

**NOMBRE: FENÓMENOS INTERFACIALES**

**CLAVE: O**

**CICLO: SEGUNDO SEMESTRE**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS**

**HRS./SEM.: 4 (2 hrs en Aula y 2 en Laboratorio)**

**Objetivo:** Proveer al estudiante con el conocimiento fundamental requerido para comprender el comportamiento de superficies e interfaces. Hacer de su conocimiento las técnicas experimentales y teóricas modernas utilizadas para caracterizar y estudiar superficies e interfaces. Enseñarle la forma de aplicar este conocimiento para el estudio de fenómenos novedosos y el desarrollo de tecnología.

1. **Introducción a las superficies e interfaces.** Líquidos y superficies líquidas; Sólidos y superficies sólidas. Relación de área a volumen y energía libre superficial.
2. **Interacciones moleculares.** Fuerzas intramoleculares. Fuerzas y potenciales intermoleculares. Interacciones coulómbicas. Interacciones ion-dipolo y dipolo-dipolo. Interacciones entre dipolos inducidos y permanentes. Interacciones de van der Waals. Potenciales de Lennard-Jones. Enlace de hidrógeno. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas.
3. **Termodinámica de interfases.** Introducción a la termodinámica de interfases. Interfase de Gibbs y funciones de exceso. Fenómenos de adsorción. Condiciones de equilibrio en interfases múltiples. Relación entre parámetros termodinámicos y fuerzas intermoleculares.
4. **Superficies líquidas puras.** Transiciones de fase en líquidos puros. Ecuación de Young-Laplace. Capilaridad. Variación de la tensión superficial con la temperatura y la presión. Condensación capilar y nucleación.
5. **Superficies de soluciones líquidas.** Equilibrio. Funciones termodinámicas de exceso y mezclado. Soluciones que contienen surfactantes solubles. Termodinámica de adsorción de monocapas solubles de Gibbs en superficies líquidas. Monocapas de Langmuir de materiales insolubles sobre superficies líquidas. Micelas, bicapas, vesículas, liposomas, membranas celulares y micelas invertidas, micoemulsiones.
6. **Determinación experimental de la tensión superficial en superficies e interfaces líquidas.** Método de la capilaridad. Método de la gota colgante. Método de la presión máxima de burbuja. Método del anillo. Métodos aplicables a interfases. Microtensiometría. Medidas sobre metales fundidos. Efectos de surfactantes.
7. **Energía potencial de interacción entre partículas y superficies.** Fuerzas entre partículas y entre moléculas, diferencias y similitudes. Interacciones de van der Waals entre cuerpos macroscópicos. Cálculos de constante de Hamaker. Medias experimentales de las constantes de Hamaker. Efectos del solvente.
8. **Superficies sólidas.** Propiedades generales de superficies sólidas. Tensión y energía libre superficial de superficies sólidas. Adsorción. Isoterma de Langmuir. Isoterma de adsorción B.E.T. Termodinámica de la adsorción. Efectos catalíticos de superficies.
9. **Angulo de contacto.** Ecuación de Young. Medidas de ángulos de contacto y su dependencia con la temperatura. Angulo de contacto para polvos. Hysteresis en medidas de ángulo de contacto. Tensión superficial de sólidos a partir de medidas de ángulo de contacto.
10. **Aplicaciones.** Adsorción; Detergencia; Microemulsificación; Flotación; Coagulación.

### **Bibliografía:**

- [1] Husnu Yildirim Erbil, *Surface chemistry of solid and liquid interfaces*, Blackwell Publishing Ltd, 2006.  
[2] Arthur W. Adamson and Alice P. Gast, *Physical Chemistry of surfaces*, John Wiley & Sons, 1997.  
[3] Paul C. Hiemenz and Raj Rajagopalan, *Principles of Colloid and Surface Chemistry*, Third Edition, Marcel Dekker Inc., 1997.

### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### **Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

- En la evaluación a través de las Exposiciones Audiovisuales y Trabajos de Investigación los estudiantes leerán artículos científicos recientes seleccionados, que después implementarán en el laboratorio y mostrarán el arreglo experimental al profesor y sus compañeros, o alternativamente, profundizarán en su comprensión y realizarán Exposiciones Audiovisuales frente a grupo. Para realizar esta actividad, los estudiantes del curso serán organizados en equipo, a cada equipo se le asignará un tema de investigación a profundizar, y de forma programada realizarán la Exposición de su Tema de Investigación. Esta actividad se realiza para que los estudiantes tengan un acercamiento directo con las aplicaciones modernas de la materia.
- En este curso se deja a los estudiantes problemas de tarea tanto teóricos como experimentales, en los experimentales antes de implementar los arreglos en el laboratorio deben planearlos con anticipación. En los Ejercicios Dentro de Clase, los estudiantes expondrán la forma en que abordaron los problemas teóricos de las tareas, así como la forma en que planearon las prácticas de laboratorio antes de realizarlas.

En las Prácticas en Laboratorio los estudiantes implementaran, con la guía del profesor, los experimentos demostrativos y de Investigación que lleven a la comprensión integra de los temas del curso.