

# Facultad de Tecnología

## Programa de Química Industrial



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

<b>Asignatura:</b>	Química Analítica
<b>Código:</b>	QI465
<b>Créditos Académicos:</b>	5
<b>Intensidad semana:</b>	Teoría: 4 horas Práctica: 4 hora

**OBJETIVO:** Aprobado el curso, el estudiante debe ser capaz de :

Llevar a cabo una marcha analítica cualitativa para determinar la presencia o ausencia de los cationes y aniones más comunes en muestras inorgánicas, mediante reactivos, usando la técnica semimicro e interpretando cada ensayo a la luz de las teorías de la Química General, para determinar la composición cualitativa de metales, aleaciones y muestras minerales.

Determinar en el laboratorio la proporción de los elementos o iones que componen una sustancia o una mezcla inorgánica, seleccionando el método de análisis clásico a seguir, al igual que los reactivos y soluciones que se requieren, con base en los conceptos teóricos y prácticos vistos durante el curso.

Como consecuencia, deberá ser capaz de realizar el análisis químico cuantitativo inorgánico en materias primas, durante los procesos industriales de fabricación y en los productos terminados.

### **CONTENIDO:**

#### **1. Generalidades del análisis cualitativo:**

Objetivo, limitaciones y metodología del Análisis Cualitativo. Ejercicios sobre aplicaciones del producto de solubilidad.

#### **2. Marcha Analítica de Cationes :**

Separación de los cationes en 5 grupos, según la solubilidad de sus sales:

1. Grupo del cloruro en medio ácido diluído.
2. Grupo del sulfuro en medio ácido 0.3 M.
3. Grupo del sulfuro en medio básico.
4. Grupo de los carbonatos.
5. Grupo de las sales solubles.

Fundamento, separación, reconocimiento, ejercicios teóricos y muestras problemas de los cationes:

Grupo I :  $\text{Ag}^+$  ,  $\text{Pb}^{++}$  ,  $\text{Hg}^{++}$  .

Subgrupo II-A :  $\text{Hg}^{++}$ ,  $\text{Pb}^{++}$ ,  $\text{Bi}^{+++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Cd}^{++}$  .

Subgrupo II-B :  $\text{As}^{+++}$ ,  $\text{Sb}^{+++}$ ,  $\text{Sn}^{++++}$  .

Subgrupo III-A :  $\text{Fe}^{+++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$ ,  $\text{Co}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{++}$  .

Subgrupo III-B :  $\text{Al}^{+++}$ ,  $\text{Cr}^{+++}$ ,  $\text{Zn}^{++}$  .

Grupo IV :  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Sr}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$  .

Grupo V :  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$ ,  $\text{H}^{+}$  .

### **3. Análisis de Aniones:**

Ensayos Previos: Color, pH, olor al acidular. Aniones oxidantes. Aniones reductores. Ensayos con acetatos de Ba y Ca. Ensayos con  $\text{AgNO}_3$ . Deducción de aniones que no pueden existir en la muestra.

### **5. Análisis específicos de muestras inorgánicas sólidas:**

Ensayos de solubilización. Tratamiento para la separación de aniones y cationes. Ensayos previos para aniones.

Estudio de incompatibilidades y deducción de iones posibles.

Marcha simplificada de cationes y ensayos específicos de aniones.

### **6. Generalidades sobre el análisis cuantitativo:**

Objetivo, finalidad, limitaciones y métodos del Análisis Químico Cuantitativo Inorgánico tradicional. Esquema general de un análisis químico cuantitativo.

Conceptos básicos en el Análisis Químico Cuantitativo: exactitud y precisión. Errores.

### **7. Volumetrías de neutralización:**

Alcalimetrías: Método Warder. Método Winkler. Acidimetrías.

## PRIMER PARCIAL

### **8. Volumetrías de oxidación - reducción.**

Permanganometrías.

Dicromatometrías.

Iodometrías: determinación de oxidantes y de reductores.

### **9. Volumetrías de formación de iones complejos.** Complexometrías

## SEGUNDO PARCIAL

### **10. Volumetrías de precipitación:**

Método Mohr. Método Volhard. Método Fajans

### **11. Métodos gravimétricos.**

## TERCER PARCIAL

### CONTENIDO LABORATORIO:

#### **1. Marcha analítica de cationes.**

#### **2. Análisis de aniones.**

#### **3. Marcha sobre una muestra problema.**

#### **4. Volumetrías de neutralización:**

Preparación y estandarización de una solución 0,1 N de HCl

Determinación cualitativa y cuantitativa de la alcalinidad de una solución. (Método Warder).

Determinación de mezclas alcalinas en una solución. (Método Winkler).

Acidimetrías: contenido de ácido acético en un vinagre. Prevención con la solución alcalina.

#### **5. Análisis de muestras problema**

#### **6. Volumetrías de oxidación - reducción:**

Permanganometrías:

Preparación y valoración de una solución 0,02 N de permanganato de potasio.

Determinación de peróxido de hidrógeno, (muestra problema).

# Facultad de Tecnología

## Programa de Química Industrial



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

### Dicromatometrías

Preparación de una solución 0,1 N de dicromato de potasio.  
Determinación del contenido de Fe (muestra problema).

### Iodometrías

Preparación de una solución 0,1 N de Iodo a partir de una solución de iodato-ioduro.  
Preparación y valoración de una solución 0,02 N de tiosulfato sódico.

Determinación de oxidantes: contenido de cloro activo en una lejía de limpieza (muestra problema).y/o Determinación de reductores: contenido de sulfitos en una muestra.

### 8. Volumetrías de Formación de Complejos: Complexometrías.

Preparación de una solución 0,1 N de la sal disódica del ácido EDTA.  
Determinación complexométrica del calcio. Determinación complexométrica del magnesio.  
Determinación complexométrica del calcio y magnesio (muestra problema)

### 9. Volumetrías de precipitación

#### Argentometrías:

Preparación y estandarización de una solución 0,05 N de  $\text{AgNO}_3$  con NaCl tipo primario.  
Determinación de bromuros en una sal comercial por el método Mohr (muestra problema).  
Preparación y valoración de una solución 0,05 N de tiocianato potásico.  
Determinación de ioduros por el método Volhard (muestra problema).y/o Determinación de haluros con indicadores de absorción: método Fajans.

### 10. Métodos gravimétricos.

Determinar el ión sulfato total en la sal de Epson comercial (muestra problema).

### BIBLIOGRAFIA:

ROJAS, Tomás. Análisis Químico Cualitativo - Manual de Laboratorio. 2a. edición. Universidad Tecnológica de Pereira, 1987. (4 ejemplares en Biblioteca)

BRUMBLAY, Ray U. Análisis Cualitativo (2 ejemplares en Biblioteca)

CLAVIJO DIAZ, Alfonso. Fundamentos de Química Analítica. (1 ejemplar en biblioteca)

El alumno debe poseer un libro cualquiera de Análisis Químico Cuantitativo.

ARENSON, Saul B. Cómo Resolver Problemas Numéricos en Análisis Cuantitativo. Edit. Marín. (1

# Facultad de Tecnología

## Programa de Química Industrial



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

ejemplar en biblioteca)

AYRES, Gilbert H. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Harper & Row. 1997. (8 ejemplares en biblioteca)

RINGBOM, A. Formación de Complejos en Química Analítica. Ed. Alhambra (1 ejemplar en biblioteca)

HAMILTON, SIMPSON. Cálculos de Química Analítica. Ed. Mc Graw Hill. (3 ejemplares en biblioteca)

SKOOG, WEST. la Química Analítica. Edit. Mc Graw Hill 2002. (8 ejemplares en biblioteca)

### **EVALUACIÓN: [\*]**

La nota final de la asignatura corresponde al 60% la teoría y el 40% del laboratorio

La teoría se evaluará con tres parciales, trabajo en clase y un examen final acumulativo distribuidos con los siguientes porcentajes:

3 parciales que equivalen al 70% (los dos primeros 25% y el tercero 20%)

Examen Final 30%

El laboratorio se evaluará con previas cortas individuales al ingreso del laboratorio sobre la práctica y/o su fundamento y con el informe del resultado de las muestras problema entregadas por grupo de trabajo.

Previas cortas 30%

Muestras problema 70% (El resultado se revisara directamente en el cuaderno de laboratorio el cual es obligatorio)

[\*] Esta es la propuesta inicial que se le presenta al grupo. Puede ser sujeta a cambios durante la presentación del programa de la asignatura.