und das Leben. Die Substanzen in der Natur



„Ein Wassermolekül ist in seinem Leben nicht weniger komplex als ein ganzer Mensch, das von natürlichen Vorgängen angetrieben, die ihn im Wechsel mit den Umgebungsbedingungen...“
— Marie Curie

1. Lektion	30-31	1. Thema Das Chemielabor
2. Lektion	32-33	Apparaturen und Utensilien, die im Chemielabor verwendet werden
3. Lektion	34-35	Arbeitschutzregeln im Labor
4. Lektion	36-37	1. Thema Das Element – Eine Naturwissenschaft
5. Lektion	38-39	Materielle Substanzen
6. Lektion	40-41	Physikalische Vorgänge, Chemische Vorgänge
7. Lektion	42-43	Physikalische Eigenschaften, Chemische Eigenschaften
8. Lektion	44-45	Reinstoff, Stoffgemenge, Reinstoff
9. Lektion	46-47	Verfahren zum Trennen der Komponenten aus homogenen Gemengen
10. Lektion	48-49	Verfahren zum Trennen der Komponenten aus heterogenen Gemengen
Bewertung	50	
11. Lektion	51-52	2. Thema Substanzen und Gene in der Natur
12. Lektion	53-54	Das Wasser in der Natur
13. Lektion	55-56	Wässrige Lösungen, Die Löslichkeit der Substanzen
14. Lektion	57-59	Die prozentuale Massenkonzentration der Lösungen
15. Lektion	60-61	Die Luft
16. Lektion	62	Der Boden – ein heterogenes Gemenge
17. Lektion	63-64	Die Veranschaulichung der Luft, des Wassers und des Bodens
18. Lektion	65	Die Kreislaufwirtschaft
Projekt	66	
Bewertung	68	

E2 Atom. Chemisches Element



„Und endlich hat das Prometheus-Nachkomme, er, der Mensch, die größte Geheimnisse der Naturwissenschaften, das Atom, verstanden. In Folge der Veranschaulichung in Schulbüchern und von Vorträgen oder auf dem Weg zum...“
— Tullius Gryllus

1. Lektion	48-49	1. Thema Das Atom
2. Lektion	50-51	Definition des Atoms, Chemisches Element, Chemisches Symbol
3. Lektion	52-53	Der Atomkern
4. Lektion	54-55	Die Elektronenhülle
5. Lektion	56-57	Isotope
6. Lektion	58-59	Die Atommasse, Atomol
7. Lektion	60-61	Das Periodensystem der Elemente, Einleitung, Struktur
8. Lektion	62-63	Die Bedeutung zwischen der Struktur der Elektronenhülle und der Stellung des Elements im Periodensystem der Elemente
9. Lektion	64	
Bewertung	64	

E3 Chemische Verbindungen



„Es ist wichtig, dass die chemische Industrie für die Produktion von...“
— Albert Einstein

1. Lektion	68-69	1. Thema Ionen, Metalle und Nichtmetalle
2. Lektion	68-69	Bildung der positiven Ionen, Der metallische Charakter
3. Lektion	70-71	Metalle und Nichtmetalle, Physikalische Eigenschaften, Lagerungen
4. Lektion	72-74	Bildung der Ionenverbindungen, Physikalische Eigenschaften
5. Lektion	75-77	1. Thema Moleküle
6. Lektion	78-79	Bildung von Molekülen
7. Lektion	78-79	Physikalische Eigenschaften der molekularen Verbindungen
8. Lektion	80-81	2. Thema Die chemische Formel
9. Lektion	82-83	Die Wertigkeit, Bestimmen der Wertigkeit eines Elements
10. Lektion	84-85	Die chemische Formel einer Substanz
11. Lektion	86-87	Die chemische Formel einer Substanz
12. Lektion	88-89	Einfache Substanzen, Zusammengeordnete Substanzen
13. Lektion	90-91	Zusammengesetzte Substanzen, Oxide, Basen, Säuren, Salze
14. Lektion	92-93	pH-Wert der Lösungen
15. Lektion	94-95	Herstellung und Verwendung eines Säure-Base-Indikators zum Bestimmen des pH-Wertes einer Lösung
Projekt	96	
Bewertung	96	



Struktur der Lerneinheit: Unterrichtslektion

8 Die chemische Formel einer Substanz

Das weißt du bereits

- Gleiche oder verschiedene Atome verbinden sich durch Abgabefähigkeit oder gemeinsames Verwenden der Elektronen, so bilden sie Ionenverbindungen bzw. molekulare Verbindungen.
- Die Elektronenanzahl, mit der sich die Atome an der Bildung der Ionenverbindungen oder molekularen Substanzen beteiligen, wird von der Anzahl der Wertigkeitselektronen bestimmt.

Du lernst neue Dinge

Wir arbeiten

Selbständige Tätigkeit – modelliere die Bildung der Ionenverbindung aus Kalzium ($Z = 20$) und Fluor ($Z = 9$). Überprüfe das von dir erstellte Modell durch Vergleich mit dem untenen Schema.

$$\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^{-} \rightarrow \text{CaF}_2$$

Das Fluoratom hat 7e⁻ auf der letzten Schale; es braucht also noch ein Elektron, um eine Edelgasanordnung zu erreichen.

Das Kalziumatom hat 2e⁻ auf der letzten Schale, die es an je zwei Fluoratome abgibt. So entsteht ein Kalziumion mit zwei positiven Ladungen und zwei Fluoridionen, jedes mit einer negativen Ladung. Die Ionen ziehen sich an und es entsteht die Verbindung Kalziumfluorid. Diese Verbindung kann als CaF₂ dargestellt werden, um die Anzahl der Ionen von jedem sich verbindenden Element anzuzeigen.

Merke dir!

- Die abgekürzte Schreibweise, die die Art und Anzahl der Atome/Ionen, welche sich zusammenschließen, um eine Substanz zu bilden, wiedergibt, heißt **chemische Formel**.
- Die chemische Formel setzt sich aus den Symbolen der beteiligten chemischen Elemente zusammen, und dazu kommt rechts unten eine Ziffer, die die Anzahl der Atome/Ionen angibt. Diese Ziffer heißt **Indizes**. Laut Konvention sind die Indizes nicht geschrieben. Das chemische Symbol zeigt ein Atom des Elements an.
- Die chemische Formel einer Substanz kann nach dem oben Modell oder mithilfe von Berechnungen auf und der Wertigkeit der Elemente bestimmt werden, wobei mehrere Etappen durchlaufen werden.

Bestimmen der chemischen Formel aufgrund der Wertigkeit für Verbindungen aus zwei Elementen, genannt binäre Verbindungen

Bestimmen der chemischen Formel für die Verbindung aus Kalzium und Fluor

LE	Na	Cl	Ca	F
1.	Schreibe die chemischen Symbole der Elemente.			
2.	Schreibe die Wertigkeiten der beiden Elemente auf.	1	1	1
3.	Berechne das kleinste gemeinsame Vielfache der Wertigkeiten. Bestimme die Anzahl der Atome, mit der jedes Element an der Bildung der entsprechenden Substanz teilnimmt. Das kleinste gemeinsame Vielfache der Wertigkeiten ist 2.	2	2	2
4.	Schreibe die chemische Formel.	CaF ₂		

Wird die Formel von Kalziumfluorid aufmerksam untersucht, so bemerkt man, dass die Wertigkeit des Elements Kalzium zum Index des Symbols vom Element Fluor wird, während die Wertigkeit des Elements Fluor zum Index des Symbols vom Element Kalzium wird.

Die chemische Formel einer Substanz

Die chemische Formel einer Verbindung gebildet aus den Elementen A und B, die die Wertigkeit x bzw. y haben, ist:

$$A_x B_y$$

Merke dir!

Um die chemische Formel aufgrund der Wertigkeit zu bestimmen:

- schreibe man die chemischen Symbole der beteiligten Elemente.
- schreibe man über das chemische Symbol mit kleinen Ziffern die Wertigkeit des Elements.
- Die Wertigkeit des einen Elements wird zum Index des anderen.
- Wenn die Indizes Zahlen sind, die gekürzt werden können, werden als Indizes die kleinsten ganzen positiven Zahlen geschrieben, die durch Kürzen erhalten werden.

Beispiele: die Formeln der Substanzen gebildet aus Aluminium und Sauerstoff bzw. Kohlenstoff und Sauerstoff!

$$Al_2O_3, Al_2O_3, CO_2, CO, CO_2, C_2H_6$$

Bestimmen der chemischen Formel für Verbindungen aus mehreren Elementen

Es gibt Substanzen, die aus drei Elementen bestehen, binäre Verbindungen genannt, und Substanzen, die aus mehreren Elementen gebildet sind. Diese können in ihrer Zusammensetzung Atomgruppen enthalten, die sich während der meisten chemischen Vorgänge nicht verändern. Diese Atomgruppen nennt man **Radikale** und sie beteiligen sich neben Metallen, Wasserstoffatomen oder anderen Atomgruppen an der Bildung von Substanzen. Die Wertigkeit der Radikale wird durch ihre Fähigkeit, sich mit Metallionen oder Wasserstoffatomen zu verbinden, bestimmt.

Merke dir!

Beim Schreiben der chemischen Formel der Substanzen, die Radikale enthalten, geht man genau so vor wie im Fall der binären Substanzen.

Beispiele: $Al_2(SO_4)_3, Ca_3(PO_4)_2$

Wende das Gelernte an

Übertrage die unten Tabelle ins Heft und vervollständige sie.

Metall	Wertigkeit des Metalls	radikal	Wertigkeit des Radikals	Chemische Formel der Substanz
Li	1	NO ₃	1	...
Zn	2	PO ₄	3	K ₂ SO ₄
Cu	2	...	...	CuSO ₄

Struktur der Lektion: Ein zusammenhängender und effizienter Lernweg in 6 didaktischen Schritten

Das weißt du bereits

Eine kurze Wiederholung der gelernten Begriffe, die beim Vortragen verwendet werden.

Du lernst neue Dinge

Neue Inhalte, entdeckt durch Beobachten (**Wir beobachten**), Experimentieren (**Experimentiere**), Untersuchen (**Untersuche**) und Gruppenarbeit (**Wir arbeiten**).

Merke dir!

Wichtige Begriffe aus der Lektion, zusammengefasst, um leichter gelernt zu werden.

- 2. Atom. Chemisches Element** – der Schüler lernt über die Partikel, welche die Grundbausteine der Materie sind, über die chemischen Elemente und die Art, wie diese im Periodensystem der Elemente eingeordnet sind.
- 3. Chemische Verbindungen** – der Schüler lernt über die Bildung und Darstellung der chemischen Verbindungen und über deren Klassifizierung.
- 4. Berechnungen aufgrund der chemischen Formel** – der Schüler wendet die in Aufgaben erworbenen Kenntnisse an und verbindet diese mit dem Alltag.

E4 Berechnungen aufgrund der chemischen Formel

Die Chemie ist eine Wissenschaft, die ohne gemessene Zahlen aus dem Leben und eine langwierige Anwendung haben wird.
Schüler: Wolfgang von Goethe

RECHENUNGSANFANG DER CHEMISCHEN FORMEL

1. Lektion	96-99	Mol, Molare Masse
2. Lektion	100-103	Atomverhältnis, Massenverhältnis
3. Lektion	104-107	Prozentuale Elementzusammensetzung einer zusammengesetzten Substanz
4. Lektion	108-111	Bestimmen der chemischen Formel einer zusammengesetzten Substanz
5. Lektion	112	Bestimmen der Masse eines Elements aus einer bestimmten Menge zusammengesetzter Substanz
6. Lektion	117	Bestimmen der Masse einer zusammengesetzten Substanz, die eine bestimmte Menge eines Elements enthält
Bewertung	120	

Ministerul Educației și Cercetării

art Klett

Luminița Inel Dolcin
Silvia Gîrta
Mădălina Veronica Angelescu

Chemie

7. Klasse

Das Bild auf dem Buchumschlag wurde mithilfe der Künstlichen Intelligenz generiert. Es reflektiert nicht die wissenschaftliche Wahrheit und stellt auch keine Reflexion der Alltagsrealität dar. Es ist ein „Konzept“-Bild und spielt eine exklusiv visuelle/grafische Rolle.

Angewandte Chemie

Herstellung und Verwendung eines Säure-Base-Indikators zum Bestimmen des pH-Werts einer Lösung

Schlussfolgerung

Der pH-Wert einer Lösung, des Bodens, der Kosmetik, der Fruchtstoffe, der physiologischen Flüssigkeiten gibt uns Aufschluss bezüglich der Lebensmittel und dem Wasser, die wir verbrauchen. Er informiert uns, ob der Organismus in normalen Parametern funktioniert, unter welchen Bedingungen sich die Fische im Aquarium am besten fühlen.

Arbeitsauftrag

Wir schlagen dir vor, ein Versuchsprojekt durchzuführen, in dem du einen Säure-Base-Indikator aus Rotkraut herstellst. Dieser kann zur Bestimmung des pH-Werts einiger Lösungen verwendet werden.

Der Versuch wird zu Hause durchgeführt. Die Ergebnisse werden in eine Tabelle ähnlich der von Seite 95 eingetragen, der Klasse vorgestellt und mit jenen der Mitschüler verglichen. Einen Teil des Säure-Base-Indikators, den du hergestellt hast, bringst du in die Schule und verwendest ihn bei Versuchen im Chemielabor.

Notwendige Materialien

- Rotkraut
- Messer und Küchenreibe
- Wärmeglas
- Getränk zum Erhitzen am Gasofen
- Dichtes Sieb
- Dunkle Flasche mit Stopfen
- Verschiedene Lösungen
- Glasbecher

A. Herstellung des Säure-Base-Indikators aus Rotkrautsaft – Arbeitsschritte:

- 200-250 g Rotkraut werden fein geschnitten (Abb. 4 – **Arbeite vorsichtig!**).
- Fülle das geschnittene Rotkraut in ein Metallgefäß (Abb. 5).
- Gib einer Hand Wasser dazu, bis das Kraut bedeckt ist, und stelle das Gefäß zum Kochen.
- Wenn es zu kochen beginnt, nimmst du das Feuer ab und lässt das Gefäß abkühlen.
- Nach dem Abkühlen wird das Gemisch durch ein dichtes Sieb gegeben.
- Die erhaltene Flüssigkeit ist der Indikator, den du zum Testen des Säure-Base-Charakters einiger Substanzen verwenden wirst (Abb. 6). Bewahre ihn in einer dunklen Flasche mit passendem Stopfen auf.

B. Testen des Säure-Base-Charakters einiger Lösungen mithilfe des hergestellten Indikators – Arbeitsschritte:

- Gib in vier Glasbecher: eine wässrige Zitronensäurelösung (A), Zitronensaft (B), kohlenstoffhaltiges Wasser (C) und eine Lösung mit Geschirrspülmittel (D). Beschrifte jeden Becher mit einem Etikett, auf dem die Benennung der entsprechenden Lösung steht.
- Gib in einen leeren Becher eine gewisse Menge Indikator (Leoprobe), der zum Farbwert mit den größten Substanzen verwendet wird.

Beobachtungsbogen zum Schülerverhalten

Fülle die unten stehende Tabelle ehrlich aus, indem du in einer der Spalten jene Variante ankreuzt, die dir am meisten entspricht. Es gibt keine falschen oder richtigen Antworten!

Die erwarnten Begriffe in verschiedenen Zusammenhängen anzuwenden, die spezifisch für die Benennungen der Substanzen und chemischen Vorgänge zu verwenden, die spezifisch für die Chemie sind.

Zusammenhänge zwischen der Struktur der Substanzen und deren Eigenschaften herzustellen, mit den Klassenkameraden an gemeinsamen Projekten/Aufgaben zusammenzuarbeiten.

Herstellung und Verwendung eines Säure-Base-Indikators zum Bestimmen des pH-Werts einer Lösung

1. Fülle in Heft eine Tabelle nach dem Modell von unten aus; verwende die Beobachtungen, die du während des Versuchs aufgeschrieben hast.

2. Schreibe kurze Schlussfolgerungen zum durchgeführten Projekt auf.

Der für verschiedene Lösungen bestimmte pH-Wert mit dem Indikator aus Rotkraut

Lsg. Nr.	Lösung	Erhaltene Farbe	pH-Wert
1.	Wasser mit Zitronensaft	...	...
2.	Speisesalz	...	...
3.	Kohlensäurehaltiges Wasser	...	...
4.	Lösung von Geschirrspülmittel	...	...

Farbtafel und den Farben entsprechende pH-Werte für den Indikator aus Rotkraut:

Farbe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	rot	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	gelblich-grün
	rot	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Bewertungskriterien:

- Qualität des erhaltenen Präparats
- Korrekte Durchführung der Bestimmungen
- Ausfüllen der Tabelle mit den geforderten Daten
- Aufschreiben der Schlussfolgerungen
- Verändern der Schlussfolgerungen

Selbstbewertung

Da wird deine Beteiligung an der Durchführung des Projekts bewertet, wobei du im Heft eine ähnliche Tabelle ausfüllst.

Etappen	Kriterien	1	2	3	4	5
Vorbereitung	Ich habe die vorgeschriebenen Materialien verwendet.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe alle angänglichen Sicherheitsmaßnahmen befolgt.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe den Säure-Base-Indikator hergestellt.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe die vorgeschriebenen Versuche durchgeführt.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe die erhaltenen Farben mit der Farbtafel verglichen.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe die Tabelle mit den Ergebnissen der Bestimmungen ausgefüllt.	...	...	...	...	...
Durchführung	Ich habe die Schlussfolgerungen formuliert.	...	...	...	...	...
Präsentation	Ich habe eine entsprechende Form der Präsentation gewählt.	...	...	...	...	...

Portfolio

Dein persönliches Portfolio wird die Ergebnisse der Bestimmungen enthalten, die ausgefüllte Tabelle, die Fotos, die Schlussfolgerungen, die sich aus den Versuchen ergeben haben.

Beobachtungsbogen zum Schülerverhalten

Fülle die unten stehende Tabelle ehrlich aus, indem du in einer der Spalten jene Variante ankreuzt, die dir am meisten entspricht. Es gibt keine falschen oder richtigen Antworten!

Die erwarnten Begriffe in verschiedenen Zusammenhängen anzuwenden, die spezifisch für die Benennungen der Substanzen und chemischen Vorgänge zu verwenden, die spezifisch für die Chemie sind.

Zusammenhänge zwischen der Struktur der Substanzen und deren Eigenschaften herzustellen, mit den Klassenkameraden an gemeinsamen Projekten/Aufgaben zusammenzuarbeiten.

Bewertung

Übungen und Aufgaben

1. Wähle von den unten stehenden Varianten diejenige aus, die die Bedingungen für eine rasche Auflösung des Zuckers im Wasser beschreibt.

- Man verwendet warmes Wasser.
- Man verwendet Wasser aus dem Kühlschrank.
- Man rührt mit einem Teelöffel um.

2. Berechne die prozentuale Konzentration für die gegebenen Lösungen:

- wässrige Natriumbikarbonatlösung mit einem Volumen von 275 ml ($\rho = 1 \text{ g/ml}$), welche 25 g Natriumbikarbonat enthält.
- die Lösung, die man durch Auflösen von 200 g Zucker in 400 g Wasser erhält.
- die Kochsalzlösung mit der Masse von 80 g, welche 12 g Kochsalz enthält.

3. Bestimme für die gegebenen Lösungen die gelöste Substanz, das Lösungsmittel und deren Aggregatzustand:

- die Legierung gebildet aus 70 g Zink und 30 g Kupfer;
- Saltlösungen mit der Konzentration von 25 %;
- die Luft.

4. Zu 12 g Zitronensaft fügt man 48 g Wasser hinzu, wobei Lösung I entsteht. Der Lösung I fügt man noch 8 g Zitronensaft hinzu, wobei Lösung II entsteht. Der Lösung II fügt man noch 8 g Zitronensaft hinzu, wobei Lösung III entsteht. Erfülle die Arbeitsaufträge:

- In Lösung II verdünnen oder konzentrieren als Lösung I?
- Berechne die prozentualen Konzentrationen der zwei Lösungen.

Test

1. Wähle aus den Klammern das passende Wort, das folgende Aussagen richtig ergänzt.

- Der Boden ist ein ... Gemenge (homogenes / heterogenes).
- Das Salz ist in der Salzlösung ... (die größte Substanz / das Lösungsmittel).
- Das ... Wasser ist ein Herstell. (Filtrat / destilliert).
- Die Löslichkeit der Gase ... mit dem Steigen der Temperatur. (bleibt / steigt).

2. Der Hauptbestandteil der Luft ist:

- Kohlenstoffdioxid;
- Wasserstoff;
- Stickstoff;
- Sauerstoff.

3. Der Haupterwärmeschutzfaktor weltweit ist/ist sind:

- Waldbrände;
- die Bodenstrahlung;
- die Industrie;
- Wärmeabstrahlung.

4. Eine Lösung kann konzentrierter werden durch:

- Hinzufügen von Wasser;
- Hinzufügen von Wasser und gelöster Substanz zu gleichen Teilen;
- Hinzufügen von gelöster Substanz;
- Verdampfen mit einer Lösung, die verdünnter ist.

III. Verbinde die Lösung in der Spalte A mit der Art der Lösung in Spalte B, wenn bekannt ist, dass bei einer Temperatur von 20°C in 100 g Wasser maximal 20 g Substanz X aufgelöst werden können.

A	B
1. 20 g Substanz X und 100 g Wasser	a. gesättigte Lösung
2. 40 g Substanz X und 100 g Wasser	b. ungesättigte Lösung
3. 20 g Substanz X und 150 g Wasser	
4. 20 g Substanz X und 200 g Wasser	

IV. Es werden 75 g Ethanol in 175 g Wasser aufgelöst. Bestimme:

- die Konzentration der erhaltenen Lösung;
- wie viel Wasser hinzugefügt werden muss, damit die Konzentration der Lösung von Punkt I auf die Hälfte fällt.

V. Man vermischt 200 g Kochsalzlösung mit der Konzentration von 15 % mit 300 g Kochsalzlösung mit der Konzentration von 25 %.

- die Masse des Wassers aus der Endlösung;
- die Konzentration der Endlösung;
- wie die das Salz aus der Endlösung wiedergewonnen kann.

Wende das Gelernte an

- Anwendungen der während der Unterrichtslektion erworbenen Kenntnisse
- Spiel und Chemie
- Portfolio

Wusstest du, dass ...?

Kurze Informationen bezüglich der Vorgänge, Eigenschaften, chemischen Verbindungen, die gelernt wurden.

Wenn du mehr wissen willst

Informationen, die dem Schüler helfen, das Vorgetragene besser zu verstehen, mit Bezügen zum alltäglichen Leben.

EINHEIT I

Die Chemie und das Leben.
Die Substanzen
in der Natur

- Das Chemielabor**
10 L1: Apparaturen und Utensilien, die im Chemielabor verwendet werden
12 L2: Arbeitsschutzregeln im Labor
14 **Die Chemie, eine Naturwissenschaft**
 L3: Materie. Substanz
16 L4: Physikalische Vorgänge. Chemische Vorgänge
18 L5: Physikalische Eigenschaften. Chemische Eigenschaften
21 L6: Reinstoff. Stoffgemenge. Reinheit
24 L7: Trennverfahren der Stoffe aus homogenen Gemengen
26 L8: Trennverfahren der Stoffe aus heterogenen Gemengen

28 Bewertung. Übungen und Aufgaben. Test

Stoffe und Gemenge in der Natur

- 29** L9: Das Wasser in der Natur
33 L10: Wässrige Lösungen. Die Löslichkeit der Substanzen
37 L11: Die prozentuale Massenkonzentration der Lösungen
40 L12: Die Luft
42 L13: Der Boden – ein heterogenes Gemenge
43 L14: Die Verschmutzung der Luft, des Wassers und des Bodens

45 Projekt – Die Umweltverschmutzung

46 Bewertung. Übungen und Aufgaben. Test

EINHEIT II

Atom.
Chemisches
Element

- Der Atombau**
48 L1: Definition des Atoms. Chemisches Element. Chemisches Symbol
52 L2: Der Atomkern
54 L3: Die Elektronenhülle
56 L4: Isotope
58 L5: Die Atommasse. Atommol
Das Periodensystem der Elemente
60 L6: Das Periodensystem der Elemente. Einleitung. Struktur
62 L7: Die Beziehung zwischen der Struktur der Elektronenhülle und der Stellung des Elements im Periodensystem der Elemente

64 Bewertung. Übungen und Aufgaben. Test

EINHEIT III

Chemische Verbindungen

- IONEN. METALLE UND NICHTMETALLE**
66 L1: Bildung der positiven Ionen. Der metallische Charakter
68 L2: Bildung der negativen Ionen. Der nichtmetallische Charakter
70 L3: Metalle und Nichtmetalle. Physikalische Eigenschaften. Legierungen
72 L4: Bildung der Ionenverbindungen. Physikalische Eigenschaften
MOLEKÜLE
75 L5: Bildung von Molekülen
78 L6: Physikalische Eigenschaften der molekularen Verbindungen
DIE WERTIGKEIT
80 L7: Die Wertigkeit. Bestimmen der Wertigkeit eines Elements
82 L8: Die chemische Formel einer Substanz
CHEMISCHE SUBSTANZEN
84 L9: Einfache Substanzen. Zusammengesetzte Substanzen
86 L10: Zusammengesetzte Substanzen. Oxide, Basen, Säuren, Salze
DIE pH-SKALA
92 L11: pH-Wert der Lösungen

94 Projekt – Herstellung und Verwendung eines Säure-Base-Indikators zum Bestimmen des pH-Werts einer Lösung

96 Bewertung. Übungen und Aufgaben. Test

EINHEIT IV

Berechnungen aufgrund
der chemischen
Formel

- 98** L1: Mol. Molare Masse
100 L2: Atomverhältnis. Massenverhältnis
102 L3: Prozentuale Elementarzusammensetzung einer zusammengesetzten Substanz
104 L4: Bestimmen der chemischen Formel einer zusammengesetzten Substanz
106 L5: Bestimmen der Masse eines Elements aus einer bestimmten Menge zusammengesetzter Substanz
107 L6: Bestimmen der Masse einer zusammengesetzten Substanz, die eine bestimmte Menge eines Elements enthält

108 Bewertung. Übungen und Aufgaben. Test

109 Endwiederholung

110 Antworten

111 Anhang

112 Das Periodensystem der Elemente

Assoziierte spezifische Kompetenzen

1.1
1.2
2.1
2.2
2.3
3.1
3.2
4.1
4.2



1.2
1.3
2.1
2.2
3.1
4.1
4.2

1.1
1.2
1.3
2.1
2.2
2.3
3.1
3.2
4.1
4.2

Allgemeine Kompetenzen

1. Erforschen einiger Vorgänge und Eigenschaften der Substanzen aus dem Alltag
2. Auslegen von Daten und Informationen, die im Rahmen einer Untersuchung erhalten wurden
3. Lösen von Aufgaben in konkreten Situationen durch Verwenden von Algorithmen und der Chemie spezifischen Instrumenten
4. Evaluieren der Folge der Verfahren und Wirkung der chemischen Substanzen auf die eigene Person und auf die Umwelt

Spezifische Kompetenzen

- 1.1 Identifizieren einiger Eigenschaften/Vorgänge, Substanzen/Gemenge in bekannten Kontexten
- 1.2 Beschreiben einiger Vorgänge und Eigenschaften der Substanzen aus bekannten Kontexten durch das Verwenden der Chemiefachsprache
- 1.3 Verwenden der spezifischen Symbole der Chemie zum Darstellen einiger Elemente, einfacher oder zusammengesetzter Substanzen und Umwandlungen der Substanzen
- 2.1 Formulieren von Hypothesen bezüglich der Kennzeichen der Substanzen und deren Verhältnisse
- 2.2 Verwenden der Laborausstattung und der Informatiktechnologien, um die Eigenschaften/Vorgänge zu studieren
- 2.3 Untersuchen einiger Verfahren und Vorgänge zur Erkennung der Begriffe und der relevanten Verhältnisse
- 3.1 Identifizieren der Informationen und Daten, die zur Lösung einer Aufgabe in verschiedenen Kontexten nötig sind
- 3.2 Lösen von qualitativen und quantitativen Aufgaben aufgrund studierter Konzepte
- 4.1 Identifizieren der Folgen der chemischen Verfahren auf den Organismus und die Umwelt
- 4.2 Einschätzen der Auswirkung der chemischen Substanzen auf den Organismus und die Umwelt

1.3
2.3
3.1
3.2
4.2

Einführung in das Studium der Chemie

Die Chemie ist die Wissenschaft, die die Zusammensetzung, Struktur, Eigenschaften und Umwandlungen der Substanzen, aus welchen die lebenden oder leblosen Körper der Umwelt bestehen, studiert. Das Hauptziel der Chemie ist das Verstehen und Erklären dieser Umwandlungen und ihre Anwendung in der Praxis.

Die Herkunft des Wortes *Chemie* ist nicht sehr klar bestimmt. Es ist möglich, dass dieses Wort mit dem Namen des alten Ägypten verbunden ist – *Chemeia* –, was soviel wie *Schwarz* bedeutet, die Farbe des Schlammes aus dem Niltal. Übrigens waren die alten Ägypter mit der empirischen Seite der Verwendung der verschiedenen Substanzen beschäftigt; diese war den Tempelpriestern vorbehalten, was dazu geführt hat, dass die Chemie als von Geheimnissen umhüllt, ja sogar als mystisch empfunden wurde.

Die Chemie entwickelte sich am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jh. zu einem Zweig der Wissenschaft einerseits infolge der großen Zahl der Entdeckungen von natürlichen und im Labor synthetisierten Substanzen, andererseits als Folge der Aufstellung der Prinzipien und fundamentalen Gesetze der Umwandlungen der Substanzen.

Als Folge des sehr großen Ausmaßes an Kenntnissen grenzten sich im 19. Jahrhundert schon zwei Zweige der Chemie ab: *die anorganische Chemie*, die Chemie der mineralischen Substanzen, und *die organische Chemie*, die Chemie der von lebenden Organismen synthetisierten Stoffe.

Im 20. Jahrhundert entwickelte sich rapide eine ganze chemische Industrie, deren Produkte ein breites Anwendungsgebiet fanden und zur Erscheinung anderer Industriezweige führten: Metallurgie, Energetik, Maschinenbau, Aeronautik, Bauwesen, Textil- und Lederverarbeitung, Rüstungsindustrie, Herstellung von Kunstdünger und anderen Produkten für die Landwirtschaft, Herstellung von Medikamenten, Kosmetika, Waschmitteln, Lacken und Farbstoffen.

Gegenwärtig ist die Chemie eine komplexe Wissenschaft mit Auswirkung auf viele andere Fächer. Der Aufschwung der Technologie und die fachorientierte Forschung haben das Erscheinen neuer Zweige bestimmt: Biochemie, Chemie-Physik, pharmazeutische Chemie, medizinische Chemie, Geochemie, Agrochemie, Kernchemie, Radiochemie.

Für die Zukunft ist die Chemie aufgerufen, zusammen mit den anderen Zweigen der Wissenschaft, Lösungen für die Herausforderungen der modernen Welt zu finden:

- Nahrungsressourcen für die Bevölkerung der Erde;
- Trinkwasserressourcen und Entsalzungstechniken des Meeresswassers;
- Brennstoffe, die die Umwelt wenig oder gar nicht verschmutzen;
- Kunstdünger, Pestizide, Fungizide, die weniger aggressiv auf den menschlichen Körper und die Umwelt wirken;
- Optimale Techniken zur Abfallentsorgung;
- Reduzierung des Treibhauseffektes und der globalen Erwärmung;
- Revolutionäre Medikamente und pharmazeutische Produkte;
- Baustoffe zum Bau von Wohnräumen auf anderen Planeten, im Untergrund oder unter Wasser.



Pietro Longhi,
Der Alchemist, ca. 1757



Chemielabor



Unterwasserrestaurant

E1

Die Chemie und das Leben. Die Substanzen in der Natur



„ Ein Wissenschaftler ist in seinem Labor nicht nur ein Techniker; er ist auch ein Kind, das vor natürlichen Vorgängen steht, die ihn so beeindrucken wie ein Feenmärchen.

Marie Curie

1. THEMA: DAS CHEMIELABOR

1. Lektion	10–11	Apparaturen und Utensilien, die im Chemielabor verwendet werden
2. Lektion	12–13	Arbeitsschutzregeln im Labor
3. Lektion	14–15	Materie. Substanz
4. Lektion	16–17	Physikalische Vorgänge. Chemische Vorgänge
5. Lektion	18–20	Physikalische Eigenschaften. Chemische Eigenschaften
6. Lektion	21–23	Reinstoff. Stoffgemenge. Reinheit
7. Lektion	24–25	Verfahren zum Trennen der Komponenten aus homogenen Gemengen
8. Lektion	26–27	Verfahren zum Trennen der Komponenten aus heterogenen Gemengen
Bewertung	28	

3. THEMA: SUBSTANZEN UND GEMENGE IN DER NATUR

9. Lektion	29–32	Das Wasser in der Natur
10. Lektion	33–36	Wässrige Lösungen. Die Löslichkeit der Substanzen
11. Lektion	37–39	Die prozentuale Massenkonzentration der Lösungen
12. Lektion	40–41	Die Luft
13. Lektion	42	Der Boden – ein heterogenes Gemenge
14. Lektion	43–44	Die Verschmutzung der Luft, des Wassers und des Bodens
Projekt	45	Die Umweltverschmutzung
Bewertung	46	

Apparaturen und Utensilien, die im Chemielabor verwendet werden



Chemielabor vor einigen Jahrzehnten



Chemielabor heute



Labor in einem Kernkraftwerk



Labor für die Analyse der Medikamente



Das weißt du bereits

- Die Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie) vermitteln das Kennenlernen und Verstehen der Welt durch Beobachten, Untersuchen und Experiment.
- Durch die Laborversuche festigen wir unsere Kenntnisse und entdecken neue Begriffe. Diese stellen eine aufregende Aktivität dar, die das Interesse für die Wissenschaft entwickelt.
- Die Versuche aus den Wissenschaftenstunden werden in Labors durchgeführt, die mit speziellen Instrumenten und Apparaten ausgestattet sind.



Du lernst neue Dinge

Die Chemiestunden finden im *Chemielabor* statt, einem Raum, der speziell dafür eingerichtet ist, um die Eigenschaften, Umwandlungen und Anwendungen der verschiedenen Substanzen zu studieren. Das Chemielabor hat entsprechende Möbel, spezielle Tische, Regale für die Reagenzflaschen, gesicherte Schränke, Wasserquellen, Wärmequellen. Der Zweck dieser Ausstattung ist, dass alle Materialien, die zur Durchführung der Versuche nötig sind, in Sicherheit bereitstehen.

Die wichtigsten Materialien, die im Chemielabor verwendet werden, sind:

- **Chemische Substanzen**, die in den Chemiestunden studiert und verwendet werden. Mit ihrer Hilfe wirst du viele spektakuläre Experimente durchführen, durch die du ungeahnte Dinge entdecken wirst. Du wirst in die mysteriöse Welt der Chemie eindringen und beobachten, dass einige Metalle sich im Kontakt mit Wasser anzünden oder dass bestimmte Substanzen miteinander ihre Farbe oder Textur verändern. Die in Experimenten verwendeten Substanzen nennt man **Reagenzien**.
- **Utensilien und Laborgeräte** (siehe Seite 11) sind Dinge, die bei der Durchführung der Experimente verwendet werden. Sie werden meistens aus Glas hergestellt. Eine geringe Anzahl von Laborgeräten sind aus Porzellan oder anderen Materialien hergestellt, die hohe Temperaturen aushalten, um während der Durchführung eines Versuchs nicht zu zerbrechen und somit keine Unfälle zu verursachen.

Jeder Gegenstand im Labor erfüllt einen bestimmten Zweck. Zum Beispiel: *Pipetten* verwendet man zum Messen von kleinen Volumen Flüssigkeit, *Messzylinder* dagegen zum Messen von größeren Volumen Flüssigkeit; *Reagenzgläser* verwendet man oft zur Durchführung von Versuchen mit kleinen Substanzmengen – weil sie aus Glas sind, kann man die Resultate der Umwandlungen leicht beobachten; *Thermometer* verschiedener Art verwendet man zum Messen der Temperatur (Siedetemperatur, Schmelztemperatur) usw.



Wende das Gelernte an

Gruppenarbeit

Im nebenstehenden Bild sind Laborgeräte dargestellt, die von **1** bis **10** nummeriert sind. Bestimme zusammen mit der Banknachbarin / dem Banknachbarn die Benennung der Laborgeräte, indem du die Bilder der nächsten Seite betrachtest, und schreibe sie ins Heft.



Glasgeräte



Reagenzgläser



Messzylinder



Scheidetrichter



Filtriertrichter



Rundkolben



Stehkolben



Uhrglas



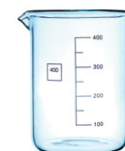
Kühler



Kristallisierschale



Pipetten



Berzeliusbecher



Erlenmeyerkolben

Flaschen für
Reagenzien

Tropfflaschen



Glasstab



Spiritusbrenner



Würtzkolben

Reagenzflasche mit
Stopfen mit Schliff

Porzellaneräte



Schmelztiegel



Abdampfschale



Mörser mit Pistill



Spatel



Trichter

Utensilien aus anderen Materialien



Holz-/Metallklemme



Dreifuß mit Drahtnetz



Verbrennungslöffel



Stativ mit Klemme



Brenner



Spritzflasche

Laborapparatur



Elektronische Waage



pH-Meter



Dichtemesser



Thermometer

Arbeitsschutzregeln im Labor

Wusstest du, dass ...?



Im 19. Jahrhundert wurden im Namen der Wissenschaft Opfer gebracht, wie es aus einem Brief des großen Chemikers August Kekulé aus dem Jahr 1890 hervorgeht. Dieser schrieb:

„Liebig sagte mir: wer seine Gesundheit nicht aufs Spiel setzt, bringt es in der Chemie nicht weit.“

Heutzutage scheint diese Auffassung so alt wie die Alchemie selbst. Die Entwicklung neuer Technologien bringt sichere und gesunde Lern- und Arbeitsumfelder mit sich.



Kleiderordnung im Labor: Laborkittel und zusammengebundene Haare



Stehende Ausführung der Laborarbeit



Das weißt du bereits

Das Chemielabor ist der Raum, in dem Experimente durchgeführt werden, chemische Substanzen sowie Laborgeräte verwendet werden.



Du lernst neue Dinge

Die Aktivität im *Chemielabor* findet unter strenger Beachtung von Schutzmaßnahmen für die eigene Person, für diejenigen, die uns umgeben, und für die Umwelt statt.

Das Vermischen der chemischen Substanzen oder deren Handhabung kann gefährlich sein und unerwünschte Folgen haben: Vergiftungen, Verbrennungen, Brände oder Explosionen. Die falsche Handhabung einiger Substanzen kann zu Verbrennungen der Haut, Beschädigung der Kleidung, Zerstörung der Möbel führen. Desgleichen kann das zufällige Verschlucken von chemischen Substanzen zu schweren Erkrankungen oder sogar zum Tod führen. Die falsche Handhabung der Wärmequellen kann zu Verbrennungen oder Bränden mit verheerenden Auswirkungen führen.

Werden diese Normen nicht beachtet, so kann das zur Beeinträchtigung der Resultate der Experimente führen. Aus diesen Gründen müssen die Arbeitsschutzregeln im Chemielabor strengstens beachtet werden.



Arbeitsschutzregeln für die eigene Person

- Betritt das Chemielabor nicht mit Schultasche, dicker Kleidung, Lebensmitteln oder anderen Dingen, außer dem Heft, dem Chemiebuch und den Schreibutensilien.
- Trage einen Laborkittel, um deine Kleidung und Haut zu schützen; binde deine Haare zusammen (wenn dieses der Fall ist).
- Du darfst die Substanzen aus dem Labor nicht kosten oder mit der Hand berühren. Es ist **strengstens verboten!**
- Rieche nicht direkt an den Gefäßen, in denen sich die Stoffe befinden. Wedele mit der Hand über dem Gefäß, mit dem du arbeitest, um eine kleine Menge Gas in Richtung Nase zu führen.
- Beachte die Sicherheitshinweise und Gefahrenzeichen auf den Etiketten der Reagenzflaschen.
- Fasse die Reagenzgläser und Glasgefäße am oberen Rand an. Falls diese zerbrechen, wird die Flüssigkeit nicht über deine Hand fließen.
- Falls deine Hand mit verschiedenen Substanzen in Kontakt kommt, wasche diese schnell mit viel Wasser.
- Berühre die erhitzten Glasgefäße nicht mit der Hand. Heißes Glas sieht genauso aus wie kaltes Glas.

Arbeitsschutzregeln bei der Arbeit im Labor

- Führe die Versuche stehend durch. Verwende nur saubere Gefäße und Utensilien. Spüle diese vor der Anwendung mit destilliertem Wasser aus.
 - Gieße die flüssigen Substanzen langsam entlang der Wand des Reagenzglases (Abb. 1).
 - Gib die festen Substanzen auf ein Uhrglas und wiege sie so auf der Waage ab, die schlecht riechenden oder giftigen Substanzen aber nur in geschlossenen Fläschchen.
 - Gieße die Säuren mit großer Aufmerksamkeit. Wische die danebenfließenden Tropfen mit einem Lappen oder einer Papierserviette ab.
 - Erwärme die Reagenzgläser, indem du sie mit der Holzklammer in die Flamme hältst.
- Während des Erwärmens halte das Reagenzglas schief, wobei die Öffnung in eine Richtung zeigt, wo sich niemand befindet, und bewege sie ständig. (Abb. 2).
- Erwärme Gefäße mit flachem Boden auf dem Drahtnetz (Abb. 3).
 - Entzünde den Spiritusbrenner nicht mit Papierstücken, die du an einem anderen Spiritusbrenner entzündet hast. Es ist **verboten!**
 - Wenn du das Labor auch nur für kurze Zeit verlässt, darf der Spiritusbrenner nicht angezündet bleiben. Es ist **strengstens verboten!** Lösche die Flamme des Spiritusbrenners mit dem Deckel, nicht durch Blasen (Abb. 4).



Schutzmaßnahmen für die Umwelt

- Nach Beenden der Laborarbeit beachte die Hinweise des Lehrers bezüglich der Plätze, wohin die Reagenzflaschen und die verwendeten Utensilien eingeräumt werden müssen.
- Entsorge die verwendeten Reagenzien nicht im Waschbecken. Auf diese Art kannst du die Umwelt schützen, da einige Reststoffe giftig oder korrosiv sein könnten. Frage den Lehrer danach, wie du vorgehen musst.



Merke dir!

Der Lehrer entscheidet, wann und wie die Versuche im Chemielabor durchgeführt werden und welche Substanzmengen verwendet werden.



Wende das Gelernte an

1. Schreibe in dein Heft für jeden Buchstaben des Wortes LABOR ein Ding/ein Utensil/eine Substanz, das/die im Labor verwendet wird.
2. Die untere Tabelle enthält verschiedene Handlungen, die im Chemielabor zugelassen bzw. nicht zugelassen sind. Schreibe sie in dein Heft und trage in die freien Kästchen jeder Spalte den Buchstaben R für richtige Handlung und F für falsche Handlung ein.

Du vermischt die Reagenzien willkürlich während des Experiments, ohne die Anweisungen des Lehrers zu beachten. <input type="checkbox"/>	Du wäschst deine Hände und verlässt das Labor, nachdem der Lehrer das Ende der Aktivität angesagt hat. <input type="checkbox"/>	Beim Experimentieren befolgst du die Anweisungen. Du achtest darauf, dass du das Reagenzglas während des Erwärmens nicht auf die Mitschüler richtest. <input type="checkbox"/>	Während der Stunde gehst du an den Tisch, wo dein Freund arbeitet. <input type="checkbox"/>	Du schreibst die Beobachtungen, die du während des Experiments gemacht hast, in dein Heft. <input type="checkbox"/>
Nach Anweisung des Lehrers löschst du nach Beenden der Aktivität den Spiritusbrenner mithilfe des Deckels. <input type="checkbox"/>	Am Ende der Stunde löschst du den Spiritusbrenner, indem du in die Flamme bläst und dann schnell das Labor verlässt. <input type="checkbox"/>	Während deine Mitschüler an einem Experiment arbeiten, versuchst du, deine Englischhausaufgabe fertigzuschreiben. <input type="checkbox"/>	Du hast einen freien Moment und isst schnell ein Päckchen Kekse. <input type="checkbox"/>	Du entsorgst die verwendeten Reagenzien im Waschbecken. <input type="checkbox"/>

3. Wähle aus der folgenden Liste von Utensilien jene, die **nicht aus Glas** sind, übertrage sie in dein Chemieheft und nenne für jedes das Material, aus dem es hergestellt ist: Scheidetrichter, Verbrennungslöffel, Kühler, Dreifuß, Messzylinder, Stativ für Reagenzgläser, Schmelztiegel, Pipette, Spatel, Stativ mit Klemme.

Wusstest du, dass ...?



Auf den Fläschchen mit potenziell schädlichen Substanzen befinden sich Gefahrenzeichen, die man kennen und beachten muss. Merke dir diese Warnzeichen, die du auch außerhalb des Chemielabors antreffen kannst!



Explosive Substanz



Korrosive Substanz



Giftige Substanz



Brennbare Substanz



Umweltschädliche Substanz



Substanz, die gefährliche Strahlen erzeugt

Materie. Substanz

Materie. Körper. Substanz



Die Erde – Ansicht aus dem All



Abbildung aus Seattle – USA



Himmelskörper



Klassenraum



Wassertropfen



Goldbarren



Das weißt du bereits

- In den Physikstunden hast du gelernt, dass jedes Ding einen physischen Körper darstellt. Der Raum, den ein Körper besetzt, wird von der physikalischen Größe Volumen gemessen. Die Maßeinheit im Internationalen Einheitensystem (SI) für das Volumen ist der Kubikmeter (m^3).
- Die Masse ist die fundamentale physikalische Größe, welche die Trägheit eines Körpers misst. Die Maßeinheit für die Masse im SI ist das Kilogramm (kg).



Du lernst neue Dinge

Die Materie ist der allgemeine Begriff für alles, was und umgibt. Das Universum besteht aus Materie. Diese besteht unabhängig von uns und ist die Quelle aller Umwandlungen in der Natur.

► Die Materie erscheint in vier Aggregatzuständen, wobei jeder von Volumen und Form charakterisiert wird.

- Im *festen* Zustand hat die Materie eigenes Volumen und eigene Form.
- Im *flüssigen* Zustand hat die Materie eigenes Volumen und nimmt die Form des Gefäßes an, in dem sie sich befindet.
- Im *gasförmigen* Zustand besetzt die Materie den ganzen verfügbaren Raum und nimmt die entsprechende Form des Raumes an.
- Als *Plasma* hat die Materie keine eigene Form und kein eigenes Volumen.

Obwohl sich Plasma auf der Erde in geringen Mengen befindet, bestehen über 98 % des Universums aus Plasma. Auf der Erde sind die wichtigsten Aggregatzustände: der feste Zustand, der flüssige Zustand und der gasförmige Zustand.

► Die Materie wird durch mehrere Eigenschaften gekennzeichnet:

- besetzt einen Raum; hat eigene Masse;
- erscheint konkret unter verschiedenen Formen, Körper genannt;
- befindet sich in unaufhörlicher Bewegung und Umwandlung;
- verschwindet nicht und kann nicht erschaffen werden.

Die Körper aus der Umwelt können aus einer Art Materie bestehen oder als Gemenge von mehreren Arten Materie erscheinen.



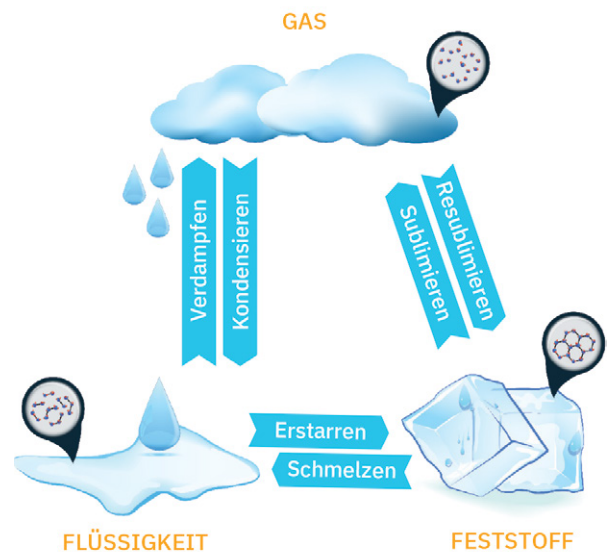
Merke dir!

Die Form der Materie mit bestimmter und konstanter Zusammensetzung heißt **Substanz**.

Einige dieser Substanzen können in der Natur vorkommen. Zum Beispiel: Metalle (Gold, Silber, Eisen) werden aus Erzen gewonnen; Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid gehören zu der Zusammensetzung der Luft. Andere kommen in der Natur nicht vor, sondern werden künstlich erzeugt oder können im Labor oder industriell bearbeitet werden. Zum Beispiel: Ätznatron, die Aktivstoffe in den Medikamenten, Herbizide usw.

Um das Studium der bekannten Substanzen, die es millionenfach gibt, zu erleichtern, wurden diese nach mehreren Kriterien eingeteilt.

Ihrer Natur nach werden die Substanzen in zwei Kategorien eingeteilt: anorganische Substanzen und organische Substanzen.



**Merke dir!**

Die Substanzen aus dem Mineralreich nennt man **anorganische Substanzen**. Diese kommen in der Natur vor, können aber auch industriell oder im Labor hergestellt werden.

Beispiele von anorganischen Substanzen: Kochsalz, Wasser, Eisen, Kohlenstoffdioxid, Silber, Gold usw.



Kochsalz



Eisenfeilspäne



Silber

**Merke dir!**

Die organischen Substanzen bestehen größtenteils aus Kohlenstoff und Wasserstoff, können aber auch kleinere Mengen von Sauerstoff, Stickstoff, Chlor usw. enthalten. Sie sind typisch für das Pflanzen- und Tierreich, können aber künstlich, in der Industrie oder im Labor, hergestellt werden.

Beispiele von organischen Substanzen: Zucker, Eiweißstoffe, Vitamine, Alkohol, Aceton, Fette, Chlorophyll usw.



Zucker



Vitamine



Blattchlorophyll

▶ Heutzutage ist die Zahl der organischen Substanzen, die synthetisch im Labor oder durch technologische Prozesse in der Industrie hergestellt werden, sehr hoch. Die Kunststoffe und der synthetische Kautschuk sind zwei Beispiele von organischen Substanzen mit besonderer Bedeutung, die durch Synthese industriell hergestellt werden.

**Wende das Gelernte an**

1. Spiel und Chemie. Übertrage die unteren geometrischen Figuren in dein Heft. Schreibe in jede die entsprechenden aufgezählten Beispiele.

- | | | |
|----------------|---------------|-----------------|
| 1. Blaustein | 6. Mörtel | 11. Schwefel |
| 2. Ziegelstein | 7. Goldring | 12. Keramik |
| 3. Eisennagel | 8. Stickstoff | 13. Silber |
| 4. Zement | 9. Kochsalz | 14. Chlorophyll |
| 5. Zucker | 10. Alkohol | 15. Zellulose |

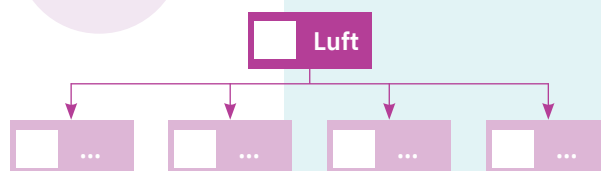
Anorganische
Substanzen

Stoffgemenge

Körper

Organische
Substanzen

2. Übertrage das anliegende Schema, das sich auf die Zusammensetzung der Luft bezieht, ins Heft. Ergänze in jedem Rechteck, indem du deine Kenntnisse oder andere Informationsquellen verwendest, die Namen einer Substanz aus der Zusammensetzung der Luft.



Wenn du mehr
wissen willst ...



Friedrich Wöhler
(1800–1882)

Der Begriff **organische Chemie** wurde erstmals von Jakob Berzelius in seinem Lehrbuch der Chemie verwendet (1808). Als Pionier der organischen Chemie wird dennoch der deutsche Chemiker Friedrich Wöhler angesehen, der im Jahr 1828 zum ersten Mal Harnstoff, eine Substanz, die in tierischen Organismen vorkommt, im Labor hergestellt hat. Bis dahin glaubte man, dass die organischen Substanzen im Körper der Tiere und Pflanzen nur unter Einfluss der „Lebenskraft“, einer göttlichen Kraft, gebildet werden können. Er bewies durch die künstliche Herstellung von Harnstoff (organische Substanz) aus anorganischen Substanzen, dass diese Theorie falsch ist.



Wegen seines großen Stickstoffgehalts wird Harnstoff als Düngemittel, in der Arzneimittelindustrie und bei verschiedenen organischen Synthesen verwendet.

Physikalische Vorgänge.

Chemische Vorgänge



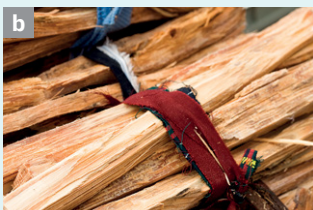
Erosion der Felsen



Verrotten der Blätter



Sauerwerden der Milch



Das weißt du bereits

Eine der Eigenschaften der Materie ist, dass sie sich in unaufhörlicher Bewegung und Umwandlung befindet.

In der Natur finden ständig Umwandlungen der Körper und Substanzen statt. Durch die Wirkung von Wind und Wasser findet die Erosion der Felsen statt; im Herbst fallen die Blätter, verrotten und gelangen in den Boden; der Most gärt und wird zu Wein; der Zucker löst sich im Tee und gibt den süßen Geschmack; die Milch wird sauer und damit zu Sauermilch.



Du lernst neue Dinge

Experimentiere (1)

1. Erwärme auf einem Drahtnetz einen Berzeliusbecher B_1 , der ein Gemenge von Blausteine mit Wasser enthält.
2. Wenn das Gemenge siedet, stelle einen zweiten, trockenen Berzeliusbecher B_2 derselben Größe mit der Öffnung nach unten über den Becher B_1 .
 - Verfolge die Umwandlungen, die im Becher B_1 stattfinden.
 - Beobachte aufmerksam die Wände des Bechers B_2 .
 - Schreibe die Beobachtungen in dein Heft.

Interpretation der Ergebnisse

Nach einiger Zeit beobachtet man, dass das Gemenge aus dem Becher B_1 zu sieden beginnt und sich darüber Wasserdampf bildet. Dieser Vorgang heißt *Verdampfen*.

Wenn der Wasserdampf mit dem kalten Becher B_2 in Kontakt kommt, beobachtet man die Bildung von Wassertropfen auf dessen Wand. Dieser Vorgang heißt *Kondensieren*. Auf diese Art wurde das Wasser, das aus dem Becher B_1 verdampft ist, auf den Wänden des Bechers B_2 in flüssigem Zustand wieder erhalten.

Schlussfolgerung

Ein Teil des Wassers aus dem Anfangsgemenge aus dem Becher B_1 hat sich umgewandelt, ohne seine Zusammensetzung zu verändern. Dieses ist verdampft, ist aus dem flüssigen Zustand in den gasförmigen Zustand übergegangen, um danach zu kondensieren und aus dem gasförmigen Zustand in den flüssigen Zustand überzugehen.



Merke dir!

- Die Umwandlungen der Substanzen nennt man **Vorgänge**.
- Die Umwandlungen, bei denen sich die Zusammensetzung der Substanzen nicht verändert, nennt man **physikalische Vorgänge**.

- ▶ Das Verdampfen und Kondensieren sind physikalische Vorgänge, die du in dem von dir durchgeführten Versuch hervorgehoben hast.

Beobachte!

- ▶ Im Sommer, wenn du im Ferienlager bist, ist einer der schönsten Momente „das Lagerfeuer“. Es braucht nur einige Holzspäne und große Holzstücke, damit sich die Atmosphäre erwärmt und du zum Geschichtenerzählen aufgelegt bist. Am zweiten Tag ist alles, was übrig bleibt, ein Häufchen Asche. Wohin ist das Holz verschwunden?

Welche Umwandlungen sind in den Bildern **a** und **b** dargestellt? Aber im Bild **c**? Gibt es einen Unterschied zwischen der Art der zwei Vorgänge? Welches ist der Unterschied?

- ▶ Beobachte aufmerksam Bild **d** und erkläre, was mit dem Traubensaft geschieht.



Aufbau zum Erwärmen des Gemenges aus Wasser und Blausteine

Experimentiere (2)

- Halte mithilfe einer Tiegelzange ein Stück Magnesiumband in die Flamme eines Spiritusbrenners.
- Gib das Verbrennungsprodukt auf ein Uhrglas.
 - Verfolge die Umwandlungen, die stattfinden. **Blicke nicht direkt in die Flamme!**
 - Schreibe die Beobachtungen in dein Heft.

Interpretation der Ergebnisse

Das Magnesium brennt mit einer blendendweißen Flamme. Nach der Verbrennung bildet sich ein weißes Pulver mit neuen Eigenschaften und einer anderen Zusammensetzung als die des Ausgangsstoffs.

Schlussfolgerung

Durch die Verbrennung hat sich das Magnesium umgewandelt und seine Zusammensetzung verändert.



Verbrennung des Magnesiums



Merke dir!

- Die Umwandlungen, bei denen sich die Zusammensetzung der Substanzen verändert und neue Substanzen mit neuen Eigenschaften entstehen, nennt man **chemische Vorgänge**.
- Die chemischen Vorgänge nennt man auch **chemische Reaktionen**.

► Chemische Vorgänge oder chemische Reaktionen kann man täglich beobachten. Bei unseren täglichen Aktivitäten verwenden wir Produkte, die das Resultat einer Kette chemischer Reaktionen sind. Zum Beispiel:

- chemische Reaktionen liegen der Herstellung von Seife (Abb. a) und Zahnpasta zugrunde (Abb. b), Produkte, die du täglich verwendest;
- die Gewinnung der Metalle aus Erzen findet durch chemische Reaktionen statt (Abb. c);
- Medikamente werden durch chemische Reaktionen hergestellt (Abb. d);
- durch die Verbrennungsreaktion der Brennstoffe ist die Fortbewegung der Autos, der Flugzeuge, der Schiffe usw. möglich.
- Am Ende einer Reaktionskette erhält man Kunststoffe (Abb. e), Waschmittel (Abb. f), chemische Düngemittel, Herbizide (Abb. g) und viele andere Produkte, die du kennst.



Wende das Gelernte an

1. Schreibe je drei Beispiele für physikalische Vorgänge und chemische Vorgänge, die du im Alltag antriffst, auf.

2. **Spiel und Chemie.** Bilde ein Team zusammen mit deiner Banknachbarin / deinem Banknachbarn.

Im nebenstehenden Quadrat findet ihr zehn senkrecht, waagrecht oder diagonal geschriebene Begriffe, die Vorgänge benennen. Verbindet jedes gefundene Wort mit einer von euch gewählten Substanz, die dem gegebenen Vorgang entspricht.

3. Übertrage folgende Aussagen in dein Heft und zeige für jede die Art des Vorgangs:

a. Die Verbrennung des Methangases wird zur Vorbereitung der Nahrung verwendet.

b. Im Thermometer findet die Ausdehnung des Quecksilbers statt.

c. Wegen der globalen Erwärmung schmelzen die Eisberge.

K	F	G	Ä	R	U	N	G	S	A	Z	E
R	O	S	T	E	N	O	P	L	E	E	S
Z	R	N	R	V	I	M	A	B	V	R	U
V	E	R	D	A	M	P	F	E	N	S	B
S	C	H	M	E	L	Z	E	N	P	E	L
V	N	L	L	J	N	H	E	G	O	T	I
A	A	U	F	L	Ö	S	E	N	R	Z	M
R	A	M	Q	E	L	S	I	V	A	E	A
E	R	A	M	B	F	N	C	E	R	N	T
U	E	R	L	T	B	G	U	R	R	A	I
A	U	S	D	E	H	N	U	N	U	E	O
V	E	R	B	R	E	N	N	U	N	G	N

Physikalische Eigenschaften.

Chemische Eigenschaften

Metalle mit besonderer praktischer Bedeutung



Kupfer



Aluminium



Gold



Quecksilber



Blei



Eisen



Das weißt du bereits

Betrachte die Bilder **a** und **b**. Du kannst ganz leicht jedes Tier benennen, nicht wahr? Obwohl sie viele gemeinsame Elemente haben, gibt es für jedes Tier spezifische Merkmale, die dir helfen, das Tier zu identifizieren. Nenne sie!

Ebenso wirst du, wenn du die beiden Gläser aus den Bildern **c** und **d** vor dir hast, ganz leicht den Inhalt jedes Glases bestimmen.



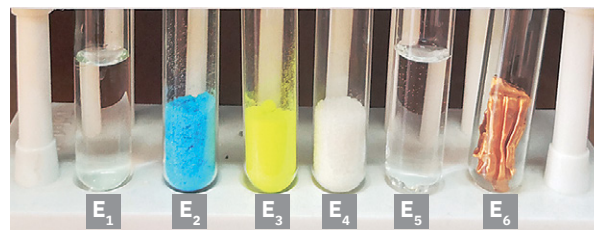
► Jedes Tier hat einige Merkmale, die es von den anderen Tieren unterscheiden. Genauso ist es mit der Milch und dem Wasser. Obwohl sie beide Flüssigkeiten sind, unterscheiden sie sich durch die Farbe und den Geschmack. In der Natur treffen wir oft Beispiele von ähnlichen Dingen an, die verschiedene Eigenschaften haben.



Du lernst neue Dinge

Experimentiere (1)

1. Analysiere zusammen mit der Banknachbarin / dem Banknachbarn die Substanzen aus den Reagenzgläsern E_1 – E_6 aus dem nebenstehenden Bild, die du auch auf dem Arbeitstisch hast.



2. Überträgt in die Hefte und ergänzt zusammen folgende Tabelle.

Reagenzglas	Substanz	Aggregatzustand	Farbe	Geruch
E_1	Alkohol			
E_2	Blaustein			
E_3	Schwefelpulver			
E_4	Zucker			
E_5	Wasser			
E_6	Kupfer			

Interpretation der Ergebnisse

Jede der Substanzen aus den sechs Reagenzgläsern haben charakteristische Eigenschaften, mithilfe derer sie identifiziert werden können (Aggregatzustand, Farbe, Geruch usw.).

Schlussfolgerung

Die Charakteristika der Substanzen aus den Reagenzgläsern können mithilfe der Sinnesorgane, durch direkte Beobachtung bestimmt werden.

► Dank des Versuchs (1) konntest du durch direkte Beobachtung den Aggregatzustand, das Aussehen, die Farbe und den Geruch mehrerer Substanzen bestimmen. In Physik hast du gelernt, dass andere Charakteristika der Substanzen mithilfe von Messinstrumenten bestimmt werden (Thermometer, Dichtemesser usw.).



Merke dir!

- Die Substanzen unterscheiden sich durch Merkmale, die man *Eigenschaften* nennt.
- Die Merkmale der Substanzen, die sich auf den Aggregatzustand, Aussehen, Farbe, Geruch, physikalische Konstanten (Schmelztemperaturen, Erstarrungstemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit usw.) sowie auf Umwandlungen, die die Zusammensetzung der Substanzen nicht verändert, beziehen, nennt man **physikalische Eigenschaften**.

Experimentiere (2)

Vorsicht!

- Beachte die Anwendungsregeln für den Spiritusbrenner (siehe Seite 12).
 - Verwende den Verbrennungslöffel mit Vorsicht.
 - Am Ende des Versuchs lasse den Spiritusbrenner nicht angezündet.
1. Gib Zucker in einen Verbrennungslöffel und halte diesen in die Flamme eines Spiritusbrenners (Abb. a).
 2. Gib in einen anderen Verbrennungslöffel Salz und halte diesen in die Flamme eines Spiritusbrenners (Abb. b).
 3. Halte mithilfe einer Tiegelzange ein Stück Kupferdraht in die Flamme (Abb. c).
 4. Streue Eisenfeilspäne in die Flamme eines Spiritusbrenners (Abb. d).



- Analysiere die Umwandlungen, die bei den vier Versuchen stattfinden.
- Schreibe die Beobachtungen auf.

Interpretation der Ergebnisse

Der Zucker schmilzt und verändert seine Farbe; wird die Erwärmung fortgesetzt, so verbrennt er. Salz schmilzt nicht, verbrennt nicht, verändert sein Aussehen nicht. Der Kupferdraht brennt mit einer grünen Flamme und wird schwarz. Die Eisenfeilspäne brennen mit strahlenden Funken.

Schlussfolgerung

Die Eigenschaft des Zuckers, des Kupfers und der Eisenfeilspäne zu verbrennen, ist nicht allen Substanzen eigen. Kochsalz, zum Beispiel, verbrennt nicht.

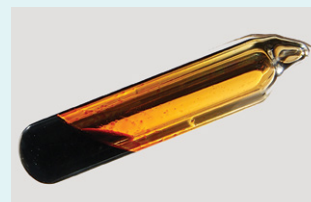
Die Substanzen, die nach dem Verbrennen entstanden sind, haben eine andere Zusammensetzung als die Ausgangsstoffe.



Merke dir!

Die Eigenschaften der Substanzen, die sich auf Umwandlungen beziehen, die die Zusammensetzung der Substanzen verändern, nennt man **chemische Eigenschaften**.

Wenn du mehr wissen willst ...



- Brom ist das einzige flüssige Nichtmetall unter normalen Druck- und Temperaturbedingungen. Sein Name kommt aus dem Griechischen *bromos*, was so viel wie schlechter Geruch bedeutet.
- Purpur, ein rotes Pigment, enthält Brom. Es wird aus der Schale der Schnecke *Murex Brandaris* gewonnen.



- Quecksilber ist das einzige flüssige Metall bei Zimmertemperatur und sehr giftig.
- Quecksilber hat den Schmelzpunkt bei $-38,83\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Überprüfe deine Kenntnisse!

Übertrage in dein Heft und kreise den Buchstaben ein, der der richtigen Antwort entspricht.

- Stellt einen Körper dar:
 - das Wasser in einem Glas;
 - der Sauerstoff;
 - der Sand.
- Ein Stoff ist:
 - Mörtel;
 - Luft;
 - Stickstoff.
- Ein physikalischer Vorgang ist:
 - die Ausdehnung der Eisenbahnschienen;
 - die Verbrennung von Kohle;
 - die Gärung von Most.
- Ein chemischer Vorgang ist:
 - die Verbrennung von Zucker;
 - die Zerkleinerung von Zucker;
 - die Auflösung des Zuckers in Wasser.
- Die lösliche Substanz ist:
 - Schwefel;
 - Alkohol;
 - Kohlenstoff.
- Es ist eine physikalische Eigenschaft des Kupfers:
 - Er ist brüchig.
 - Er löst sich in Wasser.
 - Er hat eine rötliche Farbe.
- Die richtige Aussage ist:
 - Silber ist ein Körper.
 - Der Silberring ist eine Substanz.
 - Stickstoff ist eine Substanz.
- Stellt eine chemische Eigenschaft dar:
 - Alkohol löst sich in Wasser in jedem Verhältnis.
 - Alkohol brennt.
 - Alkohol siedet bei 78 °C.
- Die falsche Aussage ist:
 - Jod hat die Eigenschaft zu sublimieren.
 - Die Sublimation ist ein chemischer Vorgang.
 - Eisenfeilspäne trennt man von Sand durch Magnetisierung.

Bewerte jede richtige Antwort mit einem Punkt und erteile dir einen Punkt von Amts wegen.

Insgesamt: 10 Punkte

1. a.; 2. c.; 3. a.; 4. a.; 5. b.; 6. c.; 7. c.; 8. b.; 9. b.

Antworten:

- Je nach Eigenschaften werden die Substanzen in verschiedenen Bereichen angewendet. Beispiele:

- Die Kochgefäße werden aus Legierungen hergestellt und haben Plastikgriffe aus leicht verständlichen Gründen: Legierungen sind gute Wärmeleiter und erlauben der Wärme, in das Essen einzudringen. Plastik ist ein sehr guter thermischer Isolator und verhindert das Erhitzen der Griffe (Abb. a).
- Wegen seiner guten Leitfähigkeit für Elektrizität werden die elektrischen Leiter aus Legierungen des Kupfers hergestellt (Abb. b).
- Wegen seiner Eigenschaft, sich bei Erwärmung auszudehnen, wurde Quecksilber lange Zeit zur Herstellung von Temperaturmessgeräten verwendet.
- Dank ihrer Eigenschaft, mit Wärmeabgabe zu verbrennen, sind natürliche Gase, Kohle und Erdölprodukte Brennstoffe in der Metallurgie, bei der Heizung der Wohnungen oder der Fortbewegung der Fahrzeuge.
- Seiner großen Härte zufolge wird der Diamant (Abb. c) zum Schneiden von Glas und zum Schleifen von metallischen Körpern verwendet. Dank seiner großen Lichtbrechungskraft strahlt der Diamant sehr stark und wird zur Herstellung von Schmuck verwendet.



Wende das Gelernte an

- Identifiziere auch du in deinem Umfeld den Zusammenhang zwischen den Substanzen und ihren Anwendungen. Erstelle eine Tabelle mit wenigstens fünf solchen Beispielen.

2. Spiel und Chemie

Indem du gleiche Zahlen durch jeweils gleiche Buchstaben ersetzt, wirst du Wörter entdecken, die physikalische Eigenschaften der Substanzen sowie Laborgeräte benennen, um sie zu studieren. Auf der Senkrechten A–B, wirst du den Namen des bekanntesten und am meisten verwendeten Laborgerätes finden.

A									
7	8	9	1	6	10				
		11	6	2	12	4	5		
			1	3	6	11	6	10	
		13	3	4	5	1	6		
11	6	7	4	5	14	9	4	15	
11	10	9	7	7	1	9	16		
	17	9	9	11	6				
		18	9	2	16	6			
B									

- Das Gefäß im anliegenden Bild enthält Jod.
 - Betrachte es aufmerksam und schreibe drei physikalische Eigenschaften dieser Substanz in dein Heft.
 - Zeige drei Stoffe, die sich in der oberen Hälfte des Erlenmeyerkolbens befinden.



Reinstoff. Stoffgemenge. Reinheit

Reinstoff. Stoffgemenge



Das weißt du bereits

Die homogenen Formen der Materie mit konstanter Zusammensetzung nennt man **Substanzen**.



Du lernst neue Dinge

Beobachte

Des Öfteren hast du Milch, Mineralwasser, Essig, Saft oder destilliertes Wasser gekauft.

Analysiere die Informationen auf folgenden Etiketten, die sich auf den Inhalt dieser Produkte beziehen. Was beobachtest du? Was kannst du bezüglich der Zusammensetzung der entsprechenden Flüssigkeiten sagen? Begründe deine Antwort schriftlich.

Speiseessig

5%ige Essigsäure, Wasser,
Kaliummetabisulfit, Salz,
Kohlenhydrate

Mineralwasser

Wasser, Kalziumsalze,
Magnesium, Natrium, Kalium,
Bikarbonat, Chlor, Nitrat

Erfrischungsgetränk

Wasser, Phosphorsäure,
Koffein, Zucker,
Kohlenstoffdioxid

Milch

Fette, Kohlenhydrate,
Salz, Natrium, Kalzium

Destilliertes Wasser

Wasser

- Auf den ersten vier Etiketten hast du die Namen von mehreren Substanzen in diesen Produkten identifiziert. Auf dem letzten Etikett hast du den Namen einer einzigen Substanz identifiziert.



Merke dir!

Der Reinstoff:

- ist perfekt rein, enthält keine Partikel einer anderen Substanz;
 - hat eine bestimmte Zusammensetzung;
 - verändert seine Zusammensetzung durch physikalische Vorgänge nicht.
- Alle Partikel des Reinstoffs sind vom chemischen Standpunkt aus gesehen identisch.

Beispiele von Reinstoffen: destilliertes Wasser, Sauerstoff, Platin, Quecksilber, Wasserstoff.

Experimentiere (1)

Bilde ein Team zusammen mit deiner Banknachbarin / deinem Banknachbarn. Verwendet vier Berzeliusbecher.

1. Gebt in den Becher **B₁** 50 mL destilliertes Wasser und einen Spatel Blaustein.
 2. Gebt in den Becher **B₂** 50 mL Wasser und zwei Spatel Blaustein.
 3. Gebt in den Becher **B₃** 50 mL Wasser und einen Spatel Sand.
 4. Gebt in den Becher **B₄** verschiedene Mengen Blaustein und Kochsalz.
- Vermischt die Komponenten in jedem Becher mithilfe von Glasstäben.
 - Beobachtet den Aggregatzustand, die Farbe und das Aussehen der erhaltenen Gemenge.
 - Schreibt die Beobachtungen auf.

Interpretation der Ergebnisse

In den Bechern **B₁** und **B₂** entstehen Gemenge mit derselben Zusammensetzung in der ganzen Masse. Sowohl im Becher **B₁** als auch im Becher **B₂** erhält man Gemenge mit blauer Farbe, wobei die Farbe im zweiten Becher intensiver ist. In den Bechern **B₃** und **B₄** erhält man Gemenge mit verschiedener Zusammensetzung, die unterschiedliche physikalische Teile enthalten.

Wusstest du, dass ...?



- In der Ortschaft Roşia Montană, die sich im Westgebirge befindet, gibt es Ruinen von Minen, aus denen man schon vor der Eroberung Dakiens durch die Römer Edelmetalle aus silber- und goldreichem Gestein gefördert hat.
- Roşia Montană ist eine der ältesten Ortschaften mit Tradition in der Gewinnung von Edelmetallen in Europa.

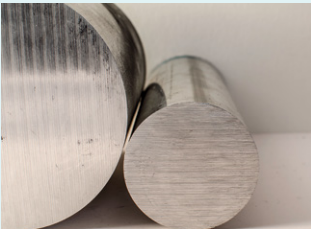


Roşia Montană





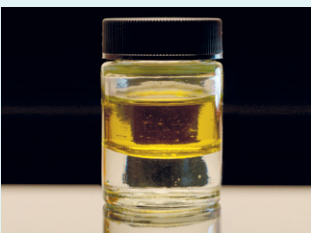
Essig

Physiologisches Serum
(Kochsalzlösung)

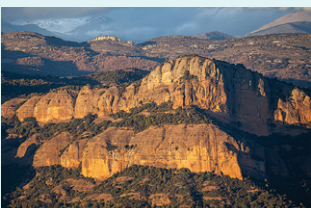
Legierung



Flusswasser



Gemenge aus Wasser und Öl



Felsen

Schlussfolgerung

Je nach der Art der Komponenten, die ein Gemenge bilden, unterscheidet man mehrere Arten von Gemengen.



Merke dir!

- **Das Gemenge** entsteht durch Zusammengeben von zwei oder mehreren gasförmigen, flüssigen oder festen Substanzen, zwischen denen keine chemischen Vorgänge stattfinden.
- Die Gemenge können verschiedene Zusammensetzung haben.
- In einem Gemenge verändert sich die Zusammensetzung der Substanzen nicht.
- Die Komponenten eines Gemenges können durch physikalische Operationen getrennt werden.

Arten von Gemengen

Homogenes Gemenge

- Hat dieselbe Zusammensetzung und Eigenschaften in seiner ganzen Masse. Beispiele: medizinischer Alkohol, Essig, physiologisches Serum (Kochsalzlösung), die Luft, Legierungen usw.
- Homogene Gemenge nennt man auch Lösungen.

Heterogenes Gemenge

- Hat nicht dieselbe Zusammensetzung und Eigenschaften in seiner ganzen Masse. Beispiele: Felsen, Flusswasser, Gemenge von Wasser und Öl, der Boden usw.

Experimentiere (2)

1. Vermische in einem Mörser gleichmäßig Schwefelpulver und Eisenfeilspäne.
2. Gib das Gemenge auf ein Uhrglas und nähere einen Magneten.

- Verfolge die Umwandlungen, die stattfinden.
- Schreibe die Beobachtungen auf.

Interpretation der Ergebnisse

- Das gebildete Gemenge ist fest, hat eine graue Farbe und grünliche Reflexe.
- Das Magnet zieht nur das Eisen an, der Schwefel bleibt auf dem Uhrglas.

Schlussfolgerung

Im Eisen-Schwefelgemenge behalten die Komponenten ihre Anfangseigenschaften.

- ▶ Gegeben werden die Substanzen: Waschsoda, Wasser, Schwefel, Alkohol und Aluminiumspäne. Nenne drei homogene und drei nichthomogene Gemenge mit je zwei Komponenten, die du aus diesen Substanzen erhalten kannst.

Reinheit der Substanzen



Das weißt du bereits

- Die Materie mit derselben Zusammensetzung unter denselben Bedingungen nennt man *Reinstoff*.
- In der Natur findet man die Substanzen meistens in Form von Gemengen.



Du lernst neue Dinge

Beobachte

In den nebenstehenden Abbildungen sind zwei Berzeliusbecher dargestellt.

Der eine enthält destilliertes Wasser (Abb. a) und der andere Wasser, dem man Zucker hinzugefügt hat (Abb. b).

Zeige, in welchem Becher sich der Reinstoff befindet.



**Merke dir!**

Die **verunreinigte Substanz** ist die Substanz, die nicht perfekt rein ist. Diese kann ein Gemenge von zwei oder mehreren Substanzen sein, von denen bei einem bestimmten Prozess nur eine von chemischer Bedeutung ist.

Um einen Reinstoff zu erhalten, können die Verunreinigungen durch verschiedene physikalische Operationen entfernt werden.

Ein Reinstoff hat immer einen spezifischen Schmelz- und Siedepunkt. Diese Werte findet man in Tabellen mit physikalischen Konstanten, die man verwenden kann, um festzustellen, ob eine Substanz rein ist.

Experimentiere (3)

- Auf dem Arbeitstisch befinden sich zwei Reagenzgläser. In einem befindet sich reines Wasser, in dem anderen mit Kochsalz verunreinigtes Wasser. Betrachte die beiden Reagenzgläser aufmerksam. Kannst du das Reagenzglas mit dem reinen Wasser erkennen?
- Bestimme die Siedetemperatur der Flüssigkeiten aus den beiden Reagenzgläsern.
 - Schreibe die Daten in dein Heft.
 - Zeige, in welchem Reagenzglas sich das reine Wasser befindet.

Interpretation der Ergebnisse

Visuell konnte man das Reagenzglas mit dem reinen Wasser nicht identifizieren. Indem man den Siedepunkt bestimmt hat, konnte man feststellen, dass nur die Flüssigkeit aus einem Reagenzglas bei 100 °C siedet. Die Flüssigkeit aus dem anderen Reagenzglas siedet bei einer höheren Temperatur.

Schlussfolgerung

Die Verunreinigungen im Wasser, in diesem Fall das Kochsalz, verändern die Siedetemperatur.

**Merke dir!**

Die Reinheit einer Substanz wird quantitativ in Massenprozenten ausgedrückt und stellt die Masse Reinstoff dar, die in 100 Teilen verunreinigter Substanz enthalten ist.

$$p = \frac{m_{\text{Reinstoff}}}{m_{\text{verunreinigte Subst.}}} \cdot 100$$

wobei p = Reinheit;

$m_{\text{Reinstoff}}$ = Masse Reinstoff, in Masseneinheiten ausgedrückt;

$m_{\text{verunreinigte Subst.}}$ = Masse verunreinigter Substanz, in Masseneinheiten ausgedrückt.

**Wende das Gelernte an****Gelöste Aufgabe**

- Kochsalz gewinnt man aus Steinsalzlagerstätten. Berechne die Masse reinen Kochsalzes, die man aus 10 kg Steinsalz mit einer Reinheit von 98,5 % gewinnen kann.

a. Man notiert die Daten der Aufgabe.

$$m_{\text{verunreinigt}} = 10 \text{ kg}$$

$$p = 98,5 \%$$

$$m_{\text{rein}} = ?$$

b. Man berechnet die Masse reinen Salz.

$$m_{\text{rein}} = \frac{m_{\text{verunreinigt}} \cdot p}{100} = \frac{10 \text{ kg} \cdot 98,5}{100}$$

$$m_{\text{rein}} = 9,85 \text{ kg Salz}$$

oder 100 kg verunreinigtes Salz ... 98,5 kg reines Salz

10 kg verunreinigtes Salz ... x kg reines Salz

$$x = 9,85 \text{ kg reines Salz}$$

Wusstest du, dass ...?

- Bei der Herstellung der Medikamente, sowohl im Labor als auch aus Pflanzenextrakten oder tierischen Produkten, verfolgt man einen hohen Reinheitsgrad. Die Kontrollabteilungen für Medikamente versichern sich, dass die Verunreinigungen ein bestimmtes Limit nicht überschreiten, um für den Organismus keine Giftwirkung zu haben. Die verbliebenen Verunreinigungen sind meistens Substanzen, die im Organismus vorkommen und beeinflussen mengenmäßig die therapeutische Wirkung der Medikamente nicht.



- Das Gold ist ein weiches Metall, das leicht zerkratzt wird. Goldschmuck wird eigentlich aus Legierungen des Goldes mit anderen Metallen hergestellt und kann verschiedene Farben haben, je nach dem Metall, mit welchem es legiert ist. Weißgold enthält Palladium oder Silber und eine dünne Schicht Rhodium. Die Varianten von gelbem und rosa Gold enthalten verschiedene Prozente von Silber und Kupfer.

Trennverfahren der Stoffe aus homogenen Gemengen

Wenn du mehr wissen willst ...



- **Zucker** gewinnt man aus Zuckerrüben anhand eines technologischen Prozesses mit folgenden Etappen:
 - Entfernen der groben Verunreinigungen (Steine, Erdklumpen);
 - Waschen der Zuckerrüben;
 - Zerkleinern der Zuckerrüben in V-Form;
 - Vermischen der Schnitzel mit heißem Wasser, das den enthaltenen Zucker auflöst;
 - Trennen der Zuckerlösung von den Pflanzenresten;
 - Mikrobiologische Reinigung der Zuckerlösung;
 - Kristallisieren des Zuckers aus der Lösung.



Zuckerrüben



Raffinierter Zucker

- **Das Kochsalz** kann aus Steinsalz aus unterirdischen Lagern durch Auflösen in Wasser, gefolgt von Dekantieren, Filtrieren und Kristallisieren durch Verdampfen, gewonnen werden.



Steinsalz



Speisesalz



Das weißt du bereits

- Das Gemenge entsteht durch Zusammengeben von zwei oder mehreren Substanzen, zwischen denen keine chemischen Vorgänge stattfinden.
- In den Gemengen behalten die Komponenten ihre Zusammensetzung unverändert.
- Die Komponenten können aus den Gemengen durch physikalische Operationen getrennt werden.



Du lernst neue Dinge

Beobachte (1)

In den Abbildungen **a** und **b** wurden Gemenge von Substanzen/Körpern dargestellt. Zeige die Komponenten, die getrennt werden können, sowie die Kriterien, nach welchen diese getrennt werden können.



- Oft werden im Labor, in der Industrie oder im Alltag reine Substanzen benötigt. Um sie zu erhalten, werden verschiedene Trennverfahren angewendet.



Merke dir!

Das Trennen ist die physikalische Operation, durch welche die Komponenten eines Stoffgemenges erhalten werden können. Die Trennverfahren wählt man in Bezug auf:

1. die Art des Gemenges (homogen oder heterogen)
2. die Eigenschaften der Substanzen des Gemenges.

Experimentiere

1. Stelle ein Gemenge aus Kochsalz und Wasser her, sodass die ganze Salzmenge aufgelöst wird. Gib eine kleine Menge des erhaltenen Gemenges auf ein Uhrglas.
2. Stelle das Uhrglas auf einen Dreifuß mit Drahtnetz und erwärme dieses, bis das ganze Wasser verdampft.

- Welche Art Gemenge hat man am Anfang erhalten?
- Schreibe die Beobachtungen auf.



Salzkristalle auf dem Uhrglas

Interpretation der Ergebnisse

Durch Vermischen des Wassers mit Kochsalz entsteht ein farbloses homogenes Gemenge. In der zweiten Etappe verdampft das Wasser und auf dem Uhrglas bleiben die Salzkristalle.

Schlussfolgerung

Wenn eine feste Substanz in einer Flüssigkeit löslich ist, so kann diese durch Verdampfen der Flüssigkeit gewonnen werden. Durch Erhitzen des gebildeten homogenen Gemenges verdampft die flüssige Substanz, und der Feststoff geht aus dem flüssigen Zustand in den festen Zustand über.

- Diese Methode verwendet man bei der Herstellung von Kochsalz, Zucker, bei der Trennung, Reinigung und Auswahl der festen Formen in der Pharmaindustrie.

**Merke dir!**

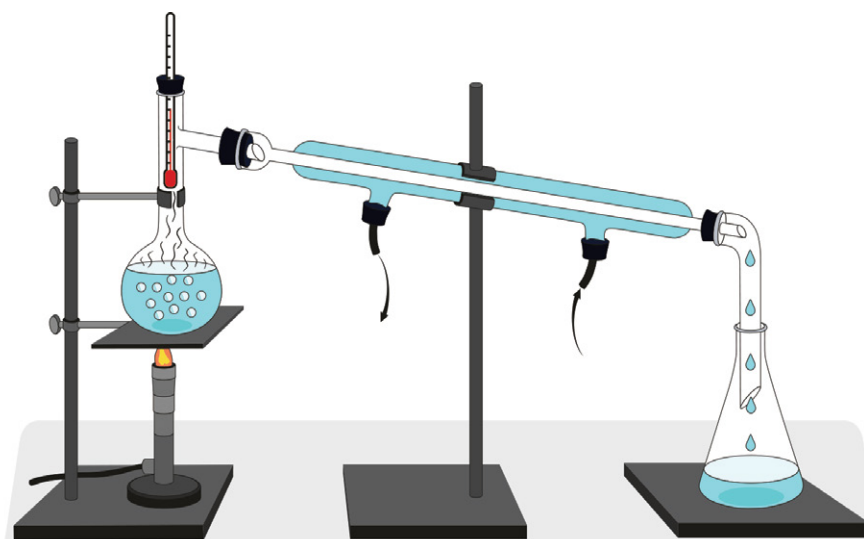
Der Übergang einer Substanz aus einer Lösung in den festen Zustand nennt man **Kristallisieren**. Die feste Substanz wird in Form von Kristallen erhalten. Das Kristall ist ein fester Körper, der von Flächen begrenzt wird und eine bestimmte geometrische Form hat.

Beobachte (2)

In der unteren Abbildung ist eine Anlage zum Trennen eines Gemenges von Alkohol und Wasser dargestellt.

Zeige die Komponenten der Anlage und ihre Funktionsweise aufgrund der Informationen aus der Abbildung.

- ▶ Durch dieses Trennverfahren, das auf physikalischen Operationen gründet, werden keine neuen Substanzen erhalten.



Anlage zum Trennen eines Gemenges von Alkohol und Wasser

**Merke dir!**

Das Trennverfahren der Substanzen aus einem homogenen flüssigen Gemenge durch Sieden, gefolgt von Kondensieren, nennt man **Destillieren**.

Diese Methode verwendet man zum Trennen der Komponenten aus einem homogenen Gemenge von Flüssigkeiten, deren Siedepunkte weit auseinanderliegen (Zum Beispiel, Alkohol, Sdp. = 78 °C, und Wasser, Sdp. = 100 °C).

- ▶ Das Verfahren Destillation verwendet man zur Herstellung einiger alkoholischer Getränke (Schnaps, Whisky usw.), zur Herstellung von destilliertem Wasser (das im Labor, in der chemischen und pharmazeutischen Industrie verwendet wird), bei der Destillation des Erdöls, der Herstellung von Benzin, Motorin, Lampenöl usw.

**Wende das Gelernte an**

1. Unterstreiche mit einer Linie die Gemenge, deren Komponenten durch Kristallisieren getrennt werden können, und mit zwei Linien die Gemenge, deren Komponenten durch Destillieren getrennt werden können.

Lösung aus Zucker und Wasser, Lösung aus Alkohol und Wasser, Lösung aus Blaustein und Wasser, Essiglösung, Lösung aus Zitronensalz und Wasser, Sole.

2. Arbeitet in Gruppen von 4–5 Schülern. Sucht in der Bibliothek oder/und im Internet Informationen über die Wirkung des Alkohols auf die Organe des menschlichen Körpers. Erstellt ein Poster zum Thema und stellt es euren Mitschülern vor.

Wenn du mehr wissen willst ...

- Durch das Destillieren von gegorenen Fruchtsäften oder Getreiden erhält man alkoholische Getränke: Schnaps, Whisky, Wodka, Cognac usw. Der übermäßige Konsum dieser schadet der Gesundheit. Jahr für Jahr steigt in Rumänien konstant der Konsum der alkoholischen Getränke pro Bewohnerzahl. Besorgniserregend ist, dass der Konsum von Alkohol in den Reihen der Jugendlichen, sogar Kindern, gestiegen ist.



Destillationsanlage für alkoholische Getränke

- **Erdöl** ist ein Gemenge von festen und gasförmigen Substanzen, die in einem Gemenge von flüssigen Substanzen aufgelöst sind. Durch fraktionierte Destillation des Rohöls kann man, bei atmosphärischem Druck, je nach Temperatur, mehrere Produkte erhalten: Benzin, Kerosin, Motorin, Pech, Asphalt usw.



Anlage zur Destillation des Erdöls

Trennverfahren der Stoffe aus heterogenen Gemengen

Wenn du mehr wissen willst ...



- **Wein** ist ein Produkt, das durch Gärung von Most und Dekantieren erhalten wird. Der Zweck des Dekantierens ist, den Wein von Sedimenten und anderen Verunreinigungen zu trennen. Die Sedimente sind Ablagerungen und Fruchtreste aus deren Schale oder Fruchtfleisch. Der Wein muss im Glas perfekt aussehen, die eventuellen Ablagerungen aus der Flasche könnten das Aussehen und die Qualität des Weins beeinträchtigen.



- Bei der Aufbereitung der Abwässer in sehr großen Becken werden mehrere Etappen durchlaufen. Das Dekantieren verwendet man zum Entfernen der Sedimente aus unlöslichen Partikeln mit großen Dimensionen und Dichten, gefolgt von mehreren Filtrationen, die die Partikel mit wasserähnlicher Dichte und immer kleineren Dimensionen graduell zurückhalten.



Kläranlage



Das weißt du bereits

- In einem Gemenge finden zwischen den Komponenten keine chemischen Vorgänge statt. Diese können durch physikalische Verfahren getrennt werden.
- Das Trennverfahren wird in Bezug zu den Eigenschaften der Substanzen aus dem Gemenge gewählt.
- Das heterogene Gemenge hat in seiner ganzen Masse nicht dieselbe Zusammensetzung.



Du lernst neue Dinge

Experimentiere (1)

1. Vermische mithilfe eines Glasstabs Sand und Wasser in einem Berzeliusbecher.
2. Lass das Gemenge 1–2 Minuten stehen.
3. Gieße langsam das Wasser entlang des Glasstabes in einen anderen Berzeliusbecher.

- Welche Art Gemenge hat man am Anfang erhalten?
- Schreibe die Beobachtungen auf.

Interpretation der Ergebnisse

Es wird ein heterogenes Gemenge mit zwei separaten Schichten erhalten. Die feste Komponente (der Sand) hat eine größere Dichte als die Flüssigkeit, in der sie sich befindet (das Wasser), und kann darin nicht aufgelöst werden. Der Sand setzt sich am Boden des Gefäßes ab.

Schlussfolgerung

Im Falle eines heterogenen Gemenges, das aus einer festen und einer flüssigen Substanz gebildet ist, wobei die Dichte der festen Substanz größer ist, kann die Flüssigkeit durch Abgießen getrennt werden.



Merke dir!

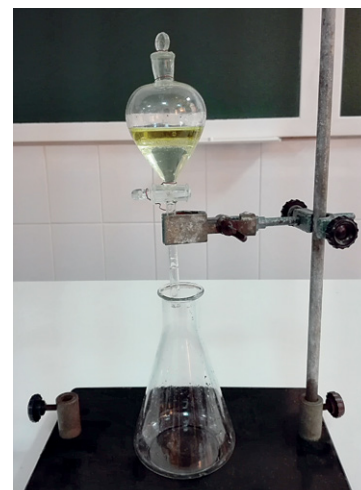
Das Verfahren zum Trennen der Komponenten aus einem fest-flüssigen oder flüssig-flüssigen heterogenen Gemenge aufgrund der unterschiedlichen Dichten nennt man **Dekantieren**.

- ▶ Das Dekantieren verwendet man bei der Herstellung von Trinkwasser (in der ersten Phase der Klärung des Wassers von der Bodenoberfläche), bei der Reinigung des Salzes aus Salzbergwerken, in der Lebensmittelindustrie (bei der Wein- und Bierherstellung) usw.

Experimentiere (2)

1. Miss mithilfe des Messzylinders 10 mL Wasser und gib dieses in einen Scheidetrichter, der an einem Stativ befestigt ist. Füge dem Wasser 10 mL Öl hinzu.
2. Vermische das Gemenge. Danach lass es 2–3 Minuten stehen.
3. Stelle unter den Scheidetrichter einen Erlenmeyerkolben. Öffne den Hahn und lass das Wasser abfließen.
4. Schließe den Hahn, wenn das ganze Wasser abgeflossen ist.

- Welche Art Gemenge hat man am Anfang erhalten?
- Schreibe die Beobachtungen auf.



Interpretation der Ergebnisse

Öl und Wasser sind zwei nicht mischbare Flüssigkeiten (ineinander unlöslich); durch ihr Zusammengeben entsteht ein heterogenes Gemenge. Öl hat eine kleinere Dichte als Wasser und trennt sich an dessen Oberfläche (es bildet die obere Schicht und Wasser die untere Schicht).

Schlussfolgerung

Die Substanz mit einer größeren Dichte kann aus einem heterogenen Gemenge nicht mischbarer Flüssigkeiten mithilfe des Scheidetrichters, durch Dekantieren, von der Substanz mit kleinerer Dichte getrennt werden.

Experimentiere (3)

1. Vermische mithilfe eines Glasstabs Schwefelpulver mit Wasser in einem Berzeliusbecher.
2. Lass das Gemenge 1–2 Minuten stehen.
3. Falte ein Filterpapier und stelle den nebenstehenden Aufbau auf. Gieße das Gemenge entlang des Glasstabes in den Filter.

- Welche Art Gemenge wurde erhalten?
- Schreibe die Beobachtungen auf.



Interpretation der Ergebnisse

Durch Zusammengeben des Schwefelpulvers und des Wassers entsteht ein heterogenes Gemenge. Die feste Komponente (der Schwefel) ist unlöslich und hat eine dem Wasser ähnliche Dichte. Der Schwefel bleibt auf dem Filterpapier, das Wasser fließt in den Erlenmeyerkolben.

Schlussfolgerung

Aus einem heterogenen Gemenge, gebildet aus einer flüssigen und einer festen Substanz, deren Dichte kleiner oder fast gleich der Dichte des Wassers ist, können die zwei Komponenten mithilfe eines Filters getrennt werden. Die Flüssigkeit oder Lösung, die durch den Filter geflossen ist, nennt man *Filtrat*.

Wenn du mehr wissen willst ...



Als Trennverfahren der Substanzen aus verschiedenen Gemengen findet das Filtrieren viele Anwendungen im Alltag:

- in Klimaanlage und Staubsaugern;
- in Aquarien;
- bei der Herstellung von Filterkaffee.



Filter für die Klimaanlage



Filter für das Aquarium



Kaffeefilter



Luftfilter für Autos

Merke dir!

Das Verfahren zum Trennen der Komponenten eines heterogenen Gemenges, das aus einer festen und einer flüssigen Substanz besteht, durch einen Filter, auf dem die feste Substanz als Rückstand zurückbleibt und in der Flüssigkeit unlöslich ist, nennt man **Filtrieren**.

Wende das Gelernte an

1. Übertrage ins Heft und verbinde den Buchstaben für das Utensil in Spalte **A** mit dem Buchstaben des entsprechenden Trennverfahrens in Spalte **B**. Ein Buchstabe kann einmal, mehrmals oder gar nicht geschrieben werden.
2. Zeichne drei Geräte, die zum Trennen der Substanzen aus einem Gemenge durch Filtrieren verwendet werden, ins Heft.
3. Übertrage die Gemenge, deren Komponenten durch Filtrieren getrennt werden können, ins Heft:
 - a. Wasser und Schwefelpulver;
 - b. Sand und Jodkristalle;
 - c. Wasser und Kohlestaub;
 - d. Wasser und Öl;
 - e. Wasser und Eisenfeilspäne.

A	B
1. Kühler	a. Destillieren
2. Filtriertrichter	b. Filtrieren
3. Berzeliusbecher	c. Kristallisieren
4. Kristallisierschale	d. Dekantieren
5. Glasstab	
6. Thermometer	
7. Filterpapier	
8. Spiritusbrenner	
9. Stativ mit Klemme	
10. Würtzkolben	
11. Dreifuß	
12. Drahtnetz	

Übungen und Aufgaben



- Verbessere die Fehler in den Aussagen:
 - Das Reagenzglas wird senkrecht geschüttelt.
 - Die Volumen der Flüssigkeiten werden mit dem Standzylinder und der Pipette gemessen.
 - Um das Reagenzglas zu erwärmen, wird es mit der Hand gehalten.
- Zeige, welche der unten stehenden Aussagen sich auf eine physikalische Eigenschaft und welche sich auf eine chemische Eigenschaft beziehen:
 - Schwefel brennt.
 - Zucker löst sich in Wasser.
 - In Kontakt mit Luft wird der Wein zu Essig.
- Nenne das Verfahren zum Trennen der Komponenten aus folgenden Gemengen:
 - Alkohol + Wasser;
 - Salz + Wasser;
 - zerstoßener Marmor + Alkohol;
 - Eisen + Schwefel;
 - Öl + Wasser.
- Ein Chemiker muss ein Gemenge aus Alkohol, Wasser, und Kreidestaub trennen. Dafür hat er folgende Geräte auf den Tisch gestellt: Trichter, Berzeliusbecher, Erlenmeyerkolben, Uhrglas, Thermometer, Kühler, Dreifuß, Schmelztiiegel, Drahtnetz, Filterpapier, Holzklammer, Würtzkolben, Waage, Reibschale mit Pistill, Glasstab. Er ist davon überzeugt, dass er sie nicht alle braucht, doch er weiß nicht, auf welche er verzichten soll. Hilf ihm, indem du das Trennschema aufstellst und die für das Experiment nötigen Geräte auswählst.
- Eine Legierung wird aus 200 g Kupfer mit der Reinheit von 85 % und 50 g Zink mit der Reinheit von 90 % hergestellt. Bestimme:
 - die Gesamtmasse der Verunreinigungen;
 - die Gesamtmasse der reinen Metalle.

Test

Bewertungsraster:

I	20 Punkte
II	15 Punkte
III	15 Punkte
IV	24 Punkte
V	10 Punkte
VI	6 Punkte

10 Punkte von Amts wegen
Insgesamt: 100 Punkte
Arbeitszeit:
50 Minuten

- Wähle das entsprechende Wort aus der Klammer, sodass die Aussagen wahr sind:**
 - Das Destillieren des Wassers setzt eine Folge von ... Vorgängen voraus (*chemischen / physikalischen*).
 - ... ist aus Porzellan hergestellt. (*Der Spiritusbrenner / Der Schmelztiiegel*).
 - Das Gemenge aus Kreidestaub und Wasser kann durch ... getrennt werden (*Filtrieren / Kristallisieren*).
 - Sanitätsalkohol ist ein ... Gemenge (*heterogenes / homogenes*).
- Übertrage in dein Heft und kreise den Buchstaben, welcher der richtigen Antwort entspricht, ein.**
 - Folgendes Laborgerät ist aus Glas hergestellt:
 - Dreifuß;
 - Kühler;
 - Spatel;
 - Mörser mit Pistill.
 - Eine organische Substanz ist:
 - das Wasser;
 - der Zucker;
 - der Sauerstoff;
 - der Schwefel.
 - Es entspricht einem physikalischen Vorgang:
 - die Verbrennung von Kohle;
 - die Verdauung der Lebensmittel;
 - die Ausdehnung der Eisenbahnschienen;
 - das Rosten des Eisens.
- Betrachte aufmerksam die Utensilien in der linken Spalte. Nenne ihre Benennung und den Stoff, aus dem sie hergestellt wurden.**
- Analysiere die Beispiele der unteren Gemenge und erstelle ein Schema zum Trennen der Komponenten:**
 - Sole + Schwefelpulver;
 - Kochsalz + Wasser + Öl;
 - Alkohol + Wasser + zerstoßener Marmor;
 - Blaustein + Eisenfeilspäne + Wasser.
- Eine Messingstange mit der Masse 2,5 kg enthält 1 750 g Kupfer, der Rest ist Zink. Bestimme:**
 - die Art des Gemenges, aus der die Messingstange besteht;
 - die Masse Zink aus der Stange.
- Auf vielen Schmuckstücken aus Silber steht die Zahl 925. Diese zeigt die Reinheit des verwendeten Silbers an. Die Reinheit beträgt 92,5 %. Ein Ring mit der Masse von 5 g wurde aus Silber mit dieser Reinheit hergestellt. Berechne die Masse des reinen Silbers aus diesem Ring.**

