

BASISWISSEN

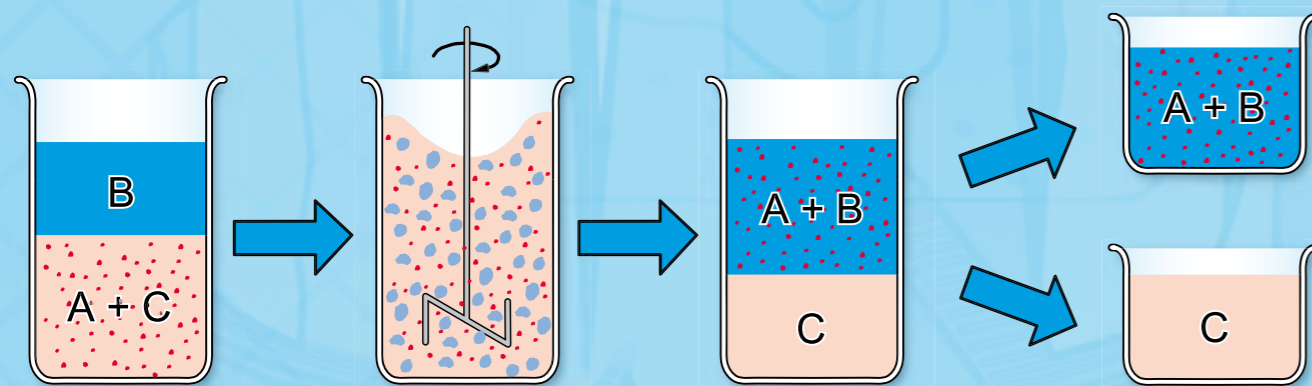
FLÜSSIG-FLÜSSIG-EXTRAKTION

Bei der Flüssig-Flüssig-Extraktion wird aus einem Flüssigkeitsgemisch mit Hilfe eines flüssigen Lösungsmittels eine Flüssigkeitskomponente abgetrennt, die sich bevorzugt in dem Lösungsmittel löst. Einsatzgebiete sind z.B. die Abtrennung von Vitaminen aus wässrigen Lösungen und von Aromaten aus Erdölfraktionen.

Im einfachsten Fall sind drei Komponenten beteiligt:

- Übergangskomponente A
- Lösungsmittel B
- Trägerflüssigkeit C

Die Übergangskomponente A liegt gemeinsam mit der Trägerflüssigkeit C als Ausgangsgemisch (Feed) vor. Werden das Ausgangsgemisch und das Lösungsmittel B miteinander vermischt, geht die Übergangskomponente A in das Lösungsmittel B über. Voraussetzung hierfür ist, dass die Löslichkeit der Übergangskomponente A in dem Lösungsmittel B höher ist als in der Trägerflüssigkeit C. Die Trägerflüssigkeit C wiederum sollte in dem Lösungsmittel B nahezu unlöslich sein.



Ideale Extraktion: Beim Mischen des Ausgangsgemisches (A+C) und des Lösungsmittels (B) geht die Übergangskomponente (A) in das Lösungsmittel über. Nach dem Absetzen erhält man zwei Phasen: Das Extrakt (A+B) und die Trägerflüssigkeit (C).

Die beispielhafte Darstellung geht von der idealen Vorstellung aus, dass die Übergangskomponente A vollständig von dem Lösungsmittel aufgenommen wird. In der Realität wird immer ein Rest der Übergangskomponente in der Trägerflüssigkeit zurückbleiben. Zudem wird von einer vollständigen Unlöslichkeit der Trägerflüssigkeit in dem Lösungsmittel ausgegangen. In Wirklichkeit werden immer Teile der einen Substanz in der jeweils anderen zu finden sein.

Daraus folgt, dass aus dem realen Trennprozess nach dem Absetzen zwei Phasen entstehen:

- **Extraktphase** (hauptsächlich A und B, Reste von C)
- **Raffinatphase** (hauptsächlich C, Reste von A und B)

Zur Gewinnung der möglichst reinen Übergangskomponente wird der Extraktion meist ein als Rektifikation gestalteter Trennschritt nachgeschaltet, in dem das Lösungsmittel von der Übergangskomponente abtrennt wird. Das Lösungsmittel kann recycelt werden und steht so wieder für die Extraktion zur Verfügung.

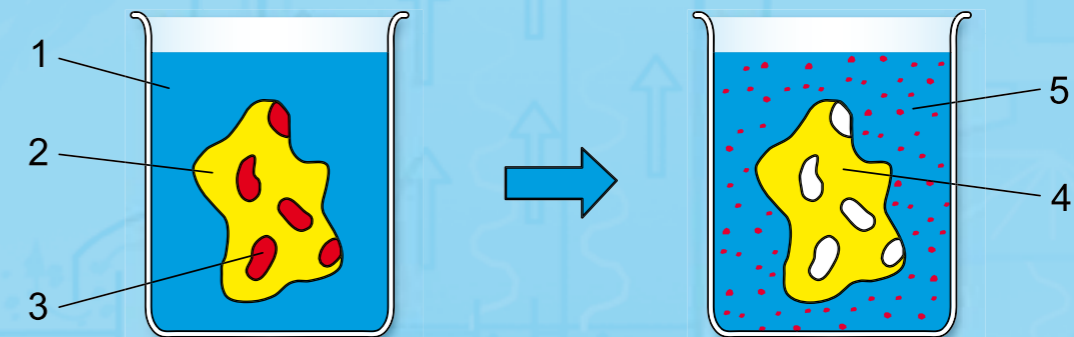
BASISWISSEN

FEST-FLÜSSIG-EXTRAKTION

Mit der Fest-Flüssig-Extraktion können lösliche Bestandteile mit Hilfe eines Lösungsmittels aus Feststoffen herausgelöst werden. Anwendungsgebiete des Grundverfahrens sind z.B. die Gewinnung von Öl aus Ölfrüchten oder das Auslaugen von Erzen.

Ein alltägliches Beispiel ist die Zubereitung von Kaffee. Dabei werden mit Wasser (Lösungsmittel) die Kaffeearomastoffe (Übergangskomponente) aus dem Kaffeepulver (Extraktionsgut, bestehend aus der festen Trägerphase und der Übergangskomponente) herausgelöst. Im Idealfall erhält man den trinkbaren Kaffee (Lösungsmittel mit darin gelösten Aromastoffen) und im Kaffeefilter bleibt das vollständig ausgelaugte Kaffeepulver (feste Trägerphase) zurück.

In Wirklichkeit wird die feste Trägerphase nach Beendigung der Extraktion immer noch einen Anteil der Übergangskomponente im Feststoff enthalten. Außerdem wird auch immer noch ein Anteil des Lösungsmittels an der festen Trägerphase adsorptiv gebunden bleiben.



Schematische Extraktion; vor der Extraktion (links) und nach der Extraktion (rechts): 1 Lösungsmittel, 2 Extraktionsgut (feste Trägerphase mit Übergangskomponente), 3 Übergangskomponente, 4 ausgelaugte feste Trägerphase, 5 Lösungsmittel mit darin gelöster Übergangskomponente

Um eine möglichst schnelle und vollständige Extraktion des Feststoffes zu erreichen, müssen dem Lösungsmittel große Austauschflächen und kurze Diffusionswege geboten werden. Das kann durch das Zerkleinern des zu extrahierenden Feststoffes erreicht werden. Eine zu kleine Korngröße wiederum kann zur Verklumpung des Feststoffes und damit dem erschwerten Durchtritt des Lösungsmittels führen.

Bei der einfachsten Form dieses Grundverfahrens werden Extraktionsgut und Lösungsmittel gut vermischt. Anschließend wird das Lösungsmittel mit der darin gelösten Übergangskomponente abgetrennt und regeneriert.

Das Extraktionsgut kann auch als Festbett vorliegen und vom Lösungsmittel durchströmt werden. Bei einer weiteren Form der Anwendung wird das Extraktionsgut durch das Lösungsmittel bewegt.

Die Regeneration des Lösungsmittels erfolgt meist durch Verdampfung/Destillation. Dabei wird das Lösungsmittel verdampft und eine konzentrierte Extraktlösung bleibt als Produkt zurück. Das Lösungsmittel wird kondensiert und kann wiederverwendet werden.