



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
ESCUELA DE QUÍMICA  
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS INORGÁNICO



**ANÁLISIS INORGÁNICO I**  
PROGRAMA DEL CURSO, 2 015

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

- 1.1. Dirigido a los estudiantes de las carreras: Química, Química Biológica, Química Farmacéutica, Biología y Nutrición  
1.2. Ciclo: Tercero  
1.3. Nivel: Fundamental  
1.4. Profesores: M.Sc. Bessie Evelyn Oliva Hernández (Jefe de Departamento)  
Licda. Marta María del Cid Mendizábal (Coordinadora de Laboratorio)  
M.Sc. Felix Ricardo Véliz Fuentes  
M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto (Coordinador de Teoría)

- 1.5 Ayudantes de Cátedra: Br. Julia Mirelia Cali Arriaga (Jornada Matutina y vespertina)  
Br. Diégo Rodolfo Roesch Martínez (Jornada Matutina)  
Br. Gabriel Andrés Solórzano Auyón (Jornada Matutina)  
Br. Jessica Esther Pérez Portillo (Jornada Vespertina)  
Br. Eduardo Antonio Saquilmer Vásquez (Jornada Vespertina)

CARRERA	CÓDIGO
Química	031124
Química Biológica	032122
Química Farmacéutica	033123
Biología	034122
Nutrición	035122

- 1.6. Requisitos: Química General II y Metodología de la Investigación II  
1.7. Período: Del 19 de enero al 8 de mayo (último día de clase para el curso de Análisis Inorgánico 1, 7 de mayo)  
1.8. Docencia directa: 36 períodos de teoría (36 horas) y 12 períodos de laboratorio (48 horas); tres horas semanales de teoría y 4 horas semanales de laboratorio.  
1.9. Créditos: 5  
1.10. Lugar: Edificio T-11, salones 102, 103, 104 y 105 y Edificio T-12, laboratorios 103, 104 y 105.  
1.11. Horario: Teoría: Sección A, B y D los días lunes, martes y jueves de 8:00 a 9:00 h; la Sección C los días lunes y martes de 8:00 a 9:00 h, y el día jueves de 11:15 a 12:15 h.  
Laboratorio matutino: 09:10 -11:10 h, Laboratorio vespertino: 14:30 – 16:30 h.  
1.12. Habilidades y destrezas del estudiante: Responsabilidad, capacidad de análisis, capacidad de síntesis y de realizar estudio dirigido, puntualidad, destreza psicomotriz, iniciativa, creatividad y dominio de la matemática básica.

## 2. DESCRIPCIÓN

Este curso pretende introducir, relacionar y aplicar en los estudiantes de las carreras de Química, Química Biológica, Química Farmacéutica, Biología y Nutrición los conocimientos básicos obtenidos en los cursos de Química General I, Química General II, en los aspectos relacionados con la Química Analítica Básica. El curso será desarrollado en cuatro unidades, con el objetivo de fomentar en el estudiante las habilidades, destrezas y técnicas de la Química Analítica Básica tales como Generalidades de la Química Analítica, Gravimetría, Equilibrio Químico, así como conceptos básicos de Equilibrio Químico Homogéneo. Estos elementos le servirán al estudiante como herramientas esenciales para aplicarlas en: cursos profesionales del área académica en cada carrera, en investigación, nivel técnico en el laboratorio de análisis químico y en su desarrollo profesional.

El curso de Análisis Inorgánico I comprende 4 unidades:

UNIDAD	No. de Clases	%
1. Generalidades de Química Analítica	5	13,8
2. Gravimetría	7	19,4
3. Generalidades del Equilibrio Químico	3	8,3
4. Equilibrio Químico Homogéneo	21	58,3

## 3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

### 3.1. Objetivos Generales:

Lograr que al final del curso el estudiante:

#### 3.1.1. Nivel Cognoscitivo

3.1.1.1. Defina la terminología propia del curso.

3.1.1.2. Aplique conceptos teórico-prácticos de la Química Analítica.

3.1.1.3. Infiera la aplicabilidad de la Química Analítica en el desarrollo profesional.

#### 3.1.2. Nivel Psicomotriz

3.1.2.1. Maneje correctamente el equipo de laboratorio requerido para la Química Analítica no instrumental.

3.1.2.2. Ejecute apropiadamente la metodología de laboratorio de la Química Analítica no instrumental.

3.1.2.3. Interprete adecuadamente los resultados obtenidos en la parte experimental y teórica de la Química Analítica.

[analisisinorganico@gmail.com](mailto:analisisinorganico@gmail.com)

<http://www.deptodeanalisisinorganico.blogspot.com/>

### 3.1.3. Nivel Afectivo

- 3.1.3.1. Preste atención al desarrollo de las actividades teóricas y prácticas.
- 3.1.3.2. Cumpla con las actividades de evaluación y las normas de clase y laboratorio.
- 3.1.3.3. Discuta resultados obtenidos en las actividades programadas.

## 3.2. Objetivos Específicos:

### 3.2.1. Nivel Cognoscitivo

- 3.2.1.1. Identificar las sustancias solubles e insolubles en medio acuoso.
- 3.2.1.2. Distinguir entre electrolitos fuertes y débiles.
- 3.2.1.3. Obtener la ecuación iónica de un proceso químico.
- 3.2.1.4. Describir los procesos fundamentales de la gravimetría.
- 3.2.1.5. Comprenda el factor gravimétrico.
- 3.2.1.6. Defina y aplique la ley de acción de masas.
- 3.2.1.7. Defina y aplique el principio de *Le Chatelier*.
- 3.2.1.8. Explica las principales teorías ácido-base.
- 3.2.1.9. Reconozca pares conjugados existentes en los diversos procesos químicos.
- 3.2.1.10. Reconozca sistemas químicos en equilibrio y no equilibrio a través del valor del Cociente de concentraciones (Qc).
- 3.2.1.11. Defina y aplica el concepto de equilibrio químico.
- 3.2.1.12. Distinga los diferentes tipos de neutralización en función de la fuerza ácida o básica.
- 3.2.1.13. Identificar, defina y aplique el fenómeno de hidrólisis.
- 3.2.1.14. Identificar, defina y aplique el concepto de disoluciones amortiguadoras.
- 3.2.1.15. Comprenda los conceptos básicos de la volumetría

### 3.2.2. Nivel Psicomotriz

- 3.2.2.1. Aplique el método creativo.
- 3.2.2.2. Ejercite el autoestudio.
- 3.2.2.3. Evidencie como se ha empleado los factores que modifican la velocidad de reacción, tanto en beneficio como en detrimento.
- 3.2.2.4. Resuelve problemas de calidad de los resultados analíticos utilizando parámetros estadísticos.
- 3.2.2.5. Resuelve problemas que involucren el equilibrio químico.
- 3.2.2.6. Maneja adecuadamente el equipo necesario de laboratorio, usado en las operaciones básicas de análisis químico.

- 8.2.2.7. Elabora diagramas de flujo.
- 3.2.2.8. Elabora informes de laboratorio de acuerdo al método científico.
- 3.2.2.9. Asocia los datos experimentales con los aspectos teóricos.
- 3.2.2.10. Aplica el razonamiento lógico.
- 3.2.2.11. Desarrolla conductas, destrezas, habilidades y actitudes propias al trabajo de laboratorio

3.2.3. Nivel afectivo

- 3.2.3.1. Valoriza los beneficios del autoestudio.
- 3.2.3.2. Integra voluntariamente grupos de trabajo.
- 3.2.3.3. Fomenta las relaciones interpersonales para el buen desempeño de la comunicación.
- 3.2.3.4. Protege el medio ambiente.
- 3.2.3.5. Fomenta la comunicación social en momentos adecuados y propios.

**4. METODOLOGÍA**

Clase magistral asistida por documentos de apoyo, tareas individuales y grupales, hojas de trabajo, guías de estudio y prácticas de laboratorio.

**NOTA IMPORTANTE:** Todos los documentos generados para el desarrollo del curso serán publicados en el blog, se sugiere la revisión a diario de esta página.

**5. PROGRAMACIÓN ESPECÍFICA DE LA TEORÍA**

**5.1. UNIDAD I: Generalidades de la Química Analítica**

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES A REALIZAR	CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
1. Química Analítica 2. Tipos de análisis químico 3. Clasificación de los métodos en Química Analítica. 4. Aspectos a considerar en un análisis químico completo. 5. Criterios de selección de metodologías 6. Medición de masa y volumen 7. Concentraciones y diluciones	Clase magistral apoyado con equipo digital. Hojas de trabajo Tareas Exámenes cortos	Del 19 al 27 de enero	Examen corto Hoja de trabajo

**5.2. UNIDAD II: Gravimetría**

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES A REALIZAR	CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
1. Generalidades de los métodos gravimétricos 2. Factor gravimétrico 2.1. Factor gravimétrico simple 2.2. Factor gravimétrico compuesto 3. Aplicaciones del factor gravimétrico 3.1. Método directo 3.2. Método indirecto 4. Factor de humedad	Clase magistral apoyado con equipo digital. Hojas de trabajo Tareas Exámenes cortos	Del 29 de enero al 12 de febrero	Exámenes cortos Hojas de trabajo

**5.3. UNIDAD III: Generalidades del Equilibrio Químico**

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES A REALIZAR	CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
1. Sistema Homogéneo y Heterogéneo 2. Reacción Directa e Inversa 3. Sistemas Reversibles e irreversibles 4. Agua como disolvente 5. Ley de Acción de Masas y constante de equilibrio 6. Factores que afectan el equilibrio (Le Chatelier)	Clase magistral apoyado con equipo digital. Hojas de trabajo Tareas Exámenes cortos	Del 19 al 24 de febrero	Exámenes cortos Hojas de trabajo

**5.4. UNIDAD IV: Equilibrio Químico Homogéneo**

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES A REALIZAR	CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
1. Equilibrio homogéneo en sistemas gaseosos 1.1 $K_{eq}$ 1.2 $Q_c$ 1.3 Cálculos y problemas 2. Equilibrio Ácido-Base 3. Teorías ácido-base 4. Fuerza ácida y básica	Clase magistral apoyado con equipo digital. Hojas de trabajo Tareas Exámenes cortos	Del 26 de febrero al 8 de mayo	Exámenes cortos Hojas de trabajo

<ul style="list-style-type: none"> <li>5. Equilibrio homogéneo en sistema acuoso. Equilibrio del agua (<math>K_w</math>)</li> <li>6. Logaritmo de partícula, pL (pH/pOH)             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Ácidos y bases fuertes</li> <li>6.2. Ácidos y bases débiles, constantes de acidez y de basicidad (<math>K_a</math>, <math>K_b</math>) y % de ionización</li> <li>6.3. Ácidos polipróticos</li> </ul> </li> <li>7. Hidrólisis             <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Proceso de hidrólisis</li> <li>7.2. Iones ácidos, básicos y neutros</li> <li>7.3. pH de disoluciones salinas</li> <li>7.4. porcentaje de hidrólisis</li> </ul> </li> <li>8. Neutralización             <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Ácido-base fuerte</li> <li>8.2. Ácido débil y base fuerte</li> <li>8.3. Ácido fuerte y base débil</li> </ul> </li> <li>9. Efecto del ión común sobre el equilibrio</li> <li>10. Disoluciones amortiguadoras             <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Conceptos generales</li> <li>10.2. Preparación de disoluciones amortiguadoras</li> <li>10.3. Aplicación de disoluciones amortiguadoras</li> </ul> </li> <li>11. Conceptos de volumetría (Titrimetría)             <ul style="list-style-type: none"> <li>11.1. Peso equivalente</li> <li>11.2. Análisis de mezclas de ácidos polipróticos.</li> </ul> </li> </ul>			
---	--	--	--

**6. EVALUACIÓN**

6.1. Evaluación Escrita:

6.1.1. Tres exámenes parciales (el contenido es acumulativo):

Primer Parcial	10 al 21 de febrero
Segundo Parcial	10 al 21 de marzo
Tercer Parcial	21 de abril al 2 de mayo
14 al 26 de mayo	

6.1.2. Examen Final

6.2. Evaluación Práctica:

6.2.1. Desarrollo de prácticas de laboratorio.

6.2.2. Auditorías de laboratorio y muestras desconocidas

6.3. Actividades Varias:

6.3.1. Guías de Estudio. Hojas de Trabajo individual y grupal.

6.3.2. Exámenes cortos.

6.3.3. Presentación del proyecto de investigación.

6.4. Organización de zona y punteos específicos:

ACTIVIDAD		PUNTOS	
3 Exámenes parciales			<b>45</b>
	Primer Parcial	12	
	Segundo parcial	15	
	Tercer parcial	18	
Proyecto de investigación			<b>3</b>
Exámenes cortos			<b>4</b>
Hojas de trabajo, tareas y otros			<b>3</b>
Laboratorio			<b>20</b>
	Cuaderno	12	
	Muestras desconocidas	2	
	Auditorías	1	
	Exámenes cortos	2	
	Examen Final	3	
<b>ZONA TOTAL</b>			<b>75</b>
<b>EXAMEN FINAL</b>			<b>25</b>
<b>NOTA FINAL</b>			<b>100</b>

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Textos Principales:

7.1.1. Skoog, D. *et al.* (2001). *Química Analítica* (8ª. Edición) México: Editorial McGraw-Hill.

7.1.2. Christian, G. (2,009). *Química Analítica* (6ª. Edición 1ª. En español). México: Editorial McGraw-Hill.

### 7.2. Textos de Referencia:

7.2.1. Ayres, G.(1987) *Análisis Químico Cuantitativo* (2ª. Edición en español). Editorial Harla.

7.2.2. Chang, R. (2000) *Química* (6ª. Edición). México: Editorial McGraw-Hill.

7.2.3. Brown, T. *et al.* (1998). *Química la Ciencia Central* (7ª. Edición). México: Editorial Prentice-Hall.

7.2.4. Day, R., *et al.* (1989). *Química Analítica Cuantitativa* (5ª. Edición). Editorial Prentice Hall.

7.2.5. Rubinson, K., 2001, *Análisis Instrumental*, Editorial Prentice Hall.

7.2.6. Rubinson, J. (2000). *Química Analítica Contemporánea*, Editorial Pearson Educación.

7.2.7. Brumblay, R. (1980). *Análisis Cualitativo* México: Editorial CECSA.

7.2.8. Harris, D. (1992). *Análisis Químico Cuantitativo*, Grupo Editorial Iberoamérica.

7.2.9. Skoog, D. *et al.* (1,998). *Química Analítica* (6ª. Edición) México: Editorial McGraw-Hill.

7.2.10. The Index Merck.



**8. Programación Específica De Las Actividades De Laboratorio**

OBJETIVO Especifico Que el estudiante:	CONTENIDO TEMÁTICO	Metodología	1Periodo = 4 horas	Calendarización
1. Se asigne laboratorio en donde se desarrollara las prácticas durante el semestre.	1. Asignación de laboratorios (consultar blog: <a href="http://www.deptodeanálisisinorganico.blogspot.com">www.deptodeanálisisinorganico.blogspot.com</a> ).	Procedimiento específico.	1	12 y 13 de enero
2. Revise y almacene el equipo de laboratorio que utilizará durante el semestre.	2. Confirmación de la asignación de laboratorios.	Procedimiento específico.	1	19 y 20 de enero
3. Aplique la regresión lineal.	3. Asignación de gavetas de laboratorio.	Procedimiento específico.	1	26 y 29 de enero
4. Aplique el criterio Q para datos dudosos.	4. Generalidades y BPL.	Práctica de laboratorio.	1	27 y 29 de enero
5. Elabore diagramas de control.	5. Concentración de las disoluciones y diluciones. Muestra	Práctica de laboratorio.	1	02 al 06 de febrero
6. Calcule las medidas de tendencia central fundamentales para una serie de datos.	desconocida (1). Solubilidad, disolución de muestras, ensayos específicos.	Práctica de laboratorio.	1	09 al 13 de febrero
7. Ejecute las operaciones matemáticas con la precisión que permita el equipo de laboratorio utilizado.	6. Marcha analítica I: Separación del grupo I de cationes. Muestra desconocida (2).	Práctica de laboratorio.	1	16 al 20 de febrero
8. Aplique la técnica más adecuada para disolver una determinada sustancia a ser analizada.	7. Marcha analítica II: Separación del grupo IV de cationes. Muestra desconocida (3).	Práctica de laboratorio.	1	23 al 27 de febrero
9. Distinga entre los términos de laboratorio: muestra bruta, homogénea, heterogénea, alícuota.	8. Uso de balanza analítica y técnicas de pesado.	Procedimiento específico.	1	02 al 06 de marzo
10. Reconozca la importancia de las buenas prácticas de laboratorio.	9. Gravimetría. Auditoría (I) de balanza analítica y técnicas de pesado.	Práctica de laboratorio.	1	09 al 13 de marzo
11. Diseñe e interprete un diagrama de flujo.	10. Equilibrio químico. Principio de Le Chatelier.	Práctica de laboratorio.	1	06 al 17 de abril
12. Proponga marchas analíticas para la separación e identificación de cationes y aniones.	11. Equilibrio Ácido-Base (Neutralización). Auditoría (II) de manejo del equipo volumétrico.	Práctica de Laboratorio.	2	20 de marzo al 01 de mayo
13. Aplique el concepto de velocidad de reacción.	12. Volumetría ácido/base. Análisis de mezcla de carbonatos. Muestra desconocida (4).	Práctica de Laboratorio.	2	04 al 08 de mayo
14. Reconozca la importancia del manejo del pH, concentración y temperatura en los sistemas acuosos.	13. Tratamiento de Desechos.	Procedimiento específico.	1	11 al 15 de mayo
15. Reconozca la importancia del tratamiento de desechos químicos.	14. Examen final y Entrega del material de laboratorio.	Procedimiento específico.	1	
16. Realice el tratamiento de los desechos químicos del semestre		Revisar cristalería y equipo, devolver al instructor.		