

Materie des Lebens – Elemente, Ionen und Salze

Datum	
Name, Vorname	

1 Element oder Ion ?

Unser Körper benötigt Stoffe aus der Nahrung, die verantwortlich für den Aufbau von Knochen und Organen sind, als Energielieferant dienen oder spezifische Funktionen in uns erfüllen, wie die Verbesserung des Stoffwechsels. In Vollkornbrot und Gemüse ist beispielsweise viel Magnesium enthalten, das für Muskeln und Herz wichtig ist. Ist Magnesium als Element, also als Metall oder Ion enthalten?



Lies die Sätze und ordne zu, ob in den genannten Alltagsgegenständen das **Element** oder das **Ion** vorliegt, kreuze hierzu das korrekte Kästchen an.




Finde zusätzlich die passenden Metallerze und Alltagsgegenstände auf dem Arbeitstisch.

	Element	Ion
Ein Bleistiftspitzer besteht aus Magnesium.		
In der Magnesiumtablette zur Nahrungsergänzung ist Magnesium enthalten.		
In unserem Blut ist Eisen vorhanden.		
Eisen ist in einem Nagel vorzufinden.		
Chlor ist in Kochsalz enthalten.		
Wird Giftgas eingesetzt, ist damit das Gas Chlor gemeint.		
Bei Schilddrüsenproblemen helfen Tabletten mit Iod.		
Bei der Versorgung von Schürfwunden kann eine violette Lösung mit Iod helfen.		

2 Salze – lebenswichtige Materie

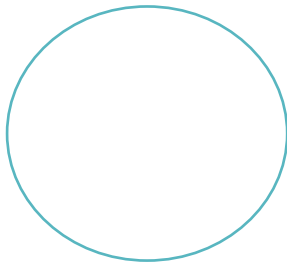
A Ionen als Bausteine der Salze



Gib auf eine Petrischale mit der Tropfflasche einige Tropfen konzentrierte Natronlauge . Tropfe anschließend mit einer Pipette einige Tropfen konzentrierte Salzsäure   neben die Lauge, so dass sich die Ränder der Flüssigkeiten nicht berühren. Verbinde die beiden Lösungen nun mit Hilfe eines Glasstabes an einem Punkt. Beobachte die sich berührenden Flächen unter dem Mikroskop. Nimm hierzu den Objektisch des Mikroskops ab!

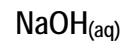


Skizziere deine Beobachtungen und formuliere einen passenden Satz.

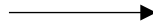




1. Formuliere mit Hilfe der folgenden Formeln eine Reaktionsgleichung für die Reaktion. (Tipp: Es entsteht Kochsalz.)



+



+



2. Ergänze den unten stehenden Lückentext mit den im Kasten angegebenen Fachbegriffen, um Informationen zur Reaktion zu erhalten.

Kation geordnet gegensätzlich
Salzsäure negativ Gitterstruktur
geladen Natrium Natriumchlorid

Bei der Reaktion von _____ und Natronlauge reagieren _____ Teilchen, genannt Ionen, in Lösung miteinander. Positiv geladene Teilchen werden _____ genannt, _____ geladene Teilchen hingegen bezeichnet man als Anionen. Reagieren _____-Kationen und Chlor-Anionen miteinander entsteht _____. Salze sind _____ Verbindungen der Ionen; Anionen und Kationen ordnen sich aufgrund ihrer _____ Ladung in einer stabilen _____ an.




Natriumchlorid ist ein unverzichtbares Lebenselement und essentiell für den Organismus. Natriumionen regeln den Wasserhaushalt, die Reizübertragung von Muskel- und Nervenzellen und aktivieren viele Stoffwechselfvorgänge. Chloridionen sind ein wichtiger Bestandteil der Verdauungssäfte. Sie bewirken die Bildung von Salzsäure im Magen, die Proteine aus der Nahrung aufspaltet und unerwünschte Mikroorganismen unschädlich macht.^[2]

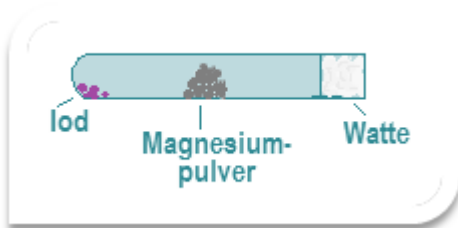
^[2] https://www.focus.de/gesundheit/ernaehrung/gesundessen/tid-33759/gesund-oder-gefaehrlich-sieben-fakten-ueber-salz-wieso-ist-salz-lebenswichtig_aid_1112300.html, Zugriff am 28.05.2018





3. Stelle ein Kristallgitter mit positiv geladenen Kationen und negativ geladenen Anionen dar.
TIPP: Nutze das Kugel-Klett-Modell, um dir eine sinnvolle Anordnung der Ionen zu überlegen.


Kleine Merkhilfe
Kation
Anion


B Elementare Stoffe bilden ein Salz

-  Führe mit Hilfe der auf dem Experimentiertisch befindlichen Stoffe, Materialien und Geräte ein Experiment durch, um zu überprüfen, ob auch elementare Materie Salze ausbildet.




Gib wenige Körnchen Iod in ein Reagenzglas (RG). Befestige das RG *vorne* an der Öffnung *quer* mit einer Klemme am Stativ. Gib nun einen Spatel Magnesiumpulver  fein verteilt mit Abstand zum Iod    mittig in das RG. Verschließe das RG mit Watte. Erhitze das Iod mit Hilfe des Bunsenbrenners, so dass es sublimiert. Ist das RG mit Ioddämpfen gefüllt, erhitze das Magnesium gezielt.

-  Protokolliere deine Beobachtungen.

-  1. Formuliere eine Wortgleichung und eine Formelgleichung für die Reaktion.



 Magnesium erfüllt lebenswichtige Funktionen im Körper. Es ist wichtig für die Muskelkontraktion, für die Kommunikation zwischen den Nervenzellen und zwischen Nerven- und Muskelzellen sowie für die Herzfähigkeit.^[3] Als wesentlicher Bestandteil der Schilddrüsenhormone ist Iod ein unabdingbares Spurenelement. Es wird für Wachstum, Entwicklung und zahlreiche Stoffwechselforgänge benötigt, dennoch ist zu viel Iod ungesund.^[4]

^[3] <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/magnesium-was-ist-zu-beachten-8003>; Zugriff am 29.05.2018

^[4] <https://www.centrosan.com/Wissen/Naehrstoff-Lexikon/Spurenelemente/Jod.php>, Zugriff am 29.05.2018

2 Wie Salze und Ionen uns das Leben erleichtern

A Lösen braucht Energie und Herstellung eines Wärmekissens



Untersuche das Wärmekissen auf dem Experimentiertisch. Stelle Hypothesen zur Reaktion in dem Wärmekissen auf.



A Fülle in zwei 100 mL Bechergläser 20 mL Wasser und miss die Wassertemperatur mit einem Thermometer. Gib nun einige Teelöffel Natriumchlorid in ein Becherglas. Rühre mit Hilfe eines Glasstabes um und miss erneut. Verfahre genauso mit Natriumacetat-Trihydrat in dem zweiten Becherglas.

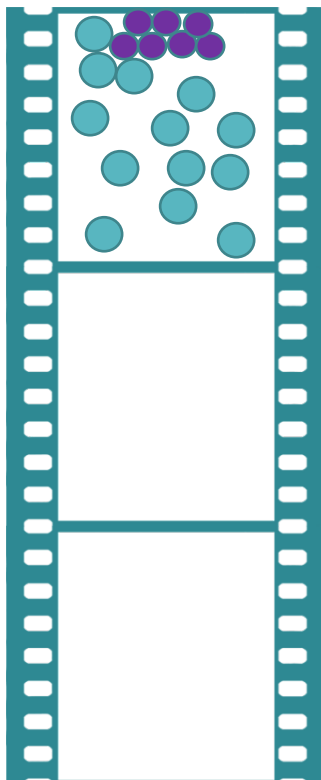


A Protokolliere deine Messwerte in folgender Tabelle.

Zugabe von	Vor Zugabe (T in °C)	Nach Zugabe (T in °C)
Natriumchlorid		
Natriumacetat-Trihydrat		



A Erkläre, was beim Lösen der Salze passiert. Bringe dazu mit Hilfe von Nummern die Erklärung in die richtige Reihenfolge. Zeichne anschließend die Stufen des Lösevorgangs an drei Zeitpunkten in die Filmleiste ein. Verbinde als letztes die Erklärung in den Kästchen mit den Bildern in der Filmleiste.



Mehrere Wasserteilchen lagern sich an ein Ion des Kristalls - besonders an den Ecken des Kristalls - an, sodass schließlich die Ionen aus dem Kristallgitter heraus gebrochen werden. Dieses "Herausbrechen" benötigt Wärmeenergie.



Werden die Ionen durch Wasserteilchen "geschützt", können sie sich nicht mehr anziehen. Die Ionen "schwimmen" nun also frei beweglich im Wasser und können sich verteilen.



Die Umgebung kühlt ab, da diese Wärmeenergie dem Lösemittel entzogen wird. Die Ionen werden so nacheinander aus dem Kristallgitter herausgelöst und von mehreren Wasserteilchen umhüllt.

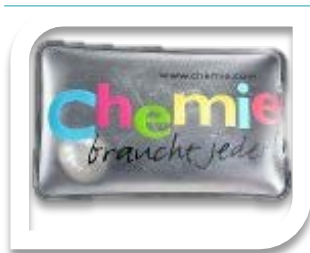




B Gib in einen Druckverschlussbeutel 10 g Natriumacetat-Trihydrat und 1 mL Wasser. VerschlieÙe den Beutel und lege ihn in ein Wasserbad, sodass der Verschluss sich auÙerhalb des Wassers befindet. Erhitze bei etwa 70 - 80 °C die Salz/Wasser-Mischung bis zur Schmelze. Wenn das Salz sich komplett verflüssigt hat, wird die Schmelze auf Raumtemperatur abgekühlt. **Dabei darf die Flüssigkeit nicht angestoÙen werden!** Ist die Flüssigkeit abgekühlt, wird mit einem Spatel ein weiterer Kristall Natriumacetat-Trihydrat zugegeben.



B Beschreibe die drei Stufen des Wärmekissens.



B Erkläre die Vorgänge im Wärmekissen!

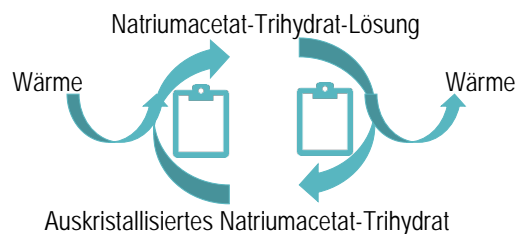
1. Ordne hierzu die beiden Erklärungsteile mit Hilfe von Zahlen den Pfeilen in der Abbildung zu.



Beim Lösen und beim Schmelzen des Salzes wird Wärmeenergie benötigt und der Umgebung entzogen.



Beim Kristallisieren des Wärmekissens wird diese Wärmeenergie erneut frei, wenn die Ionen in ein Kristallgitter zurückfinden.



2. Aber eine Frage bleibt: Welche Funktion hat das Metallplättchen im Wärmekissen oder der Kristall im Versuch? Wähle die korrekte Antwort aus.



Das Metallplättchen dient als Auslöser, um den metastabilen Zustand der Flüssigkeit im Wärmekissen aufzuheben. Das Knicken dient als Anstoß, um Kristallkeime zu bilden, die weiteres Kristallwachstum einleiten.



Das Metallplättchen dient als Auslöser, um den metastabilen Zustand der Flüssigkeit im Wärmekissen aufzuheben. Das Knicken lässt Wasserteilchen schwingen, diese Bewegung leitet die Kristallisation ein.



Salze als Latentwärmespeicher werden nicht nur für kalte Wintertage als Handwärmekissen genutzt, sondern finden mittlerweile auch technische Realisierung im Auto. Die Aufheizung des Innenraums und Enteisung der Scheiben soll so direkt nach dem Start des Autos ermöglicht werden.^[5] Auch die Kälte, die beim Lösevorgang von Salzen resultiert, findet alltägliche Anwendung. Diese sogenannten Kältemischungen können als Kühlmittel in Laboren verwendet werden oder auch zu Hause zur Herstellung von Fruchteis.

^[5] http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/01_99.htm, Zugriff am 28.05.2018

B Elektrische Leitfähigkeit von Brausetabletten und Wanderung der Ionen

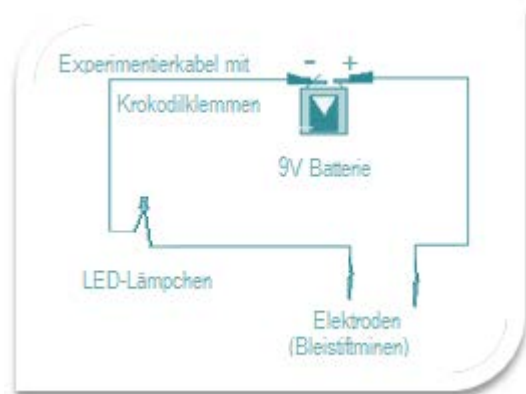


Betrachte die Verpackung der Magnesiumbrausetabletten auf dem Experimentiertisch. Nenne die Wirkstoffe, die in Wasser (bzw. in unserem Körper) Ionen bilden.



A 1. Teste mit Hilfe des nebenstehenden Aufbaus die Leitfähigkeit einer Brausetablette, indem du die beiden Elektroden (Bleistiftminen) an zwei Enden des Präparats hältst.

2. Befülle ein Becherglas zur Hälfte mit destilliertem Wasser. Halte erneut die Elektroden mit Abstand zueinander in das Wasser. **Vermeide, dass sich die Elektroden berühren!**



3. Überprüfe nun die Leitfähigkeit einer Brausetablettenlösung. Löse hierzu die Tablette in Wasser. Halte erneut die Elektroden mit Abstand zueinander in die Lösung.



A Dokumentiere, ob das LED-Lämpchen gelehchtet hat oder nicht.

Versuchsteil	1.	2.	3.
Leuchten der Lampe			





A Erkläre die elektrische Leitfähigkeit von Salzlösungen, indem du die richtigen Satzteile umkreist.

Die Atome,	auch Ladungsträger genannt,	müssen fest verankert sein.
Die Ionen,	auch Wasserträger genannt,	müssen wasserdurchlässig sein.
Die Verbindungen,	auch Teilchenträger genannt,	müssen frei beweglich sein.



B DEMONSTRATIONSVERSUCH

Nutze für diesen Versuch die ausliegende Spannungsquelle (bis 30 V). Schließe das schwarze und das rote Kabel an die farblich passenden Buchsen an. Als Elektroden werden nun zwischen die Krokodilklemmen Eisenbleche geklemmt, die in die passenden Aussparungen in der Ionenwanderungszelle gesteckt werden. In der Mitte der Ionenwanderungszelle befinden sich Löcher, in die einige Tropfen der Proben mit Hilfe einer Pipette vorgelegt werden. Oben befindet sich eine lilafarbene Kaliumpermanganat-Lösung . Unten wird eine blaue Kupfersulfat-Lösung  zugegeben. Schalte nun die Spannung ein und beobachte etwa fünf Minuten.

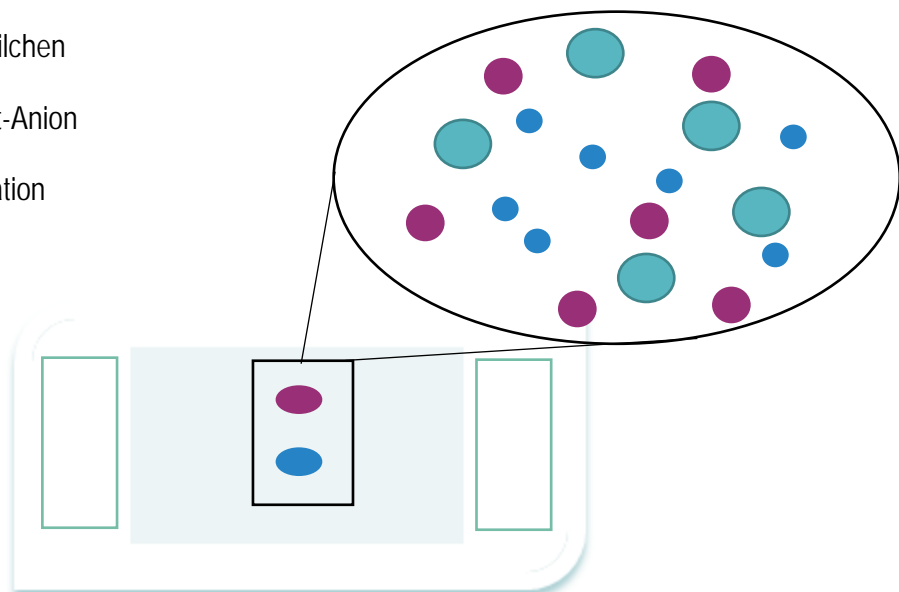


B Zeichne die Wanderung der Manganat-Anionen sowie der Kupfer-Kationen in den folgenden Abbildungen ein.



B Werte die Ionenwanderung aus, indem du die Fachbegriffe **Anode** und **Kathode** zuordnest. Mache ein weiteres Mal die Bewegungsrichtung der Ionen mit Pfeilen an den Teilchen sichtbar.

-  Wasserteilchen
-  Manganat-Anion
-  Kupfer-Kation



Elektrolyte sind Ionenverbindungen. Unter geeigneten Bedingungen, z. B. beim Schmelzen oder Lösen in einem geeigneten Lösungsmittel, **dissoziieren** Elektrolyte in Ionen, die bei einer angelegten Spannung den **Ladungstransport** übernehmen können. Elektrolyte sind in der Natur von großer Bedeutung, da sie für den Stofftransport von Mineralien und Nährstoffen im Körper verantwortlich sind. Auch technisch nehmen Elektrolyte eine bedeutungsvolle Rolle ein, da sie notwendige Bestandteile von Batterien und Akkumulatoren darstellen.^[6]

^[6] <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/chemie/artikel/elektrolyte>, Zugriff am 30.05.2018

C Nützliche Salze – auch mal schädlich?



Auf dem Experimentiertisch befinden sich verschiedene Deodorants aus dem Drogeriemarkt. Vergleiche die Begriffe und Wirkungsweisen auf den Produktverpackungen und stelle Vermutungen auf, welcher Stoff für die schweißhemmende Wirkung der Deos verantwortlich ist. *TIPP:* Schau dir dazu auch die Inhaltsstoffe auf der Rückseite an.



Führe den Versuch im **Abzug** durch! Löse in einem Becherglas eine kleine Spatelspitze Eiweiß in 10 mL 0,9%iger Natriumchloridlösung. Teile das Gemisch in zwei Petrischalen auf. Besprühe die erste Schale mit Deo A. Verwende Deo B beim zweiten Gefäß.



Protokolliere deine Beobachtungen. Beschreibe die Konsistenz der Proben.

Probe	Beobachtung
Deo A	
Deo B	



1. Leite ab, was bei Aufsprühen des Antitranspirants auf das Eiweiß geschieht. Formuliere eine kurze Erklärung. Benutze dabei die Begriffe **verdicken**, **gelartige Schicht** und **schweißhemmend**.



2. Erkläre, welche Funktion der Alkohol in Deodorants besitzt. Verfasse eine kurze Erklärung mit den Begriffen **Bakterien**, **Zersetzung von Schweiß** und **geruchsneutralisierend**.



Neben all den nützlichen Funktionen in den uns umgebenden Produkten können einige enthaltene Salze jedoch auch schädlich sein. Aluminiumsalze sind mit ihrer angenehmen schweißhemmenden Wirkung nützlich, stehen jedoch im Verdacht, den Körper zu schädigen und Brustkrebs oder Alzheimer auszulösen.^[7]

Unsere Gesundheit hängt stark davon ab, ob die Elemente in den richtigen Mengen vorhanden sind. Ein Abgleich mit der benötigten Menge in der Tabelle der Elemente des menschlichen Körpers zu Beginn ist deshalb sinnvoll!^[1]

^[7] <https://www.welt.de/gesundheit/article128416523/Wie-gefaehrlich-sind-Deos-fuer-die-Gesundheit.html>, Zugriff am 25.06.2018

^[1] Altmayer, W. [u.a.]: Salters Chemie. Chemical Storylines. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers 2012. S.18