

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales

Periodo Febrero – Junio 2025

Nombre de la Asignatura: **Fisicoquímica I.**
Plan de Estudios: IAMB-2010-206
Clave de la Asignatura: **AMF-1010**
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la capacidad para explicar los fenómenos involucrados en los procesos ambientales, así como la sensibilidad y conocimientos para enfrentarlos.
Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la física y la química, identificando los temas de termodinámica que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero.
De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos, así como en el equilibrio de fases y el equilibrio químico, temas que le permiten participar en el desarrollo y ejecución de un protocolo de investigación básica o aplicada para la resolución de problemas ambientales, así como tener una actitud emprendedora y de liderazgo para interactuar con otros profesionistas en la búsqueda de soluciones a los problemas del deterioro del medio ambiente.

2. Intención didáctica:

Se organiza la asignatura en cinco temas, agrupando los conceptos básicos de la asignatura en el primer tema; en el tema dos conocerá el equilibrio de fases y el equilibrio químico de las soluciones. Posteriormente, en el tercer tema conocerá las propiedades termodinámicas de las soluciones no electrolíticas y sus propiedades coligativas. En un siguiente tema, conocerá la termodinámica de las soluciones electrolíticas, su actividad iónica y las condiciones eléctricas en la solución, así como sus propiedades coligativas. Y en el último tema, aplicará los procesos de adsorción.

El propósito es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los procesos termodinámicos desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos procesos en el entorno cotidiano o en el desempeño profesional. En el tema de equilibrio entre fases, se incluye el estudio de cómo influye la presión de trabajo en la temperatura a la que se da el cambio de fase.

Se sugiere una actividad integradora desde el primer tema, que permita aplicar los conceptos termodinámicos estudiados. Esto permite dar un cierre a la asignatura mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en las asignaturas posteriores.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

3. Competencia de la asignatura:

Identifica e interpreta los conceptos fisicoquímicos y el tipo de solución, que le ayuden a explicar y describir fenómenos que ocurren en su entorno.

Establece y adapta ecuaciones de equilibrio y ecuaciones de estado relacionados con problemas ambientales.

Aplica teorías y principios de equilibrio físico, las variaciones de propiedades en un componente puro, en una solución o en una dispersión que le permitan interpretar los fenómenos fisicoquímicos y su importancia.

Esta asignatura está relacionada con las materias de matemáticas, química y física, que en conjunto desarrollan un aprendizaje integral de la materia.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción: Aplica los fundamentos de la termodinámica para resolver problemas de soluciones ideales y reales líquidas y gaseosas.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|--|--|---|------------------------|
| 1.0 Propiedades termodinámicas de los fluidos. 1.1 Propiedades termodinámicas de los componentes puros. 1.2 Propiedades termodinámicas en sistemas | Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom. Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea. | La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom. Se utilizarán las herramientas de inteligencia artificial: | Capacidad de análisis y síntesis Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas | 12-08 |



| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>1.3 Evaluación de propiedades termodinámicas 1.4 Sistemas ideales: Energía libre de Gibbs, Ley de Raoult, Ley de Henry. 1.5 Sistemas reales: Soluciones líquido-sólido (coeficientes de actividad), Soluciones gaseosas (coeficientes de fugacidad)</p> | <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <p>Investiga las leyes de Raoult y Henry., sus desviaciones y ejemplos para cada caso. Calcula las propiedades termodinámicas de soluciones ideales líquidas y gaseosas. Realiza una tabla de fugacidades, coeficientes de fugacidad y coeficientes de actividad, de cinco sustancias puras y soluciones y los métodos que existen para su cálculo. Práctica de laboratorio determinación del punto de fusión de una sustancia pura.</p> | <p>Magic School, Gamma y Copilot, para una mejor enseñanza. -El docente propiciara actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura. -Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes -Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales, al término de cada uno. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> | <p>Solución de problemas Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) Habilidad para trabajar en forma autónoma Búsqueda del logro</p> | |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. | 40% |
| B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |
| C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. | 20% |
| D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. | 10% |

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| | | 6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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. | |
| | 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 | |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | NA | A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. |
| Trabajos de Investigación | 30% | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 2.5-25.2 | 21-22.2 | NA | B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Tabla de coeficientes de fugacidad | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | NA | C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. |
| Cálculo de propiedades termodinámicas | 10% | 9.5-10 | 8.5-9.4 | 7.5-8.4 | 7-7.4 | NA | D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. |
| Total | 100% | | | | | | |

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 2 Descripción: Genera diagramas de fases para conocer la composición del sistema en equilibrio y calcula la constante de equilibrio en un sistema ideal y no ideal de una reacción homogénea y heterogénea, en función de la presión o concentración para determinar la composición en equilibrio y el sentido de la reacción.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|---|---|---|--|------------------------|
| <p>2.0 Equilibrio de fases y equilibrio químico</p> <p>2.1 Sistemas de un solo componente: aplicación de las condiciones generales de equilibrio.</p> <p>2.1.1 Ecuación de Clapeyron.</p> <p>2.1.2 Curvas de fusión, ebullición y sublimación</p> <p>2.2 Regla de las fases de Gibbs y diagrama de fases.</p> <p>2.3 Equilibrio de fases (líquido-líquido, líquido-vapor, sólido-líquido, sólido-vapor).</p> <p>2.4 Equilibrio químico: Potencial químico, Equilibrio Kc y Kp</p> <p>2.5 Aplicación a solución de problema.</p> | <p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <p>Explica el concepto de fase. Conoce las definiciones básicas de equilibrio.</p> <p>Realiza un glosario de los conceptos de fusión, ebullición, sublimación, diagrama de fases, equilibrio químico, reacción homogénea y heterogénea, constante de equilibrio, etc. Investiga el equilibrio líquido-sólido para sistemas binarios (Datos T-Xi) con ejemplos.</p> | <p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <p>Se utilizarán las herramientas de inteligencia artificial: Magic School, Gamma y Copilot, para una mejor enseñanza.</p> <p>-Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>.-Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>-Ejercitar la retroalimentación de los temas principales, al término de cada uno</p> | <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro</p> | 9-6 |



| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>Investiga el potencial químico y su importancia en las propiedades termodinámicas de las mezclas y como criterio de equilibrio. Resuelve problemas de equilibrio de soluciones ideales binarias. Resuelve problemas de constantes de equilibrio en reacciones homogéneas y heterogéneas.</p> <p>Practica de laboratorio determinación del equilibrio sólido-líquido.</p> | <p>-La metodología de la enseñanza debe basarse en la solución de problemas de interés en la industria química y de proceso. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.</p> | | |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. | 40% |
| B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |
| C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. | 20% |
| D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. | 10% |

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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> | 95-100 |
| | 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 | |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | NA | A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. |
| Trabajos de Investigación | 30% | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 2.5-25.2 | 21-22.2 | NA | B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Resolución de problemas | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | NA | C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. |
| Glosario | 10% | 9.5-10 | 8.5-9.4 | 7.5-8.4 | 7-7.4 | NA | D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. |
| Total | 100% | | | | | | |

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 3 Descripción: Comprende el efecto de la concentración de un soluto sobre las propiedades coligativas para la solución de problemas.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|---|---|---|--|------------------------|
| <p>3.0 Soluciones no electrolíticas</p> <p>3.1 Termodinámica de las mezclas</p> <p>3.2 Equilibrio de fases de sistemas de dos componentes sólido- líquido</p> <p>3.3 Propiedades coligativas</p> <p>3.3.1 Disminución de la presión de vapor del solvente</p> <p>3.3.2 Disminución del punto de Congelación</p> <p>3.3.3 Aumento de la temperatura de ebullición de la solución</p> | <p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea. Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <p>Investiga las propiedades coligativas y sus aplicaciones. Investiga el efecto de adicionar un soluto no volátil en la presión de vapor, sobre el punto de ebullición y de congelación de una solución y calcular su Variación. Realizar ejercicios sobre las propiedades coligativas. Realiza una tabla comparativa de tres mezclas para comparar sus propiedades coligativas.</p> <p>Practica de laboratorio aumento de la temperatura de ebullición.</p> | <p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom. Se utilizarán las herramientas de inteligencia artificial: Magic School, Gamma y Copilot, para una mejor enseñanza.</p> <p>.-Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>.-Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>-Ejercitar la retroalimentación de los temas principales, al término de cada uno</p> <p>-La metodología de la enseñanza debe basarse en la solución de</p> | <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de organizar y planificar</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro</p> | <p>9-6</p> |



| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>problemas de interés en la industria química y de proceso.</p> <p>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. | 40% |
| B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |
| C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. | 20% |
| D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. | 10% |

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y</p> | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| | | <p>sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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 | |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | NA | A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. |
| Trabajo de Investigación | 30% | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 2.5-25.2 | 21-22.2 | NA | B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad |

| | | | | | | | |
|--|------|--------|---------|---------|---------|----|--|
| | | | | | | | en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Resolución de ejercicios | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | NA | C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. |
| Tabla comparativa de propiedades coligativas | 10% | 9.5-10 | 8.5-9.4 | 7.5-8.4 | 7-7.4 | NA | D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. |
| Total | 100% | | | | | | |

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 4 Descripción: Aplica las propiedades termodinámicas en las soluciones electrolíticas y analiza el comportamiento de la presión osmótica en las soluciones electrolíticas por la adición de una sal.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|---|--|--|---|------------------------|
| 4.0 Soluciones electrolíticas 4.1 Termodinámica de los iones en solución 4.2 Actividad iónica 4.3 Condiciones eléctricas en la solución (potenciales de interacción: ión-ión, ión-molécula, molécula-molécula) 4.4 Propiedades coligativas de las soluciones electrolíticas 4.4.1 Presión osmótica | <p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom. Y para cualquier situación de riesgo, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> | <p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <p>Se utilizarán las herramientas de inteligencia artificial: Magic School, Gamma y Copilot, para una mejor enseñanza.</p> <p>.-Propiciar actividades de búsqueda, selección y</p> | <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de organizar y planificar</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Toma de decisiones.</p> | 9-6 |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| <p>4.4.2 Efecto de Salting-in y salting-out en el equilibrio líquido vapor por la adición de una sal soluble a una solución binaria</p> | <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <p>Investiga los conceptos de entalpía, entropía y energía de Gibbs relacionados con la formación de iones en disolución.</p> <p>Investiga los fundamentos de la termodinámica de formación y solvatación de iones.</p> <p>Realiza cálculos para determinar propiedades coligativas de soluciones.</p> <p>Realiza una tabla comparativa que contenga tres soluciones electrolíticas para comparar sus propiedades coligativas.</p> <p>Practica de laboratorio celda electrolítica.</p> | <p>análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>.-Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>-Ejercitar la retroalimentación de los temas principales, al término de cada uno</p> <p>-La metodología de la enseñanza debe basarse en la solución de problemas de interés en la industria química y de proceso.</p> <p>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.</p> | <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro</p> | |
|---|---|---|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. | 40% |
| B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |
| C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. | 20% |

| | |
|---|-----|
| D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. | 10% |
|---|-----|

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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> | 95-100 |
| | 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 | |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | NA | A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. |
| Trabajos de Investigación | 30% | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 2.5-25.2 | 21-22.2 | NA | B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Resolución de ejercicios | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | NA | C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. |
| Tabla comparativa de propiedades coligativas para soluciones electrolíticas. | 10% | 9.5-10 | 8.5-9.4 | 7.5-8.4 | 7-7.4 | NA | D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. |
| Total | 100% | | | | | | |

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 5 Descripción: Conoce los fenómenos de adsorción y comprende el funcionamiento de un convertidor catalítico para la eliminación de emisiones contaminantes.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|---|--|--|------------------------|
| <p>5.0 Procesos de adsorción 5.1 Adsorción. 5.2 Tipos de adsorción. 5.3 Tipos de Energía de adsorción. 5.4 Aplicaciones de la adsorción.</p> | <p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <p>Investiga el concepto de adsorción, tipos de adsorción y los procesos que involucra Investiga la adsorción de gases por sólidos. Resuelve ejercicios de isotermas de adsorción. Realiza un cuadro sinóptico que involucre las aplicaciones de la adsorción en la cromatografía de gases, agentes humectantes y catálisis.</p> | <p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <p>Se utilizarán las herramientas de inteligencia artificial: Magic School, Gamma y Copilot, para una mejor enseñanza.</p> <p>.-Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>.-Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> | <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) Habilidad para trabajar en forma autónoma Búsqueda del logro</p> | <p>9-6</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales, al término de cada uno -La metodología de la enseñanza debe basarse en la solución de problemas de interés en la industria química y de proceso. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente. | | |
|--|--|---|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. | 40% |
| B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |
| C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. | 20% |
| D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. | 10% |

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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 | 95-100 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|--|-------|
| | | <p>clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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 | |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | NA | A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra |

| | | | | | | | |
|---------------------------|------|---------|-----------|----------|---------|----|---|
| | | | | | | | habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental. |
| Trabajos de Investigación | 30% | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 2.5-25.2 | 21-22.2 | NA | B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Resolución de ejercicios | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | NA | C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios. |
| Cuadro sinóptico | 10% | 9.5-10 | 8.5-9.4 | 7.5-8.4 | 7-7.4 | NA | D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos. |
| Total | 100% | | | | | | |

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos:

BIBLIOTECA:

1. -Castellan, Gilbert. Fisicoquímica. Addison – Wesley Iberoamericana.
2. -Chang, Raymond. Química. McGraw – Hill.
3. -Brown L.Theodore (2004). Química la ciencia central. Ed. Pearson

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- 3.-Levine, Ira N. Fisicoquímica volumen I y II, Quinta edición. Mc Graw-Hill. México, 2004.
- 4.- Maron, Samuel H. y Karl F. Protton. Fundamentos de Fisicoquímica. Edit. Limusa, México, 1985.
- 5.-Atkins, William P. Fisicoquímica. Addison – Wesley Iberoamericana. Sin edición. México, 1997
- 6- Perry – Chilton. (1992). Manual del Ingeniero Químico. McGraw – Hill, 6°. edición.

Pataforma Meet
 Plataforma Classroom.
 Cañón
 PC
 USB
 Pizarrón blanco
 Pintarrones
 Materiales y equipos de laboratorio si se requieren
 Tabla periódica

6. Calendarización de evaluación:

| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------|----|---|-----------------|---|---|-----------------|---|---|-----------------|----|----|-----------------|----|----|-----------------|----|
| TP | ED | | EF ₁ | | | EF ₂ | | | EF ₃ | | | EF ₄ | | | EF ₅ | ES |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|----|--|--|--|----|--|--|--|--|----|--|----|
| TR | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SD | | | | | SD | | | | SD | | | | | SD | | SD |

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)
SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración: 27 de enero del 2025

MC. Manuel Montoya Nafarrate.
Nombre y firma del profesor

M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios.
Nombre y firma de la Jefa de Departamento Académico