

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Asignatura: | Balance de materia y energía |
| Código: | QI613 |
| Créditos Académicos: | 3 |
| Intensidad semana: | Teoría: 4 horas Práctica: 0 horas |

OBJETIVO GENERAL:

El estudiante estará en capacidad de efectuar balances de material y de energía sobre esquemas de equipos en los cuales se lleven a cabo operaciones y / o procesos unitarios sencillos, mediante la aplicación de las relaciones estequiométricas y fisicoquímicas correspondientes, para calcular las magnitudes que se den en el funcionamiento de los equipos utilizados en la industria química.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Manejar la metodología de resolución de problemas de balances de material en operaciones y procesos sencillos.
- Manejar conceptos y procedimientos referentes a sistemas de una fase y en especial el sistema aire vapor de agua.
- Repasar y ampliar conceptos referentes a la primera ley de la termodinámica en sistemas cerrados y abiertos.
- Manejar la metodología de resolución de problemas de balances de energía en operaciones y procesos sencillos.
- Aplicar en algunos problemas sencillos, los balances conjuntos de materia y energía.

METODOLOGÍA:

Este curso requiere trabajo práctico consistente en el desarrollo de una gran diversidad de ejercicios, lo cual exige un adecuado sustento teórico de varios temas que permita aplicar las técnicas básicas de resolución en un contexto lo más realista posible.

El docente adelanta la teoría por medio de explicaciones magistrales y usando documentos escritos preparados con anterioridad y adelanta los ejercicios resolviendo parte de ellos en clase, pero también permitiendo que los estudiantes resuelvan otra parte tanto en clase como en trabajo extra clase.

CONTENIDOS Y TIEMPOS:

1. **Balances de materiales:** Clasificación de los procesos. La ecuación general de balance. Cálculos en los balances de materia, incógnitas, ecuaciones independientes, grados de libertad. Metodología para resolución de problemas en balances de materia. Sistemas. Balances en proceso intermitentes. Repaso de conceptos relacionados con la combustión y las reacciones en general. Reactante límite, reactante en exceso, grado de conversión, rendimiento. Base húmeda, base seca. Balances en procesos continuos de régimen permanente sin reacción química y con reacción química. Balances en procesos de combustión. Recirculación. Desviación. Purga. Balances diferenciales de masa. Ejercicios de cálculos de balances. Duración: 6 semanas
2. **Sistemas de una fase:** Repaso de conceptos. Densidad, volumen específico, peso molecular promedio. Gases ideales. Ecuación de estado. Leyes de Dalton y Amagat. Condiciones de gas ideal. Gases reales. Estados correspondientes. Parámetros reducidos. Ecuación de Van der Waals. Ejercicios. Equilibrio de fases de sistemas de un componente. Ejercicios. Sistema aire – vapor de agua. Carta psicrométrica. Ejercicios.
Duración: 4 semanas
3. **Termodinámica:** Repaso: Calor: definición, unidades, convención; trabajo: definición, función de trayectoria, unidades, convención; Trabajo de frontera, otras formas de trabajo.
Formas de energía. Primera Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados. Repaso y resumen de procesos especiales. Tablas termodinámicas. Primera Ley de la Termodinámica para sistemas abiertos.
Duración: 2 semanas
4. **Balances de energía:** Balances de energía para sistemas abiertos. Trabajo de flujo. Flujo permanente, ecuaciones de balances de masa y de energía.
Dispositivos de flujo permanente. Flujo transitorio. Ecuaciones de balance de masa y de energía, procesos de carga y descarga. Ejercicios.
Repaso: capacidades caloríficas, entalpías, cambios de estado. Cálculos. Balances de energía para sistemas sin reacción química. Aplicaciones del balance general de energía para sistemas abiertos y cerrados.
Balances de energía con reacciones químicas.
Duración: 4 semanas

5. **METODOLOGÍA Y PROGRAMACIÓN DE LAS PRUEBAS ACADÉMICAS:**

Primer parcial: evaluación escrita sobre el tema balances de materiales en procesos sin reacción química. Corresponde al 34% de la asignatura.

Segundo parcial: evaluación escrita sobre los temas balances de materiales en procesos con reacción química y sistemas de una fase. Corresponde al 33% de la asignatura.

Tercer parcial: evaluación escrita sobre los temas termodinámica y balances de energía. Corresponde al 33% de la asignatura.

TEXTOS GUÍAS:

HIMMELBLAU, David M. Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. México, Prentice Hall: 1996

Balances de materia: Capítulos 2, 3, 4.

Balances de energía: Capítulos 5, 6.

FELDER, Richard y Rousseau, Ronald. Principios Elementales de los Procesos Químicos. Tercera Edición. México: Limusa Wiley: 2006 Balances de materia: Capítulos 4, 5.

Balances de energía: Capítulos 7, 8.

BIBLIOGRAFÍA:

CENGEL, Yunus y BOLES, Michael. Termodinámica. Sexta edición. México. McGraw-Hill/Interamericana editores S. A. de C. V. 2009.

HOUGEN, Olaf; WATSON, Kenneth y RAGATZ, Roland. Principios de los procesos químicos. Parte I: Balances de materia y energía Editorial Reverté S. A. 1980.

MURPHY, Regina. Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis. Mc Graw Hill. Serie: Ingeniería Química. México, 2007.

VALIENTE, Antonio. Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria.