

Asignatura: Química I

Carrera: Bioquímica

Ciclo lectivo: 2014

Docente/s: Dra. Marcela Castillo (Docente Coordinador) Dr. Fernando Trejo, Qco. Verónica Arias, Bioq. Paula Barrionuevo, Bioq. Regina Ércole, Lic. María Alejandra Floridia Addato, Bioq. Lisandro Laborde Qco. Ezequiel Mapelli Lic. Juliana Scotto, Bioq. Liza Alonso Bioq. Inés Balbuena Bioq. Mariángeles Díaz

Carga horaria semanal: 8 horas áulicas

Modalidad de la Asignatura: teórico-práctica

Fundamentación:

La asignatura *Química I* pertenece al espacio curricular de asignaturas básicas de la carrera de Bioquímica de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Se encuentra inserta en el primer año del Plan de Estudios (2011) correspondiente y articula verticalmente con Química II.

La cantidad promedio de alumnos que se espera cursen la asignatura son doscientos aproximadamente, pertenecientes a una franja etaria amplia. Estos estudiantes tienen conocimientos variados, e incluso escasos, relacionados con la disciplina dado que provienen de distintos trayectos formativos. La inclusión social y educativa conlleva el desafío de diseñar una propuesta metodológica que permita no sólo mejorar la equidad en el acceso a los estudios avanzados, sino particularmente subsanar las deficiencias educativas existentes y favorecer la prosecución de la formación universitaria. Como potencialidad, se rescata el entusiasmo que los estudiantes demuestran en las sesiones de laboratorio que se proponen en la construcción metodológica, especialmente cuando trabajan en pequeños equipos.

En *Química I* se estudian los principios básicos relacionados con las propiedades, la composición, la estructura y los cambios que experimenta la materia. Es importante para el estudiante aprehender el lenguaje que en futuras asignaturas le permitirá construir conocimientos sólidos relacionados con el campo de aplicación de las competencias profesionales adquiridas.

La significación pedagógica de los contenidos de esta asignatura para el alumno se encuentra depositada, en parte, en la posibilidad de adquisición de una actitud colaborativa, de capacidades de iniciativa y de creatividad, y en la valoración de la investigación científica tanto en su potencialidad para el desarrollo del conocimiento científico, así como en su importancia para el desarrollo económico y social.

Objetivos:

Objetivos generales

Los objetivos generales que se espera que los estudiantes alcancen son:

- Comprender los conocimientos químicos, ordenarlos lógicamente y jerárquicamente e integrarlos para aplicarlos y adaptarlos a la resolución de problemas concretos.
- Valorar la importancia de la investigación científica tanto en su potencialidad para el desarrollo del conocimiento científico, así como en su importancia para el desarrollo económico y social.
- Reflexionar sobre la importancia del trabajo colaborativo, la

reflexión valorativa y el razonamiento crítico como potenciales capacidades para la actuación en equipos interdisciplinarios durante el ejercicio de sus competencias profesionales.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se espera que los alumnos puedan lograr son:

- Utilizar conceptos, modelos y procedimientos de la Química en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con los ejes temáticos trabajados.
- Identificar el conjunto de variables relevantes para la explicación del comportamiento de diversos sistemas químicos.
- Formular hipótesis contrastables respecto del comportamiento de sistemas químicos.
- Desarrollar capacidad para interpretar datos experimentales, evaluar su calidad metrológica y tomar decisiones a partir de los mismos.

Contenidos mínimos:

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

Unidades temáticas:

UNIDAD DIDÁCTICA I: Las bases de la Química

El estudio de la Química. Materia y energía. Clasificación de la materia según los estados de agregación y según la composición. Propiedades de la materia: físicas y químicas; extensivas e intensivas. Estructura de la materia.

UNIDAD DIDÁCTICA II: La estructura de los átomos

Reseña histórica de los modelos atómicos propuestos por Demócrito, J.J. Thomson, Ernest Rutherford y Niels Bohr: Postulados y limitaciones. Espectros atómicos de emisión y de absorción.

El modelo atómico actual. Descripción mecano-cuántica del átomo de hidrógeno: ecuación de onda de Schrödinger, funciones de onda y números cuánticos; densidad electrónica o densidad de probabilidad; distribución radial de probabilidad; orbitales atómicos. Extensión a átomos pluri-electrónicos. El espín electrónico. El principio de exclusión de Pauli. Principio de Aufbau. Configuración electrónica. Regla de Hund.

UNIDAD DIDÁCTICA III: La periodicidad química

Clasificación periódica de los elementos. Tabla periódica: breve reseña histórica de su creación.

Relación de la tabla periódica con la configuración electrónica. Electrones de valencia. Elementos representativos y elementos de transición. Metales, metaloides y no metales.

Propiedades periódicas. Radio atómico y radio iónico; carga nuclear efectiva. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Carácter metálico. Electronegatividad.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Los enlaces químicos

Regla del octeto. Enlace metálico. Enlace iónico. Enlace covalente. Polaridad de enlace y electronegatividad. Estructuras de Lewis. Excepciones a la regla del octeto. Resonancia. Longitud de enlace.

Geometría molecular. Predicción de la geometría molecular: Teoría de Repulsión de

Pares Electrónicos de Valencia (TRPEV). Polaridad de moléculas.

UNIDAD DIDÁCTICA V: Las fórmulas químicas y la composición estequiométrica

Reglas para la asignación del estado de oxidación. Formulación y nomenclatura inorgánica: óxidos, hidruros covalentes, hidruros metálicos, peróxidos, hidrácidos, hidróxidos, oxácidos, aniones y cationes, sales neutras y sales hidrogenadas. Mediciones en el laboratorio. Cifras significativas. Reglas de redondeo. Medidas experimentales con repetición: promedio, precisión, exactitud y errores.

Cantidades químicas. Unidad de masa atómica. Masas atómicas y moleculares

relativas y absolutas. Número de Avogadro: concepto de mol. Masas molares

UNIDAD DIDÁCTICA VI: Las fuerzas intermoleculares

Fuerzas intermoleculares. Fuerzas de van der Waals: fuerzas de dispersión o de London, fuerzas dipolo-dipolo inducido, fuerzas dipolo-dipolo, enlace de hidrógeno. Fuerzas ión-dipolo.

UNIDAD DIDÁCTICA VII: Los estados de agregación

Estados de agregación: características.

Gases ideales. Ley de Boyle-Mariotte. Las leyes de Charles y Gay-Lussac. Ley de Avogadro. Teoría cinético molecular. Energía cinética del gas ideal. Ecuación de estado. Ecuación general de los gases. Densidad de gases. Mezcla de gases: Ley de Dalton. Desvío del comportamiento ideal: gases reales.

Líquidos: propiedades. Viscosidad, capilaridad y tensión superficial.

Sólidos amorfos. Sólidos cristalinos: celda unidad. Redes de Bravais. Empaquetamientos compactos: cúbico y hexagonal. Huecos tetraédricos y octaédricos. Redes típicas: cloruro de cesio, cloruro de sodio, sulfuro de cinc (blenda) y fluorita. Tipos de cristales de acuerdo a las partículas constitutivas y sus uniones: propiedades y ejemplos.

Cambios de estado: nombres, propiedades y características. Presión de vapor. Curvas de calentamiento. Diagramas de fase para un componente: significado de zonas, curvas y puntos importantes.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII:**Soluciones**

Tipos de soluciones. Solubilidad. Soluciones saturadas y sobresaturadas.

Solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry. Cambio de la solubilidad con la temperatura. Unidades de concentración. Dilución de soluciones. Mezcla de

soluciones con igual soluto. Existencia de especies en solución: electrolitos fuertes

y débiles.

Propiedades coligativas. Ley de Raoult. Descenso relativo de la presión de vapor.

Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico. Presión osmótica. Factor i de Van't

Hoff

.

UNIDAD DIDÁCTICA IX: Las reacciones químicas

Reacciones y ecuaciones químicas. Tipos de reacciones químicas: de combinación, de descomposición, de combustión, de precipitación, ácido-base, de oxido-reducción. Balanceo de ecuaciones. Ajuste de ecuaciones redox por el método del ión-electrón; agentes oxidantes y reductores.

Estequiometría. Información cuantitativa obtenida a partir de ecuaciones químicas balanceadas. El concepto de reactivo limitante. Rendimiento de la reacción. Pureza de reactivos.

UNIDAD DIDÁCTICA X: Cinética y equilibrio químico

Cinética química. Mecanismos de reacción. Energía de activación. Factores que influyen en la velocidad de las reacciones.

Ley de acción de masas. Equilibrio químico. Reacciones reversible e irreversible. Constante de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio. Principio de Le Chatelier-Braun.

Bibliografía Obligatoria:

Los alumnos deben abordar el estudio de los contenidos de la asignatura en textos de Química General de nivel universitario. La Biblioteca del Instituto de Ciencias de la Salud dispone de ejemplares de las obras que se indican a continuación:

Atkins P. y Jones L. *"Principios de Química. Los caminos del descubrimiento."* Ed. Médica Panamericana (2009)

Chang R. *"Química"* Ed. Mc Graw-Hill (2010)

Brown T., Bursten B., Lemay H. y Murphy C. *"Química. La ciencia central."* Ed. Pearson Prentice-Hall (2009)

McMurry J. y Fay R. *"Química general."* Ed. Pearson Addison-Wesley (2009) Petrucci R. *"Química general"* Ed. Pearson Educación (2011)

Otros títulos recomendados son:

American Chemical Society. *"Química. Un proyecto de la ACS"* Ed. Reverté (2005)

Angelini M., Baumgartner E., Benitez C., Bulwik M., Crubellati R. y Landau L. *"Temas de Química General"* Ed. Eudeba (1995)

Garritz A., Gasque L. y Martínez A. *"Química universitaria"* Ed. Pearson Addison-Wesley (2005). Los capítulos 1 a 6 están disponibles en:
http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/ (última consulta: 24/2/2013)

Martinez J. y Donati E. "*Principios Básicos de Química.*" Ed. de los autores. La Plata (1999)

Whitten K., Davis R., Peck M. y Stanley G. "*Química.*" Ed. Thomson International (2008)

Propuesta didáctica:

Como se explicita en la fundamentación de la presente programación, la cantidad promedio de alumnos que se espera cursen esta asignatura es doscientos. El espacio físico donde se desarrolla el trabajo académico en clase, así como los docentes disponibles, obligan a dividir el grupo en cinco comisiones de 40 alumnos aproximadamente.

La carga horaria semanal prevista para la asignatura se divide en dos bloques de 4 horas cada uno. Estos bloques se dictan dos días diferentes de la semana. En uno de estos espacios pedagógicos, está presente el Profesor a cargo de la materia junto con un Jefe de Trabajos Prácticos, mientras que en el otro éste último estará acompañado por un Ayudante Diplomado. En ambos casos, la relación alumno/docente es 20.

Los contenidos conceptuales de *Química I* tienen una complejidad variable y deben ser enseñados de formas distintas en función de los conocimientos previos y la estructura cognitiva de los sujetos en situación de aprendizaje.

Los contenidos de mayor complejidad serán introducidos por el Profesor en una clase flexible que permita el intercambio de opiniones: una de las partes esenciales de la misma es lograr que el alumno se involucre en el tema que se está tratando. La participación se estimula con la técnica interrogativa formulando preguntas abiertas que lleven implícitas respuestas que desarrollen el discernimiento y criterio propios, diferentes de simples afirmaciones o negaciones. El Profesor se encarga de estructurar el conocimiento en torno a una idea clave y propiciar la discusión de la información. En estas clases se llevarán a cabo experiencias demostrativas sencillas con elementos de uso cotidiano que servirán como estrategias motivadoras para la introducción de aquella información cuyo aprendizaje ofrece serias dificultades para los alumnos. Asimismo, se resolverán ejercicios de aplicación para algunos de los cuales primero se desarrolla la solución como modelo de proceso de resolución y para otros similares se espera que los alumnos apliquen la solución presentada. En estas clases, el Jefe de Trabajos Prácticos participará en todas las actividades orientando a los alumnos y posibilitando un acompañamiento personalizado, que permita detectar las dificultades individuales.

Luego de estas clases, en el espacio pedagógico a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos y el Ayudante Diplomado, se prevé la conformación de grupos de trabajo reducidos para implementar la estrategia de aula-taller en la resolución de problemas. Se pretende lograr un aprendizaje por indagación guiada, en el que el docente desempeñe un rol de supervisor que deja a los grupos trabajar a su ritmo y les aconseja según sus necesidades. Como finalización del taller cada grupo comenta

las respuestas planteadas y deciden en conjunto con los demás si las mismas son correctas. Con estas tareas se fomenta la adquisición de contenidos conceptuales y no de habilidades procedimentales: el alumno debe entender que la resolución de un problema no conlleva la aplicación de rutinas sobreaprendidas y automatizadas, sino que debe discernir el sentido de lo que está haciendo. Sólo este entendimiento le permitirá trasladar el conocimiento o generalizarlo de modo autónomo a situaciones nuevas.

Se ha diagnosticado que los alumnos que cursan esta asignatura encuentran una enorme resistencia a profundizar sus conocimientos a partir de la lectura de los textos indicados en la bibliografía. Por este motivo, se prevé la elaboración de material didáctico que incluya una breve introducción teórica a los diferentes temas tratados en los espacios áulicos. Se espera que este material se convierta en una guía de estudio que les permita a los alumnos jerarquizar los contenidos y les facilite la comprensión de los mismos al leer los textos sugeridos en la bibliografía.

Para que los alumnos empiecen a familiarizarse con el método experimental se realizan sesiones de laboratorio. En una sesión se agrupa a los alumnos en pequeños equipos (5 a 8 personas, según cuál sea la experiencia planificada y los recursos materiales de los cuales se dispone para realizarla). Se les proporciona una guía de laboratorio que contiene un breve resumen teórico y recoge los objetivos a alcanzar, describe los instrumentos puestos a su disposición, la preparación necesaria, las medidas a realizar y la forma del informe final. Este informe debe incluir el análisis de los resultados obtenidos y las conclusiones respectivas. La motivación del alumno es un factor decisivo en el éxito de esta actividad, como lo son el interés y el gusto por la Química que ésta refuerza. Esta motivación se consigue realizando las actividades de laboratorio con casos reales concretos en todos los casos en que sea posible. Se proponen las siguientes sesiones de laboratorio:

1. Estudio cualitativo de transformaciones químicas. Clasificación de las reacciones (de combinación, de descomposición, de precipitación, de neutralización, de oxido-reducción).
2. Medidas de seguridad. Uso de material de laboratorio.
3. Precisión y exactitud. Determinación de densidad de líquidos.
4. Preparación de soluciones a partir de reactivos sólidos y líquidos. Diluciones.
5. Estudio cuantitativo de transformaciones químicas. Cálculos estequiométricos: reactivo limitante.
6. Cinética y equilibrio químico. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Estudio del desplazamiento del equilibrio por variación de las concentraciones de reactivos o de productos.

Se prevé una comunicación 2.0 entre los distintos actores del proceso educativo, a partir del uso del nuevo campus virtual desarrollado por la UNAJ. Esto brinda la posibilidad de extender los límites del contexto áulico, en tiempo y espacio y promueve el acercamiento entre docentes y alumnos. Se espera la participación de estos últimos en distintas actividades, algunas de las cuales estarán especialmente orientadas a la promoción de la lectura y escritura de textos científicos, habilidades necesarias para el aprendizaje de las Ciencias. En este espacio se coordinarán acciones con docentes del Taller de Lectura y Escritura del Instituto de

Estudios Iniciales de nuestra Casa de Estudios.

Los alumnos disponen de talleres de apoyo pedagógico para contenidos de difícil aprendizaje. En estos espacios se brinda a los estudiantes orientación y asesoramiento respecto de la metodología de estudio y la bibliografía a utilizar, así como asistencia en la comprensión de aquellas cuestiones complejas relacionadas con los conocimientos propios de *Química I*.

Evaluación:

Las actividades planteadas durante la cursada posibilitan la realización de una evaluación procesual y formativa. Las intervenciones, discusiones e intercambios dan cuenta de los nuevos saberes que los alumnos construyen en la Asignatura. Los informes de las sesiones de laboratorio son instrumentos de evaluación de la aproximación del alumno al método experimental propio de esta disciplina. Los datos obtenidos en estas instancias evaluativas así como los problemas de aprendizaje abordados en las clases de tutoría, durante el año 2013, y los resultados obtenidos en encuestas internas realizadas por la cátedra en el año 2014, han servido de guía para la elaboración del material didáctico que se empleará durante el presente ciclo lectivo. De la misma forma, se espera que la evaluación actual permita observar si lo que se propone con los cambios de programación está dando buenos frutos o bien si es necesario modificar las acciones educativas en el futuro.

Se prevé instancias formales e informales de evaluación para que los alumnos puedan auto-evaluarse y co-evaluarse. Al finalizar la cursada se realizará nuevamente una encuesta para conocer la opinión de los alumnos respecto de la actual propuesta formativa con vistas a introducir las mejoras correspondientes para el ciclo lectivo siguiente.

En la medida de lo posible, se favorece el trabajo en equipo de todos los docentes de la asignatura en las tareas de evaluación, para que se puedan cotejar pareceres, preconcepciones y prejuicios que sesguen innecesariamente los juicios de valor a tomar.

La acreditación de la asignatura se puede lograr mediante dos modalidades diferentes, según lo establece el Reglamento Académico de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (Art. 51º a 54º):

1. Promoción sin examen final
2. Mediante examen final regular

Para obtener la acreditación por ***promoción sin examen final*** se requiere que el alumno asista al 75% de las clases y que apruebe los informes y trabajos solicitados por los docentes y dos exámenes parciales con una calificación no menor a seis (6) puntos. El promedio entre las notas debe ser mayor o igual que siete (7) puntos. Se prevé que los dos exámenes parciales sean de características teórico-prácticas permitiendo recoger diversos indicadores del trabajo de los estudiantes. Para rendir cada examen existen dos oportunidades: una fecha original y un recuperatorio.

Aquellos estudiantes que tengan un promedio menor que siete (7) puntos y de al menos cuatro (4) entre las distintas notas pasan automáticamente a la acreditación de la asignatura mediante un ***examen final regular***. En esta modalidad, los alumnos luego de cursar la materia obtienen sólo la aprobación de los Trabajos Prácticos y la Habilitación para rendir el Examen Final. La acreditación de la asignatura requiere la aprobación de un examen oral final individual al que el alumno tiene acceso habiendo aprobado el examen escrito precedente. Se prevé la evaluación de los contenidos del presente programa con una calificación no menor a cuatro (4) puntos.