



Beeinflussung des Lösungsvorganges von Kochsalzkristallen

- Versuchsdurchführung für Schulen -

Aufgabenstellung:

In drei Versuchen untersuchen wir das Löslichkeitsverhalten von Kochsalzkristallen. Dabei variieren wir einmal die Korngröße der Kristalle (feines und grobes Salz) und zum anderen den Einfluss einer Beschichtung mit Paraffin bei grobkörnigem Kochsalz.

Zum Vergleich untersuchen wir auch das Löseverhalten von umhüllten und nicht umhüllten Düngeperlen eines käuflichen Zweiphasendüngers.

Experimentell verfolgen wir den Verlauf des Lösungsvorganges durch kontinuierliche Leitfähigkeitsmessung.

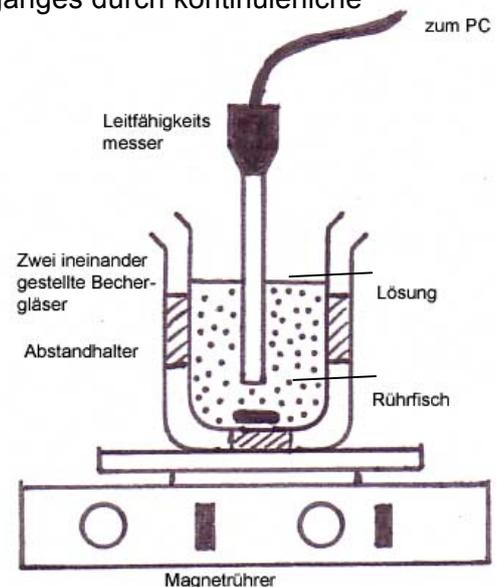
Experimenteller Teil

Versuch 1:

Aufbau:

Wir stellen uns ein einfaches Kalorimeter her, indem wir ein kleines Becherglas (400 ml) in ein großes Becherglas (600 ml) stellen und mit Schlauchstücken bzw. kleinen Styroporplatten für Abstand zwischen den beiden Bechergläsern sorgen.

Die Sonde des Leitfähigkeitsmessgerätes sollte etwa zur Hälfte in die Flüssigkeit eintauchen.



Durchführung:

Mit der Analysenwaage sind 4 g feinkörniges Kochsalz (NaCl) abzuwiegen. Das Becherglas wird mit 300 ml Wasser (demin.) gefüllt und der Rührfisch zugegeben. Wir bestimmen nun die Temperatur des Wassers. Der Magnetrührer wird eingeschaltet die abgewogene Menge Kochsalz zügig zugegeben und das Messwerterfassungsprogramm gestartet (Zeitabstand der Messwerte: 2 sec.).

Steht ein solches Programm nicht zur Verfügung, so wird die Stoppuhr gestartet und der Messwert in der ersten Minute alle 5 Sekunden, in der zweiten alle 10 Sekunden und danach alle 30 Sekunden abgelesen und notiert.

Versuch 2:

Vor der Durchführung dieses Versuches sind das Becherglas und der Leitfähigkeitsmesser aus Versuch 1 gründlich mit demin. Wasser zu spülen damit die folgende Messung nicht verfälscht wird.

Achtung: Magnetrührer auf gleicher Position stehen lassen! Keine Änderung der Rührgeschwindigkeit!

Versuchsaufbau und -durchführung erfolgen wie in Versuch 1, nur dass an Stelle des feinkörnigen Salzes 4 g des grobkörnigen Salzes abgewogen werden.

Versuch 3:

Auch hier wieder zunächst die Versuchsanlage gründlich mit demin. Wasser reinigen.

Beschichtung des grobkörnigen Salzes:

Die großen Salzkörner werden mit Paraffin gecoatet. Dazu erhitzen wir Paraffin in einer Schale auf ca. 150°C und tauchen das abgewogene Salz mit einem Sieb für etwa 5 Sekunden in die Paraffinschmelze.



Anschließend geben wir die benetzten Salzkörner auf ein saugfähiges Papiertuch und tupfen sie leicht ab.

Mit den derart präparierten groben Salzkristallen führen wir eine Messung wie in Versuch 1 und 2 beschrieben durch.

Zum Vergleich dazu kann auch der Lösevorgang von nicht umhüllten Düngeperlen und von Membran umhüllten Düngeperlen untersucht werden. Auch bei diesen Versuchen jeweils 2 g der Düngerkörner abwiegen.

Bezugsquelle: In Gartencentern der Baumärkte nach Zweiphasendünger (z. B. Fa. Compo) suchen. Dies sind Dünger mit einer Sofort- und einer Langzeitwirkung. Die Düngerkügelchen unterscheiden sich in der Farbe und können gut aussortiert werden.

Auswertung:

1. Die aus den drei Versuchen erhaltenen Messwerte sind in einem Diagramm darzustellen. Dazu wird die Leitfähigkeit gegen die Zeit aufgetragen. Diskutiere und interpretiere die unterschiedlichen Kurvenverläufe.

2. Ermittle anhand der mittleren Korngrößendurchmesser das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen bei den gelösten Salzkristallen.

$$\text{Kugeloberfläche: } A = \pi r^2 \text{ und das Kugelvolumen: } V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Bilde das Verhältnis $A : V$ und vergleiche die Werte. Was sagen uns die Werte?

3. In oberen Klassen kann mit Hilfe des Quadratwurzelgesetzes von Kohlrausch die gemessene Leitfähigkeit in die molare Natriumchloridkonzentration der Lösung umgerechnet werden:

$$\Lambda_{eq} = \Lambda_0 - k\sqrt{c}$$

Λ_0 ist dabei die Äquivalentleitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung. (Siehe auch „Hinweise für Lehrer“ auf den Seiten 6 – 9)