

Lösungen (ohne Aufgabenstellungen)

Aufgaben

A 1

Hier soll der flüssige Zustand modellhaft dargestellt werden.

A 2

Im flüssigen Zustand sind die Anziehungskräfte zwischen den Bromteilchen in der Bromportion noch so stark, dass die Bromteilchen zwar gegeneinander beweglich sind, aber eng beieinander liegen. Im gasförmigen Zustand des Broms bewegen sie sich so stark, dass sie kaum noch Anziehungskräfte aufeinander ausüben können. Da jedes Bromteilchen für die Bewegung wesentlich mehr Platz benötigt, nimmt die Bromportion einen grösseren Raum ein.

A 3

Beim Zusammendrücken des Kolbenprobers wird der Raum für die Bewegungen der kleinsten Teilchen des Butans kleiner. Die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen nehmen zu; der Stoff wird flüssig.

Überprüfung und Vertiefung

Ü 1

Der Durchmesser eines Teilchens beträgt 0,000000 1 mm. Auf einer Strecke von 1 mm lassen sich 10 000 000 Teilchen aneinanderlegen, auf einer Strecke von 1 cm = 10 mm demnach 100 000 000 Teilchen.

Ü 2

a) Angenommen, ein Bromteilchen würde eine Strecke von 200 m = 0,2 km pro Sekunde zurücklegen, dann gilt (Lösung im Dreisatz):

- 0,2 km legt das Bromteilchen in 1 s zurück.
- 1 km legt das Bromteilchen in $(1 : 0,2)$ s zurück.
- 267 km legt das Bromteilchen in $(1 : 0,2) \cdot 267$ s zurück.
- Das sind also $(267 : 0,2)$ s = $(267 \cdot 5)$ s = 1335 s \approx 22 min.

Für die Strecke Zürich–Genf würde das Bromteilchen (Vakuum und kein weiteres Teilchen im Raum vorausgesetzt) etwa 22 min benötigen.

Entsprechend gilt für das Wasserstoffteilchen (zugrunde gelegt ist eine Geschwindigkeit von 1700 m/s = 1,7 km/s): Für die Strecke Zürich–Genf würde es $(267 : 1,7)$ s = 157 s = 2,6 min benötigen.

b) Die Brom-Teilchen stossen ständig mit anderen Brom-Teilchen bzw. mit der Wand zusammen und ändern dadurch immer wieder ihre Richtung.

Ü 3

| | |
|--------------|--|
| Erstarren | <ul style="list-style-type: none">– Die Geschwindigkeit der Teilchen wird geringer.– Die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen können besser wirksam werden.– Die Teilchen werden von so vielen anderen Teilchen angezogen, wie um sie herum passen.– Die Teilchen werden auf Gitterplätzen eingebunden und können sich nur noch um ihre Ruhelage bewegen. |
| Kondensieren | <ul style="list-style-type: none">– Die Geschwindigkeit der Teilchen wird geringer.– Die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen können besser wirksam werden.– Die Eigenbewegung der Teilchen ist aber immer noch so stark, dass sie sich ständig wieder voneinander lösen können. |

Ü 4

a) Durch Rühren wird der Lösungsvorgang beschleunigt, weil dadurch die konzentrierte Zuckerlösung um den Würfelzucker wegtransportiert wird und Wasser bzw. verdünnte Zuckerlösung zum Würfelzucker gelangt. So kann weiterer Zucker vom Würfelzucker in Lösung gelangen.

b) Durch Zerkleinern des zu lösenden Stoffs wird der Lösungsvorgang ebenfalls beschleunigt, da beim Zerkleinern die Kontaktfläche zwischen dem zu lösenden Stoff und dem Lösungsmittel grösser wird (Oberflächenvergrößerung).

Der Lösungsvorgang könnte auch durch Erhitzen des Lösungsmittels bzw. der Lösung beschleunigt werden.

Ü 5

a) Man hat diese Art der Zitterbewegung nach dem englischen Botaniker ROBERT BROWN benannt, weil er als Erster die Beobachtung machte, dass Blütenpollen in einem Wassertropfen Zitterbewegungen ausführen.

b) Die kleinsten Teilchen des Wassers sind in ständiger Bewegung und stossen dabei an die Fetttropfchen, die sich dann ihrerseits bewegen.

Ü 6

Deutung im Teilchenmodell:

- Die Geschwindigkeit der Teilchen wird geringer,
- die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen können besser wirksam werden,
- die Anziehungskräfte sind aber bereits jetzt so gross, dass sie auf Gitterplätzen eingebunden werden und sich nur noch um ihre Ruhelage bewegen können.

Ü 7

Wenn die Flüssigkeiten miteinander mischbar sind (wie bei Alkohol und Wasser), so wirken zwischen ihren Teilchen ähnlich starke Anziehungskräfte. Sind die Flüssigkeiten dagegen nicht mischbar (wie Öl und Wasser), wirken zwischen den Teilchen des einen Stoffs viel stärkere Anziehungskräfte als zwischen den Teilchen des anderen Stoffs. Hier ist es so, dass zwischen den Wasserteilchen die stärkeren Anziehungskräfte wirken. Die Ölteilchen können sie nicht überwinden und sich zwischen die Wasserteilchen drängen; sie bleiben «unter sich».