

## CE 620

### Flüssig-Flüssig-Extraktion



#### Lerninhalte / Übungen

- Übergang einer Komponente aus einem Zwei-Komponenten-Flüssigkeitsgemisch in ein Lösungsmittel durch Extraktion
- Scale-up vom Becherglas- zum Technikküchenschmaßstab
- Anreicherung der Übergangskomponente im Extrakt durch Destillation
- Bewertung der Trennprozesse über Konzentrationsmessungen und Massenbilanzen
- Einfluss von Versuchsvarianten auf die Trennprozesse

#### Beschreibung

- **Trennung eines Flüssigkeitsgemisches durch Flüssig-Flüssig-Extraktion im Gegenstrom**
- **Anreicherung des Extraktes mit integrierter Destillationskolonne**
- **Betrieb als kontinuierlicher und diskontinuierlicher Prozess möglich**
- **Konstruktion und Werkstoffe ermöglichen Untersuchung verschiedener ternärer Systeme**
- **Einstellung und Beobachtung der Phasengrenze möglich**

Mit CE 620 können Flüssigkeitsgemische mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion getrennt werden.

Aus dem Feedbehälter wird das zu trennende Flüssigkeitsgemisch mit einer Pumpe unten in die Extraktionskolonne gefördert.

Dort bewegt es sich im Gegenstrom zu dem Lösungsmittel, das mit einer Pumpe von oben in die Extraktionskolonne transportiert wird. Das zu trennende Gemisch besteht aus der Übergangskomponente und der Trägerflüssigkeit. Die Trägerflüssigkeit und das Lösungsmittel sind nicht ineinander löslich. Aus diesem Grund bildet sich in der Kolonne eine Phasengrenze aus. Diese kann mit zwei Ventilen eingestellt und beobachtet werden. Innerhalb der Kolonne findet der Übergang der Übergangskomponente in das Lösungsmittel statt. Über zwei Drei-Wege-Ventile kann der Versuchsstand als kontinuierlicher oder als diskontinuierlicher Prozess gefahren werden.

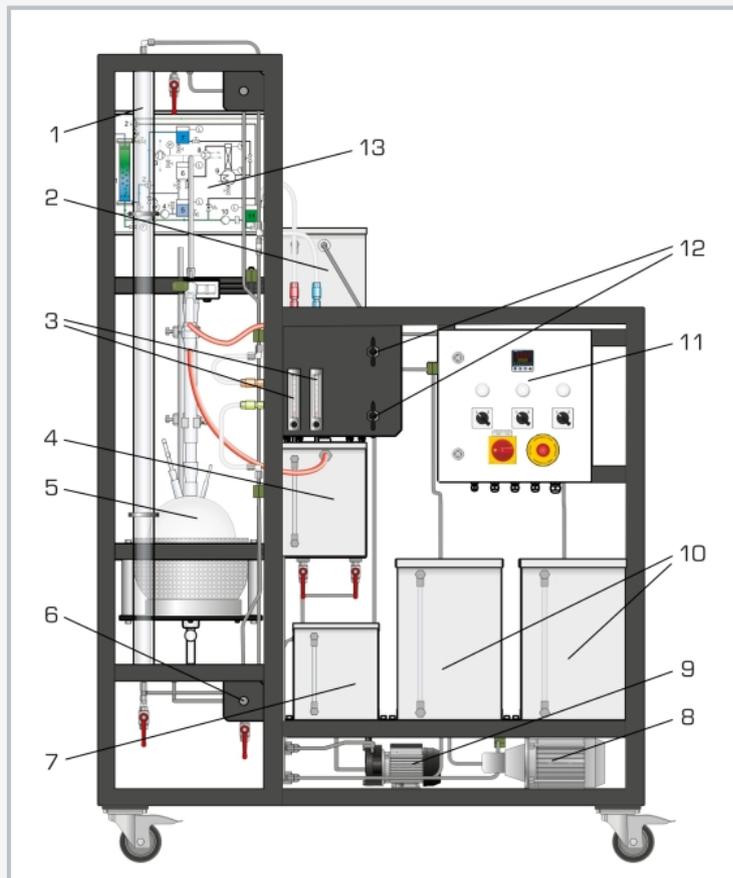
Eine Destillationseinheit dient der Anreicherung der Übergangskomponente im Extrakt. Sie besteht aus einem beheizten Rundkolben mit Füllkörperkolonne und einer Destillierbrücke mit Liebigkühler.

Das angereicherte Extrakt verlässt die Kolonne als Kopfprodukt und wird in einem Behälter gesammelt. Die Sumpftemperatur wird mit einem Aufnehmer erfasst, digital angezeigt und mit einem PID-Regler geregelt. Die Temperatur am Kopf der Destillationskolonne wird ebenfalls erfasst.

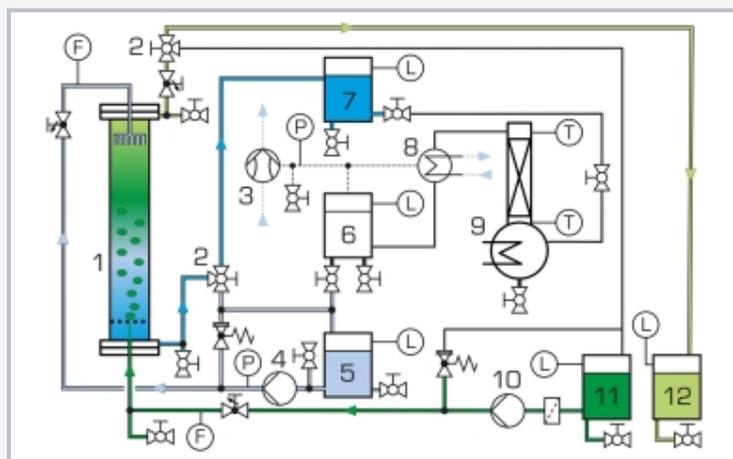
Als ternäres Stoffsystem wird Rapsöl als Trägerflüssigkeit, Ethanol als Übergangskomponente und Wasser als Lösungsmittel empfohlen. Die Konzentrationen in Extrakt, Kopf- und Sumpfprodukt für dieses ternäre Stoffsystem werden durch die Messung der Dichte bestimmt. Für alternative ternäre Stoffsysteme ist ein Leitfähigkeitsmessgerät im Lieferumfang enthalten.

# CE 620

## Flüssig-Flüssig-Extraktion



1 Extraktionskolonne, 2 Extraktbehälter, 3 Durchflussmesser Feed und Lösungsmittel, 4 Behälter Kopfprodukt (Destillation), 5 Destillationseinheit, 6 Ventil für Phasengrenze, 7 Lösungsmittelbehälter, 8 Feedpumpe, 9 Lösungsmittelpumpe, 10 Feed- und Raffinatbehälter, 11 Schaltschrank, 12 Drei-Wege-Ventile, 13 Prozessschema



1 Extraktionskolonne, 2 Drei-Wege-Ventile, 3 Wasserstrahlpumpe, 4 Lösungsmittelpumpe, 5 Lösungsmittelbehälter, 6 Behälter Kopfprodukt (Destillation), 7 Extraktbehälter, 8 Liebigkühler mit Kühlwasseranschluss, 9 Destillationskolonne, 10 Feedpumpe, 11 Feedbehälter, 12 Raffinatbehälter; F Durchfluss, P Druck, T Temperatur, L Füllstand

### Spezifikation

- [1] Flüssig-Flüssig-Extraktion im Gegenstrom mit Destillation zur Anreicherung des Extrakts
- [2] Betrieb als kontinuierlicher oder als diskontinuierlicher Prozess über 2 Drei-Wege-Ventile
- [3] Extraktionskolonne aus Glas
- [4] Destillationskolonne und Destillierbrücke mit Liebigkühler
- [5] elektrische Sumpfbeheizung über PID-Regler
- [6] Wasserstrahlpumpe zur Senkung der Verdampfungstemperatur bei der Destillation
- [7] Behälter für Feed, Lösungsmittel, Raffinat, Extrakt und Kopfprodukt (Destillation) aus Edelstahl
- [8] 2 Pumpen zur Förderung des Feeds und des Lösungsmittels
- [9] 2 Ventile zur Einstellung der Phasengrenze
- [10] Destillationskolonne mit Raschigringen gefüllt
- [11] Zubehör geliefert im stabilen Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage

### Technische Daten

#### Kolonnen

- Extraktion: Ø 40mm, Höhe: 1500mm
- Destillation: Ø 30mm, Höhe: 415mm

Leistung Sumpfbeizer: 1200W

#### Behälter

- Feed und Raffinat: je ca. 30L
- Lösungsmittel und Extrakt: je ca. 15L
- Kopfprodukt Destillation: 15L
- Sumpfbehalter Destillation: ca. 5L

#### Feedpumpe

- max. Förderstrom: 1600mL/min
- max. Förderhöhe: 60m

#### Lösungsmittelpumpe

- max. Förderstrom: 1200mL/min
- max. Förderhöhe: 10m

Wasserstrahlpumpe, Endvakuum: ca. 200mbar

#### Messbereiche

- Temperatur: 1x 0...150°C, 1x 0...120°C
- Durchfluss: 2x 100...850mL/min (Wasser)
- Druck: -1...0,6bar
- Leitfähigkeit: 0...1990µS/cm

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1350x750x2150mm

Gewicht: ca. 180kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss: 720L/h

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Leitfähigkeitsmessgerät
- 1 Satz Zubehör
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial