



PROGRAMA

Actividad Curricular	FISICOQUIMICA
Docente responsable	Dra. Norma Lis Robles
Equipo docente	Dra. Norma Lis Robles - Dr. José A. Trejo González - Lic. Ma Fernanda García
Departamento	Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial
Vigencia	2022
Carrera	INGENIERÍA QUÍMICA
Plan de estudios	Plan 1993 – Modificación 2004
Res. Ministerial de reconocimiento oficial	RM N° 389-2017
Código	15_QQJ
Tipo de Actividad	Obligatoria
Ubicación en la carrera	Módulo VI – Tercer año Bloque curricular: Tecnologías básicas
Correlativas	Para cursar: <ul style="list-style-type: none">• Física III• Termodinámica de Procesos Para aprobar: <ul style="list-style-type: none">• Física III• Termodinámica de Procesos
Carga horaria presencial total	<ul style="list-style-type: none">• 128 horas Totales• 8 horas (16 semanas)
Distribución de actividades presenciales	<ul style="list-style-type: none">• Clases teóricos: 41 horas• Clases prácticas: 62 horas• Prácticos de laboratorio: 12 horas• Evaluaciones: 13 horas



<p>Recursos empleados</p>	<p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none">• Química Física (8va Edición). P. Atkins, J. De Paula. Ed. Médica Panamericana, 2008. Buenos Aires, Argentina.• Physical Chemistry from a Different Angle. Introducing Chemical Equilibrium, Kinetics and Electrochemistry by Numerous Experiments. G. Job, R. Ruffler. Ed. Springer, 2016. Hamburg, Germany.• Exam Survival Guide: Physical Chemistry. Jochen Vogt. Ed. Springer, 2016. Cham, Switzerland.• Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. (7ma edición). J. M. Smith, H. C. Van Ness, M. M. Abbott. Edit. Mc Graw Hill (serie Ingeniería Química). México, 2007.• Ingeniería de las reacciones químicas – O. Levenspiel. 3ra Edición. Ed. Limusa Wiley, México, 2004.• Mastering Chemistry Plus for Chemistry: An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry, 11th Edition. K. C. Timberlake. Editorial Pearson (2011).• Fundamentos de Cinética Química – S. R. Logan. Edit. Addison Wesley, 2000. <p>Videos Clases prácticas de resolución de problemas (disponibles en aula virtual).</p> <p>Aula virtual Para información general y material de estudio de los alumnos https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/fisicoquimica.</p> <p>Equipamiento Polarímetro, espectrofotómetro visible, viscosímetros, material de vidrio y reactivos para el desarrollo de prácticas experimentales en laboratorio. Referencias actualizadas a artículos de investigación Selección de artículos de reciente publicación en revistas internacionales de interés para el Ingeniero Químico que tengan como marco los temas concernientes a cada eje temático del programa analítico.</p> <p>Laboratorio 4-3-01</p> <p>Aula Disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-0-11)</p>
----------------------------------	---



<p>Objetivos en el Plan de Estudio</p>	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los conceptos y funciones fundamentales de la termodinámica a los procesos con reacción química.• Interpretar, modelar y obtener información de los fenómenos fisicoquímicos de interés en la Ingeniería Química.
<p>Resultados de Aprendizaje (Competencias)</p>	<p>Se espera que al finalizar el cursado los resultados del aprendizaje alcanzados por el alumno sean:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprender los fundamentos de propiedades observadas experimentalmente en sistemas gaseosos a través de modelos teóricos.• Distinguir entre distintos tipos de efectos térmicos asociados a procesos fisicoquímicos.• Evaluar diferentes situaciones de equilibrio y los factores que lo modifican.• Establecer el modelo cinético que verifica una reacción química en curso en base a datos experimentales, así como también el mecanismo por el cual transcurre.• Analizar las variables que modifican la velocidad de reacción.• Comprender los modelos que fundamentan los mecanismos de las reacciones químicas, sean térmicas o fotoquímicas, catalizadas o no catalizadas.• Comprender los fenómenos eléctricos asociados a sistemas electrolíticos.• Evaluar las propiedades de interfase en sistemas con uno o más componentes y aplicar modelos que fundamentan los procesos de adsorción.• Identificar diferentes alternativas para la determinación del peso molecular de macromoléculas.• Utilizar correctamente el lenguaje técnico a través de comunicaciones escritas (desarrollo y fundamentación de respuestas en evaluativos escritos) y orales (exposiciones).• Interactuar efectiva y creativamente en grupo a través de trabajos en equipo.• Utilizar de manera efectiva técnicas de laboratorio, su equipamiento y material de uso en experiencias de interés para la formación profesional del Ingeniero Químico.



Métodos de Enseñanza	<ul style="list-style-type: none">• Clases teóricas (presenciales): Desarrollo de los fundamentos teóricos necesarios y suficientes que permitan abordar la resolución de situaciones problemáticas y comprender fenómenos fisicoquímicos relacionados al ejercicio de la profesión.• Clases prácticas de resolución de problemas (presenciales): Resolución de situaciones problemáticas de interés para el ingeniero químico.• Trabajo práctico experimental (presencial): Desarrollo de experimentos que ejemplifican situaciones expuestas en clases teóricas y prácticas.• Seminario de introducción a las prácticas de laboratorio (presencial): Explicación de las normas básicas de higiene y seguridad en laboratorio. Explicación de las experiencias a desarrollar.
Métodos de Evaluación	<p>Para regularizar la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluaciones parciales de problemas: 2 (dos)• Evaluaciones orales individuales en laboratorio.• Entrega de trabajos prácticos escritos/de laboratorio, (individuales o grupales).• Rúbrica para la evaluación del seminario grupal de laboratorio. <p>Para aprobar la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none">• - Examen final integrador (Escrito/oral, virtual o presencial)
Condiciones de aprobación	<p>Para alcanzar la regularidad se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprobar los dos parciales con calificación igual o mayor a 5 (cinco).• Realizar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.• Aprobar el seminario grupal de laboratorio.• Entregar el 100% de los trabajos prácticos de resolución de problemas. <p>Para aprobar la asignatura se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprobar el examen final integrador.
Contenidos mínimos del Plan de Estudios	Teoría cinética de los gases. Termodinámica de las reacciones químicas. Equilibrio químico. Cinética química. Electroquímica, conductividad de electrolitos. Fisicoquímica de las superficies. Macromoléculas.



<p>Programa analítico de contenidos</p>	<p>T.1: TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES Teoría cinética de los gases. Cálculo de la presión y energía cinética de un gas. Distribución de las velocidades de Maxwell. Distintos tipos de velocidades. Colisiones entre moléculas. Libre recorrido medio. Fenómenos de transporte. Viscosidad de gases. Teoría cinética de la viscosidad de gases. Conductividad térmica. Difusión de gases. Leyes de Fick. Equipartición de la energía. Moléculas mono, bi y poliatómicas.</p> <p>T.2: TERMODINÁMICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS Introducción a las reacciones. Grado de avance. Velocidad de una reacción. Coeficientes térmicos. Sus relaciones. Ecuaciones de Clausius, Kirchhoff y De Donder. Efectos Térmicos: efectos del calor sensible, calor estándar de reacción, de formación y de combustión. Dependencia con la temperatura. Aplicación de los efectos térmicos a las reacciones industriales. Efectos térmicos de los procesos de mezclado: calor de solución, diagramas entalpía/concentración. Afinidad y potenciales termodinámicos. Afinidad y calor de reacción. Acoplamiento termodinámico de las reacciones químicas.</p> <p>T.3: EQUILIBRIO QUÍMICO Sistemas ideales. Isotermas de van't Hoff. Equilibrios químicos en sistemas homogéneos. Influencia de la temperatura y presión. Efecto de gases inertes. Cálculo de las constantes de equilibrio a partir de entropías y calores de formación. Sistemas reales. Funciones termodinámicas de sistemas no ideales. Afinidad de referencia y equilibrios.</p> <p>T.4: CINÉTICA QUÍMICA I Cinética química. Reacciones homogéneas, mecanismo y clasificación de las reacciones. Reacciones de orden cero, primer, segundo y tercer orden. Reacciones pseudomoleculares, reacciones reversibles, consecutivas y laterales. Reacciones rápidas. Determinación del orden de una reacción.</p> <p>T.5: CINÉTICA QUÍMICA II Efecto de la temperatura sobre la velocidad de una reacción. Energía de activación. Teoría de las colisiones en las reacciones gaseosas. Factor estérico. Teoría del choque para reacciones monomoleculares. Teoría del estado de transición. Energía y entropía de activación. Reacciones en solución. Reacciones en cadena. Catálisis ácida y básica. Fotoquímica. Leyes de Grothus-Draper, Lambert-Beer y de Einstein. Rendimiento cuántico. Mediciones fotoquímicas. Actinómetros. Cinética y equilibrio químico.</p> <p>T.6: ELECTROQUÍMICA. CONDUCTIVIDAD DE ELECTRÓLITOS Electroquímica. Conductividad de electrolitos. Ley de Kohlraush. Número de transporte. Difusión y movilidad iónica. Actividad y coeficiente de actividad de electrolitos. Teoría de Debye-Huckel. Ley límite. Teoría de la conductividad. Cinética de las reacciones iónicas. Efecto salino. Pilas. Convención y termodinámica de las pilas. Pilas químicas sin y con transferencia. Pilas de concentración sin y con transferencia. Cálculo del coeficiente de actividad. Potencial de contacto líquido. Electrólisis y polarización.</p>
--	---



<p>Programa analítico de contenidos (continuación)</p>	<p>T.7: FISICOQUÍMICA DE SUPERFICIES. MACROMOLÉCULAS Fisicoquímica de superficies. Tensión superficial. Equilibrio mecánico en una interfase. Ecuación de Young-Laplace. Medidas de tensión superficial. Ecuación de Kelvin. Tensión superficial de soluciones. Termodinámica de superficies. Adsorción y ecuación de Gibbs. Películas monomoleculares. Adsorción de gases en sólidos. Tipos de adsorción. Ecuación de Freundlich, Langmuir y BET. Cinéticas de sistemas heterogéneos. Retardo de reacción en superficies. Naturaleza de la catálisis. Fenómenos eléctricos en la interfase. Macromoléculas. Medidas de pesos moleculares por presión osmótica, dispersión de la luz, métodos de sedimentación y ultracentrifugación y por viscosidad.</p>
<p>Prácticas experimentales</p>	<p>T.1: Descomposición catalítica del agua oxigenada. Cálculo de la energía de activación. T.2: Velocidad de saponificación del acetato de etilo. T.3: Velocidad de inversión de la sacarosa. Polarimetría. T.4: Cinética de la descomposición del cristal violeta. Efecto salino. Espectrofotometría. T.5: Fenómenos de adsorción. Isotermas de Langmuir y Freundlich. T.6: Adsorción en soluciones. Ecuación de Gibbs. Uso del estalagmómetro. T.7: Coeficiente de viscosidad intrínseco de un polímero y determinación de su peso molecular. T.8: Cinética de oxidación del etanol. Determinación de órdenes de reacción.</p>