Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2006)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ingenieria y Ciencias Economicas y Sociales **(Presentado el 20/09/2006 16:38:15)**
Departamento: Ciencias Basicas
Area: Fisica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Termodinámica	Ing. en Alimentos	24/01	2	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CASTRO LUNA, ADOLFO ED	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
BOMBEN, RENATA MAGALI	Auxiliar de Práctico	A.1RA SEM	20 Hs
FALIVENE JAMIER, CLAUDIO GUSTA	Auxiliar de Práctico	A.1RA SIM	10 Hs
IRIARTE, MARIA ELENA	Auxiliar de Práctico	A.1RA EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
135 Hs	3 Hs	5 Hs	1 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2006	10/11/2006	15	135

IV - Fundamentación

La ciencia de la termodinámica nace en el siglo XIX para describir el funcionamiento y las limitaciones de las máquinas de vapor. Sin embargo los principios observados se generalizaron en postulados conocidos como la primera y segunda leyes de la termodinámica. La ausencia de experiencia contraria a lo establecido por ellas las fundamenta, ya que ambas leyes no tienen demostración matemática. Un proceso de deducción matemática produce, desde estas leyes, un conjunto de ecuaciones con aplicación en todas las ramas de la ciencia y la ingeniería. Particularmente, la Ingeniería Química se ve confrontada al cálculo de los requerimientos de calor y trabajo de procesos físicos y químicos, así como la determinación de las condiciones de equilibrio para reacciones químicas y para la transferencia de especies entre fases

V - Objetivos

Los objetivos de esta materia apuntan a que el alumno:
1. Comprenda y utilice adecuadamente;
a.Las tres leyes de la Termodinámica.
b.Las funciones de estado y de la trayectoria.
c.Las relaciones P-V-T para fluidos puros y mezclas homogéneas.
d.Los conceptos fundamentales del equilibrio físico y químico.
2. Advierta la utilidad de la Termodinámica dentro de la Ingeniería Química.
3. Desarrolle una actitud crítica frente a los problemas planteados y aprenda a aplicar el método científico.
4. Adquiera habilidad en el empleo del lenguaje técnico utilizado, en la materia.

5.Adquiera destreza en el manejo de manuales y demás elementos auxiliares.
6. Interprete y utilice correctamente gráficos, tablas, diagramas, etc., de uso corriente en la asignatura.
7.Incremente su espíritu de colaboración, tanto con el equipo docente como con sus compañeros, en el desarrollo de todas las actividades de la cátedra.

VI - Contenidos

TEMA 1: Termodinámica.
Conceptos fundamentales y definición de términos. Cantidades primarias: masa, tiempo, longitud y fuerza. Cantidades primarias: masa, tiempo, longitud y fuerza. Cantidades secundarias: volumen, presión, trabajo, energía, calor. Sistema Internacional y Sistema Ingles de unidades de aplicación en ingeniería.

TEMA 2: Calor y trabajo.
Trabajo mecánico de expansión y compresión. Trabajo máximo y mínimo. Transformaciones reversibles e irreversibles. Energía y la primera ley de la termodinámica. Propiedades de la energía interna. Cambios de energía en relación con cambios en las propiedades del sistema. Cambios de estado a volumen constante. Medición de (dU/dV)T: Experimento de Joule. Cambios de estado a presión constante. La función entalpía. Medición de (dH/dp)T: Experiencia de Joule-Thompson.

TEMA 3: Procesos de flujo en estado estacionario.
Equilibrio. Regla de las fases. El gas ideal. Proceso isotérmico, isométrico, isobárico, adiabático y politrópico. Relación de capacidades caloríficas, Cp y Cv.

TEMA 4: Relaciones P-V-T para fluidos puros.
Diagramas P-T y P-V. Ecuaciones de estado para gases. Ecuación de Van der Waals, Redlich-Kwong y virial. El principio de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad: datos experimentales. Diagrama del factor de compresibilidad generalizado. Correlaciones generalizadas para gases. Correlación de Pitzer. Factor acéntrico. Tablas de Lee-Kesler. Correlaciones generalizadas para líquidos.

TEMA 5: Efectos térmicos.
Capacidad calorífica de gases como función de la temperatura. Calor especifico de líquidos y sólidos. Efectos térmicos que acompañan los cambios de fase. Ecuaciones de estimación. Calor estándar de reacción. Calores de formación y combustión. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Efectos térmicos de reacciones industriales.

TEMA 6: Segunda Ley de la Termodinámica
Introducción a la segunda ley de la termodinámica.
El ciclo de Carnot. Ciclos reversibles. Eficiencia de las maquinas térmicas. Escala termodinámica de temperatura. Definición operativa de entropía. Desigualdad de Clausius. Propiedades de la entropía y tercera ley de la termodinámica. Condiciones de estabilidad térmica y mecánica de un sistema. Cambio de entropía en transformaciones isotérmicas. Entropía como función de V y T. Entropía como función de P y T. Cambio de entropía para el gas ideal. Tercera ley de la termodinámica. Entropías absolutas. Cambio de entropía en reacciones químicas.

TEMA 7: Propiedades termodinámica de los fluidos.
Relaciones entre propiedades termodinámica. Termodinámica de sistemas de una fase. Sistemas de dos fases. Diagramas y tablas termodinámica. Correlaciones generalizadas.

TEMA 8: Introducción al equilibrio entre fases.
Sistemas de composición variable. Comportamiento ideal. El potencial químico como criterio de equilibrio de fases. Mezclas de gases ideales. Solución ideal. Ley de Raoult. Comportamiento no ideal. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Propiedades de exceso. Coeficiente de actividad. Aplicaciones al equilibrio entre fases. Termodinámica de soluciones de sistemas biológicos.

TEMA 9: Equilibrio de las reacciones químicas.
Naturaleza del equilibrio. Criterios de equilibrio. La coordenada de reacción. El cambio de energía equilibrio libre y la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. Cálculo de la constante de equilibrio.

Relación K-composición. Grado de avance en el equilibrio para una y múltiples reacciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

El programa de trabajos prácticos se desarrollara en dos partes:
a.Resolución de problemas correspondientes a los temas del programa analítico.
b.Trabajos Prácticos de Laboratorio:
En el mismo se desarrollarán los siguientes temas:
b.1.Calibración de termocuplas. y uso de sistemas de medida de propiedades termodinámicas.
b.2. Calorimetría. Determinación del calor de reacción.
b.3. Determinación de calores de combustión.
b.4. Termodinámica y cinética.

VIII - Regimen de Aprobación

A. PRÁCTICOS DE PROBLEMAS
a.l. Los trabajos prácticos de problemas se aprobaran mediante la resolución de los problemas programados para cada clase, en caso contrario se considerará al alumno ausente.
a.2. Para poder aspirar a la regularidad el alumno deberá contar con el 80 % de asistencia a clases de problemas.
a.3. Cada alumno deberá llevar al día una carpeta de problemas donde serán volcados, en limpio metodología y resultados de los problemas desarrollados en clase.
a.4. Los alumnos deberán proveerse del material necesario para la clases de problemas (sistema de cálculo, papel milimetrado, etc.) De todas maneras, la cátedra se esforzarse en proveer bibliografía, tablas, gráficos, que estén dentro de sus posibilidades.
B. PRÁCTICOS DE LABORATORIO
b.1. Los prácticos de laboratorio serán explicados previamente y en el transcurso de los mismos se consultará sobre su comprensión; en caso de no satisfacer los requerimientos de la cátedra en ese sentido, se considerará al alumno ausente.
PARCIALES
c.l. Se tomarán dos (2) parciales que incluirán problemas, pudiendo tener preguntas teóricas. con su correspondiente recuperación. El alumno quo haya aprobado uno de los parciales o su recuperación tendrá derecho a recuperar por segunda vez el parcial no aprobado.Los alumnos comprendidos en el articulo 24 inciso d de la ordenanza C.S. 13/03 tendran una recuperación mas de uno de los parciales.
C.2. Es requisito indispensable para rendir el parcial presentar la carpeta de problemas y prácticos de laboratorio.

RÉGIMEN DE ALUMNOS LIBRES
El examen libre constara de dos partes.
A-Evaluación sobre prácticos,
B-Evaluación sobre teoría.
Deberá aprobar un examen escrito, el que constara de problemas del tipo de los desarrollados en clase, debiendo resolver el 7O % de los mismos.
Si aprueba la examinación de problemas deberá proceder a la realización de un trabajo practico de laboratorio, el que se elegirá mediante sorteo, dentro de los trabajos prácticos que se realizaron durante el año. Una vez realizado el trabajo práctico deberá elevar el informes al tribunal de la mesa examinadora pera que analice los resultados obtenidos, de ser estos satisfactorios, pasara a la evaluación sobre teoría.
Sobre los temas desarrollados en teoría se lo evaluara de la misma forma que los alumnos regulares.

IX - Bibliografía Básica

[1] - Smith J.M., Van Ness H.C.. "Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química", 4ta y 5ta Ed., Mc Graw Hill Books, 1991, 1997.
[2] - Castellan, G., “Fisicoquimica”, 2da. Ed., Addison West Iberoamericana.
[3] - Moore J.W., "Physical Chemistry", 4ta. Ed., Prentice Hall, 1972.
[4] - Dodge B., "Chemical Engineering Thermodynamics", Mc- Graw Hill, 1959.
[5] - Hougen C.A., Watson J.M., Ragatz P.A., “Principios de los procesos Químicas, Parte 1, Termodinámica”, Ed.

Reverté, 1947.
[6] - Glasstone S., ""Termodinámica para Químicos", Ed. Aguilar, 1965.
[7] - Abbot M.M., Van Ness H.C., "Schaum´s Outline of Termodinámica with Applications". Mc Graw Hill, 1975.
[8] - Edmister W., “Applied Hydrocarbons Thermodynamics”, Gulf Professional Publishing, 1994.

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Griffits P.J., Thomas J.D., ‘Calculation in Advanced Physical Chemistry’, Edward Arnoldt Ltd., 1962.
[2] - Bares-Cerny-Freed-Pick, "Collection of Problems in Physical Chemistry’, Pergamon Press, 1962.
[3] - Showmaker-Garland, "Experimentos en Física y Química’, Unión Tipográfica, Ed. Hispano Americana.

XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno comprenda los conceptos básicos de la teoría termodinámica y su aplicación al estudio de las sustancias puras, mezclas homogéneas y equilibrio químico, a la vez que adquiera destrezas en el manejo de fuentes de datos de propiedades termodinámicas y en su predicción y correlación.

XII - Resumen del Programa

Trabajo. Calor. Energía. Temperatura. La primera ley de la termodinámica. Propiedades volumétricas de las sustancias puras. Efectos térmicos. Sistemas cerrados y abiertos, con y sin reacción química. La segunda ley de la termodinámica. Termodinámica de mezclas homogéneas. Introducción al equilibrio físico. Equilibrio químico.

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	