

Chemie Nr.: 2	Kältepack - Wärmebecher	Klassenstufe: 10
----------------------	--------------------------------	-------------------------

<p>Kompetenzen:</p> <p>Fachwissen</p> <p>Stoff-Teilchen-Beziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • F 1.4 <p>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • F 2.3 <p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • F 3.1 • F 3.5 <p>Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • F 4.2. <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • E 3 • E 9 <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • K 1.3 • K 1.5 • K 1.4 	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>beschreiben modellhaft Teilchenaggregationen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen beim Lösen eines Natriumchloridkristalls in Wasser (Aufgabe 3 a)</p> <p>schließen bei der begründeten Auswahl der Salze aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten (Aufgabe 2, 6)</p> <p>beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung (Aufgabe 1, 2)</p> <p>beschreiben die Kristallisation als umkehrbare chem. Reaktion (Aufgabe 5)</p> <p>beschreiben, dass sich beim Lösen von Salzen der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert (Aufgabe 1)</p> <p>erklären, wie sich ein Teil der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen umwandelt (Aufgabe 2, 3b)</p> <p>beantworten Fragen durch Auswahl von Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (Aufgabe 2, 6)</p> <p>veranschaulichen und erklären den Lösevorgang eines Salzes unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von Modellen (Aufgabe 3a)</p> <p>beschreiben und erklären unter Auswahl aussagekräftiger Informationen naturwissenschaftliche Sachverhalte (Aufgaben 1, 2, 6)</p> <p>veranschaulichen den Lösevorgang mit Hilfe von Modellen (Aufgabe 3a)</p> <p>verwenden chemische Sachverhalte zur Erklärung von Alltagserscheinungen (Aufgabe 2, 6)</p>
--	---

Quellenangaben:

Mobilat-Kältepack

Wikipedia (<http://de.wikipedia.org/wiki/L%C3%B6sungsenthalpie>)

Tabellen zur Chemie:

http://www.ken.ch/fach/chemie/chemie_einfach_alle/chemie_alle/2_teil_07-11/kapitel_11/enthalpie_loeslich_salze_tab.htm

http://www.neonlitho.ch/wphchall/chemie_alle/2_teil_07-11/kapitel_11/enthalpie_loeslich_salze_tab.htm

Handbook of Chemistry and Physics, 58th Edition, CRC Press

Wärmebecher:

<http://www.chemie.uni-bremen.de/eilks/Material/teilchen/chemreak/selbsterhitzkaffee.htm>

Lernvoraussetzungen:**Fachwissen**

Löslichkeit von Feststoffen in Wasser, Chemische Bindungen, Dipol, Reaktionsenergie, Systembegriff

Erkenntnisgewinnung/Kommunikation

Modellhaftes Darstellen von chemischen Reaktionen, Nutzen von Daten zur Bearbeitung von Fragen

Arbeitsmaterial/Situationsbeschreibung:**Mobilat® KÄLTEPACK** 

Bei Prellungen, Zerrungen und Verstauchungen ist eine sofortige Kühlung des betroffenen Bereiches wichtig. Die verletzte Stelle schwillt nicht so stark an, die Entzündung wird gehemmt, und Schmerzen werden schnell gelindert.

Mobilat® Kältepack zur Soforthilfe

- ▀ gibt bei der Anwendung bis zu 30 Minuten Kälte gleichmäßig und ohne Unterkühlungsgefahr ab,
- ▀ ist hygienisch,
- ▀ lässt sich ohne Vorkühlung schnell und einfach anwenden und ist so für jeden Fall stets zur Hand.

Inhalt

Ammoniumnitrat, Calciumsulfat, Calciumcarbonat, Wasser.

Gebrauchsanweisung

- 1** Durch den Außenbeutel ohne diesen zu beschädigen den inneren Flüssigkeitsbeutel fassen und drücken/wringen, bis er platzt.
- 2** Dann den Beutel schütteln, bis er kalt geworden ist.
- 3** Der aktivierte Kältepack kann nun auf die zu behandelnde Stelle gelegt werden, wobei ein dünnes Tuch als Zwischenlage verwendet werden sollte.

Bei Kontakt mit dem Beutelinhalt sofort mit Wasser gründlich abwaschen.

Sicherheitshinweise

Nur zur einmaligen Anwendung!

Nur zur äußerlichen Anwendung, nicht für offene Wunden geeignet.

Aktivierter Komresse nie direkt auf die Haut legen, sondern ein dünnes Tuch als Zwischenlage verwenden.

Keine Anwendung an Risikopatienten. Bei Unsicherheit Rücksprache mit dem Arzt oder Apotheker nehmen.

Bei Kontakt mit dem Beutelinhalt Haut oder Kleidung sofort gründlich mit Wasser abwaschen, nach Augenkontakt Auge mit viel Wasser spülen.

Bei versehentlicher Einnahme des Inhalts viel Wasser trinken und den Arzt aufsuchen. Nicht erbrechen (lassen).

Darf vor Gebrauch nicht Druck oder Schlag ausgesetzt werden.

Mobilat Kältepack nicht anstechen oder aufschneiden.

Vor Hitze und offener Flamme schützen. Packung nicht bei extremen Temperaturen (unter 0° C oder über 45° C) lagern.

Nach dem Gebrauch kann der Mobilat Kältepack ungeöffnet mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Für Kinder unzugänglich aufbewahren!

Zusätzliche Information

Für die Anwendung zu Hause und bei langfristigen Beschwerden gibt es die Mobilat Kalt-Warm-Komresse, die immer wieder verwendet werden kann.



SANKYO PHARMA GmbH, Zielstattstraße 9, 81379 München
www.sankyo-pharma.com

Material 1**Lösungsenergie**

Das Lösen eines Salzes ist ein Vorgang, der entweder exotherm oder endotherm ist.

Die Lösungsenergie ist die Änderung der Energie beim Auflösen eines Stoffes in einem Lösungsmittel.

Die Lösungsenergie kann

- negativ sein ($\Delta H = < 0$): die Lösung wird warm, der Lösungsvorgang ist exotherm (Energie wird frei)
- Null sein: die Temperatur der Lösung bleibt gleich
- positiv sein ($\Delta H = > 0$): die Lösung kühlt sich ab, der Lösungsvorgang ist endotherm (Energie wird verbraucht)

Die Lösungsenergie setzt sich (am Beispiel eines Salzes) zusammen aus:

- der Gitterenergie des zu lösenden Stoffes, d. h., der Energie, die verbraucht wird, um das Gitter zu zerstören;
- der Hydratationsenergie, d. h., der Energie, die bei der Anlagerung von Lösungsmittelpartikeln an die Teilchen des aufgelösten Stoffes frei wird

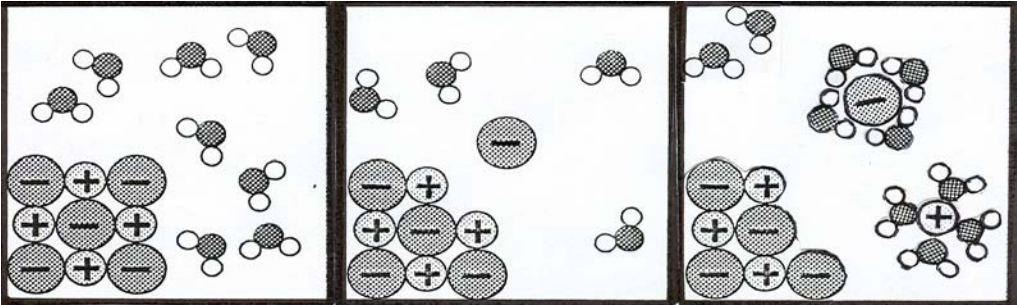
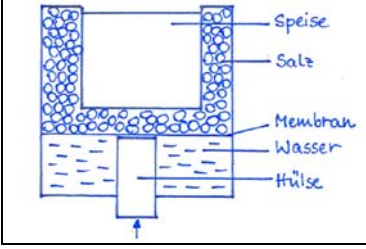
Material 2

Löslichkeit und Lösungsenergie einiger Salze in Wasser

Beispiel	Salz	Gefahren Symbol	Löslichkeit in g/100g Wasser	Lösungsenergie in kJ/g	Preis in €/kg (Merck)
A	Natriumchlorid (Kochsalz)	-	35,70	$\Delta H = +0,06$	19,70
B	Silbernitrat	C, N	115,00	$\Delta H = +0,13$	1282,00
C	Calciumsulfat (Anhydrit)	-	0,16	$\Delta H = -0,13$	36,25
D	Kaliumnitrat	O	13,00	$\Delta H = +0,34$	22,75
E	Ammoniumchlorid	Xn	29,90	$\Delta H = +0,27$	27,25
F	Calciumchlorid	Xi	58,70	$\Delta H = -0,73$	39,50
G	Ammoniumnitrat	O	118,3	$\Delta H = +0,32$	23,25
H	Calciumcarbonat	-	0,0015	$\Delta H = -0,13$	54,00

Material 3**Arbeitsauftrag/Fragen:**

- In den Arbeitsmaterialien (**Material 1**) findest du die Gebrauchsanweisung für den Kältepack! Beschreibe mit eigenen Worten, welche Vorgänge im Inneren des Beutels ablaufen!
- Lies die Arbeitsmaterialien (**Material 2**) aufmerksam!
 - Beurteile die in **Material 3** angegebenen Salze nach verschiedenen Kriterien hinsichtlich ihrer Eignung für den Kältepack!
 - Entscheide dich für ein Salz und begründe deine Wahl!
- Zeichne modellhaft die Vorgänge beim Lösen eines Natriumchloridkristalls in Wasser und beim Hydratisieren seiner Bestandteile!
 - Erkläre, warum sich manche Salze unter Energieabgabe und andere unter Energieaufnahme lösen! Gehe dazu auf die Teilvorgänge ein, die beim Lösen eines Salzes in Wasser stattfinden (**Material 2**).
- Auf der Packung steht folgender Sicherheitshinweis: "Vor Hitze und offener Flamme schützen! Packung nicht bei extremen Temperaturen (unter 0° C oder über 45° C) lagern!" Erkläre, was den Hersteller zu diesem Hinweis bewegen haben könnte!
- Erkläre, wie man den Kältepack wieder aufbereiten könnte!
- Analog zum Kältepack gibt es auch den Wärmebecher, in dem man z. B. Kaffee in kurzer Zeit ohne weitere Heizquelle erwärmen kann.
 - Wähle ein dazu geeignetes Salz aus **Material 3** aus und begründe deine Wahl!
 - Entwickle zeichnerisch einen Konstruktionsvorschlag für einen solchen Wärmebecher!

Lösungserwartungen und Kompetenzeinschätzungen (mit Anforderungsbereichen)	I	II	III
<p>1. Beim Druck auf den Kältepack wird der Inhalt des inneren Beutels frei. Das Salz löst sich in Wasser. Das Schütteln beschleunigt den Lösungsvorgang. Beim Lösen des Salzes wird Energie verbraucht, die Temperatur der Mischung sinkt.</p>	K		
<p>2.</p> <p>a) Die Schülerinnen und Schüler bewerten jedes Beispiel auf seine Eignung. Dabei schätzen sie Löslichkeit, Lösungsenergie, Gefahrenpotenzial und Preis als Kriterien für die Verwendbarkeit ein.</p> <p>b) Die Schülerinnen und Schüler wählen aus der Tabelle ein geeignetes Salz aus. Sie begründen ihre Entscheidung. Dabei berücksichtigen sie die Lösungsenergie, die Löslichkeit und gegebenenfalls Preis und Gefahrenpotenzial für ihre Begründung.</p>			F K F K
<p>3. a)</p> 	F E	K	
<p>b) Bei einem endothermen Lösungsvorgang (die Mischung wird kälter) ist die Gitterenergie größer als die Hydratationsenergie. Bei einem exothermen Lösungsvorgang (die Mischung wird wärmer) ist die Gitterenergie kleiner als die Hydratationsenergie.</p>			
<p>4. Die Schülerinnen und Schüler schließen auf das mögliche Platzen der Verpackung beim Gefrieren des Wassers ab 0°C. Bei einer hohen Temperatur könnten negative Veränderungen der Materialeigenschaften (Körnigkeit) auftreten, die die Verwendbarkeit beeinflussen (weniger Kühlung).</p>			
<p>5. Das Gemisch kann durch Eindampfen wieder getrennt werden. Das Salz als Feststoff bleibt aufgrund der höheren Siedetemperatur zurück. In der Abdampfschale wird das Salz zurück gewonnen, das Wasser verdampft. Das Salz kristallisiert, es bildet sich wieder ein Ionengitter.</p>		B	
<p>6. a) Die Schülerinnen und Schüler wählen aus der Tabelle ein geeignetes Salz aus (Calciumchlorid). Sie begründen ihre Entscheidung.</p>	E	F	
<p>b) Internetadresse http://www.chemie.uni-bremen.de/eilks/Material/teilchen/chemreak/selbsterhitzkaffee.htm</p>			
 <p>(mögliche Skizze)</p>		F K	K F

Bemerkungen:

Diese Aufgabe eignet sich sowohl für die Entwicklung wie auch zur Überprüfung der eingangs angegebenen Kompetenzen, d. h., sie ist sowohl als Lern- als auch als Testaufgabe in Klasse 10 geeignet.

Da frühestens im 9. Schuljahr ein differenziertes Atommodell und damit die Voraussetzung für ein Verständnis der chemische Bindungen sowie Reaktionsgleichungen mit Angabe der Reaktionsenergie eingeführt werden, kann sie auch erst dann vollständig gelöst werden.

Im Sinne einer Lernaufgabe bietet sich eine stärkere Öffnung durch Löseversuche mit Salzen oder eine experimentelle Untersuchung des Kältepacks an.

Teilaufgaben können auch zu einem früheren Zeitpunkt bearbeitet werden, z. B. auf der Grundlage von Löseversuchen mit Salzen in Klasse 8.

Möglich wäre auch eine vertiefende Behandlung der Sicherheitshinweise!

Differenzierungen sind möglich, indem z. B. bei Aufgabe 3 ohne oder mit vorgegebenen Modellzeichnungen gearbeitet oder die Tabelle der Salze stark vereinfacht wird.

Zusatz zu Aufgabenteil 6:

Die im Internet dargestellten Wärmebecher benutzen Calciumoxid. Mit den Sicherheitshinweisen lassen sich weitere Aufgaben erstellen.

http://www-organik.chemie.uni-wuerzburg.de/misc/betr_ein/uw-c521.html oder

http://www.lsv.de/gartenbau/pdf_dokumente/bg_pdf/betr_anweisungen_orange/duengek_brannt.pdf

Im Anschluss an die Internetinformation zu den Wärmebechern kann man Argumente für oder gegen den Gebrauch solche selbst erhitzender Behälter zusammenstellen und unter ökologischen Gesichtspunkten eine Bewertung abgeben.

Z. B.: Deine Freundin möchte für ein Picknick selbst erhitzende Kaffeebecher mitbringen. Du meinst es genügt, den Kaffee in Thermoskannen mitzunehmen. Argumentiert in verteilten Rollen.

Hilfe bei http://www.akd-online.de/2_Kampagne.165.0.html Image-Kampagne für Tee der Akademie für Kommunikationsdesign.