



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Materias Básicas

CARRERA: Ingeniería Química

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: QUÍMICA

Año Académico: 2023

Área: Química

Bloque: Ciencias básicas de la ingeniería

Nivel: 1

Tipo (obligatoria o electiva): Obligatoria

Modalidad (cuatrimestral o anual): Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
120	160	10

FUNDAMENTACIÓN

Los ingenieros químicos están capacitados para afrontar el desarrollo integral de proyectos industriales de plantas de procesos. En este sentido, es necesario que el futuro profesional cuente con la química como herramienta.

La asignatura aborda los temas necesarios para que los estudiantes que ingresan a la carrera de Ingeniería Química, provenientes de distintas orientaciones en la educación media logren nivelar los conocimientos básicos de química, adoptando los conceptos fundamentales que luego se desarrollarán en asignaturas de los niveles superiores de la carrera.

Este espacio curricular propone un recorrido por el estudio de la materia desde su estructura, sus propiedades, sus transformaciones, permitiendo adquirir así cimientos básicos para abordar temáticas de mayor complejidad relacionadas.

COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Alta	Media	Baja	
CE1 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 1) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos			X	



complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.				
--	--	--	--	--

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Alta	Media	Baja
CT1 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 1 Identificar, Formular y resolver problemas de Ingeniería.			X
CS6 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.			X
CS9 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 9) Aprender en forma continua y autónoma.			X

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Interpretar la estructura de la materia en sus diferentes niveles, y su impacto en las propiedades físicas y químicas.
- Diferenciar las funciones químicas más comunes.
- Interpretar las uniones entre átomos, iones y moléculas.
- Describir el efecto de cambios de distintas variables que puedan modificar las propiedades de sistemas materiales.
- Aplicar la información que brindan las Leyes Fundamentales de la Química en las reacciones químicas.
- Examinar los factores que influyen en las velocidades de las reacciones y en el estado de equilibrio.
- Explicar el comportamiento de reacciones y procesos electroquímicos.
- Interpretar la influencia de la química en el ambiente y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Sistemas materiales.
- Notación. Cantidad de sustancia.
- Estructura de la materia.
- Uniones químicas.
- Estados de agregación de la materia.
- Estequiometría y relaciones energéticas de las reacciones químicas.
- Soluciones.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.
- Equilibrio en soluciones.
- Electroquímica.
- Química del ambiente.

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: Revisión de Conceptos fundamentales.

Clasificación de la materia según sus propiedades fisicoquímicas y comprender su estructura. Definición de los conceptos de átomo, mol, número atómico, número másico e isótopo. Identificación, cálculo y relación de lo referido a composición porcentual, fórmula mínima y fórmula molecular. Análisis sistemas materiales y métodos separativos.

Unidad Temática 2: Reacciones químicas y energía

Conceptualización de la Ley de Lavoisier de conservación de la masa y la ley de Proust de las proporciones definidas. Balancear ecuaciones por tanteo y por método algebraico. Realización de cálculos estequiométricos con masas, volúmenes y número de moles. Conceptualización de reactivo limitante, pureza de reactivos y rendimiento de las reacciones. Realización de cálculos para cualquier reacción química.

Reconocimiento de la naturaleza y los tipos de energía. Identificar las funciones de estado. Definir energía interna, entalpía, calor y trabajo. Interpretación de la primera ley



de la termodinámica. Definición de la entalpía de formación de una sustancia. Cuantificación de los cambios de energía asociados a las reacciones químicas.

Unidad Temática 3: Estructura de la materia.

Estudio la evolución de los modelos atómicos. Análisis de la estructura atómica. Masa y carga de las partículas subatómicas. Interpretación de los números cuánticos para el uso en las configuraciones electrónicas de los elementos. Estudio de principio de exclusión de Pauli y regla de Hund.

Unidad Temática 4: Tabla y propiedades periódicas.

Clasificación periódica de los elementos. Relación de la configuración electrónica de los elementos con la ubicación en la tabla periódica y sus características. Identificación de elementos representativos, de transición y de transición interna. Estudio e interpretación de las propiedades periódicas de los elementos según su ubicación en la tabla periódica.

Unidad Temática 5: Uniones Químicas

Estudio, análisis y comparación de las uniones químicas. Unión iónica, covalente y metálica. Notación de Lewis para explicar los distintos tipos de enlaces intramoleculares. Aplicación de la Teoría de la Repulsión de los Pares Electrónicos de Valencia (TRePEV) para predecir la geometría y polaridad de moléculas sencillas. Estudio y análisis de uniones intermoleculares y su influencia en las propiedades físicas y químicas. Relación la energía del enlace químico con la energía de una reacción química.

Unidad Temática 6: Estados de agregación de la materia.

Estudio de los estados gaseoso, líquido y sólido de la materia. Estudio del estado gaseoso, las variables de estado que definen a un gas y sus unidades. Análisis de las leyes experimentales de Boyle-Mariotte, Charles-Gay Lussac, Dalton y Graham. Interpretación de representaciones gráficas y matemáticas. Desarrollo de la ecuación general del gas ideal. Descripción del comportamiento de los gases en una mezcla ideal. Desviaciones del comportamiento ideal. Descripción de los métodos de recolección de gases en laboratorio y de medición de presión, volumen y temperatura de un gas. Aplicación de las leyes estudiadas.



Interpretación de los conceptos de: presión de vapor, viscosidad y tensión superficial de un líquido.

Descripción de la estructura interna de los sólidos: amorfos y cristalinos. Comparación de los grados de cohesión interna y los puntos de fusión de los sólidos moleculares, covalentes, iónicos y metálicos. Definición de calor específico de una sustancia pura en diferentes estados.

Interpretación de las isothermas de Andrews y el proceso de licuación de gases. Definición de estado crítico, punto de ebullición, fusión y sublimación; entalpía de fusión, vaporización y sublimación.

Interpretación de diagrama de fases de una sustancia. Punto triple. Ejemplificación mediante las sustancias: agua y dióxido de carbono.

Análisis de la curva de calentamiento de un sólido. Cálculo la energía intercambiada en procesos de cambio de temperatura o fase de una sustancia pura.

Unidad Temática 7: Soluciones

Clasificación de las soluciones gaseosas, líquidas y sólidas. Conceptualización de solubilidad y los factores que inciden en la misma. Clasificación de soluciones saturadas, sobresaturadas y no saturadas. Expresión de composición y las distintas unidades de concentración: % m/m, % m/v, % v/v, molaridad, molalidad y fracción molar. Interpretación de curva de solubilidad de sólidos en líquidos. Análisis del efecto de la temperatura y la presión en soluciones de gases en líquidos: ley de Henry. Definir propiedades coligativas: Descenso de la presión de vapor; ley de Raoult. Descenso crioscópico. Ascenso ebulloscópico. Presión osmótica. Aplicaciones. Clasificación de soluciones de electrolitos y no electrolitos; teoría de Arrhenius; conductividad electrolítica. Grado de disociación; electrolitos fuertes y débiles. Explicar el efecto de la disociación de los electrolitos sobre las propiedades coligativas.

Conceptos de entalpía de disolución, dilución y neutralización. Interpretación de estos conceptos desde el punto de vista de las uniones químicas.

Unidad Temática 8: Termoquímica



Aplicación de las Leyes de Lavoisier-Laplace y Hess para calcular entalpías de reacción. Cálculos de calorimetría a volumen o presión constantes aplicando la primera Ley de la Termodinámica.

Definición de la segunda ley de la termodinámica. Conceptualización de entropía y energía libre de Gibbs. Interpretación del criterio de espontaneidad de una reacción.

Unidad Temática 9: Equilibrio químico y Equilibrio iónico

Conceptualización de Equilibrio Molecular. Definición de la constante de equilibrio en término de concentraciones molares. Análisis del efecto de posibles perturbaciones en el equilibrio: principio de Le Chatelier. Comparación y cálculo del cociente de reacción Q vs. la constante de equilibrio K_c y K_p . Estudio equilibrios de disociación. Reconocimiento de electrolitos débiles y fuertes. Estudio de las teorías ácido-base de Arrhenius, Brönsted y Lewis. Definir y calcular pH y pOH. Comprensión del proceso de hidrólisis. Cálculos relacionados con equilibrios ácido-base de sustancias: ácidas, básicas y sales. Utilización de distintos indicadores ácido-base. Relación de la constante de equilibrio con la variación de la energía libre de Gibbs.

Unidad Temática 10: Electroquímica

Concepto de electroquímica. Balanceo de ecuaciones por el método de ion-electrón. Descripción, esquematización y comprensión de pilas voltaicas. Interpretación de la tabla de potenciales de reducción estándar. Cálculo la f.e.m en condición estándar, efecto de las concentraciones y de la temperatura. Desarrollo de la ecuación de Nernst. Electrólisis. Análisis de la espontaneidad de los procesos electroquímicos. Definición de la constante de Faraday. Cálculos referidos a la energía, carga e intensidad involucrados en una electrólisis. Electrólisis del agua, de cloruro de sodio fundido y del cloruro de sodio acuoso. Relación de la f.e.m. con la constante de equilibrio y la variación de la energía libre de Gibbs de un proceso electroquímico.

Unidad Temática 11: Cinética Química

Definición de velocidad de reacción y los factores que la determinan. Análisis de las curvas de concentraciones de reactivos y productos en función del tiempo y la de



Energía en función del grado de avance. Expresión de la velocidad media y velocidad instantánea. Conceptualización del orden de reacción. Conceptos básicos de catálisis.

Unidad Temática 12: Química del ambiente

Concepto de la Química del agua. Comprensión de sus propiedades químicas. Diferenciación de las diversas fuentes de agua en la naturaleza. Conceptualización del agua potable y el tratamiento de aguas. La Química de la atmósfera. Composición y características. Interpretación de la relación entre los óxidos de azufre y lluvia ácida, y los óxidos de nitrógeno y smog fotoquímico. Caracterización del efecto invernadero y analizar el concepto de cambio climático. Comprender el efecto de la capa de ozono.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	50	0	50
Formación práctica	70	0	70

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Lugar donde se desarrolla la práctica
Formación experimental	12	0	Laboratorio de Química Inorgánica
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)			
Proyecto y diseño			
Resolución de problemas estructurados	58	0	Aula
Práctica supervisada			
Total de horas	70		70

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La cátedra presenta al inicio de cada ciclo lectivo un cronograma detallado de las clases a dictar, con la especificación de la temática a desarrollar y las actividades a realizar, el mismo queda disponible durante todo el cuatrimestre en el aula virtual y se actualiza en caso de ser modificado.

El dictado de la asignatura se realiza bajo modalidad presencial.



Las clases se pueden clasificar en teórico-prácticas (en aula) y prácticas de laboratorio (en Laboratorio de Química Inorgánica).

Las clases teórico-prácticas poseen dos características principales:

Clases expositivas por parte del docente, donde se focalizará en cuestiones conceptuales que permitirán el desarrollo de la asignatura. En estas clases se desarrollarán todos los temas teóricos, necesarios de abordar para lograr que los y las estudiantes comprendan el desarrollo posterior de problemas de aplicación.

Clases de Problemas: el docente a cargo de la resolución de problemas indicará en forma breve, el planteo y conceptos mínimos necesarios para el correcto desarrollo del tema. Posteriormente, el docente deberá desarrollar en forma detallada la secuencia de pasos necesaria utilizando algunos ejemplos para mejorar la comprensión por parte de los estudiantes. Finalmente, se propondrán algunos ejercicios enunciados en la Guía de Problemas, a fin de que los estudiantes los resuelvan en la clase para luego proyectar una puesta en común con el objetivo de aclarar y afianzar los conceptos.

La utilización de las Clases de Problemas contribuye a la adquisición de la competencia CE1, mediante la cual, los y las estudiantes podrán construir el pensamiento lógico necesario que los acompañará el resto de su carrera y vida profesional.

La Guía de Problemas, publicada a través del aula virtual al inicio de la cursada, aborda las siguientes temáticas:

- Serie N°1: Revisión de Conceptos fundamentales.
- Serie N°2: Reacciones químicas y energía.
- Serie N°3: Estructura de la materia.
- Serie N°4: Tabla y propiedades periódicas.
- Serie N°5: Uniones Químicas.
- Serie N°6: Estados de agregación de la materia.
- Serie N°7: Soluciones.
- Serie N° 8: Termoquímica.
- Serie N°9: Equilibrio químico y Equilibrio iónico



- Serie N°10: Electroquímica
- Serie N°11: Cinética química.

El docente planteará, a modo de conclusión de cada una de las unidades temáticas, Problemas Integradores que contribuirán al desarrollo de la competencia específica “CE1”. Asimismo, este tipo de situaciones problemáticas, permiten el desarrollo de las competencias genéricas: CT1 y al aprendizaje continuo y autónomo (CS9) que deberán llevar a cabo los y las estudiantes en el desarrollo de la cursada.

Prácticas de Laboratorio:

Con relación a las Prácticas de Laboratorio, la cátedra publicará a través del aula virtual, la Guía de Práctica de Laboratorio. En dicha guía los y las estudiantes contarán con las explicaciones y detalles necesarios de los ensayos a realizar.

Antes de ingresar al espacio del Laboratorio, el docente deberá explicar detalladamente las Normas de Seguridad a tener en cuenta en la práctica y cómo se realizará el desarrollo de la misma. Los y las estudiantes de la asignatura, deberán concientizarse de los posibles peligros o riesgos y las precauciones que deben considerarse en el área de trabajo.

Al momento de realizar las Prácticas de Laboratorio, los y las estudiantes, deberán organizarse en grupos pequeños (4 integrantes como máximo). Este grupo de trabajo seleccionado realizará los ensayos pertinentes y entregarán un informe que evidencie el trabajo realizado. En esta instancia, el desarrollo de la actividad contribuye a la competencia social CS6.

Las temáticas abordadas en las Prácticas de Laboratorio son las siguientes:

- TP1: Gases y estequiometría
- TP2: Termodinámica
- TP3: Electroquímica y reacciones de óxido-reducción.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN



Los estudiantes serán evaluados en forma individual mediante dos evaluaciones parciales integradoras que relacionarán los conceptos estudiados en las unidades temáticas descritas en la asignatura.

Las evaluaciones parciales consisten en la resolución de problemas estructurados donde el estudiante deberá interrelacionar conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo de la cursada. Dicha instancia de evaluación tiene carácter sumativo y, el valor numérico obtenido en dichos exámenes, junto con el cumplimiento de evaluaciones conceptuales que se realizarán a lo largo del semestre, determinarán la condición del estudiante respecto de la asignatura.

Con relación a las evaluaciones conceptuales, de carácter formativo, consisten en la realización de tres (3) prácticas de laboratorio, que implican el desarrollo de una evaluación por práctica, evidenciando el conocimiento respecto del procedimiento a llevar a cabo en los ensayos a realizar, y la entrega de un informe grupal que evidencie cálculos, observaciones y conclusiones desprendidas de las mismas prácticas.

Requisitos de Aprobación Directa (Promoción):

Para obtener la aprobación directa (o promoción) de la asignatura, eximiéndose de realizar la evaluación final, el estudiante deberá cumplir con la asistencia a las prácticas de laboratorio, aprobar las evaluaciones (parcial e informe) de dichas prácticas, aprobar la primera evaluación parcial con una nota de seis (6) puntos como mínimo, obtener como nota mínima en la segunda evaluación parcial ocho (8) puntos y sumar entre las notas obtenidas en ambos parciales quince (15) puntos.

Los estudiantes que se encuadren en dicha condición, tendrán la posibilidad de un (1) solo recuperatorio en la primera instancia, ya sea de la primera o de la segunda evaluación parcial, sin posibilidad de recuperar ambas evaluaciones. En caso de utilizar la instancia de recuperación, la nota obtenida en dicha instancia sólo reemplazará la de la evaluación parcial en caso de obtener un valor numérico mayor.

Requisitos de Regularidad:



Para obtener la regularidad en la asignatura, accediendo de esta manera a la posibilidad de rendir la evaluación final, el estudiante deberá cumplir con la asistencia a las prácticas de laboratorio, aprobar las evaluaciones (parcial e informe) de dichas prácticas y aprobar ambas evaluaciones parciales con una nota mínima equivalente a 6 (seis) puntos.

Los estudiantes que se encuadren en dicha condición, tendrán la posibilidad de rendir 2 (dos) exámenes recuperatorios por cada evaluación parcial para acceder a la instancia de evaluación final tal como se encuentra estipulado en los lineamientos establecidos del Reglamento de Estudios vigente.

Requisitos de Aprobación:

Aprobar la evaluación final de la asignatura. Dicha evaluación consiste en la resolución de problemas estructurados que integran las unidades temáticas estudiadas en la asignatura. En dicha instancia, los estudiantes deberán evidenciar un cierto nivel de comprensión en cada uno de los temas evaluados.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La asignatura Química tiene un rol fundamental en la formación del ingeniero químico, ya que muchos de los conceptos introducidos durante la cursada se profundizarán, ampliarán y aplicarán en asignaturas posteriores.

La articulación horizontal se produce fundamentalmente con Introducción a la Ingeniería Química, materia anual del primer nivel, que se cursa de forma simultánea durante el segundo cuatrimestre. En esta asignatura se presentan algunos conceptos introductorios básicos tales como estructura de la materia, fórmulas y nomenclatura de compuestos y reacciones químicas. Estos conceptos que permitirán al estudiante la incorporación del lenguaje propio de la disciplina, serán reforzados y aplicados en Química.



En cuanto a la articulación vertical con otras asignaturas de la carrera, dada la característica troncal de Química, se evidencian numerosas asignaturas de niveles superiores de la carrera, que rescatan los conocimientos adquiridos en Química.

Con relación al segundo nivel de la carrera, en Química Inorgánica y Química Orgánica, se aplican los conceptos de propiedades periódicas, uniones químicas, equilibrio de fases y termodinámica para interpretar el estudio sistemático descriptivos de los compuestos inorgánicos y orgánicos respectivamente. Además, en Química Inorgánica resulta indispensable tener un buen manejo de los conceptos referidos a electroquímica, ya que son de suma importancia para comprender los procesos de obtención de diversos productos a nivel industrial.

En Introducción a equipos y procesos, el manejo de las relaciones estequiométricas resulta fundamental para su aplicación a los procesos industriales en los balances de masa.

En referencia al tercer nivel de la carrera, en Termodinámica se profundiza en esta disciplina que se ha presentado por primera vez en Química. Se aplican a procesos sin reacción química, con cambios de temperatura o fase. En Físicoquímica esto se amplía a procesos con reacción química. También se deducen las expresiones de propiedades coligativas y regla de las fases

En Química analítica se presentarán diversas técnicas de análisis volumétrico, gravimétricos y electroquímicos basados en los cálculos de estequiometría, soluciones y reacciones redox desarrollados en Química.

En Química aplicada se realizará un proyecto final integrador, para cuyo desarrollo se podrá hacer uso de las diversas herramientas incorporadas durante la cursada.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES



Clase	Tema	Modalidad de dictado (presencial/virtual)
1	Introducción a la materia y revisión de conceptos fundamentales.	Presencial
2	Estructura atómica. Nomenclatura de compuestos inorgánicos.	Presencial
3	Reacciones químicas: Estequiometría	Presencial
4	Introducción a la termodinámica e Interpretación de la primera ley de la termodinámica. Energía y reacciones químicas.	Presencial
5	Modelos atómicos. Configuración electrónica.	Presencial
6	Tabla y propiedades periódicas.	Presencial
7	Estudio, análisis y comparación de los diferentes tipos de uniones químicas. Estructuras de Lewis.	Presencial
8	Geometría molecular y electrónica. Polaridad.	Presencial
9	Fuerzas intermoleculares. Relación entre la estructura de las sustancias y sus propiedades físicas.	Presencial
10	Estado gaseoso: modelo de los gases ideales.	Presencial
11	Mezcla de gases ideales. Teoría cinética de los gases. Desviación del comportamiento ideal.	Presencial
12	Estados líquido y sólido. Transición de fases.	Presencial
13	Primer TP de Laboratorio	Presencial
14	Soluciones y solubilidad.	Presencial
15	Propiedades coligativas.	Presencial
16	Repaso de temas del primer parcial	Presencial
17	Primer parcial	Presencial
18	Leyes de la Termoquímica: Lavoisier-Laplace y Hess. Calorimetría.	Presencial
19	Segunda ley de la termodinámica. Análisis de la espontaneidad de las reacciones químicas.	Presencial



20	Equilibrio químico en fase gaseosa.	Presencial
21	Cociente de reacción. Perturbaciones a un sistema en equilibrio: principio de Le Chatelier.	Presencial
22	Equilibrio ácido/base. Ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto de pH.	Presencial
23	Segundo TP de laboratorio	Presencial
24	Hidrólisis de sales. Relación estructura-acidez. Indicadores ácido-base.	Presencial
25	Balance de ecuaciones redox por el método de ion-electrón.	Presencial
26	Pilas	Presencial
27	Electrolisis	Presencial
28	Tercer TP de laboratorio	Presencial
29	Cinética Química	Presencial
30	Química del ambiente	Presencial
31	Repaso de temas del segundo parcial	Presencial
32	Segundo parcial	Presencial

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Atkins, P. y Jones, L. (2009). *Principios de Química*. Médica Panamericana.

Brown, T., LeMay, H., Bursten, B. y Burdge, J. (2009). *Química La Ciencia Central*. Pearson

Chang, R. y Overby, J. (2020). *Química*. Mc Graw-Hill

Whitten, K., Davis, R., Peck, M. y Stanley, G. (2015). *Química*. Cengage Learning

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Angelini, M., Bulwik, M., Lastres Flores, L., Baumgartner, E., Benítez, C.,

Crubellati, R., Landau, L., Pouchan, M., Servant, R. y Sileo, M. (1995).

Temas de Química General. Eudeba
