

Curso: Pedagógico Básico Optativo

Curso:

Fuerzas Intermoleculares y de Superficies

Datos básicos

Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
Ambos	3	2	5	10

Objetivos	<p>Las fuerzas intermoleculares están presentes en todas las formas de la materia y determinan sus propiedades y comportamiento. La leche, el queso, la espuma, lubricantes, detergentes, coloides, micelas, moléculas biológicas, membranas son objetos que pueden ser descritos con estas fuerzas. El curso abarca fenómenos vistos en física, química, ingeniería química y biología. El curso está enfocado a interesados en hacer investigación en el área de la biofísica y/o materia blanda.</p>
Temario	<p>Contenidos</p> <p style="text-align: center;">Parte 1: Fuerza entre átomos y moléculas: Principios y conceptos. Parte 2: Fuerzas entre partículas y superficies.</p> <p>Parte 1: Introducción:</p> <p>Aspectos termodinámicos de las fuerzas intermoleculares.</p> <p>1.1 – Energías de interacciones de las moléculas en el espacio libre y en el medio. 1.2 – La distribución de Boltzmann 1.3 – La distribución de moléculas y partículas en sistemas en equilibrio 1.4 – La ecuación de van der Waals</p> <p>Fuerzas intermoleculares fuertes: Interacciones covalentes y de Coulomb.</p> <p>2.1 – Enlaces físicos y químicos. 2.2 – Cristales iónicos. 2.3 – Solubilidad de iones en diferentes solventes. 2.4 – Efectos específicos de la interacción ion-solvente.</p> <p>Interacciones de moléculas polares y de polarización de moléculas.</p> <p>3.1 – Interacción Ion-dipolo 3.2 – Iones en solventes polares 3.3 – Hidratación y fuerzas de solvatación, estructurales y de hidratación. 3.4 – Interacción dipolo-dipolo. 3.5 – Rotación de dipolos. 3.6 – Efectos entrópicos.</p> <p>3.7 Interacción de moléculas polarizables</p> <p>Fuerzas de Van der Waals.</p> <p>4.1 – Ecuación de London.</p>

- 4.2 – Fuerzas de dispersión.
- 4.3 – Transiciones de fase gas-líquido y líquido-sólido
- 4.4 – Fuerzas de van der Waals entre moléculas polares y en un medio.
- 4.5 – Auto dispersión de una molécula en un medio.
- 4.6 – Efectos entrópicos.

Fuerzas repulsivas y estructura líquida.

- 4.1 – Potenciales repulsivos
- 4.2 – Potenciales pares.
- 4.3 – Efectos de la estructura líquida en fuerzas moleculares.

Interacciones especiales: Enlace de hidrógenos, hidrofóbicas e interacciones hidrofílicas.

- 5.1 – Propiedades del agua
- 5.2 – El enlace de hidrógeno
- 5.3 – El efecto hidrofóbico
- 5.4 – La interacción hidrofóbica

Parte 2 – Fuerzas entre partículas y superficies.

Fuerzas de van der Waals entre superficies.

- 6.1 – Adsorción
- 6.2 – Corto y largo alcance de fuerzas
- 6.3 – Interacciones macroscópicas entre cuerpos
- 6.4 – La aproximación de Langbein
- 6.5 – La aproximación de Derjaguin
- 6.6 – La constante de Hamaker
- 6.7 – La teoría de Lifshitz de las fuerzas de van der Waals
- 6.8 – Aplicaciones a un medio y efectos retardados
- 6.9 – Apantallamiento de las fuerzas de van der Waals en soluciones electrolíticas

- 6.10- Energías de superficiales y de adhesión.

- 6.11- Fuerzas entre superficies y capas adsorbidas.

Fuerzas electrostáticas entre superficies y líquidos

- 7.1 – La ecuación de Poisson-Boltzmann
- 7.2 – Concentración de iones en la superficie
- 7.3 – Origen de la distribución iónica
- 7.4 – Limitaciones de la ecuación de Poisson-Boltzmann.
- 7.5 – “wetting”.
- 7.6 – La ecuación de Grahame.
- 7.7 – La longitud de Debye.

- 7.8- La teoría DLVO.

Fuerzas de solvatación estructurales y de hidratación.

- 8.1 – Fuerzas que no son del tipo DLVO
- 8.2 – Orden molecular en superficies e interfaces en películas delgadas.

- 8.3 – La fuerza oscilatoria
- 8.4 – La fuerza oscilatoria en líquidos no acuosos
- 8.5 – Fuerzas de repulsión (hidratación)
- 8.6 – Fuerzas de atracción (hidratación)

Fuerzas estéricas y de fluctuación.

- 9.1 – Interfaces difusivas
- 9.2 – Polímeros en superficies
- 9.3 – Fuerzas estéricas repulsivas
- 9.4 – Fuerzas puras de polímeros líquidos
- 9.5 – Aspectos fuera de equilibrio de interacciones de polímeros
- 9.6 – Fluctuaciones térmicas
- 9.7_ Otras fuerzas

Adhesión

- 10.1 – Energías superficiales e interfaciales
- 10.2 – Energías superficiales de superficies con mucha curvatura
- 10.3 – Ángulos de contacto y filmes húmedos
- 10.4 – Las teorías de JKR y Hertz.
- 10.5 – Efectos capilares en la adhesión
- 10.6 – Orden molecular en superficies e interfaces in películas delgadas.
- 10.7 – La fuerza oscilatoria
- 10.8 – La fuerza oscilatoria en líquidos no acuosos
- 10.9 – Fuerzas de repulsión (hidratación)
- 10.10 – Fuerzas de atracción (hidratación)

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado en Ciencias Interdisciplinarias
Facultad de Ciencias

Métodos y prácticas	Métodos	Clases presenciales de maestro y estudiantes con apoyo de material visual o audiovisual.
	Prácticas	Tareas de cada tema.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes	<p>Exámenes: 50%</p> <p>Tareas: 50%</p> <p>Habrán cuatro exámenes</p> <p>Examen 1: Temas 1,2 y 3.</p> <p>Examen 2: Temas 4,5 y 6</p> <p>Examen 3: Temas 7 y 8</p> <p>Examen 4: Temas 9 y 10</p>
Bibliografía básica de referencia		<p>Bibliografía Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intermolecular and surface forces, <i>Jacob Israelachvili</i>, Academic Press 2. Principles of colloid and surface chemistry, Paul C. Hiemenz and Raj Rajagopalan. Marcel Dekker 1998. <p>Bibliografía Complementaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Molecular driving forces: Statistical thermodynamics in chemistry and biology. Ken A. Dill. Garland Science.
Elaboración y Fecha		Said Eduardo Aranda Espinoza, 10 de Marzo del 2015.