Basiskonzept

Stoff und Teilchen

Die Chemie beschäftigt sich mit den Eigenschaften, dem Aufbau und den Umwandlungen von Stoffen. Der Begriff „Stoff“ spielt in der Chemie also eine zentrale Rolle. In der Umgebungssprache verwenden wir diesen Begriff anders als im Chemieunterricht. Wir müssen also zwischen Umgangssprache und Fachsprache unterscheiden. Viele Eigenschaften von Stoffen kann man nur erklären, wenn man weiß, wie die Stoffe aufgebaut sind. Da man den inneren Aufbau von Stoffen selbst mit den besten Mikroskopen nicht sichtbar machen kann, haben die Naturwissenschaftler Modelle darüber entworfen. Nach dem Teilchenmodell besteht jeder Stoff aus kleinsten Teilchen.

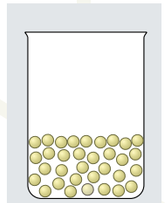
Stoffe

Stoffe
Zur genauen Beschreibung eines Gegenstandes gibt man das Material, aus dem er besteht, und seine Form an. Man spricht deshalb von einer Glaskugel oder einem Kupferrohr. Einen Gegenstand, der in einer bestimmten Form vorkommt, bezeichnet man als Körper. Dieser kann aus einem bestimmten Material bestehen. Eine Glaskugel oder eine Holzkugel sind also Körper gleicher Form aus unterschiedlichem Material. Ein Kupferrohr und ein Kupfernagel sind Körper aus dem gleichen Material aber von unterschiedlicher Form. Das Material, aus dem Gegenstände bestehen, wird in der Chemie als Stoff bezeichnet. Alle Gegenstände (Körper) bestehen also aus Stoffen.

Stoff- und Teilchenebene

Stoff (sichtbar)
- farblos
- flüssig
- durchsichtig
- geschmacklos

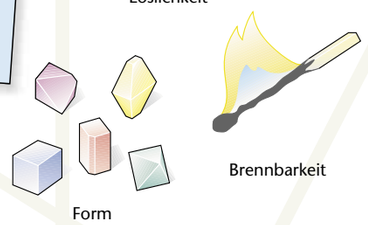
Teilchen
(nicht sichtbar)
- bewegen sich
- haben unregelmäßige Anordnung
- zwischen ihnen ist leerer Raum
- zwischen ihnen wirken Anziehungskräfte



Stoff- und Teilchenebene
Die Eigenschaften eines Stoffes werden vor allem durch die Anordnung der kleinsten Teilchen bestimmt. Wasser ist bei Raumtemperatur flüssig. Diese Stoffeigenschaft kann man mit den Sinnen, z. B. durch Sehen oder Fühlen wahrnehmen. Dies ist die Stoffebene. Mit der Modellvorstellung vom Aufbau der Stoffe aus kleinsten Teilchen kann diese Stoffeigenschaft auf der Teilchenebene erklärt werden. Im flüssigen Zustand sind die Abstände zwischen den Teilchen größer als im festen Zustand, so dass sich die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen nicht mehr so stark auswirken. Die Teilchenebene liefert also eine Erklärung für die wahrgenommene Stoffeigenschaft: Wasser ist bei Zimmertemperatur flüssig.

Stoff-eigenschaften

Löslichkeit



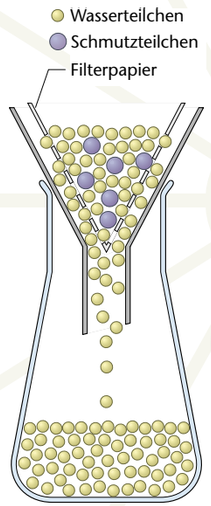
Form

Brennbarkeit

Stoffeigenschaften
Jeder Stoff besitzt für ihn ganz typische Eigenschaften. Mit diesen Eigenschaften lässt sich ein Stoff eindeutig beschreiben und auch von anderen Stoffen unterscheiden. Manche Eigenschaften sind mit den Sinnen oder einfachen Hilfsmitteln wahrnehmbar. Dazu gehören Farbe, Glanz, Oberflächenbeschaffenheit, Geschmack, Geruch, Brennbarkeit, Härte und Verformbarkeit. Einige Stoffeigenschaften sind messbar, wie beispielsweise die Schmelz- und Siedetemperatur, die Löslichkeit und die elektrische Leitfähigkeit.

Trenn-verfahren

Trennverfahren
Stoffgemische lassen sich durch geeignete Verfahren in ihre Bestandteile trennen. Beispielsweise trennt man Schmutzwasser durch Filtrieren. Dabei können die größeren Schmutzteilchen nicht durch die Poren des Filterpapiers gelangen, während die kleineren Wasserteilchen durch die Poren abfließen können und sich als Filtrat sammeln.



Filtrieren einer Schmutzwassersuspension

Aufgaben

1 Nenne möglichst viele umgangssprachliche Bedeutungen des Begriffs „Stoff“.

2 Erläutere den Unterschied zwischen Gegenstand und Stoff.

3 Wähle einen Stoff und erstelle einen Steckbrief. Überlege, für welche Einsatzbereiche der Stoff gut bzw. schlecht geeignet ist. Begründe deine Aussage.

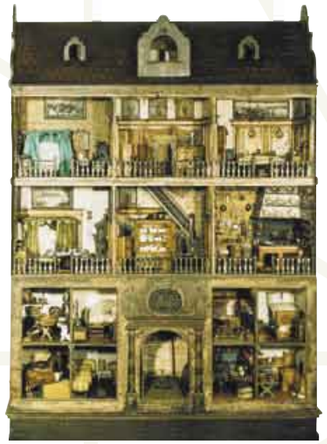
4 Erläutere den Lösungs- und Kristallisationsvorgang mit dem Teilchenmodell.

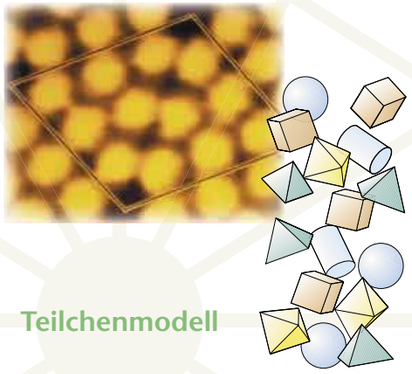
5 Überlege, welchen Grund es für die unterschiedlichen Siedetemperaturen der Stoffe gibt.

6 Zwei Stoffe werden gemischt, z. B. Wasser und ein Farbstoff.
a) Was beobachtest du dabei? Überlege dir verschiedene Möglichkeiten, wie du das Mischen beschleunigen könntest.

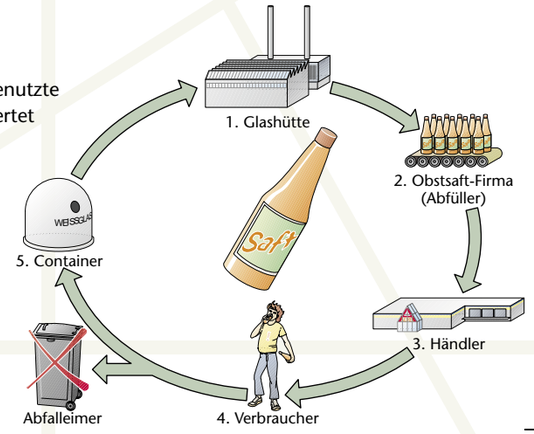
b) Wie stellst du dir den Vorgang im Teilchenmodell vor? Verdeutliche deine Überlegungen mit Murmeln oder Tischtennisbällen und erkläre sie deinen Mitschülern.

Teilchenmodell





Teilchenmodell
Modelle gibt es in vielen Bereichen, z. B. ist ein Globus ein Modell der Erde. Modelle entsprechen der Wirklichkeit nicht hundertprozentig. Sie stellen die Wirklichkeit vergrößert, verkleinert oder vereinfacht dar. Modelle, die in der Chemie verwendet werden, sind Erklärungshilfen, mit denen man Beobachtungen verstehen kann.
Ein Beispiel eines chemischen Modells ist das Teilchenmodell. Dieses Modell sagt aus, dass alle Stoffe aus kleinsten, sich bewegenden Teilchen bestehen. Die Heftigkeit der Bewegung steigt mit der Temperatur. Die Teilchen eines Stoffes sind gleich groß.

Stoffkreisläufe

Stoffkreisläufe
Beim Wasserkreislauf verdunstet Wasser im Sonnenschein, steigt auf, bildet Wolken und regnet wieder ab. Dies stellt einen Stoffkreislauf dar. In unserer Umgebung, in Natur und Technik, gibt es viele solcher Kreisläufe.
Um Rohstoffe zu sparen, wird zunehmend ein Recycling, also ein Kreislauf, durchgeführt, in dem benutzte Materialien wiederverwertet werden. Wir beteiligen uns an einem solchen Kreislauf, wenn wir Glas nicht in den Abfalleimer, sondern in die Glascontainer werfen.