



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Qca General e Inorganica

(Programa del año 2022)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 31/03/2022 13:39:24)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA GENERAL E INORGANICA	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	8/13- CD	2022	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIANNINI, FERNANDO ANGEL	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
BALDONI, HECTOR ARMANDO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
LARREGOLA, SEBASTIAN ALBERTO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
PINACCA, RUBEN MIGUEL	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas

### IV - Fundamentación

El rol de la química como ciencia central que interacciona con otras ciencias es ya reconocido. Esta centralidad significa que muchas veces la otra ciencia usa métodos y materiales (proporcionados por la química) para realizar avances. Desde este punto de vista, una buena base de química general e inorgánica para los estudiantes de biología es imprescindible considerando que la biología necesita de la química para explicar las estructuras presentes en los organismos y sus funciones, comprender las reacciones que ocurren en los seres vivos, entender como las células regulan su metabolismo. El curso de Química General e Inorgánica se propone que los alumnos adquieran una perspectiva química de nuestro mundo, ayudándolos a familiarizarse con su lenguaje, a comprender conceptos y principios básicos, a conectar las observaciones de la vida cotidiana y el laboratorio con aquellos principios, a relacionar lo cualitativo con lo cuantitativo, a visualizar fenómenos que no pueden observarse directamente y a desarrollar su propia comprensión, preparándolos así para profundizar sus conocimientos en los cursos posteriores.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos a alcanzar por el alumno durante el curso consisten en adquirir conocimientos e información sobre diferentes temas que se pueden agrupar en dos bloques: a) Propiedades de los distintos estados de la materia, modificación de la materia a través de las reacciones químicas, cuantificación, espontaneidad y velocidad de una reacción química (estequiometría,

termoquímica, termodinámica y cinética), aplicación de la química ambiental; b) Estructura del átomo, modelos atómicos, clasificación periódica de los elementos, enlaces químicos, fuerzas intermoleculares, equilibrio químico e iónico. Paralelamente a la incorporación de los conceptos básicos, el alumno deberá adquirir destrezas en la resolución de problemas-pensando en como abordarlos y que información obtener para resolverlos- y en las prácticas de laboratorio; aprender a razonar y a organizar sus reflexiones. Dado que la asignatura se desarrolla en un contexto de formación de Profesores los objetivos están destinados a enseñar no sólo sobre química sino además sobre enseñanza y aprendizaje. En este sentido se promueve una participación activa y crítica del alumno en el análisis y discusión de los temas, en el uso de técnicas audiovisuales, en los modos de evaluación.

## VI - Contenidos

**TEMA 1: ESTRUCTURA ATÓMICA: Protones, neutrones y Electrones; propiedades. Núcleo atómico. Radiación electromagnética. Propiedades y Características de las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Números cuánticos, origen y valores permitidos Orbitales atómicos s, p y d, forma y orientación en el espacio. Número cuántico de espín.**

TEMA 2: CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA: Diagramas de Energía de orbitales para el átomo de hidrógeno y para átomos poli electrónicos. Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund Conceptos que determinan las configuraciones electrónicas. Configuraciones que proveen una estabilidad adicional.

TEMA 3 A: TABLA PERIÓDICA: Separación de la tabla periódica en bloques. Orden de ocupación de los orbitales y orden real de energía de los orbitales. Sistema periódico moderno. Grupos y períodos. Propiedades. Cationes y Aniones. Serie Isoelectrónica. Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Carácter metálico.

TEMA 3 B: QUÍMICA BIOINORGÁNICA: Tabla y funciones de los bioelementos. Metales alcalinos y alcalinos térreos. La bomba de sodio. Función estructural, fisiológica y enzimática del calcio. El magnesio y la clorofila. Elementos de transición. El Hierro en la hemoglobina y en los citocromos, el cobalto en la Vitamina B12. Bioinorgánica de los elementos no metálicos.

TEMA 4: ESTRUCTURA MOLECULAR: Moléculas diatómicas. Enlace iónico. Enlace covalente. Propiedades magnéticas y eléctricas. Estructura de Lewis. Moléculas Poliatómicas. La forma molecular (TRPECV). Teoría de Enlace-Valencia Valencia Dirigida (Hibridación). Teoría de los orbitales moleculares (TOM). Propiedades magnéticas y eléctricas.

TEMA 5: ENERGÍAS DE INTERACCIÓN: Fuerzas Intermoleculares. Interacciones Iónicas: Ión-Ión; Ión-Dipolo; Ión-Dipolo Inducido. Interacción dipolo-dipolo. Interacciones con átomos o moléculas neutras (Dipolos Inducidos). El enlace de hidrógeno (o Puente Hidrógeno). Aplicaciones biológicas de Energías de Interacción.

TEMA 6: ESTADO GASEOSO: Propiedades de los gases. Variables de estado. Medida de la presión atmosférica y de la materia gaseosa. Concepto de gas ideal. Ley de BoyleMariotte. Leyes de Charles-Gay-Lussac. Coeficiente de dilatación. Temperatura absoluta. Ecuación general de los gases ideales. Constante R. Mezcla de gases. Ley de las presiones parciales de Dalton. Ley de Difusión de Graham. Gases Reales. Licuación de los gases. Temperatura, presión y volumen críticos. Desviaciones del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Waals.

TEMA 7: ESTADO LÍQUIDO: Propiedades de los líquidos. Tensión superficial. Viscosidad, unidades. Cambio de fases. Diagrama de fases. Estructura y Propiedades del agua. Disoluciones acuosas. Componentes, propiedades principales de soluto, disolvente y solución. Propiedades coligativas de disoluciones de no electrolitos y electrolitos.

Página 2

Soluciones saturadas y sobresaturadas. Determinación de la solubilidad. Expresiones de la concentración. Disoluciones al tanto por ciento en peso y volumen. Normalidad. Molaridad. Molalidad. Fracción molar. Estequiometría. Reacciones de óxido-reducción.

TEMA 8: TERMODINÁMICA-TERMOQUÍMICA: Objetivos y limitaciones de la termodinámica. Definiciones: sistemas, límite, ambiente. Tipos de sistemas. Propiedades de un sistema. Cambio de estado. Camino, proceso, ciclo. Variables de estado. Primera Ley. Calor, trabajo, energía interna. Concepto de función de estado. Entalpía. Cambios espontáneos. Segunda Ley. Concepto de entropía. La entropía como criterio para predecir la espontaneidad de un proceso. La energía libre. La energía libre como criterio para predecir la espontaneidad de un proceso. Tercera Ley: entropías absolutas. Aplicaciones de la primera ley al estudio de las reacciones químicas y a procesos físicos que involucran una sustancia pura. Termoquímica. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Leyes de la termodinámica: Ley de Lavoisier-Laplace y Ley de Hess. Calor de reacción estándar.

TEMA 9: EQUILIBRIO QUÍMICO E IÓNICO: Constante de equilibrio. Equilibrio homogéneo. Aplicaciones a reacciones químicas entre gases ideales. Expresiones de la constante de equilibrio:  $K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_x$ . Relaciones entre ellas. Equilibrio heterogéneo. Influencia de la temperatura y la presión sobre el equilibrio. Principio de Le Chatelier-Braun. Aplicación del

equilibrio químico a soluciones ácidas de especies iónicas. Aplicación a sales poco solubles. Producto de solubilidad. Efecto de ión común. Precipitación selectiva. Autoionización del agua. Producto iónico del agua: Kw. Concepto de pH, pOH y pK. Definiciones y ejemplos. Acido base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Lowry-Brønsted. Teoría de Lewis. Ácidos y bases conjugados. Ácidos y bases fuertes y débiles Constante de equilibrio Ka y Kb. Ejemplos.

TEMA 10: CINÉTICA QUÍMICA: Velocidad, orden de reacción. Reacciones de primer orden y de segundo orden.

Reacciones de pseudo-orden. Método de integración para determinar el orden de una reacción y la constante específica de velocidad de reacción. Energía de activación y factor de frecuencia. Catálisis homogénea y heterogénea.

TEMA 11: QUÍMICA NUCLEAR: Fuerzas Nucleares y Estabilidad de los núcleos atómicos. La banda de estabilidad. La energía de enlace. Radioactividad y tipos de radiactividad. Predicción del tipo de desintegración. Series radiactivas.

Velocidad de desintegración. Efectos biológicos de la radiactividad. Efectos de la radiación. Nucleosíntesis. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Aplicaciones de la química nuclear.

TEMA 12: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL: La atmósfera terrestre. Relación entre la composición de la atmósfera y los procesos biológicos. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del oxígeno. Disminución de la capa de ozono. El Efecto Invernadero. La Lluvia Acida. El Smog. Preservación del Medio Ambiente.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

1. TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO Se llevarán a cabo en el Laboratorio central del Area de Química General e Inorgánica. La duración de cada Practica será de 2 horas. Cuando un estudiante entre por primera vez en el laboratorio debe localizar: Salidas de Emergencia, Duchas de Emergencia, Lavaojos, Extintores y Manta Ignífuga. Al comienzo de la primera Práctica se repasarán las Normas de Seguridad (que el alumno debe conocer y respetar) y se explicara el correcto manejo del material de laboratorio.

### NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

-Normas de Conducta Personal en el Laboratorio

Página 3

El alumno deberá contar con la explicación y la técnica del Trabajo Práctico que realizará antes de ingresar al laboratorio.

Cuando se va a realizar una experiencia en el laboratorio es obligatorio el uso de guardapolvo. Además, cuando se trabaja con sustancias químicas de cierta peligrosidad o con muestras biológicas se debe usar también: Guantes de látex, gafas de seguridad y barbijo. En el laboratorio está prohibido comer, beber, fumar, morder los lápices, llevarse las manos ó los materiales en uso a la boca o a los ojos. Mientras está en el laboratorio lavarse periódicamente las manos. No probar jamás un compuesto químico tóxico o de propiedades desconocidas. No se debe oler directamente ningún producto químico o al menos que el responsable del Laboratorio lo indique expresamente. No pipetear nunca con la boca, al menos que se lo especifique. Se debe utilizar propipetas. Informar de cualquier accidente por más pequeño que sea al responsable del Laboratorio. Para el uso de distintos instrumentales se deberá tener conocimiento y acceso a los manuales de Procedimiento. En el laboratorio se debe trabajar con concentración, en forma cuidadosa y con conocimiento del tipo de sustancia que se utilizan. Sobre la mesada se colocará sólo los materiales y reactivos que se utilizarán en el práctico. Al finalizar la experiencia dejar todo el material ordenado y la mesada limpia.

-Normas de Procedimiento general en el Laboratorio

Al Utilizar material de vidrio es necesario comprobar su perfecto estado. Descartar aquel material rajado, golpeado o roto. Recoger el material roto y entregarlo al responsable del laboratorio. Cuando se calienta un material de vidrio, diferenciarlo perfectamente del resto, dado que "el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío". Si se utiliza material que contienen robinetes o mariposas, hay que verificar su estado (posibilidad de giro y buen ajuste). Se deben seguir las normas de calentamiento cuando se utiliza fuego directo de muestras en tubos de ensayo, vasos, etc. para evitar proyecciones sobre uno mismo u otra persona. Es conveniente trasvasar, siempre que sea posible, cantidades pequeñas de líquidos cuando estos son peligrosos. Al trasvasar se deberá realizar en una zona específica para ello. Efectuar los trasvases de sustancias lejos de los focos de calor. Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc) no deben estar cerca de fuentes de calor. Si se debe calentar recipientes con estos productos se hará al baño María. Si se trabaja con sustancias que emiten vapores tóxicos es preciso contar con buena ventilación o hacerlo bajo campana. Comprobar cuidadosamente los rótulos de los envases de reactivos antes de utilizar a los mismos. Mantener las etiquetas de los envases en buen estado. No volver al frasco de origen los sobrantes de reactivos utilizados, al menos que sea justificado por el responsable del laboratorio. No dejar envases abiertos. Identificar perfectamente los productos cuando se los trasvasan a otros recipientes. No sustituir en las experiencias un producto por otro sin consentimiento del responsable. Se debe tirar los residuos sólidos y papeles en el recipiente adecuado, No arrojarlos en la pileta. No verter nunca agua sobre ácidos concentrados. Verter siempre el ácido en pequeñas

cantidades, sobre el agua agitando constantemente y asegurar la refrigeración exterior.

-Normas para desechos de residuos

Residuos comunes: Engloba a restos de alimentos, cajas, papel, envases inocuos, etc. serán descartados en los recipientes de "basura común".

Residuos Químicos: a) Pueden desecharse por la cañería: Los residuos hidrosolubles (solubilidad en agua no menos de 30 g/L) dejando correr agua en volúmenes muy superior al del desechado. No tirar productos no biodegradables. b) No pueden desecharse por la cañería: Sustancias con punto de ebullición menor a 50°C. Mezclas o compuestos insolubles que pueden producir bloqueo en las cañerías. Sustancias químicas explosivas (ej. Peróxidos). Sustancias químicas de alta toxicidad.

Página 4

El material líquido no debe ser desechado ni en frascos ni en bolsas si no ha sido previamente neutralizado.

#### PRACTICOS DE LABORATORIO A REALIZAR

-TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 1. Reconocimiento de Materiales y Equipos de uso frecuente en el laboratorio. El objeto de la experiencia consiste en: Identificar materiales y equipos de uso frecuente en el laboratorio. Conocer el uso y función de materiales y equipos del laboratorio.

-TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 2. Mezclas y combinaciones químicas. El objeto de la experiencia consiste en distinguir mezclas y combinaciones químicas. Diferenciar distintos tipos de reacciones (combinación, descomposición, desplazamiento, doble desplazamiento, neutralización) fijando los conceptos fundamentales de cada una. -TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 3. Soluciones El objeto de la experiencia consiste en la preparación de soluciones saturadas y sobre saturadas, en la determinación de la solubilidad de un sólido y en la preparación de soluciones de concentración definida. -TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 4. Determinación del pH y valoración ácido-base de distintas sustancias.

#### 2. TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Cada clase de aula será de 2 (dos) horas. El alumno desarrollará clases en las cuales trabajará en la resolución de problemas de aplicación sobre los siguientes temas: Reacciones de Oxido-Reducción, Estequiometría, Soluciones, Gases, Estructura Molecular, Termodinámica, Termoquímica, Equilibrio Químico, Equilibrio Iónico.

### VIII - Regimen de Aprobación

PARA REGULARIZAR EL CURSO EL ALUMNO DEBERÁ CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS: a. Asistir al 80% de las clases teóricas. b. Asistir al 80% de las clases de aula. c. Realizar y aprobar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio. d. Aprobar el 100% de los exámenes parciales. 1. TRABAJOS PRÁCTICOS Los trabajos prácticos consisten en clases de aula y prácticos de laboratorio. La aprobación de los mismos implica que el alumno demuestre un conocimiento claro del tema, alcanzando los objetivos fijados. La evaluación de los prácticos de laboratorio se realizará en una primera etapa mediante un cuestionario escrito. A fin de desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita, el alumno será evaluado también en forma oral durante el desarrollo de los prácticos de laboratorio. Finalmente, el alumno presentará un informe escrito de las tareas desarrolladas y los resultados obtenidos durante las experiencias. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD (Resolución 156/08 CD): Condiciones de trabajo: Prevención. Normas de seguridad. Cuidado y limpieza del lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores. Hábitos de trabajo: Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas de seguridad, lavajos, botiquín, etc. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Campanas. Protección personal: Normas básicas. Criterio y grados de protección. Elementos de protección personal. Guantes de seguridad. Guardapolvos. Gafas de seguridad. Seguridad en el laboratorio: en la manipulación de materiales y/o sustancias. Derrames. Tratamiento de polvos, gases y humos. Tratamiento de residuos. 2.

RECUPERACIONES DE LOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO El alumno deberá realizar y aprobar el 100% de los prácticos de laboratorio. En el caso de que esto no ocurra tendrá derecho a una primera recuperación si ha aprobado de primera instancia el 70% de los prácticos realizados. Si en esta primera recuperación aprueba el 90% de los prácticos tendrá derecho a una segunda recuperación. 3. EVALUACIONES PARCIALES Para aprobar la asignatura el alumno deberá aprobar el 100% de los exámenes parciales. El alumno deberá asistir a rendir los exámenes con Libreta Universitaria o algún otro documento que acredite su identidad. a. CONDICIÓN REGULAR: Se tomarán dos exámenes parciales. De acuerdo a la ordenanza C. S. N° 32/14, el alumno tendrá derecho a dos recuperaciones de cada uno de los dos parciales en fechas a fijar por la cátedra. Los exámenes parciales y las recuperaciones constarán de veinte preguntas. Para aprobar el alumno deberá contestar correctamente como mínimo trece preguntas. b. CONDICIÓN PROMOCIÓN SIN EXÁMEN FINAL: Se tomarán dos exámenes parciales. Los exámenes parciales constarán de veinte preguntas. Para aprobar el alumno deberá contestar correctamente dieciséis preguntas. Para promocionar

Página 5

el alumno deberá aprobar los dos parciales en la primera instancia. Cumplido estos requisitos, el alumno deberá rendir una prueba integradora de la materia, de las mismas características que los anteriores. La nota final resultará de promediar las notas obtenidas en las evaluaciones parciales y en la prueba integradora. Cumplidos todos los requisitos anteriormente expuestos, la nota resultará de promediar todas las notas obtenidas por el alumno en las distintas instancias. En el caso de no satisfacer alguna de las exigencias de promocionalidad, el alumno automáticamente quedará incorporado al Régimen de Alumnos Regulares. EXAMEN FINAL Para aprobar el curso el alumno deberá cumplir: a) con los requisitos de regularización establecidos en el presente programa, b) con la aprobación del examen final (en cualquiera de los turnos establecidos por el calendario académico de la Facultad), cuya calificación mínima cuantitativa es de 4 (cuatro) puntos. Para rendir el examen final los alumnos deberán presentar al Tribunal Examinador su Libreta Universitaria (Ord. 13/03 - Régimen Académico de la U.N.S.L.). Dadas las características del curso y considerando que se trata del primer año de la carrera en el que se realizan prácticas de laboratorio (ver fundamentación), y que la realización de la parte experimental resulta esencial para la formación básica de los alumnos es que en esta asignatura no se puede rendir el examen final como alumno libre.

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] CHANG R. Química. Editorial Mc Graw-Hill, 2013. [2] ATKINS-JONES. "Principios de Química: los caminos del descubrimiento", Editorial Médica Panamericana, 2012 [3] ATKINS-JONES. Química: Moléculas, Materia, Cambio. Ediciones Omega, 1998 [4] UMLAND-BELLAMA. Química General. Ediciones Paraninfo, 2000 [5] PETRUCCI, HARWOOD y GEOFFREY. "Química General. Enlace químico y estructura de la materia". Editorial Prentice Hall, 2003 [6] BRADY-HUMISTON. Química Básica. Editorial Limusa, 1994 [7] BECKER-WENTWORTH. Química General. Volúmenes I y II. Editorial Reverté, 1977. [8] BIASIOLI-WEITZ. Química general e Inorgánica. Editorial Kapelusz, 1978 [9] JAUREGUI E.A. La Forma Molecular. Editorial Universitaria, 1987

## X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] SLABAUCH Y PARSONS. Química General. Editorial Limusa-Wiley, 1973 [2] BRESCIA-ARENTS-MEISLCH-TURK. Fundamentos de Química. Editorial CECSA, 1980 [3] MAHAN B.H. Curso Universitario de Química. Editorial Fondo Educativo Interamericano, 1977 [4] MASTERTON-SLOWINSKI. Química General Superior. Editorial McGraw-Hill, 1987 [5] GRAY-HAIGHT. Principios Básicos en Química. Editorial Reverté S.A. 1981. [6] BRADY J. Química Basica: principios y estructuras. Editorial Limusa-Wiley, 1999.

## XI - Resumen de Objetivos

Los objetivos a alcanzar por el alumno durante el curso consisten en incorporar conocimientos e información sobre diferentes temas básicos y adquirir destrezas en la resolución de problemas-pensando en como abordarlos y que información obtener para resolverlos- y en las prácticas de laboratorio; aprendiendo a razonar y a organizar sus reflexiones

## XII - Resumen del Programa

TEMA 1: ESTRUCTURA ATÓMICA TEMA 2: CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA TEMA 3 A: TABLA PERIÓDICA; TEMA 3 B: QUÍMICA BIOINORGÁNICA TEMA 4: ESTRUCTURA MOLECULAR TEMA 5: ENERGÍAS DE INTERACCIÓN TEMA 6: ESTADO GASEOSO TEMA 7: ESTADO LÍQUIDO TEMA 8: TERMODINÁMICA-TERMOQUÍMICA TEMA 9: EQUILIBRIO QUÍMICO E IÓNICO TEMA 10: CINÉTICA QUÍMICA TEMA 11: QUÍMICA NUCLEAR TEMA 12: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTA

## XIII - Imprevistos

La Organización Mundial Salud (OMS), el día 11 de marzo de 2020, declaró El brote del Coronavirus, COVID-19, como una pandemia. Posteriormente, en nuestro país se dicta un Decreto de Necesidad y Urgencia N°297/20, en el cual se dispone para todo el Territorio Nacional AISLAMIENTO SOCIAL, PREVENTIVO Y OBLIGATORIO. La UNSL se adhiere a este DNU y el dictado de las materias debe modificarse a un sistema de tipo no presencial, por lo cual se realiza la adecuación de contenidos y materiales para la aplicación de esta modalidad, procurando garantizar el desarrollo del calendario, los contenidos mínimos de las asignaturas y su calidad académica. Para la asignatura Química General e Inorgánica, la modalidad no presencial se implementará a través de medios de virtualización, que se difundirá como presentaciones PowerPoint, archivos pdf y archivos mp4 (videos), en la plataforma Canvas, en un drive de Google compartido con los y las estudiantes y en la Biblioteca Digital de la UNSL, o como clases virtuales y consultas por videoconferencia (a través de Meet), no obligatorias, dos o tres veces por semana en el horario de clases presenciales, estipulado previamente al

confinamiento preventivo obligatorio.

#### **XIV - Otros**

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	