

Asignatura: Química II

Carrera: Bioquímica

Ciclo Lectivo: 2014

Docente/s: Coordinadora: Laura Villata, José Ruggera, Ana Valino, Ernesto Cristian Hainich, Laura Esteban, Daniela Lufrano, Julieta Bertana, María Victoria Gallegos

Carga horaria semanal: 8 horas semanales

Tipo de Asignatura: teórico-práctica

Fundamentación y Objetivos:

Fundamentación

El curso de Química II es parte de la formación básica de la carrera de Bioquímica y se enmarca en el segundo semestre del plan de estudios de la carrera.

Este curso tiene como objetivo por un lado el estudio de los sistemas materiales en estado de equilibrio, de los cambios que estos puedan experimentar, de las factores y de las causas que los determinan, del análisis temporal con que estos cambios ocurren y de los mecanismos que tienen asociados. Se contempla el desarrollo de temas como termodinámica, equilibrio, cinética química. La importancia de contemplar estos contenidos dentro de la formación académica de los estudiantes se basa en que les permitirá la adecuada interpretación de diferentes procesos metabólicos que tienen lugar en los seres vivos, como de diferentes reacciones químicas aplicadas en metodologías utilizadas con fines analíticos.

Por otra parte se desarrollarán temas como propiedades de compuestos característicos dentro de los diferentes grupos de elementos químicos, bioinorgánica de los elementos de los distintos grupos, y química nuclear. Estos últimos temas son de fundamental importancia para la formación académica de un Bioquímico, por un lado porque aportan al conocimiento de las propiedades de diferentes sustancias utilizadas en el laboratorio y porque con posterioridad los estudiantes profundizarán en el estudio de sistemas y procesos que involucran biomoléculas que presentan en su estructura elementos metálicos.

En este proceso, debe introducirse y formarse al estudiante en el método experimental con una fuerte formación básica, acompañada con los fundamentos teóricos correspondientes

Objetivos del curso

Que los alumnos:

- logren su formación en temas básicos a fin de poder aplicarlos en temas específicos y situaciones concretas propuestas en asignaturas posteriores.
- logren la posibilidad de discutir y resolver situaciones particulares relacionadas con la temática del curso a través de problemas.
- puedan formarse en el método experimental como parte de su formación básica a través de actividades experimentales relacionadas con la temática del curso.

- consulten e investiguen la bibliografía correspondiente a fin de resolver los ejercicios propuestos, de manera de que esta actividad se convierta en parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

Contenidos mínimos:

Primera, segunda y tercera ley de la termodinámica. Equilibrio químico, equilibrio ácido-base. Procesos electroquímicos. Cinética química. Propiedades químicas de elementos representativos, de transición, lantánidos y actínidos. Compuestos de coordinación. Elementos de química Nuclear

Contenidos Temáticos o Unidades:

Unidad 1.- Primera ley de la termodinámica

Sistema y Entorno. Procesos reversibles e irreversibles. Energía interna, calor y trabajo, unidades. Primer principio de la termodinámica. Funciones de estado. Entalpía. Aplicación a procesos físicos y reacciones químicas. Calorimetría. Ley de Hess.

Unidad 2.- Segunda y tercera ley de la Termodinámica

Rendimiento en un proceso cíclico. Entropía. Cambios de entropía y espontaneidad. Interpretación molecular de la entropía. Determinación de la entropía de una sustancia pura a partir de la tercera ley de la termodinámica.

Unidad 3.- Energía Libre y Potencial químico

Energía libre, cambios de energía libre en procesos físicos y reacciones químicas. Propiedades molares parciales: potencial químico de sustancias puras. Potencial químico en mezclas de gases y en soluciones. Condición de equilibrio. Aplicación a reacciones de importancia biológica.

Unidad 4.- Equilibrio químico

Concepto de Equilibrio químico. La constante de Equilibrio. Relación entre la constante de equilibrio y el cambio de energía libre. Cálculo de constantes de equilibrio. Aplicaciones: predicción del sentido de una reacción, cálculo de concentraciones de equilibrio. Efecto de la temperatura y la presión sobre la constante de equilibrio. Equilibrios heterogéneos.

Unidad 5.- Ácidos y Bases

Ácidos y bases de Brønsted-Lowry, ácidos y bases de Lewis. La escala de pH. Ácidos y bases débiles, constantes de acidez y de basicidad. Cálculo del pH de las soluciones de ácidos y bases débiles. Ácidos y bases polipróticos.

Unidad 6.- Equilibrios acuosos

Soluciones amortiguadoras. Titulaciones, titulación de ácido fuerte con base fuerte, titulación de ácido fuerte con base débil y viceversa, indicadores ácido-base.

Unidad 7.-Equilibrios de solubilidad y formación de complejos

Equilibrios de solubilidad, constante de producto de solubilidad. Efecto del ion común, precipitación selectiva. Formación de iones complejos, constante de equilibrio. Aplicación al análisis cualitativo.

Unidad 8. Electroquímica

Reacciones redox, hemirreacciones de oxidación y de reducción. Pilas galvánicas, estructura, potencial de pila, trabajo eléctrico y energía libre de reacción. Notación de las pilas según IUPAC, potenciales estándar. FEM de una pila, su relación con la constante de equilibrio de la reacción correspondiente. La ecuación de Nernst, cálculo de la FEM de una pila. Electrólisis, celdas electrolíticas, productos de las electrólisis.

Unidad 9.- Cinética Química

Estudio temporal de una reacción química. Definición de velocidad de reacción. Gráficos de concentración versus tiempo. Velocidad instantánea, determinación gráfica. 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.

Unidad 10. 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

Unidad 11. Química de los elementos representativos II (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

Unidad 12. 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. Aspectos generales de Química Bioinorgánica.

Unidad 13. Química nuclear

Procesos de desintegración nuclear, evidencia de la desintegración nuclear espontánea. Tipos de procesos de desintegración. Patrón de estabilidad nuclear.

Procesos nucleares inducidos: fusión y fisión nuclear. Velocidad de desintegración nuclear, vida media de un radioisótopo. Usos de los radioisótopos, energía nuclear. Radiación nuclear, efectos biológicos de la radiación.

Bibliografía Obligatoria

(Brown, Bursten, Lemay, & Murphy)
(Atkins & Jones)(Whitten, Davis, Peck, Stanley, & Ged, 2008)
(Garritz, Gasque, & Martinez, 2005)
(Mahan & Myers)
(Chang)

Bibliografía de consulta:

"Química Inorgánica Básica". Cotton y Wilkinson; Ed. Limusa
"Química de los Compuestos de Coordinación". Basolo y Johnson; Ed. Reverté.
"Química Bioinorgánica" Enrique Baran, Ed. McGraw-Hill, 1995

Modalidad de dictado:

QUIMICA II es una asignatura teórico-práctica, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje se fundamenta tanto en el trabajo con los contenidos desde el punto de vista teórico como con actividades prácticas de resolución de situaciones concretas y actividades experimentales.

Dada la importancia de que la formación de los estudiantes sea integral es necesario elaborar estrategias que permitan introducirlos en el método experimental como parte de su formación básica acompañado con los fundamentos teóricos correspondientes. De acuerdo a esto la enseñanza debe organizarse a través de clases de teoría-seminarios en los cuales se introducen los conceptos teóricos y se plantean y resuelven situaciones y problemas concretos relacionados con los temas desarrollados. Esto debe complementarse con actividades prácticas de resolución de problemas y experimentales que deben llevarse a cabo a continuación, de manera de lograr una unidad entre ambos aspectos del proceso.

En las clases de teoría-seminario debe lograrse la participación activa de los estudiantes, incentivándolos a consultar e investigar durante la clase la bibliografía correspondiente a fin de resolver los ejercicios propuestos, de manera de que esta actividad acompañe la explicación del profesor.

El carácter experimental de la enseñanza de esta disciplina es de fundamental importancia. El nivel de complejidad de los trabajos prácticos debe estar adaptado al nivel de conocimientos.

Los estudiantes con anterioridad a la realización de los trabajos experimentales contarán con la correspondiente Guía de Trabajos Prácticos con la fundamentación del trabajo experimental, en la que se detallará la actividad a llevar a cabo y la discusión del tema en la clase de seminario. Para la realización del trabajo experimental se requiere de conocimientos mínimos. Por lo tanto se considera necesario realizar una evaluación de los alumnos previa a la realización del trabajo experimental para

determinar cuál es el grado de comprensión del tema correspondiente. Los resultados de estas evaluaciones se integran al proceso de evaluación teórico-práctico. Por otra parte, es importante que los alumnos comprendan la importancia de informar los resultados experimentales adecuadamente y discutan los mismos al concluir el trabajo en el laboratorio.

Actividades extra-áulicas

Las actividades complementarias a las clases teóricas, como se menciona más arriba son clases de seminarios y de trabajos experimentales. La participación activa de los alumnos en las clases de seminarios permitirá realizar una etapa de evaluación. Por otro lado es importante la evaluación de los trabajos de laboratorios a través de los informes correspondientes. De cada actividad experimental los alumnos deberán presentar un informe que será evaluado por los docentes del curso.

Régimen de aprobación:

Los alumnos deben poseer una asistencia no inferior al 75% en las clases para aprobar la cursada.

La evaluación se efectuará a través de dos exámenes parciales que incluirán los aspectos discutidos en las clases teóricas, los seminarios y en los trabajos prácticos de laboratorio. Cada parcial podrá recuperarse en las fechas establecidas en el cronograma, la aprobación de la promoción o de la cursada se ajustará al reglamento vigente.

Como parte del proceso de evaluación, los alumnos deberán aprobar los informes de laboratorio correspondientes a las actividades experimentales realizadas.