

Temperaturanstieg bei Adsorption

Geräte:

Kelchglas
Demonstrationsthermometer mit Klammer
und Stativ oder Digitalthermometer mit
Fühler und großer Anzeige
Messzylinder
Becherglas



Chemikalien:

Aktivkohle mittlerer Körnung
Aceton

Sicherheitshinweise:

Aceton (C_3H_6O):



H225-319-336, EUH066
P210-240-305 + 351 + 338-403 + 233

Flüssigkeit und Dampf sind leicht entzündbar. Die Dämpfe dürfen nicht eingeatmet werden, da sie die Bronchien reizen und zu Kopfschmerzen, Schläfrigkeit und Benommenheit führen können. Auch verursacht Aceton schwere Augenreizungen und schädigt bei wiederholtem Kontakt die Haut, die spröde und rissig wird.

Der Versuch ist im Abzug durchzuführen. Ebenfalls ist es erforderlich, eine Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe aus Butylkautschuk zu tragen.

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung: Das Demonstrationsthermometer wird so am Stativ befestigt, dass es tief in das Kelchglas hineinführt (bzw. der Fühler in das Kelchglas gestellt). Anschließend wird der untere Teil des Thermometers (bzw. des Fühlers) mit Aktivkohle umhüllt, so dass der relevante Bereich der Temperaturskala aber noch erkennbar ist. Im Messzylinder werden 50 mL Aceton abgemessen und danach in ein Becherglas gefüllt.

Durchführung: Das gesamte Aceton wird über die Aktivkohle gegossen.

Beobachtung:

Die Temperatur steigt deutlich an.

Erklärung:

Der Adsorptionsvorgang wird von einem „Wärmeeffekt“ begleitet. Auch hier sind – wie bei chemischen Reaktionen sonst auch – zwei Effekte im Spiel. Es wird Energie frei gesetzt und unter Entropieerzeugung verheizt, $S_e = \mathcal{A} \cdot \Delta\xi/T$. Dieser exotherme Beitrag wird durch die meist ebenfalls exotherme latente Entropie $S_l = \Delta_{\square} S \cdot \Delta\xi$ ergänzt (das Zeichen \square steht für den Adsorptionsprozess), weil die Anlagerung an eine feste Fläche den Bewegungsspielraum der Teilchen einengt, was sich in einer Entropieabgabe äußert.

Entsorgung:

Die Aktivkohle kann nach Beendigung des Versuches regeneriert werden, indem man sie über Nacht im Trockenschrank bei ca. 150 °C ausheizt.