



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

SALTA, 03 de agosto de 2022

EXP-EXA: N° 8.259/2022

RES-EXA N° 456/2022

VISTO

La presentación efectuada por la Directora del Departamento de Química, Dra. María Laura URIBURU, solicitando la aprobación del Programa de la asignatura "**Química Analítica I**", como así también del Régimen de Regularidad y Promoción para la carrera de Licenciatura en Química (plan 2023); y

CONSIDERANDO

Que, el citado Programa, el Régimen de Regularidad y Promoción, todos ellos obrantes en las presentes actuaciones, fueron sometidos a la opinión del Departamento de Química y de la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que, cumple con la RESD-EXA N° 049/2011, homologada por RESCD N° 135/2011.

Que, la Comisión de Docencia e Investigación aconseja aprobar el Programa Analítico, el Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "**Química Analítica I**".

POR ELLO, y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(ad referendum del Consejo Directivo)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar, el Programa Analítico de la asignatura "**Química Analítica I**", como así también el respectivo Régimen de Regularidad y Promoción, para la carrera de Licenciatura en Química (plan 2023), que como Anexo forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: Notifíquese fehacientemente al docente responsable de cátedra: Dr. Ramón Antonio FARFÁN. Hágase saber, con copia, al Departamento de Química, a la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química, a la Secretaría de Coordinación Institucional, a Vicedecanato, a la División Archivo y Digesto y al Departamento de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Publíquese en la página web; siga a la Dirección del Consejo Directivo y Comisiones para su homologación.

MRM
sbb


Esp. Alejandra Paola del Cimo
Secretaria de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"

"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

PROGRAMA DE QUIMICA ANALÍTICA I

Carreras: Licenciatura en Química (Plan 2023)

Fecha de presentación: 17 de junio de 2022

Departamento: Química

Profesor responsable: Dr. Ramón Antonio Farfán

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

Carga horaria semanal: 9 horas (4 horas de clases teórico-prácticas y 5 horas de prácticas de laboratorio).

Objetivos de la asignatura:

Integrar y profundizar conceptos ya adquiridos, para interpretar situaciones problemáticas de los diferentes equilibrios en solución, mediante la resolución de problemas.

Aplicar los conceptos de los distintos equilibrios en la separación y reconocimiento de grupos de aniones y cationes en diferentes muestras.

Evidenciar los avances de la Química Analítica en la historia del conocimiento.

Adquirir destrezas en la aplicación de las diferentes técnicas de análisis.

Adquirir habilidades en la metodología del tratamiento integral de una muestra.

Estimular la presentación de los resultados y conclusiones experimentales, con el pertinente tratamiento estadístico.

Afianzar hábitos básicos de orden, seguridad e higiene en el trabajo experimental para minimizar incidentes y accidentes.

Estimular la presentación fidedigna y real de los resultados obtenidos, en informes técnicos.

Tomar conciencia de los efluentes producidos durante el desarrollo experimental. Evaluar cualitativamente los desechos químicos.

Lograr el desarrollo de un trabajo integral, cooperativo y solidario en el laboratorio.

Desarrollo de programa analítico:

TEMA I.- Química Analítica: Sus objetivos, importancia y relación con otras disciplinas. Escalas Analíticas. Ensayos analíticos: sensibilidad, selectividad, especificidad, su evaluación y modificación. Interferencias. Técnicas analíticas tradicionales y técnicas especiales.

TEMA II.- Fundamentos del Análisis Químico: Equilibrio de electrolitos, ley de acción química de masas. Constante de equilibrio termodinámica: su cálculo a partir de la variación de la energía libre. Actividad y fuerza iónica de una solución: ecuación de Debye-Hückel. Constante de equilibrio aparente. Sistemas en equilibrio: balance de masa y principio de electroneutralidad.

TEMA III.- Sistemas ácido-base: El agua como solvente. Efecto nivelador y diferenciador de los solventes. Escala de pH. Ácidos, bases: fuertes y débiles. Cálculo del pH en soluciones de ácidos, de bases: fuertes, débiles, medianamente débiles y muy débiles. Cálculo del pH en soluciones de ácidos polipróticos y de mezclas de ácidos. Hidrólisis de Sales: Cálculo del pH en la solución resultante. Soluciones reguladoras del pH. Poder regulador.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

TEMA IV. - Titulaciones ácido-base. Curvas de titulación: ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles. Cálculo del pH en distintas zonas de la curva de titulación. Indicadores ácido-base: ámbito de viraje. Punto equivalente y punto final. Error de titulación. Sustancias patrón. Solución de referencia. Soluciones valoradas. Material volumétrico y su uso. Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas: exactitud, precisión, confiabilidad. Cálculo y expresión de resultados.

TEMA V.- Equilibrio Heterogéneo: Precipitación, constante del producto de solubilidad. Soluciones diluidas, saturadas y sobresaturadas. Solubilidad: unidades. Curvas de solubilidad. Relación entre la constante del producto de solubilidad y la solubilidad molar. Modificación de la solubilidad: efecto de ion común, transformación química de las especies involucradas en el equilibrio de disolución (hidrólisis, formación de complejos, etc.), variación de la fuerza iónica.

TEMA VI. - Gravimetría: La precipitación como método separativo (precipitación fraccionada). Precipitados coloidales y cristalinos. Floculación y Peptización. Precipitación en fase homogénea. Filtración, centrifugación, lavado, secado y calcinación. Contaminación. Determinaciones gravimétricas más comunes. Cálculos gravimétricos. Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas: exactitud, precisión, confiabilidad. Cálculo y expresión de resultados.

TEMA VII. - Compuestos de Coordinación (iones complejos): Tipos de ligando, características. Constantes de formación y de inestabilidad. Cálculo de la concentración de las distintas especies en equilibrio. Influencia del pH sobre el equilibrio. Aplicaciones analíticas.

TEMA VIII. - Sistemas Redox: Ecuación de Nernst. Tablas de potenciales normales. Equilibrio redox: Cálculo de la fuerza electromotriz de una pila y de la constante de equilibrio. Equilibrios combinados: la influencia del pH, de la formación de precipitados y de la formación de complejos sobre un sistema redox. Potenciales formales y aparentes.

TEMA IX. - Extracción: Coeficiente de partición. Coeficiente de extracción. Porcentaje de extracción. Factor de separación. Factor de recuperación. Extracción en "batch", extracciones múltiples. Cálculo del porcentaje de extracción en cada caso. Extracción de Quelatos: Influencia del pH y de la concentración del reactivo complejante.

TEMA X.- Cromatografía: procesos involucrados. Cromatografía en papel. Cromatografía en capa delgada. Cromatografía en columna. Intercambio iónico: procesos involucrados. Intercambiadores inorgánicos y resinas de intercambio iónico. Distintos tipos de resinas. Técnicas en "batch" y en columna. Curvas de elución. Capacidad y regeneración de resinas. Uso en Química Analítica.

TEMA XI. - Muestreo: Fundamento estadístico: población y muestra representativa. Muestreo de distintos tipos: sólidos, líquidos y productos envasados. Preparación de la muestra: disolución, métodos de disgregación más comunes, destrucción de la materia orgánica. Ensayos preliminares. Evaluación de los desechos químicos producidos en el laboratorio.

TEMA XII. - Análisis sistemático de cationes: Marcha Analítica basada en la separación de grupos de cationes mediante la precipitación controlada. Reactivos generales de los grupos, acondicionamiento del medio. Separaciones dentro de cada grupo. Eliminación de interferencias. Reacciones de identificación para los cationes representativos más importantes.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

TEMA XIII. - Análisis sistemático de aniones; separación en grupos mediante reactivos generales. Separación dentro de cada grupo. Acondicionamiento del medio. Eliminación de interferencias. Reacciones de reconocimiento para los aniones más representativos.

Desarrollo del programa de prácticos de problemas:

TP N° 1.- Soluciones: cálculo de concentraciones. Molaridad. Molalidad. Normalidad. Fracción molar, ppm, %(p/p), %(p/v). Diluciones. (Repaso de lo apreendido en cursos anteriores).

TP N° 2.- Equilibrio ácido-base: Cálculo de concentraciones de todas las especies presentes en: solución de ácido o base fuertes, soluciones de ácido débil o base débil. Cálculo de pH en soluciones de sales: de ácidos débiles o bases débiles. Cálculo de pH en soluciones de sales ácidas. Soluciones Reguladoras: preparación, evaluación del poder regulador.

TP N° 3.- Equilibrio heterogéneo: Solubilidad. K_{ps} . Influencia del pH. Efecto del ion común, efecto salino, formación de complejos. Precipitación fraccionada.

TP N° 4.- Equilibrios de iones complejos. K_i , K_f . Cálculo de las concentraciones de todas las especies en equilibrio. Influencias: del pH, de la formación de precipitados y de oxido-reducción.

TP N° 5.- Equilibrio redox. Cálculo de fem en una pila, K_{eq} . Uso de la tabla de Potenciales Normales. Influencia del pH, de la formación de precipitados y de la formación de iones complejos.

TP N° 6.- Extracción: Coeficiente de partición, de distribución. Porcentaje de extracción. Factor de recuperación. Factor de Separación. Extracción de Quelatos.

TP N° 7.- Intercambio iónico: cálculo de las capacidades de una resina, resolución de la composición de muestras.

TP N° 8.- Titulaciones ácido-base: Cálculos de pH en distintas zonas de la curva de titulación: ácido y bases fuertes, ácidos y bases débiles (Monofuncionales). Mezclas de ácidos. Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas. Cálculos y expresión de resultados en hechos experimentales.

TP N° 9.- Gravimetría: etapas del análisis gravimétrico. Factor gravimétrico. Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas. Cálculos gravimétricos en hechos experimentales.

Desarrollo del programa de prácticos de laboratorio:

TP N° 1.- Sensibilidad de la reacción química: Influencias de la técnica de trabajo, del pH, de la temperatura y del solvente. Enmascaramiento.

TP N° 2.- a) Microscopia química: Técnicas de reacción (árboles metálicos, mercuritiocianato complejos). Uso del microscopio. Resolución de muestras.

b) Espectroscopia: Ensayos a la llama. Resolución de muestras.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

TP N° 3.- a) Cromatografía sobre papel: Separación de cationes desde una mezcla.
Desarrollo, revelado e identificación de cationes. R_f.

TP N° 4.- Reacciones de reconocimiento de algunos de los cationes pertenecientes al primer grupo: Pb²⁺, Ag⁺, Hg₂²⁺, W(VI). Análisis de muestra.

TP N° 5.- Reacciones de reconocimiento de algunos de los cationes pertenecientes al segundo grupo: Pb²⁺, Bi³⁺, Hg²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺, As³⁺, As⁵⁺, Sb³⁺, Sb⁵⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, y al tercer grupo: Cr³⁺, Al³⁺, Fe³⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺. Análisis de muestra.

TP N° 6.- Reacciones de reconocimiento de algunos de los cationes pertenecientes al cuarto grupo: Ba²⁺, Sr²⁺, Ca²⁺, y al quinto grupo: Mg²⁺, Na⁺, K⁺ y NH₄⁺. Análisis de muestra.

TP N° 7.- Reacciones de reconocimiento de algunos aniones pertenecientes a la primera división: CO₃²⁻, HCO₃⁻, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻, NO₂⁻, S²⁻, NO₂⁻, ClO⁻, y a la segunda división: AsO₂⁻, AsO₄³⁻, PO₄³⁻, CrO₄²⁻, SO₄²⁻, BO₂⁻, SiO₃²⁻, F⁻. Análisis de muestra.

TP N° 8.- Reacciones de reconocimiento de algunos aniones pertenecientes a la tercera división: Cl⁻, Br⁻, I⁻, SCN⁻, Fe(CN)₆⁴⁻, Fe(CN)₆³⁻, y a la cuarta división: NO₃⁻, CH₃COO⁻. Análisis de muestra.

TP N° 9.- Aplicación de los conocimientos adquiridos en prácticos anteriores, para el análisis de una "muestra general de aniones y cationes.

TP N° 10.- Titulaciones ácido-base. Uso del material volumétrico. Preparación de soluciones: patrón y/o de referencia. Titulación de las soluciones de referencia. Valoración de muestras: ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles. Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas. Cálculos en hechos experimentales. Informe.

TP N° 11.- Gravimetría. Determinaciones gravimétricas en una muestra natural (de Níquel, de Hierro, de Azufre). Precipitación, separación, lavado, secado o calcinado, pesada, Tratamiento estadístico de datos. Veracidad de las medidas. Cálculos en hechos experimentales. Informe.

TP N° 12.- Evaluación diagnóstica de los desechos químicos producidos durante el desarrollo experimental en el cuatrimestre. Colección, conservación. Tratamiento, separación, inmovilización y reserva.

Bibliografía:

1.- Burriel Marti, F., Lucena Conde, F., Arribas Jimeno, S. (1981). Química Analítica Cualitativa (10^a ed.). Madrid: Ed. Paraninfo.

2.- Burriel Marti, F., Lucena Conde, F., Arribas Jimeno, S., Hernández Méndez, J. (1985). Química Analítica Cualitativa (8^{va} ed.). Madrid: Ed. Paraninfo.

3.- Yáñez-Sedeño, Paloma, Pingarrón, José Manuel, Manuel de Villena, Francisco Javier (2003).

Problemas resueltos de Química analítica. Madrid: Ed. Síntesis.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

- 4.- Kolthoff, I. M., Sandell, E. B., Meehan, E. J., Bruckenstein S. (1972), Análisis Químico Cuantitativo. (4^{ta} ed.). Buenos Aires: Ed. Nigar S.R.L.
- 5.- Butler, J. N (1968). Ionic Equilibrium: a mathematical approach. Massachusetts: Ed. Addison-Wesley.
- 6.- Butler, J.N. (1968). Cálculos de pH y de solubilidad. Bogotá: Ed. Fondo Educativo Interamericano.
- 7.- Skoog, Douglas A.; West, Donald M.; Holler, James F. (1995). Química Analítica. (6^{ta} ed.). Mexico: Ed. Mc Graw-Hill/Interamericana de México S. A. de C. V.
- 8.- Skoog Douglas A. and West Donald M. (1970). Fundamentos de Química Analítica. Tomo I y II. Buenos Aires: Ed. Reverté S.A.
- 9.- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. (2003). Fundamentos de química analítica. Volumen 1. (4^{ta} Ed.). Ed. Reverte.
- 10.- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, (2003) F. J., Fundamentos de química analítica, Volumen 2. (4^{ta} ed.). Ed. Reverte.
- 11.- Pietrzyk, D. J. y Frank, C. W. (1983). Química Analítica. México:. Ed. Interamericana.
- 12.- Christian, G. D. (1990). Química Analítica. (2^{da} ed.). México: Ed. Limusa.
- 13.- Aráneo, A. (1972). Química Analítica Cualitativa. Ed. Mc. Graw Hill.
- 14.- Miller, J.C. y Miller, J.N. (2005). Estadística para Química Analítica. (5^{ta} ed.) Addison-Wesley Iberoamericana.

Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas:

Las clases teóricas y teóricas prácticas dictadas son participativas, interactivas y eventualmente magistrales. Luego de presentado el concepto teórico programado, se realiza su aplicación en diferentes sistemas teóricos, mediante la resolución de problemas de los diferentes equilibrios estudiados y/o en las tareas experimentales, realizando el desarrollo y la corrección de los diferentes problemas propuestos, en forma grupal. Las actividades del laboratorio, se realizan luego de aprobar el coloquio previo correspondiente en forma individual, se desarrolla el práctico de laboratorio programado en grupos de a dos. Durante la actividad experimental, se dialoga con los alumnos, momento en que ellos proporcionan un informe parcial de lo realizado. Al finalizar la clase experimental, se debe presentar un informe escrito de los resultados obtenidos con las correspondientes conclusiones pertinentes.

Las clases teórico-prácticas se desarrollan en dos días semanales de 2 horas cada una (4 horas semanales).



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 456/2022 – EXP-EXA- N° 8.259/2022

Las actividades experimentales de laboratorio se distribuyen en dos días de 3 horas cada clase por día (6 horas semanales).

Sistemas de evaluación:

El estudiante logra la condición de alumno regular en la asignatura, cuando aprueba los tres exámenes parciales, programados con anticipación en el cronograma propuesto para el desarrollo de la asignatura en cuestión, estos se aprueban con el 60% (1-100%). Al desaprobado un examen parcial, el estudiante puede acceder a su recuperación en un plazo no mayor a los siete días (los tres exámenes parciales son recuperables). Además, se deberá tener aprobados el 100% de los prácticos de laboratorio programados en el cronograma. Se pueden desaprobado y recuperar solo el 20% de los prácticos de laboratorios programados.

La aprobación de la asignatura es a través de un examen final oral.

El examen final para alumno LIBRE, consiste de: una evaluación escrita sobre resolución de problemas de los diferentes equilibrios en solución, desarrollados en el programa analítico de la asignatura, aprobándose con el 60% de cada tema evaluado (1-100%). Y una evaluación sobre técnicas experimentales de laboratorio, desarrollando uno de los prácticos que contiene el programa analítico de la asignatura. Aprobadas ambas instancias, accede al examen final oral. Previo al inicio del examen el alumno es informado de la metodología.

Esp. Alejandro Paolo del Olmo
Secretaría de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa