

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 307

SANTA ROSA, 19 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. Patricia GARCÍA, a cargo de la cátedra "QUÍMICA ANALITICA II", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Mónica BELLOZAS REINHARD, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que en la sesión ordinaria del día 19 de mayo de 2022, el Consejo Directivo aprobó Sobre Tablas, por unanimidad, el proyecto de resolución presentado por Decanato.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "QUÍMICA ANALITICA II" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, de la Dra. Patricia GARCÍA y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: QUÍMICA ANALÍTICA II

CARRERA/S - PLAN: LICENCIATURA EN QUÍMICA (Plan 2021)

CURSO: 2º Año

RÉGIMEN: Cuatrimestral (2do)

CARGA HORARIA SEMANAL:

● **Teórico: 3 horas**

● **Práctico: 5 horas. Trabajos Prácticos de aula 2 horas semanales. Trabajos Prácticos de Laboratorio 3 horas semanales**

CARGA HORARIA TOTAL: 120 horas

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

- o **Dra. Patricia GARCÍA – Profesora Adjunta Interina - Dedicación Simple.**
- o **Lic. Cristina SORBA – Jefa de Trabajos Prácticos Regular – Dedicación simple.**
- o **Lic. Jimena GIOVANNINI – Ayudante de Primera Interina – Dedicación Simple.**

FUNDAMENTACIÓN:

Química Analítica II está destinada a los/as estudiantes de la carrera Licenciatura en Química, quienes para acceder al cursado de la misma deben contar con los conocimientos desarrollados en la actividad curricular Química Analítica I.

En el marco del problema analítico, esta asignatura tiene por finalidad abordar los conceptos teóricos necesarios para la fundamentación y aplicación de los métodos clásicos del análisis químico cuantitativo y a desarrollar en los/as estudiantes las habilidades y destrezas apropiadas para



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 307/22

desempeñarse con la correspondiente solidez y objetividad de criterios en los procedimientos analíticos de cuantificación, conociendo los estándares nacionales e internacionales vigentes, y las normas de control de calidad, criterios de validación de resultados y de laboratorios, así como las de la seguridad e higiene de los mismos y atendiendo a la regulación y conservación del ambiente.

El programa está estructurado en 13 unidades temáticas, cuyos temas centrales son:

- a) Fundamentos de la química analítica cuantitativa.
- b) Volumetría.
- c) Gravimetría.
- d) Absorciometría molecular UV-Visible.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Que los/as estudiantes puedan:

- Comprender el proceso de medida química en el esquema del proceso analítico total.
- Adquirir, integrar y aplicar los conocimientos químicos con fines analíticos.
- Conocer la problemática del análisis químico, sus propósitos y recursos.
- Abordar la resolución de problemas reales de ámbitos técnicos, económicos o sociales desde la química analítica.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO II

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1

Química Analítica Generalidades. El problema analítico: definición. Toma y preparación de muestra. Proceso de medida. Tratamiento de datos. Interpretación del resultado para obtener la solución del problema planteado. Importancia y metodología general del Análisis Químico.

Tema 2

Equilibrio químico en solución acuosa. Teorías ácido-base. El agua como solvente. Fuerza relativa de ácidos y bases. Concepto de pH. Soluciones reguladoras. Indicadores ácido -base.

Tema 3

Métodos volumétricos de análisis: definición y generalidades. Punto estequiométrico y punto final. Clasificaciones según diferentes criterios. Condiciones necesarias de una reacción para ser aplicada en volumetría. Reactivos patrones primarios. Soluciones patrón primario y secundario. Requisitos. Errores volumétricos. Cálculo de la cantidad de la especie química de interés a partir de los datos de la valoración.

Tema 4

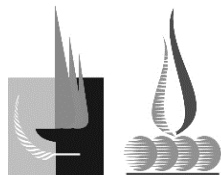
Volumetría de ácido-base: requisitos de las reacciones para su aplicación. Curvas de titulación de ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculo de pH en las distintas zonas de la curva de titulación. Efecto de la concentración y elección del indicador de punto de equivalencia (P.E.). Error de titulación. Tratamiento estadístico de datos. Cálculos y expresión de resultados. Aplicaciones. Método Kjeldahl.

Tema 5

Sistemas ácido-base complejos: Ecuaciones exactas y aproximadas. Diagrama de distribución de especies en función de pH. Capacidad reguladora. Curvas de titulación de sistemas ácido y base polifuncionales. Resolución de mezclas de ácidos débiles y fuertes y bases débiles y fuertes. Elección de indicadores de P.E. Cálculos y expresión de resultados Error de titulación. Aplicación: Resolución de mezclas en distintas muestras reales.

Tema 6

Volumetría de precipitación:



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 307/22

Equilibrio de precipitación. Solubilidad. El equilibrio de precipitación. Producto de Solubilidad. Factores que lo afectan.

Reactivos y soluciones patrones. Aplicaciones y curvas de titulación: factores que afectan su forma. Métodos más comunes: Mohr, Volhard y Fajans. Detección del punto final: indicadores. Condiciones de factibilidad de cada método. Error de titulación. Aplicación: Análisis de cloruros en muestras reales.

Tema 7

Gravimetría de precipitación. Formación y propiedades de los precipitados. El proceso de la precipitación. Tamaño de partícula. Nucleación y crecimiento de partículas. Velocidad de precipitación. Pureza de los precipitados. Agentes precipitantes inorgánicos y orgánicos. Precipitación en fase homogénea. Secado y calcinación de precipitados. Aplicación del análisis gravimétrico. Error gravimétrico. Cálculos. Otros métodos gravimétricos: de electrodeposición, de extracción, de volatilización (desprendimiento gaseoso) y de adsorción. Aplicación: Determinación de sulfatos en agua.

Tema 8

Volumetría de complejación:

Equilibrios de formación de complejos. Ligandos polidentados: características. Constantes de estabilidad. Constante condicional. Influencia del pH. Reactivos y soluciones patrones. Otros ligandos polidentados. Titulaciones con EDTA. Factores que influyen. Complejantes auxiliares. Indicadores de iones metálicos. Aplicación: Determinación de dureza en agua. Otras aplicaciones

Tema 9

Volumetría de óxido – reducción:

Equilibrio en sistemas redox. Celdas electroquímicas. Potenciales de electrodos. Electrodos de referencia. Ecuación de Nernst. Factores que afectan el potencial de electrodo. Pilas. Medición de la FEM. Criterios de espontaneidad en la reacción de la pila. Cálculo de la constante de equilibrio.

Volumetría redox. Factibilidad de una titulación redox. Curvas de titulación: factores que afectan su forma. Agentes oxidantes y reductores comúnmente usados como titulantes. Detección del punto final. Indicadores redox. Ajustes previos del estado de oxidación del analito. Titulaciones redox más comunes. Permanganimetría. Dicromatimetría. Yodimetría. Reactivos y soluciones patrones. Aplicaciones. Cálculos y expresión de resultados. Aplicaciones.

Tema 10

Introducción a la espectrofotometría. Espectro electromagnético. Propiedades de la radiación electromagnética: ondulatorias y de partícula. Interacción de energía radiante con las moléculas. Espectro Visible y UV.



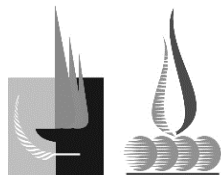
CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 307/22

Tema 11

Instrumentación para la espectrofotometría. Componentes principales y su ubicación según el método. Equipos para UV-Visible: descripción de sus componentes. Instrumentos de simples y doble haz.

Tema 12

Aspectos cuantitativos de la absorción. Definición de términos. Ley de Beer. Aplicaciones de la Ley de Beer. Calibración de equipos. Limitaciones de la Ley de Beer: químicas e instrumentales. Determinaciones y cuantificaciones espectrofotométricas: Espectro de absorción. Curvas de calibración: Casos con pendiente positiva y con pendiente negativa. Método de adición de estándar. Método de las adiciones de estándar múltiples aplicado a la espectroscopia de absorción molecular. Titulaciones espectrofotométricas. Análisis de mezclas. Aplicaciones sobre muestras de agua y suelo.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO III

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II.

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS:

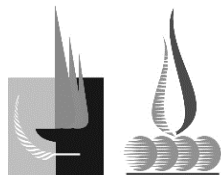
- BLAS, L.: "Agenda del Químico". Ed. Aguilar. Madrid.1954.
- Day R.A y Underwood A. "Química Analítica Cuantitativa". Prentice-Hall. (1989).
- Harris, D.C.: "Análisis Químico Cuantitativo". Ed. Reverté S.A., 3ra edición española correspondiente a la 6ta original norteamericana. Barcelona 2007.
- Kellner R, Mermet J.M, Otto M, Widner H.M. "Analytical Chemistry" Wiley-VCH Weinheim, 1998
- Kolthoff, I.M; Sandell, E.B; Meehan, E.J y Bruckenstein, S. "Análisis Químico Cuantitativo". De. Nigar, Bs. As. (1972).
- Skoog D.A; West D.M, Holler F.J. y Crouch S. "Fundamentos de Química Analítica". 9na. Ed. Cengage Learning, México (2015).
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition. 2018.
- Valcarcel, M "Principios de Química Analítica. " Springer-Verlag Barcelona. 1999.

MATERIAL DE CÁTEDRA:

- GRASSANO, A.E y OSIO, M.A. "Guía de Conceptos Teóricos. Base para los Prácticos de Aulas y Laboratorio". Cátedra de Química Analítica II. 2022.
- SORBA, C.; GIOVANNINI, J.GARCIA, P. "Guía de Trabajos Prácticos –Laboratorio- ". Cátedra de Química Analítica II". 2022.
- SORBA, C.; GIOVANNINI, J.GARCIA, P. y "Guía de Trabajos Prácticos. Resolución de Problemas y Ejercicios –Aula-". Cátedra de Química Analítica II. 2022.

NORMAS Y OTROS:

- IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación).
- AOAC- OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS, Washington D.C.USA. 2010.
- Manual de Procedimientos de gestión de residuos peligrosos. Secretaría de Coordinación y Planeamiento Institucional - Comité de Condiciones y Ambiente de Trabajo. Corresponde a disposición 050/13. Universidad Nacional de La Pampa.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS **TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA (SEMINARIO)**

T.P. SEMINARIO N° 01: Volumetría de neutralización. Soluciones.-Cálculo de concentración de ion hidrógeno y de pH.

T.P. SEMINARIO N° 02: Volumetría de neutralización. Curvas de valoración - Indicadores ácido-base.

T.P. SEMINARIO N° 03: Acidimetría. Método Kjeldahl. Problemas de aplicación.

T.P. SEMINARIO N° 04: Volumetría de neutralización. Sistemas ácido – base complejos.

T.P. SEMINARIO N° 05: Volumetría de precipitación. Problemas de aplicación. Trazado de la curva de valoración.

T.P. SEMINARIO N° 06: Gravimetría. Resolución de problemas.

T.P. SEMINARIO N° 07: Volumetría de complejación. Problemas de aplicación. Trazado de la curva de valoración

T.P. SEMINARIO N° 08: Oxido-reducción – Parte 1. Generalidades y volumetría redox – Curvas de titulación.

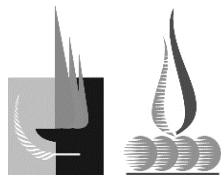
T.P. SEMINARIO N° 09: Oxido-reducción, Parte 2. Volumetría redox: Aplicaciones.

T.P. SEMINARIO N° 10: Métodos absorciométricos-Parte 1. Generalidades. Espectro electromagnético. Ley de Beer.

T.P. SEMINARIO N° 11: Métodos absorciométricos -Parte 2. Aplicaciones de la Ley de Beer: Determinación de concentración- Adición de estándar- Resolución de mezclas.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

T.P. LABORATORIO N° 01: Acidialcalimetría. Preparación de patrones primarios: Carbonato de sodio y biftalato de potasio. Preparación de disoluciones patrones ácidas y alcalinas: HCl e NaOH.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 307/22

T.P. LABORATORIO N° 02: Acidialcalimetría. Valoración de soluciones patrones ácidas y alcalinas, preparadas en el práctico anterior.

T.P. LABORATORIO N° 03: Titulación de ácidos fuertes y débiles. Muestras sugeridas: Ácido sulfúrico comercial, vinagre, leche, etc.). Titulación de hidróxidos fuertes y débiles. Muestras sugeridas: Hidróxido de sodio comercial, Amoníaco comercial, limpiavidrios, etc.

T.P. LABORATORIO N° 04: Dosaje de bases débiles: Nitrógeno y Amoníaco por método Kjeldahl.

T.P. LABORATORIO N° 05: Volumetría de neutralización: Sistemas ácido-base complejos. Resolución de muestras de ácidos y bases polifuncionales por el método de Warder.

T.P. LABORATORIO N° 06: Volumetría de precipitación. Argentimetría, determinación de cloruros. Métodos sugeridos Mhor y/o Volhard.

T.P. LABORATORIO N° 07: Gravimetría. Determinación de Sulfatos.

T.P. LABORATORIO N° 08: Volumetría de complejación. Determinación de dureza en agua usando como titulante E.D.T.A. Otras aplicaciones.

T.P. LABORATORIO N° 9: Volumetría Redox: Parte I - Permanganimetría: Determinación de oxígeno consumido.

T.P. LABORATORIO N° 10: Volumetría Redox: Parte II - Yodometría: Determinación de hipocloritos - Dosaje de cloro activo en lavandina.

T.P. LABORATORIO N° 11: Espectrofotometría. Determinación de la longitud de onda de máxima absorción de una sustancia dada (Fluoruro) **-Espectro de Absorción-**.

T.P. LABORATORIO N° 12: Espectrofotometría. Curva de calibrado utilizando la ley de Lamber Beer **(Con pendiente negativa)**. Determinación de fluoruro en agua.

T.P. LABORATORIO N° 13: Espectrofotometría. Curva de calibrado utilizando la ley de Lamber Beer **(Con pendiente positiva)**. Determinación de fosfato asimilable en sustrato complejo. Sugerencia: Suelo.

T.P. LABORATORIO N° 14: Espectrofotometría. Curva de calibrado utilizando la ley de Lamber Beer (Con pendiente positiva). Determinación de nitritos en agua, **con adición de patrón**.

T.P. LABORATORIO N° 15: Espectrofotometría. **Resolución de mezclas. Determinación del coeficiente de absorción molar.**



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO V

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

PROGRAMA DE VISITAS EDUCATIVAS

Mediante visitas a establecimientos, públicos y/o privados, donde se desarrollen actividades químicas relacionadas con las temáticas de Química Analítica I y II (Cualitativa y Cuantitativa), se propenderá a fortalecer la formación teórica y práctica impartida por estas cátedras.

Posibles establecimientos a visitar:

Laboratorios de análisis químicos.

Industrias: Salinera, sulfateras, de productos de higiénico-sanitaria, etc.

Establecimientos con aplicación de técnicas separativas: Diálisis, Osmosis Inversa, Intercambio iónico.

Industrialización de aguas para consumo humano.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde con el Programa Analítico.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 307/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA II

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/U OTROS REQUERIMIENTOS

La evaluación del aprendizaje se realizará según varias dimensiones. El objeto de la evaluación se centrará en valorar las competencias desarrolladas por el/la estudiante como resultado de su aprendizaje. Será llevada a cabo en forma continua y formativa, donde la calificación final contemplará los diferentes momentos y las diferentes fuentes. Se propiciarán las condiciones que permitan la participación del alumnado en el proceso de su propia evaluación.

Los Trabajos Prácticos, cualquiera sea su naturaleza, se evaluarán mediante exámenes parciales los cuales podrán integrar diversos conceptos valorando toda aptitud que se considere pertinente a la instancia. Las fechas de los exámenes parciales y sus correspondientes recuperatorios, según el reglamento vigente, se fijarán durante el transcurso de la primera semana de cursada y una vez sustanciados los mismos serán calificados como "Aprobado" o "Desaprobado". Las condiciones de aprobación se informarán a las y los estudiantes durante el desarrollo de la primera semana de cursada. Así mismo, dada la condición de evaluación continua se podrán examinar producciones monográficas, infográficas, videos y toda otra forma evaluativa prevista según la reglamentación vigente.

La evaluación del estudiantado implica de forma no excluyente la formación académica, sin embargo, esta no agota la formación profesional. Por lo tanto, se atenderá particularmente a aquellas iniciativas y producciones que surjan del orden volitivo de cada estudiante en particular y/o grupos de estudiantes fomentando el desarrollo de actividades extracurriculares que puedan surgir de estas instancias.

El examen final podrá consistir en la presentación oral y/o escrita de un tema elaborado por el/la estudiante, donde se integren diferentes temáticas tratadas a lo largo de la asignatura y/o en el desarrollo de un temario propuesto por la mesa examinadora, de las características que ésta considere apropiadas según la reglamentación vigente. La aprobación por promoción o en condición de libre será prevista por los responsables de la cátedra según la reglamentación vigente y de existir será informada junto a sus condiciones durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Todo otro requerimiento, según reglamentación vigente, será informado por los responsables de la cátedra durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Las diferentes instancias de evaluación se regirán por la normativa vigente de la FCEyN-UNLPam.