Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2009)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Quimica Fisica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TERMODINAMICA	ING. EN ALIMENTOS	7/08	2009	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ABELLO, MARIA CRISTINA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MONTAÑA, MARIA PAULINA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ANDRADA, MATIAS FERNANDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
DAVILA, YAMINA ANDREA	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs
GOMEZ, GERMAN ERNESTO	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
115 Hs	Hs	Hs	20 Hs	10 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
01/09/2009	04/12/2009	14	135

IV - Fundamentación

La Química-Física es una disciplina básica para el desarrollo del Plan de la Ingeniería en Alimentos. Esta asignatura, Termodinámica, da los fundamentos teórico-prácticos necesarios para el conocimiento y la interpretación de los procesos fisicoquímicos. Además, sirve de apoyatura a los cursos que le siguen, en los temas específicos de la Termodinámica

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

· Buscar una adecuada formación epistemológica en función de los objetivos básicos de la Termodinámica.
· Comprender adecuadamente los conceptos relativos a energía, movimiento y materia, particularmente en sus aplicaciones a los proceso unitarios y a los conceptos físico-químicos de transformación y transferencia.
· Explicar de qué manera la energía y sus transformaciones juegan un papel de suma importancia desde siempre, tanto en los aspectos biológicos como técnicos e industriales.
· Hacer el nexo entre sus contenidos y aquellas disciplinas que se apoyan en la Termodinámica.
· Proporcionar en lo posible a los educandos, las herramientas para un manejo técnico y teórico-práctico de los problemas termodinámicos en el campo específico de la Ingeniería en Alimentos.

VI - Contenidos

TEMA 1: Gases: Leyes Empíricas. Gases Ideales. Ecuación de estado para los gases ideales. Gases Reales: Ecuación de Van der Waals y del Virial. Estado Crítico y Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad. Otras

ecuaciones de estado: ecuación de Redlich-Kwong.Mezcla de gases ideales y reales. Ley de distribución barométrica.

TEMA 2: Termodinámica. Ley cero de la termodinámica. Temperatura y termometría. Calor y Trabajo. Primera Ley de la Termodinámica . Aplicación a sistemas cerrados. Capacidad calorífica. Función entalpía. Experiencia de Joule. Relaciones entre CP y CV. Experiencia de Joule Thomson. Transformaciones politrópicas: isotérmicas, adiabáticas, isométricas e isobáricas. Termoquímica. Entalpía molar estándar. Calor de reacción. Calores de formación. Calores de combustión. Entalpías de enlace. Calores involucrados en los cambios de fase. Ecuación de Kirchoff. Termoquímica experimental.

TEMA 3: Segunda Ley de la Termodinámica. Rendimiento de las máquinas térmicas.Ciclos reversibles. Escala de temperatura termodinámica. Función entropía. Desigualdad de Clausius. Cambios de entropía en sistemas aislados. Combinación de Primera y Segunda Ley. Entropía estándar y tercera ley de la Termodinámica. Cambios de entropía en las reacciones químicas.Consideraciones prácticas en Máquinas térmicas. Motores de Combustión interna. Ciclos de Refrigeración.

TEMA 4: Condiciones generales de equilibrio y espontaneidad. Función trabajo. Función energía libre de Gibbs. Ecuaciones fundamentales de la termodinámica y relaciones de Maxwell. Ecuación termodinámica de estado. Energía libre de los gases reales: fugacidad.

TEMA 5: Equilibrio entre fases.Transformaciones físicas de sistemas de un componente. Curvas de potencial químico vs. Temperatura. Ecuación de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases para el H2O, el CO2 y el S. Regla de las fases

TEMA 6: Sistemas multicomponentes.Mezclas simples. Propiedades molares parciales. Potencial químico y ecuación de Gibbs-Duhem. Potencial químico en mezclas de gases y en líquidos. Energía libre y entropía de mezclas.Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor, descenso del punto de congelación, aumento de la temperatura de ebullición y presión osmótica. Soluciones con más de un componente volátil. Ley de Raoult. Diagramas presión -composición y temperatura-composición.Regla de la palanca. Cambios de estado por reducción isotérmica de la presión. Cambios de estado con aumento de la temperatura. Destilación fraccionada.Azeotropos. Solución ideal diluida. Ley de Henry. Ley de distribución de Nernst. Equilibrio líquido- líquido. Equilibrio líquido-sólido.

TEMA 7: Sistemas de composición variable. Equilibrio químico. Grado de avance. Constante de equilibrio termodnámica. Principio de Le Chatelier. Energía libre estándar. Equilibrio químico en mezclas gaseosas ideales: Kp. Equilibrio químico en mezclas gaseosas reales. Energía libre estándar. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de Van´t Hoff. Equilibrio entre gases y fases condensadas. Reacciones acopladas.

TEMA 8: Equilibrio en sistemas no ideales. Actividad. Actividad y equilibrio de reacción. Actividad en soluciones electrolíticas. Teoría de Debye-Hückel sobre la estructura de soluciones iónicas diluídas. Ley límite y su extensión para soluciones más concentradas. Equilibrio en soluciones iónicas. El agua como solvente.

TEMA 9: Aire Húmedo.Definiciones fundamentales:humedad absoluta y relativa, temperatura de bulbo seco y de bulbo húmedo, temperatura de rocío. Diagrama psicrométrico. Aplicaciones

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

1.- GASES: Determinación de la relación entre Cp y Cv
2.- CALORIMETRIA:(a) determinación del calor de combustión; (b) Determinación de la capacidad calorífica a presión constante de pulpa de tomate
3.- PROPIEDADES MOLARES PARCIALES: Determinación del volumen molar parcial de soluciones binarias y el volumen de mezcla.
4.- EQUILIBRIO FISICO: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.
5.- EQUILIBRIO QUÍMICO: Determinación de la la constante de equilibrio
6.- SOLUCIONES: Determinación del diagrama de equilibrio líquido- vapor de soluciones binarias reales.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA:
Resolución de problemas de aplicación de los temas desarrollados en las clases teóricas.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD:
Condiciones de trabajo: Normas de seguridad, cuidado y limpieza en el lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores. Hábitos de trabajo. Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas, lavaojos, botiquín, salidas de emergencia. Protección personal: Normas básicas. Elementos de protección personal: guardapolvos,cabello recogidos, zapatos adecuados etc.
El personal a cargo de los trabajos de laboratorio explicaran las normas de seguridad a seguir, los elementos de seguridad personal y las acciones en caso de emergencia.

VIII - Regimen de Aprobación

1.- Cada alumno deberá cumplir con el 100% de las prácticas de Laboratorio y el 80% de las clases teórico-prácticas.
2.- Durante el periodo lectivo se tomarán 3 (tres) exámenes parciales escritos, con problemas de aplicación de los temas desarrollados hasta el momento, incluyendo preguntas relacionadas a los prácticos de laboratorio. Las fechas de los mismos se darán a conocer con 7(siete) días de anticipación.
3.- Se ofrecerán al alumno 3 (tres) posibilidades de recuperación de exámenes parciales, disponiendo -dentro del crédito horario- los días destinados a las recuperaciones .
4.- Se ofrecerá la posibilidad de la promoción sin examen final, a través de 2 (dos) exámenes escritos con preguntas teóricas de los temas desarrollados hasta el momento y 1 (un) examen totalizador oral, a todos aquellos alumnos que hayan aprobado, en primera instancia, los parciales que la regularidad ordinaria establece y que además hayan cumplimentado las correlativas correspondientes.
5.- La aprobación de un trabajo práctico de laboratorio consistirá en tres etapas: (i) aprobar un cuestionario sobre el práctico, previo a su realización,(ii) realizar el trabajo práctico y (iii) presentar y aprobar el informe correspondiente.
6.- Los docentes responsables del curso, establecerán, oportunamente, horas de consulta, en los días y horarios que convenga a la mayoría de los alumnos, para responder a las dudas que pudieran suscitarse en la realización o interpretación de las tareas propuestas.
7.- Antes de empezar el trabajo en el laboratorio, el alumno debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir, rigurosamente, las indicaciones que figuran en la guía de trabajos prácticos y las del profesor a cargo.

IX - Bibliografía Básica

[1] . SMITH J.and VAN NESS C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodinamics. Mc Graw-Hill.
[2] ·ATKINS P.W: Physical Chemistry, Fifth Edition, Oxford University Press.
[3] . BALZHISER R., SAMUELS H. y ELIASSEN J. TD Química para Ingenieros. Prentice Halls
[4] . FACORRO RUIZ L.: Curso de Termodinámica. Ed. Mellor
[5] . LEVINE I.: Fisicoquímica. Mc Graw Hill, 4ta. Edición.
[6] · ALBERTY R.A. y DANIELS F.: Physical Chemistry, 5th Editorial. John Wiley.
[7] ·BARROW G. : Química Física, Vol. I y II, Editorial Reverté.
[8] ·CASTELLAN G. : Physical Chemistry, Editorial Addison-Wesley Plubishing.
[9] ·EGGERS D. y Otros: Fisicoquímica. Editorial Limusa-Weley.
[10] ·HOUGEN D. y Otros: principios de los Procesos Químicos, parte II Termodinámica. Editorial Reverté.

[11] ·KAUZMAN W. : Propiedades Térmicas de la Materia; ; Vol. II Termodinámica y Estadística. Editorial Reverté.
[12] ·FINDLAY A. : The phase rule. Diver Pub. 9th Editorial
[13] ·GLASSTONE S. : Termodinámica para Químicos. Editorial Aguilar.
[14] ·MOORE W.: Physical Chemistry. Editorial Prentice Hall.
[15] ·SEARS F.: Termodinámica. Editorial Reverté.

X - Bibliografia Complementaria

[1] · ADAMSON A.W.: Problemas de Química Física. Editorial Reverté.
[2] · ATKINS P.W: Physical Chemistry, Fifth Edition, Oxford University Press
[3] · BURMISTROVA O.A. y Otros: Prácticas de Química Física. Editorial Mir Moscú.
[4] · CASTELLAN G.W.: Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano.
[5] · DANIELS, WILLIAMS y Otros: Experimental Physical Chemistry, 6th Editorial Mc. Graw-Hill Book Co.
[6] · LABOWIITZ y ARENTS: Physical Chemistry Problems and Solutions. Academic Press.
[7] · PALMER W.G.: Química-Física Experiments. Editorial Pitman.
[8] · SHOEMAKER and GARLAND C.W.: Experimentes in Physical Chemsitry. Editorial Mc Graw-Hill.

XI - Resumen de Objetivos

La Química-Física es una disciplina básica para el desarrollo del Plan de la Ingeniería en Alimentos. Esta asignatura, Termodinámica, da los fundamentos teórico-prácticos necesarios para el conocimiento y la interpretación de los procesos fisicoquímicos. Además, sirve de apoyatura a los cursos que le siguen, en los temas específicos de la Termodinámica.

XII - Resumen del Programa

1.- Gases.
2.- Primera Ley de la termodinámica.
3.- Segunda y Tercera Leyes de la Termodinámica.
4.- Espontaneidad y Equilibrio.
5.- Equilibrio Físico.
6.- Soluciones
7.- Equilibrio Químico
8.- Equilibrio en Sistemas No Ideales.
9.- Aire Húmedo

XIII - Imprevistos

XIV - Otros