

Luminița Irinel Doicin
Silvia Gîrtan
Mădălina Veronica Angelușiu



Chemie

7. Klasse



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 Meereswassers;
- 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



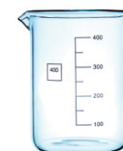
Kühler



Kristallisierschale



Pipetten



Berzeliusbecher



Erlenmeyerkolben

Flaschen für
Reagenzien

Tropfflaschen



Glasstab



Spiritusbrenner



Würtzkolben

Reagenzflasche mit
Stopfen mit Schliff

Porzellangeräte



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

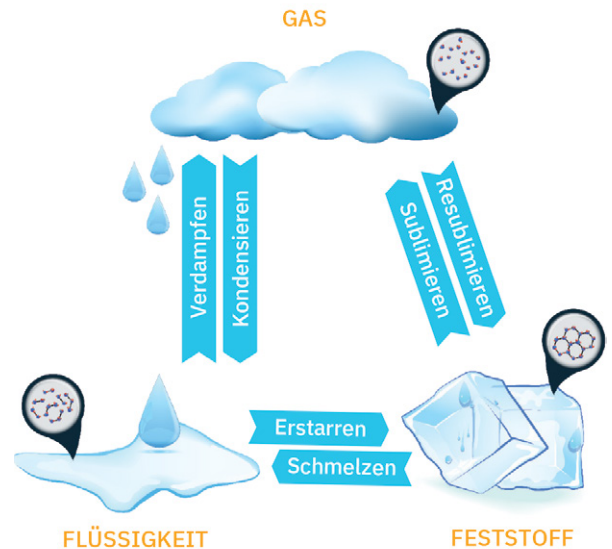


Du lernst neue Dinge

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.



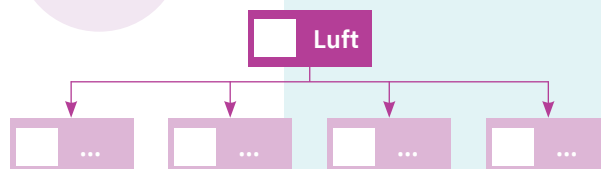
Wende das Gelernte an

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 |



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



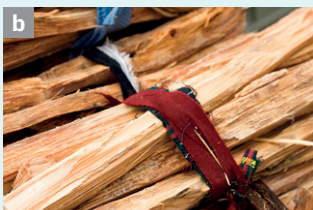
Erosion der Felsen



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

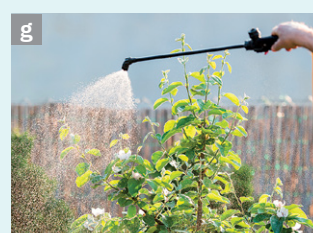
Das Magnesium brennt mit einer blendendweißen Flamme. Nach der Verbrennung bildet sich ein weißes Pulver mit neuen Eigenschaften und einer anderen Zusammensetzung als die des Ausgangsstoffs.

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.



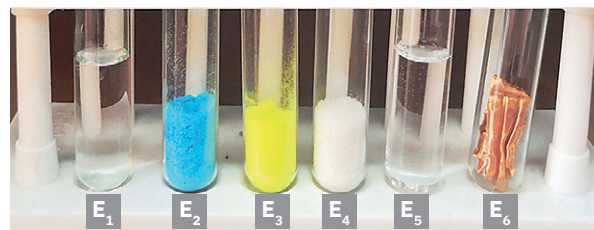
► Jedes Tier hat einige Merkmale, die es von den anderen Tieren unterscheiden. Genauso ist es mit der Milch und dem Wasser. Obwohl sie beide Flüssigkeiten sind, unterscheiden sie sich durch die Farbe und den Geschmack. In der Natur treffen wir oft Beispiele von ähnlichen Dingen an, die verschiedene Eigenschaften 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.
- Gib Zucker in einen Verbrennungslöffel und halte diesen in die Flamme eines Spiritusbrenners (Abb. a).
 - Gib in einen anderen Verbrennungslöffel Salz und halte diesen in die Flamme eines Spiritusbrenners (Abb. b).
 - Halte mithilfe einer Tiegellange ein Stück Kupferdraht in die Flamme (Abb. c).
 - 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 $-38,83\text{ }^{\circ}\text{C}$.