



Planificación Anual – Asignatura Química General e Inorgánica Año 2023



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido María José Goñi Capurro

Categoría Docente Profesor Adjunto

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura Química General e Inorgánica **Código** A0002

Carrera LTA - TUE

Plan de estudios Licenciatura en Tecnología de los Alimentos 2004 - Ord. C.S. Nº 3002/03
Tecnica Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. Nº 3746/08 (2)

Ubicación en el Plan

1er año 1er cuatrimestre

Duración	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria total (h)	120
-----------------	---------------	-----------------	-------------	--------------------------------	-----

Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	20	Problemas ingeniería		Proyecto - diseño		Práctica sup.	
---------------------	----	-----------------------------	--	--------------------------	--	----------------------	--

Asignaturas correlativas	Cursadas	
	Aprobadas	

Requisitos cumplidos

Contenidos mínimos

Sistemas materiales. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Ecuaciones. Estequiometría. Enlaces: hibridación, geometría molecular y polaridad. Estado de la materia. Gases ideales. Termoquímica. Velocidad de reacción. Equilibrio químico. Equilibrio en electrolitos, pH, buffer, hidrólisis, indicadores. Estructuras de Bronsted y Lewis. Soluciones. Propiedades coligativas. Electroquímica, sistemas redox, leyes de Faraday. Pilas. Ecuación de Nernst. Complejometría. Estudio de los grupos de la tabla periódica. Métodos analíticos clásicos: análisis volumétrico, ácido-base, formación de precipitados y de complejos, óxido-reducción.

Depto. al cual está adscripta la carrera Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos

Área Ciencias Químicas y Biológicas

Nº estimado de alumnos 50

OBJETIVOS

A través de este curso se procura contribuir con la adquisición de competencias por parte del futuro profesional, tanto en el ámbito científico-tecnológico como metodológico y social. La asignatura se desarrollará teniendo en cuenta los siguientes objetivos generales:

- Profundizar los conceptos químicos necesarios para interpretar la asignatura desde sus tres niveles de estudio: macroscópico, submicroscópico y simbólico.
- Despertar el interés y motivación del estudiante para interpretar el mundo que lo rodea desde una perspectiva química, asociando las observaciones macroscópicas con la naturaleza íntima de la materia.
- Promover la interpretación y expresión de diferentes fenómenos a través del lenguaje oral, escrito, gráfico, formal y esquemático.
- Predecir propiedades de las sustancias a partir de sus estructuras.
- Inferir el comportamiento de las sustancias a través del análisis de la variación de sus propiedades.
- Relacionar los conceptos químicos desarrollados con aspectos de la vida diaria, principalmente en lo referido a alimentos.
- Conocer los aspectos biológicos fundamentales de los elementos químicos y la aplicación de sus principales compuestos en la industria alimentaria y electrónica
- Desarrollar e incentivar el espíritu crítico, trabajo en equipo y la actitud reflexiva, característicos del trabajo científico.
- Llevar a cabo prácticas concretas de laboratorio que le permitan a los estudiantes observar o verificar diferentes conceptos y fenómenos, vinculando aspectos teóricos con prácticos, y desarrollar habilidades en técnicas y procedimientos propios de la Química. Confeccionar informes de las experiencias realizadas, con diferentes formatos.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BÁSICA Y/O PROFESIONAL

La asignatura Química General e Inorgánica se cursa en el primer cuatrimestre de primer año de las carreras de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos (LTA) y Tecnicatura Universitaria en Electromedicina (TUE), de la Facultad de Ingeniería de la U.N.C.P.B.A. Es una de las disciplinas básicas para dichas carreras y durante su desarrollo es necesario que los estudiantes elaboren y construyan un sólido conocimiento científico, a partir de un apropiado análisis conceptual.

Se pretende en esta asignatura, presentar a la Química de una manera entendible y significativa, brindando una visión general de la misma a los estudiantes que se inician en ella, cimentando las bases para profundizar los estudios en otras ramas de la química (alumnos de la LTA) y de disciplinas relacionadas (alumnos del TUE).

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas

La asignatura se desarrolla en quince semanas con una carga horaria total de 120 hs. Las ocho horas semanales se distribuyen entre clases teóricas, de problemas y de trabajos prácticos de laboratorio, organizadas anticipadamente, mediante un cronograma que se pone a disposición de los estudiantes al inicio del cuatrimestre. Si fuese necesario se adicionarán clases de consulta, principalmente en las fechas próximas a los parciales. En el primer cuatrimestre, como las clases comenzarán el 11 de abril (después de terminar el curso de ingreso), se desarrollará en menos semanas, pero con una carga horaria de 9 horas semanales, cumpliendo las 120 horas.

La cátedra cuenta un Profesor Adjunto simple responsable de la asignatura, un JTP simple, responsable de las clases de Problema y de los Trabajos de Laboratorio, un Ayudante Diplomado exclusivo en los dos cuatrimestres, y un ayudante diplomado simple con asignación de funciones, que colabora en los TP en el primer cuatrimestre (36 h). Se propone llevar a cabo un trabajo en conjunto, continuo y cooperativo, para consensuar y acordar metodologías de trabajo, que conduzcan a una coherencia interna en la cátedra.

Clases teóricas prácticas

Las clases teóricas con aplicaciones prácticas (no obligatorias) se llevarán a cabo de forma tal de desarrollar los tres niveles de estudio de la asignatura íntimamente relacionados: macroscópico, submicroscópico y simbólico

Los conceptos se irán desarrollando con una secuencia de complejidad creciente, de manera que las ideas anteriores se pongan en juego y se relacionen y apliquen a los nuevos conocimientos.

A medida que progrese su comprensión de la química, el estudiante desarrollará la habilidad de pensar a nivel microscópico, realizar experimentos a nivel macroscópico, relacionar ambos niveles con los cambios energéticos y representarlos en forma simbólica. De esta forma es posible crear las condiciones que favorecen la construcción de aprendizajes con el mayor grado de significatividad posible, evitando la parcelación del contenido en asignaturas aisladas.

Se analizan conceptos químicos que permiten la descripción y la explicación de las propiedades de la materia y sus cambios, para que a partir de ellas se puedan hacer predicciones sobre su comportamiento.

Se comienza con un modelo de estructura atómica que permita establecer relaciones entre la estructura de las sustancias y sus propiedades.

Conocer las características de los átomos permitirá predecir la reactividad, intercambios de energía y estabilidad de los mismos. Así, comprender su estructura es fundamental para entender su capacidad de combinación química y las propiedades de sus compuestos.

El control de las propiedades de las sustancias depende de que se comprenda su composición, la naturaleza del enlace implicado y el ordenamiento geométrico de las partículas.

Las clases teóricas constituyen el ámbito adecuado para lograr una integración entre teoría, prácticas de laboratorio y/o problemas. Es así que se llevarán a cabo sencillas demostraciones experimentales o se resolverán diferentes cuestiones problemáticas durante el desarrollo de las mismas, para evitar que las actividades prácticas y teóricas sean percibidas por los estudiantes como instancias de aprendizaje no relacionadas entre sí.

Clases de problemas

Las Clases de Problemas incluyen ejercicios y problemáticas que permiten seleccionar diferentes alternativas para su resolución tales como tablas, manuales, gráficas, simulaciones, aplicaciones y consulta bibliográfica en general. Se hace hincapié en que el estudiante desarrolle la capacidad de elaborar y explicar las estrategias de resolución elegidas, ya que muchas de ellas son construcciones que exigen creatividad y no derivan directamente de sus conocimientos teóricos. Se hará una revisión, interpretación y análisis crítico de los resultados obtenidos, con el fin de evaluar si se ha alcanzado o no la meta, de revisar procedimientos y tomar conciencia de las estrategias y reglas empleadas.

Se pretende que los estudiantes puedan trabajar, sin la necesidad de que los docentes expliquen ejercicios tipo, pero, en caso de necesidad, ya sea por alguna complejidad o situación especial, se llevarán a cabo explicaciones en el pizarrón.

Se propone una clase de problemas para cada una de las unidades del programa propuesto.

Trabajos experimentales

A lo largo de los trabajos prácticos de laboratorio, los estudiantes han de adquirir destrezas en el manejo de instrumentación científica para la resolución de problemas prácticos, en la obtención de datos experimentales, en la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el análisis de la información obtenida, en la elaboración y presentación de informes y conclusiones sobre el trabajo realizado, desarrollando, además, el espíritu crítico y autocrítico.

Los trabajos se llevan a cabo en el laboratorio de Química de la Facultad y se desarrollan en grupos de dos o tres alumnos, y tienen una asistencia obligatoria de un 80 %. Dispondrán previamente de una guía de cada una de las prácticas a realizar, con los fundamentos

teóricos correspondientes, los objetivos y metodología a seguir para conseguirlos. Las prácticas se llevan a cabo bajo la guía de los docentes auxiliares, supervisando el correcto uso de reactivos y material de laboratorio, resolviendo dudas y planteando nuevas cuestiones. Los estudiantes dispondrán previamente de las normas básicas de seguridad y manipulación del material e instrumentación. Luego de realizada la experiencia, cada comisión, entregará un informe para su evaluación, donde se volcarán los resultados obtenidos, ecuaciones químicas involucradas, observaciones, conclusiones y causas posibles de error cuando corresponda. Los informes serán corregidos y evaluados como: aprobado, aprobado con correcciones ó corregir. Es este caso el alumno deberá rehacerlo y volver a entregarlo en el plazo preestablecido.

Teniendo en cuenta que la comunicación es un procedimiento importante, y que una de las formas de hacerlo es mediante la presentación de informes, se recomienda que sea elaborado de forma clara, precisa y con un lenguaje científico adecuado, para lo cual al principio de la cursada se presenta una guía y recomendaciones para su redacción. Más allá de la aprobación del informe, lo que se pretende en esta instancia es que vayan adquiriendo las habilidades necesarias para su elaboración. Se trabajarán con informes tradicionales de laboratorio, presentaciones orales y audiovisuales.

Los tópicos en los que se centran los Trabajos Prácticos que se llevan a cabo son:

- Operaciones de laboratorio y mediciones científicas
- Determinación del calor intercambiado en diferentes procesos físicos y químicos
- Preparación de soluciones
- Propiedades coligativas
- Reacciones químicas
- Influencia de diferentes factores sobre el desplazamiento del equilibrio químico
- Equilibrios iónicos. Indicadores ácido-base
- Pilas y electrólisis
- Valoraciones
- Propiedades de complejos

Tanto al comienzo de los trabajos de laboratorio, como durante cada una de las clases experimentales, se trabajará con conceptos relacionados con seguridad en el laboratorio y cuidado del medio ambiente, que incluyen:

- Principios básicos de prevención de accidentes
- Elementos de protección personal
- Interpretación de etiquetas
- Disposición de residuos
- Interpretación de hojas de seguridad
- Señalización del laboratorio

Trabajo/s de Proyecto-Diseño

Recursos didácticos

Se utilizan presentaciones con cañón en el desarrollo de las clases teóricas. Se cuenta con modelos moleculares, tanto comerciales como fabricados por los integrantes de la cátedra, que son utilizados en las clases teóricas y en las clases de problemas a fin de lograr una mejor conceptualización en lo referente a estructura de la materia.

Uso de TICs

Teniendo en cuenta la característica de "generación interactiva" de los estudiantes y aprovechando sus habilidades relacionadas con la capacidad de procesamiento rápido, la atención diversificada, inteligencia visual y dificultad para leer e interpretar textos, en los últimos años se ha incorporado en las clases otras estrategias de enseñanza, que incluyen el uso de tecnologías de la informática y la comunicación (TICs).

La inclusión de TICs, aportaría al desarrollo de competencias básicas tales como:

- Identificar, formular y resolver problemas.
- Utilizar de manera correcta técnicas y herramientas.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Aprender en forma continua y autónoma.
- Con el uso de TICs se ha evidenciado en los últimos años, una mayor motivación por parte de todos los integrantes de la asignatura, tanto estudiantes como docentes. Se ha logrado un mejor clima de trabajo en las clases de problemas y una mejor interpretación de los conceptos

Apuntes de cátedra

Para facilitar el entendimiento de alguno de los temas que se desarrollan, la Cátedra ha elaborado apuntes, que incluyen los siguientes temas:

- Nomenclatura
- Guía para la escritura de las estructuras de Lewis

- Reacciones Químicas

Plataforma Moodle

La asignatura cuenta con un espacio en la Plataforma Moodle, que se utiliza como medio oficial de comunicación, mediante Foro de intercambio y los avisos, siendo ésta una buena alternativa para agilizar la comunicación entre los alumnos y todos los integrantes de la cátedra. En el mismo los estudiantes cuentan con copias de todo el material necesario para la cursada (cronograma, programa, guías, apuntes, tablas, links, etc.).

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

Se tiene en cuenta que la evaluación del aprendizaje es un proceso continuo e indisoluble en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y debe servir para analizar cómo se están llevando a cabo sus aprendizajes, si se están alcanzando o no los objetivos propuestos, si han de realizarse modificaciones o cambiar de estrategias.

Se propone un sistema de cursada de parciales por bloques de contenidos. La evaluación se realizará con seis parciales que integran bloques de contenidos, clases de problemas y Trabajos Prácticos de Laboratorio,

Cada parcial tendrá una duración de no más de 45 – 60 min en los que se evaluará uno o dos ejercicios de aplicación. Se aprueba con un puntaje de 55/100. Se contemplan dos instancias de recuperatorio en la que se evalúan aquellos contenidos que no alcancen el porcentaje de aprobación en los parciales. Dichos recuperatorios se aprueban con un puntaje de 55/100. En el primer recuperatorio se evalúan temas de los tres primeros parciales y en el segundo de los últimos tres. Como este año se implementó el ciclo introductor a las carreras de la Facultad de Ingeniería, la asignatura Introducción a las Ciencias y se dictó el curso de Química Básica con evaluación, no obligatoria, se considerará aprobado el primero de los 6 parciales a los estudiantes que hayan aprobado el curso de Química, por el contenido desarrollado en el mismo (Primera Unidad).

Aquellos alumnos que aprueben todos los parciales de cada etapa, podrán acceder a un examen promocional en la que se evalúan los aspectos teóricos de los contenidos abordados.

Otros Requisitos:

Se exige un 80 % de asistencia a los Trabajos Prácticos de Laboratorio, con la aprobación de la totalidad de los informes, que serán evaluados antes de los respectivos parciales.

Promoción de la asignatura

Aquellos estudiantes que aprueben todos los parciales de cada etapa, podrán acceder a un examen promocional para la aprobación de la asignatura, en la que se evalúan principalmente los aspectos conceptuales de los contenidos abordados.

Examen Final

Se lleva a cabo en forma oral y/o escrita. Se evalúan principalmente los aspectos conceptuales de la asignatura, haciendo hincapié en las justificaciones, predicciones y relaciones de los tópicos desarrollados.

Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

Se hace un seguimiento del desarrollo de la asignatura, en cada una de las actividades que se realizan con los estudiantes, en las clases de consultas previas a los parciales y a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones de los informes de los trabajos prácticos de laboratorio y de los parciales. Dado a que el número de estudiantes lo permite, en general se establece una buena relación entre ellos y los docentes de la asignatura, con lo que se posibilita conocer cuáles son sus dificultades y necesidades.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Principios de la Química	Teoría - Clase de problemas
2	2	Estructura atómica y propiedades periódicas	Teoría - Clase de problemas
3	3	Enlace Químico	Teoría - Clase de problemas
4	3 - 4	Enlace Químico – Estados de la materia	Teoría - Clase de problemas
5	4- 5	Estados de la materia- Termodinámica	Teoría - Clase de problemas - Trabajo Práctico
6	5 - 6	Termodinámica - Soluciones	Teoría - Clase de problemas – Trabajo Práctico
7	6	Soluciones y propiedades coligativas	Teoría - Clase de problemas
8	6 - 7	Soluciones – Primer recuperatorio y examen promocional- Equilibrio químico.	Trabajo Práctico -Teoría

9	7 - 8	Equilibrio químico - Equilibrio iónico	Teoría - Clase de problemas – Trabajo Práctico				
10	8	Equilibrio iónico	Teoría - Trabajo Práctico- Clase de problemas				
11	9	Electroquímica	Teoría				
12	9-11	Electroquímica - Complejos	Teoría - Clase de problemas – Trabajo Práctico				
13	11- 10	Complejos – Química de los elementos representativos	Teoría - Clase de problemas- Monografía				
14	6-11	Segundo recuperatorio y examen promocional	Consulta-Evaluación				
		21/4: 1er parcial 09/5: 2do parcial 24/5: 3er parcial 13/6: 4to parcial 23/6: 5to parcial 05/7: 6to parcial					
Recursos							
Docentes de la asignatura							
Nombre y apellido		Función docente					
María José Goñi Capurro		Desarrolla Teoría y Práctica en ambos cuatrimestres					
María Beatriz Silverii		Desarrolla Práctica en ambos cuatrimestres					
Eugenia Labarrieta		Desarrolla Práctica en ambos cuatrimestres					
Marcela Bax		Colabora en los TP de laboratorio y primeras clases de problemas en el primer cuatrimestre					
Recursos materiales							
Software, sitios interesantes de Internet							
Simulaciones de Phet Colorado. https://phet.colorado.edu/es/ Software Avogadro Videos de YouTube Aplicaciones de realidad aumentada (TREPEV RA, Cristalquímica RA) disponibles en Play Store y Apple Store							
Principales equipos o instrumentos							
En el laboratorio: Balanzas, conductímetro, voltímetro, pHmetro. PC, Smartphone, conexión a Internet							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	Elija un elemento.	Campo	Elija un elemento.
Otros							
ADEMÁS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva		No		Cursado cuatrimestre contrapuesto		Si	
Examen Libre		No					
Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre							



Programa Analítico Asignatura Química General e Inorgánica (Código: A0002)



Departamento responsable	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos	Área	Ciencias Químicas y Biológicas
Plan de estudios	Licenciatura en Tecnología de los Alimentos 2004 - Ord.C.S.Nº 3002/03 Tecnatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. Nº 3746/08 (2)		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

Unidad I: PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA

Sistemas materiales. Visión macroscópica y microscópica de la materia. Propiedades de las sustancias. Modelos atómicos. Composición de la materia: partículas subatómicas, átomos, moléculas, iones, isótopos. Concepto de mol. Masa molar. Compuestos inorgánicos y su nomenclatura. Estequiometría. Reacciones químicas.

Unidad II: ESTRUCTURA ATÓMICA Y PROPIEDADES PERIÓDICAS

Radiación electromagnética. Espectros atómicos. El átomo de hidrógeno. Orbitales atómicos. Números cuánticos. Configuración electrónica. Átomos polielectrónicos.

Propiedades periódicas: afinidad electrónica, potencial de ionización, radios atómicos e iónicos, electronegatividad. Tabla Periódica. Generalidades de los bloques de elementos representativos y de transición.

Unidad III: ENLACE QUÍMICO Y FUERZAS INTERMOLECULARES

Tipos de enlaces y sus propiedades. Estructura de Lewis. Regla del octeto y sus excepciones. Carga formal. Resonancia. Iones poliatómicos. Geometría molecular. Polaridad de enlace y polaridad molecular. Hibridación. Fuerzas intermoleculares.

Unidad IV: ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA

Estado gaseoso: Gases ideales y sus leyes. Mezclas gaseosas. Gases reales

Estado líquido: Viscosidad y tensión superficial. Presión de vapor. Punto de ebullición y fusión normal.

Estado sólido: Sólidos cristalinos y amorfos. Estructuras cristalinas. Energía de red. Tipos de sólidos, propiedades.

Diagramas de fases para sustancias puras.

Unidad V: TERMOQUÍMICA Y CONCEPTOS TERMODINAMICOS

Sistema, estado y energía. Energía, calor y temperatura. Energía interna. Calor específico. Calorimetría. Entalpía. Entalpía estándar de formación y de reacción. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Valor energético en alimentos y combustibles. Energías de enlace.

Curvas de enfriamiento y de calentamiento. Primer principio de la termodinámica. Entropía. Segundo principio de la termodinámica.

Energía libre y cambio espontáneo.

Unidad VI: SOLUCIONES

Tipos de disoluciones. Entalpía de disolución. Unidades de concentración. Solubilidad, factores que la afectan. Disolución de gases. Ley de Henry. Electrolitos y no electrolitos. Propiedades coligativas. Coloides.

Unidad VII: EQUILIBRIO QUÍMICO

Equilibrio químico y sus propiedades. Visión microscópica. Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Expresión de las constantes de equilibrio. K_c , K_p y sus aplicaciones. Principio de Le Châtelier. Efectos de la presión, temperatura, concentración y presencia de catalizadores sobre el equilibrio. Energía libre y equilibrio químico. Conceptos básicos de cinética química.

Unidad VIII: EQUILIBRIOS IONICOS

Equilibrios Ácido Base: Ácidos y bases de Brønsted. Autoionización del agua. pH. Fuerza de ácidos y bases. K_a y K_b . Grado de disociación. Ácidos polipróticos. Hidrólisis. Soluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Volumetría ácido-base.

Equilibrios de solubilidad: Reacciones de precipitación. K_s . Efecto del ion común. Volumetría por precipitación.

Unidad IX: ELECTROQUÍMICA

Igualación de ecuaciones redox. Celdas galvánicas. Potencial estándar de reducción. Electrodo estándar de hidrógeno. Serie electroquímica. Ecuación de Nernst. Relaciones entre E, G y K. Corrosión. Pilas comerciales. Electrólisis. Titraciones redox.

Unidad X: QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

Propiedades generales de los elementos del bloque s y p. Aspectos biológicos de metales y no metales. Compuestos de interés en la industria alimentaria.

Unidad XI: QUÍMICA DE LOS METALES DE TRANSICIÓN

Tendencias periódicas generales y función biológica de metales de transición. Compuestos complejos: composición, nomenclatura, geometría, isomería. Teoría del campo cristalino. Color. Estabilidad. Complejos de interés biológico.

Bibliografía Básica

- Atkins, Jones, L. Química. Moléculas. Materia. Cambio, Ediciones Omega S. A., Barcelona, 3ra. ed., 1998
- Atkins P., Jones, L., Principios de Química. Los caminos del descubrimiento. Ed. Médica Panamericana, 2006.
- Chang, R., "Química", McGraw-Hill, 9ª edición, 2007

- Masterton W., Hurley C., Química: Principios y Reacciones, Ed. Thompson, 4ta. ed., 2004
- MOORE, J.W.; Stanitski, C.L.; Wood, J.L.; Kotz, J.C.; Joesten, M.D.: El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones. Pearson Educación. 2000.
- Petrucci R., Harwood W., Herring W., Química General: enlace químico y estructura de la materia. Ed. Prentice Hall, 8a. ed., 2003. Volumen I
- Petrucci R., Harwood W., Herring W., Química General: Reactividad química. Compuestos inorgánicos y orgánicos. Ed. Prentice Hall, 8a. ed., 2003. Volumen II
- Rodgers, G.E., Química Inorgánica. Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva. Ed. McGraw-Hill, 1995.
- Whitten, Davies y Peck, Química General, McGraw-Hill, 5ª. ed., 1998

Bibliografía de Consulta

- Baran E., Química Bioinorgánica, McGraw-Hill, 1994.
- Valenzuela Calahorra, C. Introducción a la Química Inorgánica. Pearson Education, 1999.
- Rayner-Canham G., Química Inorgánica Descriptiva, Prentice Hall, México, 2000.
- <https://phet.colorado.edu/es/simulations>
- <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/flash.mhtml>

Docente Responsable

Nombre y Apellido María José Goñi Capurro

Firma 

Coordinador/es de Carrera

Carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina Licenciatura en Tecnología de los Alimentos

Firma

Director de Departamento

Departamento

Firma 
Dra. Ing. Claudia C. Wagner
 Directora del Departamento de Ingeniería Química
 y Tecnología de los Alimentos
 Facultad de Ingeniería - UNCPBA

Secretaria Académica

Firma 
Ing. Isabel C. Riccobene
 SECRETARIA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería - UNCPBA