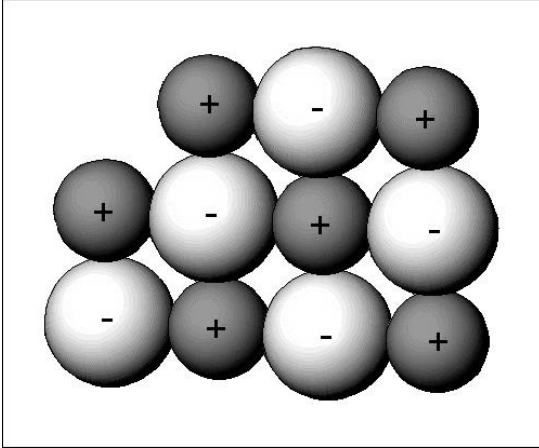


# Experiment Nr. 14 Kristallwasser

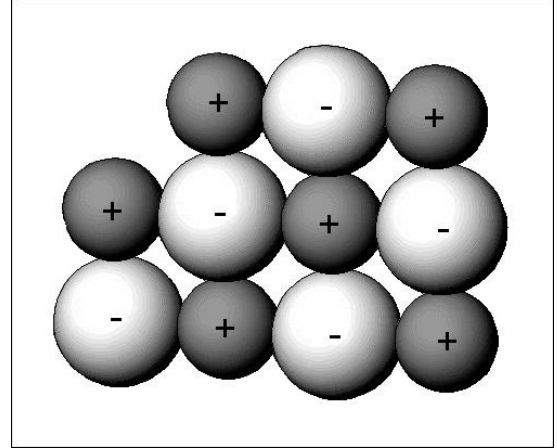
## 4.7 Kristallwasser

*Kupfersulfat ohne Kristallwasser*



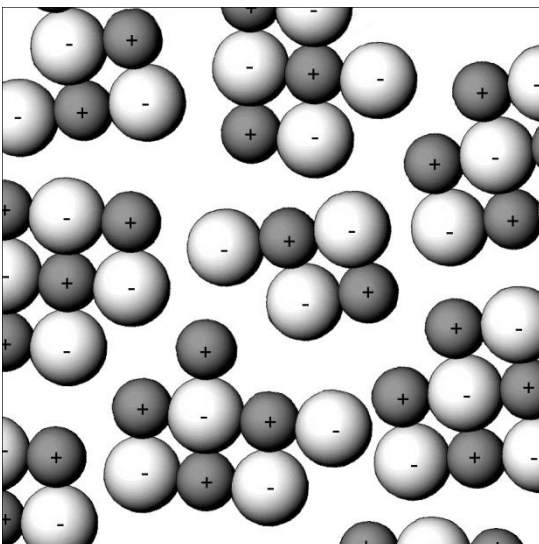
Farbe:

*Kupfersulfat mit Kristallwasser*



Farbe:

Kristallwasser besteht aus Wassermolekülen, die in den .....  
....., ohne dass das Ionengitter aufgebrochen wird. Es gibt eine Temperatur-  
veränderung, denn die Hydrationsenergie ....., (*Begründung:*  
*Die Wassermoleküle werden ..... angelagert*), während die  
Gitterenergie ..... (*Begründung: Die Ionen sind ..... und .....*  
*der Bildung des Kristallwassers in einem .....*).



Ein anderes Beispiel ist Gips: Gips besteht aus kleinen  $\text{CaSO}_4$ -Kristallen. Wenn Wasser dazukommt, werden 2 Wassermoleküle pro  $\text{CaSO}_4$ -Einheit aufgenommen, weitere Wassermoleküle finden zwischen den Kristallkörnern Platz und binden sie somit zusammen.

Summenformel für gebrannten Gips (Pulver):

Summenformel für Gips mit Kristallwasser:

Summenformel für abgebundenen Gips (hart):

Sicherheitsmassnahmen:

Schutzbrille dauernd tragen. Kupfersulfat ist reizend, ätzend und umweltschädlich

Vorinformationen: In einem Gramm CuSO<sub>4</sub> hat es 3 · 10<sup>21</sup> Teilchen (3 Trilliarden).  
In einem Tropfen Wasser hat es 2 · 10<sup>21</sup> Teilchen (2 Trilliarden).

Durchführung:

Teil 1: Gips

In zwei Plastikbecher sollen Sie je ca. 2 cm hoch Gips einfüllen (1/5 des Bechers). In den ersten Becher geben Sie dann 20 ml Leitungswasser, in den zweiten nur 7 ml. Beide Gemische mit einem Glasstab gut verrühren. Vergleichen Sie nach 5, 20 und 60 min die Temperatur und Festigkeit (in Worten) der beiden Gipsansätze.

nach 5 min: Gips mit 20 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

Gips mit 7 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

nach 20 min: Gips mit 20 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

Gips mit 7 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

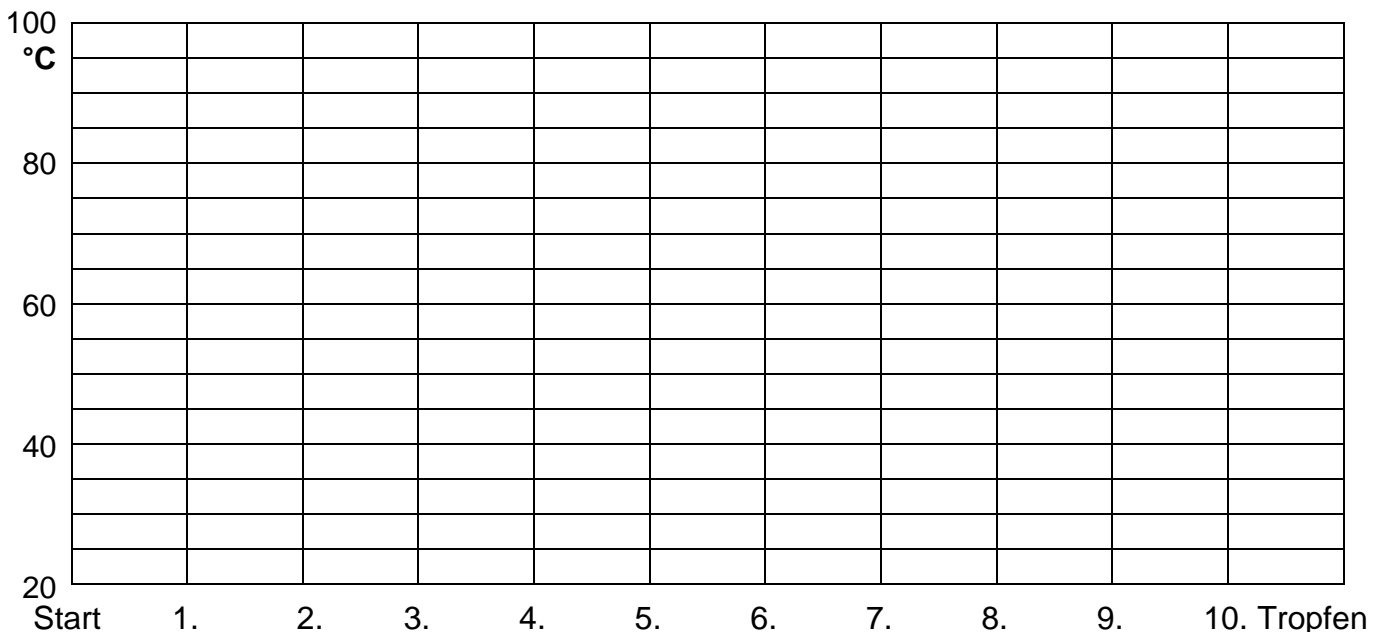
nach 60 min: Gips mit 20 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

Gips mit 7 ml Wasser: Temperatur: ..... Festigkeit: .....

Interpretation der Temperatur-Entwicklung: .....

Teil 2: Kristallwasser von Kupfersulfat

Geben Sie 1.00 g wasserfreies Kupfersulfat (weiss-hellgrün) in ein Reagenzglas. Mit einer Pipette geben Sie 1 Tropfen entmin. Wasser dazu und lesen die Temperatur sofort dort ab, wo der Topfen angekommen ist. Wiederholen Sie die Wassertropfen-Zugabe und die Messungen neun Mal und schreiben Sie die erreichte Temperatur jeweils auf. Die Temperatur-Werte tragen Sie im Diagramm unten ein. Am Schluss erhitzen Sie das blaue Kupfersulfat im Reagenzglas über dem Gasbrenner.



Wettbewerb: Sie können die Zutropf-Übung so oft wiederholen, bis Sie eine Temperatur messen konnten, die die andern Gruppen nicht erreicht haben.

1. Beim wievielten Tropfen wurde die höchste Temperatur erreicht? .....
2. Wie viele Teilchen Wasser hat demzufolge ein Teilchen CuSO<sub>4</sub> aufnehmen können ohne Gitterenergie aufzunehmen? .....
3. Weshalb vergeht die Farbe am Schluss beim Erhitzen wieder? .....