



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Química General

DATOS DE LA ASIGNATURA

Departamento:
QUIMICA

RTF:-- GEO.QUI.3.1

Hs. Semanales Clases Teóricas: 3,4

Hs. Semanales Clases Laboratorio: 3

Hs. Semanales Actividades no presencial: --

Duración: 15 (quince) semanas – 96 h

Bloque: BG - Básicas General

Aprobación HCD:

Revisión Fecha:

Semestre: 1º - 1º año

Semestre

Aprobación HCD:

Revisión Fecha:

Correlativas Obligatorias:

- Asignaturas: Física - Química

Correlativas Aconsejadas:

- Asignaturas:

Programa Sintético:

- 1: La Química como herramienta para la Geología.
- 2: Estructura atómica: ¿Por qué un geólogo necesita entender que es un átomo?
- 3: Tabla periódica: ¿Existe relación entre la ubicación de los distintos elementos químicos de la tabla y su ocurrencia natural en la Tierra?
- 4: Enlace químico: ¿Los diferentes tipos de enlace influyen en las propiedades de los minerales?
- 5: Estado gaseoso: ¿Son importantes los gases en los procesos geológicos?
- 6: Líquidos puros, soluciones y sistemas coloidales: ¿Dónde se ubican las aguas naturales?
- 7: Termodinámica química: ¿Cuál es la relación entre procesos energéticos y la estabilidad de los minerales?
- 8: Cinética química: ¿Una manera de explicar el tiempo en los procesos geológicos?
- 9: Equilibrio Químico: ¿Una herramienta para entender la meteorización?
- 10: Equilibrio ácido-base: ¿Cómo se regula el pH en las aguas naturales?
- 11: Equilibrios de solubilidad: ¿Se puede predecir la disolución de un mineral?
- 12: Electroquímica: ¿Qué parámetros químicos definen ambientes oxidantes y reductores en la naturaleza?
- 13: Química Orgánica: ¿Cuál es la composición del petróleo?

PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Química General es una asignatura que pertenece al primer año de la carrera de Ciencias Geológicas. Sin duda el trabajo central es facilitar la apropiación de los conceptos básicos de química, relacionando éstos con las propiedades de las sustancias que conforman los materiales terrestres y sus transformaciones, aspecto central en la formación de un geólogo. Es difícil imaginar un geólogo moderno que no maneje, como herramienta de análisis, los conceptos de química para interpretar características de minerales y rocas, transformaciones entre distintas especies minerales, asociaciones de elementos en distintos tipos de yacimientos, condiciones ambientales en formaciones geológicas, proveniencia de materiales, etc. Por eso es necesario contextualizar ese aprendizaje buscando evitar en los estudiantes el efecto de desinterés o de compartimentos mentales separados. Es común que el alumno “aprenda” una serie de conceptos que posteriormente no puede interpretar, así como tampoco los integra al momento de usarlo como instrumento de análisis. Por esta razón nos proponemos utilizar la Química como una herramienta para la interpretación de los procesos geológicos, como el vulcanismo, la meteorización, el ciclo del carbono en la naturaleza, etc. Creemos que el camino de la enseñanza de una disciplina básica dentro de las ciencias naturales requiere de un fuerte núcleo de desarrollo conceptual por sucesivas ampliaciones. Para este punto es que se requiere de un texto y un modo de aproximación, basado esto en la idea de que “en todo aprendizaje hay una forma y un contenido”. El contexto debe servir como marco de contención y campo de transferencia conceptual. También debe distinguirse el contexto significativo del motivacional. El marco de significación de conceptos para un alumno de 1º año de Geología son fenómenos de la vida cotidiana, por lo que es necesario comenzar anclando el trabajo en esos conocimientos previos. El ámbito de la geología es motivacional, suele ser demasiado fantaseado y extraño, impidiendo una integración rápida de los constructos teóricos como instrumentos de interpretación de la realidad, por eso es que se requiere de juegos de aproximaciones sucesivas con distintos niveles de complejidad. Hay dos aspectos importantes del trabajo a destacar: el papel de la experimentación y el del trabajo monográfico como instancias grupales donde la dimensión social de la construcción del conocimiento y las formas de producción del conocimiento intentan ser rescatadas.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Características de las clases

Teórico – práctico:

- Exposición de los contenidos teóricos
- Planteo de preguntas o situaciones que conduzcan a discusión y debate.
- Problemas o ejercicios numéricos

Prácticos de laboratorio:

- Se hace la experiencia de laboratorio por comisiones (25 alumnos / comisión)
- Se proporcionan las pautas para presentación de informes, haciendo hincapié en la responsabilidad que ello implica.

Clases de consulta:

- Se resuelven las dudas planteadas por los alumnos sobre los trabajos no presenciales (estudio, análisis, resolución de problemas). Aula Virtual: ● Semanalmente se realizan actividades individuales utilizando el aula virtual de la cátedra.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El cursado de la asignatura se divide en dos etapas (I y II), cada una será evaluada en las siguientes instancias:

1. En los Trabajos Prácticos de Laboratorio el estudiante es calificado:

1.a. Por los conocimientos demostrados en las pruebas cortas que se realizan antes de comenzar a realizar el ensayo.

- 1.b. Por la presentación de los informes de ensayos.
- 1.c. Por la participación en clases.

2. En las clases Teórico Prácticas el estudiante es calificado:

- 2.a. Por su participación en el desarrollo de las clases.
- 2.b. Por las actividades semanales realizadas en clase y fuera de clase a través del aula virtual de la asignatura.

3. En dos evaluaciones parciales, tanto sobre lo referido a las clases teórico-prácticas, como a los trabajos experimentales de laboratorio.

El estudiante es evaluado por sus conocimientos de los conceptos básicos, de los fundamentos teóricos, y por la resolución de casos concretos.

Al finalizar cada etapa el estudiante obtiene una calificación según lo que se especifica en el apartado "Régimen de Cursado".

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Aplicar las leyes básicas de la química, la física y la matemática al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos

Observar y comprender el entorno (interacciones geósfera-atmósfera-hidrosfera-biósfera)

CONTENIDOS TEMÁTICOS

UNIDAD 1: La Química como herramienta para la Geología. La Química y el Universo: ¿de dónde provienen los elementos químicos que constituyen los materiales que forman la tierra? Revisión de conceptos previos: materia y energía. Estados de la materia, propiedades físicas y químicas, cambios físicos y químicos. Sustancias, compuestos, elementos y mezclas. Estequiometría.

UNIDAD 2: Estructura atómica: ¿Por qué un geólogo necesita entender que es un átomo? Estructura del átomo. El electrón, el protón y el neutrón. Radioactividad: estabilidad nuclear, decaimiento. Número Másico y Número Atómico Unidades del tamaño atómico. Orígenes de la Teoría Atómica: Radiación electromagnética Teoría de Bohr del átomo de hidrogeno. Nociones de Mecánica Cuántica. Principio de incertidumbre. Números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli. Orbitales Atómicos. Configuraciones electrónicas. Los distintos tipos de rocas y su composición química.

UNIDAD 3: Tabla periódica: ¿Existe relación entre la ubicación de los distintos elementos químicos de la tabla y su ocurrencia natural en la Tierra? Clasificación periódica de los elementos. Grupos y períodos. Propiedades periódicas. Radio atómico y radio iónico. Potenciales de ionización y afinidad electrónica. Propiedades generales de los elementos representativos. Distribución de los elementos en la Tierra. Clasificación de Goldschmidt. La Tabla periódica geológica de Bruce Railsback. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 4: Enlaces químicos: ¿Los diferentes tipos de enlace influyen en las propiedades de los minerales? Enlace iónico. Propiedades. Radio iónico y Estructuras Cristalinas. Energías de redes cristalinas. Ciclo de BornHaber. Enlace covalente. Electronegatividad. Momento dipolar del enlace y polaridad de los compuestos. Enlace

Química General Página 4 de 7

múltiple. Geometría molecular. Cristales covalentes. Interacciones intermoleculares. Enlace metálico: conducción eléctrica en los metales. Teoría de bandas energéticas. Conductores, Semiconductores y aislantes. Enlace en minerales: polarizabilidad del anión y del enlace covalente. Minerales formadores de rocas: enlace en silicatos, enlace en calcita. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 5: Estado gaseoso: ¿Son importantes los gases en los procesos geológicos? Presión y su medición. Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. Mezclas de gases: presiones parciales. Fracción molar. Teoría cinética de los gases. Difusión de los gases. El CO₂ y el clima: efecto invernadero. Lluvia ácida. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 6: Líquidos puros, soluciones y sistemas coloidales: ¿Dónde se ubican las aguas naturales? Propiedades de los líquidos: tensión superficial, viscosidad, punto de fusión, punto de ebullición, presión osmótica. Soluciones: polaridad de soluto y solvente. Unidades de concentración: M, m, N. Solubilidad de sólidos y gases, su relación con la temperatura.

Efecto de la presión en la solubilidad de los gases. Propiedades coligativas. Sistemas coloidales. Características químicas de las aguas naturales. Oxígeno disuelto en agua. Ejercicios y problemas.

UNIDAD 7: Termodinámica química: ¿Cuál es la relación entre procesos energéticos y la estabilidad de los minerales? Medida de la energía. Temperatura y calor. Calor de reacción. Capacidad calorífica y calor específico. Calores latentes. Entalpía. Entalpías estándar de formación. Ley de Hess. Combustibles y calores de combustión. Primera y segunda ley de la termodinámica. Energía interna: relación entre calor y trabajo. Entropía. Energía libre y fuerza impulsora de una reacción. Minerales estables, inestables y metaestables. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 8: Cinética química: ¿Una manera de explicar el tiempo en los procesos geológicos? Velocidad de reacción. Determinación experimental de la ley de velocidad. Dependencia de la constante de velocidad con la temperatura y la energía de activación. Leyes de velocidad y etapas elementales. Decaimiento radiactivo: datación de minerales. Tasas de meteorización en diferentes climas. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 9: Equilibrios químicos: ¿Una herramienta para entender la meteorización? Constante de equilibrio. Equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos. El principio de Le Chatelier. Factores que afectan el equilibrio. Termodinámica y equilibrio. Diagramas de estabilidad mineral. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 10: Equilibrios ácido-base: ¿Cómo se regula el pH en las aguas naturales? Ácidos y bases de Bronstead. Par Conjugado ácido-base. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles Fuerza de ácidos y bases. La autoionización del agua y la escala de pH. Cálculos de pH. Neutralizaciones ácido-base. Indicadores. Hidrólisis. Soluciones reguladoras. Equilibrio de los carbonatos en sistemas naturales. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 11: Equilibrios de solubilidad: ¿Se puede predecir la disolución de un mineral? El concepto de solubilidad y el producto de solubilidad. Solubilidad molar. Predicción de las reacciones de precipitación. La formación de sumideros, estalactitas y estalagmitas. Ejercicios y problemas.-

UNIDAD 12: Electroquímica: ¿Qué parámetros químicos definen ambientes oxidantes y reductores en la naturaleza? Reacciones de óxido-reducción. Concepto de hemirreacción. Métodos de igualación. Celdas voltaicas y potenciales redox. Espontaneidad de reacciones redox. Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday. Ambientes oxidantes y reductores en los medios acuosos. Oxidación y reducción en ambientes hipersalinos. Ejercicios y problemas.-

Química General Página 5 de 7

UNIDAD 13: Química Orgánica: ¿Cuál es la composición del petróleo? Compuestos de carbono relacionados a los hidrocarburos. Clases de compuestos orgánicos. Hidrocarburos alifáticos. Alcanos, cicloalcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Grupos funcionales: generalidades. Principales fracciones del petróleo.

LISTADO

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas de Laboratorio

1.- Material de laboratorio de uso frecuente.

Material de vidrio calibrado y no calibrado. Material de sostén o calentamiento. Cuidado y limpieza del material. Operaciones comunes en el laboratorio: manejo de pipetas y matraz. Técnicas básicas de trabajo: disolución, enrase, trasvasado.

2.- Preparación de soluciones y diluciones

Métodos de pesada Soluciones, soluto y solvente. Solutos sólidos y líquidos. Diluciones. Unidades de concentración. Técnicas de laboratorio para la preparación de soluciones y diluciones. Técnicas y métodos de pesada: pesada por adición y pesada por diferencia.

3.- Distintos tipos de reacciones químicas: Análisis cualitativo de sedimentos.

Reacciones químicas. Reacciones de descomposición, combinación, precipitación, metatesis. Solubilidad. Reglas de solubilidad. Composición de sedimentos. En esta práctica de laboratorio se determina cualitativamente la presencia de algunos compuestos solubles e insolubles, presentes en una muestra de sedimentos, analizando diversos tipos de reacciones químicas.

4.- Determinación de carbonatos en sedimentos: el calcímetro de Scheibler.

Leyes de los gases ideales. Manejo del calcímetro de Scheibler. Los carbonatos en ambientes naturales. Se determina el porcentaje de carbonatos presentes en una muestra de sedimentos mediante la utilización del calcímetro de Scheibler.

5.- Termoquímica.

Conceptos fundamentales de termoquímica. Cambios de energía en las reacciones químicas. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Calorimetría. Se analizan reacciones químicas que involucran cambios de energía mediante el uso de un "datalogger" y software asociado (DataStudio).

6.- Equilibrio químico de sistemas homogéneos. Concepto de equilibrio químico. La constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier: efecto de la variación de temperatura y concentración en sistemas homogéneos en equilibrio. Concepto de indicadores ácido-base. Se desarrollan experiencias que permiten verificar la influencia de los factores mencionados sobre el equilibrio químico.

7.- Equilibrio iónico de soluciones.

I: Uso de indicadores y titulación ácido-base. Ácidos y bases. Uso de indicadores. pH. Titulación ácido-base, punto de equivalencia y punto final. Curvas de titulación. Técnicas para realizar titulaciones en el laboratorio.

II: La química del carbono inorgánico en agua. Disolución del CO₂ y equilibrio de los carbonatos. Se analiza el comportamiento de un sistema en equilibrio iónico a través del análisis de la disolución de CO₂ en agua.

8.- Reacciones de óxido-reducción. Reacciones redox, agentes oxidantes y reductores. Ecuaciones redox: hemirreacciones y balanceo por el método del ión-electrón. Serie electroquímica. Potenciales estándar de oxidación y reducción. Se analizan diversas reacciones Redox con el fin de observar el fenómeno a nivel macroscópico e interpretarlo a nivel microscópico.

Actividades Prácticas de Laboratorio y Proyecto

- 1.- Material de laboratorio de uso frecuente.
- 2.- Preparación de soluciones y diluciones - Métodos de pesada
- 3.- Distintos tipos de reacciones químicas: Análisis cualitativo de sedimentos.
- 4.- Determinación de carbonatos en sedimentos: el calcímetro de Scheibler.
- 5.- Termoquímica.
- 6.- Equilibrio químico de sistemas homogéneos.
- 7.- Equilibrio iónico en solución.
- 8.- Reacciones de óxido-reducción.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICO-PRÁCTICO	33
CLASES TEÓRICAS	33
RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS	
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ Resolución de problemas	
○ Experimental/laboratorio	30
○ Campo	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	96

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACIÓN TEÓRICA	30
PREPARACIÓN PRACTICA:	
○ LABORATORIO	15
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
○	
○	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	

BIBLIOGRAFIA

Para los temas propios de Química General en todas las unidades, se propone la siguiente bibliografía.

- American Chemical Society. Química. Un proyecto de la ACS. 2005. Editorial Reverté.
- Atkins, Peter y Jones Loretta. Principios de Química. Cambio. 2006. 3° Edición. Ed. Panamericana.
- Brown, LeMay y Bursten Química. La ciencia central. 2004. 9° Edición. Pearson Educación.
- Burns, Ralph A., Fundamentos de Química. 1996. Ed. Prentice Hall.
- Chang, R. Química .Edición Breve.1999. Ed Mc Graw Hill.
- Garzón, G. M. Fundamentos de Química General. 1991. 2° Edición. Mc Graw Hill.
- Petrucci, R.; Hardwood, William y Herring, F. I. Química General. 2003. 8° Edición. Ed. Prentice Hall.
- Rives, V.; Palmisano, L. y Schiavello, M. Fundamentos de Química. 2003. Editorial Ariel.
- Whitten, Davis, Peck y Stanley. Química. 2008. 8° Edición. CENGAGE Learning.
- Palomeque, M. Martínez J. y Pasquini A. Química para Geólogos – fundamentos teóricos y problemasManual de laboratorio 2010, Editorial ALEJANDRIA.

Bibliografía complementaria sugerida para algunas unidades en particular:

UNIDAD 1:

- Apunte de Cátedra. La Química como herramienta para la Geología.

UNIDAD 2:

- Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. Ciencias de la Tierra. 2000. 6° Edición.Ed. Prentice Hall.

UNIDAD 3:

Gill, Robin. Chemical fundamentals of Geology. 1996. Segunda Edición. Chapman & Hall. - Railsback, L. Bruce, An Herat scientist's periodic table of the elements and their ions. 2003 Geology, vol 31, no 9, p.737-740.

UNIDAD 4:

Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. Ciencias de la Tierra. 2000. 6° Edición.Ed. Prentice Hall.

UNIDAD 5:

Gill, Robin. Chemical fundamentals of Geology. 1996. Segunda Edición. Chapman & Hall.

UNIDAD 7:

Gill, Robin. Chemical fundamentals of Geology. 1996. Segunda Edición. Chapman & Hall.

UNIDAD 9:

Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. Ciencias de la Tierra. 2000. 6° Edición.Ed. Prentice Hall.

UNIDAD 11:

Faure, Gunter. Principles and Applications of Geochemistry. 1998. Segunda Edición. Prentice Hall.

UNIDAD 12:

Gill, Robin. Chemical fundamentals of Geology. 1996. Segunda Edición. Chapman & Hall.

Páginas de Internet sugeridas:

Paginas	Tema
https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html,prototype	Varios
http://www.educaplus.org/properiodicas/index.html	Relaciones periódicas
http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/	Tabla periódica Estructura electrónica
https://laurablogdotcom4.wordpress.com/2016/08/11/atomo-de-bohr-salto-cuantico-de-emision	Varios