Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2009)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca General e Inorganica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVO I (ING. EN ALIM.)) FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA CIENCIA DE COLOIDES	ING. EN ALIMENTOS	24/01	2009	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VEGA, ENRIQUE DOMINGO	Prof. Responsable	P.Adj 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	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
D - Teoria (solo)	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/05/2009	03/07/2009	8	50

IV - Fundamentación

El curso está especialmente orientado hacia alumnos de la carrera Ingeniería en Alimentos. El principal objetivo es afianzar conceptos fisicoquímicos relacionados a los sistemas coloidales, fenómenos interfaciales y de reactividad superficial. Estos conceptos son aplicados a procesos relacionados con la elaboración, envasado y almacenamiento de productos alimenticios. Las actividades serán teórico-prácticas, presentando aspectos conceptuales y la discusión y análisis de datos experimentales.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

VI - Contenidos

TEMA 1: Generalidades

Estados de la materia: Interpretación macro y microscópica. Teoría atómico-molecular. Características generales de los sistemas coloidales. Importancia biológica y tecnológica de los coloides. Preparación y tipo de sistemas coloidales. Determinación del tamaño de partícula: Métodos experimentales.

TEMA 2: Comportamiento en sistemas de flujo

Comportamiento de los coloides en sistemas de flujo. Esfuerzo y velocidad de corte. Fluidos newtonianos. Viscosidad

dinámica, cinemática, relativa, específica, reducida e intrínseca. Efecto de la temperatura. Fluidos no newtonianos. Medidas de viscosidad. Comportamiento de fluidos viscoelásticos.

TEMA 3: Termodinámica de las superficies
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 4: Interfases sólido-líquido
Interfases sólido-líquido. La doble capa eléctrica (DCE). Teoría de Gouy-Chapman. Distribución de potencial en la doble capa difusa. Capacidad de la doble capa difusa. Interpretación física. Tratamiento de Stern para la doble capa compacta. Cálculo de la carga total para la DCE. Capacidad total. Fenómenos electrocinéticos. Ecuación de Hückel. Tratamiento de Smoluchowski. Modelo de Poisson-Boltzmann. Movilidades electroforéticas.

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: Sistemas de adsorción sólido-líquido
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 conformacional. Cinética de la adsorción. Estudio de casos.

TEMA 7: Adsorción de iones y moléculas
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 8: Técnicas experimentales
Cinética de adsorción-desorción: reflectometría, elipsometría. Determinación de cantidad adsorbida en estado estacionario. Conformación y estabilidad de proteínas en solución y en el estado adsorbido: calorimetría, espectroscopia (IR, dicroísmo circular), microscopía de fuerza atómica, etc.

TEMA 9: Macromoléculas en las interfases
Estructura y morfología de las superficies. Relajación de las moléculas. Afinidad superficie-alimento. Fuerzas impulsoras para la adsorción. Conformación y actividad biológica del estado adsorbido. Reversibilidad del proceso de adsorción: desorción e intercambio. Adsorción competitiva. Interacciones alimento-material empaquetante.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Resolución de problemas de aplicación.
Investigación bibliográfica de datos reportados por literatura específica.
Discusión y análisis de resultados experimentales.

VIII - Regimen de Aprobación

80% de asistencia a las clases teórico-prácticas y examinación a través de un seminario (individual o grupal) con exposición de temáticas relacionadas a tópicos abordados en el curso.

IX - Bibliografía Básica

[1] J. Lyklema. Fundamentals of Interface and Colloid Science. Vols. I y II. Academic Press, 1995.-

[2] R. Hunter. Introduction to Modern Colloid Science. Oxford Science Publications,
[3] 1998.-
[4] W. Norde. Colloids and Interfaces in Life Sciences. Marcel Dekker, Inc. New York, 2003.-
[5] R. Hunter. Zeta Potential in Colloid Science: Principles and applications. Academic Press, 1981.-
[6] A. Volkv; D. Deamer; D. Tanelian; V. Markin. Liquid Interfaces in Chemistry and Biology. John Wiley, 1998.-
[7] J. C. Dijt. Kinetics of Polymer Adsorption. Desorption and Exchange. Tesis Doctoral, Universidad de Wageningen, 1993.-
[8] A. Baskin; W. Norde (Eds). Physical Chemistry of Biological Interfaces. Marcel Dekker, Inc., 2000.-
[9] M. Malmsten (Ed.). Biopolymers at interfaces. Surfactant Science Series, 75. Marcel Dekker, Inc., 1998.-
[10] W. Norde; T. Zoungrana. Activity and structural stability of adsorbed enzimes. En: Stability and stabilization of biocatalysts. Progress in Biotechnology, 15. Elsevier, 1998.-
[11] 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.-

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

XII - Resumen del Programa

Estados de la materia: Interpretación macroscópica y atómico-molecular. El estado coloidal: Características y comportamiento microscópico. Los coloides en sistemas de flujo. Termodinámica de las superficies. Interfases: modelos y teorías. Interacción entre partículas y fenómenos de coagulación. Adsorción: Modelos para su interpretación. Técnicas experimentales para la caracterización de cantidades adsorbidas en estado estacionario. Aplicaciones de la ciencia coloidal a la industria alimentaria: Estudio de casos y resolución de problemáticas.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros