

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Humanidades y Ciencias de la
Educación Departamento de Ciencias Exactas y
Naturales

Asignatura

QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA (PROFESORADO DE CS. BIOLÓGICAS)

<i>Año lectivo:</i>	2018
<i>Régimen de cursada</i>	Cuatrimstral (Segundo Cuatrimestre)
<i>Profesor a cargo:</i>	Dr. Prof. Sergio Laurella, Profesor Adjunto
<i>Equipo docente:</i>	Prof. Silvia García, Jefa de Trabajos Prácticos

1. FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 FUNDAMENTACIÓN

La asignatura *Química General e Inorgánica* pertenece al espacio curricular de la carrera de Profesorado de Ciencias Biológicas. Se encuentra inserta en el segundo año del Plan de Estudios (2003) correspondiente. Articula verticalmente y es correlativa de *Elementos de Matemática*, de cuyos contenidos se nutre para construir los conocimientos propios.

La cantidad promedio de alumnos que se espera cursen la asignatura es veinte y su edad media es veinte años. Por lo general, menos del 10 % de estos alumnos acredita certificación por motivos laborales en el momento de la inscripción. Como continuación de los diagnósticos recogidos a partir del dictado de esta asignatura en años anteriores, se destaca la necesidad de construir estrategias didácticas que generen en los alumnos metodologías de estudio apropiadas a los conceptos abordados.

La Química, como ninguna otra disciplina científica, comprende conceptos que son completamente abstractos, que sirven para interpretar las propiedades macroscópicas de los sistemas materiales y sus cambios. Con la Química se intenta dar respuesta a múltiples interrogantes que se presentan de manera cotidiana en diversos escenarios de la vida. En la medida que la ciencia avanza, sus contenidos se multiplican, se diversifican y trasvasan las fronteras disciplinares. Esta realidad convierte a la enseñanza de la Química en una actividad muy compleja. Los contenidos conceptuales de la asignatura no sólo están estructurados en función de la lógica disciplinar, sino también, como un enfoque inicial para ir generando en los alumnos las herramientas necesarias que los ayude a reflexionar sobre los procesos y complejidades que intervienen en su enseñanza.

Se pondrá en evidencia a la Química como parte de la cultura humana, como parte de construcciones subjetivas en la que los intereses político e ideológico, los acontecimientos sociales e históricos condicionan la aceptación o no de un modelo o de una teoría.

Es importante para los estudiantes del Profesorado de Ciencias Biológicas poder

dimensionar que esta asignatura les brindará las herramientas conceptuales para la comprensión microscópica de los fenómenos fisicoquímicos que ocurren de todos los procesos biológicos.

1.2 OBJETIVOS

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

- Comprender los conocimientos químicos, ordenarlos lógicamente y jerárquicamente e integrarlos para aplicarlos y adaptarlos a la resolución de problemas concretos.
- Integrar mediante reflexión y confrontación los modelos tanto científicos como educativos asumiendo sus propias concepciones sobre la ciencia.
- 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.

2. CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

2.1 CONTENIDOS

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; orbitales atómicos. Extensión a átomos pluri-electrónicos. El espín electrónico. El principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica.

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. Energía de ionización. 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. Determinación del estado de oxidación a partir de las estructuras de Lewis. Excepciones a la regla del octeto. Resonancia. Longitud de enlace.

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.

Cantidades químicas. Unidad de masa atómica. Masas atómicas y moleculares relativas y absolutas. Número de Avogadro: concepto de mol. Masas molares (átomo- gramo y molécula-gramo).

UNIDAD DIDÁCTICA VI: Las fuerzas intermoleculares y los estados de agregación

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.

Estados de agregación: características. Cambios de estado: nombres, propiedades y características. Presión de vapor.

UNIDAD DIDÁCTICA VII: 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.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII: Las reacciones químicas

Reacciones y ecuaciones químicas. Tipos de reacciones químicas: de combinación, de descomposición, de combustión, 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 IX: Nociones de termodinámica y termoquímica

Energía. Sistemas. Calor y trabajo. Primer principio de la Termodinámica. Termoquímica. Entalpía. Cálculo de variación de entalpía en diferentes procesos. Calor de formación y de combustión. Leyes termoquímicas. Segundo principio de la Termodinámica. Energía libre.

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.

Reacciones de disociación del agua. Producto iónico del agua. Escala de pH. Ácidos y bases de Arrhenius y de Brønsted-Lowry. Fuerza de ácidos y bases. Constantes de disociación de ácidos y bases. Grado y porcentaje de disociación. Ácidos polipróticos y bases polihidroxiladas. Soluciones de sales. Constante de hidrólisis. Grado y porcentaje de hidrólisis. Sales hidrogenadas. Soluciones buffer, características y funcionamiento. Indicadores ácido-base.

Equilibrio de Óxido – Reducción. Potenciales normales y formales. Ecuación de Nernst.

Celdas galvánicas y electrolíticas. Leyes de Faraday. Corrosión.

UNIDAD DIDÁCTICA XI: Química de la vida

Características generales de las moléculas orgánicas. Introducción a los hidrocarburos. Alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos. Grupos orgánicos funcionales. Quiralidad en química orgánica. Introducción a la bioquímica: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, ácidos nucleicos.

UNIDAD DIDÁCTICA XII: Nociones de Didáctica de la Química

Reflexiones sobre los contenidos abordados en la materia como objetos epistemológicos y de enseñanza. Concepto de trasposición didáctica. El uso del triángulo de Johnstone en la planificación didáctica. Reflexiones sobre el trabajo experimental en términos de enseñanza. Análisis crítico de diseños curriculares actuales de nivel secundario.

Aclaración: Esta última unidad se aborda a lo largo de toda la cursada, considerando algunos aspectos didácticos de los temas disciplinares.

2.2 BIBLIOGRAFÍA

Atkins P. y Jones L. "*Principios de Química. Los caminos del descubrimiento.*" Ed. Médica Panamericana (2009) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Chang R. "*Química*" Ed. Mc Graw-Hill (2007) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

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 (2008)

Timberlake K. y Timberlake W. "*Química*" Ed. Pearson Educación (2008) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Whitten K., Davis R., Peck M. y Stanley G. "*Química.*" Ed. Cengage Learning (2011) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

Woodfield B., Asplund M. y Haderlie S. "*Laboratorio virtual de Química General*" Ed. Prentice Hall (2009) (Disponible en la Biblioteca de Humanidades Prof. Guillermo Obiols)

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Como se explicita en la fundamentación de la presente programación, la cantidad promedio de alumnos que se espera cursen esta asignatura es cuatro. El espacio físico donde se desarrolla el trabajo académico en clase, así como los docentes disponibles, obligan al dictado de Química General en un espacio pedagógico único junto con la asignatura Química General e Inorgánica del Profesorado de Ciencias Biológicas. De este modo el número total de alumnos promedio esperable provenientes de ambas carreras es veinticuatro. La relación alumno/docente es 12. Los contenidos propios de Química General que no estén incluidos en la otra asignatura serán abordados sólo por los alumnos del Profesorado de Física, con la metodología pertinente a la complejidad.

La carga horaria semanal prevista para la asignatura se divide en dos bloques de 4 horas cada uno que se dictan dos días diferentes de la semana.

Los contenidos conceptuales de Química General tienen una complejidad variable y

Química General e Inorgánica – 2018

U.N.L.P. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

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. Asimismo, 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. Se espera que las clases se conviertan en una guía que les permita jerarquizar los contenidos.

Los docentes de la asignatura plantean, además, ejercicios de aplicación para algunos de los cuales desarrollan primero la solución como modelo de proceso de resolución y para otros similares esperan que los alumnos apliquen la solución presentada.

Luego de estas clases, 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.

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 (6 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. Medidas de seguridad. Uso de material de laboratorio.
2. Precisión y exactitud. Comparación de la densidad de una bebida cola con su análoga dietética.
3. Determinación del tipo de enlace químico presente en distintos compuestos.
4. Preparación de soluciones a partir de reactivos sólidos y líquidos. Diluciones.
5. Tipos de reacciones químicas (de neutralización, de precipitación y de óxido-reducción). Cálculos estequiométricos: reactivo limitante.
6. Cinética química. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción.
7. Diferenciando ácidos y bases. Uso de indicadores.
8. Reacciones de oxido-reducción. Construcción de la pila de Daniell.

Se prevé la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos con la Web, mediados por el uso de plataformas virtuales. Esto brinda la posibilidad de adaptar la educación a distintos estilos de aprendizaje de los alumnos y de extender los límites del contexto

áulico, en tiempo y espacio. Todos los estudiantes deben registrarse y solicitar la inscripción al campus virtual de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (entorno MOODLE), puesto que el mismo se usa para el acompañamiento de las actividades presenciales de la cursada. Algunos de los contenidos de menor complejidad de la asignatura pueden ser desarrollados en dicha plataforma empleando distintos métodos, por ejemplo a través de la elaboración colaborativa de wikis o por medio de intervenciones en foros de discusión.

3.2 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 permiten observar si lo que se propone en esta programación está dando buenos frutos o bien si es necesario torcer el rumbo y volver a planificar.

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

La acreditación de la asignatura se puede lograr mediante dos modalidades diferentes contempladas dentro del Régimen de Enseñanza y Promoción aprobado el 26/10/2011 con modificaciones 2015 (III b y III d):

1. Promoción sin examen final
2. Promoción con cursada regular y examen final

Para obtener la acreditación por **promoción sin examen final** se requiere que el alumno asista al 75% de las clases, cumplimente las tareas señaladas por la cátedra durante el curso, algunas de las cuales deben ser aprobadas con una nota mayor o igual a 6 (seis) y apruebe dos exámenes parciales con una calificación no menor a seis (6) puntos en cada uno de ellos. Se prevé que estas evaluaciones parciales sean diferentes y 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. La nota final surge de la evaluación de la labor cumplida a lo largo del curso y debe ser no inferior a seis (bueno).

Aquellos estudiantes que obtengan notas menores que 6 (seis) puntos y de al menos 4 (cuatro) en las tareas elegidas y en los exámenes parciales pasan automáticamente a la acreditación de la asignatura en la modalidad **regular**. En esta modalidad, los alumnos luego de aprobar la cursada deben rendir un **examen final** sobre los contenidos de la materia. 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.