Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2011)**
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	2011	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

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
7 Hs	Hs	Hs	2 Hs	9 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
09/08/2011	18/11/2011	15	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

· Brindar una adecuada formación para la interpretación de los distintos fenómenos fisicoquímicos.
· 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 las transformaciones y transferencias.
· 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: Introducción y terminología. 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 y su importancia en la determinación de valor calórico en alimentos.

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. Energía libre estándar. Variación de energía libre en reacciones químicas. Variación de la energía libre con la temperatura: Ecuación de Gibbs- Helmholtz.

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 H_2O, el CO_2 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. 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. Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor, descenso del punto de congelación, aumento de la temperatura de ebullición y presión osmótica.

TEMA 7: Sistemas de composición variable. Equilibrio químico. Grado de avance. Constante de equilibrio termodnámica. Principio de Le Chatelier. Equilibrio químico en mezclas gaseosas ideales: Kp. Equilibrio químico en mezclas gaseosas reales. 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. Conceptos teóricos básicos. 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 un producto alimenticio.
3.- PROPIEDADES MOLARES PARCIALES: Determinación del volumen molar parcial de soluciones binarias y el volumen de mezcla.
4.- SOLUCIONES: Determinación del diagrama de equilibrio líquido- vapor de soluciones binarias reales.
5.- EQUILIBRIO FISICO: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.
6.- EQUILIBRIO QUÍMICO: Determinación de la constante de equilibrio.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA:
Resolución de 200 problemas de aplicación de los temas desarrollados en las clases teóricas.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD
Condiciones de trabajo: Prevención. Normas de seguridad. Cuidado y limpieza del lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores. Hábitos de trabajo: Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas de seguridad, lavaojos, botiquín, etc. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Campanas.

Protección personal: Normas básicas. Criterio y grados de protección. Elementos de protección personal. Guantes de seguridad. Guardapolvos. Gafas de seguridad.

Seguridad en el laboratorio: Seguridad en la manipulación de materiales y/o sustancias. Derrames. Tratamiento de polvos, gases y humos. Higiene y condiciones generales de trabajo. Manipulación de material de vidrio y productos químicos. Prevención de incendios. Disposición y eliminación de residuos. Mantenimiento del laboratorio.

Acciones a seguir en caso de emergencia: fuego en laboratorio; quemaduras; cortes; derrames de productos químicos sobre la piel; contacto de productos químicos en los ojos; inhalación de productos químicos; actuación en caso de ingestión de productos químicos.

NORMAS DE TRABAJO
1.Antes comenzar el trabajo en el laboratorio debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir, rigurosamente, las indicaciones del profesor a cargo de la realización del trabajo práctico.
2.Utilizar antiparras de seguridad para evitar salpicaduras.
3.Se debe usar guardapolvo en el laboratorio. No llevar ropa corta.
4.Es recomendable utilizar guantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas.
5.Evitar que las mangas, puños o pulseras estén cerca de las llamas o de la máquina eléctrica en funcionamiento.
6.No comer ni beber en el laboratorio.
7.Lavarse las manos después de cada experimento y antes de salir del laboratorio.
8.No fumar en el laboratorio por razones higiénicas y de seguridad.
9.Cerrar herméticamente los frascos de productos químicos después de utilizarlos.
10.El área de trabajo tiene que mantenerse siempre limpia y ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, productos químicos vertidos, exceso de frascos de productos químicos, equipos.

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.- El régimen de aprobación y de recuperación de exámenes parciales se regirá por la normativa vigente.
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 de 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.

IX - Bibliografía Básica

[1] SMITH J.M., VAN NESS H.C., ABBOTT M.M., Introducción a la termodinámica en ingeniería química, Séptima edición, Mc Graw Hill.
[2] SMITH J. and VAN NESS C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodinamics. Mc Graw-Hill.
[3] ATKINS P.W. y DE PAULA R.: Química Física, Octava Edición, Ed. Panamericana, 2008.
[4] BALZHISER R., SAMUELS H. y ELIASSEN J. Termodinámica Química para Ingenieros. Prentice Halls
[5] FACORRO RUIZ L.: Curso de Termodinámica. Ed. Mellor
[6] LEVINE I.: Fisicoquímica. Mc Graw Hill, 4ta. Edición.
[7] ALBERTY R.A. y DANIELS F.: Physical Chemistry, 5th Editorial. John Wiley.
[8] BARROW G. : Química Física, Vol. I y II, Editorial Reverté.
[9] CASTELLAN G. : Physical Chemistry, Editorial Addison-Wesley Plubishing.
[10] EGGERS D. y Otros: Fisicoquímica. Editorial Limusa-Weley.
[11] HOUGEN D. y Otros: principios de los Procesos Químicos, parte II Termodinámica. Editorial Reverté.
[12] KAUZMAN W. : Propiedades Térmicas de la Materia; ; Vol. II Termodinámica y Estadística. Editorial Reverté.
[13] FINDLAY A. : The phase rule. Diver Pub. 9th Editorial
[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] LABOWIITZ y ARENTS: Physical Chemistry Problems and Solutions. Academic Press.

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