Kristallzucht - Kurzanleitung

Geräte:
- Sauberer Topf
- Trichter und Filterpapier (z.B. Kaffee-Filter)
- Saubere Schale mit flachem Boden
- Großes Gurkenglas (Zuchtgefäß)
- Küchenwaage
- Thermometer

Chemikalien:
- Kali-Alaun ($KAl(SO_4)_2 * 12\ H_2O$)
- Destilliertes Wasser

Schritt 1: Züchtung eines Impfkristalls (Einkristall)

Abb.: Alaun-Impfkristalle in einer Petrischale (www. seilnacht.de)

Die zur Herstellung einer leicht übersättigten Lösung des Kristallsalzes Alaun notwendige Salzmenge für eine bestimmte Menge Wasser kann aus dem Diagramm auf der Rückseite entnommen werden. Sie muss stets etwas höher sein, als die für die entsprechende Temperatur angegebene Menge:

Beispielwerte für unterschiedliche Temperaturen

Außentemperatur	*Masse Alaun pro 100 mL Wasser*
19 °C	ca. 11,5 g
20 °C	ca. 12,5 g
21 °C	ca. 13,5 g
22 °C	ca. 14,0 g
23 °C	ca. 14,5 g

So gehst du vor:

- Die entsprechende Menge Alaun (z.B. 25 g in 200 mL Wasser bei 20 °C) wird in einem sauberen Gefäß (!) in dest. Wasser gegeben und unter Erhitzen auf 50 - 60 °C vollständig gelöst.
- Die Lösung wird nun in ein Gefäß mit einem möglichst breiten, flachen Boden filtriert (z.B. eine Petrischale).
- Letztlich wird das Gefäß mit etwas Papier (z.B. Küchenrolle) abgedeckt und an einen ruhigen, dunklen Ort gestellt.

Achtung:

Die Bildung von Impfkristallen dauert unter Umständen einen bis mehrere Tage. Dabei ist die Lösung regelmäßig auf gebildete Impfkristalle zu prüfen. Da sich meist mehrere Kristalle auf einmal bilden, müssen diese rechtzeitig entfernt werden, bevor sie zusammenwachsen. Zu klein dürfen sie aber auch nicht sein (0,5 – 1 cm im Durchmesser sind ideal)! Schließlich müssen Sie noch festgebunden werden.

Schritt 2: Herstellung einer Nährlösung (Ansatz: 500 mL)

Als Nährlösung dient eine bei einer konstanten Züchtungstemperatur stets leicht übersättigte Kali-Alaun-Lösung.

- Diese erhält man, indem man auf die für eine bestimmte Temperatur angegebene Masse des Alauns (vgl. Tabelle oben oder Diagramm) etwa 10 g der Substanz zusätzlich hinzufügt und die gesamte Menge in 500 mL heißem, destilliertem Wasser löst. ***Die Temperatur sollte am späteren Züchtungsort bestimmt werden!***
- Die Lösung wird nun in ein sauberes, ausreichend großes Gefäß filtriert und am Ort der Züchtung ca. 1 Woche ruhig hingestellt, bis sich ein Bodensatz aus kleinen Kristallen gebildet hat. Dabei ist das Gefäß luftdicht verschlossen.
- Der Bodensatz wird von der Salz-Lösung durch Filtration (z.B. Kaffeefilter) abgetrennt.

Tipp: Am Züchtungsort sollte eine ***möglichst konstante Temperatur*** herrschen (z.B. Keller)!

Schritt 3: Kristallzucht

- Der unter *Schritt 1* hergestellte Impfkristall wird nun vorsichtig an einem Bindfaden (z.B. Nylon) befestigt (*kniffligster Teil).*
- Der Faden wird nun z.B. an einem in der Mitte durchbohrten Pappdeckel befestigt (*luftdurchlässig!*) und der Impfkristall so justiert, dass er relativ mittig in die Nährlösung aus *Schritt 2* eintaucht (*vgl. Abb., nur etwas höher!*). ***Dies sollte dringend am Züchtungsort und bei der Züchtungstemperatur erfolgen, da sich sonst der kleine Impfkristall möglicherweise auflöst und verschwindet.***
- Ab jetzt ist Geduld gefragt. Es kann mehrere Wochen gezüchtet werden!

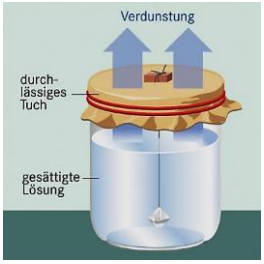


Abb.: *Züchtung im Einweck-Glas*

Hinweis:

Gegebenenfalls muss die Nährlösung hin und wieder von einem sich bildenden Bodensatz abgetrennt werden (erneutes Filtrieren). Bei Bedarf kann auch Nährlösung nachgegossen werden, um noch größere Zuchtkristalle zu erhalten.

Kristallzucht – Die Hintergründe für Interessierte:

In kaltem Wasser löst sich nur eine bestimmte Menge eines Salzes, in wärmerem Wasser dagegen meist mehr. Sättigen wir eine warme Lösung, d.h. geben wir gerade so viel Salz zu, wie sich löst, und lassen sie abkühlen, dann scheidet sich das überschüssige Salz nicht sofort ab, sondern erst nach einiger Zeit. Man sagt, die Lösung ist „übersättigt“.

Lässt man die Lösung bei Raumtemperatur weiter stehen, verdunstet das Wasser nach und nach und die Konzentration an Ionen wird noch größer. Mit der Zeit scheiden sich nun viele kleine Kristalle meist an den Wänden oder am Boden des Gefäßes ab und bilden einen dichten Rasen. Möchte man aber (im Idealfall) einen einzigen größeren Kristall züchten, benötigt man einen kleinen möglichst regelmäßig geformten Impfkristall (Einkristall). Bringt man diesen in die übersättigte Lösung ein, z.B. an einem Faden hängend, kann sich nun das überschüssige Salz langsam und gleichmäßig an diesem Kristall abscheiden: ein größeres Ionengitter bildet sich aus und der Kristall beginnt zu wachsen. Die Kristallbildung ist damit die Umkehrung des Lösens eines Salzes! Man kann es sich modellhaft etwa folgendermaßen, jedoch von *C nach A* gelesen, vorstellen:

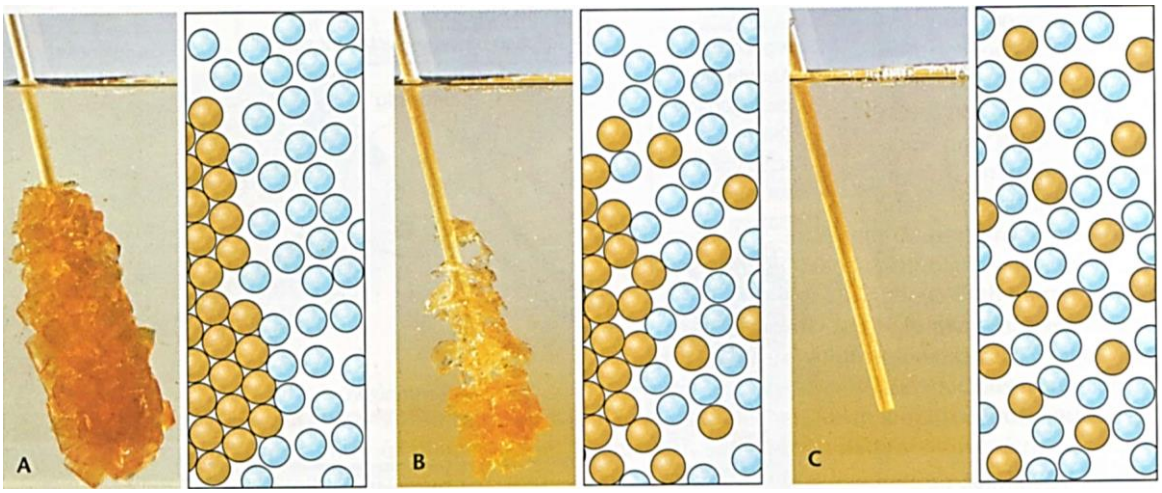
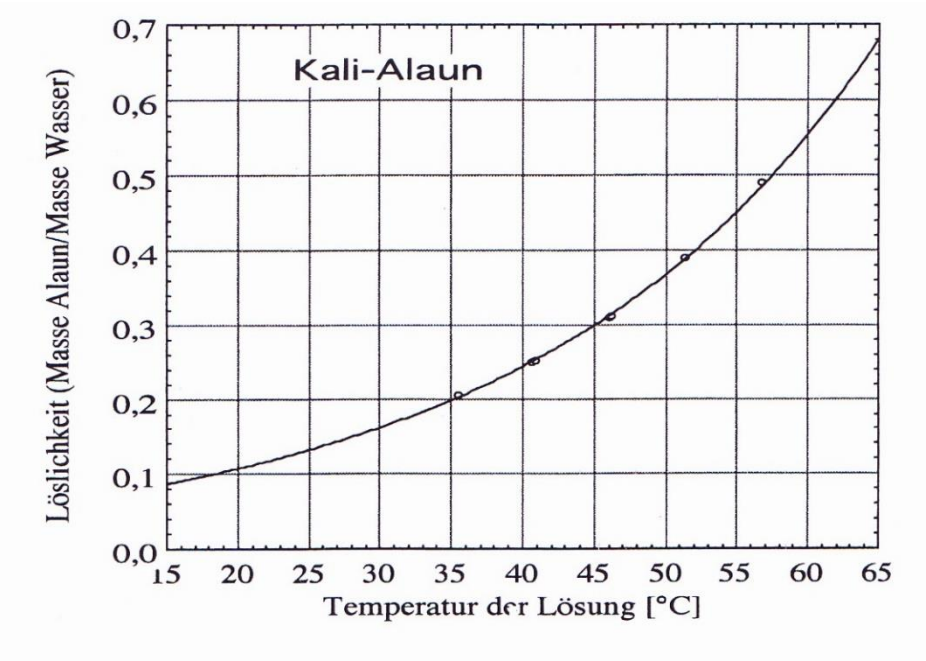


Abb.: *Auflösen A → C und Bildung von Zuckerkristallen C → A (http://www.elsenbruch.info/ch7_down/OHP_Loesen_Kristalle.jpg)*

Bei Rückfragen kannst du dich stets gerne an deine Chemielehrer wenden!

Diagramm zur Löslichkeit von Alaun in Wasser bei unterschiedlichen Temperaturen:



Für alle Fälle: Alaun (Kaliumaluminiumsulfat-Dodecahydrat) kann in jeder Apotheke günstig bestellt werden! Mindestens 100 g (je nach Ansatz) sind zu empfehlen!