



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO REGIONAL DE OCCIDENTE
Recinto Grecia

CURSO : TECNOLOGIA QUIMICA

CARRERA : LABORATORISTA QUIMICO

PROFESOR : ING. JORGE VARGAS MURILLO

II SEMESTRE 1988

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-químicos, 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 desionizadores.

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.
2. *Variables comunes de proceso y otras propiedades-
Presión, temperatura, viscosidad, densidad, etc.*
Definición, manipulación y cálculos
3. *Estequiometría y balance de materia.*

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

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

III. EQUIPOS PARA MANIPULACION Y TRANSPORTE Y GENERACION DE VAPOR.

- A. *De sólidos.*
Molinos, trituradores, bandas transportadoras, tornillos sin fin, etc.
- B. *De líquidos.*
Bombas, tipos y funcionamiento.

- c. *Sistemas para transporte de gases.
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
Recuperación de condensados.
Suavisadores y des-ionizadores; Funcionamiento, resinas catiónicas y aniónicas e intercambio iónico.*

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.)*

OPERACIONES BASICAS

- 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

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. 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; Centrífuga.

Fundamentos de la filtración centrífuga.

EVALUACION

Tareas	5%
Exámenes cortos	10%
Exámenes parciales (4)	30%
Sobre puntos I-1, 2 y 3, II-1 y 2, II-3 y IV	
Examen final	20%
Trabajo de Investigación -Caps III y V.	10% Exposición.
	10% <u>Presentación Escrita.</u>
Evaluación Oral Caps III y V	10%
Asistencia a clases	5%

amag/

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Badger u Banchemo, "Introducción a la Ingeniería Química"
Mc.Graw-Hill. Book Co.
- 2.- Balzhizer, 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).