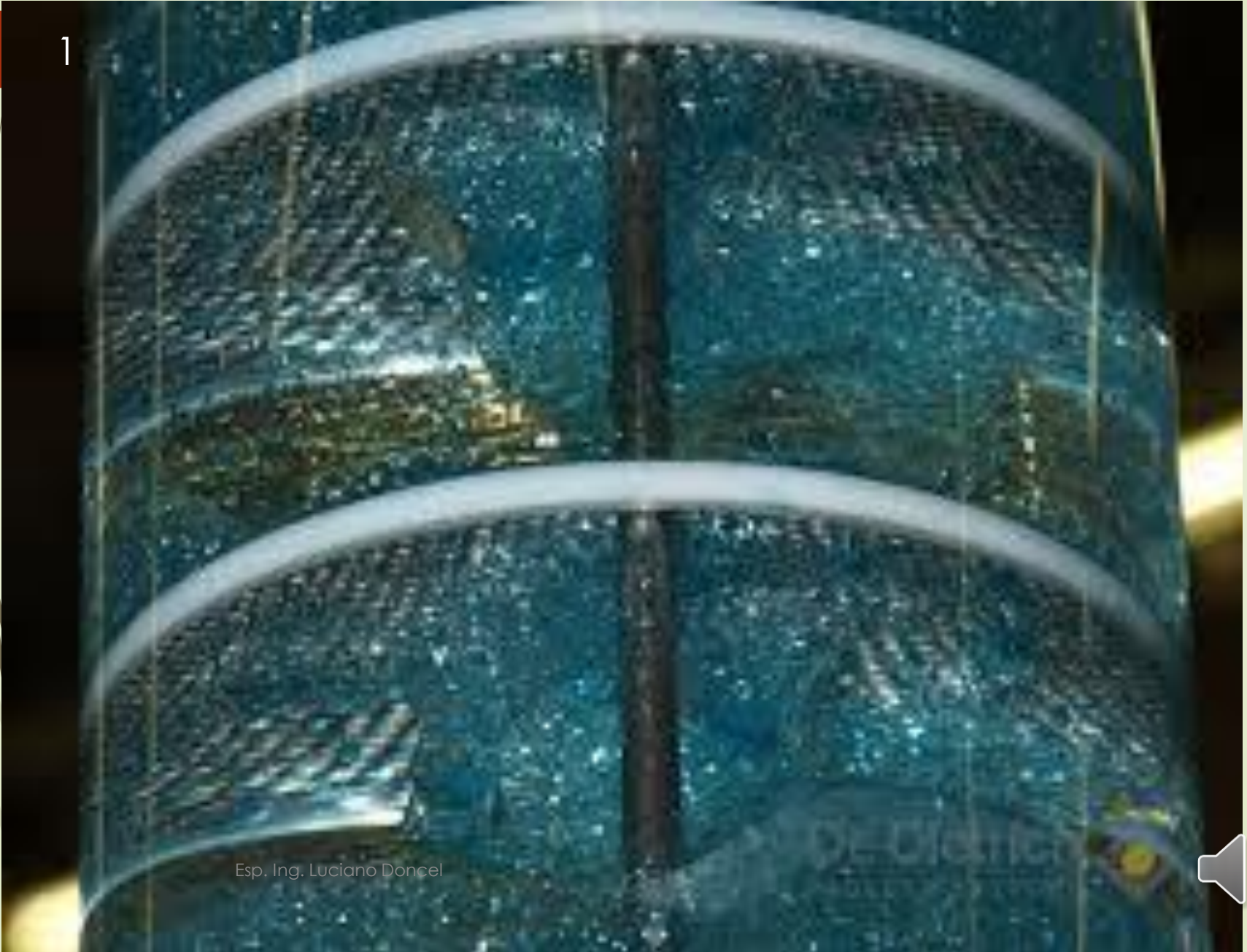


EXTRACCIÓN LÍQUIDO LÍQUIDO

1



Esp. Ing. Luciano Doncel



Incremento en la dificultad de separación

Separación física: Decantación Filtración.

Evaporación.

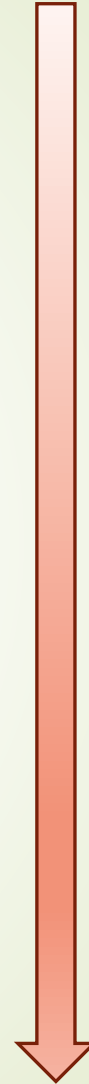
Destilación

Extracción líquido – líquido

Absorción.

Cristalización.

Separación por membrana



2



DEFINICIÓN

Extracción Líquido – Líquido: es la operación (indirecta) de separación de uno o más componentes de una mezcla líquida, mediante un disolvente inmiscible con ella y de distinta naturaleza química.



Aplicaciones

Recuperar compuestos no volátiles

Separar productos sensibles al calor

Separación de mezclas azeotrópicas

Extraer compuestos solubles en agua de corrientes orgánicas inmiscibles

Separación de mezclas con componentes de puntos de ebullición similar

Separar mezclas multi-componentes utilizando técnicas de extracción fraccionada

Remover compuestos orgánicos de elevado punto de ebullición de soluciones acuosas diluidas, tales como efluentes líquidos o caldos de fermentación.

Costo de destilación elevados con respecto a ELL



INDUSTRIA	EJEMPLOS
QUÍMICA	RECUPERAR ÁCIDO ACÉTICO DE SOLUCIONES DILUIDAS.
	LAVADO DE COMPUESTOS ÁCIDOS, BASES, O POLARES DE CORRIENTES ORGÁNICAS.
MINERÍA METALÍFERA	RECUPERAR ESPECIES VALIOSAS DE SOLUCIONES ACUOSAS.
	PRODUCCIÓN DE COBRE.
	RECUPERACIÓN DE TIERRAS RARAS.
PROCESOS POLIMÉRICOS	RECUPERACIÓN DE CAPROLACTAMA EN LA PRODUCCIÓN DE NYLON.
	RECUPERACIÓN DE CATALIZADORES EN PROCESOS PRODUCTIVOS.
PROCESOS BIOQUÍMICOS	RECUPERACIÓN DE ÁCIDO CARBÓNICO DE CALDOS FERMENTATIVOS.
	RECUPERACIÓN DE ACEITES VALIOSOS DE CALDOS DE ALGAS.
QUÍMICA INORGÁNICA	PURIFICACIÓN DE ÁCIDO FOSFÓRICO.
TRATAMIENTO DE EFLUENTES	REMOVER: FENOLES, DMF, DMAC.
	REMOVER COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS.



Table 8.1 Representative Industrial Liquid-Liquid Extraction Processes

Solute	Carrier	Solvent
Acetic acid	Water	Ethyl acetate
Acetic acid	Water	Isopropyl acetate
Aconitic acid	Molasses	Methyl ethyl ketone
Ammonia	Butenes	Water
Aromatics	Paraffins	Diethylene glycol
Aromatics	Paraffins	Furfural
Aromatics	Kerosene	Sulfur dioxide
Aromatics	Paraffins	Sulfur dioxide
Asphaltenes	Hydrocarbon oil	Furfural
Benzoic acid	Water	Benzene
Butadiene	1-Butene	<i>aq.</i> Cuprammonium acetate
Ethylene cyanohydrin	Methyl ethyl ketone	Brine liquor
Fatty acids	Oil	Propane
Formaldehyde	Water	Isopropyl ether
Formic acid	Water	Tetrahydrofuran
Glycerol	Water	High alcohols
Hydrogen peroxide	Anthrahydroquinone	Water
Methyl ethyl ketone	Water	Trichloroethane
Methyl borate	Methanol	Hydrocarbons
Naphthenes	Distillate oil	Nitrobenzene
Naphthenes/ aromatics	Distillate oil	Phenol
Phenol	Water	Benzene
Phenol	Water	Chlorobenzene
Penicillin	Broth	Butyl acetate
Sodium chloride	<i>aq.</i> Sodium hydroxide	Ammonia
Vanilla	Oxidized liquors	Toluene
Vitamin A	Fish-liver oil	Propane
Vitamin E	Vegetable oil	Propane
Water	Methyl ethyl ketone	<i>aq.</i> Calcium chloride



Principio básico de extracción Líquido - Líquido

- La **alimentación** contiene una o más especies que se desean separar.
- Se pone en contacto con un **solvente (AMS)** no miscible.
- Tiene lugar la transferencia de masa.
- Se genera un **Extracto**: Solvente rico en el soluto extraído.
- Se genera un **Refinado**: Lo que queda de la alimentación pobre en el soluto



Capa de donde se extrajo el soluto

Capa de solvente y soluto extraído

7

¿En qué se basa?

- **En la diferencia de solubilidad del soluto entre las dos fases en equilibrio.**
- **Aquí dos solventes se disputan el mismo soluto.**





$$K_D = \frac{\text{Solute en la fase extracto}}{\text{Solute en la fase refinado}}$$

$K_D =$ *Coeficiente de distribución*

8

Mientras mayor el coeficiente de distribución, mayor la eficiencia de la extracción



Nomenclatura a utilizar

- **Alimentación**: Solución a tratar [Solute (**C**) + diluyente (**A**)]
- **Disolvente**: Solvente que se contacta con la alimentación (**B**).
- **Extracto**: Fase más rica en disolvente (**E**)
- **Refinado**: Fase más rica en líquido de alimentación (**R**)

Recuperado el disolvente del extracto y el refinado se obtienen el *producto extraído* y el *producto refinado*.

X : Fracción de masa o de moles de un componente en la corriente que originalmente es la alimentación .

Y : Fracción de masa o de moles de un componente en la corriente que originalmente es el disolvente .

Subíndices **A, B, C**, se refieren a alguno de los componentes.



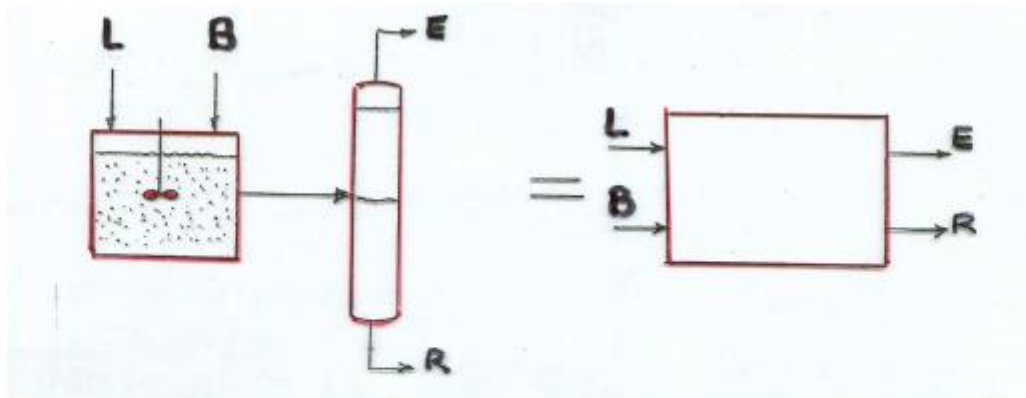
VARIABLES

- Naturaleza del solvente:
 - Poder solvente.
 - Selectividad
- Relación solvente – carga.
- Método de contacto.
- Tiempo de decantación.



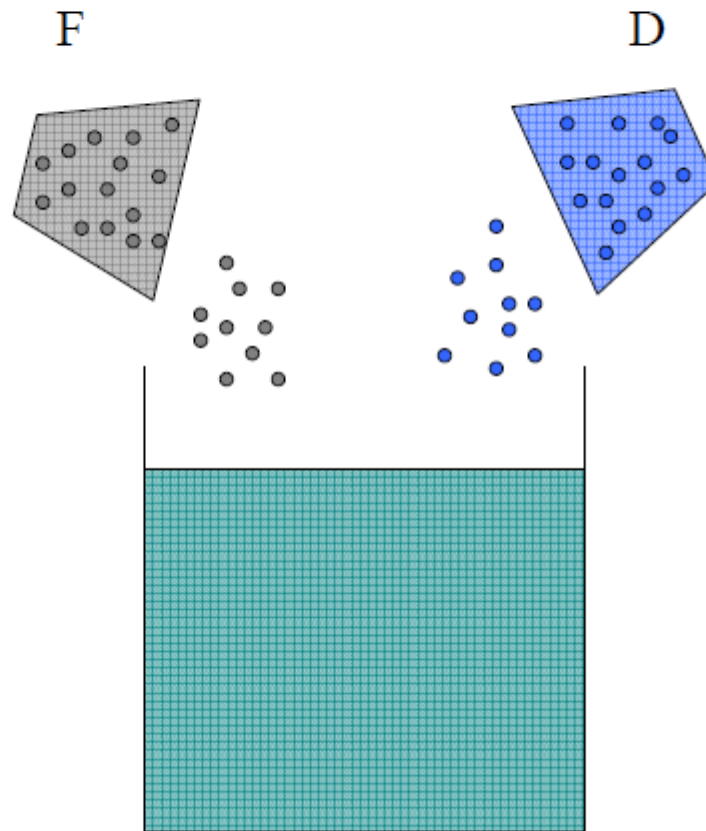
Pasos Básicos de la Operación:

1. Mezcla y contacto de la *alimentación* con el *disolvente*.
2. Separación de las fases formadas.
3. Recuperación del solvente.

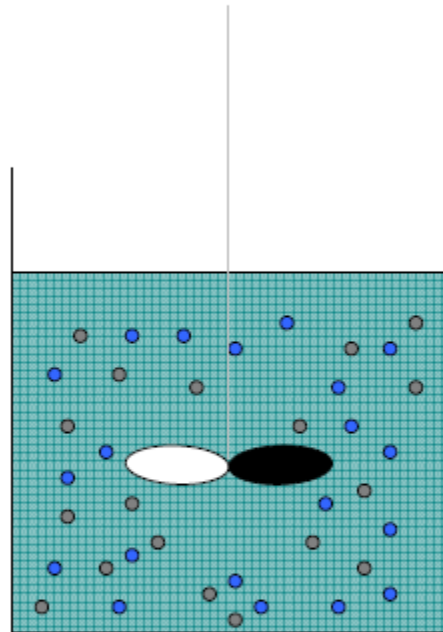


Extracción en régimen discontinuo

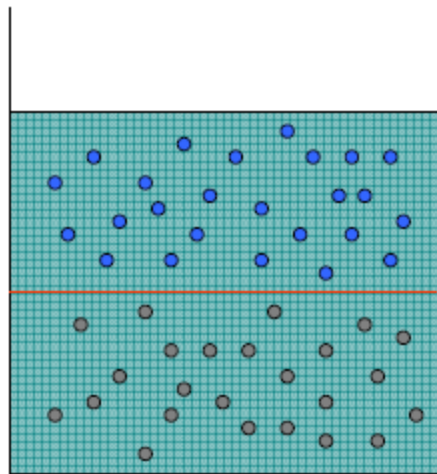
Introducción



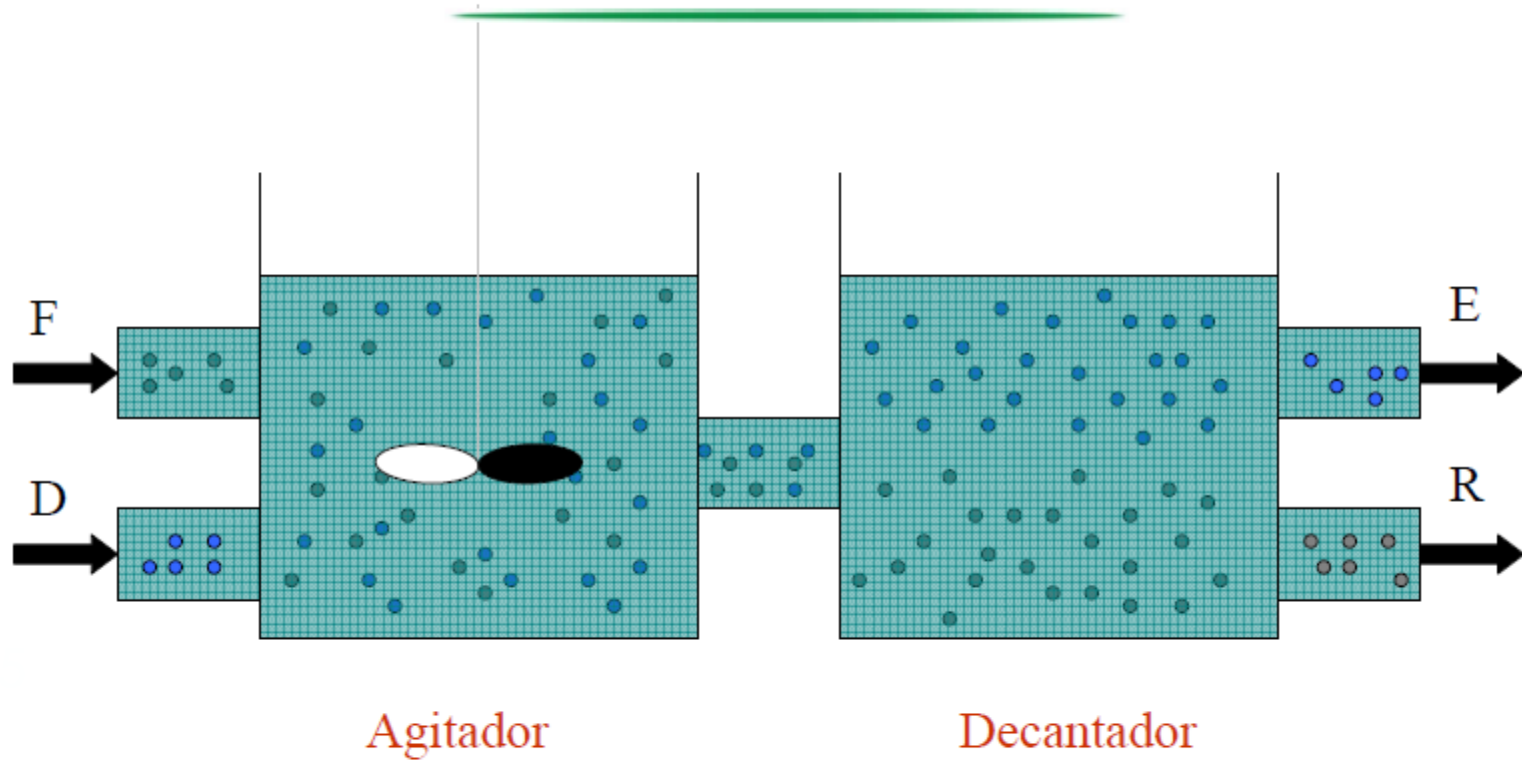
Agitación



Decantación



Extracción en régimen continuo



FIN DE INTRODUCCIÓN

16

