



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387)
4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

50° ANIVERSARIO DE LA UNSa.
"Mi sabiduría viene de esta tierra"

LAS MALVINAS SON ARGENTINAS

SALTA, 09 NOV 2022

P00421

Expediente N° 14.159/2008

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.159/2008, en el cual se gestiona la aprobación de Programas de las asignaturas que componen la Carrera de Ingeniería Industrial; y

CONSIDERANDO:

Que mediante Nota N° 1979/22, la Esp. Lic. Mónica BARBERÁ, en su carácter de Responsable de Cátedra en "Química para Ingeniería Industrial", presenta el nuevo programa para la materia, perteneciente al Primer Cuatrimestre del Segundo Año del Plan de Estudios vigente de la citada Carrera.

Que por Nota N° 1980/22, la Esp. Lic. BARBERÁ eleva el Reglamento Interno para la aprobación de la misma asignatura.

Que la Escuela de Ingeniería Industrial expresa su satisfacción por el esfuerzo realizado por la Docente en la elaboración de un programa fuertemente orientado a la formación basada en competencias, considera altamente pertinente el Reglamento Interno que la Esp. Lic. BARBERÁ presenta y, en definitiva, recomienda la aprobación de ambas propuestas.

Que el Artículo 113 del Estatuto de la Universidad, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su Inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos"*.

Expediente N° 14.159/2008

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por las Comisiones de Asuntos Académicos y de Reglamento y Desarrollo, mediante Despacho Conjunto N° 259/2022 (C. A. A.) y N° 93/2022 (C. R. y D.),

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVI Sesión Ordinaria, celebrada el 2 de noviembre de 2022)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Química para Ingeniería Industrial" del Plan de Estudio vigente de la Carrera de Ingeniería Industrial, como así también el Programa de Trabajos Prácticos, las Competencias Específicas y Genéricas a Desarrollar, las Estrategias de Enseñanza, los Resultados de Aprendizaje y la Bibliografía correspondientes a la misma materia, todo lo cual –como Anexo I- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Reglamento Interno de la asignatura "Química para Ingeniería Industrial" del Plan de Estudio vigente de la Carrera de Ingeniería Industrial, el que –como Anexo II- integra el presente Acto Administrativo.

ARTÍCULO 3º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Esp. Lic. Mónica BARBERÁ, en su carácter de Responsable de Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Industrial; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; al Departamento Docencia; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última para su toma de razón y demás efectos.

FMF

RESOLUCIÓN FI **100421**

-CD- **2022**



Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Carrera: Ingeniería Industrial

Asignatura: **Química para Ingeniería Industrial**

Profesor responsable: Mónica Barberá de Estrella

PROGRAMA

Criterios para elaborar el programa: Los últimos años y de acuerdo a la Propuesta de formación de ingenieros por Competencias, establecidas para todas las ramas de las carreras de Ingeniería, por el CONFEDI (LIBRO ROJO); las carreras de la Facultad están en proceso de transformación de los planes de Estudio para adecuarlos a los nuevos estándares de formación por competencias. Con este propósito este programa presenta la aportación de la asignatura Química para Ingeniería industrial a las competencias específicas y genéricas para el egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, establecidas por el LIBRO ROJO DEL CONFEDI. Se entiende el término como el **conjunto de capacidades complejas e integradas, que la universidad deber formar para lograr un buen desempeño en la vida profesional y ciudadana.**

Asimismo, se reemplazan los **objetivos de aprendizaje por resultados de aprendizaje**, que son unidades menores que las competencias de egreso, a ser desarrolladas en los espacios curriculares como la asignatura Química para Ingeniería Industrial y están estrechamente vinculados con las actividades de aprendizaje y de evaluación.

Materias correlativas: Algebra Lineal y Geometría Analítica – Química General

1.Contenidos mínimos: Equilibrio Químico. Hidrógeno. Oxígeno. Aguas. Halógenos, Azufre, Nitrógeno, Fósforo y derivados. Metales alcalinos y alcalinos térreos. Química de Coordinación. Metales pesados. Nociones de Radioquímica, Carbono: sus compuestos y derivados. Sílice y silicatos. Química del carbono. Petróleo y sus derivados. Polímeros, Elastómeros. Cubiertas protectoras. Química Ambiental.

Organización de Contenidos: se propone una organización en torno a ejes temáticos de acuerdo a los siguientes criterios: Contenidos básicos articuladores, configuraciones electrónicas comunes, contenidos de Química Orgánica y contenido de Química Ambiental

2.PROGRAMA ANALÍTICO: La organización de los contenidos tiene como propósito favorecer el estudio y los aprendizajes de los estudiantes, tendiendo a una mejor organización topológica y cronológica de la materia.

EJE 1: CONTENIDOS BÁSICOS (ARTICULADOR DE LAS DEMAS UNIDADES)

TEMA I. Equilibrio Químico: Reacciones químicas. Reversibilidad de las reacciones. Equilibrio y la ley de acción de masas. Constante de equilibrio. Dirección de una reacción química.

Equilibrio redox: Naturaleza de las reacciones de oxidación y de reducción. Números de oxidación. Ajuste de las ecuaciones de óxido-reducción. Sistema redox: Poder oxidante y poder reductor. Potencial de electrodo. Potencial normal. Energía libre y equilibrio. Tabla de potenciales. Predicción de la dirección de una reacción. Reacción espontánea. Ecuación de Nernst: Efecto de la concentración y la temperatura sobre la f.e.m. Celas electrolíticas y celdas galvánicas. Diagramas de Latimer y Frost: comportamiento redox de la especies. Aplicaciones: baterías y Corrosión.

Equilibrio ácido-base: Teorías de ácidos y bases. Fuerzas de ácido y bases. Ácido y base conjugada. Auto ionización del agua, constante de disociación. Balance de masa y carga en el cálculo de pH en solución de ácidos y bases fuertes y débiles. Solución reguladora. Hidrólisis. El caso de los anfóteros.

Equilibrio de precipitación: Producto de solubilidad. Producto iónico. Solubilidad. Formación y disolución de precipitados. Efecto del ión común. Efecto salino. Aspectos biológicos y ambientales de equilibrios químicos.

TEMA II. Hidrógeno: Generalidades. Estado natural. Isótopos. Obtención: métodos industriales y de laboratorio. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Poder reductor. Estados de oxidación. Hidruros: clasificación y propiedades. Usos del hidrógeno. El ión hidrógeno.

TEMA III. Oxígeno: Generalidades, Estado natural. Isótopos. Obtención: métodos industriales y de laboratorio. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Ozono. Obtención. Propiedades físicas y químicas. Aplicaciones. Óxidos: clasificación. Agua. Carácter polar del agua. Purificación del agua: agua potable. Agua destilada. Aguas duras. Agua oxigenada. Obtención: métodos industriales y de laboratorio. Estructura y aplicaciones.

EJE 2. ELEMENTOS DEL BLOQUE S

TEMA IV. **Elementos alcalinos y alcalinos-térreos:** Metales alcalinos y alcalino-térreos. Estado natural. Minerales. Obtención. Propiedades físicas y química. Hidruros. Óxidos. Peróxidos. Hidróxidos. Sales más importantes: carbonatos, sulfatos, cloruros. Estructuras cristalinas de los halogenuros y ciclos termoquímicos de formación. Obtención y aplicaciones.

EJE 3. ELEMENTOS DEL BLOQUE P

TEMA V. **Elementos del Grupo III A:** Generalidades. Estado natural. Minerales. Boro. Obtención. Propiedades físicas y químicas. Estructura. Hibridación Sp². Ácido bórico y boratos. Boruros y boranos. Bórax. Perboratos. Obtención. Propiedades. Aplicaciones. Aluminio. Oxido e hidróxido de aluminio. Aluminatos. Alumbres. Obtención. Propiedades. Aplicaciones.

TEMA VI. **Elementos del Grupo IV A:** Generalidades. Carbono. Estado natural. Alotropía. Compuestos del carbono: carburos, ácido carbónico, carbonatos y bicarbonatos. Silicio. Estado natural y obtención. Propiedades. Sílice Silicatos. Siliconas. Vidrios. Estaño y plomo. Estado natural y obtención. Compuestos.

TEMA VII. **Elementos del Grupo V A:** Generalidades. Nitrógeno. Estado natural. Obtención. Propiedades y usos. Amoníaco. Preparación. Propiedades. Usos. Acido nítrico y nitratos. Fósforo. Estado natural. Obtención. Estados alotrópicos. Propiedades físicas y químicas. Ácidos y sales. Arsénico, antimonio y bisnuto. Estado natural. Obtención. Aplicaciones.

TEMA VIII. **Elementos del Grupo VI A:** Generalidades. Azufre, Estado natural. Extracción. Alotropía. Propiedades. Usos. Estados de oxidación. Óxidos. Ácidos: ácido sulfúrico, sales. Sulfuros. Nociones sobre los métodos de beneficio de minerales. Solubilidad de los sulfuros.

TEMA IX. **Elementos de los Grupos VII A Y VIII A:** Generalidades. Estado natural y obtención. Propiedades y usos. Estados de oxidación. Hidrácidos: obtención y propiedades. Oxácidos y sales derivadas. Gases nobles. Estado natural. Obtención. Propiedades. Usos.

EJE 4. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN Y ELEMENTOS DEL BLOQUE D

TEMA X. **Compuestos de Coordinación:** Introducción. Teoría de Werner. Nomenclatura de complejos. Ligantes polidentados. Quelatos. Isomería: distintos tipos. Teorías de interpretación de la formación de complejos e inferencia de propiedades ópticas y magnéticas: Teoría del Campo Cristalino y del Campo Ligante. Nociones de Bioinorgánica.

TEMA XI. **ELEMENTOS DE LA PRIMERA SERIE DE TRANSICION:** Generalidades. Estado natural. Metalurgia. Aceros. (Cr, Mn, Fe, Co, Ni).. Propiedades físicas y químicas. Estados de oxidación. Aleaciones.

TEMA XII. **ELEMENTOS DE LOS GRUPOS I BY II B:** Cinc, cadmio y mercurio - Cobre, plata y oro. Características generales. Estado natural. Metalurgia. Propiedades físicas y químicas. Óxidos, hidróxidos y sales. Iones complejos. Aplicaciones.

EJE 5. ELEMENTOS DEL BLOQUE F Y QUÍMICA NUCLEAR

TEMA XIII. **Lantánidos y Actínidos.** Características generales. Química Nuclear. Naturaleza de la radioactividad. Vida media, velocidad de desintegración radioactiva. Transmutación nuclear y radiactividad artificial. Los elementos sintéticos. Fisión y fusión nuclear. Detección de la radiación. *Mención de los Radioisótopos aplicados en Medicina y en la industria.*

EJE 6. QUÍMICA ORGÁNICA

TEMA XIV. **QUÍMICA DEL CARBONO (Química Orgánica):** Introducción. Hibridación de los orbitales del carbono, nitrógeno y oxígeno. Hidrocarburos. Clasificación. Estructura, *Obtención de combustibles en la Refinería de Petróleo.* Nomenclatura de los hidrocarburos y sus derivados. Isomería en Química Orgánica. Reacciones más importantes: *combustión y sustitución*

TEMA XV. **FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS:** Alcoholes, fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Ésteres. Saponificación y acción detergente. Ácidos sulfónicos. Anhídridos de ácidos y halogenuro de acilo. Funciones nitrogenadas: aminas, amidas y nitrilos. Colorantes. Aminoácidos, péptidos y proteínas. *Relación entre estructura y propiedades físicoquímicas.*

TEMA XVI. **POLIMEROS:** Distintos tipos. Elastómeros. Propiedades físicas. Polimerización. Preparación de polímeros sintéticos. Condensación de polímeros, Cubiertas protectoras.

TEMA XVII. PETROLEO y SUS DERIVADOS: Introducción. Origen del petróleo. Gas natural. *Obtención de combustibles en la Refinería de Petróleo.* Derivados no combustibles del petróleo. Productos petroquímicos.

EJE 7. QUÍMICA AMBIENTAL

TEMA XVIII: La tierra como recurso finito. Riesgo y peligro. La contaminación con metales pesados. La contaminación de la atmosfera. Agua natural y su contaminación. Productos químicos orgánicos y el medio ambiente. Producción de energía usando carbón petróleo y combustible nuclear. Efectos sobre el medio ambiente.

3.PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO.

TP N° 1.- Oxido-Reducción.

TP N° 2.- Hidrógeno. Obtención. Equilibrio ácido base

TP N° 3.- Oxígeno. Agua oxigenada obtención y propiedades

TP N° 4.- Alcalinos- Alcalinotérreos. Ablandamiento de Aguas Duras

TP N° 5.- Boro y Aluminio.

TP N° 6.- Carbono y Silicio

TP N° 7.- Fósforo

TP N° 8. - Azufre. Halógenos

TP N° 9. – Complejos y Metales de transición

TP N° 10.- Grupos funcionales de compuestos orgánicos, propiedades

TP N° 11- Saponificación

TP N° 12.- Seminario integrador

4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Se desarrollan los temas teóricos - prácticos en clases parcialmente expositivas, porque se incluye y se estimula la participación estudiantil. Se utilizan como recursos didácticos presentaciones de power point, fibrón y pizarra o tiza y pizarra en forma combinada. La utilización de estas presentaciones es necesaria porque se trabajan con algunas imágenes complejas de dibujar en el pizarrón; tablas con datos, estructuras moleculares, esquemas de procesos industriales, que llevaría mucho tiempo realizar a mano. Los contenidos teóricos se combinan con aplicaciones prácticas para trabajar dichos temas. La inclusión

de videos de las clases teórico-prácticas resultó útil para los alumnos que no pueden concurrir a las clases teóricas y durante la pandemia de la Covid-19.

Se favorece la participación estudiantil, formulando preguntas al auditorio o a un alumno en particular con distintos objetivos: disparador del desarrollo de los contenidos, retomar conceptos de la clase anterior, verificar la comprensión de algún concepto, revisar contenidos previos y verificar cuánto se acercan los alumnos a la respuesta correcta sin anticiparla. Los foros de la plataforma Moodle también son una herramienta muy importante para la discusión.

Los contenidos de las clases teóricas y prácticas se estructuran teniendo presente los contenidos del eje de contenidos básicos, porque comprenden la base teórica fundamental para estudiar a los elementos y sus compuestos de la tabla periódica. Esto no implica repetir temas sino usar estos contenidos previos como base conceptual para favorecer la apropiación de los nuevos con mayor profundidad y complejidad. Ej.: las propiedades redox de los metales sirven de base para desarrollar las metalurgias y aplicaciones de muchas de estas sustancias. La enseñanza se estructura procurando el desarrollo del razonamiento lógico-deductivo y evitando el aprendizaje memorístico.

Las experiencias de laboratorio tienen como objetivo fijar aprendizajes, mediante realización y observación de las experiencias, para cual es importante que el estudiante posea los contenidos conceptuales necesarios,

Los alumnos deben volcar en un informe cada uno de los resultados de las experiencias de laboratorio, siguiendo las pautas establecidas por la cátedra. Cada uno de ellos implica una búsqueda bibliográfica, redacción coherente y cohesiva y la elaboración de una conclusión pertinente.

5. DESARROLLO DE COMPETENCIAS

La organización de la asignatura y la metodología y estrategias de enseñanza están orientadas a la formación de competencias. En este contexto la materia Química para Ingeniería Industrial tributa a las siguientes **competencias específicas y genéricas de la carrera de Ingeniería Industrial**, según los siguientes niveles

Alto: La asignatura tributa directamente a la Competencia de Egreso.


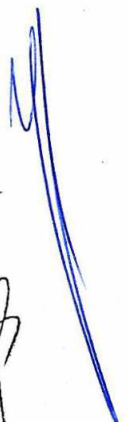
Medio: La asignatura tributa medianamente a la Competencia de Egreso.

Bajo: La asignatura tributa en un nivel bajo a la Competencia de Egreso.

Nulo: La asignatura NO tributa a la Competencia de Egreso.



5.1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



Competencia (Libro Rojo del CONFEDI)	N°	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENERICA
Diseñar, proyectar, calcular, modelar y planificar las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)	1.1-	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); porque introduce en procesos industriales que incluyan transformaciones químicas (generalmente procesos mineros) y algunas operaciones. Ej.: tostación/reducciones y oxidaciones químicas y electrolíticas. En cuanto a operaciones de destacan separaciones por filtración, extracciones por lixiviación, Su estudio permite conocer significativamente los principios fisicoquímicos que las rigen.
Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)	1.2-	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); porque el conocimiento de los procesos químico mineros permite introducirlos en la lógica y dinámica de un proceso industrial. También el conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de sustancias de importancia industrial le permite predecir el comportamiento de las mismas cuando se las somete a transformaciones físicas y/o químicas.
Formular y evaluar proyectos públicos y privados de desarrollo	1.3	La asignatura NO tributa a esta competencia
Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización (bienes y servicios)	2.1-	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); considerando por ejemplo que en este espacio curricular se estudian la composición e inconvenientes domésticos e industriales de utilizar aguas duras. De allí la importancia de conocer el fundamento químico de los métodos de ablandamiento. Ej el agua para las calderas en centrales térmicas s para producir energía o para la fabricación industrial de bebidas gaseosas. En la asignatura se estudia en profundidad esta los métodos analizando ventajas y desventajas de su aplicación.

Competencia (Libro Rojo del CONFEDI)	Nº	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
<p>Evaluar la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción (bienes y servicios)</p>	2.2-	<p>La asignatura tributa a esta competencia en un nivel bajo (B); porque cuando se desarrollan los procesos químicos mineros, se destacan aspectos ambientales de los mismos desde la perspectiva de la peligrosidad de la acumulación o derrames de efluentes industriales con sustancias químicas contaminantes. Por tanto, se estudian propuestas de tratamiento -tomando en cuenta las propiedades fisicoquímicas de las mismas- para minimizar sus efectos sobre el ambiente. Ej. contrastación de obtención de carbonato de litio por el método convencional de calcinación ácida y el de las salmueras en la puna que utiliza energías renovables</p>
<p>Gestionar y certificar el funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</p>	3.1-	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); porque puede aportar desde la enseñanza y aprendizaje significativo de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias, a partir de las cuáles, se pueden realizar inferencias de la importancia del grado de pureza o calidad de una sustancia química para una determinada aplicación y de allí proponer operaciones y procesos industriales adecuados para obtenerla con esas características. Ej. La purificación del silicio -luego se su obtención- para la aplicación como semiconductor en células fotovoltaicas.</p>
<p>Proyectar, dirigir y gestionar las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos, instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</p>	4.1-	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); el aporte de los conocimientos de las transformaciones fisicoquímicas de las sustancias en las operaciones y procesos industriales le permite al futuro ingeniero conocer y aplicar con fundamento las normas de higiene y seguridad laboral, necesarias para una óptima producción industrial de bienes y/o servicios.</p>
<p>Gestionar y controlar el impacto ambiental de las operaciones,</p>	4.2-	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); porque el conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias permite analizar -con fundamento-</p>



Competencia (Libro Rojo del CONFEDI)	N°	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)		las ventajas y desventajas ambientales u operativas del transporte de sustancias químicas necesarias para un proceso industrial. Ej.: el hidrógeno necesario para las plantas de producción amoníaco se genera en una planta integrada a la primera. Su transporte no se realiza porque tiene propiedades que no lo favorecen; es combustible y difícilmente licuable.

5.2. COMPETENCIAS GENÉRICAS (LIBRO ROJO DEL CONFEDI)

Competencias genéricas (LIBRO ROJO)	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
1. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); considerando a los ejercicios de lápiz y papel como una oportunidad para desarrollar la capacidad de la resolución de problemas; porque si bien no alcanzan la categoría de un problema real de Ingeniería, son percibidos por los alumnos como un problema real, que tienen que encarar, aplicando el "saber conocer" y ayudando a practicar el "saber hacer". Aplicando procedimientos motor -cognitivos, algorítmicos y heurísticos. Además el "saber ser" en esta actividad se desarrolla con el análisis y la reflexión de procedimientos y resultados, lo que favorece la autoregulación de los aprendizajes.





Competencias genéricas (LIBRO ROJO)	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de Ingeniería	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B); porque la enseñanza de los procesos industriales químico mineros, desde el saber conocer, permite destacar las necesidades energéticas de estos procesos, identificando la fuente de energía utilizada: hidroeléctrica, térmica (combustibles fósiles), nuclear (combustible nuclear) o solar (energía renovable).
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de Ingeniería	La asignatura tributa a la competencia para gestionar-planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería, en el nivel bajo(B) , considerando que se aporta desde la realización de los trabajos prácticos de laboratorio, donde se pone de manifiesto la necesidad de desarrollar competencias de organización del trabajo, que incluye elegir y manipular las sustancias químicas necesarias, luego controlar la marcha de las experiencias, registrar, interpretar e informar los resultados de la mismas en forma veraz y detallada.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B) desde la aplicación adecuada de las técnicas de laboratorio (calcinar, pipetear, titular, filtrar, extraer). Los estudiantes deben llevar a cabo las experiencias, aplicando los procedimientos correctos que permitan la observación de propiedades y transformaciones químicas. En los ejercicios de lápiz de papel se desarrolla la actitud y la aptitud para la resolución de estas situaciones problemáticas, seleccionando los caminos adecuados y fundamentados, así como la verificación de la pertinencia de los resultados en relación a la problemática planteada.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B) porque en el seminario integrador los estudiantes son estimulados a indagar bibliográficamente desarrollos e innovaciones tecnológicas aplicables a los procesos industriales estudiados y luego exponen los resultados de dichas investigaciones, mostrando los beneficios potenciales de dichas innovaciones.



Competencias genéricas (LIBRO ROJO)	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
<p>6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo</p>	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel alto(A) y se pone de manifiesto, en los trabajos prácticos. Desarrollando estas capacidades en el laboratorio, donde los estudiantes deben organizarse en grupos, coordinando y distribuyendo las tareas entre los integrantes a partir de las metas planteadas de antemano. Para lograr cumplir con los objetivos propuestos es necesario compartir actividades y asumir los resultados del trabajo grupal, relacionándose con el resto de los miembros mediante diálogo fluido, que permite alcanzar acuerdos y resolver diferencias para realizar y mejorar los resultados del trabajo común.</p> <p>Todo debe ser efectuado respetando los tiempos estipulados de antemano.</p> <p>De la misma manera los ejercicios de lápiz y papel se pueden efectuar en grupo y los resultados obtenidos son expuestos al resto de la clase.</p>
<p>7. Comunicarse con efectividad</p>	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel alto(A) porque la asignatura propicia el desarrollo de capacidades comunicativas en la exposición de las tareas grupales y los resultados de la indagación bibliográficas en el seminario integrador. Se aprovechan estas instancias para desarrollar, mejorar y perfeccionar las capacidades de comprensión lectora, la expresión oral, la incorporación de la terminología disciplinar y la fluidez del discurso. En cuanto a las competencias comunicativas escritas, se ponen de manifiesto estas capacidades, en la elaboración de los informes de laboratorio –de realización individual- y cuya aprobación tiene peso en la calificación final de la materia.</p> <p>La corrección de estos trabajos escritos permite desarrollar las habilidades de escritura; ortografía y redacción. Sumado a esto aportan a la retroalimentación que debe acompañar a todo proceso de enseñanza y aprendizaje</p>

Competencias genéricas (LIBRO ROJO)	NIVEL DE APORTES DE LA ASIGNATURA A LA COMPETENCIA GENÉRICA
<p>8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global</p>	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B) porque contribuye a desarrollar algunas capacidades para comportarse con honestidad, integridad y responsabilidad en varias situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en el registro fiel de las mediciones y resultados de las experiencias de laboratorio sin falsear resultados. b) en las relaciones con cordiales y respetuosas sus pares y con los docentes, escuchando y considerando las opiniones de los demás. c) respeto de las normas de seguridad en el laboratorio para proteger la seguridad propia y la de sus compañeros d) disposición para realizar las actividades de aprendizajes de las guías didácticas y asumir tanto los aciertos como los yerros.
<p>9. Aprender en forma continua y autónoma</p>	<p>La asignatura tributa a esta competencia en el nivel bajo (B) porque contribuye a desarrollar capacidades de autoevaluación, juicio crítico y aprendizaje autónomo, mediante la aplicación de instrumentos de evaluación que propician el reconocimiento de los errores y su superación. Estas capacidades son cultivadas por la cátedra, concientizando al estudiante que el señalamiento de los errores es una oportunidad de aprendizaje, porque posibilita tomar conciencia de ellos. Además contribuyen a la retroalimentación durante la enseñanza.</p>
<p>10. Actuar con espíritu emprendedor</p>	<p>La asignatura NO tributa a esta competencia.</p>



6.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1°. Interpreta los equilibrios iónicos que involucran sustancias disueltas, para resolver problemas ingenieriles derivados de su transformación, transporte o disposición, de acuerdo a los principios del equilibrio químico.
- 2°. Explica las propiedades fisicoquímicas y los métodos de obtención de los elementos químicos y sus compuestos inorgánicos, de acuerdo a la estructura atómico-molecular y su ubicación en la tabla periódica, para determinar aplicaciones o las transformaciones de estas sustancias en bienes industrializados.
- 3°. Reconoce las características de los compuestos de coordinación, según los principios de las teorías interpretativas de sus propiedades fisicoquímicas, para determinar aplicaciones o la transformación de estas sustancias en bienes industrializados.
- 4°. Relaciona las propiedades fisicoquímicas de las sustancias con su peligrosidad potencial para el ambiente, de acuerdo a los principios termodinámica de estabilidad y reactividad química, para determinar la sustentabilidad de su producción, manipulación, acumulación, transporte, disposición o comercialización.
- 5°. Identifica a los compuestos orgánicos, basándose en los principios de la nomenclatura sistemática y las características estructurales, que a su vez determinan sus propiedades fisicoquímicas, para evaluar la posible transformación en bienes industrializados.
- 6°. Manipula los materiales y reactivos de laboratorio, para realizar la obtención y análisis cualitativo de sustancias inorgánicas y orgánicas, respetando las normas de seguridad del trabajo establecidas para su seguridad y la de sus compañeros.

7.BIBLIOGRAFÍA:

- Atkins, P. & Jones, L. 2006. Principios de Química. Editorial Médica Panamericana. 3° Edición
- Baggio, S. y Blesa M. A. (2012). Química Inorgánica: Teoría y Práctica. Bs As. Argentina: Unsam.
- Basolo, F. y Johnson, R. Compuestos de Coordinación. (1967). Barcelona. España Ed. Reverté.
- Bottani, H, Odetti, E. J. y colaboradores (2012). Química. La ciencia del cambio. Santa Fé. Argentina: Ediciones UNL.

- Bottani, H y Odetti, E. J** (2017). Química Inorgánica. Santa Fé. Argentina. Ediciones UNL.
- Deluca, M. E.-Fernández Cirelli, A.-Mortier Podestá, C. M.** (2010). Aprendiendo Química Orgánica. C.A.B.A. Argentina: Eudeba.
- Esteban, J.M y Cabanillas, M.** (1976). Problemas de Química. España: Ed. Alhambra.
- Fernández Cirelli, A., Deluca, M. E. y Du Mortier, C.** (2005). Aprendiendo Química Orgánica. Argentina, EUDEBA.
- Fleck, G. M.** (1967). Equilibrios en Disolución. Madrid. España: Ed. Alhambra.
- Greenwood, N. N. y Earnshaw, A.** (1997). Chemistry of elements. Amsterdam. Butterworth-Heinemann.
- Gutiérrez Ríos, Enrique.** (1985). "Química Inorgánica". Reverte
- Housecroft, C. y Sharpe. A. G.** (2005). Química Inorgánica. Prentice Hall.
- Huheey, J.** (1978) "Química Inorgánica - Principios de estructura y reactividad". Edit. Harla.
- Kirk y Othmer.** Enciclopedia de Tecnología Química. México. U.T.E.H.A
- Mc Murry, J.** (2008). Química Orgánica. México DF: Edamsa Impresiones.
- Mc Murry, J.** (2008). Química Orgánica. México DF: Edamsa Impresiones.
- Mahan, B.H.** (1990) Química – Curso Universitario. Bs As. Argentina Ed. Fondo Educativo Interamericano. 4º edición.
- Morrison y Boyd.** (1998). Química Orgánica. Pearson Educación.
- Rodgers, G. E.** (1995). Química Inorgánica. Una Introducción a la Química de Coordinación, del estado sólido y descriptiva. Madrid: Mac Graw Hill.
- Tegeder, F. y Mayer, L.** (1975). Métodos de la Industria Química Inorgánica. Barcelona. España. Ed. Reverté.
- Tegeder, F. y Mayer, L.** (1975). Métodos de la Industria Química Orgánica. Barcelona. España. Ed. Reverté.
- Weissermel, K. y Arpe, H. J.** (1981). Química Orgánica Industrial. Barcelona. Reverté
- Wright, J.** (2003). Environmental Chemistry. Routledge.




Esp. Lic. Mónica Barberá de Estrella

Profesor Responsable Química para Ingeniería Industrial y por extensión de Química Inorgánica

16

RESOLUCIÓN FI Nº 00421 -CD- 2022



Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

REGLAMENTO DE CURSADO Y ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

La organización de las actividades académicas y las estrategias de enseñanza que se proponen a continuación, tiene como centro la formación del estudiante, desarrollando cualidades de autonomía, juicio crítico y actitudes para el trabajo en equipo

1. ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Se distribuyen en 15-16 semanas de clases teóricas y prácticas

1.2. Clases teóricas:

Tienen una duración de cuatro horas semanales, distribuidos en dos encuentros semanales. Se presenta cada tema a través de una exposición dialogada, combinando recursos clásicos e informáticos (presentación en power point, animaciones). Se incluyen en las clases la resolución de algunas situaciones problemáticas centrales. No son clases obligatorias, sin embargo, es conveniente tomar asistencia, con el fin de motivar al alumno a concurrir. Durante el desarrollo de las mismas se propicia la intervención de los estudiantes, solicitando su participación en actividades propuestas al frente.

1.3. Clases de Trabajos Prácticos: Tienen una duración de cuatro horas y su asistencia es obligatoria. Durante el transcurso de la misma se realizan las siguientes actividades en forma secuencial:

-Resolución de situaciones problemáticas: las mismas consisten preguntas que requieren respuestas conceptuales y/o cálculos. El alumno debe adquirir y aplicar destrezas cognitivas generales como conceptualizar, relacionar, deducir, comparar, establecer analogías. Resolver requiere pensamiento reflexivo y razonamiento lógico deductivo, por lo que esta actividad se debe establecer desde las ciencias básicas como matemática, física y química. Es imprescindible la participación activa y se puede realizar en forma individual o grupal.

-Resolución de un cuestionario sobre los fundamentos teóricos y prácticos de las experiencias de laboratorio (su ubicación temporal es flexible; puede ser al inicio o al final del práctico)

-Realización del trabajo práctico de laboratorio: en estas prácticas, el alumno debe adquirir capacidades relacionadas con el trabajo experimental básico como ser el uso correcto del material de laboratorio, llevar a cabo de manera confiable procedimientos químicos, actuando dentro de las normas de seguridad pautadas por la

cátedra, además de aprender a observar, registrar e interpretar los resultados obtenidos relacionándolos con las teorías científicas apropiadas.

1.4. Clases de consulta: todos los docentes –en función de su dedicación- deben disponer de horarios para atender las consultas de los alumnos. Estos encuentros no implican repetir el contenido desarrollado en las clases teórico-prácticas; sino orientar tanto la bibliografía de consulta, la revisión del planteo de situación problemática, previamente planteada o aclarar dudas conceptuales

1.5. Aula virtual (plataforma moodle): desde el período 2018 se incorporó la plataforma moodle; incluyéndose en la misma la información importante de la materia: programa analítico, horarios de clases y evaluaciones (sus resultados) y las presentaciones de power point de las clases teóricas. Se utiliza este espacio, para ampliar el espacio de enseñanza y aprendizaje, con material didáctico de variados formatos. La plataforma se constituye como otro canal de comunicación entre docentes y estudiantes; aplicando herramientas de comunicación asíncronas (email, foros,) y síncronas (chat del whatsapp, videoconferencias). Durante el período de la pandemia de la Covid-19 este recurso se tornó central, para continuar con la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

2. Evaluación

2.1. Criterios de evaluación

- Aplicación de los conocimientos de las propiedades de óxido-reducción y ácido base de los átomos, iones y moléculas, para predecir comportamiento químico, electroquímico (baterías y funcionamiento) y para comprender y explicar los procesos de metalúrgica que incluyan procesos electroquímicos (electrólisis y refinación electrolítica)
- Aplicación de los conocimientos de las teorías de enlace para analizar las propiedades fisicoquímicas de las sustancias elementales y compuestas, métodos de obtención industrial y de laboratorio y aplicaciones.
- Organización y coordinación de las actividades en el trabajo experimental de laboratorio e interpretación de sus resultados de los ensayos.
- Adquisición y desarrollo del razonamiento deductivo, el trabajo autónomo y el juicio crítico

- Adquisición de estrategias para resolver problemas y gestionar eficientemente la información

2.2. Instrumentos de evaluación

- Observación y registro del desempeño en el laboratorio (lista de cotejo)
- Observación de la participación pertinente en las clases
- Rúbrica para evaluar los Informes de laboratorio
- Evaluaciones por tema
- Exámenes parciales y globales
- Rúbrica para evaluar la exposición oral de seminarios

La gran mayoría de las pruebas de evaluación son escritas, salvo el seminario integrador. La realización de esta actividad, como la redacción de los informes de laboratorio, se orienta a **desarrollar competencias genéricas comunicativas**.

3. Sistema de aprobación

3.1. Escala de Calificación: 1-100 (aplicable a todos los instrumentos de evaluación)

Requerimientos para aprobar

Asistencia al 80% de los trabajos prácticos

Aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos

Aprobar cada examen parcial o su recuperación, con un puntaje no menor a 40, para continuar con el cursado normal de la asignatura. Aquello que no alcancen los 40 pts, quedan libres.

Se realizarán **dos exámenes parciales**.

Para determinar el resultado del cursado de la asignatura en la etapa normal de cursados, se aplica la siguiente fórmula polinómica:

$$PF = 0.6 \bar{P} + 0.05 C + 0.21 \bar{E} + 0.14 \bar{I}$$

Siendo:

P: Promedio de notas de los **dos parciales**;

C: nota conceptual por el desempeño general del alumno que incluye:

- Calidad de las intervenciones en todas las clases
- Participación en los foros en el aula virtual
- Entrega en tiempo y forma de los informes de laboratorio.

E: Promedio de notas de las evaluaciones por tema, que se tomarán en la clase práctica

I: Promedio de notas de los informes de los trabajos prácticos.

Aclaración: el último trabajo práctico consiste en la exposición del seminario integrador, cuya temática puede ser propuesta por la cátedra o por los estudiantes, siempre y cuando se incluya el enfoque químico en el tratamiento del tema. La actividad se completa con un breve informe. Tanto la exposición como el informe tienen requerimientos de extensión y formato

Según los resultados de la aplicación de la fórmula mencionada

- Promocionan los estudiantes que sumen 70 pts. o más
- Pasan a **etapa de recuperación global**, los estudiantes que no han logrado un mínimo de 70 puntos, pero obtuvieron 40 puntos o más.
- Los estudiantes que desaprobaron un parcial (el 1ero o el 2do o sus respectivas recuperaciones), quedan libres.
- Los estudiantes que desaprobaban uno o más trabajos prácticos, quedan libres.

3.2. NOTA FINAL DE LOS ALUMNOS PROMOCIONADOS

Si la nota final es igual o superior a 70 puntos, los alumnos promocionan la asignatura. La equivalencia entre el puntaje obtenido y la nota de calificación final, en la escala de 0 a 10 vigente en la UNSa, es la siguiente:

Puntaje obtenido	Nota final
70-74 pts	7(siete)
75-80 pts	8(ocho)
81-90 pts	9(nueve)
91-100 pts	10(diez)

3.3. Recuperación global

La primera instancia terminará antes del comienzo del próximo cuatrimestre, se tomará una evaluación global que se aprueba con un puntaje mínimo del 60 %.

La **segunda instancia**, se realiza para los alumnos que no alcanzaron el mínimo en la etapa anterior y termina antes del nuevo dictado de la asignatura y tiene las mismas características que la primera.

Durante el **período de recuperación** tanto en la primera etapa, como en la segunda, no se imparten nuevos conocimientos, pero el alumno puede acceder a consulta de los docentes, para preparar sus evaluaciones

Los alumnos que no logran el puntaje mínimo de 60 puntos en la última instancia de recuperación global, **quedan libres**. Si superan el puntaje en la etapa de recuperación, el puntaje será un promedio entre el obtenido en esta fase y el obtenido en la etapa de cursado normal.

$$PF = \frac{1}{2} \times (\text{puntaje etapa de cursado normal} + \text{puntaje etapa de recuperación})$$

La equivalencia con la escala de calificación final vigente en la UNSa

Promedio (PF)	Nota final
50-55	4(cuatro)
56-60	5 (cinco)
61-65	6(seis)
66-71	7(siete)
72-76	8(ocho)
77-80	9(nueve)
81-85	10(diez)


Esp. Lic. Mónica Barberá de Estrella


Profesor Responsable de Química para Ingeniería Industrial y por extensión de
Química Inorgánica

RESOLUCIÓN FI

N° 00421

-CD- 2022


Ing. JORGE ROMUALDO BERIKHAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa