



Instituto "San Pedro Nolasco"
José F. Moreno 1751 Cdad.

Tel: 4251035

Espacio curricular: FISICOQUIMICA

Formato: ASIGNATURA

Curso: 3° Año

Carrera: Profesorado para EGB3 y Educación Polimodal en Química

Profesor: Prof. Ing. Osvaldo Amorós

N° de horas: Totales

154

Semanales:

11

Ciclo lectivo: 2007

Correlatividades

Con Matemática I, Matemática II, Química Orgánica, Física II y Química General para cursar y acreditar.

Para cursar y acreditar con Química Experimental y Química Aplicada.

Fundamentación

La **fisicoquímica**, considerada como una ciencia con límites difusos entre la física y la química constituye un espacio que brinda elementos teóricos y prácticos indispensables para el estudio y comprensión de propiedades y comportamiento en distintos procesos físicos y químicos. Es por tanto una pieza fundamental en la formación académica de un profesor en química. Constituye un instrumento o método de trabajo teórico, aplicable a todas las ramas de la química. El objetivo principal es explicar, en escala perceptible o macroscópica, los fenómenos químicos sobre la base de la información molecular detallada, es decir, trata de la explicación o aclaración de los principios que rigen las transformaciones químicas de la materia, mediante el estudio de las propiedades físicas de las sustancias que reaccionan y del efecto de los cambios físicos (presión, temperatura, concentración, etc.) sobre las reacciones mismas. Los métodos de la fisicoquímica son eminentemente cuantitativos y matemáticos.

En este espacio se estudian temas importantes en tanto su aplicabilidad en la conceptualización y en las prácticas químicas. Son muchos los ejemplos donde el interés del químico se centra en tópicos ligados a la cinética de un proceso y/o fenómenos de superficie y de transporte. En esta materia el estudiante entra en el campo operativo de la cinética física, de la cinética química, de los equilibrios entre fases, de los fenómenos de superficie y de transporte e inicia su análisis y comprensión teóricos.

Objetivos generales

- Vincular leyes físicas con propiedades químicas.
- Interpretar las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales, gases reales y vapores.
- Aplicar principios termodinámicos a los fenómenos físicos y químicos.
- Interpretar equilibrios entre fases sólida, líquida y gaseosa.
- Comprender el comportamiento de soluciones ante variaciones de parámetros físicos y químicos.
- Comprender los principios fisicoquímicos que rigen la cinética y los fenómenos de superficie y de transporte.
- Comprender la utilización de la conductividad y movilidad de iones bajo un campo eléctrico en análisis químicos.

- Aplicar conceptos y procedimientos de la fisicoquímica en la resolución de problemas.
- Aplicar los mecanismos necesarios para que las reacciones químicas se produzcan.
- Resolver en forma cualitativa y cuantitativa problemas aplicados a las reacciones químicas.

Contenidos

✓ Conceptuales:

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS TERMODINÁMICOS DE LOS FENÓMENOS QUÍMICOS

- 1.1. **FISICOQUÍMICA:** Concepto. Campo de estudio. Importancia.
- 1.2. **CONCEPTOS BÁSICOS:** Sistema. Clases. Estado de un sistemas. Parámetros. Presión, temperatura, volumen y cantidad de materia. Sistema internacional de unidades. Estados físicos.
- 1.3. **PROPIEDADES Y LEYES DE LOS GASES:** Gases. Características generales. Gases ideales. Ley de Boyle – Mariotte. Ley de Charles. Ley de Gay Lussac. Ley de Avogadro. Ecuación de estado de los gases ideales. Ley de Dalton de las presiones parciales. Fracción molar. Teoría cinética de los gases. La presión y la temperatura y su relación con la energía cinética. Escalas termométricas. Ley de Graham de la difusión – efusión. Esfuerzo de corte en un fluido. Viscosidad. Densidad. Desviaciones del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Walls.
- 1.4. **ENERGÍA:** Concepto. Clases. Sistemas y estados de equilibrio. Transformación y transferencia de energía. Calor y trabajo. Primera ley de la termodinámica. Aplicación del primer principio a diversos tipos de transformaciones.
- 1.5. **TERMOQUÍMICA:** Calorimetría. Calor específico. Capacidad calorífica. Transformaciones a presión y volumen constante. Energía interna. Cambios energéticos en las reacciones químicas. Entalpía. Entalpía de formación, de reacción, de combustión, de disolución y de dilución. Leyes termoquímicas. Segunda ley de la termodinámica. Entropía. Significado físico. Tercera ley de la termodinámica.
- 1.6. **ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS:** Energía libre de Gibbs y espontaneidad de las reacciones químicas.

UNIDAD 2: EQUILIBRIO DE FASES Y PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES

- 2.1. **LÍQUIDOS:** Fuerzas intermoleculares y propiedades de los líquidos. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Ley de Jurin. Agentes tensioactivos. Presión de vapor. Vaporización y congelación. Diagramas de fases. Equilibrios sólido – líquido – vapor. Gráfica P vs. T. Punto triple. Fluidos supercríticos.
- 2.2. **SOLUCIONES:** Clases de diluciones. Espontaneidad del proceso de disolución. Disolución y equilibrio. Disolución de sólidos en líquidos. Solubilidad de líquidos. Ley de Raoult. Desviaciones. Azeótropos. Solubilidad de gases. Efecto de la temperatura en la solubilidad. Ley de Henry. Diagramas de fases. Diagramas de equilibrio: curva de punto de ebullición y de equilibrio. Destilación. Regla de las fases de Gibbs. Diagrama de fases de un componente. Diagrama de dos componentes.
- 2.3. **PROPIEDADES COLIGATIVAS:** soluciones de electrolitos y no electrolitos. Efecto de un soluto en la presión de vapor. Aumento del punto ebulloscópico y descenso del punto crioscópico. Presión osmótica. Ósmosis. Ósmosis inversa. Aplicaciones industriales. Mezclas azeotrópicas.
- 2.4. **SISTEMAS COLOIDALES:** sistemas coloidales. soluciones moleculares y soluciones coloidales. Emulsiones.

UNIDAD 3: ENERGÍA LIBRE Y EQUILIBRIO QUÍMICO

- 3.1. **SISTEMAS EN EQUILIBRIO:** Principio de Le Chatelier. Equilibrio de solubilidad. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Concentraciones de equilibrio. Equilibrios homogéneos en fase gaseosa. Equilibrios homogéneos en fase líquida. Equilibrio heterogéneo. Factores que afectan el equilibrio. Energía libre y equilibrio
- 3.2. **EQUILIBRIO IÓNICO:** Electrolitos. Equilibrio en electrolitos. Autoionización del agua. Producto iónico del agua. pH. Escala. Fuerza de ácidos y bases. Coeficientes de actividad.

UNIDAD 4: CINÉTICA QUÍMICA Y CATÁLISIS

- 4.1. **VELOCIDAD Y MECANISMOS DE REACCIÓN:** velocidad de reacción. Mecanismos de reacción. Influencia de la concentración. Orden de reacción. Teorías de las colisiones. Teoría del estado de transición.
- 4.2. **TEMPERATURA Y VELOCIDAD DE REACCIÓN:** Influencia de la temperatura. Ecuación de Arrhenius.
- 4.3. **CATÁLISIS:** Catalizadores. Catálisis y mecanismos de reacción. Catálisis homogénea. Catálisis heterogénea. Catálisis enzimática. Química de superficie. Adsorción.

UNIDAD 5: ELECTROQUÍMICA

- 5.1. **CONDUCCIÓN ELECTROLÍTICA:** Concepto. Oxirreducción. Potencial de oxidación – reducción. Potenciales normales. Electrodo. Efecto de las concentraciones.
- 5.2. **ELECTRÓLISIS:** Electrólisis. Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday sobre la electrólisis. Electrólisis en solución.
- 5.3. **PILAS:** Celdas voltaicas. Diferencia de potencial en pilas. F.e.m. y energía libre. Potencial de electrodo. Ecuación de Nernst.

UNIDAD 6: ESPECTROSCOPIA

- 6.1. **ESPECTROSCOPIA ATÓMICA:** Espectros de emisión y absorción. regiones espectrales. Ley de Beer. Espectroscopia de rayos X y UV.
- 6.2. **ESPECTROSCOPIA MOLECULAR:** MOVIMIENTOS NUCLEARES. Espectro y vibración rotacional. Espectroscopia infrarroja. Efecto Raman. Espectros electrónicos.

✓ **Procedimentales:**

- Caracterización de sistemas materiales a partir de la estructura interna y la determinación de diversas propiedades.
- Búsqueda, análisis, registro, interpretación y comunicación de información proveniente de diversas fuentes.
- Fundamentación de procesos químicos en base a consideraciones teóricas.
- Resolución de situaciones problemáticas planteadas en torno a fenómenos fisicoquímicos.
- Diseño de demostraciones experimentales de fenómenos fisicoquímicos.

✓ **Actitudinales:**

- Valoración de la rigurosidad en el tratamiento de los contenidos.
- Valoración de los principios científicos que sirven de base para el abordaje de los fenómenos químicos.
- Interés por plantearse problemas y buscar caminos para resolverlos.
- Actitud crítica ante el caudal informativo recibido por diversos medios y canales, valorando los criterios de selección.

Estrategias metodológicas

✓ Actividades en clase:

- Exposición del docente: Explicaciones y desarrollo de los temas centrales. Presentación de encuadres teóricos, promoviendo situaciones problemáticas que lleven a la aplicación de los fundamentos teóricos.
- Resolución de trabajos PRÁCTICOS, en base a una guía de estudio, de manera que partan de sus conocimientos previos y de lo concreto para ir formalizando conceptos con mayor grado de abstracción.
- Resolución de problemas teóricos y situaciones problemáticas.
- Realización de demostraciones experimentales de acuerdo a la disponibilidad de material de laboratorio.
- Observación de demostraciones experimentales mediante simulación en sala de informática a partir de programas adecuados.
- Realización de puestas en común con el fin de reforzar los conceptos y aclarar dudas.
- Observación y análisis reflexivo de videos científicos.

✓ Actividades extraclases:

- Completamiento de trabajos de aula realizados en horas de clases.
- Elaboración de informes de TP y de laboratorio.

Evaluación

CRITERIOS:

Corrección de las respuestas a las consignas planteadas.

Profundidad de los análisis realizados.

Precisión en la interpretación de diagramas termodinámicos.

Pertinencia de las leyes fisicoquímicas aplicadas.

Adecuación de temas investigados a las consignas presentadas.

La creatividad y esfuerzo para encontrar diferentes soluciones a las problemáticas planteadas.

Establecimiento de relaciones conceptuales.

Aplicación de conceptos, procedimientos y actitudes a la resolución de problemas del área.

Presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y de campo.

Claridad de la exposición en las puestas en común.

CONDICIONES PARA REGULARIZAR

- Asistir a clases por lo menos el **75%** del total que se desarrollen en el periodo lectivo. Se atenderán casos especiales estipulados en el reglamento de la Institución.
- Aprobar **2 evaluaciones** parciales, prevista durante el cursado de la asignatura, en fechas que se convendrán oportunamente. Cada parcial tendrá correspondiente **recuperación**. La aprobación será con un mínimo del **60%** de respuestas correctas. En caso de enfermedad, se deberá presentar el correspondiente **certificado**, autorizado por la institución, único medio para la justificación de las inasistencias. Quien no alcanza estos requisitos para la regularidad en estas instancias, podrá rendir un **examen global** en el correspondiente ciclo lectivo.
- Aprobar el **100 %** de los trabajos prácticos (se incluye aquí trabajos de laboratorio, de campo, informes, etc.). La aprobación implica la presentación en tiempo y forma.
- Presentar al finalizar el cursado la carpeta individual para la firma de la regularización.

- Debe **RECURSAR** el/la alumno/a que no alcance la condición de regular por el incumplimiento de cualquiera de los requisitos exigidos para la misma.

CONDICIONES PARA ACREDITAR

- Ser alumno/a regular.
- Aprobar un **EXAMEN FINAL** individual ante tribunal. Para esta instancia deberá presentar la **carpeta de trabajos prácticos individual**.

Bibliografía

- Angelini, Baumgartner, Benitez, Bulwik, Crubellati, Landau, Lastres Flores, Pouchan, Servant y Sileo. 1998. **Temas De Química General**. 2° Edición. Buenos Aires: Eudeba. 621 P.
- Atkins P. W. 1999. **Química Física**. Madrid: Prentice Hall. 1040 P.
- Ball W. David. 2004. **Fisicoquímica**. Buenos Aires: Ed. Thomson Internacional. 852 P.
- Barrow Gordon. 1964. **Química Física**. Buenos Aires: Ed. Reverté. 775 P.
- Chang, Raymond. 1999. **Química**. 6° Edición. México: Mc Graw Hill. 995 P.
- Glasstone S. y Lewis D. 1962. **Elementos de Química – Física**. 2° Edición. Buenos Aires: Ed. Médico Quirúrgica. 905 P.
- Girard Guillaume. 2004. **Bases Científicas y Tecnológicas de la Enología**. Buenos Aires: Ed. Acribia. 224 P.
- Levine Ira. 2004. **Fisicoquímica**. Madrid: Mc Graw Hill. 544p.
- Whitten, Davis, Peck. 1999. **Química General**. 5° Edición. Madrid: Mc Graw Hill.. 884 P

Profesor: Prof. Ing. OSVALDO AMORÓS