

Versuchsprotokoll – Intercalationskomplexe

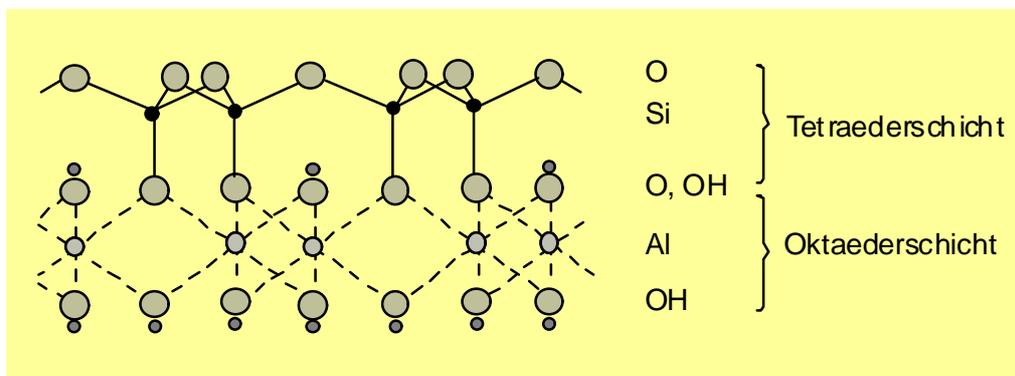
Name: Ondrej Burkacky

Präparat: Kaolinit + Kaliumacetat

Theorie

Unter Intercalation versteht man die Einlagerung von Fremdmolekülen in eine bestehende Struktur, wobei nicht die Struktur an sich sondern nur der Schichtabstand verändert wird. Ein Stoff, der eine besonders große Neigung zur Einlagerung chemischer Stoffe wie Harnstoff, Hydrazin u.ä. besitzt, ist Kaolinit $\text{Al}_2(\text{OH})_4(\text{Si}_2\text{O}_5)$.

Struktur einer einzelnen Kaolinit-Schicht



Die Silicium-Ionen liegen in einer Tetraederschicht (siehe Abbildung) jeweils in den Mittelpunkten der Tetraeder, an den 4 Eckpunkten befinden sich Sauerstoff-Ionen. Die Aluminium-Ionen liegen in einer Oktaederschicht; die Oktaeder um die Aluminium-Ionen werden von Sauerstoff- und Hydroxy-Ionen gebildet. Diese Schichten befinden sich in den Kaolinit-Kristall-Plättchen sehr dicht übereinander; der Abstand zwischen den Basisflächen zweier aufeinanderfolgender identischer Silicat-Schichten (sogenannter Basisabstand) beträgt 7 \AA .

Lagert man nun Kaliumacetat zwischen die aus Oktaedern und Tetraedern gebildeten Schichten, die durch Wasserstoffbrücken zusammengehalten werden (also unterhalb oder oberhalb der obigen Abbildung), so wird dieses ebenfalls durch die delokalisierte Ladung an den beiden Sauerstoffatomen am Kaolinit gebunden. Es kommt hierdurch zu einer Aufweitung des Schichtabstandes auf 14 \AA .

Versuchsdurchführung

2g Kaolinit werden mit 1,45g Kaliumacetat innigst vermischt und in einem Präparateglas mit einer verdünnten (0,6g/l) KOH Lösung aufgeschlämmt. Das Präparateglas wird mit einem Deckel verschlossen und für 72 Stunden bei 60°C in den Trockenschrank gestellt.

Berechnungen

(K=Kaolinit)

$$V_K = m_K \cdot \rho_K^{-1} = 2/2,61 = 0,77 \text{ cm}^3$$

$$V_{KAc} = V_K \cdot \Delta d \cdot d_K^{-1} \rightarrow m_{KAc} = V_{KAc} \cdot \rho_{KAc}^{-1}$$

$$d_K = 7,15 \text{ \AA}, \Delta d = 14 - 7,15 = 6,85 \text{ \AA}, \rho_{KAc} = 1,8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$\rightarrow m_{KAc} = 1,3 \text{ g}$$

Es wird ein zehnpromzentiger Überschuß an KAc verwendet, also 1,45 g.

Auswertung

Aus dem Graphen kann man herauslesen, daß nur ein einziger Schichtabstand vorherrscht und zwar leider der von Kaolinit. Demzufolge ist die Einlagerung von Kaliumacetat nicht gelungen, was kein Einzelfall ist.

Toxikologie

Keine gefährlichen Stoffe.

Literatur

Römpp, Lexikon der Chemie auf CD-Rom, Thieme-Verlag, 10 Auflage

Holleman-Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag, 101 Auflage, Seite 934f