



1. DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA)			Clave de la UA
Fisicoquímica II para LQ			17490
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada - Presencial	Curso	Básica Particular Obligatoria	9
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Fisicoquímica I (16928)		No aplica	Fisicoquímica III (17492)
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
68		-	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química, Ingeniería Química y Químico Farmacobiologo		Módulo 2. Síntesis, purificación y transformación química	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Fisicoquímica	
Elaboró o revisó		Fecha de elaboración o revisión	
José Inés Escalante Vázquez		Junio 2017	



**2. DESCRIPCIÓN**

**Presentación (propósito y finalidad de la UA)**

Este curso proporciona al alumno los fundamentos fisicoquímicos básicos para que adquiera la capacidad de plantear, analizar y dar solución a los problemas que se presenten de manera cotidiana en su entorno real, en particular los que conciernen a fenómenos físicos y químicos. Es una asignatura teórica que utiliza la formulación matemática de la termodinámica para interpretar procesos desde el punto de vista termodinámico y sus aplicaciones. Además, este curso contribuirá al desarrollo de habilidades como: buscar, analizar, sintetizar e integrar la información; para el planteamiento y solución de problemas; comunicar la información de diversas formas y trabajar en equipo. Se pretende además fomentar la honestidad en el quehacer profesional, la tolerancia y respeto a la diversidad humana e ideológica y el aprecio por el quehacer científico. Esto con la finalidad de que en materias posteriores tengan la facilidad de ampliar sus conceptos en las diferentes áreas de su carrera (conceptos multidisciplinarios).

**Relación con el perfil de egreso**

Modular	De egreso
<p>La unidad de aprendizaje pertenece al módulo 2 (Síntesis, purificación y transformación química), en donde se describen, interpretan y aplican diferentes propiedades termodinámicas en forma conceptual, matemática y gráfica. Además se relacionan las leyes de la termodinámica, y se caracterizan los parámetros que definen un sistema termodinámico, con el propósito de establecer las condiciones del equilibrio termodinámico, químico e iónico, basándose en criterios de equilibrio y espontaneidad.</p>	<p>El químico egresado contará con un conjunto de habilidades desarrolladas para dar solución a problemas teóricos y prácticos, en donde estén involucrados los fundamentos de la termodinámica para desarrollar los diferentes potenciales termodinámicos que permitan establecer los criterios de equilibrio y estabilidad de fases; enfocados a procesos industriales, económicos, ambientales y sociales de manera ética.</p>

**Competencias a desarrollar en la UA**

Transversales	Genéricas	Profesionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea hipótesis necesarias para responder preguntas de investigación científica.</li> <li>• Relaciona saberes de diversos campos y su vida cotidiana.</li> <li>• Analiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce bajo que condiciones físicas una sustancia pura puede experimentar una transición de fase de primer orden.</li> <li>• Estudia las propiedades termodinámicas que describen a un sistema multicomponente, haciendo incapie en las propiedades coligativas.</li> <li>• Comprende los principios de equilibrio para establecer esquemas de estabilidad de distintos sistemas termodinámicos.</li> <li>• Conoce los diferentes factores que afectan al equilibrio, así como las propiedades de la materia involucradas que afectan la eficiencia de una reacción de acuerdo al principio de Le Chatelier.</li> </ul>	<p>Esta UA permite preparar al alumno para la investigación, el diseño, desarrollo y evaluación de proyectos que involucren al equilibrio termodinámico, químico e iónico.</p>

**Saberes involucrados en la UA o Asignatura**

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
-----------------------	---------------------------	---------------------------------



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"><li>• Equilibrio en sistemas termodinámicos.</li><li>• Propiedades coligativas.</li><li>• Equilibrio químico.</li><li>• Equilibrio iónico.</li><li>• Electroquímica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</li><li>• Emite juicios para determinar si el sistema estudiado es capaz de ser sometido a un cambio físico o químico.</li><li>• Relaciona saberes de diversos campos y los relaciona con su vida cotidiana.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprende a convivir, participar y cooperar cuando se trabaja en grupo.</li><li>• Actitud positiva hacia la interpretación racional de los fenómenos naturales.</li><li>• Gestiona su aprendizaje y aplica el conocimiento teórico para establecer los criterios de equilibrio y estabilidad de fases de un sistema termodinámico.</li></ul>
--	--	--

### Producto Integrador Final de la UA

#### Título del Producto:

Proyecto Modular de Fisicoquímica II con aplicaciones a procesos industriales.

**Objetivo:** El objetivo del proyecto que establezca el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

#### Descripción:

1) **Fundamentación:** El análisis profundo de ejemplo tomados de la realidad engarza dialécticamente la teoría y la práctica en un proceso reflexivo, que se convierte a su vez en aprendizaje significativo, al tener que mostrar y analizar como los expertos han resuelto o pueden resolver sus problemas, las decisiones que han tomado o podrían tomar y los valores, técnicas y recursos implicados en cada una de las de las posibilidades alternativas. El hecho es buscar una comprensión e interpretación completa el caso, así como las decisiones y posibles puntos de vista de su actor provoca un aprendizaje activo, que trasciende límites del propio espacio de enseñanza aprendizaje y sirve para generar soluciones, contrastarlas incluso ejercitarlas en procedimientos de solución.

2) **Planeación:** El proceso consiste en la presentación por parte del profesor de un caso en concreto de extensión variable según el diseño organizativo para su estudio junto a un guion de trabajo que oriente dicho proceso.

3) **Ejecución:** familiarización inicial con el tema, los estudiantes después de un estudio individual de la misma, realizan un análisis inicial en sesión grupal, guiados por el profesor interpretando y clarificando los distintos puntos de vista. Análisis detenido de casos, identificación, formulación de problemas detención de puntos fuertes y débiles, intentando dar respuestas totales o parciales a cada uno de los elementos que lo componen y la naturaleza de las decisiones a tomar, tareas que pueden realizarse en pequeños grupos o en sesiones plenarios.

Preparación de conclusiones y recomendaciones de forma cooperativa, encaminada a la toma de decisiones, evaluando diferentes alternativas para su solución y siempre procurando una reflexión individual.

4) **Evaluación:** Dependerá de los objetivos formativos que se persigan; aprendizajes, competencias a desarrollar, conocimientos, habilidades, actitudes y valores, comunicación etc. Estas pueden explorarse a través de diversas estrategias por la calidad de las contribuciones y participación de los estudiantes en los seminarios, por los trabajos relacionados con el contenido del caso por las presentaciones orales realizadas y sus aportaciones a la audiencia. Las estrategias de exploración pueden ser variadas: observación, la variedad de instrumentos y de métodos es extensa, por ejemplo, portafolios, diarios, mapas conceptuales, autoevaluación etc. La evaluación es continua y procesual. Los estudiantes deben conocer por adelantado los criterios e instrumentos de evaluación.

**Características:** El informe debe los siguientes apartados: Título, Pregunta de investigación, especificar las unidades temáticas que está involucrando su proyecto de aplicación, Procedimiento, resultados, conclusiones y bibliografía.



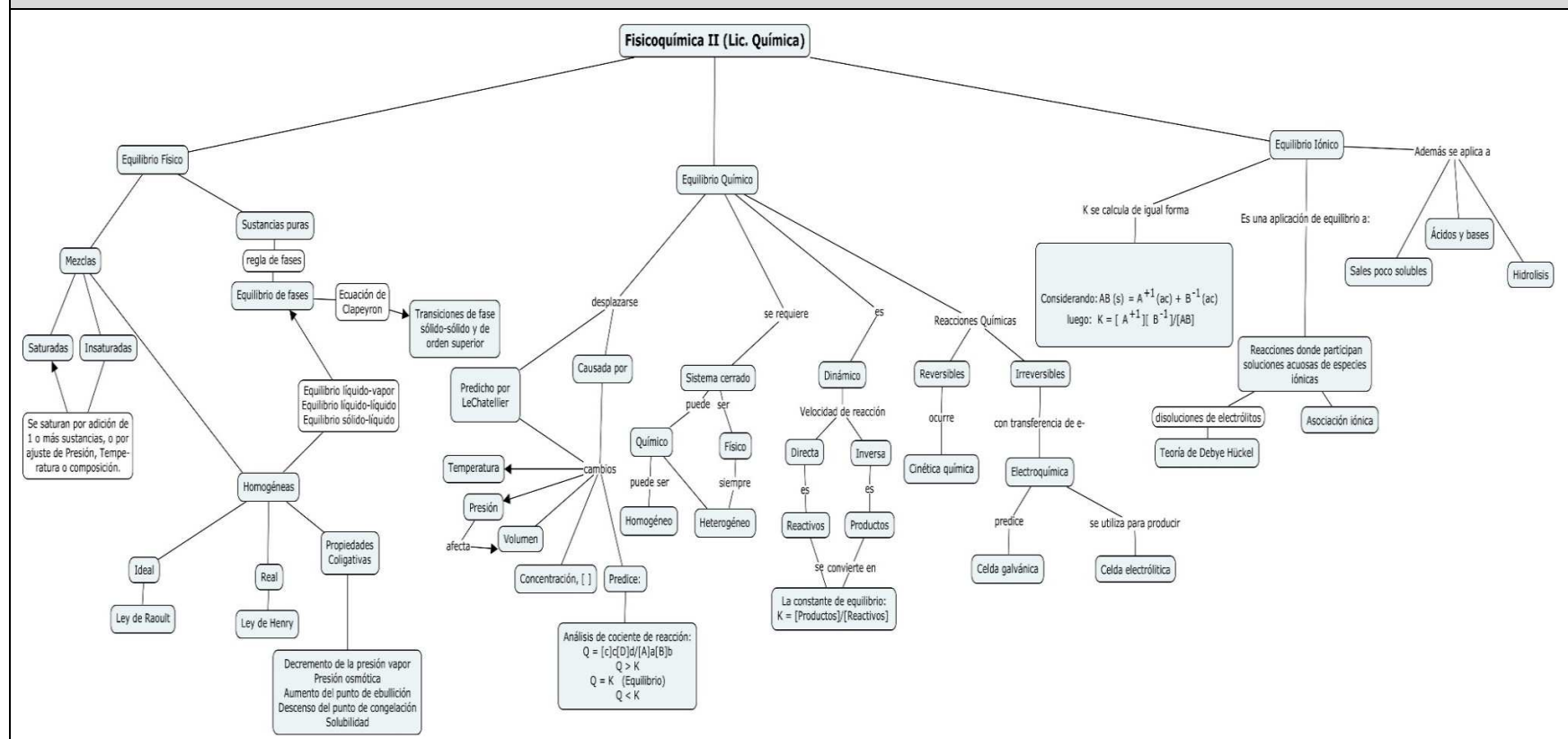
**Competencias a desarrollar:**

- Observación identificación y evaluación de situaciones y casos reales.
- Análisis razonamiento y toma de decisiones.
- Interpretación del caso desde la óptica del conocimiento específico de una materia, enmarcándolos en enfoques teóricos o en soluciones aplicadas.
- Generar nuevos conocimientos de la materia a partir del estudio de casos
- Conocer, utilizar y adquirir habilidades y competencias de aplicar el conocimiento requerido en un campo profesional.

**Relación con el perfil de egreso.**

Contribuye a desarrollar la capacidad para analizar, diseñar, proyectar, organizar y administrar proyectos.

**3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA**





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Equilibrio en sistemas termodinámicos

**Objetivo de la unidad temática:** Estudiar características del estado líquido, enfocándonos en el estudio del agua, para posteriormente dar énfasis a las soluciones acuosas y su aplicación en procesos fisicoquímicos como evaporadores, destiladores, cristalizadores, secadores, etc.

**Introducción:**

El entendimiento de los sistemas termodinámicos tiene para la formación del químico una importancia trascendental, ya que están presentes en diversos procesos naturales e industriales. En esta unidad se establecerán las variables de composición para un sistema. Se definirá la solución ideal y se establecerán las propiedades de las soluciones que contienen un soluto no volátil. Se estudiarán las propiedades coligativas de las soluciones relacionándolas con los procesos químicos, especialmente los osmóticos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>1.1. Equilibrio termodinámico y cambios de estado de una sustancia pura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Energía libre de Gibbs</li> <li>1.1.2. Fuerzas impulsoras de los cambios naturales</li> <li>1.1.3. Ecuaciones fundamentales de la termodinámica</li> <li>1.1.4. Energía de Gibbs de gases reales</li> <li>1.1.5. Cálculo de fugacidad</li> <li>1.1.6. Dependencia de la energía de Gibbs con la temperatura</li> <li>1.1.7. Condición de equilibrio</li> <li>1.1.8. Estabilidad de fases</li> <li>1.1.9. Ecuación de Clapeyron</li> <li>1.1.10. Diagrama de fases</li> <li>1.1.11. Regla de fases</li> <li>1.1.12. Clasificación de las transiciones</li> </ul> <p>1.2. Sistemas de composición variable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Termodinámica de mezcla de gases ideales</li> <li>1.2.2. Entropía de mezclado Soluciones ideales</li> <li>1.2.3. Cantidades molares parciales</li> <li>1.2.4. Potencial químico del soluto en soluciones ideales</li> <li>1.2.5. Ecuación de Gibbs - Duheim, aplicaciones. Ley de Raoult</li> <li>1.2.6. Diagramas temperatura - composición</li> <li>1.2.7. Propiedades coligativas</li> <li>1.2.8. Presión osmótica</li> <li>1.2.9. Ascenso ebulloscópico</li> <li>1.2.10 Descenso crioscópico</li> <li>1.2.11 Solución diluida ideal</li> <li>1.2.12 Ley de Henry</li> </ul>	<p><b>Transversales:</b> Pensamiento lógico matemático. Identifica tipo de soluciones que se le presentan.</p> <p><b>Genéricas:</b> Comprende los conceptos de: Temperatura de ebullición, Temperatura de congelación, Presión osmótica y Presión vapor de la Disolución, factor de Van't Hoff, constante crioscópica y constante ebulloscópica. Resuelve las diferentes propiedades coligativas de una disolución que contiene diferentes tipos de soluto: no electrolito y electrolito no volátil. Calcula la Presión vapor de una disolución ideal que contiene un soluto volátil. Determina el factor de Van't Hoff con su correspondiente interpretación en disoluciones con solutos electrolíticos. Usar adecuadamente las gráficas de mezclas de líquidos volátiles que forman una disolución ideal. Determina la masa molecular de un soluto a través de las diferentes propiedades coligativas de las disoluciones.</p> <p><b>Profesionales:</b> Capacidad de investigación, así como de interpretar resultados, para dar solución al proceso en el cual se aplica.</p>	<p>Investigación bibliográfica del proceso de la destilación con aplicaciones industriales. ABP para destilación simple</p>



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Dinámica para conocer el grupo.	Identificar especies reales y no reales como se presentan en las soluciones y que nos servirán para dos de los métodos estudiados en esta unidad	Investigación y obtención de especies reales y no reales	Cuestionario de detección de necesidades	2 hr
Explica los conceptos de equilibrio termodinámico, cambios de estado y tipos de soluciones.	Investigación de algunos conceptos básicos tratados en clase.	Investigación	Libros de Físicoquímica, Internet Manual del Ingeniero Químico, J.H. Perry	2hr
Explicación de los procesos de separación, basados en el aprendizaje de conceptos por medio de problemas, con diferentes problemáticas, abordados por el profesor.	Resolución de ejercicios tanto de los que se dejan en clase, como de los de la tarea de esta unidad temática.	Entrega de ejercicios resueltos, de libros, y puestos por el profesor	Libros de Físicoquímica	4 hr
Clase Magistral de los conceptos básicos de las propiedades coligativas, dependencia con la volatilidad de las sustancias y además de la concentración de partículas totales.	Resolución de problemas ABP los cuales, dependiendo del tipo de mezcla a estudiar, ellos aplicaran las condiciones adecuadas para ellas	Problemario resuelto de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica e Internet	2 hr
Explicación de los tipos de mezclas que su soluto es electrolito y no electrolito, y aplicación de las sustancias a problemas aplicados a la industria en el que en cada uno adquiere un conocimiento significativo.	Investigación de tipos de electrolitos y reglas para asignar electrolitos fuertes y débiles, para poder aplicar en los problemas a resolver.	Resumen de la investigación y problemario de la unidad	Libros de Físicoquímica, Internet, Cañón y Laptop	4hr
Explicación de la mezcla de solutos volátiles no electrolitos, explicación de la obtención y construcción de diagramas a P y T constantes en función de la fracción mol de la solución.	Construcción de 3 gráficas para soluciones ideales a P y T constantes respectivamente, y solución de problemas con ayuda de la construcción de las gráficas porque de ahí obtendrán resultados al leer sus datos de gráficos.	Solución de problemas y construcción de diagramas de mezclas ideales	Libros de Físicoquímica	4 hr
Establece los lineamientos de entrega del trabajo de investigación.	Investiga los procesos de separación como la destilación simple y fraccionada. Entrega del reporte de investigación bajo los lineamientos establecidos.	Trabajo de Investigación bibliográfica.	Libros de Físicoquímica, Revistas científicas e Internet	Extra clase



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Ejercicios de repaso Google drive con su posterior retroalimentación. (Opcional)	Resolución de ejercicios de repaso	Resultados de evaluación en la red	En línea con la aplicación de Google Drive	Extra clase
<b>Unidad temática 2: Equilibrio Químico</b>				
<p><b>Objetivo de la unidad temática</b> Determinar los diferentes factores que influyen en el equilibrio de una reacción química homogénea o heterogénea.</p> <p><b>Introducción:</b> Los alumnos comprenderán que por medio de estudios cinéticos de una reacción cuando una sustancia tiene la misma velocidad de formación que de descomposición de esta y eso se da cuando el sistema ha llegado a un equilibrio, conocerán los diferentes factores que afectan al equilibrio químico, así como las propiedades de la materia que se involucran en el equilibrio afectando la eficiencia de una reacción de acuerdo al principio de Le Chatelier.</p>				
<b>Contenido temático</b>		<b>Competencias</b>		<b>Producto de la unidad temática</b>
<p><b>Temas</b></p> <p>2.1. Equilibrio químico en una mezcla de gases ideales</p> <p>2.2. Comportamiento de la energía libre de Gibbs en función del grado de avance de la reacción</p> <p>2.3. Isotherma de reacción</p> <p>2.4. Constantes de equilibrio <math>K_p</math>, <math>K_x</math> y <math>K_c</math></p> <p>2.5. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura y la presión</p> <p>2.6. Principio de Le Chatelier</p> <p>2.7. Equilibrio heterogéneo</p>		<p><b>Transversales:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p> <p><b>Genéricas:</b> Determina la constante de equilibrio y el grado de conversión de una reacción química</p> <p><b>Profesionales:</b> comprende los conceptos de equilibrio de un sistema, composición de las sustancias que estén presentes en el medio, así como las constantes de velocidad y como obtener las constantes en función de presión, concentración, fracción mol, de moles para establecer el equilibrio. Establecer la presión y la temperatura a la cual se da el equilibrio de la reacción</p>		<p>Investigación bibliográfica sobre el Proceso Haber y artículos científicos sobre el principio de Le Chatelier</p>
<b>Actividades del docente</b>	<b>Actividad del estudiante</b>	<b>Evidencia de la actividad</b>	<b>Recursos materiales y</b>	<b>Tiempo destinado</b>
<p>Explicar por medio del estudio cinético como se llega al equilibrio en una reacción química.</p> <p>Tipos de equilibrios homogéneos simples o múltiples, así como heterogéneos simples y múltiples.</p>	<p>Investigación de parámetros cinéticos.</p> <p>Grafica para determinar el equilibrio en un sistema.</p> <p>Problemas de equilibrio relacionado con concentraciones.</p>	<p>Resumen de la investigación</p> <p>Problemario de la unidad de aprendizaje.</p>	<p>Libros de Físicoquímica e Internet.</p>	<p>8 hr</p>



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Verifica los conocimientos adquiridos del principio de Le Chatelier Aplicación del equilibrio en función de presiones y fracciones mol. Realizar las demostraciones en función de presiones, fracción mol y moles. $K_p$ , $K_c$ y $K_y$ .	Realizar la demostración en función del número de moles, $K_n$ . Resolver problemas de equilibrio en función de estas constantes.	Investigación realizando un mapa conceptual del principio de LeChatelier, así como la entrega de problemas de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica e Internet.	4 hr
Explicación de ejercicios de equilibrio homogéneo y posteriormente de equilibrio heterogéneo	Resolver problemas de equilibrio en reacciones homogéneas y heterogéneas teniendo como variables la temperatura, concentración, adición de gases inertes y grado de conversión.	Problemario resuelto de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica	8 hr
Ejercicios de repaso en Google Drive moodle con su posterior retroalimentación. (Opcional)	Resolución de ejercicios de repaso	Resultados de evaluación en la red	Aplicación de Google Drive	Extra clase
<b>Unidad temática 3: Equilibrio Iónico</b>				
<b>Objetivo de la unidad temática</b> Aplicar los fundamentos de ionización, ácido-base y pH en la resolución de problemas, desarrollando habilidades experimentales que resuelvan problemas reales de sustancias de uso cotidiano.				
<b>Introducción:</b> Los alumnos comprenderán que los ácidos, las bases y las sales pertenecen a un grupo de sustancias llamadas electrolitos, que se caracterizan porque al disolverse en agua se disocian en iones lo que permite que sean conductores de la electricidad.				
<b>Contenido temático</b>		<b>Competencias</b>		<b>Producto de la unidad temática</b>





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<b>Temas</b> 3.1. Soluciones electrolíticas 3.1.1. Conducción eléctrica en soluciones 3.1.2. Interpretación molecular del proceso de producción de soluciones 3.1.3. Termodinámica de iones en solución 3.1.4. Actividad iónica 3.1.5. Teoría de Debye-Hückel de los electrolitos 3.1.6. Propiedades coligativas de soluciones electrolíticas 3.2 Ácidos y bases 3.2.1. Ácidos y bases 3.2.2. Disociación de ácidos y bases 3.2.3. Hidrólisis de las sales 3.2.4. Titulaciones ácido-base 3.2.5. Ácidos dipróticos y polipróticos 3.2.6. Soluciones amortiguadoras		<b>Transversales:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.  <b>Genéricas:</b> Determina que las soluciones acuosas con electrólitos conducen la electricidad, y que dicho electrólito puede ser un ácido, una base o una sal. Reconoce que el equilibrio preciso de las concentraciones de los ácidos y bases, o del pH en nuestro cuerpo, es necesario para el funcionamiento adecuado de las enzimas y para mantener la presión osmótica del cuerpo, entre otras cosas.  <b>Profesionales:</b> comprende los conceptos de electrólito y su influencia en un sistema termodinámico, así como la importancia de la disociación de los ácidos y bases en los procesos industriales.	Desarrollar un mini proyecto teórico-práctico relacionado con el uso de métodos volumétricos (ácido-base) en controles de materias primas, productos o procesos, presentando sus resultados en un seminario. Incluirá investigación sobre manejo de residuos específicos según el caso tratado en el mini proyecto y aplicar la estrategia más adecuada (orientado por su Profesor-a) para los residuos que se generen en el desarrollo del mismo.	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar por medio de la teoría de Debye-Hückel la movilidad de los iones en soluciones acuosas. Verifica que las propiedades coligativas soluciones de electrólitos difieren en función del grado de disociación.	Investigación de parámetros cinéticos. Obtención de Graficas para determinar la relación entre la valencia de las sales con la conductividad. Problemas de equilibrio relacionado con concentraciones.	Resumen de la investigación Problemario de la unidad de aprendizaje.	Libros de Físicoquímica e Internet.	8 hr
Verifica los conocimientos adquiridos de ácidos y bases.	Resolver ejercicios sobre cálculo de concentración de la especie química buscada, cuando se utiliza un método volumétrico ácido-base, de formación de complejos y de formación de precipitados.	Investigación realizando un mapa conceptual de los ácidos y bases, así como la entrega de problemas de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica e Internet.	4 hr



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explicación de ejercicios de equilibrio hidrólisis de sales, titulaciones ácido-base y soluciones amortiguadoras.	Interpretar el comportamiento del equilibrio químico en: a).- sistemas ácido-base monopróticos (casos hidrólisis y soluciones amortiguadoras), dipróticos (caso aminoácidos) y polipróticos, a través del cálculo de: pH, [H+] y de la composición de las soluciones (concentración de las especies que las constituyen), b).-soluciones de sales escasamente solubles a través del cálculo de la composición de las soluciones (concentración de las especies que las constituyen), y del efecto del ión común sobre esta composición.	Problemario resuelto de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica	4 hr
Ejercicios de repaso en Google Dive moodle con su posterior retroalimentación. (Opcional)	Resolución de ejercicios de repaso	Resultados de evaluación en la red	Aplicación de Google Drive	Extra clase
<b>Unidad temática 4: Electroquímica</b>				
<b>Objetivo de la unidad temática</b> Determinar las diferencias entre celdas electrolíticas y galvánicas, así como comprender el concepto de fuerza electromotriz, y describir los principios que rigen el funcionamiento de un potenciómetro.				
<b>Introducción:</b> Se analizarán las transformaciones químicas originadas por el paso de la electricidad, así como la producción de electricidad mediante transformaciones químicas. Se establecerán las relaciones cuantitativas entre electricidad y reacción química y se verán los principios de diseño y construcción de celdas para la producción de energía limpia y como se puede utilizar la energía eléctrica para producir reacciones electroquímicas que minimicen o que abatan la contaminación ambiental.				
<b>Contenido temático</b>		<b>Competencias</b>		<b>Producto de la unidad temática</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4.1. Conductividad eléctrica de soluciones 4.2. Movilidad iónica y números de transporte 4.3. Soluciones electrolíticas 4.4. Electrodo 4.5. Termodinámica de las Celdas Galvánicas		<p><b>Transversales:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p> <p><b>Genéricas:</b>          Capacidad de análisis e identificar las reacciones electroquímicas          Evaluar la capacidad energética en diferentes celdas y baterías          Capacidad de generar H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p> <p><b>Profesionales:</b> Capacidad de investigación y de interpretar resultados para dar solución al proceso en el cual se aplica.</p>	Investigación bibliográfica del tema "Ecuación de Nerst y Energía Libre".		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Establece la diferencia entre compuestos electrolitos y no electrolitos en base a sus propiedades químicas, y las relaciona con la actividad de dichos compuestos	Investigación sobre soluciones electrolíticas	Resumen de la investigación Problemario resuelto de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica e Internet.	2 hr	
Conocer los diferentes tipos de electrodos, y establecer las posibles reacciones que se suceden en los electrodos	Investigar los diferentes tipos de electrodos Resolver problemas de semiceldas	Resumen de la investigación Problemario de la unidad de aprendizaje.	Libros de Físicoquímica e Internet.	2 hr	
Construir una celda electroquímica y aplicar la ecuación de Nerst en la determinación del potencial de una celda electroquímica	Realizar ejercicios que implican el uso de la ec. de Nernst (cálculo de E, relación de E <sub>o</sub> y K, concentración de las especies químicas, E <sub>o</sub> ', curvas de titulación redox).	Problemario resuelto de la unidad de aprendizaje	Libros de Físicoquímica e Internet.	4 hr	



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Obtener a partir de celdas electroquímicas reversibles, datos termodinámicos, establecer el equilibrio en las celdas electroquímicas y relacionarlo con el cálculo de potenciales y mediciones de pH	Construir graficas que representen el comportamiento termodinámico de las celdas electroquímicas	En equipo elaborarán un crucigrama con los conceptos de toda la unidad el cual deberán resolver el resto del grupo.	Libros de Físicoquímica e Internet.	4 hr
Ejercicios de repaso en Google Dive moodle con su posterior retroalimentación. (Opcional)	Resolución de ejercicios de repaso	Resultados de evaluación en la red	Aplicación de Google Drive	Extra clase

### 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

#### Requerimientos de acreditación:

De acuerdo al Reglamento General de Evaluación y Promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara que señala:

**Artículo 5.** El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

**Artículo 20.** Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

**Artículo 27.** Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Cumplir con todas las actividades programadas para el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje.

#### Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos trabajos por escrito (cada académico podrá optar por entrega en electrónico), que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo.
- Diseño, orden, limpieza y originalidad.
- El procedimiento de cálculos.
- Resultados obtenidos.
- En su caso conclusiones.

Los cuales deberán integrarse en el portafolio de evidencias.

Evaluaciones programadas.



Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen Departamental	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante. Evalúa el conocimiento adquirido durante el curso. Homogeniza los contenidos impartidos por los docentes.	Cubre la mayor parte del programa mínimo un 80% y es elaborado por toda la academia de Físicoquímica.	30%
Estudio de casos	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante.	Se emplea en todos los contenidos que se abordan en todas las unidades temáticas.	30%
Exámenes parciales	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante.	Se emplea en todos los contenidos que se abordan en todas las unidades temáticas.	30%
Proyecto final y participación en clase	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Discrimina y analiza información relevante. Aplica todos los conocimientos teóricos obtenidos en experimentaciones prácticas y/o cotidianas.	Se emplea en todos los contenidos que se abordan en todas las unidades temáticas.	10%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
<b>Título:</b> Portafolio de evidencias.		<b>Criterios de fondo:</b> A lo largo de la UA se elaborarán diversos Estudios de casos (cada académico podrá optar por entrega en electrónico), que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo).  Evaluaciones programadas.  <b>Criterios de forma:</b> Entrega en tiempo. Diseño, orden, limpieza y originalidad. El procedimiento de cálculos. Resultados obtenidos. Conclusiones.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlos y en ocasiones, plantear las posibles alternativas de solución.  <b>Caracterización</b> Recolectar a lo largo de la unidad de aprendizaje el conjunto de productos temáticos realizados que conformarán las evidencias para demostrar el cumplimiento de las competencias y su potencial de desarrollo profesional, incluyendo pruebas objetivas (exámenes parciales).			30%



Otros criterios				
Criterio		Descripción		Ponderación
Reporte de Proyecto final		Entrega de un reporte de una investigación realizada bajo los lineamientos previamente explicados que debe incluir portada, objetivos, materiales empleados, procedimiento, resultados y conclusiones, evidencias fotográficas y bibliografía.		10%
6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Smith JM, Van Ness HC, Abbott MM	2007	Introducción a la termodinámica en ingeniería química	Mc Graw-Hill	
Cengel YA, Boles MA	2009	Termodinámica	Mc Graw-Hill	
Sandler SI	2006	Chemical, biochemical and engineering thermodynamics	John Wiley	
Referencias complementarias				
Chang R	2008	Fisicoquímica	McGraw-Hill	
Levine IN	2009	Fisicoquímica	McGraw-Hill	
Atkins P, de Paula J	2008	Fisicoquímica	Ed. Medica Panamericana	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### **Unidad temática 1: Páginas electrónicas para conocer el Equilibrio de Fases:**

Cambios de Estado y Diagramas de Fases para una Sustancia Pura: <https://www.youtube.com/watch?v=e2oZ6pPcHOk>

Equilibrio de fases (mezcla de dos fase: L-V): <https://www.youtube.com/watch?v=PrnBTNf-Bkw>

Propiedades coligativas: <https://www.youtube.com/watch?v=Wq-8FrAApTY>

### **Unidad temática 2:**

Equilibrio Químico: <https://www.youtube.com/watch?v=ZiHgaeD8Imk>

Velocidad de reacción: <https://www.youtube.com/watch?v=by0UtepXYyg>

Efecto de la temperatura (LeChatellier): <https://www.youtube.com/watch?v=zl9R8SfA2-M>

### **Unidad temática 3:**

pH y pOH: Cálculos con ácidos y base fuertes: <https://www.youtube.com/watch?v=BUIH8mfN2fU>

Experimentos de Equilibrio Iónico: <https://www.youtube.com/watch?v=v3qA869uG5s>

Indicador de pH casero: <https://www.youtube.com/watch?v=75IJnqngwA4>

### **Unidad temática 4:**

Electroquímica: <https://www.youtube.com/watch?v=jLO2h4qakLw>

Experimento: <https://www.youtube.com/watch?v=JHn5tnBY368>

Celda galvánica: <https://www.youtube.com/watch?v=hUI3hlsICpQ>

Celda electrolítica: <https://www.youtube.com/watch?v=qfV60O-dH3U>