2.1 Salzkristalle

2.1.1 Didaktisch-methodische Überlegungen

Die dreidimensionale Gestalt der Kristalle ist charakteristisch für die Salze. Die Identifizierung von Kristallformen samt ihrer geometrischen Beschreibung ist wichtig, um Salze unterscheiden zu können. Beim Züchten von Kristallen lassen sich die Bedingungen der Kristallisation klären. Denn Salze kristallisieren nicht nur als Sediment (Bodensatz), sondern auch um Kristallisationskeime in der Lösung (z. B. an Impfkristallen). Die Kristallisation erfolgt beim Verdampfen des Lösemittels oder beim Abkühlen einer gesättigten Lösung.
In der Unterrichtspraxis geht es nicht nur darum, große und gut gestaltete Kristalle zu züchten. Das Umkristallisieren ist ein bedeutendes Verfahren, weil es damit gelingt, ein Salz von Verunreinigungen verschiedener Art aus einer Lösung zu befreien.
Charakteristisch für Salzkristalle ist ihre große Härte; Salzkristalle sind zudem spröde und zerbrechen unter Druck. Im Unterricht sollten diese Merkmale hervorgehoben und als ein Kriterium zum Verständnis des inneren Baus von festen Ionenverbindungen herangezogen werden. – Zudem ist der ästhetische Wert gut gelungener Kristalle für Schüler/-innen nicht zu unterschätzen.

2.1.2 Versuche und Materialien

Versuche

2.1.2	V 1: Kristallisation im Mikro-Maßstab	II SV

Geräte und Chemikalien: **Schutzbrille**
Mikroskop oder Stereo-Lupe, Objektträger (ggf. mit Mulde), Pasteurpipetten (ein Exemplar je Salzsorte), Pinzette, 3 kleine Reagenzgläser, Reagenzglashalter, Gasbrenner;

Natriumthiosulfat · 5 H_2O	—
Kaliumnitrat	**O;** R 8; S 16-41
Kupfer(II)-sulfat · 5 H_2O	**Xn, N;** R 22-36/38-50/53; S 22-60-61
Ethanol (Brennspiritus)	**F;** R 11; S 7-16
dest. Wasser	

Durchführung
a) Kristallisation durch Impfkristall
Als Impfkristall wird ein kleiner Kristall Natriumthiosulfat-pentahydrat griffbereit deponiert.
In einem kleinen Reagenzglas wird eine Spatelspitze Natriumthiosulfat-pentahydrat zum Schmelzen gebracht.
Mit einer Pasteurpipette gibt man einen großen Tropfen der Schmelze auf den Objektträger. Erstarrt die Schmelze bereits in der Pipette, muss man die Pipettenspitze vor der Benutzung eventuell vorsichtig erwärmen oder aber die gewünschte Portion direkt aus dem Reagenzglas auf den Objektträger gießen.

Beobachtung
Man lässt den Impfkristall in die Schmelze fallen. Kurz darauf beginnt er (an den einzelnen Flächen unregelmäßig) zu wachsen, die Kristallisation setzt ein.

b) Kristallisation durch Abkühlen der Lösung
In 5 mL heißem Wasser löst man 4 g Kaliumnitrat. Mit einer Pasteurpipette tropft man die gewünschte Portion auf den Objektträger.

Beobachtung
Die Kristallisation setzt sogleich ein.

c) Kristallisation in der Mischzone zweier Lösungsmittel
3 g Kupfer(II)-sulfat-pentahydrat werden in 5 mL Wasser gelöst. Mit einer Pasteurpipette gibt man die gewünschte Portion der Lösung auf einen Objektträger. Sobald die Kristallisation einsetzen soll, platziert man einen Tropfen Ethanol so neben die Lösung, dass die beiden Flüssigkeiten gerade in Kontakt geraten.

Beobachtung
In der Mischzone bilden sich Kristalle.

Ergebnis
a) Auf dem Objektträger erreicht die Schmelze eine Temperatur, die deutlich unter der Schmelztemperatur von Natriumthiosulfat (48,5 °C) liegt; man spricht von einer unterkühlten Schmelze. Störungen wie starke Erschütterungen oder Kristallisationskeime bewirken, dass die Erstarrung schnell einsetzt.
b) Bei Abkühlung scheiden sich Kaliumnitrat-Kristalle ab.
c) Das Ethanol-Wasser-Gemisch in der Mischzone löst Kupfer(II)-sulfat-pentahydrat wesentlich schlechter als reines Wasser. Deshalb kristallisiert das Salz hier zuerst aus.

Entsorgung
Die Kupfersalzreste werden in das Behältnis „Schwermetallsalzlösungen“ gegeben.

2.1.2	**V 2: Schnelle Kristallbildung mit Kaliumnitrat**	**II**	**SV**

Geräte und Chemikalien: **Schutzbrille**
Erlenmeyerkolben (200 mL), Petrischale, gegebenenfalls Overhead-Projektor, Gasbrenner oder elektrische Heizplatte;
Kaliumnitrat **O;** R 8; S 16-41
dest. Wasser

Durchführung
Unmittelbar vor der Präsentation stellt man in einem Erlenmeyerkolben eine Lösung von 40 g Kaliumnitrat in 50 mL heißem Wasser her. Die Lösung gießt man in eine Petrischale.

Beobachtung
Innerhalb kurzer Zeit bilden sich rasch nadelförmige Kristalle.
Dieser Vorgang lässt sich in einer Petrischale mit einem Overhead-Projektor zeigen.