



ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA SINÓPTICO

DEPARTAMENTO Y/O CÁTEDRA: INGENIERÍA QUÍMICA REQUISITOS: IQ4Q01 FECHA: 2 / 2012 .

ÁREA DE FORMACIÓN: PROFESIONAL ESPECÍFICA CARACTER: OBLIGATORIO .

CÓDIGO	ASIGNATURA	T	P	L	HT	UC
IQ5Q02	TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS QUÍMICOS I	3	1	0	4	3.5

JUSTIFICACIÓN:

La termodinámica es la ciencia que comprende el estudio de transformaciones de energía y las relaciones entre las propiedades físicas de las sustancias que sufren esas transformaciones.

Con las tecnologías actuales donde las sustancias que se utilizan son sometidas a condiciones extremas de temperatura y presión. La correcta interpretación del comportamiento de las diferentes sustancias y la predicción y/o obtención de información confiable de sus propiedades físicas, es uno de los principales atributos de un Ingeniero Químico.

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de elegir un sistema termodinámico y analizar, comparar y evaluar: 1.- El comportamiento termodinámico de las sustancias puras involucradas en el sistema. 2.- Las propiedades del sistema en los estados terminales y los cambios en las propiedades provocados por los procesos que en él ocurran. 3- Las interacciones de masa y energía que tengan lugar durante el o los procesos y las eficiencias de procesos. 4.- Procesos termodinámicos usados a nivel industrial.

CONTENIDOS:

1. Introducción al lenguaje utilizado en termodinámica: Sistemas termodinámicos: tipos de sistemas, interacciones. Propiedades, estados termodinámicos, equilibrio termodinámico, propiedades extensivas e intensivas. **2. Descripción del comportamiento termodinámico de sustancias puras:** Sustancia pura. Equilibrio de fases, comportamiento PVT. Diagramas T-v, P-v y P-T. Ecuaciones de estado, gases ideales, gases reales, diagramas generalizados de Z. Tablas de propiedades termodinámicas de sustancias puras. Diagramas termodinámicos T-s, P-h y h-s. **3. Interacciones de energía.** Energía interna, cinética y potencial. Trabajo. Tipos de trabajo. Calor. Calor sensible y latente. Comparación entre calor y trabajo. **4. Primera Ley de la Termodinámica. Balances de Energía:** Entalpía, calor específico y coeficiente de Joule-Thomson. Relaciones para gases ideales. **5. Segunda Ley de la Termodinámica. Primera y Segunda Ley combinadas:** Máquinas térmicas y frigoríficas. Rendimientos. Segunda ley. Postulados de Kelvin-Planck y Clausius. Ciclo de Carnot. Conclusiones. Desigualdad de Clausius. Definición de entropía. Principio de incremento de entropía. Balance de entropía, eficiencia. Entropía de gases ideales. Tablas de propiedades para gases ideales. **6. Ciclos de potencia:** Ciclo Rankine. Máquinas de combustión interna. Ciclos Otto y Diesel. Turbina de gas. Ciclo Brayton. **7. Sistemas de refrigeración y licuefacción de gas:** Refrigeración por compresión. Refrigeración por absorción de amoníaco. Refrigeración con ciclos de aire. Proceso de licuefacción.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA:

1. Clases teóricas. 2. Ejercicios de aplicación. 3. Asignación de proyecto global.



ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA SINÓPTICO

DEPARTAMENTO Y/O CÁTEDRA: INGENIERÍA QUÍMICA REQUISITOS: IQ5Q02 FECHA: 2 / 2012 .

ÁREA DE FORMACIÓN: PROFESIONAL ESPECÍFICA CARACTER: OBLIGATORIO .

CÓDIGO	ASIGNATURA	T	P	L	HT	UC
IQ6Q05	TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS QUÍMICOS II	3	1	0	4	3

JUSTIFICACIÓN:

El contenido programático de la asignatura tiene tres partes: la primera se refiere al estudio de las propiedades volumétricas y termodinámicas; la segunda al equilibrio de fases y la tercera al estudio de los sistemas con reacciones químicas.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar destrezas para determinar, aplicar y relacionar el comportamiento de las propiedades volumétricas y termodinámicas de las sustancias así como el equilibrio entre fases y sistemas que reaccionan.

CONTENIDOS:

1. Propiedades Volumétricas de Sustancias Puras: Comportamiento PVT y equilibrio de fases de sustancia puras. Diagrama de fases PT y PV. Ecuaciones de Estado. Ecuación virial. Ley del gas ideal. Ecuación de Redlich-Kwong. Principio de los Estados correspondientes. Correlaciones de Pitzer. Otras ecuaciones de estado. **2. Propiedades Termodinámicas de Fluidos:** relaciones entre propiedades termodinámicas para sistemas de masa y composición constante. Relaciones de Maxwell. Evaluación de propiedades para sistemas de una sola fase a partir de datos PVT. Diagramas termodinámicos. Tabla de propiedades termodinámicas. Formula de Clayperon. Primera y segunda expresión. Propiedades residuales. Correlaciones generalizadas de las propiedades termodinámicas para gases. **3. Propiedades termodinámicas de mezclas homogéneas:** relaciones entre las propiedades termodinámicas para sistemas de composición variable. Propiedades parciales molares. Ecuación de Gibbs-Duhem. Potencial Químico. Fugacidad. Coeficiente de Fugacidad, Cálculo del Coeficiente de fugacidad para sustancias puras a partir de datos experimentales y de correlaciones generalizadas. Fugacidad en soluciones ideales. Estados Estandards. Cambio de propiedades en el proceso de mezclado. Actividad. Calor de mezcla. Diagrama entalpia-composición. Propiedades en exceso. Coeficientes de actividad. Mezcla de gases. **4. Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes:** Naturaleza y criterios de equilibrio. La regla de fases. Teorema de Duhem. Equilibrio Líquido-Vapor. Ley de Raoult. Diagrama de fases para sistemas miscibles. Cálculo de equilibrio líquido-vapor para sistemas miscibles. Cálculo de coeficientes de actividad a partir de datos experimentales. Aplicaciones de la Ecuación de Gibbs-Duhem. **5. Equilibrio en sistemas con reacciones químicas:** Sistema con reacciones químicas. Extensión de una reacción química (coordenadas de reacción). Aplicaciones de los criterios de equilibrio a sistemas de reacciones químicas. Cambios estandar de la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Evaluación de constante de equilibrio. Relaciones entre la Constante de equilibrio y la composición para reacciones en fase gaseosa y en fase líquida. Cálculo de (K) para una reacción simple en fase gaseosa y en sistemas heterogéneos. Equilibrio en reacciones simultáneas.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA:

Mediante exposiciones teóricas y prácticas acompañadas con asignaciones que el alumno resuelve en su casa y entrega resueltas.