Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2018)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca Analitica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ANALITICA GENERAL	LIC. EN BIOQUÍMICA	11/10 -CD	2018	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MESSINA, GERMAN ALEJANDRO	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BERTOLINO, FRANCO ADRIAN	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs
RABA, JULIO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
ARANDA, PEDRO RODOLFO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
MOREIRA, CRISTIAN MATIAS	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
JOFRE, CLAUDIO FRANCISCO	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
4 Hs	Hs	2 Hs	3 Hs	9 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
06/08/2018	17/11/2018	15	130

IV - Fundamentación

Los conocimientos de la asignatura Química Analítica General para los alumnos que cursan la carrera de Licenciatura en Bioquímica, corresponden a las denominadas Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa en ella se abordan los contenidos básicos y necesarios, para iniciar al alumno en la química de las identificaciones y en los Métodos del Análisis Químico Cuantitativo, los que se denominan comúnmente “convencionales” o “clásicos”. El programa contiene una primera parte que incluye la introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte, de principios y operaciones analíticas que no involucran cuantificación. En tercer lugar se aborda el proceso analítico en su aspecto cuantitativo, desarrollando las distintas técnicas volumétricas y gravimétricas. Se incluye también, en este programa, aspectos básicos de estadística y calidad aplicada al análisis cuali y cuantitativo. Finalmente, se incluye, una introducción sobre aplicaciones de la Química Analítica en Biotecnología.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo fundamental de esta asignatura es:
- Introducir al alumno en el esquema general del proceso analítico total
- Formar y capacitar al alumno en la aplicación de los principios y metodologías de la Química Analítica.

VI - Contenidos

TEMA 1

Introducción a la química analítica. Información químico Analítica. Referencias químico Analítica. Clasificaciones de la química analítica. El problema analítico: Definición, Elementos, Etapas. El proceso analítico integral:Definición, Etapas generales de un proceso de medida química (PMQ).

TEMA 2

Tipos de reacciones de uso frecuente en química analítica. Condiciones de una reacción para la identificación y para la cuantificación. Objetivos y usos de la expresión de equilibrio en química analítica. Equilibrios en fase homogénea y heterogénea de aplicación en Química Analítica.

TEMA 3

Aspectos cualitativos de la química analítica. La respuesta binaria. Características analíticas de la respuesta binaria: Sensibilidad, Selectividad, Enmascaramiento. Estándares y calibración en análisis cualitativo. Análisis cualitativo clásico e instrumental: Generalidades. 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. Digestión de muestras biológicas: procedimientos por vía seca y procedimientos por vía húmeda.

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. Análisis cuantitativo clásico e instrumental. Expresión de resultados analíticos. Cálculos en el análisis volumétrico. Tipos de técnicas volumétricas. Tipos de volumetrías. Métodos de detección en el punto final. Curvas de titulación y equilibrios en el punto final. Mecanismos de los indicadores visuales.

TEMA 6

pH: Cálculo de pH en soluciones acuosas de distintos sistemas. Curvas de distribución de especies en función del pH. Volumetría ácido-base. Selección y valoración de un titulante. Selección y empleo de los indicadores en volumetría ácido-base. Variabilidad de la curva de titulación. Análisis de las curvas de titulación en medios acuosos. Resolución de mezclas. Aplicaciones.

TEMA 7

Concepto de solubilidad y de producto de solubilidad. Factores que afectan al producto de solubilidad. Factores que afectan ala solubilidad. Volumetría de precipitación. Fundamentos requisitos y limitaciones de la volumetría de precipitación.Indicadores de punto final. Aplicaciones a la determinación de haluros: Método de Mohr, Volhard y Fajans.

TEMA 8

Equilibrio y constantes de formación. Sistemas de formación de complejos, cálculo de concentraciones en el equilibrio. Constantes condicionales de formación, tratamiento general. Volumetría de formación de complejos. Fundamentos requisitosy limitaciones de la volumetría de formación de complejos. Indicadores de punto final. Aplicaciones de la Quelatometría a la valoración de iones Ca y Mg .

TEMA 9

Reacciones de óxido-reducción. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Factores que afectan los potenciales de óxido-reducción. Volumetría de óxido-reducción. Fundamentos, requisitos y limitaciones. Indicadores de punto final. Usos y aplicaciones de oxidantes fuertes: Permanganato, Dicromato y Cerio (IV). Métodos volumétricos que utilizan Yodo y Tiosulfato. Aplicaciones.

TEMA 10

Mecanismos y factores que influyen en la formación de precipitados. Impurificación de precipitados; coprecipitación y posprecipitación. Eliminación de impurezas: digestión y envejecimiento, redisolución y reprecipitación. Precipitaciones

controladas. Precipitación en fase homogénea: fundamentos, ventajas y aplicaciones. El análisis gravimétrico. Fundamentos del análisis gravimétrico. Métodos gravimétricos. Operaciones básicas. Ventajas y desventajas principales de la gravimetría. Aplicaciones.

Tema 11

Propiedades analíticas supremas, básicas y complementarias. Errores en química analítica. Aspectos Generales de la Calidad en Química Analítica. Trazabilidad: Materiales de Referencia. Tipos de Estándares y su Trazabilidad.

Tema 12

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 productosalimenticios. Sistemas de análisis total a escala micro, μ-Tas (micro total análisis system). Microfluídica. Aplicaciones analíticas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA 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 generales. 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. Efecto de la concentración protónica y de complejantes sobre la solubilidad.

3- Resolución de problemas referidos a cálculos elementales en el empleo de conceptos estadísticos básicos para caracterizar la exactitud, precisión e incertidumbre

Parte cualitativa

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.

Primer Grupo de Aniones. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento.

Segundo Grupo de Aniones. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento.

Tercer Grupo de Aniones. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento.

5- Investigación de cationes en muestras líquidas en escala semimicro. Observaciones y ensayos previos.

Primer Grupo de Cationes. Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

Segundo Grupo de Cationes. Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

Tercer Grupo de Cationes. Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

Cuarto Grupo de Cationes. Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

Quinto Grupo de Cationes Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

Sexto Grupo de Cationes. Ensayos preliminares. Técnicas Analíticas. Reacciones de reconocimiento semimicro.

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

Parte cuantitativa

7- Resolución de problemas vinculados a cálculos volumétricos.

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

9- Aplicaciones de la volumetría ácido-base: a) Capacidad neutralizadora de una tableta antiácida. b) Resolución de mezclas alcalinas. Método de Warder sobre una y dos alícuotas.

10- Volumetría de precipitación. Determinación de cloruros.

11- Aplicación de la volumetría de precipitación: Determinación de bromuros en fármacos por el Método de Mohr.

12- Volumetría de Complejación. Quelatometría.

13- Aplicaciones de la Quelatometría: Determinación de dureza en aguas.

14- Volumetría Redox. Yodometría y Permanganimetría.

15- Aplicaciones de la Yodometría: Análisis de tabletas de vitamina C utilizando yodo.

16- Aplicaciones de la Permanganimetría: Análisis de Hierro total en muestra sintética utilizando permanganato.
17- Gravimetría. 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, acidos 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 de Laboratorio :
1) El alumno 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 ALUMNO DEBERÁ DAR CUMPLIMENTO A LOSCINCO REQUISITOS PRECITADOS.
• Exámenes Parciales: El grado de conocimiento del alumno será evaluado mediante 3 (tres) 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 alumnos que tengan aprobados todos los prácticos de laboratorio correspondientes a cada uno de ellos.

Las recuperaciones de exámenes parciales serán dos recuperación 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 alumno deberá lograr al menos una calificación de 7 (siete) puntos (70%).
• Aprobación del Curso: Para ser considerado Alumno Regular, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes el alumno 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 alumnos que se encuentren en condición de alumno Regular, no pudiéndose rendir este curso como libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Daniel C. Harris, Michelson Laboratory, China Lake "Exploring Chemical Analysis", W. H. Freeman & Company, N.Y.,
[2] Fifth Edition, año 2012.
[3] [2] Daniel C. Harris Michelson Laboratory, China Lake "Quantitative Chemical Analysis", Ed. W. H. Freeman & Company,
[4] N.Y., Eighth Edition, año 2011.
[5] [3] Daniel C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Editorial Reverte, Tercera Edición de la Sexta Edición Original.
[6] Barcelona, España, año 2007
[7] [4] J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel " A Moderm Approach to Analytical Science" Second Edition, WILEY-VCH
[8] Verlag GmbH & Co. KGaA., Federal Republic of Germany, 2004.
[9] [5] David Harvey, " Química Analítica moderna" Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid, 2002.
[10] [6] Douglas A. Skoog, Donald M. West, "Introducción a la Química Analítica", Editorial Reverte, Barcelona, España,
[11] año2002.
[12] [7] Miguel Valcárcel, "Principios de Química Analítica" Editorial Springer-Verlag Ibérica, S.A., Barcelona, 1999.
[13] [8] D. Skoog, D. West y F. Holler "Analytical Chemistry An Introductión" Firth Ed., Ssunders HBJ Publishers, U.S.A., 1990.
[14] [9] D. Harris "Quantitative Chemical Analysis" Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1987.
[15] [10] F. Burriel, S. Arribas, F. Lucenas, J. Hernandez, "Química Analítica Cualitativa" Duodécima Edición. Paraninfo,
[16] Madrid, 1985.
[17] [11] S. Arribas "Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del ácido sulfhídrico" Tercera Edición, Paraninfo, Madrid,
[18] 1983.
[19] [12] D. Skoog y D. West, "Fundamentos de Química Analítica" Segunda Edición, Editorial Reverté, Barcelona, España,
[20] 1983.
[21] [13] H. A. Laitinen y W. Harris, "Chemical Análisis" McGraw Hill, Kogakusha Ltada., Tokio, 1975.
[22] [14] M. Kolthoff, E. B. Sandell, S. Brucrenstein, "Análisis Químico Cuantitativo" Ed. Nigar, Bs. As., 1972.
[23] [15] Apuntes confeccionados y editados por los docentes a cargo de la asignatura.
[24] X

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] D. Harris "Exploring Chemical Analysis" Second Ed., W. Freeman and Company, N.Y., 1997.
[2] [2] L. Nollet, "Handbook of water analysis", CRC Press, 2007.
[3] [3] A.R. Conklin, "Introduction to Soil Chemistry.Analysis and Instrumentation, ,J. Wiley, 2005.
[4] [4] D. Barcelo, "Saple handling and trace analysis of pollutants", Elsevier BV, 2000.

[5] [5] Association of Oficial Analytical Chemists, AOAC International, 2004

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 alumno 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

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. Técnicas Volumétricas.
7- Estadística
8- Formación y disolución de sólidos.
9- Análisis Cuantitativo. Técnicas Gravimétricas.
10- Trazabilidad: Materiales de Referencia.
11- Bioanalitíca. Aplicación de sistemas biológicos en química analítica.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros