**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | Febrero – Junio 2024 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Fisicoquímica I |
| Plan de Estudios: | IAMB-2010-216 |
| 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. |

1. **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 el cuarto 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 quinto 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.  Relación con otras asignaturas, y competencias específicas: Es importante que el alumno haya cursado las materias de Química, Física, Algebra, Termodinámica ya que son parte fundamental para el aprendizaje del alumno, además de las competencias previas:  -Establece adecuadamente las ecuaciones necesarias para cada sistema.  - Conoce los conceptos básicos de química inorgánica.  - Aplica las leyes de la termodinámica.  - Conoce los conceptos de estequiometria.  - Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Identificar e interpretar los conceptos fisicoquímicos y el tipo de solución, que le ayuden a explicar y describir fenómenos que ocurren en su entorno, para establecer y adaptar ecuaciones de equilibrio y ecuaciones de estado relacionados con problemas ambientales, así como 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. |

1. **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 |
| 1.1 Propiedades termodinámicas de los componentes puros.  1.2 Propiedades termodinámicas en sistemas  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). | - Toman nota de los criterios explicados por el Docente y responde la evaluación diagnóstica.  -Realiza investigación en diversas fuentes sobre la importancia y conceptos de la termodinámica aplicada a los fluidos.  -Ejemplifica como realizar soluciones líquidas, sólidas y gaseosas.  -Investiga la ley de Raoult, sus desviaciones y ejemplos para cada caso.  -Investiga la ley de Henry.  -Calcula las propiedades termodinámicas de soluciones ideales líquidas y gaseosas.  -Define el potencial químico y su importancia en las propiedades termodinámicas de las mezclas y como criterio de equilibrio.  -Investiga definiciones de fugacidad y coeficiente de fugacidad de sustancias puras y soluciones y los métodos que existen para su cálculo.  -Investiga la definición de la actividad, el coeficiente de actividad y su relación con la energía libre de Gibbs de exceso.  -Analiza el efecto de la composición en soluciones reales. | -El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnostica verbal.  En caso de contingencia ambiental que represente riesgo a la salud o integridad de los estudiantes y docentes se programaran actividades en linea de acuerdo a los programas de estudio, situación que aplicará para todas las unidades temáticas.  - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Relacionar contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, sustentabilidad.  -Retroalimentación de los temas principales, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Capacidad de análisis y  síntesis  -Comunicación oral y escrita  -Habilidades básicas de  manejo de la computadora  -Habilidad para buscar y  analizar información  proveniente de fuentes  diversas  -Solución de problemas  -Trabajo en equipo  -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 | 9 – 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 10% |
| B) Analiza la información realizando la elaboración de gráficos, describe las ideas principales del tema, no tiene faltas de ortografía, | 5% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) 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. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  **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.  **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.  **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.  **6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar 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. | 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 |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**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 |
| 2.1 Sistemas de un solo componente: aplicación de las condiciones generales de equilibrio.  2.1.1 Ecuación de Clapeyron.  2.1.2 Curvas de fusión, ebullición y sublimación  2.2 Regla de las fases de Gibbs y diagrama de fases.  2.3 Equilibrio de fases (líquido-líquido, líquido- vapor, sólido-líquido, sólido-vapor).  2.4 Equilibrio químico: Potencial químico, Equilibrio Kc y Kp  2.5 Aplicación a solución de problema. | -Investiga el concepto de fase y de la regla de las fases de Gibbs. Resuelve problemas con la ecuación de Gibbs.  -Investiga el concepto de equilibrio físico o de fases en soluciones y los criterios de equilibrio en soluciones.    -Estudia los sistemas de un solo componente.  -Determina y comprende los equilibrios sólidos – líquido.  -Reconoce la clasificación de los equilibrios.  -Resuelve problemas de equilibrio de soluciones ideales binarias.  -Define el potencial químico y su importancia en las propiedades termodinámicas de las mezclas y como criterio de equilibrio.    -Resuelve problemas de constantes de equilibrio en  reacciones homogéneas y heterogéneas. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Relacionar contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  -Retroalimentación de los temas principales, antes de aplicar el examen escrito. | -Capacidad de análisis y síntesis  -Comunicación oral y escrita  -Habilidades básicas de manejo de la computadora  -Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes  diversas  -Solución de problemas  -Capacidad crítica y autocrítica  -Trabajo en equipo  -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 | 13 – 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 10% |
| B) Analiza la información realizando la elaboración de gráficos, describe las ideas principales del tema, no tiene faltas de ortografía, | 5% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) 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. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  **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.  **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.  **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.  **6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar 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. | 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 |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

**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 |
| 3.1 Termodinámica de las mezclas  3.2 Equilibrio de fases de sistemas de dos componentes  sólido- liquido  3.3 Propiedades coligativas  3.3.1 Disminución de la presión de vapor del solvente  3.3.2 Disminución del punto de Congelación  3.3.3 Aumento de la temperatura de ebullición de la solución | -Investiga las propiedades coligativas y sus aplicaciones.    -Analiza 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.  -Calcula pesos moleculares de solutos de no electrólitos, a través de las propiedades coligativas.  -Analiza el efecto que se tiene en la presión osmótica por la adición de un soluto en un solvente puro.  -Estima la presión osmótica en soluciones no electrolíticas | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Relacionar contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  -Retroalimentación de los temas principales, antes de aplicar el examen escrito. | -Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de organizar y planificar  -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.  -Trabajo en equipo  -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 | 12- 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 10% |
| B) Analiza la información realizando la elaboración de gráficos, describe las ideas principales del tema, no tiene faltas de ortografía, | 5% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) 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. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  **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.  **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.  **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.  **6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar 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. | 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 |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

**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 |
| 4.1 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  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 | -Investiga los conceptos de entalpía, entropía y energía de Gibbs de la formación de iones en disolución.  -Investiga los fundamentos de la termodinámica de formación y solvatación de iones.    -Analiza los conceptos de actividad y coeficiente de actividad para soluciones electrolíticas.    -Calcula pesos moleculares de solutos electrólitos, a través de las propiedades coligativas.  -Analiza el efecto que se tiene en la presión osmótica de soluciones electrolíticas.  -Estima la presión osmótica en soluciones electrolíticas.  -Analiza el efecto en el equilibrio líquido-vapor (efecto de salting-in ,efecto de salting-out) por la adición de sales en soluciones. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Relacionar contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  -Retroalimentación de los temas principales, antes de aplicar el examen escrito. | 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 | 13-4 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 10% |
| B) Analiza la información realizando la elaboración de gráficos, describe las ideas principales del tema, no tiene faltas de ortografía, | 5% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) 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. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  **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.  **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.  **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.  **6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar 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. | 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 |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

**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 |
| 5.1 Adsorción.  5.2 Tipos de adsorción.  5.3 Tipos de Energía de adsorción.  5.4 Aplicaciones de la adsorción. | -Elabora un resumen de los conceptos de: adsorción y los procesos de adsorción.  -Conoce el concepto de adsorción y absorción.  -Comprende y analizar los tipos de adsorción.  -Estudia la adsorción de gases por sólidos.  -Conoce las isotermas de adsorción.  -Determina las aplicaciones de la adsorción en la cromatografía de gases, agentes humectantes y catálisis. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Relacionar contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  -Retroalimentación de los temas principales, antes de aplicar el examen escrito. | -Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de organizar y planificar  -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.  -Trabajo en equipo  -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 | 13-4 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 10% |
| B) Analiza la información realizando la elaboración de gráficos, describe las ideas principales del tema, no tiene faltas de ortografía, | 5% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) 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. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  **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.  **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.  **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.  **6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar 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. | 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 |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos: |
| 1. - Castellan, Gilbert. *Fisicoquímica*. Addison – Wesley Iberoamericana.  2. -Chang, Raymond. *Química*. McGraw – Hill.  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 – HilI, 6°., edición. | Cañón  PC  USB  Pizarrón blanco  Pintarrones  Materiales y equipos de laboratorio si se requieren  Tabla periódica |

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 |  | EF1 |  |  | EF2 |  |  |  | EF3 |  |  | EF4 |  |  | EF5  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: | 29 de enero del 2024 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.C. Avelino Domínguez Rodríguez. |  | M.C. Jessica A. Reyes Larios |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |