



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 2 de Noviembre de 2.000

452/00

Expte. N° 14.111/99

VISTO:

La presentación efectuada por el Ing. Angel Alberto D'Ottavio, Profesor a cargo de la materia "Química Analítica e Instrumental", mediante la cual eleva el programa analítico, su bibliografía y reglamento interno para el régimen de promoción de dicha asignatura; teniendo en cuenta que los mismos corresponden al Plan de Estudio 1.999 y se ajustan a los contenidos sintéticos programados en la currícula; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Química y de la Comisión de Asuntos Académicos y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(en su sesión ordinaria del 25 de Octubre de 2.000)

### RESUELVE

ARTICULO 1º.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2.000, el programa analítico, su bibliografía y el reglamento interno de cátedra de su régimen de promoción para la asignatura (Código I.Q-12) **QUIMICA ANALITICA E INSTRUMENTAL** del Plan de Estudio 1.999 de la carrera de Ingeniería Química, propuesto por el Ing. Angel Alberto D'OTTAVIO, Profesor a cargo de la cátedra.

ARTICULO 2º.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, al Ing. Angel Alberto D'OTTAVIO y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

mv.

Ing. LORRIO MERCADO FUENTES  
SECRETARIO  
Facultad de Ingeniería

Ing. EMMEL T. CASTRO VIDAURRE  
DECANO  
Facultad de Ingeniería



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-2-

Materia : **QUIMICA ANALITICA E INSTRUMENTAL** Código: IQ - 12

Profesor : Ing. Angel Alberto D'OTTAVIO

Carrera : Ingeniería Química

Plan 1.999

Año 2.000

Res. N° 452/00

### **PROGRAMA DE TEMAS TEORICOS**

(2 clases semanales de 2 horas. Una clase teórica de laboratorio de una hora)

**Carga Horaria : 9 horas semanales.**

#### **TEMA 1.- Conocimientos previos.**

Sistemas. Concepto de equilibrio. Ley de Gulberg y Waage. Disoluciones. Concentración y solubilidad. Disociación electrolítica. Equilibrio de ionización, fuerza ácida y básica. PH. Actividad y factor de actividad. Fuerza iónica. Efecto de ión común. Hidrólisis y soluciones reguladoras.

Equilibrio heterogéneo. Producto de solubilidad, su relación con solubilidad y concentraciones iónicas. Aplicaciones: a) Formación de precipitados, ión común y efecto salino. b) precipitación fraccionada. c) Solubilidad por formación de complejos, ácidos y bases débiles, por temperatura y solventes.

#### **TEMA 2.- Análisis cualitativo de cationes.**

Reactivos generales de separación de cationes. Identificación de los siguientes cationes: Fe, Ni, Co, Mn y Zn. Reactivos de caracterización. Marcha de análisis de una muestra representativa.

#### **TEMA 3: Análisis cualitativo de aniones.**

Reactivos generales de separación de aniones. Identificación cualitativa de los siguientes aniones: Sulfato, Fosfato, Arseniato y Fluoruro.

Reactivos de identificación. Ensayos de oxidantes y de reductores. Análisis de una muestra representativa.

/



**TEMA 4.- Toma de muestras y su preparación para el análisis.**

Importancia de una correcta toma de muestras. Representatividad. Muestreo al azar y sistemático. Normas IRAM. Muestreo de materiales sólidos, líquidos y gaseosos, distintos casos. Muestras testigos para pericias. Recomendaciones. Preparación de la muestra a nivel laboratorio. Disolución y disgregación de muestras. Reactivos de ataque y materiales recomendados.

**TEMA 5.- Análisis gravimétrico.**

Métodos por precipitación. Condiciones que deben reunir los precipitados, reactivo precipitante. Estado coloidal. Sobresaturación relativa. Formación del precipitado. Nucleación y crecimiento cristalino, precipitados amorfos. Impurezas por coprecipitación y postprecipitación. Digestión y lavado. Métodos por volatilización. Electroanálisis. Métodos físicos.

**TEMA 6.- Determinaciones gravimétricas frecuentes.**

Etapas de un análisis gravimétrico. Reactivos, material de vidrio y aparatos necesarios en las determinaciones gravimétricas. Cálculo de resultados. Factores gravimétricos. Aplicación en la determinación de agua, cloro, aluminio, magnesio, níquel, etc.

**TEMA 7: Análisis volumétrico por neutralización y precipitación.**

Por neutralización. Fundamentos teóricos. Indicadores. Curvas de neutralización con ácidos y bases fuertes y débiles, ácidos polipróticos y sales hidrolizadas. Punto final, elección de indicadores. Reactivos y aparatos. Alcalimetría y acidimetría. Aplicaciones. Por precipitación. Fundamentos teóricos. Curvas de titulación. Procedimientos para establecer el punto de equivalencia. Indicadores. Argentometría y mercurimetría.

**TEMA 8.- Análisis volumétrico por óxido reducción y formación de complejos.**

Por óxido reducción. Fundamentos teóricos. Potenciales de electrodos. Ecuación de Nernst. Potencial normal de oxidoreducción. Influencia de la concentración y del pH. Cálculo de constantes de equilibrio. Curva de titulación. Indicadores de óxido reducción. Aplicaciones: permanganimetría, cerimetría.

Por formación de complejos. Fundamentos teóricos. Titulación complejométrica y quelatométrica. Dureza. Tipos y unidades de dureza. Su determinación.



**TEMA 9.- Análisis de gases.**

Clasificación de los métodos de análisis de gases. Métodos volumétricos. Muestreo, correcciones en la medición de gases. Descripción de aparatos y técnicas utilizadas en análisis de gases. Absorbentes para los diversos gases. Aplicaciones. Métodos físicos: conductividad térmica (alambre caliente y termistores), densidad, calor de combustión, velocidad del sonido y susceptibilidad magnética.

**TEMA 10.- Métodos analíticos instrumentales. Absorción de radiación (V, UV)**

Posibilidades y selección del instrumental analítico. Métodos instrumentales. Fundamentos teóricos y leyes de absorción de radiación. Desviaciones. Métodos cuantitativos. Instrumentación: fuentes de radiación, dispositivos de aislación de una región del espectro, cubetas, detectores. Selección de la longitud de onda adecuada. Rango óptimo de lectura. Determinaciones simultáneas.

**TEMA 11.- Absorción en el infra rojo. Espectrofotometría de absorción atómica.**

Zonas de absorción en el infra-rojo. Consideraciones teóricas e instrumentales, fuentes de radiación, porta muestras, materiales y detectores. Fundamentos teóricos respecto a la absorción atómica de energía radiante. Componentes esenciales de los equipos. Fuentes de radiación. Modulación del haz radiante. Atomizador de la muestra, con o sin llama. Optimización de variables operacionales. Interferencias. Fuentes de error. Técnicas de medición.

**TEMA 12.- Espectroscopia de emisión.**

Fundamentos teóricos. Potenciales de excitación. Distintos tipos de electrodos. Producción de espectros. Identificación de líneas. Análisis cuantitativo. Fotometría de llama. Características de llamas. Interferencias. Instrumental. Elementos constitutivos. Curvas de calibración. Determinaciones directas e indirectas. Fluorimetría. Consideraciones teóricas. Fluorímetro a filtro. Aplicaciones.

**TEMA 13: Potenciometría.**

Medida del potencial de distintos tipos de pilas. Electrodo de referencia. Electrodo de hidrógeno. Electrodo de calomel. Electrodo de plata. Electrodo indicadores. Pila patrón. Electrodo de vidrio. Mediciones potenciométricas directas.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-5-

#### **TEMA 14.- Cromatografía.**

Fundamentos teóricos. Clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía gaseosa. Terminología y definiciones. Eficiencia de una columna cromatográfica. Ecuación de Van Deemter. Consideraciones sobre la fase estacionaria: líquida y sólida. Instrumentación: elementos constitutivos, muestreo, gas portador, columnas, detectores, caudalímetros. Aplicación al análisis cuantitativo.

Cromatografía sobre papel y en capa fina. Cromatografía líquida de alta presión.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Burriel, Luceus, Arribas – Química Analítica Cualitativa – Ed. Paraninfo.
- Kolthoff I. M., Sandell E.B., Meehan E.J. y Stanley B. – Análisis Químico Cuantitativo – Ed. Nigar – Buenos Aires.
- Vogel Arthur – Química Analítica Cualitativa. Ed. Kapelusz. Buenos Aires.
- Vogel Arthur – Química Analítica Cuantitativa. Vol. I – Ed. Kapelusz. Bs. As.
- Vogel Arthur – Química Analítica Cuantitativa. Vol II – Ed. Kapelusz. Bs. As.
- Arenson S. Y Burriel F. - Como resolver problemas numéricos en análisis cuantitativo. - Ed. Manuel Marín. Barcelona.
- Hammerly, Marracino y Piagentini – Curso de Qca. Analítica. Ed. El Ateneo. Bs.As.
- Vergara Emilio A.A. – Química General – Elementos de Físico Química. U.N. Tuc.
- Williard H., Merrit L. Y Dean J. – Métodos Instrumentales de Análisis – Ed. Continental S.A. – Buenos Aires.
- Ewing G. Instrumental Methods of Chemical Análisis – International Student Edition – New York.
- Strobel H.A. – Instrumentación Química – Traducción al español – Centro Regional de Ayuda Técnica – México D.F.
- Considine D.M. – Process Instrumens and Controls. Hand Book – Ed. Mc. Graw Hill – New York.
- Alexeiev V.N. Análisis Cuantitativo. Editorial MIR.

Ing. Angel Alberto D'OTTAVIO



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-6-

## REGLAMENTO INTERNO PARA EL REGIMEN DE PROMOCION

**Carrera : INGENIERIA QUIMICA**

**Materia : QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL**

Régimen de Dictado : Segundo cuatrimestre, 9 horas semanales con la siguiente distribución:

Teoría	:	2 clases de 2 horas
Práctica	:	1 clase de 4 horas laboratorio
Coloquios	:	1 clase de 1 hora teórica
<b>TOTAL</b>	:	<b>9 horas</b>

Requerimientos para promocionar la asignatura.

La evaluación total, será la ponderación de tres componentes.

**I )** Se realizarán dos parciales globales, con temas teóricos y prácticos y se evaluará en una escala de 0 a 100. El alumno deberá obtener como mínimo 40 puntos en cada parcial. En caso negativo, recuperará dicho parcial, quedando libre si el puntaje es menor a 40. El promedio, P, de ambos parciales, corresponderá al 60% de la nota final.

**II)** Se evaluará la dedicación, D, que el alumno aplique a su desempeño en el laboratorio, a los informes finales de cada práctico y al cumplimiento de las tareas encomendadas en los mismos. Se evaluará en escala de 0 a 100 e integrará el 15% de la nota final.

**III)** En el desarrollo de la materia se realizarán evaluaciones teórico-prácticas por tema, utilizando una escala de 0 a 100. El promedio de estas notas, E, corresponderá al 25% de la nota final.

Cálculo Nota de Promoción

$$G = 0,60 \times P + 0,15 \times D + 0,25 \times E$$

Los alumnos que al finalizar el dictado de la materia tuvieran una nota superior a 70 puntos, calculados con la ecuación global G, promocionan la materia.

Quando el cálculo arroje un valor inferior a 40 puntos, el alumno será considerado libre.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-7-

### Cálculo nota final de los alumnos

<b>Puntaje Final</b>	92-100	84-91	77-83	70-76
<b>Nota Final</b>	10	9	8	7

Si la nota está comprendida entre 40 y 69 puntos inclusive, el alumno no promociona la materia y pasa a una etapa de recuperación, que será evaluada durante el período de receso, mediante una serie de pruebas que propondrá la cátedra, para establecer si promocionan o no la materia.

En este caso, durante los meses de diciembre y/o febrero, dependiendo de lo programado por las cátedras de cursado simultáneo, se procederá a recuperar por el término de dos semanas de la siguiente forma:

Alumnos comprendidos entre 40 y 55 puntos recuperarán los dos parciales y los alumnos comprendidos entre 55 y 69 puntos recuperarán el parcial que hayan obtenido menor puntaje durante el cursado de la materia.

Estas recuperaciones serán únicas y promocionan los alumnos con un puntaje superior a 70 puntos, con un puntaje inferior el alumno será considerado libre.

En el caso de promocionar la materia en este período, la calificación o nota final será la siguiente:

<b>Puntaje Recup.</b>	70-80	80-90	90-100
<b>Nota Final</b>	5	6	7

Ing. Angel Alberto D'OTTAVIO