Einige häufige Trennverfahren im Labor C1CL

CC BY NC SA
↓: laborberufe.de

1. Sedimentieren, Dekantieren, Zentrifugieren, Abscheiden

Gibt es einen großen Unterschieden in der **Dichte** zwischen den beiden Medien einer *Suspension*, so kommt es und schnell zur Trennung durch spontane Absetzung (**Sedimentation).** Auch bei *Emulsionen* kommt es bei großen Dichteunterschieden zur spontanen Trennung der beiden flüssigen Phasen.

Haben sich die beiden Phasen getrennt, so können sie je nach Aggregatzustand durch einfaches **Dekantieren** oder, wenn beide Komponenten flüssig sind, mithilfe eines **Scheidetrichters** geschieden werden.

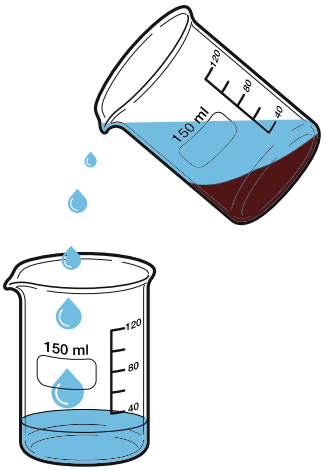

Abb. 1.1: Dekantieren: Abtrennen von Flüssigkeit vom Bodensatz. Q: e.W.

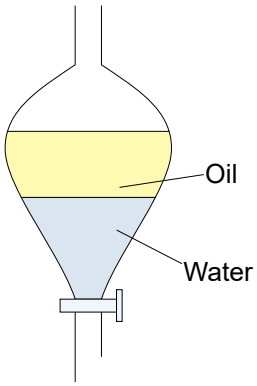

Abb. 1.2: Scheidetrichter: Trennen zweier Flüssigkeiten. Q: wikicommons. A: Borb

Bei nur geringen Dichteunterschieden zwischen den beiden Phasen oder bei nur kleiner Partikel bzw. Tröpfchengröße der dispersen Phase ist die Absetzgeschwindigkeit gering. Durch Zentrifugieren, beispielsweise mit einer **Tischzentrifuge**, kann die Trennung jedoch auch hier erheblich beschleunigt werden.

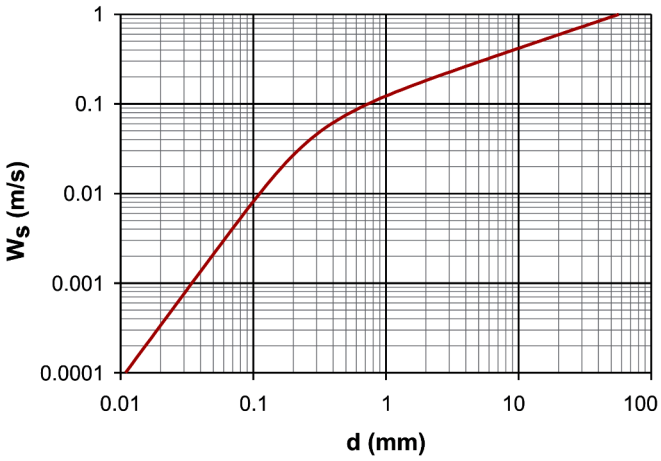

Abb. 1.3: Sedimentationsgeschwindigkeit W_s eines Sandkorns (Durchmesser *d*, Dichte 2650 kg/m³) in Wasser bei 20 °C Quelle: wikipedia.de

1a) *Fassen Sie die Aussage des Diagramms (Abb. 1.3) zusammen.*

1b) *Geben Sie die Sedimentationsgeschwi. bei einem Durchmesser von d = 0,08 mm und bei d = 40 mm an.*

1c) *Warum wurde diese besondere Art der Skalierung der Achsen gewählt?*

2. Filtrieren: Viele Varianten des gleichen Trennprinzips

Beim Filtrieren wird eine Flüssigkeit oder ein Aerosol durch eine Filtermembran geströmt. Dabei können Partikel ab einer gewissen Mindestgröße, der Ausschlussgrenze (cut-off), den Filter nicht mehr passieren.

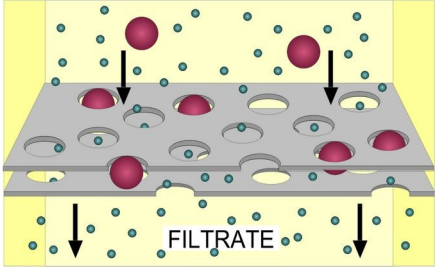

Abb. 2.1: Die Filtermembran hält Teilchen bis zu einer gewissen Größe zurück. Q: wikicommons. A: Wikiwayman

Im **Filtrat** finden sich deshalb nur noch Teilchen bis zur einer gewissen Obergrenze. Größeren Teilchen finden sich im **Filtrationsrückstand**.

Abb. 2.1: Filtration durch ein Papierfilter. Quelle: wikilectures.eu.

3. Abdampfen und Destillieren

3.1 Beschriften Sie die beiden Abbildungen und geben Sie das gemeinsame Trennprinzip an.

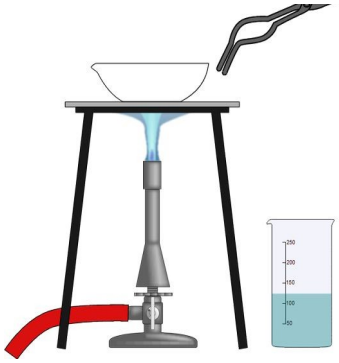

Abb. 3.1: Abdampfen. Q: opencliparts.com A: C. Lachner

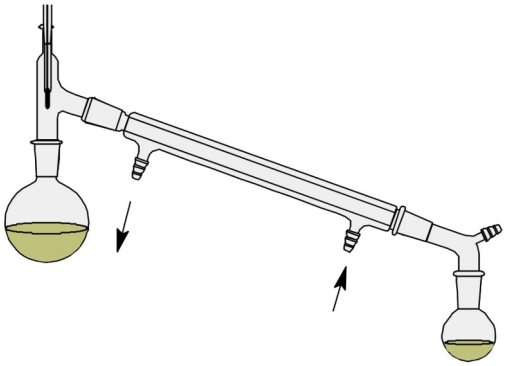

Abb. 3.2: Destillationsapparatur. Q: e.W.

4. Adsorption an Aktivkohle. *[Wird u. U. im Rahmen eines Versuchs im Laborunterricht behandelt]*

4.1 Füllen Sie den Lückentext mit folgenden Worten: unpolare, polare, offenporig, hydrophile, hydrophobe, Kapazitätsgrenze, Kohlenstoff, Adsorption, Absorption, Bindungen, reversibel

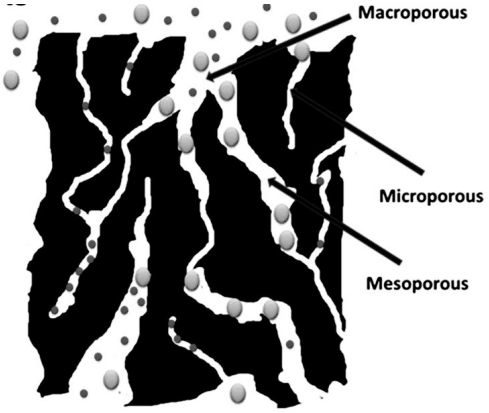

Abb. 4.1: Adsorption an Aktivkohle
Q: https://doi.org/10.1039/C5NR04870B (CC)

Aktivkohle ist poröser, feinkörniger …… mit großer innerer Oberfläche. Die Poren sind wie bei einem Schwamm untereinander verbunden (……). Die innere Oberfläche beträgt zwischen 300 und 2000 m²/g , damit entspricht die innere Oberfläche von vier Gramm Aktivkohle ungefähr der Fläche eines Fußballfeldes. An die großen inneren Oberflächen können die meisten Stoffe …… gebunden werden. Damit ist gemeint, dass sich die …… wieder lösen lassen, und die Stoffe nicht unwiderruflich an der Aktivkohle fixiert sind. Das Binden von Stoffen an großen Oberflächen wird allgemein auch …….. genannt.

Sind alle inneren Oberflächen besetzt, so ist die …… der Aktivkohleportion erreicht. Sie kann keine weiteren Stoffe adsorbieren. Die Regeneration der Aktivkohle kann durch Behandlung mit Wasserdampf und Erhitzen erfolgen. Dadurch wird die Aktivkohle re-aktiviert. Die inneren Oberflächen besitzen sowohl …… als auch hydrophobe Bindungsstellen. Da …… Bindungsstellen überwiegen, werden bevorzugt …… Stoffe adsorbiert. Grundsätzlich steigt die Adsorbierbarkeit mit steigender Molekülgröße. Schlecht adsorbiert werden kleine …… Teilchen/Moleküle, wie z.B. anorganische Salze.

Die Herstellung von Aktivkohle erfolgt aus pflanzlichen oder tierischen Materialien wie Holz, Torf, tierischem Blut (Blutkohle) oder aus Knochen (Knochenkohle). Mit Aktivkohle werden zum Beispiel entfernt: Farbstoffe und Störstoffe aus Flüssigkeiten, Luft und Wasser(z.B. Filter bei Atemschutzmasken, Aquarienfilter, Zigarettenfilter). Chlorkohlenwasserstoffe aus Abluft und Abgasen z. B. bei chemischen Reinigungen

***4.1** Geben Sie möglichst einfache Methoden an, um mit Hilfe der oben vorgestellten Trennverfahren folgende Stoffe aus einem Gemisch zu separieren.*

***a)** Salz aus Salzlösung **b)** alle Aromastoffe im Wein **c)** Milch (wässrige + Fettphase) d) Bromdämpfe aus Luft*

5. Prüfungsaufgaben zu Stofftrennungen

5.1 Kreuzen Sie alle Aussagen zu Trennverfahren an, die eindeutig falsch sind. *[ähnlich Aufg. 2024]*

Ⓐ Abdampfen: Trennen nach Siedepunkt

Ⓑ Filtrieren: Trennung nach unterschiedlicher Partikelgröße

Ⓒ Destillieren: Trennung nach unterschiedlichem Schmelzpunkt

Ⓓ Klassieren: Auftrennen eines Gemisches in verschiedene Fraktionen/Klassen, bspw. nach Korngrößen oder Partikeldichten

Ⓔ Sieben: Trennung nach unterschiedlichen Partikelgrößen

Ⓕ Zentrifugieren: Trennung nach unterschiedlicher Dichte

Ⓖ Dekantieren: Trennung eines Feststoffs von einer Flüssigkeit durch Abkippen