



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Química
Area: Qca General e Inorganica

(Programa del año 2014)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 16/10/2014 14:59:11)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA I (4° Año LQ)) QUÍMICA DE SISTEMAS COLOIDALES	LIC. EN QUIMICA	5/04	2014	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VEGA, ENRIQUE DOMINGO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BERNINI, MARIA CELESTE	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
50 Hs	25 Hs	25 Hs	0 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
01/04/2014	30/05/2014	8	50

IV - Fundamentación

La ciencia de coloides ha experimentado un enorme avance en los últimos años tanto en lo que hace a su aspecto teórico como a las múltiples aplicaciones que tiene en diversos campos de la ciencia y de la tecnología.

En cuanto a los aspectos teóricos, se han desarrollado en épocas relativamente recientes, algunas teorías y ecuaciones que permiten explicar, con asombrosa precisión, el comportamiento de los sistemas coloidales en cuanto a su estabilidad y fenómenos de adsorción, entre otros.

Respecto a las aplicaciones, los coloides se encuentran en forma casi omnipresente en prácticamente todos los procesos tecnológicos e industriales, de allí la importancia de su estudio.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Aportar a los alumnos del curso los elementos necesarios para el dominio de temáticas relacionadas con los sistemas coloidales, procesos de adsorción para sistemas sólido-líquido, siendo este un tópico no abordado con la suficiente profundidad durante el desarrollo de los cursos de grado en la currícula de la carrera.

Se abordan las aplicaciones de las diferentes técnicas de adsorción a la tecnología química, sistemas biológicos y otros campos de aplicación.

VI - Contenidos

TEMA 1: Generalidades (Temas de revisión)

Sistemas coloidales: Características generales. Importancia biológica y tecnológica de los coloides. Métodos generales de

preparación de suspensiones coloidales. Comportamiento microscópico de los coloides. Propiedades ópticas. Determinación del tamaño de partícula. Comportamiento de los coloides en sistemas de flujo.

TEMA 2: Termodinámica de las superficies

Temas de revisión: Cálculo de la energía interna. Relaciones de Maxwell. Propiedades molares parciales. Tensión interfacial. Presión capilar: Ecuación de Young-Laplace. Leyes de Kelvin y Ostwald. Equilibrio de fases. Isoterma de adsorción de Gibbs. Aspectos moleculares de la adsorción. Modelos moleculares de isotermas. Energías de adsorción. Exceso superficial. Aplicaciones de la mecánica estadística.

TEMA 3: Interfases sólido-líquido

La doble capa eléctrica (DCE). Modelo de Helmholtz-Perrin. Teoría de Gouy-Chapman. Tratamiento de Stern para la doble capa compacta. Caída de potencial. Cálculo de la carga total para la DCE. Fenómenos electrocinéticos. Cálculo del potencial zeta: Ecuación de Hückel. Tratamiento de Smoluchowski. Modelo de Poisson-Boltzmann. Efectos viscoeléctricos.

TEMA 4: Sistemas de adsorción sólido-líquido

Temas de revisión: Aspectos cuali y cuantitativos de la adsorción. Energías de interacción. Modelo de Langmuir. Derivación termodinámica y cinética de la ecuación de Langmuir.

Isotermas de adsorción. Parámetro de interacción de Flory-Huggins. Adsorción de multicomponentes. Isoterma de Frumkin-Fowler-Guggenheim. Entropía configuracional. Cinética de la adsorción. Estudio de casos.

TEMA 5: Interacción entre partículas libres y adsorbidas

Interpretación a través de interacciones entre dos DCE. Fuerzas de atracción-repulsión. Energía potencial de interacción. Presión osmótica. Constante de Hamaker. Regla de Schulze-Hardy. Cálculo de la concentración crítica de coagulación. Teoría DLVO de la estabilidad coloidal. Cinética de la coagulación. Efecto de los cambios estructurales post-adsorción. Morfología de los agregados coloidales, aplicación de la Teoría de los fractales.

TEMA 6: Adsorción de iones y moléculas

Temas de revisión: Importancia del solvente: aspectos fenomenológicos y parámetros fisicoquímicos.

Adsorción de iones y moléculas pequeñas. Adsorción de polímeros y biomoléculas. Estructuras autoensambladas.

Micelación. Aspectos termodinámicos y cinéticos. Modelo RSA. Efecto cooperativo. Aplicación de los distintos modelos y ecuaciones de adsorción. Estudio de casos.

TEMA 7: Técnicas experimentales aplicadas al estado adsorbido

Técnicas espectroscópicas. Microscopía electrónica. Métodos de difracción. Métodos de análisis químico. Estudio de casos.

TEMA 8: Aplicaciones de la adsorción para sistemas sólido-líquido

Aplicaciones tecnológicas en catálisis, preservación y conservación de alimentos, medicamentos y productos industriales en general. Aplicaciones a sistemas biológicos: Adsorción de biomoléculas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se prevé la realización de cinco trabajos prácticos de 3 horas de duración consistentes en la resolución de problemas de aplicación, discusión y análisis de resultados experimentales especialmente relacionados con la cinética de adsorción-desorción, la determinación de las entalpías de adsorción, la estructura y estabilidad de moléculas adsorbidas. Estudio de casos con aplicaciones en tecnología química y biotecnología.

Se realizará un pre-práctico referido a las Normas de Seguridad en el laboratorio químico.

Trabajo Práctico N° 1: Cálculo de energías superficiales.

Trabajo Práctico N° 2: Comportamiento de los coloides en sistemas de flujo.

Trabajo Práctico N° 3: Interfases sólido-líquido.

Trabajo Práctico N° 4: Interacciones entre partículas: Floculación y coagulación.

Trabajo Práctico N° 5: Adsorción de biomoléculas.

VIII - Regimen de Aprobación

80% de Asistencia y Examinación con presentación de Trabajo Final o Examen Escrito.
No se admitirán alumnos en condición de libres.

IX - Bibliografía Básica

- [1] - A. Adamson. Physical Chemistry of surfaces. 5ta. Ed. John Wiley , 2010.-
- [2] - J. Lyklema. Fundamentals of Interface and Colloid Science. Vols. I y II. Academic Press, 1995.-
- [3] - R. Hunter. Introduction to Modern Colloid Science. Oxford Science Publications, 1998.-
- [4] - R. Hunter. Zeta Potential in Colloid Science: Principles and applications. Academic Press, 1981.-
- [5] - W. Norde. Colloids and Interfaces in Life Sciences. Marcel Dekker, 2003.-
- [6] - G. Attard; C. Barnes. Surfaces. Oxford Science Publications, 2008.-
- [7] - M. Minor. Electrodynamics of Colloids. Tesis Doctoral. Universidad de Wageningen, 2011.-
- [8] - J.C. Dijt. Kinetics of Polymer Adsorption, Desorption and Exchange. Tesis Doctoral. Universidad de Wageningen, 2006.-
- [9] - C. E. Giacomelli. Adsorption of Immunoglobulins at solid-liquid interfaces. Encyclopedia of Surface and Colloid Science. A. Hubbard (Editor). Marcel Dekker, Inc., Nueva York, 2002.-
- [10] - Reprints varios.-

X - Bibliografía Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

Aportar a los alumnos del curso los elementos necesarios para el dominio de temáticas relacionadas con las propiedades fisicoquímicas de los sistemas coloidales.

XII - Resumen del Programa

Características generales del estado coloidal. Comportamiento microscópico de los coloides. Propiedades ópticas. Termodinámica de las superficies. Interfases sólido-líquido: Modelos y Teorías para su interpretación. Adsorción a partir de soluciones líquidas: Modelos y ecuaciones para las isothermas de adsorción. Interacciones entre partículas. Adsorción de iones y moléculas: Estudio de casos. Métodos experimentales para la determinación del estado adsorbido. Aplicaciones de los procesos de adsorción.

XIII - Imprevistos

Total de horas del curso: 50, 48 son presenciales y las restantes dos horas son destinadas a la elaboración de informes.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: