



## Programa Analítico

**Actividad Curricular:** QUÍMICA ANALÍTICA I

**Período de dictado:** 2º Año – Módulo IV

**Ciclo Lectivo:** 2021

### OBJETIVOS

Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Caracterizará muestras usando técnicas analíticas tradicionales cuali-cuantitativas
- Interpretará resultados los análisis de las muestras generadas en la Industria de Procesos
- Adquirirá destreza en el manejo de material y equipamiento específico de laboratorio

### CARGA HORARIA

128 horas – 8 horas por semana

32 hs teórico prácticas

64 hs experimentales

32 hs problemas de ingeniería

### CONTENIDOS

#### T.1: QUÍMICA ANALÍTICA

Objetivos. Reacciones y reactivos analíticos. Escalas de Análisis.

Procesos básicos del Análisis: Muestreo. Ensayos preliminares. Disolución de las muestras. Disgregación.

Separación sistemática de cationes: Métodos separativos. Reacciones analíticas de los cationes. Sustancias que interfieren en el análisis de cationes.

Estudio de los Aniones: Reacciones de identificación y específicas de los aniones. Preparación de la muestra para la investigación de los aniones.

#### T.2: VELOCIDAD DE REACCIÓN Y EQUILIBRIOS QUÍMICOS

Ley de acción de masas. Ley de Equilibrios Químicos.

Equilibrios Homogéneos en disolución acuosa: Soluciones acuosas de electrolitos. Teorías Acido-Base. Aplicación de la ley del Equilibrio Químico a electrolitos débiles. Escala y cálculo de pH. Soluciones reguladoras. Hidrólisis de sales. Soluciones de anfolitos.



### T.3: EQUILIBRIOS DE IONES COMPLEJOS

Formación. Constante de Estabilidad e inestabilidad. Complejos de interés analítico. Formación y destrucción de iones complejos. Aplicaciones.

Equilibrios de Oxido-Reducción: Potenciales de Electrodos. Efecto de la concentración sobre los potenciales. Pilas y Equilibrios Químicos. Previsión de las reacciones.

### T.4: EQUILIBRIOS IÓNICOS HETEROGÉNEOS

Aplicación de la Ley del Equilibrio Químico a sustancias poco solubles. Solubilidad y Producto de Solubilidad. Factores que afectan la solubilidad de los precipitados. Precipitaciones controladas. Aplicaciones en la marcha de separación.

### T.5: EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Tipos de errores. Reglas para la presentación de los datos. Tratamiento estadístico de los datos. Precisión y exactitud. Distribución normal. Límite de confianza. Desprecio de una observación. Diagramas de control.

### T.6: ANÁLISIS CUANTITATIVO

Clasificación de los métodos cuantitativos, Reacciones y reactivos a emplear en Análisis Cuantitativo.

Métodos Volumétricos: Reacciones volumétricas: requisitos. Clasificación de los métodos volumétricos. Soluciones patrones. Cálculos en análisis volumétrico. Material volumétrico. Efecto de la temperatura sobre la medición de volumen.

### T.7: VOLUMETRÍA ÁCIDO-BASE EN DISOLUCIÓN ACUOSA

Teoría de la Acidimetría y Alcalimetría. Curvas de valoración. Indicadores. Aplicaciones de la Acidimetría y Alcalimetría.

### T.8: VOLUMETRÍAS DE OXIDO-REDUCCIÓN

Equivalentes. Curvas de valoración. Indicadores. Permanganimetría: Preparación y valoración de la solución de Permanganato de Potasio. Aplicaciones. Dicromatometría: Preparación de la solución de Dicromato de Potasio. Determinación de sal ferrosa. Yodo-Iodimetría: Preparación y valoración de la solución de Yodo. Determinación de Trióxido de Arsénico.

### T.9: VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN

Comparación con el Análisis Gravimétrico. Curvas de valoración. Indicadores. Argentimetría: Determinación de Cloruros por los métodos de Mohr, Volhard y Fajans.

### T.10: VOLUMÉTRICAS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS

Teoría de las volumetrías complexométricas. Curvas de valoración. Métodos de detección del punto final. Titulaciones con EDT A. Determinación de la dureza del agua. Complejimetría: Método de Liebig. Modificación de Denigés. Determinación de cloruros y cianuros. Determinación de cobre y de níquel.

### T.11: VOLUMETRÍA ÁCIDO-BASE EN DISOLUCIÓN NO ACUOSA

Teorías modernas sobre Ácidos y Bases. Clasificación y propiedades de los solventes. Titulación en solventes básicos. Valoraciones en medio de Ácido Acético glacial.



#### T.12: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO

Clasificación de los métodos gravimétricos. Gravimetría de precipitación. Determinaciones gravimétricas: agua, cloruros, hierro, sulfato y níquel.

Formación y Propiedades de los Precipitados: Diagramas de solubilidad. Formación de los precipitados. La condición coloidal: propiedades y fenómenos de adsorción. Lavado de precipitados coloidales.

Formación de Cristales: Formación de núcleos y crecimiento de los cristales. Solubilidad y tamaño de las partículas. Contaminación de los precipitados. Precipitación homogénea. Disminución de la contaminación de los precipitados.

#### T.13: POTENCIOMETRÍA

Electrodos indicadores y de referencia. Medida de la fem. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones adicionales de la potenciometría. Teoría de la absorción. Métodos colorimétricos y espectrofotométricos. Aplicaciones.

#### T.14: TÉCNICAS SEPARATIVAS

Definición y clasificación. Separaciones por extracción. Ley de distribución. Separación extractiva de metales. Extracción de quelatos. Cromatografía: definición y clasificación. Cromatografía de adsorción y de partición. Cromatografía gaseosa.

#### T.15: ANÁLISIS DE GASES

Toma de muestra. Aparatos de Hempel, Bunte y Orsat. Absorbentes para distintos gases.

#### T.16: Análisis orgánico

Análisis Elemental y Funcional. Determinación de grupos carbonilo, hidroxilo y halógeno total. Aplicaciones del Análisis Orgánico.

### ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

CLASES TEÓRICAS. Clase semanal para desarrollar aspectos teóricos.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE PROBLEMAS. Como prolongación de las clases teórico-prácticas se desarrollan problemas de cada tema.

TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES. Están previstos Trabajos Prácticos de laboratorio de técnicas analíticas cuali y cuantitativas.

### TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES

T.1: Separación e identificación de cationes

T.2: Análisis de una muestra de aniones

T.3: Investigación de una muestra desconocida de cationes y aniones

T.4: Gravimetría por volatilización: Determinación de Humedad de sales

T.5: Determinación de una muestra desconocida de ácido

T.6: Determinación de vinagre. Determinación de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y  $\text{NaHCO}_3$



- T.7: Determinación de cloruros por métodos de Mohr, Volhard y Fajans.
- T.8: Determinación de hierro por permanganatometría y dicromatometría
- T.9: Determinación de calcio y agua oxigenada por permanganatometría
- T.10: Determinación de clorógenos por volumetrías redox
- T.11: Determinación de manganeso en una muestra de acero
- T.12: Determinación de trióxido de arsénico por yodo-iodimetría
- T.13: Determinación de anilina y aminoácidos en solventes no acuosos
- T.14: Determinación gravimétrica de cloruros, hierro, sulfatos y níquel
- T.15: Determinación de KCN por Liebig-Denigés. Determinación de Cu
- T.16: Valoraciones potenciométricas. Determinación de ácidos y bases
- T.17: Valoraciones potenciométricas. Determinación de Fe y de haluros
- T.18: Determinación espectrofotométrica de trazas de hierro

## **BIBLIOGRAFÍA**

- QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORÁNEA, Robinson, Robinson, Pearson Education 2000.
- QUIMICA ANALITICA, Skoog, West, Holler McGraw-Hill 1997.
- QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA, Day, Underwood, Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 1989.
- QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA, Vogel, Kapelusz, 1979.
- ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO, Ayres, Del Castillo S.A., 1970.
- QUIMICA CUANTITATIVA, Brown, Saltee, Editorial Reverté S. A., 1967.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Se evalúa la resolución de problemas semanalmente. El estudiante puede rendir el número de veces que necesite para aprobar. Los prácticos de laboratorio se evalúan semanalmente, antes de la realización del trabajo práctico correspondiente.

Se realizan 2 evaluaciones parciales escritas con sus respectivas recuperaciones sobre los temas dados en clases teóricas, de problemas y laboratorio. Sólo se evalúan los alumnos que hayan aprobado los prácticos de problemas. Para alcanzar la regularidad los alumnos deben aprobar las evaluaciones parciales con al menos 40 %, aprobar al menos el 80% de los Trabajos Prácticos de laboratorio y el 80% de los Prácticos de Problemas.

El examen final es una exposición oral conceptual cuyo objeto es la integración de conocimientos.