

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICOQUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CARRERA: TECNICO DE LABORATORIO

PLAN DE ESTUDIOS: Año 1993

ASIGNATURA: QUIMICA ANALITICA

CÓDIGO: 2032

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLAN DE ESTUDIOS: Año 2014

ASIGNATURA: QUIMICA ANALITICA "B" (Optativa)

CÓDIGO: 2127

DOCENTE ENCARGADO: Dra. María Alicia ZON (Profesor Asociado, DE)

CUERPO DOCENTE:

Dr. Adrian Marcelo GRANERO (Ayudante de Primera contratado, DS)

Dr. Martín BROGLIA (Ayudante de Primera Efectivo, DSE)

Dr. Ezequiel QUIROGA (Becario)

Lic. Jessica OTOROLA (Becaria)

AÑO ACADÉMICO: 2017

RÉGIMEN: PROMOCIÓN

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Química General (2041)	Química Orgánica B (2031)

CARGA HORARIA TOTAL: 8 (ocho) horas semanales

TEÓRICAS-PRÁCTICAS: 4 (cuatro) horas **LABORATORIO:** 4 (cuatro) horas

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria para Técnicos de Laboratorio.
Optativa para Licenciatura en Ciencias Biológicas

A) CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura forma parte del ciclo básico del plan de estudio de la carrera, conjuntamente con las siguientes materias: Matemática Básica, Química General “B”, Biología General, Química Orgánica “B”, Física General, Anatomía e Histología y Estudio de la Realidad Nacional, siendo así las materias básicas que brindarán al alumno los conocimientos y destrezas suficientes para un adecuado desarrollo del ciclo superior.

B) OBJETIVOS PROPUESTOS

Se pretende que el alumno:

- Se familiarice con las técnicas y métodos que le permitan dar respuesta a preguntas tales como **Qué?** y **Cuánto?** en relación a la composición química de una muestra de materia.
- Adquiera los conocimientos básicos relacionados con los métodos analíticos tradicionales, de aplicabilidad vigente en los laboratorios químicos, bromatológicos y/o bioquímicos.
- Alcance los conocimientos necesarios para realizar un análisis cuali y cuantitativo de las especies presentes en una muestra dada.
- Adquiera criterios de trabajo, desde la toma de muestras, separación de posibles interferentes, análisis propiamente dicho, informe de sus resultados.
- Aprenda a informar sus resultados con el margen de error esperado.
- Comprenda la optimización de la metodología general para lograr un resultado exitoso en su determinación.

C) CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Principales características de los elementos. Comportamiento ácido-base en disoluciones iónicas. Cálculo de pH. Formación y propiedades de los precipitados. Gravimetría. Equilibrio de sistemas redox. Métodos ópticos de análisis. Cromatografía: fundamentos.

D) FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Las incumbencias profesionales del título de Técnico de Laboratorio son las siguientes: los habilita para desempeñarse en el cumplimiento de funciones técnicas en laboratorios químicos, microbiológicos y biológicos en general, tanto en industrias como en laboratorios de

análisis clínicos y farmacéuticos, como así también para cumplir tareas técnicas o de servicios específicos en programas de investigación que se llevan a cabo en Universidades e Instituciones Oficiales.

En base a lo anterior, los conocimientos y competencias adquiridas por los alumnos de esta carrera, en la asignatura *Química Analítica B*, son aplicados de manera directa por gran parte de estos egresados cuando se insertan en el ámbito laboral. Este hecho pone en evidencia la importancia de la mencionada asignatura en la formación de estos profesionales.

E) ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS-PRÁCTICAS: Se discuten los distintos temas abordados mediante guías de estudio, que el alumno dispone con anterioridad a la clase, a la vez que se resuelven problemas relacionados con el tema en cuestión.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: Los trabajos prácticos de laboratorio complementan los conceptos discutidos en las clases teórico-prácticas.

F) NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1: Calibración y verificación de material volumétrico.

Trabajo Práctico N° 2: Espectrofotometría. Ley de Lambert-Beer. Zona óptima de absorción. Verificación experimental de la Ley de Lambert-Beer: Espectro de absorción de soluciones de KMnO_4 . Curvas de trabajo.

Trabajo Práctico N° 3: Patrones ácido-base. Estandarización. Volumetría. Errores.

Experiencia 1. Titulación de ácido clorhídrico con carbonato de sodio.

Experiencia 2. Determinación de la alcalinidad en aguas naturales y de consumo humano.

Trabajo Práctico N° 4: Volumetría ácido-base. Experiencia 1. Determinación de ácido acético en vinagre blanco. Experiencia 2. Determinación de carbonatos alcalino-térreos en suelos salinos.

Trabajo Práctico N° 5: Volumetría de precipitación. Método de análisis de halogenuros. Experiencia 1. Determinación de cloruros por el método de Mohr. Experiencia 2. Determinación de cloruros por el método de Volhard.

Trabajo Práctico N° 6: Gravimetría. Precipitación de calcio como oxalato. Metodología para precipitados cristalinos.

Trabajo Práctico N° 7: Volumetría redox. Experiencia 1. Agentes oxidantes: Determinación de Fe^{+2} con $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Experiencia 2. Agentes reductores. Valoración de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ con I^- generado "*in situ*". Experiencia 3. Potenciometría. Titulación potenciométrica de una muestra de vinagre con NaOH , previamente estandarizado.

Trabajo Práctico N° 8: a) Potenciometría redox: curvas de titulación entre agentes oxidantes y reductores. b) Demanda química de oxígeno en aguas naturales y de consumo.

Trabajo Práctico N° 9: Volumetría de complejos. Valoraciones con EDTA. Determinación de la dureza en aguas. Indicadores metalocrómicos.

G) HORARIOS DE CLASES

Los alumnos se distribuyen en comisiones de aproximadamente 20 alumnos. Cada comisión tiene clase dos mañanas, de 8 a 12 horas.

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS: Se ofrece 1 (una) hora de clase por semana.

H) MODALIDAD DE EVALUACIÓN

La evaluación se realiza mediante tres exámenes parciales escritos, los cuales serán aprobados con el 50% del puntaje total.

CONDICIONES DE REGULARIDAD: Deberán aprobar en primera instancia el **80%** de los trabajos prácticos de laboratorio. El 20% restante podrán recuperarlo al final del cuatrimestre. Deberán aprobar, en primera o segunda instancia, los tres exámenes parciales.

Los alumnos que consigan la **condición regular**, deberán dar un **examen final**, donde se pretende que el alumno sea capaz de integrar todos los conceptos discutidos durante el curso.

CONDICIONES DE PROMOCIÓN: Asistir al menos al **80%** de las clases teórico-prácticas. Aprobar en primera instancia el **100%** de los trabajos prácticos de laboratorio, para lo cual al fin

de cada práctico deberá responder en forma correcta a un cuestionario de dos o tres preguntas relacionadas al tema motivo del práctico. Deberá obtener al menos un **70%** de respuestas correctas en el primer examen parcial, a efectos de poder ingresar al régimen de promoción. Para continuar en el mismo, los alumnos deberán aprobar los otros dos exámenes acumulativos que se toman durante el cuatrimestre con un promedio de 7 (siete) puntos, no pudiendo obtener en ninguno de ellos un porcentaje menor del 60% de respuestas correctas.

EVALUACIÓN FINAL: Examen final oral

PROGRAMA ANALÍTICO

A) CONTENIDOS

TEMA 1: Errores y su propagación. Error y tratamiento de resultados. Errores determinados e indeterminados. Distribución de Gauss: la curva normal de errores indeterminados. Desviación estándar de una medida. Desviación estándar de la media. Uso de la estadística en Química Analítica. Ejemplos. Cifras significativas. Propagación en los resultados. Calibración y verificación de material volumétrico.

TEMA 2: Métodos analíticos basados en la absorción de radiación.

Interacciones de la radiación con la materia. Métodos ópticos de análisis. Ley de Lambert Beer. Fuentes de error en espectrofotometría. Resolución de sistemas simples y de mezclas de especies sin equilibrio. Aplicaciones con especies en equilibrio. Determinaciones en sistemas reales.

TEMA 3: Equilibrios ácido-base. Equilibrios ácido-Base. Sistemas monopróticos y polipróticos fuertes y débiles. Concepto de pH. Cálculo de especies en solución y errores involucrados. Neutralización. Sistemas reguladores de pH. Soluciones reguladoras de fosfatos. Ácidos y bases generalizados. Sales ácidas, básicas y neutras. Curvas de titulación y capacidad reguladora. Titulaciones Ácido-Base. Drogas patrones primarios y secundarios. Indicadores visuales y punto final potenciométrico. Aplicaciones en sistemas reales.

TEMA 4: Formación y propiedades de los precipitados. Equilibrio de solubilidad. Cálculo de especies en solución y % precipitado. Factores que afectan la solubilidad. Nucleación y crecimiento de cristales. Coloides. Gravimetría. Condiciones de precipitación cristalina y fenómenos de impurificación de precipitados. Volumetría de Precipitación. Curvas de Titulación e indicadores visuales y potenciométricos. Métodos de Mohr y Volhard. Aplicaciones en sistemas reales.

TEMA 5: Equilibrios de óxido-reducción. Equilibrio redox. Balance de ecuaciones de Oxidantes y Reductores. Potenciometría y electrodos. Celdas galvánicas. Ecuación de Nernst. Cálculos de constantes de equilibrio. Volumetría redox y curvas de titulación. Indicadores y punto final potenciométrico. Patrones analíticos. Determinación de agentes redox en sistemas reales.

TEMA 6: Complejos. Su aplicación analítica. Equilibrio de compuestos de coordinación. Nociones de estructura y estereoquímica de complejos. Nomenclatura y enlaces. Ligandos mono y polidentados. Aplicaciones analíticas de EDTA. Curvas de Titulación y especies de EDTA presentes a distintos pH. Indicadores metalocrómicos: NET Y CALCON. Valoraciones con EDTA. Aplicaciones en sistemas reales.

B) CRONOGRAMA

Semana	Tema (teórico, práctico)	Laboratorio
13/03	Evaluación diagnóstica. Guía de repaso	
20/03	Propagación de Errores.	
27/03	Métodos ópticos de análisis. Espectrofotometría.	

03/04	Métodos ópticos de análisis. Espectrofotometría.	TP 1: Calibración de material volumétrico y preparación de soluciones.
10/04	Equilibrio ácido-base	TP 2: Espectrofotometría de absorción.
17/04	Equilibrio ácido-base	
24/04	Equilibrio ácido-base Primer parcial	TP 3: Volumetría ácido-base.
02/05	Gravimetría y volumetría de precipitación	TP 4: Volumetría ácido-base. Aplicaciones analíticas.
08/05	Gravimetría y volumetría de precipitación	TP 5: Método de Mohr y Volhard.
15/05	Equilibrio óxido-reducción	TP 6: Gravimetría
22/05	Equilibrio óxido-reducción	.
29/05	Equilibrio óxido-reducción Segundo parcial	TP 7: Valoraciones redox
05/06	Complejos	
12/06	Complejos	TP 8: Valoraciones complejométricas.
19/06	Tercer parcial. Recuperatorios	

C) BIBLIOGRAFÍA

a) Obligatoria

- D. C. Harris, "*Análisis Químico Cuantitativo*", 3ra. Ed., Reverté, 2015.
- R. A. Day, Jr. and A. L. Underwood, "*Química Analítica Cuantitativa*",

5 Ed.; Prentice-Hall Hispanoamericano. S. A., 2015.

- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, "*Fundamentos de Química Analítica*", 8va. Ed., Editorial Thomson, 2004.
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch "*Química Analítica*", McGraw Hill, 2001.

b) De consulta

- J. N. Butler; "*Cálculos de pH y de solubilidad*".
Fondo Educativo Interamericano, 1968.
- I.M. Kolthoff, E.B. Sandell, E.J. Meehan and S. Bruckenstein; "*Análisis Químico Cuantitativo*",
Editorial Nigar; 1972.
- R.B. Fischer and D.G. Peters; "*Análisis Químico Cuantitativo*",
Editorial Interamericana, 1970.