



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

1. Datos generales

Materia: EVAPORACIÓN Y DESTILACIÓN AL2 P200

Código: CTE0415

Paralelo: A, A

Periodo : Septiembre-2016 a Febrero-2017

Profesor: BURBANO VILLAVICENCIO ANA MARÍA

Correo electrónico aburbano@uazuay.edu.ec

Prerrequisitos:

Ninguno

| Docencia | Práctico | Autónomo: 0 | | Total horas |
|----------|----------|----------------------|----------|-------------|
| | | Sistemas de tutorías | Autónomo | |
| 5 | | | | 5 |

2. Descripción y objetivos de la materia

Evaporación y Destilación constituyen dos componentes dentro del estudio de las operaciones unitarias, relacionadas directamente con la formación del Ingeniero(a) en Alimentos, ya que a través del conocimiento, entendimiento y aplicación de los procesos y transformaciones físico-químicas de la materia y energía, es posible aplicar estos principios para el cálculo, control de sistemas, equipos y procesos relacionados en la industria.

El tratamiento de estas dos operaciones se realiza durante el mismo ciclo, iniciándose con la operación de evaporación, tema en el cual se da prioridad a conceptos y problemas de aplicación relacionados a presiones de vapor, incrementos en el punto de ebullición, balances másicos y energéticos y equipos evaporadores, así como eficiencias del proceso y gastos energéticos. Por otra parte, destilación se enfoca en temas relacionados a mezclas, relaciones de equilibrio, volatilidades y cálculo de una torre de destilación, a través del estudio y diseño de una planta para obtención de alcohol que incluye los diagramas de proceso, balances másicos y energéticos para cada una de las líneas de operación requeridas.

Las operaciones de evaporación y destilación requieren de la aprobación previa de las materias de físico-química II, de transporte de fluidos y transferencia de calor, ya que éstas constituyen bases imprescindibles para el tratamiento de la cátedra, la cual a su vez fundamentará estudios relacionados a la concentración de alimentos en las materias de especialización correspondientes a las tecnologías de procesamiento.

3. Contenidos

| | |
|------------|--|
| 01. | Introducción a la evaporización |
| 01.01. | Presiones de vapor de las soluciones (0 horas) |
| 01.01.01. | Diagramas y tablas de vaporización. Estados termodinámicos de las sustancias puras (2 horas) |
| 01.01.02. | Entalpías y calor latente de vaporización. (2 horas) |
| 01.01.03. | Ecuación de Clapeyron-Clausius (2 horas) |
| 01.02. | Incremento en el punto de ebullición. Método de Dühring, Cox y Othmer (2 horas) |
| 01.03. | Equipos intercambiadores de calor (0 horas) |
| 01.03.01. | Diferencia de temperatura útil media logarítmica (2 horas) |
| 01.03.02. | Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor (4 horas) |
| 01.03.03. | Calor transferido (4 horas) |
| 01.04. | Procesos y equipos de evaporación en la industria alimentaria (0 horas) |
| 01.04.01. | Equipos simple y multiefecto (2 horas) |
| 01.04.02. | Equipos a presión atmosférica y al vacío (2 horas) |
| 01.04.03. | Equipos y accesorios complementarios. (1 horas) |
| 01.04.04. | Compresión mecánica y térmica de vapor (1 horas) |
| 02. | Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto |
| 02.01. | Balance de materia (4 horas) |
| 02.02. | Presiones y temperaturas de operación (2 horas) |

| | |
|------------|---|
| 02.03. | Condiciones de operación (2 horas) |
| 02.04. | Balance de energía. Requerimiento de vapor (2 horas) |
| 02.05. | Economía del proceso (2 horas) |
| 02.06. | Calor transferido y área de transferencia de calor (2 horas) |
| 02.07. | Problemas de aplicación: Sistemas de evaporación simple, doble y triple efecto (8 horas) |
| 03. | Destilación: principios, operación y equipos |
| 03.01. | Principios de la destilación. (0 horas) |
| 03.01.01. | Mezclas binarias miscibles, parcialmente miscibles y no miscibles (1 horas) |
| 03.01.02. | Unidades de concentración. Volatilidades y relación de equilibrio (1 horas) |
| 03.01.03. | Diagramas de equilibrio (2 horas) |
| 03.02. | Operación y equipos de destilación. (0 horas) |
| 03.02.01. | Destilación flash, continua, arrastre, extractiva, molecular, azeotrópica (4 horas) |
| 03.02.02. | Torres de relleno (1 horas) |
| 03.02.03. | Torres de platos (1 horas) |
| 03.02.04. | Métodos para el cálculo de número de platos: Sorel-Lewis, Mc-Cabe y Thiele, Ponchon-Savarit (6 horas) |
| 04. | Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación. |
| 04.01. | Procesos y diagramas de operación: preparación, fermentación, rectificación y destilación (4 horas) |
| 04.02. | Identificación de líneas de alimentación, proceso, enfriamiento y energéticas. (4 horas) |
| 04.03. | Balance general de materia y energía en la planta (4 horas) |
| 04.04. | Balances de materia y energía en líneas de la sección de destilación: (0 horas) |
| 04.04.01. | Líneas de alimentación (2 horas) |
| 04.04.02. | Líneas de operación superior y relación de reflujo (2 horas) |
| 04.04.03. | Líneas de operación inferior (1 horas) |
| 04.04.04. | Líneas de operación secundarias. (1 horas) |

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

| Resultado de aprendizaje de la materia | Evidencias |
|---|---|
| ac. Aplicar en los procesos tecnológicos los conocimientos adquiridos en las materias básicas. | |
| -- Aplicar los principios termodinámicos que rigen las operaciones de evaporación y destilación para el cálculo y control de sistemas relacionados en la industria. | -Evaluación escrita -Investigaciones |
| ae. Aplicar los cálculos físicos, químicos, matemáticos e informáticos como herramientas básicas para la resolución de problemas. | |
| -- Aplicar los principios termodinámicos básicos relacionados a energías, balances de masa, balances de energía y transferencia de calor en las operaciones de evaporación y destilación. | -Evaluación escrita |
| bh. Utilizar los conceptos físicos y químicos generales y relacionarlos con la la ingeniería en alimentos | |
| -- Calcular matemáticamente balances de masa y energía en para el proceso y líneas de operación de una planta de obtención de alcohol. | -Evaluación escrita -Proyectos |
| -- Calcular matemáticamente incrementos de temperatura, requerimientos de vapor, balances de masa y energía y eficiencias para un proceso alimentario de evaporación. | -Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros |

Desglose de evaluación

| Evidencia | Descripción | Contenidos sílabo a evaluar | Aporte | Calificación | Semana |
|---|--|---|----------|--------------|-----------------------------------|
| Evaluación escrita | Prueba escrita. Capítulo 1. Temas 1.1 al 1.4.1 | Introducción a la evaporización | APORTE 1 | 5 | Semana: 5 (10/10/16 al 15/10/16) |
| Resolución de ejercicios, casos y otros | Tarea bajo trabajo autonomo | Introducción a la evaporización | APORTE 1 | 3 | Semana: 5 (10/10/16 al 15/10/16) |
| Evaluación escrita | Evaluación Escrita. Contenidos del Capítulo 2 | Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto | APORTE 1 | 5 | Semana: 6 (17/10/16 al 22/10/16) |
| Investigaciones | Trabajo grupal para exposición | Introducción a la evaporización | APORTE 1 | 4 | Semana: 6 (17/10/16 al 22/10/16) |
| Evaluación escrita | Evaluación Escrita. Planta de obtención de Alcohol | Destilación: principios, operación y equipos | APORTE 2 | 5 | Semana: 10 (14/11/16 al 19/11/16) |

| Evidencia | Descripción | Contenidos sílabo a evaluar | Aporte | Calificación | Semana |
|--------------------|---|---|------------|--------------|--|
| Proyectos | Diagrama de planta de obtención de alcohol | Destilación: principios, operación y equipos | APORTE 2 | 3 | Semana: 10 (14/11/16 al 19/11/16) |
| Evaluación escrita | Evaluación escrita. Contenidos Capítulo 4 | Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación. | APORTE 3 | 5 | Semana: 15 (19/12/16 al 23/12/16) |
| Evaluación escrita | Evaluación sobre la Totalidad de contenidos de la materia | Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Destilación: principios, operación y equipos, Introducción a la evaporización, Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación. | EXAMEN | 20 | Semana: 17-18 (02-01-2017 al 15-01-2017) |
| Evaluación escrita | Evaluación escrita sobre la Totalidad de contenidos de la materia | Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Destilación: principios, operación y equipos, Introducción a la evaporización, Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación. | SUPLETORIO | 20 | Semana: 19-20 (16-01-2017 al 22-01-2017) |

Metodología

A lo largo de la materia la profesora desarrollará durante las horas de clases, los temas de los diferentes capítulos conjuntamente con los alumnos mediante exposición oral basada principalmente en la conceptualización, planteamiento y resolución de ejercicios base y problemas relacionados a los contenidos planteados en el presente sílabo y a los procesos tecnológicos inmersos en la tecnología de alimentos.

Los estudiantes tendrán la responsabilidad de reforzar los conocimientos a adquirir mediante el desarrollo y entrega de ejercicios correspondientes a los temas tratados, y/o mediante la elaboración y exposición de trabajos de investigación. Estos trabajos serán considerados como aportes, se desarrollarán como tareas específicas dentro y/o fuera del aula y podrán ser dispuestos bajo la metodología de trabajo autónomo, grupal y/o asistido por la profesora a cargo de la materia.

Criterios de Evaluación

En todas las pruebas y lecciones escritas se calificará el procedimiento de resolución y resultados obtenidos, considerando coherencia y certeza en la aplicación de razonamientos y fórmulas. Además de la resolución de ejercicios todas las evaluaciones incluirán preguntas de razonamiento e interpretación de datos.

En la exposición de los trabajos de investigación se evaluará la fluidez del expositor y el buen uso de ayudas audiovisuales. El examen final contemplará contenidos tanto de la operación de evaporación como de destilación.

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

| Autor | Editorial | Título | Año | ISBN |
|----------------|--------------|-------------------------------|------|-------------------|
| YUNU A. CENGEL | Mc Graw Hill | TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA | 2011 | 978-6-07-150540-8 |

Web

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

| Autor | Título | URL |
|---|---------|---|
| Ibarz, Albert Barbosa-Cánovas, Gustavo V. | E-Libro | http://site.ebrary.com/lib/uasuaaysp/detail.action? |
| Jiménez Alejandro, José Juan | E-Libro | http://site.ebrary.com/lib/uasuaaysp/detail.action? |

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: **29/09/2016**

Estado: **Aprobado**