

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

| Nombre de la asignatura: QUIMICA DE SUPERFICIES Y COLOIDES | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| Clave: QUI12 | | | Ciclo Formativo: Básico () Profesional (x) Especializado () | | | |
| Fecha de elaboración: Marzo 2015 | | | | | | |
| Horas Semestre | Horas semana | Horas de Teoría | Horas de Práctica | Créditos | Tipo | Modalidad (es) |
| 64 | 4 | 4 | 0 | 8 | Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica () | Presencial (x) Híbrida (x) |
| Semestre recomendado: 4 | | | | Requisitos curriculares: Ninguno | | |
| Programas académicos en los que se imparte: QI | | | | | | |
| Conocimientos y habilidades previos: Termodinámica, Equilibrio de fases, Soluciones | | | | | | |

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de Fisicoquímica de interfaces es una asignatura teórica que forma parte del área disciplinar de la carrera de Químico industrial, se relaciona con termodinámica y termodinámica química, en ella se revisan las propiedades de transporte de los líquidos, los fenómenos superficiales y los sistemas dispersos.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

El alumno adquirirá conocimientos y habilidades sobre los fenómenos que ocurren en las interfases que le permitirán analizar, interpretar, planear y resolver situaciones o problemas relacionados con los diversos procesos fisicoquímicos aplicables en el área de investigación o industrial en la elaboración de alimentos, fármacos, cosméticos.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

| Fecha | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|------------|---|---|
| Marzo 2015 | Dra. Ma.Luisa San Román Zimbrón Dra. Laura Oliva Osornio Alcaraz Dra. Gloria Francisca Domínguez Patiño M en C Maribel Osorio Garcia | Emisión del documento |



4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las propiedades de superficie en las diferentes interfases en problemas relacionados con los diversos procesos fisicoquímicos aplicables en el área de investigación o industrial.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

| Generación y aplicación de conocimiento | Aplicables en contexto |
|---|---|
| Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidades para buscar, procesar y analizar información. | Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |
| Sociales | Éticas |
| Capacidad para organizar y planificar el tiempo. Habilidades interpersonales. | Compromiso por la preservación del medio ambiente. Compromiso ético. |

6. CONTENIDO TEMÁTICO

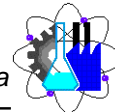
| UNIDAD | TEMA | SUBTEMA |
|--------|--|--|
| 1 | Líquidos, propiedades de transporte. | 1.1 Reología. 1.2 Viscosidad. 1.3 Coeficiente de viscosidad. 1.4 Medición de la viscosidad. 1.4 Difusión y Coeficiente de Difusión. 1.6 Leyes de Fick. 1.7 Movimiento Browniano y Difusión. 1.8 Coeficiente de fricción. 1.9 Ley de Stokes. |
| 2 | Interfases líquido-vapor y líquido-líquido | 2.1. Fenómenos interfaciales. 2.1.1. Condiciones en una sola fase. 2.1.2. La tensión dentro de una superficie. 2.1.3. Cinética de las moléculas en la superficie 2.1.4. Tensión superficial y curvatura. 2.1.5. Energía superficial total. 2.1. 6 Entropía superficial. 2.2 Tensión Interfacial. 2.3 Entropía interfacial. 2.4 Cohesión y adhesión. 2.5 Relación entre tensión superficial y tensión interfacial. 2.6 Tratamiento de Gibbs. 2.7 Medición de la tensión superficial e interfacial 2.7.1. Método del capilar, del anillo y de la gota pesada. |



| | | |
|---|--|--|
| 3 | 3. Adsorción. | 3.1 Tipos de adsorción 3.2 Actividad Superficial positiva y negativa. 3.3 Tensión superficial y naturaleza del soluto. 3.4 Isotermas de adsorción de Gibbs. 3.5 Monocapas de Gibbs. 3.6 Energía libre de las intercaras 3.7 Trabajo de Adhesión y de Cohesión. 3.8 Adsorción Sólido-Gas. |
| 4 | 4. Interfases sólido-líquido. | 4.1. Angulo de contacto. 4.1.1. Definiciones. 4.1.2. Magnitud de ángulos de contactos de líquidos en sólidos. 4.1.2.1. Métodos de la placa. 4.1.2.2. Método del balance húmedo 4.2 Histéresis. 4.3 Agentes tensoactivos y surfactantes. 4.4 Concentración Micelar Crítica. (C.M.C.) 4.5 Balance Hidrofílico Liofóbico. (HBL) 4.6 Detergencia. 4.7 Flotación. 4.8 Mojado . |
| 5 | 5. El estudio de las superficies sólidas. | 5.1 Imperfecciones y heterogeneidad 5.2 Defectos reticulares, Impurezas, Dislocaciones, 5.3 Fisisorción y Quimisorción. 5.4 Cromatografía. 5.5 Intercambio Iónico. 5.6 Catálisis Heterogénea. 5.7 Crecimiento de cristales |
| 6 | 6. Sistemas dispersos: Coloides y soles | 6.1.1..Definición y clasificación e importancia 6.1.2 Preparación de sistemas dispersos 6.1.2.1 Métodos de condensación y dispersión. 6.1.3. Caracterización fisicoquímica y estabilidad :Teoría DLVO. 6.2 Clasificación , Características estructurales, Preparación y purificación de sistemas coloidales 6.3 Propiedades cinéticas de los sistemas coloidales. 6.3.1Movimiento Browniano. 6.3.2 Difusión. 6.3.3 Propiedades ópticas. 6.3.4 Efecto Tyndall. 6.3.5. Medida de dispersión de la luz. |



| | | |
|------|---|--|
| | | <p>6.3.6 Disipación de la luz por moléculas pequeñas.</p> <p>6.3.7 Interferencia interpartícula.</p> <p>6.4 Soles liófilos.</p> <p>6.4.1 Propiedades ópticas y eléctricas.</p> <p>6.4.2 Determinación del tamaño de partícula.</p> <p>6.4.3 Precipitación por electrolitos.</p> <p>6.4.4 Sensibilización y protección.</p> <p>6.5 Soles liófilos.</p> <p>6.5.1 Viscosidad.</p> <p>6.5.2 Tensión superficial y formación de espuma.</p> <p>6.5.1 Signo de la carga eléctrica.</p> <p>6.5.1. Estabilidad.</p> <p>6.6. Solificación y coacervación</p> <p>.</p> |
| ...7 | 7. Sistemas dispersos: Geles, emulsiones y espumas | <p>7.1 Estructura de los geles.</p> <p>7.1.1 Imbibición y sinéresis.</p> <p>7.1.2. Tixotropía.</p> <p>7.1.3. Precipitación en geles.</p> <p>7.1.4. Electrolitos coloidales.</p> <p>7.1.5. Micelas iónicas.</p> <p>7.1.6. Propiedades coloidales.</p> <p>7.1.7 Jabones.</p> <p>7.1.8 Organosoles.</p> <p>7.2 Emulsiones.</p> <p>7.2.1. Introducción y clasificación.</p> <p>7.2.2 Emulsificantes.</p> <p>7.2.3 Inversión de fase.</p> <p>7.2.4 Estabilidad y ruptura.</p> <p>7.3 Espuma.</p> <p>7.3.1 Características, estabilidad y ruptura.</p> <p>7.4 Soluciones de macromoléculas.</p> <p>7.4.1 Biomoléculas de comportamiento coloidal.</p> <p>7.4.2 Asociación de macromoléculas.</p> <p>7.4.3 Coagulación.</p> <p>7.4.4 Gelación</p> |



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES (

| Unidad 1: Líquidos, propiedades de transporte. | | |
|---|---|---|
| Competencia de la unidad: Explica las propiedades de transporte de los líquidos <i>en base a sus características</i> . | | |
| Objetivo de la unidad: Explicar las propiedades de transporte de los líquidos <i>en base a sus características</i> . | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Reología. Viscosidad. Difusión y Coeficiente de Difusión. Leyes de Fick. Movimiento Browniano y Difusión. Coeficiente de fricción. Ley de Stokes. | <ul style="list-style-type: none">Comprende los principios teóricos de la reología.Determina la viscosidad de diferentes líquidos. | <ul style="list-style-type: none">ResponsabilidadTenacidadRespetoConfianza |
| Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i> | | Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i> |

| Unidad 2: Interfases líquido-vapor y líquido-líquido | | |
|--|--|---|
| Competencia de la unidad: Comprende los factores determinantes de los fenómenos de superficie y sus aplicaciones. | | |
| Objetivo de la unidad: Comprender los factores determinantes de los fenómenos de superficie y su aplicación. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Fenómenos interfaciales. La tensión dentro de una superficie. Cinética de las moléculas en la superficie Tensión superficial y curvatura. Energía superficial total. Entropía superficial. Tensión Interfacial. Entropía interfacial. Cohesión y adhesión. | <ul style="list-style-type: none">Comprende los principios energéticos en los que se basa el concepto de tensión superficial.Distingue la diferencia entre cohesión y adhesión basándose en el concepto de tensión interfacial. | <ul style="list-style-type: none">ConstanciaDisciplinaOrden |



| | | |
|---|--|---|
| Medición de la tensión superficial e interfacial | <ul style="list-style-type: none">• Explica la relación entre tensión superficial y tensión interfacial. | |
| Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i> | | Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i> |

| Unidad 3: Adsorción | | |
|--|--|---|
| Competencia de la unidad: Explica el fenómeno de adsorción sólido gas y sus aplicaciones. | | |
| Objetivo de la unidad: Explicar el fenómeno de adsorción sólido gas y sus aplicaciones. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Tipos de adsorción Actividad Superficial positiva y negativa. Tensión superficial y naturaleza del soluto. Isotermas de adsorción de Gibbs. Monocapas de Gibbs. Energía libre de las intercaras Trabajo de Adhesión y de Cohesión. Adsorción Sólido-Gas | <ul style="list-style-type: none">• Representar las diferentes formas de isotermas de adsorción de vapores.• Deducir la variación de energía libre en la adsorción.• Explica la presión de gas dentro de una burbuja esférica. | <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad• Tenacidad• Respeto• Confianza |
| Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i> | | Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i> |

| Unidad 4: Interfases sólido-líquido | | |
|---|---|---|
| Competencia de la unidad: Aplica el concepto de adsorción para explicar el comportamiento de las sustancias tensoactivas e inactivas | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar el concepto de adsorción para explicar el comportamiento de las sustancias tensoactivas e inactivas. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Angulo de contacto. Histéresis. | <ul style="list-style-type: none">• Relaciona la diferencia en magnitud del ángulo de | <ul style="list-style-type: none">• Constancia• Disciplina |



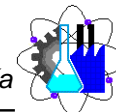
| | | |
|--|---|---|
| Agentes tensoactivos y surfactantes. Concentración Micelar Crítica. (C.M.C.) Balance Hidrofílico Liofóbico. (HBL) Detergencia. Flotación. Mojado. | <p>contacto (>90, $=90$, <90) con la adhesión de líquidos y sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Explica los diferentes métodos para determinar la tensión superficial e interfacial.• Comparar dos métodos de medición del ángulo de contacto.• Diferencia entre adsorción y adsorbato, la adsorción localizada y deslocalizada.• Identifica los tipos de fuerzas que intervienen en la adsorción• Explica la elevación capilar de un líquido.• Investigar sustancias tensoactivas e inactivas y su relación con el concepto de adsorción.• Relaciona la tensión interfacial con la adsorción de adsorbentes porosos.• Establece la diferencia entre la adsorción en sólidos y la adsorción en soluciones. | <ul style="list-style-type: none">• Orden |
| Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i> | | Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i> |

| Unidad 5 El estudio de las superficies sólidas. | | |
|--|--|---|
| Competencia de la unidad: Aplica las características de las superficies sólidas para el crecimiento de cristales y la catálisis heterógena. | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar las características de las superficies sólidas para el crecimiento de cristales y la catálisis heterógena | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Imperfecciones y heterogeneidad Defectos reticulares, | <ul style="list-style-type: none">• Describe las imperfecciones, la heterogeneidad y | <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad• Tenacidad |



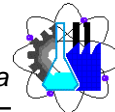
| | | |
|---|---|---|
| Impurezas, Dislocaciones, Fisisorción y Quimisorción. Cromatografía. Intercambio Iónico. Catálisis Heterogénea. Crecimiento de cristales | los defectos que pueden tener los sólidos. <ul style="list-style-type: none">• Establece la diferencia entre fisisorción y quimisorción. | <ul style="list-style-type: none">• Respeto• Confianza |
| Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor.</i> | | Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i> |

| Unidad 6. Sistemas dispersos: Coloides y soles | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Competencia de la unidad: Explica el comportamiento de los sistemas coloidales en base a las propiedades que presentan. | | |
| Objetivo de la unidad: Explicar el comportamiento de los sistemas coloidales en base a las propiedades que presentan. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Definición y clasificación e importancia Preparación de sistemas dispersos Caracterización fisicoquímica y estabilidad :Teoría DLVO. Clasificación , Características estructurales, Preparación y purificación de sistemas coloidales Propiedades los sistemas coloidales. .Soles liófilos. Viscosidad. Tensión superficial y formación de espuma. Signo de la carga | <ul style="list-style-type: none">• Explica lo que representa el sistema coloidal, como se clasifica cuáles son sus características generales.• Relaciona las propiedades cinéticas de los sistemas coloidales con sus características generales.• Explica las propiedades ópticas de los sistemas coloidales en función de sus características generales.• Comparar los sistemas coloidales con las soluciones verdaderas a través de sus características generales.• Diferencia las sales de los geles y las sales liófilas en función de las características particulares de cada una de ellas.• Establece los mecanismos de | Constancia Disciplina Orden |



| | | |
|---|--|---|
| <p>eléctrica. Estabilidad. Solificación y coacervación.</p> | <p>estabilización, desestabilización y protección de los sistemas coloidales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona la carga eléctrica de moléculas iónicas con su comportamiento. Explicar las formas de preparación. | |
| <p>Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i></p> | | <p>Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i></p> |

| Unidad 7. Sistemas dispersos: Geles, emulsiones y espumas | | |
|--|---|---|
| <p>Competencia de la unidad: Explica las propiedades de geles, emulsiones y espumas y sus aplicaciones prácticas.</p> | | |
| <p>Objetivo de la unidad: Explicar las propiedades de geles, emulsiones y espumas y sus aplicaciones prácticas.</p> | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| <p>Estructura de los geles. Micelas iónicas. Propiedades coloidales. Jabones. Organosoles. Emulsiones. Espuma.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Explica los conceptos de emulsión y emulsificantes. Comprende la importancia de las emulsiones en la industria incluyendo estabilización y ruptura. Explica la importancia de la formación de espumas (beneficios y prejuicios). Explica el comportamiento de soluciones de biomoléculas con base en el comportamiento general de los sistemas coloidales. Analiza los conceptos establecidos para sistemas coloidales con ejemplos concretos | <ul style="list-style-type: none"> Tenacidad Respeto Confianza |
| <p>Estrategias de enseñanza: <i>Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminarios.</i></p> | | <p>Recursos didácticos <i>Proyector digital, computadora personal.</i></p> |



8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Atkins P, de Paula, J., (2008) *Química Física*, Ed. Médica Panamericana.

Atkins, Peter W., et al (2001). *Physical chemistry*, H Freeman and Company, USA.

Chang, R. (2000). *Physical chemistry for the chemical and biological sciences*, University Books, México.

Hiemenz, P.C., Rajagolapan R. (1997) *Principles of colloid and surface chemistry*, Marcel Dekker, New York.

Bibliografía complementaria:

Ball, DW (2004) *Fisicoquímica*, Ed. Thomson,

Adamson, A. W. (1997) *Physical chemistry of surfaces*. 6a. John Wiley Interscience, N. Y.

Lyklema J. et al. (2000) *Fundamentals of interfaces and colloids science: Interface tension*, Academic Press Inc., New York.

Myers, D. (1999) *Surfaces, Interfaces and colloids; principles and applications*, John Wiley and Sons, New York.

Ross, S., Morrison I.D. (2002) *Colloid dispersions, suspensions, emulsions and foams*, John Wiley and Sons, New York.



Gersten, J.I., Smith. F.W. (2001). The physics and chemistry of materials, John Wiley and Sons, New York.

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://www.fullquimica.com/2012/06/sistemas-dispersos.html>