

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	FISICOQUÍMICA		
Profesor Adjunto a cargo	Ing. N. Viviana Brusadin		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos- Ingeniería Industrial		
Año: 2011	Semestre:5º	Horas Semestre: 90	Horas Semana: 6

OBJETIVOS

Que el alumno con la aprobación de esta materia obtenga:

El conocimiento de los principios que rigen los fenómenos de la Fisicoquímica, tanto en su aspecto microscópico como de la estructura íntima de la materia.

Conocimiento de la equivalencia, traspaso e interacción entre energía y materia.

La interpretación del mundo molecular y atómico.

Conocimiento y criterio para el uso de la bibliografía adecuada para los diversos temas de esta ciencia.

Amplitud de criterio para el uso de esos conocimientos al estudio de materias de cursos posteriores.

CONTENIDOS**UNIDAD 1: Equilibrios físico-químicos.****A. Energía libre y equilibrio químico.**

Reacciones químicas espontáneas La Energía libre de Gibbs de reacción Reacciones exergónicas y endergónicas Criterio de espontaneidad..

Equilibrio Químico. Disoluciones y Fases condensadas. Actividad y Coeficiente de actividad Reacciones reversibles e irreversibles. Ley de acción de masas y equilibrio químico. Constante de equilibrio. Interpretación termodinámica. Relación entre constantes de equilibrio Respuestas del equilibrio a las distintas condiciones Principio de Le Chatelier.

Reacciones en estado gaseoso con y sin variación en el número de moléculas. Influencia de gases inertes.

Reacciones en sistemas líquidos. Sistemas heterogéneos. Variación del equilibrio con la temperatura, ecuación de Van't Hoff. Análisis.

Isoterma de reacción. Criterios de espontaneidad. Energía libre, tipo de reacción. Energía libre normal y temperatura. Entropía y sentido de cambio químico.

Electroquímica del equilibrio Energía y trabajo Semirreacciones y electrodos. Variedades de pilas. Fuerza electromotriz. Ecuación de Nernst. Potenciales estándar y no estándar. Aplicaciones: serie electroquímica, determinación de la constante de equilibrio Electrodos selectivos .Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

B. Equilibrios físicos.

Fases, componentes, grados de libertad. Regla de las fases. Diagrama de fases. Soluciones de gases en líquidos. Coeficientes de solubilidad y absorción. Influencia de la temperatura y de la presión. Ley de Henry. Disoluciones de mezclas gaseosas.

Sistemas de dos líquidos miscibles. Presión de vapor. Ley de Raoult. Sistemas ideales y reales.

Diagramas de presión de vapor y de temperatura respecto de la composición de la mezcla. Azeótropos. Sistemas de dos líquidos parcial y totalmente inmiscibles. Tipos. Destilación Fraccionada.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

C. Sistemas condensados.

Sistemas líquido-sólido y sólido-sólido. Interpretación de los distintos tipos de diagramas. Eutécticos, eutectoides. Punto de transición, formación de compuestos, puntos de fusión, punto peritético. Cristalización. Fusión. Sistemas sal y agua.

Sistema de tres componentes: diagramas triangulares. Tipos de sistemas, solubilidad total y parcial, formación de compuestos.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

UNIDAD 2: Fenómenos de superficie y de transporte.

D. Tensión superficial.

Tensión superficial. Energía superficial. Unidades. Mojabilidad y humectación. Ángulo de contacto. Adhesión y cohesión. Ecuación de Dupré. Regla de Antonoff. Capilaridad: Ley de Jurin. Métodos de medición. Tensión interfacial. Tensión superficial y temperatura. Presión de vapor en superficies curvas. Agentes tensoactivos. Detergencia. Gráficas tensión superficial vs concentración.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

E. Viscosidad y fluidez.

Concepto y unidades de medición. Sustancias Newtonianas y no Newtonianas. Leyes de Poisseuille y de Stokes. Gráficos correspondientes. Tipos de viscosímetros. Variación de la viscosidad con la temperatura. Viscosidad de mezclas. Viscosidad relativa, específica e intrínseca. Relación con el peso molecular. Viscosidad cinemática. Unidades.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

F. Adsorción de gases.

Adsorción de gases. Variación con la temperatura y la presión. Isotermas de adsorción. Teoría de Langmuir. Grado de adsorción. Concepto de adsorción física y química. Diferencias. Adsorción de van der Waals: Ecuación de BET. Gráficos. Adsorción de disoluciones. Relación con la tensión superficial: Ecuación de Gibbs. Importancia de la adsorción. Catálisis heterogénea.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

G. Estado coloidal.

Coloides. Propiedades generales. Sistemas coloidales: soles.

Purificación de dispersiones coloidales. Propiedades ópticas y eléctricas de los soles. Sistemas dispersos. Soles liófilos y liófilos: diferencias. Estabilidad de los coloides: teoría de la doble capa. Electrósmosis. Potencial zeta, gráficos.

Propiedades de los geles. Imbibición. Estructura de geles. Sinéresis. Tixotropía. Emulsiones. Emulsionantes. Teoría de la emulsificación. Tipos. Emulsiones y mojadura. Emulsionantes sólidos.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

UNIDAD 3: Cinética Química

H. Velocidad de reacción

Clasificación de las reacciones. Variables que afectan a la velocidad de reacción. Definición de la velocidad de reacción. La velocidad reacción como función de estado.

Factor dependiente de la concentración en la ecuación cinética. Reacciones elemental y no elemental, simple y compleja. Molecularidad y orden de reacción. Modelos cinéticos para reacciones no elementales: radicales libres.

Investigación de la ecuación cinética. Método integral de análisis de datos. Método diferencial de análisis de datos. Análisis de la ecuación cinética completa. Análisis parcial de la ecuación cinética: método de avance definido (tiempo de vida media), de las velocidades iniciales, de componentes en exceso (aislamiento). Investigación de una ecuación cinética.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

I. Velocidad de reacción y temperatura.

Factor dependiente de la temperatura en la ecuación cinética. La constante de velocidad específica. Concepto y unidades. Variación con la temperatura. Ecuación de Arrhenius. Factor de frecuencia. Energía de activación. Su cálculo.

Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición (complejo activado): entropía de activación. Comparación de ambas teorías. Predicción de la velocidad de reacción.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

J. Reacciones heterogéneas y Catálisis

Reacciones heterogéneas no catalíticas sólido-fluido. Cinética química. Velocidad global del proceso. Selección de un modelo. Modelo de núcleo sin reaccionar: etapas.

Catálisis y catalizadores. Criterios de catálisis. Mecanismo de catálisis.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones

UNIDAD 4: Interacción energía - materia.**K. Absorción y emisión de energía.**

Radiación electromagnética: magnitudes características. Interacción de la radiación con la materia. Emisión de radiación. Evidencia experimental de niveles energéticos atómicos: espectros, serie de Balmer. Radiación del cuerpo negro y cuantización de la energía: constante de Plank. El efecto fotoeléctrico y fotones. La teoría de Bohr del átomo de hidrógeno. La hipótesis de De Broglie. El principio de incertidumbre.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

L. Estudio experimental de la estructura molecular.

Absorción en la región visible y ultravioleta. Especies absorbentes.

Absorción infrarroja. Teoría de la absorción en el infrarrojo. Modelo mecánico de vibraciones por extensión. Modos de vibración. Acoplamiento vibratorio. Sólidos. Aplicaciones cualitativas de la absorción infrarroja. Gráficas de correlación, limitaciones.

Resonancia magnética nuclear. Teoría. Descripción cuántica de la RMN. Descripción clásica y cuántica de la RMN. Procesos de relajación. Efectos ambientales. Tipos. Medición. Desplazamiento químico. Efecto spin-spin.. Espectroscopia de Rayos X. Principios fundamentales. Emisión. Absorción. Fluorescencia. Difracción.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones

Programa de examen

Bolilla 1	Unidad	1A - 3J - 3H -2D
Bolilla 2	Unidad	1B - 4K - 3 I - 2F
Bolilla 3	Unidad	1C - 4L - 2G - 3H
Bolilla 4	Unidad	2D - 1A - 4L - 3J
Bolilla 5	Unidad	2E - 1B - 3I - 4K
Bolilla 6	Unidad	2F - 1C – 3J - 1A
Bolilla 7	Unidad	2G - 1A – 4K - 3I
Bolilla 8	Unidad	3H - 1B – 2D - 4L
Bolilla 9	Unidad	3 I - 1C – 2F – 1A

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Atkins – de Paula	Química Física	Panamericana	2008	1
Skoog- West	Análisis Instrumental	2008 -8va Ed.	2008	2
Levine, Ira N.	Fisicoquímica - I	McGraw-Hill - Interamericana	2004.	3
Levine, Ira N.	Fisicoquímica - II	McGraw-Hill - Interamericana	2004.	3
Levine Ira N.	Fisicoquímica	Mc Graw - Hill	1998	5
Levine Ira N.	Físico Química I	Mc Graw - Hill	1996	5
Levine Ira N.	Físico Química II	Mc Graw - Hill	1996	5
Levine Ira N.	Físico Química	Mc Graw - Hill	1995	12
Atkins, P. W.:	Fisicoquímica	Addison-Wesley	1991.	2
Levine Ira N.	Fisicoquímica	Mc Graw - Hill	1991	12
Glastone Samuel	Tratado de Físico Química	Aguilar	1979	4
Levenspiel Octave	Ingeniería de las Reacciones Químicas	Reverte	1975	16
Castellan, Gilbert W.	Fisicoquímica	Addison-Wesley.	1974	3
Glastone Samuel	Tratado de Físico Química	Aguilar	1972	9
Barrow M. Gordon	Química Física	Reverte	1968	1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Metz, Clyde	Fisicoquímica	McGraw-Hill	1981.	1
Labowitz, Leonard - Arents, John S	Fisicoquímica : problemas y soluciones	Madrid AC	1974	1
Laidler - Meiser	Fisicoquímica	CECSA	1999	1

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Este curso de Fisicoquímica, como parte de la enseñanza en carreras de ingeniería tiene como objetivo lograr que los alumnos incorporen el pensamiento científico a su formación, de modo que puedan explicar, modelar y transformar el medio que los rodea.

La actividad curricular está destinada a promover en los alumnos la comprensión de lo que sucede en su entorno desde la Fisicoquímica, de acuerdo a los contenidos desarrollados en el programa de la materia. Lograr las capacidades para identificar problemas y tomar decisiones en base a los conceptos y/o resultados experimentales previamente analizados y aprendidos.

La materia se desarrolla durante el 5to semestre (3er año) de las carreras de Ingenierías en Petróleos e Industrial. Como fortalezas, los alumnos tienen aprobados los cursos habituales de Matemáticas y Física, un curso de Química General e Inorgánica, Sin embargo muestran dificultades en la aplicación de conocimientos de Química Orgánica y Termodinámica, materias que mantienen en general regulares durante el cursado de Fisicoquímica.

Dentro de las debilidades, se observa que no han adquirido destrezas en el uso de material y equipos de laboratorio como sus técnicas analíticas, aspecto que junto al número elevado de alumnos que asisten en comisiones, dificulta enormemente las tareas en el mismo.

Distribución horaria y de tareas desarrolladas en la Cátedra.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	45
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio (por alumno)	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	45
Proyecto y diseño	
Total	100

Las 6 (seis) horas semanales asignadas se han dividido en dos módulos de tres horas cada uno. Se incorporan como adicionales 3 hs durante las 10 (diez) semanas para laboratorio.

En el Aula

Se hace una introducción teórica en cada tema del programa. Poniendo énfasis en los ejes del tema y dando una visión acotada del tema que luego deben profundizar con el estudio del mismo en la bibliografía sugerida.

En los días asignados al desarrollo de la Guía de Trabajos Prácticos de Aula, los alumnos, deben resolver lo propuesto en la Guía. Proponiendo y favoreciendo el trabajo grupal en Comisiones de no más de 40 alumnos, acompañados por uno o dos docentes del equipo de la cátedra

El apoyo de los docentes es permanente y se trabaja con toda la bibliografía disponible. La guía está pensada para que deba usarse más de un texto para ser respondida. Se desea que el alumno relacione conceptos y aprenda a encarar problemas en general. Se propone la resolución de problemas que sirvan al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería, en situaciones reales o hipotéticas con varias soluciones, y con el soporte de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Se opta desde la cátedra el criterio de que los alumnos resuelvan por sí mismos unos pocos problemas, antes que dar la solución a muchos de ellos.

Deberán al finalizar el cursado confeccionar la Carpeta individual de trabajos de aula.

En el Laboratorio

La gran cantidad de alumnos que cursan anualmente y la disponibilidad de instalaciones, obliga a que se realicen sólo 5 ó 6 experiencias de laboratorio, en comisiones de 13 a 15 alumnos. Las mismas se realizan en secuenciada y en dos etapas, con los conceptos teóricos ya vistos. Los temas son::

- Viscosidad
- Tensión Superficial
- Adsorción líquido-sólido.
- Cinética Química Velocidad de reacción y determinación del orden de reacción (equipo Pasco)
- Cinética Química: Aplicación de métodos cinéticos: Saponificación del Acetato de Etilo
- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.

Los alumnos desarrollan las experiencias en el laboratorio, luego que han comprendido los conceptos teóricos de cada tema, se realizan evaluaciones pre-práctico en forma aleatoria. Todos los grupos realizan sus prácticos, porque estos se replican varias veces (según Cronograma). Utilizando horario extracurricular de alumnos y docentes.

Al finalizar los mismos, deben desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados. Los mismos deben quedar expuestos en los Informes de las actividades en el Laboratorio, con el correspondiente tratamiento de los datos obtenidos y las conclusiones en cada uno de ellos.

De la bibliografía

La bibliografía en Físico Química es muy amplia y en general apta. Por razones prácticas se ha optado por textos existentes en la Biblioteca de la Facultad. El detalle se encuentra al final del Programa Analítico.

De las evaluaciones

La materia no es promocional. Los requisitos para aprobar el cursado y regularizar, que son los siguientes:

- 70 % de asistencia a clases teóricas y de aula (Resolución de Guía de problemas).
- Presentación de carpeta con la resolución de problemas en el examen final.
- Asistencia y aprobación de pre-prácticos de Prácticas de Laboratorio (80%).
- Presentación de informes de las Prácticas de Laboratorio.(grupal)
- Aprobación de tres Evaluaciones Parciales de aspectos teórico – prácticos (aula y laboratorios). Con el 70% del puntaje.

Se toman tres Evaluaciones Parciales, de carácter teórico- práctico, de aula y laboratorios.

Para aprobar la materia se toma un Examen Final Oral, con carácter globalizador. En él se realiza una indagación sobre los conceptos fundamentales, eludiendo largas demostraciones matemáticas. Si es necesario se pueden consultar los textos de apoyo.

El procedimiento usado es tradicional, el alumno selecciona un grupo de temas (bolilla) al azar, de la cual se le propone un tema, que puede revisar en capilla durante diez minutos, y luego expone en forma oral. Si el resultado es satisfactorio se le indica otro tema de los seleccionados, de diversa complejidad, con la incorporación de temas desarrollados en los laboratorios. Si el resultado es nuevamente satisfactorio se lo califica con la nota promedio de los temas expuestos. .

Los alumnos Libres son evaluados con examen escrito con preguntas, de temas teóricos y su desarrollo y con problemas de aula similares a los desarrollados en el cursado y en las evaluaciones parciales de los alumnos que cursaron regularmente. Aprueban la parte escrita con el 70%, y pasan luego a la parte un oral, con el mismo criterio anteriormente mencionado para los alumnos regulares.

Conclusión

Los objetivos, contenidos y estrategias están en permanente revisión por el equipo de cátedra, donde están integrados alumnos en condiciones de ayudantes de 2da..

Las modificaciones actuales responden a consultas y sugerencias de los Pares Evaluadores de CONEAU, durante la Acreditación de Ing. de Petróleos, de los Directores de Carreras, del Equipo del Sapoe, en el Curso de Actualización 2010. De opiniones obtenidas en reuniones y consultas con Profesores de otras materias, que la soportan o bien que la tienen como insumo, del análisis de la lectura de las encuestas de alumnos, que cursaron materia, como aquellos que han quedado en condición de libres.

6. INASISTENCIAS

Los alumnos deben seguir la normativa de la facultad en el tema, presentar las justificaciones de sus inasistencias a clases y exámenes parciales, límite máximo admitido, justificación de las mismas.

7. REGIMEN ESPECIAL PARA ALUMNOS RECURSANTES

Los alumnos recursantes, que hubiesen obtenido su regularidad en el año anterior al año en curso, podrán exceptuarse de realizar los Trabajos Prácticos de Laboratorio, los que serán evaluados en los parciales del año en curso.

8. CRONOGRAMA

Se entregará el Cronograma como parte de la información