

Escuela: Agrotécnica Sarmiento

Docente: Luciana Madueño

Curso: 7° **Div:** 2° **Ciclo:** Orientado. **Nivel:** Secundario Técnico.

Turno: Tarde

Área curricular: Operaciones Unitarias II

Título de la propuesta: Guía 8

Objetivo:

En esta segunda mitad del año el objetivo será que el alumno se familiarizarse con los principios generales de las operaciones unitarias controladas por la transferencia de materia y/o por la transmisión de calor.

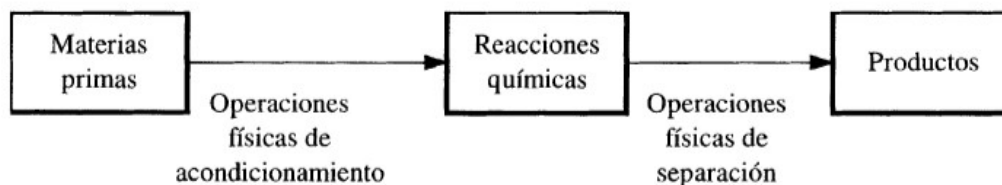
Contenido de la propuesta:

- Introducción
- Clasificación de las operaciones unitarias
- Equilibrio y fuerzas impulsoras
- Actividades

Desarrollo de la propuesta:

1 – Introducción:

Sería prácticamente imposible estudiar el número casi infinito de procesos químicos que se llevan a cabo en la industria diariamente, si no hubiera un punto en común a todos ellos. Afortunadamente, esta conexión existe. Cualquier proceso que se pueda diseñar consta de una serie de operaciones físicas y químicas que, en algunos casos son específicas del proceso considerado, pero en otros, son operaciones comunes e iguales para varios procesos. Generalmente un proceso puede descomponerse en la siguiente secuencia:



Cada una de estas operaciones es una operación unitaria. Este concepto fue introducido en 1915 por el profesor Little, del Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.). La definición dada entonces, fue la siguiente: "... todo proceso químico conducido en cualquier escala puede descomponerse en una serie ordenada de lo que pudieran llamarse operaciones unitarias, como pulverización, secado, cristalización, filtración, evaporación,

destilación, etc. El número de estas operaciones básicas no es muy grande, y generalmente sólo unas cuantas de entre ellas intervienen en un proceso determinado.”

Con esta simplificación se ha reducido la complejidad del estudio de los procesos industriales, pues del conjunto de todos los procesos químicos que pueden imaginarse bastará con estudiar el grupo de las 25 ó 30 operaciones unitarias existentes. **Un proceso determinado será, por tanto, la combinación de operaciones unitarias.**

2- Clasificación de las operaciones unitarias

Cada operación unitaria tiene como objetivo el modificar las condiciones de una determinada cantidad de materia en forma más útil a nuestros fines. Este cambio puede hacerse principalmente por tres caminos:

- *Modificando su masa o composición* (separación de fases, mezcla,..)
- *Modificando el nivel o calidad de la energía que posee* (enfriamiento, vaporización, aumento de presión, ...)
- *Modificando sus condiciones de movimiento* (aumentando o disminuyendo su velocidad o su dirección).

Estos tres son los únicos cambios posibles que un cuerpo puede sufrir. De acuerdo con estas ideas, normalmente se clasifican las operaciones unitarias en función de la propiedad materia, energía o cantidad de movimiento que se transfiere en la operación o la que sea más relevante. Debe notarse que en cualquier operación, por lo común se transferirá simultáneamente materia, energía y cantidad de movimiento pues las dos últimas propiedades están asociadas a la materia, por el hecho de existir. No obstante, la operación no vendrá controlada necesariamente por las tres transferencias, sino sólo por una o, a lo sumo, por dos. De acuerdo con el criterio de cuál es la transferencia más relevante, **las operaciones unitarias se clasifican en:**

- *operaciones de transferencia de materia*
- *operaciones de transmisión de energía*
- *operaciones de transmisión simultánea de materia y energía*
- *operaciones de transporte de cantidad de movimiento*

En cada proceso / operación unitaria se cambian las condiciones de una determinada cantidad de materia de una o más de las siguientes formas:

Agrotécnica Sarmiento - 7°2° - Operaciones Unitarias II

- Modificando su masa o composición: transferencia de masa
- Modificando el nivel o calidad de la energía que posee: transferencia de calor
- Modificando sus condiciones de movimiento: transferencia de cantidad de
- movimiento

Cada operación unitaria tiene una fuerza impulsora, un gradiente en alguna propiedad, que da cuenta del mecanismo principal de transferencia:

CASO	MECANISMO	GRADIENTE IMPULSOR
<i>transferencia de masa</i>	<i>difusión</i>	<i>concentración</i>
<i>transferencia de calor</i>	<i>conducción, convección y/o radiación</i>	<i>temperatura</i>
<i>transferencia de cantidad de movimiento</i>	<i>rozamiento</i>	<i>velocidad</i>

Cuadro – 1



Cuadro – 2

3. Equilibrio y fuerzas impulsoras

Un aspecto común a todas las operaciones unitarias es el concepto de fuerza impulsora, causante de que una transferencia de propiedad se produzca o cese. Cuando la fuerza impulsora es nula, el sistema se encuentra en un estado tal que no puede experimentar ningún cambio de forma espontánea. Se dice que el sistema está en equilibrio. Las diferencias entre la condición real del sistema y la de equilibrio determinan las fuerzas impulsoras de los distintos fenómenos de transporte, que transcurren con velocidades proporcionales a las mismas, e inversamente proporcionales a las resistencias que opone el sistema.

$$\left[\frac{\text{Cantidad de propiedad transferida por unidad de área y de tiempo}}{\text{de área y de tiempo}} \right] = \frac{[Fuerza impulsora]}{[Resistencia]}$$

Refiriéndonos, por ejemplo, a la transferencia de materia, si el sistema es monofásico, la condición de equilibrio será la uniformidad de concentraciones de todos los componentes; existiendo una fuerza impulsora que propicia la transferencia mientras exista un gradiente de concentración en el seno de la fase (se transferirá materia desde la región donde el componente está en mayor concentración a aquella en que se encuentra en concentración menor). Sin embargo, en un sistema bifásico, como por ejemplo el integrado por una solución acuosa de yodo y cloroformo, el yodo se transfiere desde la capa acuosa a la clorofórmica, no terminando la transferencia con la uniformización de la concentración de yodo en todo el sistema, sino que prosigue hasta alcanzarse un estado de equilibrio en el que la concentración de yodo en el cloroformo es unas 50 veces superior a su concentración en la capa acuosa, a la temperatura ordinaria, siendo tales concentraciones uniformes en cada una de las fases. Por tanto, en los sistemas polifásicos, las condiciones de equilibrio no son inmediatas, siendo la Termodinámica quien proporciona los medios para establecer estas condiciones, así como las ecuaciones para poder predecirlas.

Estudiaremos las operaciones unitarias de separación basadas en la transferencia de materia, transferencia de energía y ambas simultáneamente. Se hará una breve descripción de cada una de las operaciones, así como de los equipos más utilizados en la industria donde se llevan a cabo estas operaciones y de los parámetros que se deben tener en cuenta a la hora de diseñarlos.

Agrotécnica Sarmiento - 7°2° - Operaciones Unitarias II

Actividades:

- 1- Lea la guía
- 2- Elija 4 operaciones unitarias del cuadro 2 y de un ejemplo para cada una de su utilización en la industria alimentaria

Director de la escuela: Agron. Luis A. Perez