



**Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería de Procesos
Area: Procesos Físicos**

(Programa del año 2019)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Fisicoquímica Aplicada	ING.EN ALIMENTOS	Ord.C .D.02 3/12	2019	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESQUENONI, SILVIA MATILDE	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
FALIVENE JAMIER, CLAUDIO GUSTA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
SOTERAS, EDGAR MARIO	Auxiliar 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
4 Hs	Hs	3 Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	21/06/2019	15	120

IV - Fundamentación

La asignatura Fisicoquímica Aplicada proporciona la descripción macroscópica y molecular de los sistemas Fisicoquímicos. En la asignatura anterior correlativa (Termodinámica) el alumno se familiarizó con el punto de vista macroscópico, el cual encuentra su continuación en esta asignatura, con la termodinámica del equilibrio entre fases. Este también muestra hacia dónde evolucionan los sistemas que no se encuentran en equilibrio. Con el tema del equilibrio químico, el alumno recibió una introducción molecular a los sistemas reactivos, el cual encuentra su continuación en la cinética química cuyas bases se encuentran en el programa de esta asignatura. Además, los sistemas alimentos requieren una comprensión del equilibrio superficial como punto de partida para conocer la evolución de las superficies que no se encuentran en equilibrio. Por otra parte, la estabilidad de los sistemas dispersos requiere el conocimiento de las soluciones de electrolitos y de los modelos para la doble capa eléctrica. En síntesis, la Asignatura Fisicoquímica es el nexo entre la termodinámica y la cinética que dará bases al alumno para su futura formación en tecnología de alimentos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el Alumno comprenda los conceptos básicos de la Fisicoquímica y su aplicación al estudio de sistemas no ideales y equilibrio de fases, e introducir al alumno en el estudio de Cinética Química. Esto es, proporcionar a los Alumnos conocimientos útiles para el desarrollo de Asignaturas posteriores específicas de la Carrera de Ingeniería en Alimentos. Esto

comprende:

- a) Las leyes fisicoquímicas del equilibrio físico para sistemas de uno o varios componentes y de una o varias fases.
- b) Las fuerzas impulsoras que inducen las transiciones entre fases y que explican las transiciones de alimentos
- c) La termodinámica de soluciones de electrolitos y los principios de la conducción iónica, como base para tratar los sistemas dispersos en los alimentos.
- d) La termodinámica del equilibrio superficial y la estabilidad de sistemas dispersos como base para tratar, con más detalle, el estado coloidal
- e) El estado coloidal: macromoléculas, geles, cristales, espumas, emulsiones y soles.
- f) La cinética de reacción y su aplicación a las modificaciones de sustancias integrantes de alimentos.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: EQUILIBRIO ENTRE FASES I

Sistemas de un componente. Estabilidad de fases. Sistemas de varios componentes. Regla de las fases. Transiciones de segundo orden: transición vítrea. Equilibrio entre soluciones ideales líquidas y gaseosas. Líneas de unión y regla de la palanca. Destilación de líquidos binarios. Desviaciones de la ley de Raoult. Soluciones diluidas. Introducción al tratamiento de soluciones reales.

UNIDAD 2: EQUILIBRIO ENTRE FASES II

Miscibilidad parcial. Destilación de mezclas inmiscibles y parcialmente miscibles. Distribución de un soluto entre dos solventes inmiscibles. Propiedades coligativas. Descenso de la temperatura de fusión. Elevación de la temperatura de ebullición.. Presión osmótica. Representación gráfica de sistemas ternarios.

UNIDAD 3: EQUILIBRIO EN LA FASE SUPERFICIE

Tensión superficial. Ecuación de adsorción de Gibbs. Superficies curvas. Películas superficiales. Angulo de contacto. Capilaridad. Adsorción sobre sólidos: distintos modelos. Doble capa eléctrica. Coloides. Coloides. Estabilidad de los coloides. Fuerzas de atracción y repulsión y estabilización por partícula. Agentes tensioactivos. Macromoléculas. Geles. Cristales. Espumas. Emulsiones. Soles.

UNIDAD 4: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

Termodinámica de soluciones de electrolitos. Conducción en celdas electrolíticas. Leyes de Faraday. Conductividad específica y equivalente. Medida de conductividad. Leyes empíricas. Teoría elemental de la migración iónica. Mecanismo de transferencia protónica. Ecuación de Onsager. Determinación de números de transporte.

UNIDAD 5: EQUILIBRIO EN PILAS

Celdas electrolíticas y pilas. Potencial electroquímico. Convenciones. Electrodo normal de hidrógeno: Ecuación de Nernst. Potenciales normales de electrodos. Clases de electrodos. Potenciales de pilas. Relación entre fuerza electromotriz de la pila y energía libre de la reacción de la pila. Termodinámica de pilas. Introducción a la cinética electroquímica.

UNIDAD 6: CINÉTICA DE REACCIONES

Velocidad de reacción. Orden de una reacción. Análisis de datos cinéticos. Medidas de velocidad de reacción. Reacciones elementales. Molecularidad. Ley de Arrhenius. Teoría del estado de transición. Reacciones complejas. Comparación de la cinética de reacciones en solución con la fase gaseosa. Introducción a la Catálisis homogénea. Actividad del Agua. Efecto de la actividad de agua sobre las reacciones en los alimentos. Cinética de modificaciones de sustancias integrantes de los alimentos (oxidación, sabores, vitaminas, enzimas, etc).

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRÁCTICOS: De Aula

Se resolverán problemas relacionados con los temas de las clases teóricas.

TRABAJOS PRACTICOS: DE LABORATORIO

0.- Seguridad en el laboratorio. El propósito de este práctico es instruir a los alumnos sobre las medidas de seguridad en laboratorios, es decir darles el conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los que allí se desempeñan frente a los riesgos propios derivados de la actividad, para evitar accidentes y contaminaciones tanto dentro de su ámbito de trabajo, como hacia el exterior. Para ello deberán cumplirse las normas fijadas en carteleras, instructivos y recomendaciones realizadas por los docentes y dispuestas en el laboratorio.

1.- Curvas de Calentamiento

2.- Diagrama de miscibilidad parcial.

- 3.- Tensión superficial
- 4.- Angulo de contacto.
- 5.- Adsorción.
- 6.- Conductividades de electrolitos.
- 7- Determinación de parámetros cinéticos
- 8.- Influencia de la fuerza iónica sobre la velocidad de reacción

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

DICTADO: El dictado de la materia se realizará mediante la siguiente modalidad:

- Dictado de clases teóricas-prácticas:
- Dictado de clases prácticas de aula
- Dictado de clases prácticas de laboratorio

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Se resolverán problemas prácticos de aula aplicando cada uno de los temas desarrollados en los teóricos.

TRABAJOS DE LABORATORIO

- 1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico. Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.
- 2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.
- 3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad.

PARCIALES

Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán de problemas similares a los resueltos en clase y de preguntas sobre las prácticas de laboratorio.

REGULARIZACIÓN

Se obtendrá la regularización de la materia cumpliendo con los requisitos de asistencia, mediante la aprobación de los dos parciales y la presentación de la carpeta con los problemas resueltos y los informes de laboratorio. Para la aprobación de los parciales, los alumnos deberán obtener siete puntos en cada uno de ellos.

APROBACION

Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral.

El programa de examen coincide con el programa analítico

RÉGIMEN DE ALUMNOS LIBRES

La asignatura no contempla el examen libre

IX - Bibliografía Básica

- [1] FISICOQUÍMICA. Castellan. 2da ed.1998. Ed. Fondo Educativo Interamericano. Puerto Rico.
- [2] FISICOQUIMICA. Atkins. 6ta Edición.1999. Ed.Iberoamericana.
- [3] PHYSICAL CHEMISTRY. Atkins. Sixth Edition.1999. Ed. University Press. Oxford.
- [4] INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERÍA QUÍMICA, 7ªEdición.2003. Smith J.M., Van Ness H.C. Mc Graw Hills Books
- [5] PHYSICAL CHEMISTRY. T. Engel, P. Reid y W. Hehre. Third Edition. 2013. Ed. Pearson. United States of America.(Disponible en la Asignatura)
- [6] FISICOQUIMICA BÁSICA. A. L. Capparelli. 1ªEdición. E-book. 2013. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- [7] Edulp. La Plata. Buenos Aires. ISBN 978-950-34-0972-5. (Disponible en la Asignatura)
- [8] QUIMICA FISICA. Atkins y De Paula. 8ta Edición. 2008. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. (Disponible en la Asignatura)
- [9] FISICOQUIMICA. Ira Levine. 4º Ed. Volumen I y I. 2004. Ed. Mc Graw Hill. (Disponible en la Asignatura)

X - Bibliografía Complementaria

- [1] PHYSICAL PRINCIPLES OF FOOD PRESERVATION. 2 Ed Marcus Karel y Daryl Lund. Marcel Dekker, 2003.
- [2] HANDBOOK OF FOOD ENGINEERING. Denis Heldman y Daryl Lund. Marcel Dekker, 1992.
- [3] ELECTROQUÍMICA MODERNA. Bockris-Reddy. 1º Edición. 1980. Ed. Reverté, S.A REGLA DE LAS FASES. FERGUSON. 1º Edición. 1968. Ed. Alhambra. Madrid..
- [4] CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. Bioquímica. Microbiología. Procesos. Productos. Jeantet y Croquennec. 2006
- [5] MANUAL PARA LABORATORIO DE FISICOQUIMICA. Torres, Juárez, Reyes, Sánchez, Álvarez, Martínez. Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. México. 2009. (Disponible en la Asignatura)
- [7] ELECTROQUIMICA Y ELECTROCATALISIS. MATERIALES: ASPECTOS FUNDAMENTALES Y APLICACIONES. Vol 1a. Nicolas Alonso-Vante. e-libro.net. Primera edición virtual y en papel. Buenos Aires. 2003. (Disponible en la Asignatura)
- [8] MODERN ASPECTS OF ELECTROCHEMISTRY. J.O Bockris, Ralph e. White, B.E. Conway. 2002. Kluwer Academic Publisher. New York. (Disponible en la Asignatura)
- [9] UNA MIRADA FISICOQUIMICA A TRAVES DEL VIDRIO. Horacio Corti. Colección Ciencia Joven 33.. Eudeba. 2008. Buenos Aires

XI - Resumen de Objetivos

La asignatura FISICOQUIMICA APLICADA forma parte del Plan de Estudios de Ingeniería en Alimentos dictándose en el primer cuatrimestre del tercer año del mencionado Plan. La Fisicoquímica pertenece a las ciencias de la Ingeniería, incluyendo conocimientos de las Ciencias Básicas pero con orientación y aplicación propia de la especialidad. La asignatura tiene como objetivo lograr que el alumno comprenda los principios básicos de la Fisicoquímica y su aplicación al estudio de soluciones no ideales y equilibrio de fases, e introducir al alumno en el estudio de la cinética química.

XII - Resumen del Programa

Equilibrio entre fases para sistemas de uno y varios componentes. Sistemas binarios y ternarios. Termodinámica de soluciones de electrolitos. Conductividad de electrolitos. Termodinámica de pilas. Cinética química: análisis de datos y teorías. Cinética de reacciones en solución. Catálisis homogénea. Fenómenos superficiales. Coloides

XIII - Imprevistos

Cuando por razones de fuerza mayor no pudiera dictarse de manera completa la teoría de las unidades temáticas se entregará el material necesario (guías, apuntes y bibliografía) para que pueda ser estudiado por el alumno. Siempre estará disponible la posibilidad de supervisión/tutoría o consulta por parte de los docentes de la asignatura.

XIV - Otros