Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca Analitica

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 13/11/2025 14:34:13)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ANALITICA I	LIC. CIENC. Y TECN. ALIM.	09/12 -CD	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BERTOLINO, FRANCO ADRIAN	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
MESSINA, GERMAN ALEJANDRO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
PIGUILLEM PALACIOS, SOFIA VIVIANA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
GODOY, ANA PAULA	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	2 Hs	2 Hs	3 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
12/03/2025	24/06/2025	15	105

IV - Fundamentación

La Química Analítica I es la asignatura inicial dentro de las Analíticas que se dicta para los estudiantes que cursan la carrera de Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Sus conocimientos, que corresponden en general a las denominadas Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa, son los básicos y necesarios para la iniciación en la Química de las Identificaciones y en los Métodos del Análisis Químico Cuantitativo, que se denominan comúnmente “convencionales” o “clásicos”.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo fundamental de esta asignatura es introducir al estudiante en el esquema general del Proceso Analítico Total; formándolo y capacitándolo de esta manera, en la aplicación de los principios y metodologías de la Química Analítica.

VI - Contenidos

TEMA 1

Introducción a la química analítica. Referencias químico analítica. Fundamentos de la química analítica. Clasificaciones genéricas de la química analítica. El problema analítico: Definición, Elementos, Etapas. El proceso analítico integral: Definición, Etapas generales de un proceso de medida química (PMQ). Operaciones previas. Tratamiento de datos.

TEMA 2

Aspectos cualitativos de la química analítica. La respuesta binaria. Tipos de identificación cualitativa. Estándares y calibración en análisis cualitativo. Análisis cualitativo clásico e instrumental: Generalidades. Tipos de reacciones de uso frecuente en química analítica.

TEMA 3

Disolución de muestras sólidas. Ensayos de solubilidad en agua, ácido clorhídrico, ácido nítrico y agua regia. Disgregación de residuos insolubles en ácidos. Principales agentes disgregantes; ejemplos, Digestión de muestras biológicas: procedimientos por vía seca y procedimientos por vía húmeda; ejemplos.

TEMA 4

Investigación de cationes. Métodos sistemáticos que usan separaciones. Reactivos generales, especiales y reactivos de identificación para las especies más comunes. Investigación de aniones: ensayos de oxidantes, ensayo de reductores, ensayos con reactivos generales. Incompatibilidades más comunes. Deducciones derivadas de ensayos previos e incompatibilidades.

TEMA 5

Principios del análisis cuantitativo. Metodologías de cuantificación. Expresión de resultados analíticos. Métodos calculables de cuantificación. Importancia del muestreo. Muestreo de sólidos, líquidos y gases. Tipos de volumetrías. Curvas de titulación y equilibrios en el punto final. Métodos de detección en el punto final.

TEMA 6

Equilibrio ácido-base. Constantes de autoprotólisis. Fuerzas relativas de ácidos y bases. Sistemas ácido-base en el agua como solvente. Cálculo de concentración de especies en función de la concentración protónica. Curvas de distribución de especies en función del pH. Cálculo de pH en soluciones acuosas de distintos sistemas. Soluciones reguladoras.

Volumetría ácido-base. Selección y valoración de un titulante. Selección y empleo de los indicadores en volumetría ácido-base. Resolución de mezclas. Aplicaciones.

TEMA 7

Reacciones de precipitación. Concepto de solubilidad y de producto de solubilidad. Factores que afectan al producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Precipitación fraccionada.

Volumetría de precipitación. Fundamentos requisitos y limitaciones de la volumetría de precipitación. Indicadores de punto final. Aplicaciones a la determinación de haluros.

TEMA 8

Reacciones de formación de complejos. Equilibrio y constantes de formación. Constantes condicionales de formación, tratamiento general. Influencia del pH. Aplicaciones analíticas de la formación de complejos.

Volumetría de formación de complejos. Fundamentos requisitos y limitaciones de la volumetría de formación de complejos. Indicadores de punto final. Aplicaciones de la Quelatometría.

TEMA 9

Reacciones de óxido-reducción. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Factores que afectan los potenciales redox. Oxidantes y reductores mas utilizados en Química Analítica.

Volumetría de óxido-reducción. Fundamentos, requisitos y limitaciones. Indicadores de punto final. Usos y aplicaciones de oxidantes fuertes. Aplicaciones.

TEMA 10

Precipitación química convencional. Sobresaturación y precipitación. Mecanismos y factores que influyen en la formación de precipitados. El análisis gravimétrico. Fundamentos del análisis gravimétrico. Métodos gravimétricos. Operaciones básicas. Ventajas y desventajas principales de la gravimetría. Aplicaciones.

TEMA 11

Aspectos generales de la calidad en química analítica. Concepto de trazabilidad. Tipos de estándares y su trazabilidad. Propiedades analíticas: incertidumbre y veracidad. Propiedades analíticas supremas: Exactitud, Representatividad. Propiedades analíticas básicas: Precisión, sensibilidad, selectividad. Propiedades analíticas complementarias: Rapidez, costos, factores personales. Errores en química analítica.

Al finalizar la cursada y como cierre de la misma se les dará una charla informativa sobre los alcances de la Bioanalitíca. Aplicación de sistemas biológicos en química analítica. Inmovilización de biomoléculas y sus aplicaciones. Sensores bioanalíticos y sus aplicaciones en muestras de interés biológico, medio ambiental y calidad de productos alimenticios. Sistemas de análisis total a escala micro, micro-Tas (micro total análisis system). Microfluídica. Aplicaciones analíticas. Ésta charla está orientada y relacionada con las tareas de investigación en el Área de los docentes integrantes del curso.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Parte general

1- Instrucción sobre los materiales de trabajo y equipos a utilizar, su manejo y cuidados. Preparación de soluciones de reactivos. Recomendaciones referidas al trabajo de laboratorio en general y respecto de sustancias tóxicas o corrosivas.

2- Resolución de problemas referidos a cálculos de concentración protónica y pH para sistemas simples, mezclas equivalentes y no equivalentes. Producto de solubilidad y solubilidad.

Parte cualitativa

3- Investigación de cationes en muestras líquidas. Observaciones y ensayos previos. Marcha analítica del carbonato.

4- Investigación de aniones. Observaciones y ensayos preliminares: ensayo con acetato de bario y calcio, ensayo con nitrato de plata, ensayo de aniones reductores y de aniones oxidantes.

5- Resolución de problemas teóricos referidos a separaciones e identificaciones en análisis cualitativo.

Parte cuantitativa

6- Resolución de problemas vinculados a cálculos volumétricos.

7- Volumetría Ácido-Base. Preparación de un ácido tipo y de una base tipo.

8- Aplicaciones de la volumetría ácido-base.

9- Volumetría de precipitación. Aplicaciones.

10-Volumetría de Complejación. Quelatometría. Aplicaciones.

11- Volumetría Redox. Aplicaciones.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

•Usar guardapolvo con puños, entallados y a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.

•Usar protección para los ojos tales como lentes de seguridad, guantes apropiados.

•No se permitirá la entrada al laboratorio con: faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.

•No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.

•Trabajar con ropa bien entallada y abotonada.

•Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).

•Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.

•Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.

•Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.

•Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.

•Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.

•Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos.

NORMAS ESPECÍFICAS

-Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.

-Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.

-Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.

-No pipetear con la boca ácidos, álcalis o productos corrosivos o tóxicos.

-Manejo de solventes, ácidos y bases fuertes.

-Abrir las botellas con cuidado y de ser posible, dentro de una campana.

-Los ácidos y bases fuertes deben almacenarse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.

-No apoyar las pipetas usadas en las mesas.

-No exponer los recipientes al calor.

-Trabajar siempre con guantes y protección visual.

-Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.

-Antes de verter ácido en un envase, asegurarse de que no esté dañado.

-Si se manejan grandes cantidades de ácidos tener a mano bicarbonato de sodio.

-Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

VIII - Regimen de Aprobación

• Aprobación de los Trabajos Prácticos de Laboratorio

1) El estudiante deberá obtener en sus determinaciones resultados aceptablemente coincidentes con los reales. El error tolerado dependerá del tipo y técnica de análisis empleada y será fijado por la Asignatura en cada caso.

2) Deberá demostrar un pleno conocimiento de la parte teórica referente a la práctica o experiencia, al ser interrogado en forma oral, escrita; antes, durante y a la finalización del Trabajo Práctico.
3) Deberá poseer una habilidad manual acorde con el tipo de experiencia que realice.
4) Registrará en un "cuaderno de laboratorio", en forma ordenada, los resultados obtenidos y las operaciones numéricas que cada cálculo demanden.
5) Al finalizar cada práctico deberá entregar el material en perfectas condiciones de orden y limpieza.
PARA LA APROBACIÓN DE CADA TRABAJO PRACTICO, EL ESTUDIANTE DEBERÁ DAR CUMPLIMENTO A LOS CINCO REQUISITOS PRECITADOS.
• Exámenes Parciales: El grado de conocimiento del estudiante será evaluado mediante 2 (dos) exámenes parciales tomados a lo largo del curso, referentes a los temas teóricos-prácticos de laboratorio y de resolución de problemas numéricos. Tendrán derecho a rendir los exámenes parciales los estudiantes que tengan aprobados todos los prácticos de laboratorio correspondientes a cada uno de ellos.
Las recuperaciones de exámenes parciales serán dos recuperaciones por cada parcial.
• Calificaciones: Las evaluaciones se calificarán con notas, utilizándose la escala de 1(uno) a 10 (diez). Para ser considerado como aprobado en calidad de Regular, el estudiante deberá lograr al menos una calificación de 7 (siete) puntos (70%).
• Aprobación del Curso: Para ser considerado como Regular, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes el estudiante a la finalización del curso, deberá contar con el 70% de asistencia a las clases Teórico-Prácticas y de Laboratorio, tener aprobados el 100 % de los Trabajos Prácticos de Aula y Laboratorio y el 100% de los exámenes parciales correspondientes a los temas Teórico-Prácticos, de laboratorio y resolución de problemas.
• Régimen de Aprobación del Curso: Aprobación por Examen Final, Modalidad oral.
Solo podrán rendir el examen final los estudiante que se encuentren en condición de Regular, no pudiéndose rendir este curso como libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] Daniel C. Harris, Michelson Laboratory, China Lake "Exploring Chemical Analysis", W. H. Freeman & Company, N.Y., Fifth Edition, año 2012.
[2] Daniel C. Harris Michelson Laboratory, China Lake "Quantitative Chemical Analysis", Ed. W. H. Freeman & Company, N.Y., Eighth Edition, año 2011.
[3] Daniel C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Editorial Reverte, Tercera Edición de la Sexta Edición Original. Barcelona, España, año 2007
[4] J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel " A Moderm Approach to Analytical Science" Second Edition, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., Federal Republic of Germany, 2004.
[5] David Harvey, " Química Analítica moderna" Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid, 2002.
[6] Douglas A. Skoog, Donald M. West, "Introducción a la Química Analítica", Editorial Reverte, Barcelona, España, año 2002.
[7] Miguel Valcárcel, "Principios de Química Analítica" Editorial Springer-Verlag Ibérica, S.A., Barcelona, 1999.
[8] D. Skoog, D. West y F. Holler "Analytical Chemistry An Introductión" Firth Ed., Ssunders HBJ Publishers, U.S.A., 1990.
[9] D. Harris "Exploring Chemical Analysis" Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1997.
[10] D. Harris "Quantitative Chemical Analysis" Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1987.
[11] F. Burriel Marti, F. Lucena Conde, S. Arribas Jimeno, J. Hernández Méndez, "Química Analítica Cualitativa" Duodécima Edición. Paraninfo, Madrid, 2002.
[12] S. Arribas "Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del ácido sulfhídrico" Tercera Edición, Paraninfo, Madrid, 1983.
[13] D. Skoog y D. West, "Fundamentos de Química Analítica" Segunda Edición, Editorial Reverté, Barcelona, España, 1983.
[14] H. A. Laitinen y W. Harris, "Chemical Análisis" McGraw Hill, Kogakusha Ltada., Tokio, 1975.
[15] M. Kolthoff, E. B. Sandell, S. Brucrenstein, "Análisis Químico Cuantitativo" Ed. Nigar, Bs. As., 1972.

X - Bibliografia Complementaria

[1]

XI - Resumen de Objetivos

En resumen se pueden describir los objetivos generales y particulares de esta asignatura considerando que el objetivo primordial es proporcionar al estudiante un profundo conocimiento sobre los principios químicos particularmente importantes para la Química Analítica. Buscar que los estudiantes desarrollen y evalúen la precisión y exactitud de los datos experimentales.

XII - Resumen del Programa

El programa contiene una primera parte, de introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte, de principios y operaciones analíticas que no involucran cuantificación y finalmente, se considerará el proceso en su aspecto cuantitativo, desarrollando las distintas técnicas volumétricas y gravimétricas.
PROGRAMA SINTÉTICO:
1- Introducción a la Química Analítica.
2- Propiedades Analíticas.
3- Aspectos Cualitativos de la Química Analítica.
4- Los Equilibrios Químicos y su uso en Química Analítica.
5- Reactivos y el Análisis Cualitativo.
6- Análisis Cuantitativo.
7- Técnicas Volumétricas.
8- Formación y Disolución de Sólidos.
9- Análisis Cuantitativo. Técnicas Gravimétricas.
10- Trazabilidad: Materiales de Referencia.

XIII - Imprevistos

El equipo docente se compromete a estar a disposición para solucionar a la brevedad posible, los imprevistos surgidos durante el desarrollo de las actividades propuestas. Para este fin se utilizarán las siguientes herramientas: -plataformas virtuales (Classroom y Biblioteca Digital) y -aplicaciones de videoconferencias (Meet y Zoom). La comunicación con los estudiantes se realizará a través de correos electrónicos, cartelera virtual de Facebook y plataforma Classroom. En cuanto a las consultas y examinaciones finales, de ser necesario, se utilizará la plataforma Meet de la UNSL y la difusión será a través de cartelera virtual de Facebook, Classroom e Instagram de la FQBF.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	