



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Química
Área: Química Física

(Programa del año 2009)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA FISICA I	LIC. EN QUIMICA	05/04	2009	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ABELLO, MARIA CRISTINA	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MONTAÑA, MARIA PAULINA	Prof. Co-Responsable	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
8 Hs	Hs	Hs	3 Hs	11 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
31/08/2009	04/12/2009	14	150

IV - Fundamentación

La Química-Física es una disciplina básica para el desarrollo del Plan de la Licenciatura en Química. Esta asignatura, Química-Física I, da los fundamentos fisicoquímicos teórico-prácticos que sirven de apoyatura a los cursos que le siguen (tanto de Química Analítica como de Química Orgánica, por ejemplo), en los temas específicos de la Termodinámica

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo de la materia es:

- Buscar una adecuada formación epistemológica en función de los objetivos básicos de la Termodinámica.
- 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 problemas en el campo de la Termodinámica.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO

TEMA 1: Gases: Leyes Empíricas. Gases Ideales. Ecuación de estado para los gases ideales. Gases Reales: Ecuación de Van der Waals y del Virial. Otras ecuaciones de estado. Estado Crítico y Ley de los estados correspondientes. Teoría cinética de los gases. Presión de un gas. Energía traslacional y temperatura. Velocidad cuadrática media. Distribución de Maxwell. El principio del valor medio aplicado a velocidades y energía. Equipartición de la energía. 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 Thompson. 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. 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. 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 4: 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 5: Sistemas de composición variable. Propiedades molares parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem. Potencial Químico. Actividad. Potencial químico en gases ideales puros, en mezclas de gases y mezclas líquidas. Energía libre y entropía de mezclas.

TEMA 6: Solución ideal. El potencial químico en soluciones ideales. Cálculo del potencial químico en soluciones binarias ideales. 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. Soluciones binarias y regla de la palanca. Cambios de estado por reducción isotérmica de la presión. Diagramas presión- composición y temperatura-composición. Cambios de estado por aumento de la temperatura. Destilación fraccionada. Solución ideal diluida: Ley de Henry. Ley de distribución de Nernst. Equilibrio líquido- líquido. Equilibrio Sólido- líquido.

TEMA 7: Equilibrio químico en una mezcla: grado de avance. Constantes: K_a, K_p, K_c, K_f. Principio de Le Chatelier. Energía libre estándar. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de Van 't Hoff. Equilibrio químico 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 diluidas. Ley límite y su extensión para soluciones más concentradas. Equilibrio en soluciones iónicas. El agua como solvente. Conducción eléctrica.

Leyes de Ohm. Conductancia y conductividad. Circuito conductimétrico. Conductividad equivalente. Variación de la conductividad con la temperatura. Ley de Kohlrausch. Movilidad iónica. Ecuación de Onsager. Número de transporte. Conductividad en soluciones no acuosas. Producto iónico del agua. Producto de solubilidad.

TEMA 9: Equilibrio iónico. Ácidos y bases: definiciones. Constante de disociación y su determinación. Equilibrio iónico del agua. Neutralización e hidrólisis. Ácido débil y base fuerte; base débil y ácido fuerte; ácido débil y base débil: constantes de hidrólisis y su determinación. Producto iónico del agua. Concentración de iones hidrógeno: pH. Indicadores de neutralización. Curvas de neutralización: ecuación de Henderson. Disoluciones reguladoras y efecto regulador.

TEMA 10: Electroquímica. Electroodos. Pilas galvánicas. Reacciones en la celda. Trabajo eléctrico. Ecuación de Nernst. Fuerza electromotriz de una celda. Potencial normal de electrodo. Pila de Weston. Cálculo de actividades y constante de equilibrio. Variación de la fem con la temperatura. Medidas de pH. Electrodo de vidrio. Pilas de concentración.

TEMA 11: Termodinámica estadística. Probabilidad. Microestados, macroestados y probabilidad termodinámica. Aproximación de Stirling. Modelos físicos: Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein y Fermi-Dirac. Distribución de equilibrio. Interpretación estadística de calor, trabajo, energía interna y entropía. La función de partición. Función de partición total. Función de partición traslacional: modelo de la partícula en un pozo de potencial. Función de partición rotacional: modelo del rotor rígido. Función de partición vibracional: modelo del oscilador armónico. Contribución de la función de partición para el cálculo de la energía interna, entropía, presión y energía libre de una molécula. Funciones de partición y capacidad calorífica. Termodinámica estadística del equilibrio químico.

TEMA 12: Termodinámica de los procesos irreversibles. Sistemas discontinuos con reacción química. Conservación de la masa y la energía. Velocidad de producción de entropía. Teorema de Onsager.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1.- GASES: Determinación experimental de la relación entre capacidades caloríficas.
- 2.- CALORIMETRIA: (a) Determinación del calor de formación estándar de una sustancia pura a partir de su calor de combustión; (b) Determinación del calor de formación del agua líquida a partir de sus iones en solución acuosa.
- 2.- PROPIEDADES MOLARES PARCIALES: Determinación del volumen de mezcla y de los volúmenes parciales molares en soluciones de etanol- agua.
- 4.- EQUILIBRIO ENTRE FASES: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.
- 5.- EQUILIBRIO QUÍMICO: Determinación de la constante de equilibrio de una reacción química.
- 6.- EQUILIBRIO LIQUIDO-VAPOR: Determinación del diagrama de equilibrio temperatura-composición para la mezcla acetona-cloroformo.
- 7.- EQUILIBRIO IONICO: Determinación espectrofotométrica del pKa de un indicador
- 8.- EQUILIBRIO IONICO: Conductividad de soluciones electrolíticas.

9.- EQUILIBRIO IONICO: Determinación del producto de solubilidad a partir de medidas conductimétricas.

10.- ELECTROQUIMICA: Determinación de magnitudes termodinámicas a partir de medidas del potencial de una pila.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA: Resolución de 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, lavajos, 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 período lectivo se tomarán 3 (tres) exámenes parciales escritos, con problemas de aplicación de los temas desarrollados hasta el momento que podrán incluir preguntas sobre 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 los 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 y un examen totalizador oral, a todos aquellos alumnos que hayan aprobado, en primera instancia, los 3 (tres) exámenes que la regularidad ordinaria establece y que además hayan cumplimentado las correlativas correspondiente.
5. La aprobación de un trabajo práctico consiste de tres etapas: aprobación de un cuestionario previo a su realización, realización del trabajo de laboratorio y presentación y aprobación del correspondiente informe.
6. Los docentes responsables del curso, establecerán, oportunamente, horas de consulta en los días y horarios que convengan a la mayoría de los alumnos, para responder a las dudas que pudieran suscitarse en la realización o interpretación de la tarea propuesta.

IX - Bibliografía Básica

- [1] BIBLIOGRAFÍA: del Programa Analítico y de Examen
- [2] *ATKINS P.W: Physical Chemistry, Fifth Edition, Oxford University Press.
- [3] *CASTELLAN G. : Physical Chemistry, Editorial Addison-Wesley Publishing.
- [4] * LEVINE I., Fisicoquímica, Mc Graw Hill, 4ta. Edición, 1998.
- [5] ·ALBERTY R.A. y DANIELS F.: Physical Chemistry, 5th Editorial. John Wiley.
- [6] ·BARROW G. : Química Física, Vol. I y II, Editorial Reverté.
- [7] ·CROW D.: Principles and Applications of Electrochemistry, Champan and Hall.
- [8] ·EGGERS D. y Otros: Fisicoquímica. Editorial Limusa-Weley.
- [9] ·HOUGEN D. y Otros: principios de los Procesos Químicos, parte II Termodinámica. Editorial Reverté.
- [10] ·KAUZMAN W. : Propiedades Térmicas de la Materia; Vol. I. Teoría Cinética de los Gases; Vol. II Termodinámica y Estadística. Editorial Reverté.
- [11] ·FINDLAY A. : The phase rule. Diver Pub. 9th Editorial
- [12] ·GLASSTONE S. : Termodinámica para Químicos. Editorial Aguilar.
- [13] ·GROOT S. : Thermodynamics of Irreversible Processes. North Holland Plub. Co.
- [14] ·MOORE W.: Physical Chemistry. Editorial Prentice Hall.
- [15] ·SEARS F.: Termodinámica. Editorial Reverté.

X - Bibliografía Complementaria

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

XI - Resumen de Objetivos

El objetivo de la materia es:

- Buscar una adecuada formación epistemológica en función de los objetivos básicos de la Termodinámica.
- 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 problemas en el campo de la Termodinámica.

XII - Resumen del Programa

1. Gases Ideales y Gases Reales.
2. Teoría cinética de los gases.
3. Primera Ley de la termodinámica.
4. Segunda y Tercera Leyes de la Termodinámica.
5. Espontaneidad y Equilibrio.
6. Equilibrio Físico.
7. Equilibrio Químico.
8. Soluciones.
9. Equilibrio en Sistemas No Ideales.
10. Equilibrio Iónico.
11. Celdas Electroquímicas.
12. Termodinámica Estadística.

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--