

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE QUÍMICA**

<b>ASIGNATURA:</b>	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b>
<b>CODIGO:</b>	<b>QI465</b>
<b>CAMPO DE FORMACION:</b>	<b>ESPECIFICA</b>
<b>CREDITOS ACADEMICOS:</b>	<b>5</b>
<b>INTENSIDAD SEMANAL:</b>	<b>T = 4 Horas. P = 4 Horas. TOTAL: 8</b>

**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 diluido.
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 :  $\text{Ag}^+$  ,  $\text{Pb}^{2+}$  ,  $\text{Hg}^{2+}$  .

Subgrupo II-A :  $\text{Hg}^{2+}$  ,  $\text{Pb}^{2+}$  ,  $\text{Bi}^{3+}$  ,  $\text{Cu}^{2+}$  ,  $\text{Cd}^{2+}$  .

## Programa de Tecnología Química

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.

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

Permanganometrías.

Dicromatometrías.

Iodometrías: determinación de oxidantes y de reductores.

### **9. Volumetrías de precipitación:**

Método Mohr. Método Volhard. Método Fajans. Mercurimetrías.

### **10. Volumetrías de formación de iones complejos.**

Complexometrías.

### **11. Métodos gravimétricos.**

#### **CONTENIDO LABORATORIO :**

1. Marcha analítica de cationes.
2. Análisis de aniones.
3. Análisis de una aleación.
4. Marcha sobre una muestra problema.

#### **5. 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.

#### **6. Examen de laboratorio:** Análisis de muestras problemas.

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

Permanganometrías:

Preparación y valoración de una solución 0,02 N de permanganato de potasio.  
Determinación de peróxido de hidrógeno. Determinación de nitritos.

Dicromatometrías

Preparación de una solución 0,1 N de dicromato de potasio.  
Determinación de la riqueza de un mineral de hierro: Fe<sup>++</sup>, Fe<sup>+++</sup>, Fe total.

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.  
Determinación de reductores: contenido de sulfitos en una muestra.

#### **8. Examen de laboratorio:** Análisis de muestras problemas.

#### **9. Volumetrías de precipitación**

Argentometrías:

Preparación y estandarización de una solución 0,05 N de AgNO<sub>3</sub> con NaCl tipo primario.  
Determinación de bromuros en una sal comercial por el método Mohr.  
Preparación y valoración de una solución 0,05 N de tiocianato potásico.  
Determinación de ioduros por el método Volhard.  
Determinación de haluros con indicadores de absorción: método Fajans.

Mercurimetrías:

Preparación y valoración de una solución 0,01 N de nitrato mercúrico.

## Programa de Tecnología Química

Determinar cloruros totales en el agua del acueducto..

**10. Examen de laboratorio:** Análisis de muestras problemas.

**11. 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 en materiales silíceos.

**12. Métodos gravimétricos.**

Determinar el ión sulfato total en la sal de Epson comercial.

## Programa de Tecnología Química

### **BIBLIOGRAFIA:**

ROJAS, Tomás. Análisis Químico Cualitativo - Manual de Laboratorio. 2a. edición. Universidad Tecnológica de Pereira, 1987.

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

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

AYRES, Gilbert H. Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Harper & Row. 1997

E. MERCK, Darmstadt. Métodos Complexométricos de Valoración con Titriplex. Ed. Merck.

HAMILTON, SIMPSON. Cálculos de Química Analítica..

SKOOG, WEST. la Química Analítica. Edit. Mc Graw Hill 2002