

Programa Regular

Carrera: Bioquímica

Año:2012

Curso: Química II

Profesor/a: José F. Ruggera

Carga horaria semanal: 8 horas áulicas.

Modalidad de la Asignatura: Asignatura teórico-práctica

Fundamentación: El curso de Química II forma parte de la formación básica y general de la carrera de Bioquímica. La importancia de esta disciplina, en el marco de la carrera de Bioquímica, radica en que el dominio de conceptos básicos de termodinámica, equilibrio y cinética química permitirá al alumno la comprensión de diversos aspectos de los procesos bioquímicos del ser humano, tanto en condiciones fisiológicas como en condiciones patológicas. Por otra parte, el conocimiento de las propiedades químicas de los elementos principales y de transición brindará al alumno la base para el estudio futuro de las propiedades y funciones de diversas metalo-proteínas esenciales para la vida. Finalmente, la introducción a la química nuclear inicia el camino para la realización futura de cursos de perfeccionamiento que habiliten al alumno/profesional al manejo de radioisótopos.

Objetivos: El propósito de la asignatura es el de presentar a los futuros profesionales los principios generales de los distintos capítulos que conforman un segundo curso de Química General y un primer curso de Química Inorgánica, tales como teoría de orbitales moleculares; nomenclatura; segundo principio de la termodinámica; equilibrio químico, equilibrio ácido-base; electroquímica; cinética química; química de los grupos; complejos de coordinación y química nuclear.

El curso apunta a que los alumnos incorporen la comprensión de estos principios generales, y desarrollen los conocimientos necesarios para poder continuar con el aprendizaje en los cursos avanzados de otras ramas de la Química sobre bases sólidas.

Contenidos mínimos: Nomenclatura; teoría de orbitales moleculares; segunda ley de la termodinámica; equilibrio químico; equilibrio ácido-base; electroquímica; cinética química; propiedades químicas de los elementos representativos, de transición, lantánidos y actínidos; compuestos de coordinación; nociones de química nuclear.

Unidades temáticas:

1. Nomenclatura de los compuestos: Nombres de los cationes, nombres de los aniones, nombres de los compuestos iónicos, nombre de los compuestos moleculares inorgánicos, óxidos, ácidos y bases. Nombres de compuestos covalentes orgánicos simples.

2. El enlace químico: teoría de los orbitales moleculares. Limitaciones de la teoría de Lewis. Orbitales moleculares, geometría electrónica de las moléculas biatómicas, enlaces en moléculas biatómicas heteronucleares, orbitales en moléculas poliatómicas.

3. Termoquímica: Segunda ley de la termodinámica. Entropía, cambio espontáneo, entropía y desorden, cambios en la entropía, interpretación molecular de la entropía, equivalencias estadísticas y termodinámicas. Energía libre, energía libre de reacción, efecto de la temperatura, cambios en la energía libre de los sistemas biológicos.

Trabajo Práctico: Determinación de calor de transformaciones físicas y químicas.

4. Equilibrios: Estado de equilibrio de un sistema. Equilibrio térmico, mecánico y material. Descripción macroscópica y microscópica. Equilibrio químico. Reversibilidad de las reacciones. Origen termodinámico de las constantes de equilibrio. La constante de equilibrio: K_c , K_p y K . Equilibrios heterogéneos. Influencia del agregado o remoción de reactivos o productos sobre el sistema en equilibrio. Efecto de la temperatura.

Trabajo Práctico: Determinación de equilibrios heterogéneos.

5. Ácidos y bases: Ácidos y bases de Brønsted-Lowry, ácidos y bases de Lewis, intercambio de protones entre las moléculas del agua, la escala de pH. Ácidos y bases débiles, constantes de acidez y de basicidad, pH de las soluciones de ácidos y bases débiles, ácidos y bases polipróticos.

6. Equilibrio acuoso: Soluciones amortiguadoras ("buffers"), acción y diseño de la solución buffer, capacidad buffer. Titulaciones, titulación de ácido fuerte con base fuerte, titulación de ácido fuerte con base débil y viceversa, indicadores ácido-base. Equilibrios de solubilidad, producto de solubilidad, efecto del ión común, precipitación selectiva, formación de iones complejos, análisis cualitativo.

7. Electroquímica: Representación de las reacciones redox, hemirreacciones, igualación de las reacciones redox. Pilas galvánicas, estructura de las pilas, potencial de pila y energía libre de reacción, notación de las pilas, potenciales estándar, potenciales estándar y constantes de equilibrio, la ecuación de Nernst. Electrólisis, celdas electrolíticas, productos de las electrólisis.

8. Cinética química: Transformación de los reactivos en el tiempo. Definición de la velocidad de reacción. Gráficos de concentración versus tiempo. Determinación gráfica de la velocidad instantánea. Ley de velocidad. Orden de reacción. Mecanismos de reacción, reacciones elementales y complejas. Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción. Teoría de las colisiones, teoría del complejo activado. Catalizadores.

Trabajo Práctico: Determinación del efecto de la temperatura y catalizadores sobre la velocidad de reacciones químicas.

9. Química de los elementos representativos I (bloque "s-p"). Estructura electrónica y reactividad de los elementos que forman los grupos 1-2 (hidrógeno, alcalinos y alcalinotérreos) y 13-14 (B, C, y congéneres). Estado natural, obtención, propiedades termodinámicas y cinéticas, usos y aplicaciones de las sustancias elementales y de sus principales compuestos: hidruros, óxidos, haluros, ácidos, bases, etc. Importancia en relación con los materiales

10. Química de los elementos representativos I (bloque "s-p"). Estructura electrónica y reactividad de los elementos que forman los grupos 15-18 (N, O, F, He y congéneres). Estado natural, obtención, propiedades termodinámicas y cinéticas, usos y aplicaciones de las sustancias elementales y de sus principales compuestos: hidruros, óxidos, haluros, ácidos, bases, etc. Importancia en relación con los materiales

11. Química de los elementos de los grupos 3-12 (bloque "d-f"). Propiedades de los elementos de transición, lantánidos y actínidos. Compuestos de coordinación; tipos de ligandos; isomería; estabilidad y cinética. Estructura electrónica de los complejos, el modelo del campo cristalino; geometría de los iones complejos; propiedades ópticas y magnéticas. Teoría del campo ligando. Reacciones de los iones complejos: sustitución de ligandos, transferencia de electrones; aplicaciones en catálisis.

12. Química nuclear: Desintegración nuclear, evidencia de la desintegración nuclear espontánea, reacciones nucleares, patrón de estabilidad nuclear, nucleosíntesis. Radiación nuclear, efectos biológicos de la radiación, medición de la velocidad de desintegración nuclear, usos de los radioisótopos, energía nuclear.

Bibliografía Obligatoria:

1. "Principios de Química". Atkins y Jones. Editorial Médica Panamericana, 3 ed.
2. "Química" Raymond Chang. Editorial McGraw Hill, 10 ed.
3. "Química, la ciencia central". Brown, Bursten, Lemay y Murphy. Editorial Pearson Prentice-Hall, 11 ed.
4. "Química Inorgánica Básica". Cotton y Wilkinson; Ed. Limusa
5. "Un esquema moderno de la Química Inorgánica". Bell y Lott; Ed. Alhambra.
6. "Química de los Compuestos de Coordinación". Basolo y Johnson; Ed. Reverté.

Bibliografía de consulta:

1. "Química (curso universitario)". Mahan y Myers. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, última edición disponible.
2. "Science of Everyday Things". Volume 1: Real-Life Chemistry. Neil Schagler, ed. Gale Group, 2002
3. "Principios de Química Inorgánica; Manku; Ed. McGraw-Hill.
4. "Química Inorgánica Descriptiva". Rochow; Ed. Reverte.
5. "Química Inorgánica Avanzada" Cotton y Wilkinson; Ed. Limusa

Propuesta didáctica:

La modalidad de dictado de la asignatura incluye las siguientes actividades:

1. Presentación de conceptos generales y ejemplos seleccionados por parte de los docentes en clases teórico-prácticas.
2. Análisis de situaciones - problemas por los docentes en clases.
3. Análisis y resolución de guías de problemas por los alumnos, en forma individual y/o en grupos, dentro y fuera del horario de clases.
4. Discusión con los docentes en forma individual (consultas) o colectivas de los problemas resueltos, en horario de clase y en horarios adicionales de consultas.
5. Ejecución de trabajos prácticos de laboratorio, individualmente o en grupos, sobre la base de guías de TP e indicaciones de los docentes.
6. Presentación de informes de los trabajos prácticos de laboratorio.
7. Lectura de bibliografía por parte de los alumnos

Para la realización de estas actividades los alumnos contarán con el siguiente material didáctico:

- Guía de teóricas
- Guía de problemas
- Guía de laboratorio

La guía de teóricas es el material impreso de las filminas que se utilizarán en clase. Constituyen un material orientativo de los temas a tratar a lo largo de la asignatura. No es un apunte, y no reemplaza la lectura de la bibliografía recomendada, solo la orienta.

Las guías de problemas tienen una doble finalidad: por un lado constituyen la ejercitación que permite fijar los conceptos analizados en clase, sobre la base del trabajo personal; por otro lado, dan una referencia al estudiante acerca del grado de progreso que está realizando, en la medida que logra resolver los problemas de cada serie. Las consultas acerca de los problemas permitirán a los docentes tener una idea sobre el grado de avance y las dificultades generales registradas por el curso.

La guía de laboratorio contiene los protocolos de las actividades experimentales con los cuales se llevarán a cabo los trabajos prácticos.

Evaluación:

La evaluación se efectuará a través de dos exámenes parciales que incluyen los aspectos discutidos en las guías de problemas y en los trabajos prácticos de laboratorio. Cada parcial puede recuperarse sólo una vez en las fechas establecidas en el cronograma. Para promocionar la materia deben aprobarse los parciales con no menos de catorce puntos.

Si hubiera sacado menos de cuatro puntos en cualquiera de los dos parciales, para aprobar los Trabajos Prácticos de la materia debe recuperar el parcial desaprobado con más de cuatro puntos (sólo tiene una oportunidad por parcial). En caso de no reunir un promedio de 7 entre los dos parciales, debe rendir el final y aprobarlo con cuatro o más puntos.

Además de las condiciones antes mencionadas, para aprobar la materia se deberá tener los informes de los prácticos de laboratorio aprobados. Los informes deberán ser entregados al comienzo de la clase siguiente a aquella en que se realizó el práctico y podrán ser aprobados, devueltos a los estudiantes para correcciones de algunos aspectos de los mismos, o considerados insuficientes; en este último caso esos alumnos deberán realizar nuevamente el práctico.

La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria. El trabajo no realizado por ausencia o desaprobado (dos como máximo) debe recuperarse en las fechas propuestas en cada curso. La asistencia a clases teórico-prácticas debe cumplirse en un mínimo de 75%.



Dr. José F. Ruggera

Firma y Aclaración