

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales**  
**Periodo:** FEBRERO-JULIO 2023

Nombre de la Asignatura: Química Analítica  
Plan de Estudios: IAMB-2010-206  
Clave de la Asignatura: AEG-1059  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-3-6

**1. Caracterización de la asignatura:**

El contenido de esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero, los fundamentos de las técnicas volumétricas y gravimétricas para realizar análisis cuantitativos. Asimismo, el curso está diseñado para que el estudiante, pueda utilizar estos conocimientos para caracterizar algunas propiedades de materiales o compuestos; entender los procedimientos para los cálculos y obtener habilidades para la estimación de composiciones; comprender el equilibrio químico, desarrollar habilidades de trabajo en el laboratorio para la determinación cuantitativa de analitos en muestras problema.

El estudiante conocerá las técnicas de titulación (ácido-base, formación de complejos, por precipitación y de oxidación-reducción) y sus aplicaciones en la determinación cuantitativa de compuestos químicos, así como las técnicas basadas en la gravimetría por precipitación y volatilización.

La asignatura proporciona herramientas fundamentales para la determinación de compuestos químicos en agua (como los metales pesados) y en suelo (como los hidrocarburos) así como las bases teóricas del análisis químico cuantitativo y el análisis químico cualitativo; por lo que es un antecedente directo de Análisis Instrumental, además de proveer herramientas útiles para actividades de investigación científica.

Se recomienda impartir la clase cuando el estudiante cuenta con conocimientos básicos de la tabla periódica, domine las reglas de la nomenclatura, calcule relaciones estequiométricas, convierta unidades entre distintos sistemas de unidades y aplique los métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas y lineales.

**2. Intención didáctica:**

Se abordan cuatro temas principales.

En el primero, se introduce al estudiante a los fundamentos de los métodos químicos, explicando sus aplicaciones y los pasos que se deben seguir para llevar a cabo un análisis químico y se explicará la metodología correcta para la preparación de soluciones acuosas.

En el segundo tema, se analiza el equilibrio químico; esta unidad está estructurada de manera que el estudiante comprenda los aspectos teóricos del equilibrio químico, su importancia en los procesos químicos, la ecuación utilizada para representar la constante de equilibrio químico y la información que puede ser obtenida de la misma; a la vez que el estudiante debe ser capaz de estimar el valor de dicha constante en diferentes casos prácticos. Por último, es capaz de calcular concentraciones de sustancias químicas, en un sistema con reacción, cuando se encuentra en condición de equilibrio químico.

El tercer tema tiene como objetivo introducir al estudiante en el análisis volumétrico, explicando las técnicas a fondo y las reacciones químicas que se llevan a cabo durante las titulaciones. En este sentido, se hace énfasis en las reacciones ácido-base, de precipitación, de formación de complejos y oxidoreducción.

El último tema permite al estudiante comprender las bases teóricas de los métodos de análisis gravimétricos. Se hace énfasis en la importancia de las relaciones estequiométricas en este tipo de análisis y en el establecimiento de los factores gravimétricos. Se propone realizar determinaciones gravimétricas por volatilización y por precipitación.

Durante el curso es muy importante que el estudiante valore las actividades que realiza y comprenda que está adquiriendo las competencias necesarias para abordar otras asignaturas de su formación profesional, así mismo se pretende que el estudiante aprecie la importancia del conocimiento aprendido y generado, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor como facilitador del aprendizaje, introduzca al estudiante a los principios esenciales de las técnicas contempladas en el curso, la aplicación de las mismas y la interpretación de los resultados.

### 3. Competencia de la asignatura:

Aplica los distintos métodos empleados en el análisis químico cuantitativo (volumétricos y gravimétricos), así como los fundamentos y aplicaciones del equilibrio químico (ácido-base, redox, solubilidad y complejos) para llevar a cabo procedimientos analíticos de diversas sustancias.

### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.		Descripción	
1			Conoce los métodos químicos fundamentales y sus principios para la caracterización de sustancias. Desarrolla los procedimientos analíticos para la <u>preparación de soluciones acuosas valoradas.</u>

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1. Introducción a los métodos químicos</p> <p>1.1 Importancia de la química analítica.</p> <p>1.2 Principios generales del análisis químico.</p> <p>1.3 Clasificación de los métodos analíticos.</p> <p>1.4 Formas de expresar la concentración.</p> <p>1.5 Estandarización de soluciones.</p>	<p>Los estudiantes consultan en distintas fuentes el campo de aplicación de la química analítica y la importancia del análisis cuantitativo.</p> <p>Los estudiantes realizan un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos.</p> <p>Los estudiantes resuelven en clase problemas de concentración de soluciones .</p> <p>Los estudiantes aplican las buenas prácticas de laboratorio en el desarrollo de prácticas.</p> <p>Resuelve el examen escrito.</p>	<p>El docente da el encuadre de la asignatura y aplica la evaluación diagnóstica.</p> <p>-El docente da una introducción general al estudio de la Química Analítica.</p> <p>-Solicita a los estudiantes una consulta en diversas fuentes de la importancia de la Química Analítica.</p> <p>-Explica mediante diagrama de flujo las etapas fundamentales del análisis químico y solicita a los estudiantes que realicen un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos.</p> <p>-El docente da a conocer las distintas expresiones de la concentración de soluciones utilizadas en química analítica y explica mediante la resolución de problemas los cálculos necesarios para la preparación de soluciones a distintas concentraciones.</p>	<p>Gestión de la información.</p> <p>Capacidad de resolver problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo</p> <p>Capacidad crítica.</p>	<p>22-8-30</p>

		<p>El docente dirige la práctica de laboratorio.</p> <p>Aplica el examen escrito.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas y entrega de reporte, es requisito para aprobar la unidad.</p>		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Realiza un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos, en donde deberá incluir los usos y/o ventajas del uso de estos métodos.	20 %
B) Es capaz de resolver problemas para la preparación de soluciones a distinta concentración.	20%
C) Asiste a la práctica de laboratorio, mostrando una actitud responsable y disciplinada, además de aplicar lo aprendido en clase.	20 %
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	40 %

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora</p>	95-100

		de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Mapa conceptual (Lista de cotejo)	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	A) Realiza un mapa conceptual de la clasificación de los métodos analíticos, en donde deberá incluir los usos y/o ventajas del uso de estos métodos.
Resolución de ejercicios (Guía de observación)	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	B) Es capaz de resolver problemas para la preparación de soluciones a distinta concentración.
Práctica de laboratorio (Guía de observación)	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	C) Asiste a la práctica de laboratorio, mostrando una actitud responsable y disciplinada, además de aplicar lo aprendido en clase.
Examen escrito	40	35-40	30-35	25-30	20-25	N/A	D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N/A	

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.

2

Descripción

Comprende el concepto de equilibrio químico y deduce la expresión de la constante de equilibrio químico con la finalidad de estimar concentraciones de sustancias en diferentes reacciones.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2.1 Concepto de equilibrio químico.</p> <p>2.2 Principio de Le Chatelier.</p> <p>2.3 Constante de equilibrio químico; determinación de la expresión de la constante de equilibrio químico.</p> <p>2.4 Cálculo de las concentraciones en sistemas en equilibrio.</p>	<p>Los estudiantes preparan su exposición y explican la ley de acción de masas y sus aplicaciones en la determinación de la constante de equilibrio en diferentes sistemas químicos.</p> <p>Los estudiantes efectuar cálculos de la constante de equilibrio químico en distintas reacciones químicas.</p> <p>Resuelven problemario que incluye realizar cálculos de desplazamiento de equilibrio mediante el Principio de Le Chatelier y ejercicios donde se estiman concentraciones de especies químicas en condiciones de equilibrio, a partir de los valores de la constante.</p> <p>Asisten a la práctica de laboratorio.</p> <p>Examen escrito</p>	<p>El docente da una breve introducción al tema de Equilibrio Químico y solicita a los estudiantes una exposición del Principio de Le Chatelier.</p> <p>El docente retroalimenta la exposición de los estudiantes.</p> <p>Explica la resolución de los problemas de Equilibrio Químico.</p> <p>Proporciona a los estudiantes un problemario.</p> <p>Dirige la práctica de laboratorio.</p> <p>Aplica un examen que implica la resolución de problemas.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas y entrega de reporte es requisito para aprobar la unidad.</p>	<p><input type="checkbox"/> Capacidad de expresión oral.</p> <p>Capacidad de resolver problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo.</p> <p>Capacidad crítica y auto crítica.</p>	<p>20-4</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Investigan y preparan la exposición del Principio de Le Chatelier y la ley de acción de masas. Kc, kb, ka, kps	25 %
B) Resuelven el problemario proporcionado por el docente y en donde deberán aplicar lo explicado en clase, referente al Equilibrio químico.	15 %
C) Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.	20 %
D) Resuelve el examen demostrando que ha comprendido los conceptos y la aplicación de las ecuaciones del Equilibrio Químico.	40 %

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se</p>	95-100



		<p>apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de observación)	25	20-25	18- 20	15-18	10-15	N/A	A)Investigan y preparan la exposición del Principio de Le Chatelier y la ley de acción de masas.
Problemario (Lista de cotejo)	15	10-15	8- 09	5-7	2-4	N/A	B)Resuelven el problemario proporcionado por el docente y en donde deberán aplicar lo explicado en clase, referente al Equilibrio químico.
Práctica de laboratorio (Lista de cotejo)	20	18-20	15-17	12-14	08-11	N/A	C)Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.
Examen escrito	40	38-40	35-37	30-34	25-30	N/A	D)Resuelve el examen demostrando que ha comprendido los conceptos y la aplicación de las ecuaciones del Equilibrio Químico.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N/A	

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.

3

Descripción

Desarrolla las distintas técnicas de análisis volumétrico para realizar determinaciones de compuestos químicos en soluciones de naturaleza acuosa.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
3.1 Electrolitos fuertes y débiles. 3.2. Cálculo de pH y pOH. 3.3 Efecto del ión común. 3.4 Ecuación de HendersonHasselbalch. 3.5 Titulaciones ácido-base; curvas de titulación. 3.6 Indicadores ácido-base. 3.7 Soluciones amortiguadoras. 3.8 Aplicaciones de las titulaciones ácido-base. 3.9 Volumetría por formación de complejos. 3.10 Constantes de Equilibrio en iones complejos. 3.11 Titulaciones complejométricas. 3.11.1 Aplicaciones de las titulaciones complejométricas.	<input type="checkbox"/> Elabora un cuadro comparativo de los electrolitos débiles y fuertes.  Realiza la práctica y el reporte de laboratorio.  Preparan la exposición de los temas 3.9 a 3.15.  Resuelve problemario dado por el docente.  Resuelve el examen escrito.	El docente explica el concepto de método volumétrico y ejemplifica la importancia de la aplicación de estos métodos en el análisis de muestras ambientales.  Solicita a los estudiantes un cuadro comparativo de electrolitos débiles y fuertes.  Explica los temas 3.2., 3.3., 3.4. y da ejemplos de problemas.  Dirige la práctica de laboratorio correspondiente a los temas 3.5., 3.6., 3.7.  Solicita una exposición a los estudiantes de los temas 3.9., 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14. y 3.15.  Proporciona el problemario correspondiente a la unidad.	<input type="checkbox"/> Capacidad de organizar y planificar.  <input type="checkbox"/> Gestión de la información  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Capacidad de trabajar en equipo.	20-4-24



<p>3.12 Constantes de producto de solubilidad. 3.13 Titulaciones por precipitación. 3.13.1 Métodos de Mohr, Fajans y Volhard 3.14 Agentes oxidantes y reductores. 3.15 Aplicaciones de las titulaciones de oxd-red.</p>		<p>Aplica el examen de la unidad.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas y entrega de reporte es requisito para aprobar la unidad.</p>		
---	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Investiga y realiza un cuadro comparativo de los electrolitos débiles y fuertes y solicita una exposición de los temas 3.9., 3.10.,3.11., 3.12., 3.13., 3.14. y 3.15.	20 %
B) Resuelve el problemario proporcionado por el docente y en donde deberán aplicar lo aprendido referente a los métodos volumétricos.	20 %
C) Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.	20 %
D) Resuelve el examen demostrando que ha comprendido los conceptos y la aplicación de las ecuaciones correspondientes a todos los métodos volumétricos tratados.	40 %

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de</li> </ul>	95-100

		<p>tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo).	20 %	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	A) Investiga y realiza un cuadro comparativo de los electrolitos débiles y fuertes.
Problemario (Lista de cotejo)	20 %	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	B) Resuelve el problemario proporcionado por el docente y en donde deberán aplicar lo aprendido referente a los métodos volumétricos.
Práctica (Lista de cotejo)	20%	18-20	14-18	10-14	06-10	N/A	C) Realizan la práctica de laboratorio correspondiente a la unidad y entregan el informe de la misma en el tiempo acordado.
Examen escrito	40 %	38-40	35-37	30-34	25-30	N/A	D) Resuelve el examen demostrando que ha comprendido los conceptos y la aplicación de las ecuaciones correspondientes a todos los métodos volumétricos tratados.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N/A	



Competencia No.

4

Descripción

Aplica las distintas técnicas de análisis gravimétrico para realizar determinaciones de compuestos químicos en diferentes matrices.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4.1 Concepto y clasificación de los métodos gravimétricos</p> <p>4.2 Estequiometría y factores gravimétricos</p> <p>4.3 Aplicaciones de los métodos gravimétricos.</p> <p>4.3.1. Gravimetría por precipitación</p> <p>4.3.2. Gravimetría por volatilización</p>	<p>Investiga y analiza los fundamentos del análisis gravimétrico.</p> <p><input type="checkbox"/> Resuelve el problemario proporcionado por el docente.</p> <p>Realiza la práctica de laboratorio y maneja los equipos de laboratorio usados para el análisis gravimétrico.</p> <p>Resuelve el examen escrito.</p>	<p>Previa investigación de los estudiantes, el docente explica el fundamento del análisis gravimétrico.</p> <p>Explica como se obtiene el factor gravimétrico a utilizar en los cálculos correspondientes a el análisis gravimétrico y proporciona el problemario a los estudiantes.</p> <p>Dirige la práctica de laboratorio.</p> <p>Aplica el examen escrito.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas y entrega de reporte, es requisito para aprobar la unidad.</p>	<p><input type="checkbox"/> Gestión de la información.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p><input type="checkbox"/> Capacidad de organizar y planificar.</p> <p>Compromiso ético.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de trabajar en equipo.</p>	<p>16-2-18</p>

□

<i>Indicadores de Alcance</i>	<i>Valor de Indicador</i>
A) Realiza un mapa conceptual del fundamento, de la importancia y de la clasificación de los métodos gravimétricos.	20 %
B) Resuelve problemario proporcionado por el docente ( factores gravimétricos)	20 %
C) Realiza práctica de laboratorio y entrega el reporte en el tiempo acordado.	20 %
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	40 %

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de</p>	95-100

		<p>información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	

Mapa conceptual (Lista de cotejo)	20	20	18-20	15-17	12-14	N/A	A) Realiza un mapa conceptual del fundamento, de la importancia y de la clasificación de los métodos gravimétricos.
Problemario (Lista de cotejo)	20	20	18-20	15-17	12-14	N/A	B) Resuelve problemario proporcionado por el docente ( factores gravimétricos)
Práctica de laboratorio (Lista de cotejo)	20	20	18-20	15-17	12-14	N/A	C) Realiza práctica de laboratorio y entrega el reporte en el tiempo acordado.
Examen escrito	40	38-40	35-37	30-34	25-30	N/A	D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N/A	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chang, R. (2007) Química. McGraw – Hill, 9a edición, México.</li> <li>2. Brown, L. T.; LeMay, H. E.; Bursten, E. B. (2004). Química: La Ciencia Central. Prentice – Hall, 9a edición, México.</li> <li>3. Skoog, West, Holler, Crouch. Química Analítica. México: Mc Graw - Hill, 7ma. edición, 2001.</li> </ol>	<p>Cañón PC USB Pizarrón blanco Pintarrones Laboratorio</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma classroom y la asistencia a prácticas y entrega de reporte, es requisito para aprobar cada una de las unidades.</p>
--	---

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED				EF <sub>1</sub>				EF <sub>2</sub>				EF <sub>3</sub>			EF <sub>4</sub> ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo planeado  
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo real  
EF<sub>n</sub>: Evaluación formativa (Competencia específica).

SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración: 13 de Febrero del 2023

Nombre y firma del (de la) profesor(a)  
M.C. Soledad Esther Maldonado Bravo

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico  
M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios