

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN, DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Química								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Fisicoquímica de coloides y superficies					CLAVE:	POFCS-07		
FECHA DE ELABORACIÓN:							HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		José Jorge Delgado García								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:	3			
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:	0			
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:	6			
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA	X	FORMATIVA		METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		ACREDITABLE
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las propiedades físicas y químicas características de los sistemas dispersos (coloidales). 2. Cálculo de propiedades fisicoquímicas de los sistemas dispersos. 3. Identificación y uso de las fuerzas que producen estabilidad de sistemas dispersos. 4. Conocimiento de la utilidad industrial del uso de sistemas dispersos. 										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química (pensando que las matemáticas son una herramienta). 2. Buscar, interpretar y utilizar información bibliográfica, en inglés y español. 8. Comparar y seleccionar alternativas técnicas. 12. Realizar investigación aplicada (innovación de tecnología y uso de tecnologías emergentes). 14. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. 15. Aplicar el conocimiento teórico de la Física, Química y Fisicoquímica en la realización de proyectos de ingeniería. 23. Capacidad de reconocer e incorporar las demandas del contexto en la concepción, diseño, implementación, operación y control de sistemas, equipos y procesos químicos; mediante la dirección y proyección de las instalaciones y equipo de la rama industrial química en la que se desempeñe (orgánica, de síntesis, farmacéutica, curtido, polímeros, etc). 										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Esta materia dota al alumno de los conocimientos necesarios para entender y trabajar con sistemas en los cuales la cantidad de superficie de al menos una de las fases de interés no es despreciable. El alumno estudiará cómo aparecen propiedades mecánicas, eléctricas y termodinámicas asociadas a la interacción interfacial y al desarrollo de interfase en estos sistemas. Además, podrá identificar la conveniencia del uso de fases finamente divididas en el quehacer cotidiano del ingeniero químico (p. ej. utilidad catalítica). Finalmente, el alumno adquirirá los elementos necesarios para decidir si es conveniente el uso de estos sistemas para desarrollar proyectos en la industria o en la academia.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Termodinámica.
- Termodinámica química.
- Cinética química y catálisis.
- Métodos de preparación de nanomateriales.
- Caracterización de nanomateriales.
- Físicoquímica de polímeros.
- Mecánica estadística.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	1. Propiedades típicas de sistemas dispersos: fisicoquímica de superficies líquidas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	24 horas.
--	---	---	------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar las situaciones en las que la superficie de un sistema afecta las propiedades típicas del mismo. • El alumno podrá identificar procesos en los cuales la cantidad de interfase puede incrementarse de manera 	<ul style="list-style-type: none"> • Energía libre de Helfrich, concepto de curvatura y de tensión superficial. • Potencial DLVO. • Tensoactivos, emulsiones y microemulsiones. • Isotermas de Langmuir y de Gibbs. • Espumas: formación y estabilidad. • Doble capa eléctrica. • Ángulo de contacto y capilaridad. 	<p>1. El alumno podrá calcular el requerimiento energético necesario para producir interfaces y las formas de modificar estos requerimientos</p>	<p>Existen muchos ejemplos cotidianos de uso de sistemas dispersos, por ejemplo el jabón de la cocina, que se espera que alumno pueda utilizar como experiencia propia y directa de los tópicos que se</p>	<p>Discusión y exposición en clase.</p>	<p>Tarea. Examen.</p>

<p>significativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno podrá calcular propiedades típicas de sistemas dispersos y resolver problemas que involucren estas propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> Viscosidad de disoluciones micelares y poliméricas diluídas. Membranas delgadas: presión osmótica y selectividad. Métodos de dispersión de radiación para caracterizar la forma y el tamaño de agregados en disolución. 	<p>energéticos.</p> <p>2. El alumno podrá calcular propiedades macroscópicas que evidencien la presencia de una fase dispersa en un sistema.</p>	<p> cubren en esta unidad.</p> <p>Se espera que el alumno pueda relacionar las propiedades típicas termodinámicas, mecánicas y eléctricas con la posibilidad de tener una gran cantidad de interfase en un sistema a muy pequeña escala.</p>		
---	---	--	--	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	2. Físicoquímica de superficies solidas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas.
--	---	---	------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Capacidad para identificar las situaciones en las que la superficie de un sólido afecta las propiedades típicas del mismo. El alumno podrá calcular propiedades típicas de sólidos dispersos y resolver problemas que involucren estas propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de átomos sobre la superficie en función del tamaño de un agregado. Energía superficial. Planos cristalográficos y reestructuración del ordenamiento sobre la superficie del cristal. Construcciones de Wulff. Isoterma de BET. Sólidos finamente divididos: acción de la gravedad sobre materiales arenosos. Espumas metálicas. 	<p>El alumno será capaz de calcular la razón de superficie vs volumen total de un sistema y calcular la modificación de las propiedades de un sistema en función de esta razón.</p> <p>El alumno podrá identificar sistemas atípicos considerados dispersos, como las espumas metálicas.</p>	<p>La unidad anterior da al alumno muchas de las herramientas comunes de sistemas dispersos y se espera que en esta unidad el alumno integre esas propiedades a su uso particular de sólidos finamente divididos; además de conocer propiedades características de estos sistemas.</p>	<p>Discusión y exposición en clase.</p>	<p>Tarea. Examen.</p>

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	3. Estabilidad de coloides.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas.
---	-----------------------------	--	-----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> El alumno identificará las fuerzas típicas que producen una disolución coloidal estable. El alumno podrá calcular y resolver problemas que involucren la determinación de la estabilidad en un sistema coloidal. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de sistemas coloidales de acuerdo a la fase dispersa y a la fase continua. Potencial químico sobre una superficie en función de la curvatura. Proceso de "maduración" de Ostwald. Sedimentación y ultracentrifugación. Floculación. Estabilización estérica. Potencial de Donnan. Condensación de Manning. 	El alumno será capaz de calcular zonas de estabilidad e inestabilidad de sistemas dispersos, en función de diferentes formas típicas de conseguir dicha estabilidad.	El alumno nuevamente deberá tratar de reconocer las herramientas clásicas de sistemas dispersos ya presentadas en las dos unidades anteriores y usarlas en esta unidad.	Discusión y exposición en clase.	Tarea. Examen.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)
<ul style="list-style-type: none"> Demostración en clase de propiedades típicas de sistemas coloidales, p. ej. dispersión de luz o abatimiento de la tensión superficial provocado por tensoactivos. Demostración en clase de la producción y estabilidad de diferentes sistemas coloidales. Experiencia de determinación de alguna propiedad clásica en sistemas coloidales, p. ej. determinación de la viscosidad de una disolución coloidal relacionada con el tamaño de los agregados.
RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)
<ul style="list-style-type: none"> Diferentes sistemas coloidales: soles, emulsiones, espumas, microemulsiones, polímeros de diferente peso molecular en disolución; así como reactivos y equipos que permitan demostrar la estabilidad o la modificación de estos sistemas por interacción externa, p. ej. por centrifugación, por aumento de la temperatura, por incremento de la fuerza iónica en disolución, etc. Proyector y computadora portátil. Pizarrón y plumones de colores. Acceso a revistas especializadas en la materia.
SISTEMA DE EVALUACIÓN

El profesor debe ponderar convenientemente las diferentes actividades realizadas durante el curso para dar una calificación final: tareas y exámenes de resolución de problemas y desarrollo de conceptos teóricos, el interés del alumno en la clase, y exposiciones frente a grupo por parte del alumno.

FUENTES DE INFORMACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Daoud M., Williams C.E. (Eds.), Soft Matter Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1999. 2. Evans, D.F., Wennerström, H, The colloidal domain, Wiley-VCH, 2ª ed., NY 1999. 3. Cao G.; Nanostructures and nanomaterials, World Scientific Co., Singapore 2004. 4. Witten, T.A., Pincus, P.A., Structured Fluids: Polymers, Colloids, Surfactants, Oxford, UK 2004. 5. Israëlachvili J., Intermolecular and surface forces, 2ª ed., Academic Press, USA 1991. 6. Tanford, C., The Hydrophobic Effect: Formation of Micelles and Biological Membranes, Wiley, NY 1980. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dhont, J.K.G., An introduction to dynamics of colloids, Elsevier, NY 1996. 2. Berne B.J., Pecora R., Dynamic Light Scattering, Dover, USA 2000.
	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:
	Existen muchas revistas especializadas en sistemas dispersos, que están convenientemente referidas en la bibliografía que se menciona aquí. Su uso requiere de la guía del profesor.