



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

(Programa del año 2012)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA GENERAL E INORGANICA	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2012	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SAITUA, HUGO ALBERTO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
YAMIN, LAZARO JULIAN	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
GUTIERREZ, LUCAS JOEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
RODRIGUEZ, SANDRA EDITH	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	4 Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2012	22/06/2012	14	120

### IV - Fundamentación

El curso de Química General e Inorgánica se fundamenta en la necesidad de 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

### VI - Contenidos

PROGRAMA ANALÍTICO

**TEMA 1. 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 Boyle-Mariotte. 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. Isotermas de Andrews. Temperatura, presión y volumen críticos. Desviaciones del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Waals.

**TEMA 2. ESTADO LIQUIDO.** Fuerzas intermoleculares. Enlace Puentes de Hidrógeno. Propiedades de los líquidos. Tensión superficial. Viscosidad, unidades. Cambio de fases. Diagrama de fases. Estructura y Propiedades del agua. Disoluciones acuosas. Propiedades coligativas de disoluciones de no electrolitos y electrolitos. Propiedades características de las disoluciones. Solutos y disolventes. Proceso de la disolución. Soluciones sólido en líquido. 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 3. ESTRUCTURA ATOMICA.** Rayos catódicos. Radiactividad. Naturaleza de la emisión radiactiva. Reacciones nucleares. Núcleo atómico. Radiación electromagnética. Propiedades de las ondas electromagnéticas. Características de una onda electromagnética. Relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de la luz. Número de onda. Unidades. Espectro electromagnético. Modelo de Rutherford para el átomo de hidrógeno. Teoría cuántica de Planck. El efecto fotoeléctrico. Modelo atómico de Bohr. Espectro de emisión del hidrógeno. Series de Lyman, Balmer, Paschen, Brackett y Pfund. Ecuación de Rydberg.

**TEMA 4. TEORIA MECANOCUANTICA.** Hipótesis de De Broglie. Dualidad onda-partícula. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Interpretación de los resultados de la resolución de la ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrógeno. DESCRIPCIÓN DE LOS ORBITALES PARA EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO. Orbitales atómicos y probabilidad. Superficie límite de probabilidad constante. Números cuánticos permitidos. Energías de los orbitales del átomo de hidrógeno. Probabilidad radial. Superficies nodales, planos nodales y máximos, cálculos de los mismos. Orbitales s, p y d, forma y orientación en el espacio. Curvas de probabilidad radial en función de la distancia al núcleo.

**TEMA 5. ÁTOMOS POLIELECTRÓNICOS. PRINCIPIO DE CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA.** Conceptos que determinan las configuraciones electrónicas. Número cuántico de spin. Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund. Energía de los orbitales en átomos polielectrónicos. Configuraciones que proveen una estabilidad adicional. Separación de la tabla periódica en bloques. Orden de ocupación de los orbitales y orden real de energía de los orbitales.

**TEMA 6. TABLA PERIÓDICA. TENDENCIAS EN LA VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES.** Sistema periódico moderno. Grupos y períodos. Las cuatro clases de elementos que constituyen la tabla periódica. Bloques. Metales y No Metales. Propiedades. Cationes y Aniones. Serie Isoelectrónica. Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad.

**TEMA 7. ESTRUCTURA MOLECULAR.** Introducción. Enlace iónico. Enlace covalente. Estructura de Lewis. Teoría del enlace-valencia (TEV). La forma molecular (TRPECV). Teoría de Enlace-Valencia Valencia Dirigida (Hibridación). Teoría de los orbitales moleculares (TOM). Propiedades magnéticas y eléctricas. Resonancia.

**TEMA 8. TERMODINÁMICA.** 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. Capacidad calorífica molar: CV y CP. Proceso cíclico. Concepto de reversibilidad. Termodinámica de un gas ideal. Energía interna de un gas ideal. 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. Variación de la energía libre del gas ideal con la presión. Estado estándar. Energía libre de un gas ideal en función de la presión parcial en una mezcla de gases ideales. Tercera Ley: entropías absolutas.

**TEMA 9. APLICACIONES DE LA TERMODINAMICA I. TERMOQUIMICA.** 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. Especificación de la reacción y de la propiedad termodinámica. Reacciones a volumen constante y a presión constante. Leyes de la termodinámica: Ley de Lavoisier-Laplace y Ley de Hess. Calor de reacción estándar. Variación del calor de reacción con la temperatura. Cambios de entalpía que acompañan a los cambios de fase de una sustancia pura.

**TEMA 10. APLICACIONES DE LA TERMODINAMICA II. EQUILIBRIO QUIMICO.** Tratamiento termodinámico. Energía Libre de Gibb y equilibrio. Isoterma de reacción. 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.

**TEMA 11. APLICACIONES DE LA TERMODINAMICA III. EQUILIBRIO IONICO.** 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:  $K_w$ . Concepto de pH, pOH y pK. Definiciones y ejemplos. Acido base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Lowry-Brönsted. Teoría de Lewis. Acidos y bases conjugados. Acidos y bases fuertes y débiles Constante de equilibrio  $K_a$  y  $K_b$ . Ejemplos.

**TEMA 12. CINETICA QUIMICA.** Alcance de la 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 13. 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. Ciclo del Anhidrido carbónico. El Efecto Invernadero. La Lluvia Acida. El Smog. Preservación del Medio Ambiente.

#### **PROGRAMA DE EXAMEN**

**BOLILLA 1: Temas 1 y 8**

BOLILLA 2: Temas 2

BOLILLA 3: Temas 3 y 9

BOLILLA 4: Temas 4 y 10

BOLILLA 5: Temas 5 y 11

BOLILLA 6: Temas 6 y 12

BOLILLA 7: Temas 7 y 13

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

1. TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO: duración 3 hs/semana cada uno

1. Mezclas y combinaciones químicas.
2. Soluciones.
3. Equilibrio Químico.

### NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

#### Normas de Conducta Personal en el Laboratorio

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.

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

2. TRABAJOS PRACTICOS DE AULA: duración 4 hs/semana

El alumno desarrollará 20 clases en las cuales trabajará en la resolución de problemas de aplicación sobre los siguientes temas: Reacciones Redox, Estequiometría, Gases, Soluciones, Estructura Molecular, Termodinámica, Termoquímica, Equilibrio Químico, Equilibrio Iónico y Cinética Química.

## VIII - Regimen de Aprobación

PARA APROBAR EL CURSO EL ALUMNO DEBERA CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

a) Asistir al 80% de las clases teóricas

- b) Asistir al 80% de las practicas de aula.
- c) Realizar y aprobar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- d) Aprobar el 100% de los exámenes parciales.

### 1. TRABAJOS PRACTICOS

Los trabajos prácticos consisten en prácticos de aula y 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 mediante un cuestionario.

### 2. RECUPERACIONES DE LOS PRACTICOS DE LABORATORIO

El alumno que reprobó un trabajo practico tendrá derecho a recuperarlo bajo las siguientes condiciones:

Recuperación: tendrá derecho a ella el alumno que tenga aprobado como mínimo el 70% de los trabajos practicos realizados durante el cuatrimestre.

### 3. EVALUACIONES PARCIALES

Para aprobar la asignatura el alumno deberá aprobar el 100% de los exámenes parciales.

a. **CONDICION REGULAR:** Se tomarán tres exámenes parciales; el alumno tendrá derecho a tres recuperaciones en fecha a fijar por la Cátedra. Los Exámenes constarán de veinte preguntas. Para aprobar el alumno deberá contestar correctamente como mínimo un total de catorce respuestas correctas.

b. **CONDICION PROMOCION SIN EXAMEN FINAL:** Se tomarán tres Exámenes Parciales y un coloquio integrador que el alumno deberá aprobar en primera instancia. Los exámenes constarán de veinte preguntas. Para promocionar el alumno deberá contestar correctamente dieciseis preguntas.

En el caso de no satisfacer algunas de las exigencias de promocionalidad, el alumno automáticamente quedará incorporado al regimen de Alumnos Regulares.

Dadas las características del curso con una intensiva parte práctica y considerando que se trata de una de las primeras materias de la carrera en la que se realizan prácticas de laboratorio donde la parte experimental resulta esencial en la formación básica de los alumnos, en esta materia no puede rendirse el examen final como alumno libre

## IX - Bibliografía Básica

- [1] CHANG R. Química. Editorial Mc Graw-Hill, 2007.
- [2] ATKINS-JONES. Química: Moléculas, Materia, Cambio. Ediciones Omega,1998
- [3] UMLAND-BELLAMA. Química General.Ediciones Paraninfo, 2000
- [4] BRADY-HUMISTON. Química Básica. Editorial Limusa, 1994
- [5] BECKER-WENTWORTH. Química General. Volúmenes I y II. Editorial Reverté, 1977.
- [6] BIASIOLI-WEITZ. Química general e Inorgánica. Editorial Kapelusz, 1978
- [7] JAUREGUI E.A. La Forma Molecular.Editorial Universitaria, 1987

## X - Bibliografía Complementaria

- [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: principiosy 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**

### **PROGRAMA SINTÉTICO**

Tema 1: Estado gaseoso. Gas Ideal. Gases reales.

Tema 2: Estado líquido. Fuerzas intermoleculares. Propiedades. Diagrama de fases. Disoluciones. Expresión de la concentración. Propiedades de las disoluciones.

Tema 3: Estructura Atómica.

Tema 4: Teoría mecanocuántica. Descripción de los orbitales del átomo de hidrógeno

Tema 5: Átomos polielectrónicos. Principio de construcción de la tabla periódica.

Tema 6: Tabla periódica. Tendencia en la variación de las propiedades.

Tema 7: Estructura Molecular

Tema 8: Termodinámica

Tema 9: Aplicaciones de la Termodinámica I. Termoquímica.

Tema 10: Aplicaciones de la Termodinámica II. Equilibrio químico.

Tema 11: Aplicaciones de la Termodinámica III. Equilibrio iónico.

Tema 12: Cinética Química.

Tema 13: Introducción a la Química Ambiental.

## **XIII - Imprevistos**

Paros y asuetos administrativos no contemplados

## **XIV - Otros**