



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 2022)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 11/04/2022 15:02:50)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Fisicoquímica	INGENIERÍA QUÍMICA	Ord 24/12 -17/2 2	2022	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SOTERAS, EDGAR MARIO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
ALANIZ, GABRIELA ISABEL	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
FALIVENE JAMIER, CLAUDIO GUSTA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 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	4 Hs	1 Hs	9 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2022	24/06/2022	15	135

### IV - Fundamentación

La asignatura FISICOQUIMICA forma parte del Plan de Estudios de Ingeniería Química, 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. El Ingeniero Químico necesita adquirir los conocimientos básicos de la Fisicoquímica en vista de sus aplicaciones en procesos de separación, análisis de reactores químicos y diseño de procesos. Además, adquirir buen entendimiento de los principios del equilibrio y de la cinética química y capacidad para aplicarlos en la solución de problemas prácticos. También se pretende que adquiera la capacidad para desempeñarse en el trabajo experimental, tanto desde el punto de vista de la prolijidad y exactitud en el manejo de material, como en la adquisición de una metodología rigurosa en el trabajo experimental. Se propone, también que desarrolle su capacidad de pensar independientemente, su espíritu crítico y su capacidad creativa. Que aprenda a relacionarse armoniosamente con sus semejantes en un clima de colaboración y cordialidad.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el alumno comprenda los conceptos 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.

En particular se busca que el alumno desarrolle:

- Facilidad para aplicar las condiciones de equilibrio a sistemas heterogéneos constituidos por uno o más componentes.
- Capacidad para plantear y resolver problemas que atañen al comportamiento de soluciones líquidas reales.
- Facilidad para interpretar y aplicar datos de medidas de conductividades.
- Capacidad para calcular y medir potenciales de pilas y plantear problemas de estabilidad de metales.
- Capacidad para realizar un estudio metodológico de laboratorio y encontrar la forma de inhibir o acelerar una reacción.
- Comprensión de las bases y conocimientos de las aplicaciones del equilibrio superficial.
- Un espíritu de trabajo coherente con las funciones que debe desempeñar en cursos superiores.
- Entrenamiento en consultas bibliográficas, lectura de artículos científicos y búsqueda de información.

#### Resultados de aprendizaje

- 1) Aplicar las normas de higiene y seguridad para comportarse en consecuencia y proteger la salud de los presentes considerando las medidas de seguridad de los laboratorios, cumpliendo las normas fijadas en carteleras, instructivos y recomendaciones y evitando accidentes y contaminaciones dentro del ámbito de trabajo y hacia el exterior.
- 2) Analizar condiciones de equilibrio de fases para comprender las bases de las aplicaciones del equilibrio al comportamiento de soluciones líquidas reales y superficial considerando sistemas heterogéneos constituidos por uno o más componentes, utilizando softwares informáticos y aplicando los modelos matemáticos de cálculo, cumpliendo con las tareas asignadas en los trabajos grupales, comunicando mediante un informe y cumpliendo las normas de higiene y seguridad
- 3) Calcular potenciales de pilas para plantear problemas de estabilidad de metales y diseño de pilas planteando y resolviendo problemas que atañen al comportamiento de soluciones de electrolitos, interpretando y aplicando datos de medidas de conductividades, realizando consultas bibliográficas y búsqueda de información, cumpliendo con las tareas asignadas en los trabajos grupales, comunicando mediante un informe y cumpliendo las normas de higiene y seguridad.
- 4) Evaluar cinética de reacciones para inhibir o acelerar una reacción química realizando un estudio mecanístico de laboratorio midiendo la influencia de la fuerza iónica sobre la velocidad de reacción y utilizando de forma adecuada equipos, instrumental e insumos, realizando consultas bibliográficas, lectura de artículos científicos y búsqueda de información, cumpliendo con las tareas asignadas en los trabajos grupales y comunicando mediante un informe.

#### Aprendizajes previos

Para lograr estos objetivos los alumnos deben utilizar conceptos básicos de la teoría termodinámica y su aplicación al estudio de las sustancias puras, mezclas homogéneas y equilibrio químico, destrezas en el manejo de fuentes de datos de propiedades termodinámicas y en su predicción y correlación.

## VI - Contenidos

### UNIDAD 1: EQUILIBRIO ENTRE FASES I

Sistemas de un componente. Estabilidad de fases. Sistemas de varios componentes. Regla de las fases. Equilibrio entre soluciones ideales líquidas y gaseosas. Líneas de unión y regla de la palanca. Desviaciones de la ley de Raoult. Destilación de líquidos binarios. 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. Superficies curvas. Películas superficiales. Angulo de contacto. Capilaridad. Adsorción sobre sólidos: distintos modelos. Doble capa eléctrica. Coloides. Jabones y detergentes.

### 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 de fase gaseosa. Introducción a la Catálisis homogénea.

## **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 de una reacción.
- 8) Influencia de la fuerza iónica sobre la velocidad de reacción

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **RÉGIMEN DE ALUMNOS REGULARES**

#### **METODOLOGÍA DE DICTADO**

#### **METODOLOGÍA:**

En base a las disposiciones de la UNSL y a la situación epidemiológica de la ciudad, se prevé el dictado en modalidad virtual para los contenidos teóricos y prácticos, con la coordinación de actividades presenciales para los prácticos de laboratorios. Se emplearán plataformas como Claroline, Youtube y Meet.

**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 las clases teóricas.

#### **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 y teóricas.

#### 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 de diez (7/10) 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. (Disponible en Biblioteca – FICA, 14 ejemplares).
- [2] FISICOQUIMICA. Atkins. 6ta Edición.1999. Ed. Iberoamericana. (Disponible en Biblioteca – FICA, 1 ejemplar).
- [3] PHYSICAL CHEMISTRY. Atkins. Sixth Edition.1999. Ed. University Press. Oxford. (Disponible en la Asignatura).
- [4] INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERÍA QUÍMICA, 7ª Edición.2003. Smith J.M., Van Ness H.C. Mc Graw Hills Books. (Disponible en Biblioteca – FICA, 25 ejemplares).
- [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. 1ª Edición. E-book. 2013. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Edulp. La Plata. Buenos Aires. ISBN 978-950-34-0972-5. (Disponible en la Asignatura).
- [7] QUIMICA FISICA. Atkins y De Paula. 8ta Edición. 2008. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. (Disponible en la Asignatura).
- [8] FISICOQUIMICA. Ira Levine. 4ª Ed. Volumen I y II. 2004. Ed. Mc Graw Hill. (Disponible en la Asignatura).

### X - Bibliografía Complementaria

- [1] ELECTROQUÍMICA MODERNA. Bockris-Reddy. 1ª Edición. 1980. Ed. Reverté, S.A (Disponible en Biblioteca – FICA, 2 ejemplares).
- [2] REGLA DE LAS FASES. FERGUSON. 1ª Edición. 1968. Ed. Alhambra. Madrid. (Disponible en Biblioteca – FICA, 2 ejemplares).
- [3] 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).
- [4] ELECTROQUIMICA Y ELECTROCATALISIS. MATERIALES: ASPECTOS FUNDAMENTALES Y APLICACIONES. Vol1a. Nicolas Alonso-Vante. e-libro.net. Primera edición virtual y en papel. Buenos Aires. 2003. (Disponible en la Asignatura).
- [5] MODERN ASPECTS OF ELECTROCHEMISTRY. J.O´Bockris, Ralphe e. White, B.E. Conway. 2002. Kluwer Academic Publisher. New York. (Disponible en la Asignatura).
- [6] UNA MIRADA FISICOQUIMICA A TRAVES DEL VIDRIO. Horacio Corti. Colección Ciencia Joven 33. Eudeba. 2008. Buenos Aires.

### XI - Resumen de Objetivos

La asignatura FISICOQUIMICA forma parte del Plan de Estudios de Ingeniería Química, dictándose en el primer cuatrimestre del tercer año del mencionado Plan. La asignatura tiene como objetivo lograr que el alumno comprenda los procesos básicos de la Físicoquímica 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 I EQUILIBRIO ENTRE FASES II EQUILIBRIO EN LA FASE SUPERFICIE SOLUCIONES DE ELECTROLITOS EQUILIBRIO EN PILAS CINÉTICA DE REACCIONES
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **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**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	