

1 Stoffe, Teilchen, Eigenschaften

1.19 Zusammenfassung und Übung (S. 51/52)

Zu den Aufgaben

A1

- a) Zu den messbaren Stoffeigenschaften zählen die Löslichkeit, die Schmelztemperatur, die Siedetemperatur und die elektrische Leitfähigkeit.
b) Das Aussehen, der Geruch, der Geschmack und der Klang sind mit den Sinnen wahrnehmbare Stoffeigenschaften.

A2

Die Dichte der Cola-Getränke wird wesentlich von ihrem Zuckergehalt beeinflusst. Das Cola-Getränk in der Dose mit dem roten Etikett hat wegen des Zuckergehaltes eine höhere Dichte als die des Cola-light-Getränks mit silbrigem bzw. schwarzem Etikett, die stattdessen Süßstoffe enthalten. Alle Dosen enthalten Getränkeportionen mit gleichem Volumen, aber unterschiedlicher Masse. Das führt dazu, dass die resultierende Dichte(n) der gefüllten Cola-Dosen (Dosenmaterial, Verschluss, Flüssigkeit, eingeschlossenes Gas) in dem einen Fall größer als die des umgebenden Wassers ist, in den beiden anderen Fällen jedoch kleiner sind. Die Dose mit der größeren Dichte sinkt zu Boden, die anderen beiden schwimmen an der Oberfläche.

A3

Die Masse und das Volumen sind Eigenschaften einer Stoffportion. Der Geruch, die Schmelztemperatur und die Dichte sind die Eigenschaften eines Stoffes.

Zusatzinformation

Die Siede- und die Schmelztemperatur sowie die Dichte charakterisieren einen Stoff. Ihre Zahlenwerte hängen nicht von der Größe der Stoffportion ab. Diese Größen nennt man **intensive** Größen. Im Gegensatz zur Siede- und Schmelztemperatur oder Dichte charakterisieren die Masse und das Volumen keine Stoffe, sondern Stoffportionen. Da es für die Masse und das Volumen entscheidend ist, wie groß oder ausgedehnt die Stoffportion ist, spricht man von **extensiven** Größen.

A4

Mit einem Indikator (Universalindikator) kann man zwischen einer sauren, alkalischen und neutralen Lösung unterscheiden. Dazu gibt man einen Tropfen der zu untersuchenden Lösung auf ein Stück Indikatorpapier, oder man tropft flüssige Indikator-Lösung zu der zu untersuchenden Lösung.

A5

- a) $\rho = \frac{m}{V}$, $m(\text{unbek. Stoff}) = 181 \text{ g}$; $V(\text{unbek. Stoff}) = 23 \text{ cm}^3$

$$\rho(\text{unbek. Stoff}) = \frac{181 \text{ g}}{23 \text{ cm}^3} = 7,87 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- b) Bei dem unbekanntem Stoff könnte es sich um Eisen handeln.
Eine scharfe Schlussfolgerung („es ist Eisen“) kann jedoch nicht vollzogen werden und dies sollte auch den Schülerinnen/Schülern klargemacht werden. Die Dichte allein reicht nicht aus, um den Stoff sicher zu identifizieren, dafür müssten weitere Eigenschaften des Stoffes bekannt sein. Es kann jedoch gesagt werden, dass es sich aufgrund der Dichte um Eisen handeln könnte.

A6 Individuelle Schülerlösungen;

Beispiele der Anwendungsbereiche und typischer Eigenschaften wichtiger Kunststoffarten im Automobil:

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

A7

a) Der Fachausdruck für diese Durchmischung heißt Diffusion.

b) Das austretende, durch Verdunstung entstehende gasförmige Parfüm besteht, wie auch die Luft, aus 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.

A8 Die Löslichkeit von Luft in Wasser ist temperaturabhängig. Je höher die Temperatur ist, desto geringer ist die Löslichkeit.

A9 Der Bleigürtel hat die Aufgabe, den Auftrieb des Tauchers mit seiner Ausrüstung auszugleichen. Blei wird dazu wegen seiner hohen Dichte (und seines geringen Preises) eingesetzt.

A10 Wenn sich in 20 g Wasser 7,2 g Kochsalz lösen, dann lösen sich in $5 \cdot 20 \text{ g} = 100 \text{ g}$ Wasser $5 \cdot 7,2 \text{ g} = 36 \text{ g}$ Kochsalz.

A11

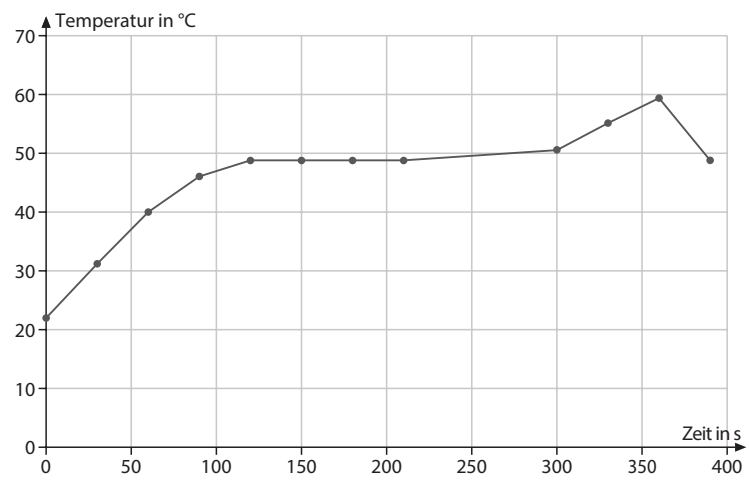
Gegenstände	Werkstoffe	Vorteile	Nachteile
Abdeckplatte	Kunststoff	leicht zu reinigen, wasserfest, wärmebeständig	später Entsorgung als Kunststoffabfall
Schrankwand	Kunststoff	leicht zu reinigen	schmutzempfindlich
Spüle und Wasserhahn	Edelstahl	rostfrei, leicht zu reinigen	kratzeempfindlich
Kochtopf	Edelstahl	guter Wärmeleiter, leicht zu reinigen	kratzeempfindlich
Herdplatte	Keramik	leicht zu reinigen, beständig bei Temperaturschocks	kein guter Wärmeleiter, nicht bruchfest
Scheuerschwamm	Kunststoff	leicht, preiswert	schnell abgenutzt
Spülmittelflasche	Kunststoff	leichte Dosierung des Spülmittels durch Druck	Entsorgung als Kunststoffmüll
Getränkeflasche	Glas	hygienisch, Mehrwegflasche	schwer, nicht bruchsicher
Essigflasche	Kunststoff	leicht, bruchsicher	Entsorgung als Kunststoffmüll

A12

- a)** – 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 drei 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).
- b)** Individuelle Lösung

A13 Wenn man durch Schütteln einer Gaskartusche feststellt, dass eine Flüssigkeit hin- und her schwappt, bedeutet dies, dass der Brennstoff, z. B. Butan ($\vartheta_{\text{sd}} = -1^\circ\text{C}$), teilweise in flüssigem und teilweise in gasförmigem Zustand vorliegt. Wird das Ventil in der üblichen Position geöffnet, strömt Gas aus, der Innendruck sinkt und die Flüssigkeit beginnt zu siedeln.

A14



Die Schmelztemperatur liegt bei 48,8°C.