



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: U1906

Programa de:

Química Analítica General e Instrumental

Fecha Actualización: 02/02/2024

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Química	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	4
			Clases:0	Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
Química: F1302 - Matemática B Aprobada F1303 - Física I Aprobada F1305 - Física II Regularizada U1903 - Química Inorgánica Regularizada	Química: F1305 - Física II Aprobada U1903 - Química Inorgánica Aprobada

DATOS GENERALES

PLANTEL DOCENTE

Departamento:
Área:
Tipificación: Tecnológicas Basicas

Profesor Adjunto: **Rossi Ezequiel**
Jefe de Trabajos Prácticos: **Polimeni Julián**
Ayudante Diplomado: **Navas Marisa**
Ayudante Alumno: **Zuliani Martín**

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	96.0	
Bloque de TA	0.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	96	

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 96		Semanales: 6	
TEORÍA 48.0	PRÁCTICA 48.0	TEORÍA 3	PRÁCTICA 3

FORMACIÓN PRÁCTICA

Formación Experimental 40.0	Resol. de Problemas 0.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 96.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	

OBJETIVOS:

El objetivo de la asignatura Química Analítica General e Instrumental, es propiciar una comprensión firme de los principios de la Química Analítica y mostrar la forma en que estos son aplicados en el marco de una carrera como la Ingeniería Química. Se trata de presentar los contenidos en forma rigurosa, pero comprensible e interesante para estudiantes cuyo interés particular no es la Química Analítica, pero que por su actividad profesional se verán en la necesidad, tanto de requerir adecuadamente la realización de análisis, como de interpretar correctamente sus resultados.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Fundamentos generales. Principio de electroneutralidad y de balance de material. Condición protónica. Función distribución. Aplicaciones al cálculo de la concentración de ion hidronio en ácidos fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos. Equilibrios en sistemas heterogéneos. El principio del producto de solubilidad. Análisis volumétrico. Principios generales. Requisitos de las reacciones utilizables en el análisis volumétrico. Punto equivalente y punto final. Volumetría de ácidos y bases. Volumetría de precipitación. Volumetría de formación de complejos. Volumetría redox. Agentes oxidantes y reductores. Principios fundamentales de métodos ópticos, cromatográficos y eléctricos. Aplicación de métodos instrumentales al análisis ambiental.

PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2016

1. Química analítica. Definición. Importancia en las ciencias y en la industria. Análisis químico inorgánico y orgánico.
2. Método para la solución de cálculo de concentración de especies en un sistema que implique varios equilibrios. Principio de electroneutralidad y de balance de material. Condición protónica. Distribución de los términos de un balance. Función distribución. Aplicaciones al cálculo de la concentración de ión hidronio en: disociación de ácidos fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos. Ídem en bases fuertes y débiles. En reacción de hidrólisis de diferentes sales, en sales ácidas. En soluciones reguladoras.
3. Equilibrios en sistemas heterogéneos. El principio del producto de solubilidad. Relación entre K_{ps} y la solubilidad. Cálculos. Efecto de un ión común sobre solubilidad, efecto salino. K_{ps} termodinámica. Solubilidad de los precipitados por: efectos de pH, la hidrólisis de anión, formación de complejos de catión con ligandos extraños y con un ión de precipitado, caso de los hidróxidos anfóteros. Cálculo para hallar la solubilidad mínima.
4. Análisis volumétrico. Principios generales. Requisitos de las reacciones utilizables en el análisis volumétrico. Punto equivalente y punto final. Fuente de error. Clasificación de los métodos volumétricos: soluciones valoradas: métodos de preparación, expresión de la concentración. Cálculo de equivalentes químicos. Patrones primarios: requisitos. Cálculos en el análisis volumétrico. Uso de material volumétrico, calibración.
5. Volumetría de ácidos y bases. Soluciones valoradas. Indicadores. Curvas de valoración. Cálculos para diferentes puntos de la curva. Valoración de ácidos monopróticos fuertes, débiles y de mezclas. Ídem de bases. Valoraciones por desplazamiento de sales de ácidos débiles y de sales de bases débiles. Aplicaciones.
6. Volumetría de precipitación. Clasificación. Argentimetría. Curvas de valoración. Diferentes formas de indicación del punto final: formación de un segundo precipitado, formación de un complejo coloreado, indicadores de adsorción. Aplicaciones. Volumetría de formación de complejos. Requerimientos. Ligandos mono y polidentados. Curvas de valoración. Magnitud de la pendiente según la constante de estabilidad del complejo. Indicadores metalocrómicos, sus propiedades. Valoraciones con EDTA. Distribución del ligando según el pH. Constante de estabilidad condicional. Presencia de un segundo complejo. Valoración directa, por retorno y desplazamiento. Reacciones de enmascaramiento. Aplicaciones: determinación de dureza en aguas, de cobre, cinc y magnesio en aleaciones.
7. Volumetría redox. Curvas de valoración, diferentes casos según el número de electrones intercambiados e influencia del pH. Indicadores redox. Agentes oxidantes y reductores empleados. Cerimetría. Permanganimetría. Dicromatometría. Yodo-yodimetría. Yodatometría. Bromatometría. Aplicaciones a la determinación de hierro en minerales, cromo y vanadio en acero; cobre en bronce; estaño, arsénico y antimonio en aleaciones. Química analítica instrumental.
8. Fundamentos de electroquímica. Celdas galvánicas. Potenciales normales. Ecuación de Nernst. Potenciometría. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Electrodo de vidrio. Medida de pH. Electrodo selectivos de iones. Detectores químicos de estado sólido. Análisis cuantitativo por potenciometría. Titulaciones potenciométricas. Electrólisis: a potencial aplicado constante y a intensidad constante. Electrólisis a potencial del electrodo de trabajo constante. Coulombimetría a potencial constante. Valoraciones coulombimétricas.
9. Principios fundamentales de métodos ópticos. Radiación electromagnética: propiedades ondulatorias y modelo corpuscular de la radiación. Absorción y emisión de la radiación. Ley de Beer. Diseños generales de instrumentos ópticos para la región UV-VIS. Aplicaciones de la ley de Beer. Estudio de equilibrio ácido-base por espectrofotometría. Equilibrio de formación de complejos. Valoraciones fotométricas.

10. Introducción a los métodos cromatográficos. Clasificación. Cromatografía de elución en columna. Parámetros de retención. Ensanchamiento de las bandas cromatográficas. Teoría de platos en cromatografía. Teoría cinética de la cromatografía. Resolución. Cromatografía gaseosa. Instrumentación. Resolución de mezclas complejas. Análisis cualitativo: índices de retención. Análisis cuantitativo: método del standard interno, método de normalización de áreas.

11. Aplicación de métodos instrumentales al análisis de muestras para control ambiental. Medidas potenciométricas con electrodos selectivos a iones; técnicas electroquímicas dinámicas, técnicas que emplean resinas de intercambio iónico, generación de hidruros volátiles seguida de determinaciones por cromatografía gaseosa, etc.. Análisis de ejemplos seleccionados.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Las clases prácticas (laboratorios y clases de problemas y seminarios) están diseñadas sobre 5 horas de duración. Se requiere la presentación de un informe escrito donde consten las técnicas utilizadas y los resultados encontrados. Las clases de laboratorio implican el uso de material standard de un laboratorio de Química Analítica y de instrumental apropiado. I. Química Analítica Cualitativa. Clases de problemas y seminarios. 1. Repaso general sobre: nomenclatura en Química Analítica, cálculos estequiométricos. Equilibrios ácido-base. Cálculos de pH. Equilibrios en fase heterogénea. Solubilidad. Producto de solubilidad (efecto del pH; hidrólisis y complejación). 2. Análisis cualitativo por vía húmeda y vía seca. Especificidad y selectividad. Clasificación analítica de cationes y aniones. Marchas clásica, fundamentos. Disolución o ataque de la muestra, alternativas. Preparación de la solución para análisis, pretratamiento. Utilidad de ensayos previos de orientación y reacciones rápidas. Disgregación. Métodos para la solubilización de sustancias difícilmente solubles. Operaciones unitarias en química analítica. Trabajos prácticos. 1. Reacciones químicas de interés analítico de los iones más comunes. 2. Marcha analítica del primer grupo de cationes. 3. Marcha analítica del segundo y tercer grupos de cationes. 4. Marcha analítica del cuarto y quinto grupo de cationes. II. Química analítica cuantitativa. Clases de problemas y seminarios. 1. Etapas del análisis químico. Muestreo de materiales. Fundamentos teóricos del tamaño de muestra. Casos principales. Muestreo en función de las principales variables. Tipos de muestreo. Preparación de la muestra para análisis químico. Normas. Trabajos prácticos. 1. Volumetría ácido-base. 2. Volumetría de precipitación. 3. Volumetría por formación de complejos. 4. Volumetría de óxido-reducción. III. Química Analítica Instrumental. Clases de problemas y seminarios. 1. Problemas sobre potenciometría, pH y ecuación de Nernst. Electrólisis y coulombimetría. 2. Problemas sobre métodos ópticos de análisis. 3. Problemas sobre cromatografía. Trabajos prácticos. 1. Uso del Spectronic 20. Resolución espectrofotométrica de una mezcla de hidrocarburos livianos por CG..

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

El curso de Química Analítica General e Instrumental está compuesto por clases teóricas, trabajos prácticos de laboratorio y clases de problemas y seminarios. Las clases teóricas están dictadas por los profesores de la cátedra, su contenido puede dividirse en los siguientes módulos: Química Analítica Cualitativa, Química Analítica Cuantitativa, Análisis Instrumental, Aplicaciones al Análisis Ambiental. En las clases teóricas se brinda a los alumnos la introducción y el desarrollo formal de los temas, realizando una tarea de guía en la comprensión de la bibliografía y profundizando aquellos temas que así lo requieran. Se incluyen, cuando es necesario, ejemplos de cálculo para aumentar la ligazón entre los temas teóricos desarrollados y los resultados a obtener en los trabajos prácticos. Los trabajos prácticos que se dividen en seminarios y trabajos de laboratorio están a cargo de los auxiliares docentes. Esta parte es de suma importancia para el desarrollo de la materia. Una correcta diagramación de los Trabajos Prácticos garantiza buenas probabilidades de éxito para la aprobación del curso. Los objetivos generales de los Trabajos Prácticos son: * Orientación de los alumnos en su desenvolvimiento en un laboratorio. * Manejo del material e instrumental de uso común en un laboratorio. * Introducción a las metodologías del análisis químico y a la correcta expresión de los resultados de los análisis realizados. En las clases de seminarios y clases de problemas se profundizan ciertos temas específicos que no pueden realizarse como trabajo práctico, ya sea porque no se cuenta con el instrumental o el material para hacerlo. Además se resuelven problemas numéricos y se analizan otros métodos de análisis que se presentan en las clases teóricas, de modo de profundizar el empleo de determinadas técnicas. La resolución numérica es un punto clave en un curso de Química Analítica cuantitativa, por lo que las clases dedicadas al desarrollo de problemas numéricos son numerosas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La evaluación de la materia se realiza mediante dos parciales teórico-prácticos, cuyo contenido abarca los temas desarrollados en clases teóricas, Seminarios, Clases de Problemas y Trabajos de Laboratorio. Para aprobar la promoción debe obtenerse 60 sobre 100 puntos como mínimo en promedio entre los dos parciales. Si en alguno de los parciales (o en ambos), el alumno obtiene entre 40 y 60 puntos pasa al Examen Integrador. Si en alguno de los parciales, el alumno obtiene menos de 40 puntos debe recurrir a la materia.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Douglas A. Skoog, Donald M. West, James Holler, "Fundamentos de Química Analítica", Editorial Reverté S.A. 4ta. Edición, 1996.
- 2) R. A. Day, Jr., A. L. Underwood, "Química Analítica Cuantitativa", Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 5ta. Edición, 1989 (o posteriores).
- 3) Daniel C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Grupo Editorial Iberoamericana, 1992 (o ediciones posteriores).

MATERIAL DIDÁCTICO:

La cátedra produce Guías de Trabajos Prácticos y Seminarios. Los protocolos de los Trabajos Prácticos incluyen una breve introducción teórica de cada tema.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO: