

756331 Niedersachsen 5/6 – Lösungen zu den Übungsaufgaben

Version vom 01.10.2015

Kapitel 1 „Stoffe, Teilchen, Eigenschaften“ (Online-Link: mu75gs)

A1 **Erläutere mithilfe von [B2] den Unterschied zwischen Gegenstand und Stoff.**

Lösung Auf dem Foto links sind Gegenstände abgebildet, die alle dieselbe Form haben, aber aus unterschiedlichen Stoffen bestehen. Auf dem Foto rechts sind ganz unterschiedliche Gegenstände zu sehen, die allerdings alle (u. a.) aus dem Stoff Kupfer gefertigt sind.

A2 **Zähle einige Stoffeigenschaften auf. Unterscheide zwischen messbaren Eigenschaften und mit den Sinnen wahrnehmbaren Eigenschaften.**

Lösung Messbare Stoffeigenschaften:

- Siedetemperatur
- Schmelztemperatur
- Löslichkeit
- Elektrische Leitfähigkeit
- Dichte

Nicht messbare Stoffeigenschaften:

- Farbe
- Glanz
- Geruch
- Geschmack
- Oberflächen-Beschaffenheit
- Aggregatzustand bei Raumtemperatur

A3 **Übertrage die Mind-Map in [B4] in eine Tabelle und ordne jeder Stoffeigenschaften einen typischen Stoff aus deiner alltäglichen Umgebung zu.**

| Lösung | Mit den Sinnen erkennbar | | Exakt messbar | | Mit einfachen Hilfsmitteln messbar | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|--------|---------------|-----------|------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|-----|--------|--------|-------|-----------------|
| | Aussehen | Geruch | Geschmack | Klang | Löslichkeit | Schmelztemperatur | Siedetemperatur | elektrische Leitfähigkeit | Salz, Zucker (in Wasser) | Eis | Wasser | Metall | Härte | Verformbarkeit |
| | Gummibärchen | Kaffee | Zucker | Trinkglas | | | | | | | | | hart | Stein, Glas |
| | | | | | | | | | | | | | weich | Butter |
| | | | | | | | | | | | | | | verformbar |
| | | | | | | | | | | | | | | Knet |
| | | | | | | | | | | | | | | Teller, Keramik |

A4 **Gib an, bei welchem pH-Wert im Gartenboden Erdbeeren am besten gedeihen. Begründe, warum Heidelbeeren im gleichen Boden kaum wachsen können [B3]. Gibt es einen pH-Bereich, der für alle Tiere und Pflanzen optimal ist?**

Lösung Man kann die optimalen pH-Bereiche, bei denen die angegebenen Fische, Beeren und Bäume am besten gedeihen, konkret ablesen: Barsche pH = 4 bis ca. 9,2; Plötze pH = 6 bis 8; Stichlinge pH = 5 bis 11; Heidelbeeren pH = 3,5 bis 4,5; Brombeeren pH = 6 bis 8,5; Erdbeeren pH = 7 bis 8; Birken und Tannen pH = 5 bis 6; Kiefern und Fichten pH = 6,5 bis 7,5; Buchen und Kastanien pH = 6 bis 8.

A5 **Beschreibe mit Fachbegriffen:**

- a) Was geschieht, wenn Wasser unter 100 °C abgekühlt wird?
- b) Was geschieht, wenn Wachs erhitzt wird, bis es gasförmig ist?

Lösung a) Wenn Wasserdampf unter 100 °C abgekühlt wird, geht er vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand über. Der Wasserdampf kondensiert.
b) Wachs schmilzt beim Erwärmen zunächst und verdampft bei stärkerem Erhitzen.

A6 ● **Erstelle einen Steckbrief für Wasser.**

Lösung Der Steckbrief des Wassers könnte so aussehen:

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Farbe | farblos |
| Geruch | ohne |
| Geschmack | ohne |
| Zustandsform | flüssig |
| Schmelztemperatur | 0 °C |
| Siedetemperatur | 100 °C |
| Dichte | 1 g/cm ³ |
| Elektrische Leitfähigkeit | keine |

A7 ● **Leonie hat in 20 g Wasser so lange Kochsalz gegeben, bis sie eine gesättigte Lösung erhalten hat. Nachdem sie 7,2 g Kochsalz zum Wasser gegeben hat, löst sich kein weiteres Kochsalz in 20 g Wasser. Berechne die Löslichkeit des Kochsalzes in Wasser (bezogen auf 100 g Wasser).**

Lösung Die Löslichkeit gibt an, wie viel Gramm eines Stoffes sich in 100 g eines Lösungsmittels, hier Wasser, lösen. Leonie hat in ihrem Versuch allerdings nur 20 g Wasser verwendet. Um die Löslichkeit in 100g Wasser anzugeben, muss sie also den von ihr im Experiment gemessenen Wert verfünffachen:

$$20 \text{ g} \cdot 5 = 100 \text{ g}$$

$$7,2 \text{ g} \cdot 5 = 36 \text{ g}$$

Die Löslichkeit von Kochsalz in 100 g Wasser beträgt 36 g.

A8 ● **Neben Wasser gibt es andere Flüssigkeiten, die als Lösungsmittel geeignet sind. Welches Lösungsmittel würdest du auswählen, um einen Fettfleck zu entfernen? Begründe deine Entscheidung.**

Lösung Benzin ist ein gutes Lösungsmittel für Fett und Öl. Ein Fettfleck lässt sich sehr gut mit Reinigungsbenzin entfernen. Achtung, Benzin ist leicht entzündlich und giftig!

A9 ● **Beim Erhitzen von Wasser entweicht die darin gelöste Luft. Was folgt daraus für die Löslichkeit von Luft in Wasser? Erkläre.**

Lösung Die Löslichkeit von Luft in Wasser ist temperaturabhängig. Bei Zimmertemperatur löst sich Luft gut in Wasser, erhöht man die Temperatur, so löst sich weniger Luft in Wasser. Je höher die Temperatur ist, desto geringer ist die Löslichkeit von Luft in Wasser.

A10 ● **Ein Holzklötz schwimmt im Wasser, ein Eisennagel geht im Wasser unter. Erkläre.**

Lösung Einfach ausgedrückt: Ein Holzklötz ist „leichter“ als Wasser und schwimmt, ein Eisennagel ist „schwerer“ als Wasser und geht daher unter.

Diese Ausdrucksweise ist aber nicht korrekt; denn mit den Begriffen „leicht“ oder „schwer“ bezieht man sich auf die Masse eines Stoffes. Ein Holzklötz mit einer Masse $m = 100 \text{ g}$ kann aber genau die gleiche Masse haben, wie ein Eisennagel mit $m = 100 \text{ g}$. Obwohl beide Stoffportionen mit $m = 100 \text{ g}$ also gleich schwer oder gleich leicht sind, schwimmt der Holzklötz und der Eisennagel geht unter.

Die korrekte Antwort lautet daher: Der Holzklötz hat eine geringere Dichte ρ (gesprochen rho) als Wasser und schwimmt im Wasser. Der Eisennagel hat eine größere Dichte als Wasser und geht daher unter.

A11 ● **Begründe, warum Taucher häufig einen Bleigürtel tragen [B5].**

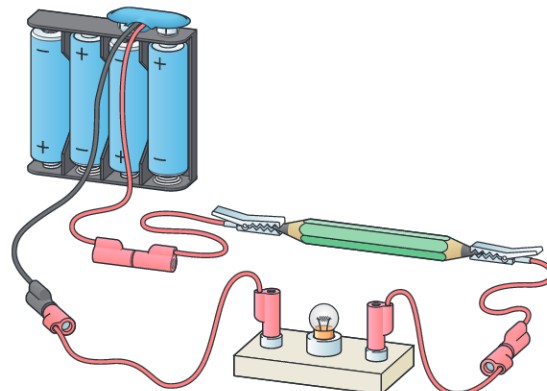
Lösung Auch der menschliche Körper (vgl. Lösung zu Aufgabe 10) hat eine geringere Dichte als Wasser und schwimmt daher im Wasser. Das gilt insbesondere für Salzwasser. Damit man aber beim Tauchen nicht ständig nach oben auftreibt, legen sich Taucher „schwere“ Bleigürtel an.

Wasser hat eine Dichte von $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, Blei hat dagegen eine Dichte von $\rho = 11,4 \text{ g/cm}^3$.

A12 ● **Zeichne einen Versuchsaufbau, mit dessen Hilfe die elektrische Leitfähigkeit bestimmt werden kann. Gib an, welche der folgenden Stoffe den elektrischen Strom leiten: Kupfer, Glas, Gold, Graphit, Porzellan, Eisen, Gummi.**

Lösung Es wird eine Zeichnung angefertigt ähnlich wie in Kap. 1.5, B5 (siehe rechte Abbildung).

Folgende Stoffe leiten den elektrischen Strom: Kupfer, Gold, Graphit, Eisen.



A13 ● **Gegenstände in der Küche sind aus vielen Werkstoffen gefertigt [B7]. Erstelle eine Liste mit Vor- und Nachteilen der einzelnen Werkstoffe. Erkläre, warum Bratpfannen aus Metall bestehen.**

| Lösung | Werkstoff in der Küche | Vorteile | Nachteile |
|--------|---|---|---|
| | Abdeckplatte aus Kunststoff | leicht zu reinigen, wasserfest, wärmebeständig | später Entsorgung als Kunststoffabfall |
| | Schrankwand aus Kunststoff | leicht zu reinigen | schmutzempfindlich |
| | Spüle und Wasserhahn aus Edelstahl | rostfrei, leicht zu reinigen | kratzempfindlich |
| | Kochtopf aus Edelstahl | guter Wärmeleiter, leicht zu reinigen | kratzempfindlich |
| | Herdplatte aus Ceran-Glas (Ceran ist eine Glas-Keramik) | leicht zu reinigen, beständig bei Temperaturschocks | kein guter Wärmeleiter, nicht bruchfest |
| | Scheuerschwamm aus Kunststoff | leicht, preiswert | schnell abgenutzt |
| | Spülmittelflasche aus Kunststoff | leichte Dosierung des Spülmittels durch Druck | Entsorgung als Kunststoffmüll |
| | Getränkeflasche aus Glas | hygienisch, Mehrwegflasche | schwer |
| | Essigflasche aus Kunststoff | leicht, bruchsicher | Entsorgung als Kunststoffmüll |

A14 ● **Nenne einige Modelle, die in der Schule Verwendung finden. Beschreibe, worin sie dem Original gleichen und wodurch sie sich davon unterscheiden.**

- Lösung
- Ein Globus ist ein Modell der Erde. Er ist sehr viel kleiner als die Erde in Wirklichkeit. Auch das Material des Globus stimmt nicht mit der Wirklichkeit überein.
 - Das Modell eines Auges hilft dir, den Aufbau des Auges zu verstehen. Das Modell ist größer als das Auge eines Menschen, damit man auch kleine Dinge gut erkennen kann. Außerdem besteht das Modell im Gegensatz zum Original aus Kunststoff. Es gibt noch viele weitere Modelle von Organen des Körpers.
 - Das Teilchenmodell verwendet man in der Chemie und in der Physik, um einige Eigenschaften der Stoffe besser verstehen zu können. Wir stellen uns die Teilchen kugelförmig vor. Dies entspricht aber nicht immer der Wirklichkeit.

A15 ● **Ein Teelöffel Zucker löst sich schneller in heißem Tee als zwei Stück Kandiszucker gleicher Masse. Erkläre diese Beobachtung mit dem Teilchenmodell.**

- Lösung
- Zucker liegt in Form fein verteilter kleiner Kristalle vor und hat damit eine sehr große Oberfläche. Kandiszucker dagegen liegt in zwei großen Kristallen mit insgesamt kleinerer Oberfläche vor. Die Teilchen des Lösungsmittels Wasser kommen bei Zucker durch die größere Oberfläche in der gleichen Zeit mit mehr Teilchen in Kontakt und können so auch mehr Zuckerteilchen herauslösen.

A16 ● *Der Duft eines Parfüms, das in einem offenen Gefäß auf den Tisch gestellt wird, ist nach einiger Zeit im ganzen Raum wahrnehmbar.*

a) Nenne den Fachausdruck für diese selbstständig erfolgende Durchmischung.

b) Erkläre die ablaufenden Vorgänge mit dem Teilchenmodell.

Lösung a) Der Fachausdruck für diese Durchmischung heißt Diffusion.

b) Das austretende, durch Verdunstung entstehende gasförmige Parfüm besteht wie auch die Luft aus kleinsten Teilchen, die in dauernder ungeordneter Bewegung sind. Benachbarte Teilchen stoßen häufig gegeneinander und ändern dadurch ihre Bewegungsrichtung. Teilchen des Parfüms und der Luft, die gegeneinander stoßen, werden so allmählich miteinander vermischt.

A17 ● *Gib an, welche Vorgänge durch die Begriffe Sublimation und Resublimation gekennzeichnet werden*

Lösung *Sublimation:* Übergang vom festen in den gasförmigen Zustand, ohne dass der Stoff schmilzt.

Resublimation: Übergang vom gasförmigen in den festen Zustand, ohne dass der Stoff kondensiert.


A18 ● *Betrachtet man einen Schneehügel und schaut sich diesen einige Tage später nochmals an, so kann es sein, dass ein Teil des Schnees „verschwunden“ ist, obwohl es nicht so warm war, dass der Schnee geschmolzen ist. Erkläre, wie das möglich ist.*

Lösung Das Eis auf der Oberfläche des Schneehügels sublimiert unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen. (Die Wärmezufuhr führt zu immer heftiger werdenden Vibrationen der Teilchen. Dadurch nehmen die Abstände zwischen den Teilchen zu. Da auf die Teilchen an der Oberfläche die Anziehungskräfte nicht gleichmäßig von allen Seiten einwirken, können einzelne Teilchen diese überwinden und den Teilchenverband verlassen.)


A19 ● *Nenne einige Autoteile, die aus Kunststoffen bestehen, und beschreibe ihre Vorzüge.*

Lösung Die folgende Aufgabenlösung ist sehr ausführlich. Es genügt, wenn du einige Autoteile aus Kunststoff benennen und deren Vorzüge beschreiben kannst.

| Autoteile | Kunststoffart (Kürzel) | Eigenschaften |
|---|--|--|
| Stoßfänger, Radhausschale, Luftfiltergehäuse, Führungskanäle, Behälter, Seitenblenden | Polypropen/Polypropylen (PP) | kostengünstig, gute Festigkeit, chemische Beständigkeit |
| Sitzpolster, Armaturentafelpolsterung und Dachhimmel, Außenelemente | Polyurethan (PUR) | dämpfend, gute Elastizität, geringe Wärmeleitfähigkeit |
| Innenverkleidung, Radblenden, Kühlergrill | Acrylnitril-Butadien- Styrol-Copolymer (ABS) | galvanisierbar, dimensionsstabil, Festigkeit |
| Motorabdeckung, Ansaugkrümmer, Radblenden, Stecker | Polyamid (PA) | temperaturstabil, geringe Gasdurchlässigkeit, Dauerfestigkeit, Steifheit, alterungsbeständig |
| Unterbodenschutz, Stoßleisten, Kabelisolierungen, Innenraumverkleidung (Deckenhaut) | Polyvinylchlorid (PVC) | witterungsbeständig, kostengünstig, schwer entflammbar, gute Haptik |
| Treibstofftank, Waschwasserbehälter | Polyethen/ Polyethylen (PE) | kostengünstig, alterungsbeständig, chemisch beständig, gute Festigkeit |
| Klipse, Steckverbinder, Lagerkomponenten | Polyoxymethylen (POM) | chemisch beständig, abriebfest, schlagzäh, geringe Kriechneigung, thermisch stabil |
| Streuscheiben von Blink- und Heckleuchten | Polymethylmethacrylat (PMMA) | transparent, kratzfest, UV-beständig, spannungsrisssbeständig |
| Streuscheiben von Scheinwerfern, Stoßfängerverkleidungen und Karosserieaußenteile | Polycarbonat (PC) | schlagzäh, transparent, UV-beständig |
| Textilien, Abdeckungen, Gurte, Airbag | Polyethylen-terephthalat (PET) | Zugfestigkeit, Steifigkeit |
| Elektronikgehäuse, Stoßfängerverkleidungen, Karosserieaußenteile, Stecker | Polybutylen-terephthalat (PBT) | Steifigkeit, Wärmebeständigkeit, gutes elektrisches Isolierverhalten |

A20  **Diskutiere in der Klasse, warum sich bestimmte Kunststoffe sehr gut zur Wärmedämmung und als Verpackungsmaterial eignen.**

Lösung Polystyrol ist ein Kunststoff, der sich mit einem Treibmittel aufschäumen lässt. Eingeschlossene Gasbläschen wirken als Wärmeisolatoren, daher ist geschäumtes Polystyrol (Styropor®) sehr gut zur Wärmedämmung geeignet. Außerdem ist das Material leicht und stoßabsorbierend und damit auch als Verpackungsmaterial (z. B. als Flips) verwendbar.

A21  **Die Großmutter hat fünf weiße Stoffe (Zucker, Kochsalz, Citronensäure, Kartoffelmehl und Natron), die in der Küche zum Kochen und Backen verwendet werden, in neue Glasgefäße abgefüllt. Leider hat sie vergessen, die Gefäße zu beschriften. Noah und Lara sollen nun ihre Chemiekennnisse anwenden und herausfinden, welcher Stoff sich in welchem Glas befindet. Eine Geschmacksprobe erlaubt die Großmutter nicht.**

a) Überlege, welche Möglichkeiten Noah und Lara haben, um die fünf Stoffe ohne Geschmacksprobe zu erkennen und die Gläser richtig zu beschriften. Stelle einen Lösungsvorschlag zusammen.

b) Diskutiere mit deinem Nachbarn die verschiedenen Vorschläge.

Lösung Untersucht man die fünf Stoffe mit der Lupe, so erkennt man bei Zucker, Kochsalz und Citronensäure deutlich Kristalle.

- Löst man die fünf Stoffe in Wasser, so lösen sich Zucker und Citronensäure gut, Kochsalz nach einigem Umrühren in Wasser. Natron löst sich dagegen nur schlecht in Wasser, Kartoffelmehl löst sich nicht.
- Vergleicht man Kartoffelmehl und Natron in ihrem Verhalten beim Erwärmen, so stellt man bei Natron keine Veränderung fest (das Freiwerden von CO_2 durch den Zerfall von NaHCO_3 können die Schülerinnen und Schüler nicht erkennen), während Kartoffelmehl verkoht.
- Die 3 in Wasser recht gut löslichen Stoffe Zucker, Citronensäure und Kochsalz verhalten sich beim Erwärmen folgendermaßen: Zucker: wird gelbbraun und dickflüssig (verkoht bei längerem Erwärmen)
 - Kochsalz: zeigt keine Veränderung
 - Citronensäure: schmilzt zu einer klaren Flüssigkeit mit stechendem Geruch (wird bei längerem Erhitzen gelb, dann braun)
- Überprüft man die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen bzw. Suspensionen, so leiten Kochsalz, Citronensäure und Natron in Wasser den elektrischen Strom, Zucker und Kartoffelmehl nicht.

Führt man die Versuchsbeobachtungen in einer Tabelle zusammen, so kann man die Namen der Stoffe richtig zuordnen.

| | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 | Probe 4 | Probe 5 |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| Kristallform | ja | ja | ja | nein | nein |
| Löslichkeit in Wasser | gut löslich | löslich | gut löslich | nicht löslich | schwer löslich |
| Verhalten beim Erwärmen | wird gelbbraun und dickflüssig | keine Veränderung | wird klar und flüssig | verkoht | keine Veränderung |
| Elektrische Leitfähigkeit | nein | ja | ja | nein | ja |
| Name | Zucker | Kochsalz | Citronensäure | Kartoffelmehl | Natron |