

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO REGIONAL DE OCCIDENTE

Recinto Grecia

CURSO : TECNOLOGIA QUIMICA

CARRERA : LABORATORISTA QUIMICO

PROFESOR : ING. JORGE VARGAS MURILLO

II SEMESTRE 1987.

El presente curso va dirigido a estudiantes de la carrera "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) y equipos desaireadores, suavizadores y des-ionizadores.

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

TEMARIO DEL CURSO

I. CONCEPTOS Y TERMINOS BASICOS

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, etc.
Definición, manipulación y cálculos
Ejemplos de cálculos.
3. *Estequiometría y balance de materia.*

II. FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA, TRANSFERENCIA DE CALOR Y MECANICA DE FLUIDOS.

1. *Bases de termodinámica. Calor; trabajo; energía cinética, potencial, entalpía, etc.*
2. *Calor : Definiciones básicas.*
Conductividad térmica.
Formas de transferencia de calor.
Primera ley y balances de energía.
3. *Fluidos: Definiciones generales (caudales, viscosidad).*
Conservación de masa y energía.
Balances de calor con fluidos en contra-corriente y paralelo.
Ecuación de Bernoulli
Pérdidas de tuberías (Flujo turbulento y laminar, número de Reynolds, etc).

III. EQUIPOS PARA MANIPULACION Y TRANSPORTE

(Trabajo de investigación)

A. *De sólidos*

Molinos, trituradores, bandas transportadoras, tornillos sin fin, etc.

B. *De líquidos.*

Bombas, tipos y funcionamientos.

- C. *Sistemas para aire y vapor.*
Generadores de vapor-eficiencias de transferencia de calor.
Compresores, tipos de funcionamiento.
- D. *Otros equipos y su funcionamiento.*
Válvulas para líquidos y gases. Intercambiadores de calor,
hornos y autoclaves, etc.
- E. *Equipos y Tratamiento Químico Externo para calderas.*
Desaireadores: Corrosión y tratamiento químico de sistemas de
condensadores.
Suavisadores y des-ionizantes: Funcionamiento, resinas
catiónicas y aniónicas; e intercambio iónico.
- F. *Torres de enfriamiento.*

IV. TECNOLOGIA DEL CONTROL QUIMICO DE AGUAS

1. *Análisis Químico y Rangos permisibles para el 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*
 - *Definición y conceptos (Gradiente, pérdidas, etc.)*
 - *Índice de saturación (Corrosión e incrustación)*

V. OPERACIONES BASICAS EN INGENIERIA QUIMICA

(Trabajo de investigación)

1. *Humidificación y deshumidificación. Enfriamiento de líquidos.*
 - *Mezclas vapor-líquido y entalpía.*
 - *Mezclas vapor/gas: Humedad absoluta y humedad molal absoluta.*
Mezclas saturadas y 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 psicométrica 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 dos componentes.

Elección de 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.

- Desviaciones.

- 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.

Destilación fraccionada.

Balance de entalpía total.

Balance de materia total.

4. Adsorción:

- Tipos de adsorción.

- Naturaleza y tipos de adsorción 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.

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.

EVALUACION

Tareas	5%
Exámenes cortos	10%
Exámenes parciales (4)	40%
Sobre puntos I-1, 2 y 3, II-1 y 2, II-3 y IV.	
Exámen Final	20%
Trabajo de Investigación - Caps. III y V.	5% Exposición.
	5% Presentación escrita.
Evaluación Oral caps. III y V.	10%
Asistencia a clases	5%

rcr.-

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Badger y Banchemo. "Introducción a la Ingeniería Química"
Mc.Graw-Hill. Book Co.
2. Balzhiser. Samuels, Eliancén. "Termodinámica Química".
Editorial Prantice/Hall Internacional.
3. Bird. Stewart. Lightfoot. "Fenómenos de transporte". Editorial
Reverté S. A.
4. G.V. Wilen. "Fundamentos de Termodinámica". Editorial Mc. Graw-
Hill, México.
- 5.- J.P. Holpan. "Termodinámica". Segunda Edición.
- 6.- J. Welty. "Transferencia de Calor". Editorial L.I.M.U.S.A.
- 7.- McCabe & Smith. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química".
Ed. Reverté, S. A. (1975)
Mc. Graw-Hill Book Co.
8. R. Perry "Chemical Engineer's Handbook". Quinta Edición.
Mc. Graw-Hill.
- 9.- R.E. Treybal. "Mass Transfer Operations". Tercer Edición.
Mc. Graw-Hill Book Co.
- 10.- S. T. Powell, "Acondicionamiento de Aguas para la industria"
CECSA. México.
- 11.- V. L. Streeter, E.B.O. y Lie "Mecánica de los Fluidos".
Mc. Graw Hill. Sexta Edición. México (1980).