

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA - INSTITUTO DE METALURGIA
POSGRADO EN INGENIERIA DE MINERALES

MATERIA: FENÓMENOS INTERFACIALES:

Responsable: Dr. Iván Alejandro Reyes Domínguez

CLAVE:

NUM. DE CREDITOS: 7

TIPO DE MATERIA:

PROPEDEUTICA []
BÁSICA [x]
BÁSICA DE LINEA []
OPTATIVA []

DURACION DEL CURSO:

48 horas/Semestre

HRS SEMANA DE TEORIA:

4 horas

HRS SEMANA DE LABORATORIO:

0 horas

MATERIAS ANTECEDENTES:

No se requiere

I. JUSTIFICACION:

En el procesamiento de partículas en medios acuosos y no acuosos es muy importante el conocimiento de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en la interfase de la partícula con el medio, para la optimización de procesos y la generación de nuevas tecnologías.

II. OBJETIVOS DEL CURSO:

Presentar, analizar y discutir los mecanismos de adsorción de compuestos inorgánicos y orgánicos en las interfaces que se forman entre las fases sólido, líquido y gas, así como los parámetros que afectan los fenómenos de adsorción y su implicación en la estabilidad de las fases en el medio.

III. TEMARIO DEL CURSO

TEMA 1. Introducción sobre el curso de Fenómenos Interfaciales 4 horas

Objetivo: Presentar las áreas de aplicación de fenómenos interfaciales en la ingeniería de minerales y campos afines.

- 1.1. Áreas de aplicación de Fenómenos Interfaciales.
- 1.2. Superficies, concepto de superficie, interfase, partículas macroscópicas y coloides.
- 1.3. Medición y representación de tamaño de partículas.

TEMA 2. Capilaridad

8 horas

Objetivo: Presentar y analizar los fundamentos de energía de superficie de fases sólidas y líquidas, así como el comportamiento de partículas macroscópicas y microscópicas en fases dispersantes, los fundamentos y las técnicas de medición de energía de superficie.

- 2.1. Tensión Superficial. Sólidos, líquidos.
- 2.2. Fuerzas intermoleculares en interfaces
- 2.3. Termodinámica de Superficies. Energía Libre de Superficie en sólidos, líquidos e interfaces.
- 2.4. Ecuación de Kelvin. Implicaciones de la ecuación de Kelvin: Solubilidad de partículas, nucleación homogénea y heterogénea de fases y crecimiento de fases, vaporización y condensación de fases.
- 2.5. Ecuación de Laplace. Implicaciones de la ecuación de Laplace: Condensación y evaporación de líquidos en capilares.
- 2.6. Tensión superficial de superficies homogéneas y heterogéneas. Fenómeno de histéresis.
- 2.7. Métodos de determinación de tensión superficial de sólidos y líquidos.
- 2.8. Ejercicios y problemas sobre el capítulo.

TEMA 3. Mojabilidad de Superficies

8 horas

Objetivo: Presentar y analizar los fundamentos de los fenómenos que determinan la mojabilidad de superficies sólidas, así como los principios y las técnicas empleadas en la determinación de la mojabilidad de partículas, y las áreas de aplicación de la mojabilidad de partículas.

- 3.1. Ecuación de Young. Angulo de Contacto. Superficie homogénea y heterogénea. Fenómeno de histéresis.
- 3.2. Adhesión y cohesión entre fases.
- 3.3. Mojabilidad de superficies. Gráfica de Zisman.
- 3.4. Aplicaciones de la mojabilidad de superficies: Flotación de partículas, repelencia de superficies, reología de pulpas, filtración de pulpas.
- 3.5. Métodos para Determinar el Angulo de Contacto de superficies y polvos.
- 3.6. Ejercicios y problemas sobre el capítulo.

TEMA 4. Adsorción

8 horas

Objetivo: Presentar y analizar la naturaleza de los fenómenos de adsorción en interfaces, sus mecanismos y modelamiento, así como la aplicación de los mecanismos de adsorción para la caracterización de superficie de sólidos, el mejoramiento y desarrollo de procesos.

- 4.1. Modelo de adsorción de Gibbs.
- 4.2. Adsorción física y química.
- 4.3. Representación de procesos de adsorción. Isotermas, isobaras e isosteras.
- 4.4. Modelos de isotermas de adsorción: Langmuir, Temkin, Freundlich, otras isotermas.

- 4.5. Adsorción en interfaces sólido/gas. Tipos de isothermas de adsorción. Fenómeno de histeresis. Determinación de superficie específica de sólidos y porosidad de sólidos, tamaño de poros. Isotherma BET.
- 4.6. Adsorción en interfases sólido/líquido. Iones, moléculas heteropares, macromoléculas. Mecanismos de adsorción sobre partículas liofílicas y liofóbicas.
- 4.7. Adsorción en interfases líquido/Gas. Iones y moléculas heteropares. Espumación y desespumación. Mecanismos de adsorción.
- 4.8. Adsorción en Interfases Líquido/Líquido. Emulsiones. Mecanismos de adsorción.
- 4.9. Ejercicios y problemas sobre el capítulo.

TEMA 5. Fenómenos Eléctricos en Interfases

8 horas

Objetivo: Presentar y analizar el origen de cargas eléctricas en interfases, su estructura y su efecto en fenómenos de adsorción y estabilidad de partículas en medios dispersantes, así como el principio y las técnicas para la determinación del potencial eléctrico en interfases.

- 5.1. Cargas Eléctricas en Interfases. Origen de carga eléctrica: minerales (óxidos metálicos simples, arcillas, sulfuros, minerales tipo sal), polímeros, proteínas, bacterias, emulsiones y metales.
- 5.2. Doble Capa Eléctrica en interfases sólido/líquido. Contraiones, iones específicos, iones determinantes de potencial. Concepto de punto de carga cero y punto isoelectrico.
- 5.3. Modelos de doble capa eléctrica. modelo GCSG y otros.
- 5.4. Fenómenos Electrocinéticos. Electroforesis, potencial de corriente, potencial de sedimentación. Potencial Zeta y Su determinación.
- 5.5. Aplicaciones de potencial zeta en estudios de adsorción y optimización de procesos.
- 5.6. Problemas y ejercicios sobre el capítulo.

TEMA 6. Fuerzas entre Superficies y Estabilidad Coloidal

8 horas

Objetivo: Presentar y analizar los mecanismos de interacción entre fases en medios dispersantes, así como diseñar esquemas para la dispersión, coagulación y floculación de partículas.

- 6.1. Fuerzas en la Doble Capa Eléctrica: van der Waals, estructurales
- 6.2. Estabilidad de Coloides y Teoría de DLVO simple y extendida.
- 6.3. Dispersión y Coagulación de Partículas.
- 6.4. Floculación de partículas.
- 6.5. Aplicaciones de la estabilidad coloidal en procesos.
- 6.6. Problemas y ejercicios sobre el tema.

Tema 7. Temas relevantes en fenómenos interfaciales

4 horas

Objetivo: Presentar y analizar el desarrollo de tecnologías en ingeniería de minerales y áreas afines, que se basan en fenómenos interfaciales.

IV. METODOLOGÍA.

El curso será presentado con la ayuda de medios audiovisuales y electrónicos y una interacción dinámica oral del profesor y el grupo, con sesiones de análisis, evaluación y resolución de problemas individual y grupal. Además, se analizarán artículos relevantes en cada uno de los temas.

V. FORMA DE EVALUACION.

Aplicación de 2 exámenes escritos, análisis de artículos técnicos, evaluación de reportes técnicos y tareas.

Tareas:	15%
Reportes técnicos:	15%
Exámenes:	70%

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Adamsom W. A., Gast A. P. 1997, Physical Chemistry of Surfaces. 6th Ed. Wiley Interscience.
2. Hiemenz C. P., Rajagopalan. 1997, Principles of Colloid and Surface Chemistry, 3rd Ed. Marcel Dekker Inc.
3. Stumm W., 1992, Chemistry of Solid/Water Interface. John Wilery and Sons, Inc.
4. Birdi, K.S. Handbook of Surface and Colloid Chemistry, 1997., CRC.
5. Hubbard A. T. 2002. Encyclopedia of Surface and Colloid Science. Marcel-Dekker.
6. Riviere J. C., Myhra S., 1998. Handbook of Surface and Interface Analysis. Marcel Dekker.