

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
Instituto de Ciencias Básicas
Licenciatura en Ciencias Básicas
Profesorado de Grado Universitario en Ciencias Básicas
Orientaciones: Biología, Física, Matemática y Química
(Plan de Estudios 2005-Ord. 129/04-C.S. y Ord. 131/04-C.S.)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA I 2013

Profesor Responsable: Dr. José A. D'Angelo
Profesor Colaborador : Dr. Rodolfo G. Wuilloud

Crédito Horario: Clases teóricas-prácticas: 128 horas semestrales
Horas de clases semanales: Teóricas (4 horas); Prácticos de Aula (2 horas); Prácticos de Laboratorio (2 ½ horas)

1. DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

“QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL” es el nombre de la asignatura dentro de plan de estudios actual del ICB-UNCuyo que contempla los conocimientos básicos y específicos que corresponden en general a las denominadas Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa. Son los conceptos 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”. El programa contiene una primera parte, que comprende la introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte corresponde a los principios y operaciones analíticas que no involucran cuantificación. Finalmente, se considera el proceso en su aspecto cuantitativo, desarrollando técnicas volumétricas y gravimétricas.

2. OBJETIVOS

Los objetivos generales aseguran la introducción del alumno a las bases del proceso analítico total a través de temas trascendentales como:

- Propiedades analíticas
- Conocimiento profundo de los diferentes tipos de equilibrios
- Proceso de medida químico
- Análisis cualitativo y cuantitativo
- Trazabilidad y calidad analítica

Todo esto con el fin de alcanzar una información química de calidad, que los pueda formar y capacitar para que apliquen los principios y metodologías de la Química Analítica a muestras y analitos de diversos orígenes.

3. CONTENIDOS ANALÍTICOS

TEMA 1

Introducción a la química analítica: estado actual, métodos y técnicas. Referencias químico analíticas. 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. Condiciones de una reacción para la identificación y para la cuantificación.

TEMA 3

Principios del análisis cuantitativo. Metodologías de cuantificación. Expresión de resultados analíticos. Métodos calculables de cuantificación. Validación de métodos. 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. Clasificación de patrones para valoraciones: patrón primario, patrón secundario, etc.

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. Interferencias. Incompatibilidades más comunes. Deducciones derivadas de ensayos previos e incompatibilidades.

TEMA 5

Equilibrio iónico. 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.

TEMA 6

Volumetría ácido-base. Selección y valoración de un titulante. Selección y empleo de los indicadores en volumetría ácido-base. Resolución de mezclas. Volumetrías ácido-base. Aplicaciones: agua potable y para uso industrial.

TEMA 7

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 8

Reacciones de óxido-reducción. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Factores que afectan los potenciales redox. Oxidantes y reductores más utilizados en Química Analítica. Volumetría de óxido-reducción. Fundamentos, requisitos y limitaciones. Indicadores de punto final. Usos y aplicaciones de oxidantes fuertes. Aplicaciones.

TEMA 9

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.

TEMA 10

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

TEMA 11

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. Gravimetrías por precipitación química. Operaciones básicas. Ventajas y desventajas principales de la gravimetría. Aplicaciones

TEMA 12

Toma y tratamiento de la muestra. Consideraciones generales sobre el muestreo. Requisitos básicos de muestreo. Plan de muestreo: Naturaleza de la matriz, tipos de muestra, técnicas de muestreo. Consideraciones estadísticas del tamaño de la muestra. Aseguramiento de valores representativos. 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. Escala de análisis.

TEMA 13

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. Informe de resultados.

4. 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 generales. Recomendaciones referidas al trabajo de laboratorio en general y respecto de sustancias tóxicas o corrosivas.
2. Seminarios teórico -prácticos para introducir al alumno en los procesos de medida química y normas de calidad.
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.
5. Investigación de cationes en muestras líquidas en escala semimicro. Observaciones y ensayos previos.
6. Resolución de problemas teóricos referidos a separaciones e identificaciones en análisis cualitativo.

Parte cuantitativa

7. Resolución de problemas vinculados a cálculos volumétricos
8. Laboratorio: Volumetría Ácido-Base. Aplicaciones
9. Laboratorio: Volumetría de Complejación. Quelatometría
10. Laboratorio: Volumetría de Oxido-reducción. Aplicaciones
11. Laboratorio: Volumetría de precipitación. Aplicaciones
12. Gravimetría.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Burriel Marti, F.; "Química Analítica Cuantitativa"; 18 Edición; Ed. Paraninfo; Madrid, 2007.
- Chan, C.C; Lam, H.; Lee, Y. C.; Zhang, XUE-MING; "Analytical method validation and instrument performance verification"; Ed. Wiley & Sons; New Jersey, 2004.
- De Levie, R.; "Aqueous Acid-base Equilibria and Titrations"; Oxford University Press, New York, 2001.
- Harris, D.; "Exploring Chemical Analysis"; Second Ed.; W. Freeman and Company, New York, 1997.
- Kolthoff, I. Mechan; Sandell, E. B. ; Brucrenstein, S.; "Análisis Químico Cuantitativo"; Ed. Nigar, Bs. As., 1972.
- Mitra, S.; "Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry"; Ed. Wiley & Sons; New Jersey, 2003.
- Patnaik, P.; Dean's Analytical Chemistry Handbook"; Ed. Mc.Graw-Hill, 2004.
- Skoog, D.; West, D.M.; "Introducción A La Química Analítica"; Ed. Reverté; Barcelona, 2008.
- Skoog, D.; Holler, J.; West, D.M.; "Fundamentos de Química Analítica"; Ed. Reverté; Barcelona, 1999.

Valcárcel, M.; “Principios de Química Analítica”; Ed. Springer-Verlag Ibérica, S.A., Barcelona, 1999.

6. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Se desarrollarán clases teóricas empleando diversos medios audiovisuales, siguiendo el temario del programa y bibliografía proporcionada previamente.

Se desarrollarán actividades teórico-prácticas de aula en las cuales, se resolverán guías de estudio, problemas, seminarios de discusión de temas preparados y expuestos por alumnos.

Se realizarán prácticos de laboratorio y visitas a centros de investigación relacionados con la asignatura.

7. CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Los alumnos deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Asistencia al 80% de las clases teórico – prácticas. Aprobación del 80% de los prácticos, guías de estudios y problemas que se realicen.

Aprobar con más del 60%, todos los exámenes parciales que se realizarán sobre temas teóricos, prácticos y seminarios.

Cada parcial no aprobado tendrá una sola posibilidad de recuperación. Los recuperatorios de todos los parciales se tomarán en una única fecha para todos los alumnos.

En caso de ausencia a los exámenes parciales, se deberá presentar un justificativo válido.

8. SISTEMA DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Aquellos alumnos que acrediten la regularidad, estarán en condiciones de rendir el examen final escrito u oral para lograr la aprobación de la asignatura, en las fechas fijadas por el calendario académico.

Los alumnos que lo deseen, se podrán acoger al sistema de promoción para lo cual deberán satisfacer los siguientes requisitos:

1. Aprobación del 100% de los prácticos, guías de estudios y problemas que se realicen.
2. Aprobar con más del 80% todos los exámenes parciales.

Los alumnos que deseen rendir la asignatura en calidad de libres, deberán aprobar un examen escrito de todos los temas incluidos en el programa vigente y/o preparar una monografía y luego pasarán a la instancia oral.

9. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

El sistema de calificación de la asignatura se regirá de acuerdo a lo establecido en la ordenanza Nro. 108 de la Universidad Nacional de Cuyo. Se regirá por una escala ordinal, de calificación numérica, en la que el mínimo exigible para aprobar equivaldrá al SESENTA POR CIENTO (60%). Este porcentaje mínimo se traducirá, en la escala numérica, a un SEIS (6). Las categorías establecidas refieren a valores numéricos que van de CERO (0) a DIEZ (10) fijándose la siguiente tabla de correspondencias:

Resultado	Escala Numérica	Escala Porcentual
NO APROBADO	Nota	%
	0	0%
	1	1 a 12%
	2	13 a 24%
	3	25 a 35%
	4	36 a 47%
APROBADO	5	48 a 59%
	6	60 a 64%
	7	65 a 74%
	8	75 a 84%
	9	85 a 94%
	10	95 a 100%

Cuando la primera (1ª) cifra decimal, en la escala porcentual, sea de CINCO (5) o más, se aproximará al valor entero inmediato superior.