

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISION GRECIA

Curso: "Tecnología Química". Carrera: Laboratorista Químico.
Profesor: Ing. Q. Jorge E. Vargas Murillo.

II Semestre-1983

El presente curso, va dirigido a estudiantes de la carrera de "Laboratorista Químico", con el fin primordial de reafirmar una serie de conceptos y términos de amplio uso en la industria química y que siendo ya del conocimiento de los estudiantes, carecen del enfoque práctico respectivo. Dentro de lo antes expuesto se han de enfocar: Sistemas de unidades, factores de conversión, propiedades físico-químicas, etc.

También, se pretende familiarizar al estudiante con los conceptos básicos de termodinámica, transferencia de calor y transporte de fluidos.

Después, se han de presentar los aspectos principales, inherentes al control químico y funcionamiento de sistemas de recirculación (enfriamiento, generación de vapor, calderas), y equipos des-aireadores, suavizadores y des-ionizadores.

Finalmente, se da un enfoque sobre diferentes sistemas que el estudiante debe conocer, tales como: Humidificación, filtración, absorción, etc.

TEMARIO DEL CURSO

I.- Conceptos y Términos Básicos

1.- Unidades y Dimensiones.

- Sistemas de Unidades. Factores de Conversión.

- Ejemplos de Conversión de unidades.

2.- Variables comunes de proceso y otras propiedades:

(Presión, Temperatura, Viscosidad, Densidad, Concentración)

Definición, manipulación y cálculos.

- Ejemplos de cálculo.

3.- Estequiometría y Balances de Materia.

II.- Fundamentos de Termodinámica y Mecánica de Fluidos.

1.- Bases de termodinámica.

- Definiciones básicas y aplicación de los términos siguientes: calor, trabajo, energía cinética y potencial, entalpía, etc.

- Primera ley termodinámica.

- Balances de Energía.

2.- Fluidos: - Definiciones generales y propiedades.

- Conservación de la masa y la energía.

- Ecuación de Bernoulli.

- Balances de calor con fluidos en contracorriente y paralelo.

- Pérdidas en tuberías (Flujo turbulento y laminar, número de Reynolds, etc.)

III.- Tecnología del Control Químico de Aguas.

1.- Análisis Químicos y Rangos Permisibles para Tratamiento Químico Interno.

2.- Generadores de Vapor.

- Definición de conceptos (Reposición, purga, ciclos de concentración, etc.)
- Balances de materia y energía.
- Eficiencia térmica.

3.- Sistemas de Recirculación.

- Definiciones y conceptos (Gradiente, pérdidas, etc.)
- Índice de Saturación (Corrosión e Incrustación).

4.- Equipos y tratamiento Químico Externo

- Des-aireadores: Corrosión y tratamiento químico de sistemas de condensados.
- Suavizadores y De-ionizadores: Funcionamiento, Resinas catiónicas y aniónicas; e intercambio iónico.

IV.- Operaciones Básicas en Ingeniería Química.

1.- Humidificación y deshumidificación. Enfriamiento de líquidos.

- Mezclas vapor- líquido y entalpía.
- Mezclas de vapor/gas: Humedad absoluta y humedad molar absoluta.

Mezclas (saturadas-no saturadas.)
Temperatura bulbo seco y humedad relativa.

Porcentaje de saturación, punto de rocío y volumen húmedo
calor húmedo, entalpía.

- El sistema aire-agua y la carta psicrométrica aire-vapor de agua.

Curva de saturación adiabática y temperatura de bulbo



húmedo.



- Fines de las operaciones gas-líquido (operaciones adiabáticas y no-adiabáticas).
- 2.- Absorción de gases
- Solubilidad y sistemas de los componentes.
 - Elección del disolvente: Propiedades mínimas.
 - Balance de materia para transferencia de un componente para una columna simple de absorción líquido-gas.
- 3.- Destilación.
- Equilibrio líquido-vapor: A presión y temperatura constante. Volatilidad relativa.
 - La ley de Raoult para soluciones ideales.
 - Desviaciones del comportamiento ideal: Positivas y Negativas.
 - Diagramas entalpía-concentración
 - Punto de burbuja y punto de rocío
 - Operación de una sola etapa: Evaporación instantánea. Condensación parcial.
 - Destilación tipo "batch": Volatilidad relativa, condensación y destilación para mezclas binarias.
 - Rectificación continua: Mezclas binarias
 - Destilación fraccionada
 - Balance de entalpía total
 - Balance de materia total.
- 4.- Adsorción
- Tipos de adsorción
 - Naturaleza, tipos de adsorbentes y su utilización.
 - Isotermas de adsorción para vapores
 - Efecto de la temperatura y el calor de adsorción.
 - Una columna típica de adsorción con carbón activado.

- Medios y coadyuvantes de la filtración.
- Caída de presión
- Resistencia del medio filtrante
- Filtración a presión constante.



5.- Filtración

- Fundamentos de la filtración.
- Medios y coadyuvantes de la filtración.
- Caída de presión.
- Resistencia del medio filtrante.
- Filtración a presión constante.
- Filtración continua: Centrifugación.
- Fundamentos de la filtración centrífuga.

HORARIO DEL CURSO

Martes-Jueves: 17:00 a 19:00.

EVALUACION

Tareas	15
Exámenes cortos	15
Exámenes Parciales (4)	40
Exámen Final	20
Trabajo de Investigación	10

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Badger y Banchemo. "Introducción a la Ingeniería Química". Mc. Graw-Hill. Book Co.
- 2.- Balzhiser. Samuels. Eliancen. "Termodinámica Química" Editorial Prantice/Hall International.
- 3.- Bird. Stewart. Lightfoot. "Fenómenos de transporte". Editorial Reverté S.A.
- 4.- G.Y.Wilen "Fundamentos de Termodinámica". Editorial Mc. Graw-Hill. México.
- 5.- J.P.Holpman. "Termodinámica". Segunda Edición.
- 6.- J. Welty. "Transferencia de Calor". Editorial L.I.M.V.S.A.
- 7.- Mc Cabe & Smith. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química" Ed. Reverté. S.A. (1975)
- 8.- R.E. Treyball. "Mass Transfer Operations". Tercer Edición. Mc. Graw-Hill Book Co.

10- S.T.Pwell, "Acondicionamiento de Aguas para la Industria".
CECSA. México.

11.- V.L. Streeter, E.B.W y lie. Mecánica de los Fluidos".
Mc. Graw-Hill. Sexta Edición. México. (1980)