# AB 9: Schülerversuch: Kupfersulfat – hell oder dunkel?

|  |  |
| --- | --- |
| **Chemikalien / Gefahrenhinweise** | **Geräte** |
| * Heißes destilliertes Wasser (≈100 °C), * Kaltes destilliertes Wasser (≈25 °C), * Kupfersulfat | * 2 Bechergläser * 1 Spatel * 1 Glasstab |
| **Achtung:**   * Schutzbrille tragen! * Verbrühungsgefahr! | |

## Versuchsdurchführung

Schritt 1: Fülle 50 ml heißes destilliertes Wasser in ein Becherglas.

Schritt 2: Fülle 50 ml kaltes destilliertes Wasser in das zweite Becherglas.

Schritt 3: Gib nacheinander in jedes Becherglas je eine Spatelspitze Kupfersulfat hinzu und rühre gut mit dem Glasstab um.

**Beobachtungen**

Setze dir das Ziel, die Versuchsbeobachtungen auf Teilchenebene erklären zu können. Dabei hilft dir das nachfolgende Arbeitsmaterial. Stelle vor der Bearbeitung Hypothesen auf, die die Beobachtungen erklären könnten.

**Hypothesen**

## Es ist wichtig, dass du dir den folgenden Infotext aufmerksam durchliest.

## Infotext

Es gibt eine Vielzahl an Salzen. Die meisten Salze sind bei Raumtemperatur Feststoffe mit hohen Schmelzpunkten. Zahlreiche Salze sind in Wasser gut löslich. Damit ist die Löslichkeit eines Salzes eine Eigenschaft, die zur Charakterisierung von Salzen genutzt werden kann.

Wenn man die Lösungseigenschaft von Kupfersulfat (CuSO4) in Wasser bei verschiedenen Temperaturen untersucht, kann man beobachten, dass sich das kalte Wasser hellblau verfärbt, während das heiße Wasser sehr schnell eine intensivere blaue Färbung annimmt (siehe Hinweiskarte 1).

Dies passiert auch, wenn man sehr gewissenhaft arbeitet und in jedes Becherglas die gleiche Menge an Wasser und Salz hinzugefügt.

**„Wieso nehmen die beiden Lösungen unterschiedliche Farben an, obwohl gleiche Mengen Salz in gleichen Mengen Wasser gegeben wurden?“**

Um die Beobachtungen besser verstehen zu können, ist es notwendig zu wissen, aus welchen kleinsten Teilchen das Salz Kupfersulfat besteht. Die chemische Formel von Kupfersulfat lautet: **CuSO4.** Anders als die Salze, die wir bisher verwendet haben, besteht Kupfersulfat aus einem Molekülanion[[1]](#footnote-1) Sulfat (SO42-) und einem Kupferkation.

Ein Salz besteht aus winzigen Kristallen, die aus der Zusammenlagerung von Kationen und Anionen zu einem Ionengitter entstehen. Zwischen den Ionen herrschen Anziehungskräfte, die den Salzkristall zusammenhalten.

Wenn Kupfersulfat nun im Becherglas mit Wasser in Berührung kommt, beginnt der Lösungsvorgang. Dabei passieren zwei Prozesse:

Zum einen werden die Anionen und Kationen aus dem Salzgitter gelöst und zum anderen werden sie von Wassermolekülen umschlossen (hydratisiert).

Um die Ionen im ersten Schritt aus dem Ionengitter zu lösen, muss Energie aufgewendet werden. Diese Energiemenge wird als **Gitterenergie** bezeichnet. Im zweiten Schritt werden die Ionen von Wassermolekülen hydratisiert. Dabei wird dann wieder Energie frei. Diese Energie bezeichnet man als **Hydratationsenergie**.

## Hinweis: Zur Lösung der Aufgaben liegen Hinweiskarten für dich bereit. Diese kannst du nach Absprache mit der Lehrerin oder dem Lehrer nutzen, wenn du nicht weiterkommst.

## Aufgabe 1: Kupfersulfat ist ein Salz, das aus Kupferkationen und Sulfatanionen besteht. Zeichne ein Modell des Ionengitters.

**Hinweis:** Das Ionengitter ist vergleichbar mit dem Ionengitter von Natriumchlorid, das du schon aus der Aneignungsphase kennst.

|  |
| --- |
|  |

## Aufgabe 2: Beschreibe am Beispiel von Kupfersulfat, was beim Lösen von Salzen in Wasser auf Teilchenebene passiert.

Zur Unterstützung kannst du die Informationen aus der Animation, die du bei Station 3 (Löslichkeit) während der Aneignungsphase gesehen hast, nutzen.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Aufgabe 3: In dem Versuch wird deutlich: Wie gut sich ein Salz in Wasser löst, hängt von der Temperatur des Wassers ab. Formuliere eine Deutung dieser Beobachtung. Beachte dabei, dass die Gitterenergie eine wichtige Rolle spielt und dass auch Wärme eine Form von Energie ist.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Überprüfe mithilfe der Lösung, ob du verstanden hast, wie man das Lösen von Salz im Teilchenmodell erklären kann und was die Gitterenergie damit zu tun hat.



Reagiere auf deine Fehler und verbessere sie.

1. Moleküle sind kleinste Teilchen, die aus zwei oder mehr Atomen bestehen und durch chemische Bindungen zusammengehalten werden.  [↑](#footnote-ref-1)