Aufgaben (Einzelarbeit EA /Partnerarbeit PA /Gruppenarbeit GA)

1. **Beschreibe** die mechanische Funktionsweise eines Hotpots **[M|1] und Werbe-Video-Clip. (**EA)
2. **Testet** verschiedene Salze (z. B. Kaliumchlorid, Kaliumnitrat, Natriumchlorid, Calciumchlorid) hinsichtlich ihrer Eignung für einen Hotpot. Dazu könnt ihr z. B. Tüpfelplatten und ein Thermometer verwenden. (GA)
3. **Erkläre** mit Hilfe der Fachbegriffe „exotherm, endotherm, Hydratisierungsenergie und Gitterenergie“ **[M|3]**, wie es zum Erwärmen kommt. **Ergänze** dazu das schon bekannte Teilchenmodell **[M|2]**. (PA/GA)
4. **Nimm Stellung** zu den Produktbewertungen [**M|4**] und **beurteile** selbst das Produkt [ökonomisch, ökologisch, wo wäre ein Einsatz sinnvoll, wo nicht...?]. (EA)
5. **Entwickelt** abschließend **eine begründete Vermutung** zum Funktionsprinzip und zum Aufbau der Kälte-Sofortkompresse oder eines coldpots [**M|1b].** (PA/GA)

M|1a Produktinformation zum hot*pot* - aus der Werbung



„Mit dem hotpot ist heißer Kaffee jetzt auf „Knopfdruck“ überall möglich - ohne irgendwelche Geräte zum Erhitzen oder Abkühlen.

Für die richtige Trinktemperatur drückt man einfach kurz auf die Unterseite des Bechers, schüttelt diesen ca. 40 Sekunden lang, und schon erhitzt sich der Inhalt (40 ml) ganz von allein.“

Preis: ca. 2,00 €

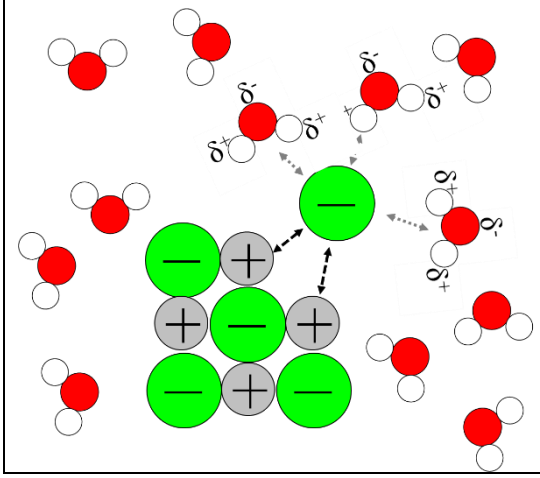
M|1b weitergedacht - coldpot und Kältekompressen

Und wie funktionieren cold*pot* und Kältekompresse?





M|2 Lösevorgang auf Teilchenebene - genauer betrachtet



M|3 Energetische Betrachtung des Lösens von Salzen

Beim Lösen eines Salzes laufen aus energetischer Sicht zwei Prozesse gleichzeitig ab:

Prozess 1: (Pfeil unten grau)

Das Ionengitter wird zerstört.

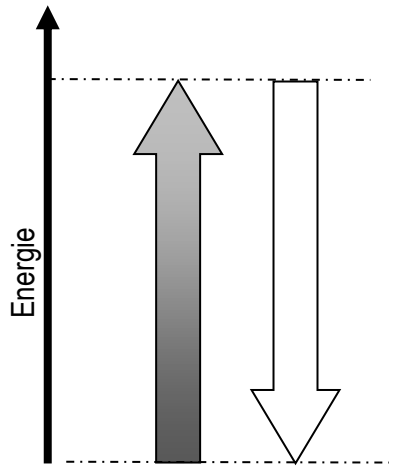
Die Gitterenergie wird hier aufgenommen, um die Ionen aus dem Ionengitter herauszulösen.

Prozess 2: (Pfeil unten weiß)

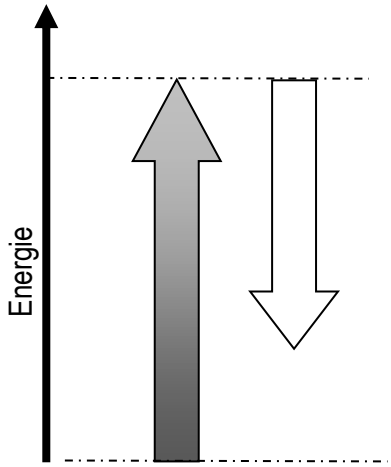
Um die einzelnen Ionen bilden sich Hydrathüllen aus Wassermolekülen. Die **Hydratisierungsenergie** wird an die Umgebung abgegeben, wenn diese Hydrathüllen um die Ionen gebildet werden.

Die folgenden Diagramme zeigen die Energiebilanz für das Lösen von drei verschiedenen Salzen.

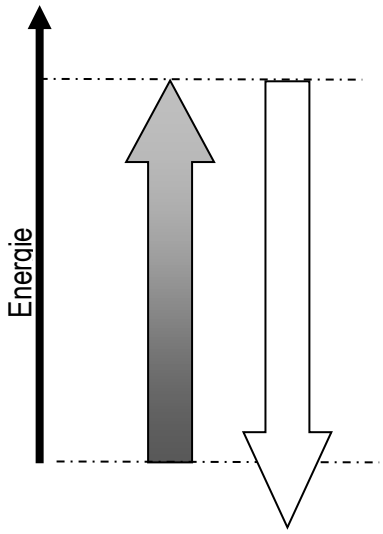
Energiediagramm für den Lösevorgang eines Salzes A



Energiediagramm für den Lösevorgang eines Salzes B



Energiediagramm für den Lösevorgang eines Salzes C



Wichtig: Ob beim Lösen eines Salzes die (benötigte) Gitterenergie, die aufgenommen wird, oder die (freiwerdende) Hydratisierungsenergie größer ist, hängt auf komplizierte Weise von der Größe und Ladung der Ionen sowie dem Verhältnis der Ionengrößen ab. Dies wollen wir heute nicht betrachten!

Interessant ist aber, was wir beim Lösen eines Salzes vom Typ B beobachten können: der Löse-Vorgang läuft freiwillig ab, obwohl dafür Energie aus der Umgebung aufgenommen werden muss.

Dies liegt daran, dass die zweite Triebkraft für das Ablaufen eines Vorganges im Universum hier eine große Rolle spielt: die Unordnung nimmt bei dem Vorgang stark zu! Dann kann er auch ablaufen, selbst wenn keine Energie vom System abgegeben wird.

M|4 Produktbewertung - zwei Userberichte aus dem Netz

★★★★★ *„Caldo, Caldo“ - der* hot*pot ist supergeil!*; 10.10.2015 von: “der Autofahrer”

Der absolute Hammer, ganz ohne Strom wo immer du willst ein heißes Getränk … beim nächsten Stau garantiert dabei! … Fazit: Endlich eine Erfindung, die Sinn macht!

☆☆☆☆☆ *Dieses Getränk ist überflüssig!*, 17.12.2015 von „ein Outdoorfan“

Pro: Heißer Kaffee wo immer man mag, wie immer man mag und wann immer man mag.

Contra: teuer, geschmacklich unterdurchschnittlich, umweltschädigend. Empfehlenswert? Nein!