Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Química

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Analítica 2	INGENIERÍA QUÍMICA	Ord 24/12 -17/2 2	2022	2° cuatrimestre
Química Analítica 2	ING.EN ALIMENTOS	Ord.2 3/12- 16/22	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MERINO, NORA ANDREA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BARZOLA, MARIELA NOELIA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	4 Hs	1 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2022	18/11/2022	14	90

IV - Fundamentación

El contenido de esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero los fundamentos de diferentes técnicas instrumentales, para permitirle el análisis de resultados e interpretación de estos. Asimismo, el curso está diseñado para que el estudiante pueda utilizar estos conocimientos para caracterizar algunas propiedades de materiales o compuestos, entender los procedimientos para los cálculos y obtener habilidades para la estimación de composiciones, comprender el fundamento de cada técnica, desarrollar habilidades de trabajo en el laboratorio para la determinación cualitativa y cuantitativa de analitos en muestras problema.

Para lograr las competencias que plantea la asignatura, por su aportación al perfil profesional, los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica, Estadística y Química Analítica 1, para entender los fenómenos y principios analizados y así lograr la comprensión de las distintas técnicas y evaluación de los resultados.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al ser la Química Analítica Instrumental una disciplina de la Química comparte los fundamentos teóricos, metodológicos y procedimentales de la Química General, ya que tiene en cuenta fenómenos de reacción con la finalidad de obtener datos, al modificar el comportamiento de estos, de modo que produzca un resultado visible detectable, que nos de alguna certeza de su composición o de su cantidad.

El análisis químico conlleva la aparición de un dato, el cual puede ser valorado mediante un conjunto de criterios que permiten valorar su reproducibilidad, el rango de variación de este, los errores que se pueden cometer en su obtención y los criterios para su valoración.

Al finalizar la unidad de aprendizaje Química Analítica, se espera que el alumno adquiera las siguientes competencias:

1. Competencias genéricas y/o transversales al Plan de Estudio

- Generación y aplicación de conocimiento:
o Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo
o Capacidad de abstracción Análisis y Síntesis
- Aplicables en contexto:
o Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
o Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Sociales:
o Capacidad de trabajo en equipo
o Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos
- Éticas:
o Compromiso para la preservación del medio ambiente
o Compromiso ético

2. Competencias específicas

- Analizar y sintetizar: ser capaz de aplicar los métodos adecuados para el tratamiento de datos y evaluación de su calidad.
- Desarrollar criterios para evaluar resultados.
- Reconocer y actuar según las buenas prácticas en el trabajo científico.
- Optimizar y utilizar instrumentos para resolver problemas concretos en el campo del análisis de materiales.
- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información.
- Identificar los parámetros químicos (orgánicos e inorgánicos) que determinan la calidad de analitos en diferentes matrices.
- Ejecutar procedimientos de laboratorio en relación con muestras de diferentes orígenes.
- Generar resultados analíticos de calidad
- Conocer y distinguir las técnicas analíticas más usadas en un laboratorio de caracterización analítico.

METAS GENERALES:

Lograr la capacitación de los estudiantes de Ingeniería, para que los mismos sean aptos en competencias integrales para el desempeño en laboratorios químicos.

METAS PARTICULARES:

1. En lo referido al espacio intervención-actividad:

Desde lo epistemológico se espera que el estudiante, inducido por el docente (a través de herramientas adecuadas) sea capaz de construir estratégicamente sus propios pensamientos y observaciones sobre los paradigmas de la ciencia, cuestionándolos, influyendo tanto en lo cognitivo, como en lo metacognitivo y en lo actitudinal, partiendo desde sus propias motivaciones y contemplando sus expectativas de logro, atravesando por experiencias que lo activen, y en consecuencia, generando competencias integrales como: saber (conceptuales), saber hacer (procedimentales), saber ser (actitudinales). Esto se proyecta con la idea que el alumno alcance una situación de:

o No ser prisionero de una filosofía incoherente y adoptada inconscientemente.
o No confundir lo que se postula con lo que se deduce, el objeto con sus cualidades y con su conocimiento, la verdad con su criterio.
o Habituarse a explicar las suposiciones e hipótesis.
o Ordenar sistemáticamente las ideas y a depurar el lenguaje.
o Incursionar en estrategias de investigación.
o Desplazar su atención del resultado problema, de la ley empírica a la ley teórica. En otras palabras, de hechos y fenómenos,

elaborar conceptos, construir principios, abordar generalizaciones y enunciar teorías.
o Ampliar su horizonte al enriquecer el sentido de relaciones lógicas y de posibilidades de investigación.
o Obrar con cautela cuando incursione en áreas nuevas, extremando las exigencias de la verificación.
o Considerar la ciencia dialécticamente, con retrocesos y revisiones en distintos niveles.
El abordaje de la asignatura se realizará mediante la aplicación de estrategias de intervención desde las vigilancias epistemológica y didáctica por parte de las docentes, hacia la construcción interna de conceptos significativos por parte de las docentes, mediante la activación de procesos de inducción, deducción, síntesis, análisis, inferencia. Se tendrá en cuenta las condiciones previas que traen consigo los estudiantes, sus construcciones, habilidades, predisposición y motivación, entre los aspectos más destacados a tener en cuenta. Se brindará apoyo con el material potencialmente significativo previamente seleccionado y organizado lógica y psicológicamente por el equipo docente, con el propósito de propender a la expansión de sus potencialidades.
2. En lo referido a la globalidad de los contenidos específicos de la asignatura:
Los estudiantes deberán ser capaces de desarrollar habilidades por el empleo de herramientas consensuadas con el docente o diseñadas por el mismo estudiante para: desarrollar, implementar e interpretar, como también dirigir, controlar y certificar análisis químicos reales cuali y cuantitativos (analíticos y fisicoquímicos instrumentales) de distintos tipos de materiales, además de diseñar y equipar laboratorios químicos bajo normas de calidad, higiene y seguridad vigentes.
La asignatura ha sido diseñada desde la selección y organización de los contenidos con el propósito que el alumno logre, durante el proceso de construcción del aprendizaje, destrezas y habilidades aptas para la formación de un profesional con competencias idóneas para:
o Desarrollar, implementar e interpretar análisis químicos cuali y cuantitativos.
o Diseñar y equipar laboratorios químicos considerando normas de calidad, higiene y seguridad.
o Optimizar y utilizar instrumento en el campo del análisis de materiales aplicando técnicas analíticas.
o Evaluar con criterios analíticos distinta técnicas operativas.
o Diseñar análisis y ensayos químicos a nivel industrial.
o Comunicarse con terminología adecuada, en el formato que sea necesario.
o Integrar los valores éticos y códigos de ética profesional a las situaciones relacionadas tanto con la aplicación de la química analítica como con los factores que conllevan a la misma.

Valores y actitudes
Para vivir en sociedad es necesario respetar las normas de convivencia que nos permiten construir un universo compartido con las personas que nos rodean. Esas normas se construyen desde una cultura compartida y varían según la comunidad respectiva. El término valor se refiere a cualidades que poseen ciertos objetos o determinadas acciones, gracias a las cuales son consideradas preferibles o más acordes con nuestros principios morales. La sociedad, en este caso la comunidad universitaria, trata de implantar en las personas valores comunes y el hecho de compartirlos es beneficioso para la convivencia del grupo. Los valores determinan las normas que rigen nuestro comportamiento, las actitudes que tomamos ante diferentes situaciones diarias.
La actitud es una disposición permanente del sujeto para reaccionar ante determinados valores. Las actitudes se cristalizan en manifestaciones de conductas que son directamente proporcionales a los valores implícitos en ellas. Por eso, la formación de las actitudes es una tarea básica, más importante todavía que la transmisión de conocimientos y no tanto por aquello de que con el tiempo las cosas aprendidas de memoria se olvidan, expresión por demás cuestionable, sino porque la actitud, es decir, la predisposición del que obra, sigue siendo una pieza clave en la educación.

El presente proyecto pedagógico, propone como una nueva estrategia educativa, permitir considerar como educativos no sólo el proceso de enseñanza aprendizaje, sino toda la acción formadora, manteniendo una congruencia entre los fines y los medios, para que las metas propuestas en el curso sean alcanzadas.
Se propone el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, fundamentado en la concepción constructivista del miso. Se incorporarán actividades de aprendizaje como el estudio de casos y proyectos, para que el alumno, durante el proceso educativo, construya los significados, a través del descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento. Al mismo tiempo, desarrolle habilidades y adquiera actitudes y valores como la responsabilidad, la honestidad, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y el trabajo en grupo.
La educación superior tiene que adaptar sus estructuras y métodos de enseñanza a las nuevas necesidades. Se trata de pasar de un paradigma centrado en la enseñanza y la transmisión de conocimientos a otro centrado en el aprendizaje y el desarrollo de competencias transferibles a contextos diferentes en el tiempo y en el espacio (UNESCO, 1998).

VI - Contenidos

UNIDAD 1: ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Competencia de la unidad: Distingue entre las técnicas analíticas clásicas y las instrumentales, destacando las diferencias y los criterios en sus usos.

Objetivos de la unidad: Identificar las técnicas instrumentales. Diferenciar los métodos de calibración que se ajusten para cada una de las mismas.

Elementos de competencia disciplinar:

- Conocimientos: Introducción. Clasificación de los métodos analíticos: Métodos clásicos y Métodos instrumentales. Clasificación de técnicas instrumentales. Instrumentos para el análisis. Componentes generales de instrumentos analíticos. Selección de un método analítico: criterios, parámetros de calidad y otras características a tener en cuenta. Patrones analíticos. Calibración de los métodos instrumentales: curvas de calibración, método de la adición estándar, método del estándar interno. Señal-ruido.
- Habilidades: Seleccionar los patrones para diferentes muestras. Graficar curvas de calibración. Calcular los parámetros de cada método.
- Actitudes y valores: Tenacidad. Respeto. Constancia. Disciplina.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 2: MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS

Competencia de la unidad: Relaciona las propiedades de la radiación electromagnética, según su clasificación, con las propiedades de los analitos a determinar, en diferentes matrices.

Objetivos de la unidad: Definir la radiación electromagnética y clasificar las formas en que puede presentarse. Identificar y definir los fenómenos que ocurren al interaccionar la radiación con el analito de interés.

Elementos de competencia disciplinar:

- Conocimientos: Introducción. Radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Propiedades ondulatorias: características, descripción matemática. Fenómenos de Difracción, Transmisión, Refracción, Reflexión, Difusión, Polarización. Propiedades mecánico-cuánticas: modelo corpuscular. Fenómenos de Absorción y Emisión. Análisis cuantitativo: Transmitancia, Absorbancia. Ley de Beer.

Espectrometría óptica. Diseños generales de instrumentación. Componentes: fuentes, selectores de longitud de onda, recipientes para las muestras, detectores, procesadores de señal y dispositivos de lectura. Características generales, tipos. Instrumentos ópticos. Mediciones con Transformada de Fourier.

- Habilidades: Identificar los componentes generales de un espectrofotómetro. Describir matemáticamente el comportamiento de una onda y de un fotón. Graficar e interpretar curvas representativas de la variación de la concentración con la absorción de energía.
- Actitudes y valores: Tenacidad. Respeto. Participación. Observación.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 3: ESPECTROSCOPÍA ÓPTICA ATÓMICA

Competencia de la unidad: Distingue las diferentes técnicas de absorción, emisión y fluorescencia atómica.

Objetivos de la unidad: Aplicar las diferentes técnicas instrumentales en el análisis cuantitativo de analitos.

Elementos de competencia disciplinar:

- Conocimientos: Espectrometría de absorción atómica (AA). Diagramas de nivel de energía: espectros de emisión, absorción y fluorescencia. Anchura de las líneas espectrales. Atomización: métodos, tipos de atomizadores. Instrumentación de AA: fuentes de radiación. Espectrofotómetros. Interferencias físicas, químicas y espectrales. Etapas de un análisis por AA. Espectrometría de fluorescencia atómica (AFS). Instrumentación. Fuentes. Instrumentos dispersivos y no dispersivos. Interferencias. Aplicaciones.

Espectrometría de emisión atómica (AES). Introducción. Fuente de plasma y con fuente de arco y chispa: aplicaciones, ventajas y desventajas.

- Habilidades: Realiza diferentes tratamientos de descomposición de muestras. Identifica la diferencia entre métodos de

absorción, emisión y fluorescencia atómica. Elige el combustible y oxidante más adecuado de acuerdo con las características de la mezcla. Genera criterios de uso de las diferentes espectroscopias atómicas según sea la muestra para analizar.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Pensamiento crítico. Atención al entorno.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 4: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ATÓMICAS
Competencia de la unidad: Reconoce la versatilidad de la espectrometría de masa como técnica analítica cuali y cuantitativa.
Objetivos de la unidad: Percibir la diferencia de esta espectroscopia en relación con las restantes estudiadas en Química Analítica. Proyectar su uso como técnica acoplada a otras metodologías analíticas para el análisis cuantitativo.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Fundamentos. Ventajas y desventajas de la técnica. Aplicaciones. Tratamiento matemático. Fragmentación: generalidades. Espectros de masa. Clasificación de los métodos. Espectrómetros de masa (EM): tipos, etapas del análisis y componentes generales. Espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Instrumentos. Espectros. Interferencias. Aplicaciones. Espectrometría de masa con fuente de chispa (SS-MS). Espectrometría de masa con descarga luminiscente.
- Habilidades: Interpreta el comportamiento del analito dentro del espectrómetro de masa. Identifica las variables que optimizan la obtención de un espectro de interés.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Pensamiento crítico.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates, visualización de video para la mejor comprensión del equipamiento.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 5: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA DE RAYOS X
Competencia de la unidad: Describe el comportamiento de los rayos X para su uso en el análisis químico y estructural de analitos en diferentes muestras de interés.
Objetivos de la unidad: Relacionar el fenómeno provocado en la interacción de los rayos X con la muestra, con la información que se puede obtener de la misma.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Principios fundamentales. Fenómenos de radiación X: Emisión, Absorción, Fluorescencia, Difracción. Ley de Beer. Ley de Bragg. Método de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Método de Difracción de Rayos X (DRX). Microsonda de electrones. Componentes de los instrumentos. Análisis de los resultados (gráficos). Aplicaciones.
- Habilidades: Analizar los diferentes gráficos obtenidos con las técnicas de rayos X. Identificar especies químicas, cuantificarlas y determinar su estructura cristalina, de acuerdo con la metodología empleada.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Autonomía. Esfuerzo.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Utilización del programa MATCH para la identificación de fases cristalinas.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 6: ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA Y VISIBLE
Competencia de la unidad: Valida el análisis molecular en soluciones líquidas mediante el uso de radiación UV-Vis.
Objetivos de la unidad: Resolver el análisis molecular, a través de esta espectroscopia, considerando la importancia del efecto de la matriz como del solvente usados.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Ley de Beer. Mediciones. Aplicaciones. Desviaciones físicas, químicas e instrumentales. Efecto del ruido instrumental. Regiones del espectro. Orbitales moleculares. Transiciones debidas a la absorción de radiación UV-Visible. Cromóforo. Auxocromo. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Componentes de los equipos. Tipos de instrumentos. Aplicaciones.
- Habilidades: Establecer las ventajas y desventajas del uso de la espectroscopia para la identificación y cuantificación de

especies químicas en solución, según criterios tales como efecto matriz, efecto solvente, longitud de máxima absorción, competencia de analitos, etc.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Perseverancia. Paciencia.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 7: ESPECTROMETRÍA INFRARROJA

Competencia de la unidad: Identifica los principios en los que se fundamenta la técnica de espectrofotometría infrarroja.
Objetivos de la unidad: Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis cuantitativo de sustancias que absorben radiación en la región de IR.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Introducción. Tipos de vibraciones moleculares. Modelos vibracionales. Vibraciones fundamentales. Instrumentación. Espectrofotómetros. Tipos. Aplicaciones. Frecuencias de absorción, modos de vibración y tipos de bandas. Instrumentación. Espectrofotómetros de infrarrojo con transformada de Fourier. Técnicas de preparación de muestras. Análisis de espectros de absorción. Identificación de bandas mediante el uso de referencias.
- Habilidades: Reconoce los diferentes tipos de energía que provocan adsorción de IR. Describe las características de la instrumentación y las técnicas de preparación de la muestra.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Tolerancia. Puntualidad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales usando tablas y datos reportados en revistas científicas. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 8: QUÍMICA ELECTROANALÍTICA

Competencia de la unidad: Describe las técnicas electroquímicas para su uso en el análisis de propiedades químicas.
Objetivos de la unidad: Elucidar propiedades químicas a partir de someter una muestra determinada a la variación de potencial eléctrico/intensidad de corriente.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Potenciometría. Introducción. Principios básicos. Instrumentación. Tipos de electrodos. Instrumento Medición y cuantificación. Variables que afectan las medidas. Aplicaciones. Ventajas. Titulaciones potenciométricas. Coulombimetría: directa e indirecta. Clases de titulaciones. Voltametría. Amperometría.
- Habilidades: Relacionar conocimientos previamente adquiridos en Física y Fisicoquímica, para explicar el comportamiento químico de analitos en soluciones.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Solidaridad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 9: CROMATOGRAFÍA

Competencia de la unidad: Analiza las técnicas cromatográficas. Describe la cromatografía como metodología separativa para muestras volátiles y no volátiles.
Objetivos de la unidad: Establecer la diferencia entre los métodos separativos y los métodos espectroscópicos Establecer la diferencia entre la cromatografía gaseosa y la cromatografía líquida: analitos, equipamiento, técnicas de análisis, etc.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Descripción general. Velocidades de migración de solutos. Ensanchamiento de banda y eficiencia de la columna. Mejoramiento del rendimiento de la columna. Cromatografía de gases y cromatografía líquida. Principios. Tipos. Principales componentes de los cromatógrafos. Cromatogramas típicos, información brindada. Aplicaciones. Pretratamiento de muestras.
- Habilidades: Diseñar una metodología de análisis para una muestra gaseosa, con multicomponentes, basada en datos de equipamiento y datos de la muestra.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Capacidad.

- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Análisis de datos reales. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 10: ELECTROFORESIS
Competencia de la unidad: Presenta la electroforesis como técnica para el tratamiento de macromoléculas.
Objetivos de la unidad: Correlacionar similitudes y diferencias con los otros métodos separativos estudiados en la asignatura.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Tipos. Electroforesis capilar. Características. Instrumentación. Fundamentos de la separación. Ventajas. Condiciones. Inyección de la muestra. Tipos. Cromatografía micelar electrocinética capilar. Electroforesis en gel. Clasificación. Aplicaciones.
- Habilidades: Separar macromoléculas complejas.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Solidaridad.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

UNIDAD 11: MÉTODOS TÉRMICOS
Competencia de la unidad: Describe el comportamiento de una muestra cuando es expuesta a variaciones de temperatura programada.
Objetivos de la unidad: Diferenciar el tratamiento térmico estudiado en Química Analítica 1, con instrumentación sencilla, con el presentado en esta unidad.
Elementos de competencia disciplinar:
- Conocimientos: Métodos Termogravimétricos (TG). Instrumentación. Componentes básicos de un equipo. Análisis de resultados. Aplicaciones. Análisis Térmico Diferencial (DTA). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Termogramas.
- Habilidades: Diferenciar procesos físicos y químicos, exotérmicos y endotérmicos. Establecer la temperatura a la cual se produce la máxima pérdida/ganancia de masa.
- Actitudes y valores: Respeto. Responsabilidad. Interés.
- Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basados en clases del docente, resolución de guía de problemas propuestos, tanto individualmente como en grupo, frente a la clase, debates. Práctico de laboratorio.
- Recursos didácticos: Computadora personal, conectividad a internet (videos, presentaciones, plataforma educativa institucional, correo electrónico, documentos en pdf, etc.).

VII - Plan de Trabajos Prácticos

METODOLOGÍA
EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA
1. Sesiones teóricas: lección participativa por parte del docente, trabajo a través de las exposiciones de los diferentes contenidos teórico-prácticos implicando al estudiante con la combinación de actividades y ejercicios en el aula. Incentivando al alumno a formular preguntas que comporten un razonamiento personal. Impartición de contenidos, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula o a través de medios audiovisuales.
2. Resolución de ejercicios o problemas: desarrollando soluciones adecuadas mediante la realización de rutinas, aplicando fórmulas o algoritmos e interpretando resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

VIII - Regimen de Aprobación

INDICADORES DEL APRENDIZAJE
- Demostrar habilidad para entender/resolver/discutir el problema analítico a la luz de los principios de la Química General, la Química Inorgánica, la Física y la Fisicoquímica.
- Demostrar que es capaz de planificar y valorar la importancia de las distintas fases de un análisis químico y las

peculiaridades de cada tipo de análisis en función de la matriz, de los analitos a determinar y de su concentración.
- Demostrar que conoce, entiende el significado y utiliza adecuadamente la terminología propia de los métodos analíticos.
- Demostrar el conocimiento de los Métodos Instrumentales de Análisis.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

1. Rúbricas. Se realizarán a través de actividades integradoras del conocimiento, que deben ayudar al alumno a responsabilizarse de su propio aprendizaje y a aplicar las competencias (conocimientos, habilidades, valores) adquiridas, de forma continuada o puntual.
1.1. Método de proyectos: incluye actividades que requieren que los alumnos investiguen, construyan y analicen información que coincida con los objetivos específicos de una tarea determinada en la que se organizan actividades desde una perspectiva de experiencia, donde el alumno aprende a través de la práctica personal, activa y directa con el propósito de aclarar, reforzar y construir aprendizajes. Los alumnos podrán hacer y depurar preguntas, debatir ideas, hacer predicciones, diseñar planes y/o experimentos, recolectar y analizar datos, establecer conclusiones, comunicar sus ideas y descubrimientos a otros, hacer nuevas preguntas, etc. Los alumnos presentarán avances de sus trabajos y se realizará una sesión de seminarios donde se presentará lo realizado y se reflexionarán las conclusiones de estos.
El instrumento de aprendizaje será un trabajo grupal que constará en la elaboración de un trabajo para un evento científico simulado de acuerdo con pautas provistas por la asignatura. La técnica de aprendizaje es ejercicio práctico escrito. La finalidad será formativa. El trabajo será procesual y con extensión global, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo y se evaluará al finalizar el cuatrimestre, con una exposición oral del trabajo realizado por el grupo y la entrega del trabajo escrito.
1.2. Estudio de casos: los alumnos aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, permitiéndose así, construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. Requiere la participación en procesos colaborativos y democráticos de discusión. Los alumnos realizarán un informe que incluirá el análisis realizado, los conceptos formulados y las conclusiones obtenidas.
El instrumento de aprendizaje será un trabajo individual que constará en el análisis de las técnicas instrumentales usadas en un trabajo científico y la resolución de un cuestionario dado. La técnica de aprendizaje es ejercicio práctico escrito. La finalidad será formativa. El trabajo será procesual y con extensión global, con un enfoque metodológico cualitativo y se evaluará mediante la presentación del cuestionario resuelto en forma escrita.
1.3. Interrogación: llevar a los alumnos a la discusión y al análisis de situaciones o información, con base a preguntas planteadas y formuladas por los docentes o por los mismos alumnos, con el fin de explorar las capacidades del pensamiento al activar sus procesos cognitivos.
El instrumento de aprendizaje serán dos pruebas de desarrollo (temático-interpretativas), cada una con dos instancias de recuperación. La técnica de aprendizaje es prueba escrita. La finalidad será formativa. El trabajo será diferencial y con extensión parcial, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo.
Además, la interrogación y el debate serán actividades que se realizarán en forma sistemática y continua, de forma oral, durante el desarrollo de las clases.

El grado de avance de ambos trabajos, el individual y el grupal, serán además evaluados en dos entregas previas a la entrega final, con el fin de poder optimizar su realización.

REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES
Para acceder a la condición de regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:
1. Acreditar el 80% de asistencia a las clases teóricas-prácticas en el horario establecido para las mismas.
2. Enviar las tres entregas previas de los trabajos individuales y grupales en las fechas solicitadas.

Condición de regular:
Para obtener dicha condición los alumnos deberán aprobar:
- Las entregas parciales de los trabajos prácticos
- La exposición oral del trabajo grupal y trabajo escrito
- El cuestionario del trabajo individual
- Además, será evaluado, según rúbricas, los valores y actitudes desarrolladas durante las clases teórico y prácticas.

El peso de los valores obtenidos según las rúbricas (cuanto aportan a la nota final, que debe ser 70%) serán:
Exposición oral-trabajo escrito: 25%

Cuestionario individual: 20%
Entregas de los trabajos para evaluación del grado de avance: 20% cada una
Valores y Actitudes: 15%

Condición de promoción:
El alumno promocionará la asignatura si al finalizar el dictado de esta, hubieran cumplido satisfactoriamente con las siguientes condiciones:
a. Haber cumplido con las exigencias para lograr la condición de alumno regular.
b. Aprobar además dos exámenes parciales, sobre los temas de teoría, las que se aprobarán con un porcentaje superior o igual al 80%. Habrá dos instancias de recuperación, al final del cuatrimestre, de todos aquellos parciales que no hayan sido aprobados. Los recuperatorios se aprobarán con el 80%.
c. Aprobar un coloquio integrador, oral o escrito, que se tomará en al finalizar el cuatrimestre.
Examen final: El alumno será examinado en temas del programa en forma oral o escrita.
Examen libre: como los alumnos no disponen fuera de la institución de la posibilidad del uso de instrumental, no existe la posibilidad del examen libre.

Las fechas de Entregas Parciales del trabajo individual y del trabajo en grupo:
- 1º Entrega: 7/09/2022
- 2° Entrega: 12/10/2022
Las fechas para la entrega del los Trabajo Prácticos individuales: 4/11/2022
La fecha para la defensa oral de los Trabajos Prácticos grupales e individuales: 11/11/2022

Las fechas de los Exámenes Parciales Teóricos para la condición de promoción:
- 1º Parcial: 5/10/2022
- 2º Parcial: 9/11/2022
Las fechas de los Exámenes 1° Recuperatorios son:
- 1º Recuperatorio 1° Parcial: 14/10/2022
- 1º Recuperatorio 2° Parcial: 16/11/2022
La fecha del Examen de los 2° Recuperatorios es: 18/11/2022

IX - Bibliografía Básica

[1] Undergraduate Instrumental Analysis. J. W. Robinson, E. M. S. Frame, G. M. Frame II. 7º Ed. CRC Press. 2014.
[2] Principios de análisis instrumental. Skoog, Holler, Crouch. 6ª Ed., Cengage. 2008.
[3] Análisis Instrumental. D. A. Skoog, J. J. Leary. 4ª Ed., Mc. Graw Hill. 1994.
[4] Química Analítica. Skoog, West, Holler. 6ª Ed., Mc Graw Hill. 1998.
[5] Química Analítica Cuantitativa. Day, Underwood. 5ª Ed., Prentice May. 1997.
[6] En el caso de que la biblioteca no disponga de la bibliografía, el profesor brindará a los alumnos una copia de los mismos, así como páginas de internet, CD con material complementario.

X - Bibliografia Complementaria

[1] A practical Guide to Instrumental Analysis. Erno Pungor, G. Horvai. CRC Press. 1994.
[2] Análisis Químico Cuantitativo. Daniel Harris. 2ª Ed., Editorial Reverté. 2001.
[3] Norma ISO 17025.

XI - Resumen de Objetivos

- Entrenar a los alumnos en la interpretación de parámetros instrumentales, como herramientas que les permitirán obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición y estructura de muestra a analizar.
- Aprender a valorar dichas herramientas y su utilización en la resolución de problemas analíticos.
- Lograr una comprensión de los principios fundamentales de la Física en que se basan los sistemas de medición modernos, permitirá poder elegir inteligentemente entre las distintas posibilidades de resolver un problema analítico, valorando las dificultades de la mayoría de las mediciones Físicas.
- Desarrollar un criterio respecto a las limitaciones de las mediciones en término de las propiedades analíticas.
- Adquirir cierta destreza en la manipulación del instrumental, orden en el registro de datos, realización de cálculos y análisis de resultados.

- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.
- Lograr la comparación de instrumentos y métodos para la elección del más adecuado teniendo en cuenta normas de calidad.
- Resolver problemas de aula para agilizar el razonamiento y poder en un futuro aplicarlos a la resolución de problemas reales.

XII - Resumen del Programa

1. Análisis Instrumental. Calibración.
2. Métodos espectrométricos. Radiación electromagnética. Instrumentación.
3. Espectroscopía óptica atómica. Espectrometría de absorción, fluorescencia y emisión atómica.
4. Espectrometría de masa atómica.
5. Espectrometría atómica de rayos X.
6. Espectrometría por absorción molecular ultravioleta y visible.
7. Espectrometría infrarroja.
8. Química electroanalítica.
9. Cromatografía.
10. Electroforesis.
11. Métodos térmicos

XIII - Imprevistos

Como complemento a las clases teórico-prácticas se propone la realización de prácticos de laboratorio. Estos prácticos se llevan a cabo en los laboratorios de investigación de la FICA, por lo que su realización está supeditada al funcionamiento del equipamiento, a la disponibilidad de horarios y de personal. En caso de que sean posibles, se proponen los siguientes prácticos de laboratorio:

1. Determinación por Espectrometría Ultravioleta-Visible

a) Identificación de especies en solución.

2. Determinaciones Potenciométricas.

a) Uso del phmetro y determinación del pH en un producto líquido.

b) Curva de titulación ácido-base utilizando el phmetro.

3. Determinación por Espectroscopia Infrarroja.

a) Identificación de los componentes de un catalizador.

4. Determinaciones por Cromatografía Gaseosa.

a) Identificación cualitativa de los componentes de un producto comercial.

5. Determinaciones por Métodos Térmicos:

a) Análisis de pérdida de masa y calor del ácido benzoico. Curvas de TG-DTA.

En cada uno de los prácticos los alumnos realizarán el acondicionamiento de la muestra y prepararán los reactivos y los patrones que utilizarán en los mismos. Los alumnos confeccionarán un informe individual de cada trabajo práctico que deberán presentar para aprobar el mismo, y que será necesario para adquirir la condición de regularidad.
Las prácticas de laboratorios se realizarán con equipamiento de proyectos de investigación, y colaborará para la realización de los mismos el Lic. Juan Quiroga, CPA de CONICET y responsable del uso.

XIV - Otros