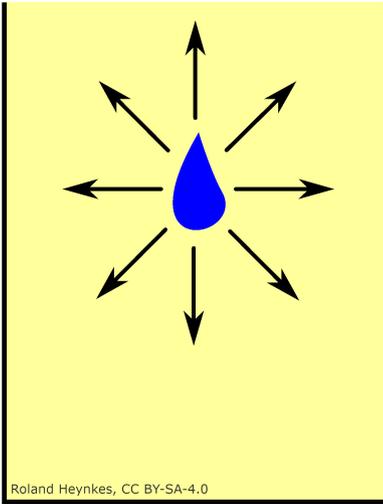


Antworten zu Diffusion und Osmose sowie Chemischen Bindungen

Roland Heynkes, 13.11.2021

Diese Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge und dient der Selbstkontrolle für diejenigen, die die Aufgaben zum Lerntext Diffusion und Osmose selbständig bearbeitet haben und nun ihre Antworten überprüfen wollen.

1 Beschreibe und skizziere, was man bei der Diffusion eines Farbtropfens in Wasser mit bloßen Augen beobachten kann!

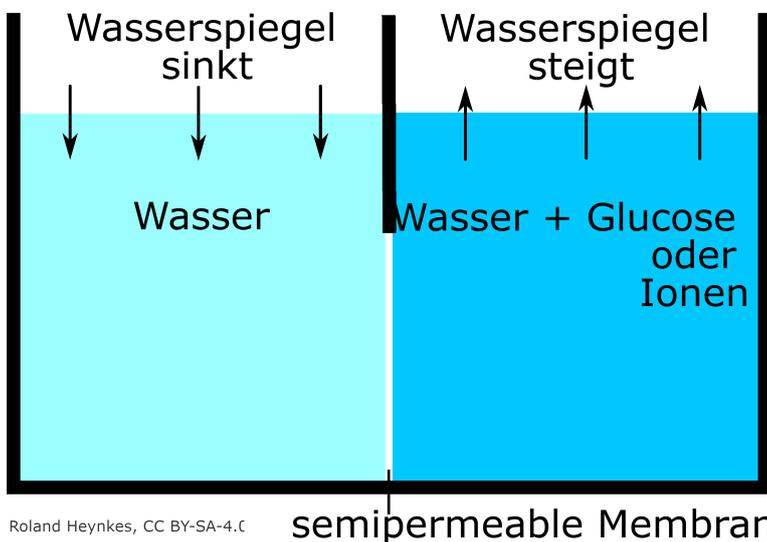


Plaziert man vorsichtig einen Tropfen Farbe in einem mit Wasser gefüllten Glas, dann kann man mit bloßem Auge beobachten, dass der Tropfen langsam größer und blässer wird, bis er irgendwann nicht mehr erkennbar ist.

2 Nenne die Energieform, welche die Diffusion antreibt! Und erkläre, wie diese Energieform die Diffusion antreibt!

Wärmeenergie treibt die Diffusion an. Wärmeenergie bewirkt die Bewegungen und Kollisionen der Moleküle und damit die Diffusion. Wärme ist Bewegung von Teilchen und führt zu deren Kollisionen, die eine zufällige und dadurch gleichmäßige Verteilung bewirken.

3 Beschreibe und skizziere, welche von außen sichtbaren Effekte bei der im Lerntext Diffusion und Osmose gezeichneten Osmose-Versuchsanordnung zu erwarten sind!



Bei der gezeichneten Versuchsanordnung wird der Wasserspiegel links absinken und rechts ansteigen.

4 Erkläre drei mögliche Ursachen der Osmose!

In Wasser gelöste Ionen können viele Wasser-Moleküle binden und dadurch die Zahl der Wasser-Moleküle reduzieren, die durch die Poren gleiten.

Große gelöste Moleküle können kleinen Lösungsmittel-Molekülen deren Wege zu den Poren versperren.

Wenn die osmotisch wirksamen Stoffe von der Membran abprallen, bewirkt die Membran, dass sich eine größere Zahl größerer Moleküle von ihr weg bewegt. Dabei stoßen sie gegen viele der kleineren Moleküle des Lösungsmittels, sodass auch viele Moleküle des Lösungsmittels von der Membran weg beschleunigt werden. Dieser Effekt reduziert die Zahl der kleinen Lösungsmittel-Moleküle, die sich auf die Membran zubewegen und auf deren Poren treffen.

5 Erkläre, warum der Effekt der Osmose im Verlauf des in der Animation beginnenden Experiments immer langsamer wird und schließlich zum Stillstand kommt!

Während die Wasseroberfläche links absinkt und rechts ansteigt, wächst die Differenz der Wasserdrücke (hydrostatische Drücke), welche von links immer schwächer und rechts zunehmend auf die Membran einwirken. Der rechts wachsende hydrostatische Überdruck fördert immer stärker den Übertritt von Wassermolekülen von rechts nach links und wirkt daher immer stärker der Osmose entgegen. Schließlich wird ein Gleichgewicht erreicht, wenn der hydrostatische Überdruck ebenso groß ist wie der osmotische Überdruck. Dann wandern in beide Richtungen gleich viele kleine Wasser-Moleküle durch die Membran.

6 Erkläre mit jeweils einem Satz, warum von Süßwasser umgebene Zellen automatisch a) durch Osmose Wasser aufnehmen und es b) dabei reinigen!

Aufgrund der außen niedrigeren Konzentration osmotisch wirksamer Stoffe treibt Osmose ständig Wasser durch die semipermeablen Zellmembranen in von Süßwasser umgebene Zellen. Dabei wird das Wasser gereinigt, weil die semipermeable Zellmembran die meisten das Wasser verschmutzenden Stoffe nicht durchlässt.

Die folgende Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "Ionen".

c1 Erkläre, warum Atome links im Periodensystem stehender Elemente nur Valenzelektronen abgeben!

Die Elektronen in den inneren Elektronenschalen eines Atoms sind aufgrund ihrer größeren Nähe zum positiv geladenen Atomkern viel fester an diesen gebunden als die Valenzelektronen der äußersten Elektronenschale (Valenzschale). Deshalb lassen sich die darin befindlichen Valenzelektronen viel leichter dem Atom entreißen. Die Atome der Alkali- und Erdalkalimetalle werden durch die Abgabe von Valenzelektronen sogar stabilisiert, weil ihre dann komplett gefüllte nächsttiefere Elektronenschale zur Valenzschale wird und das Atom dadurch die stabile Edelgaskonfiguration erreicht. Allerdings spricht man dann nicht mehr von Atomen, sondern von Ionen, wenn zum Erreichen dieses stabilen Zustandes Elektronen aufgenommen oder abgegeben werden müssen.

c2 Erkläre, warum nur Atome links im Periodensystem stehender Elemente Valenzelektronen abgeben!

Atome streben immer eine volle äußerste Elektronenschale an. Die Atome links im Periodensystem stehender Elemente können das relativ leicht erreichen, indem sie ein oder zwei Valenzelektronen abgeben. Bei weiter rechts im Periodensystem stehenden chemischen Elementen müssten zu viele Valenzelektronen abgegeben werden. Die im Periodensystem rechts oben stehenden Nichtmetalle geben aufgrund ihrer großen Elektronegativität keine Elektronen ab.

c3 Beschreibe den Unterschied zwischen Atomen und Ionen!

Atome sind elektrisch neutral, weil sie gleich viele Protonen und Elektronen enthalten. Ionen sind elektrisch positiv oder negativ geladen, weil sie mehr oder weniger Elektronen als Protonen haben.

Die folgende Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "Ionenbindung".

d1 Erkläre Schritt für Schritt, warum und wie es zur Bildung von Salz-Kristallen kommt!

Treffen Metall- und Halogen-Atome aufeinander, dann erreichen beide die stabile Edelgaskonfiguration, indem die Metall-Atome ihre Valenzelektronen an die Halogen-Atome abgeben. Als Ergebnis entstehen sehr stabile Ionen. Weil diese Ionen teils positiv und teils negativ geladen sind, ziehen sie sich stark an. Dadurch entstehen sehr stabile chemische Bindungen, die man Ionenbindungen nennt. Typisch für Ionenbindungen ist, dass sich sehr viele Ionen zu großen Kristallen verbinden.

d2 Erkläre, was bei der Ionen-Bindung die Ionen zusammenhält!

Bei der Ionenbindung werden die Ionen aneinander gebunden, weil sich positiv geladene und negativ geladene Ionen gegenseitig anziehen.

d3 Erkläre, warum sich Nichtmetalle nicht durch Ionenbindungen miteinander verbinden!

Zwei Nichtmetall-Atome verbinden sich nicht durch eine Ionenbindung, weil sie keine positiv geladenen Ionen (Kationen) bilden.

Die folgende Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "Metallbindung".

e1 Erkläre die metallische Bindung!

Bei der metallischen Bindung wirken die als Elektronengas frei zwischen den Ionen herumfliegenden Ionen wie ein Klebstoff, weil sie die positiv geladenen Metall-Ionen anziehen.

e2 Erkläre mit der metallischen Bindung die besonderen Eigenschaften der Metalle!

Die zwischen den Metall-Atome frei beweglichen Elektronen bilden eine Art Elektronengas. Diese Beweglichkeit ist der Grund dafür, dass in Metallen Strom fließen kann, nämlich ein Strom von negativ geladenen

Elektronen. Das Elektronengas ist auch die Ursache für eine hohe Wärmeleitfähigkeit, eine relativ leichte Verformbarkeit sowie metallischen Glanz als weitere typisch metallische Material-Eigenschaften.

Die folgende Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "Atombindung und Moleküle"

f1 Beschreibe eine Atombindung!

Bei einer Atombindung oder Elektronenpaar-Bindung teilen sich zwei Atome ein Elektronenpaar. Das Elektronenpaar verbindet zwei Atome miteinander, weil es mit seiner negativen Ladung zwischen positiv geladenen Atomkernen liegt. So zieht es die beiden beteiligten Atomkerne an und bindet sie aneinander.

f2 Beschreibe ein Molekül!

Moleküle sind chemische Verbindungen aus mindestens zwei Atomen über wenigstens eine kovalente Elektronenpaarbindung.

f3 Erkläre den Unterschied zwischen Ionenbindungen und Atombindungen im Hinblick auf die Bildung von komplexen Biomolekülen!

Im Hinblick auf die Bildung von komplexen Biomolekülen sind Atombindungen viel besser geeignet als Ionenbindungen, weil Ionenbindungen nur zu einfach strukturierten Kristallen ohne klar definierte Grenzen führen. Atombindungen hingegen ermöglichen hochkomplexe und eindeutig strukturierte Moleküle mit genau festgelegten Formen. Das ist sehr wichtig, weil die Funktion eines Moleküls von seiner Struktur abhängt.

f4 Erkläre Schritt für Schritt, warum die Unterschiedlichkeit der Elektronegativitäten von Sauerstoff und Wasserstoff letztlich dazu führt, dass Wasser bei Raumtemperatur flüssig ist!

Die Unterschiedlichkeit der Elektronegativitäten von Sauerstoff und Wasserstoff führt letztlich dazu, dass Wasser bei Raumtemperatur flüssig ist, weil die wesentlich elektronegativeren Sauerstoff-Atome die Bindungselektronenpaare stärker auf ihre Seite ziehen. Dadurch werden die Sauerstoff-Atome negativer und die Wasserstoffatome elektrisch positiver geladen. Darum ziehen die relativ negativ geladenen Sauerstoff-Atome die positiv geladenen Wasserstoffatome an und zwischen ihnen entstehen Wasserstoffbrückenbindungen. Deshalb fliegen Wasser-Moleküle bei Raumtemperatur nicht einzeln als Gas herum, sondern bleiben als Flüssigkeit miteinander verbunden.