



Programa Analítico FISICOQUÍMICA

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: FISICOQUÍMICA

Código: 15_QQJ

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Tecnologías Básicas

Año académico: 2025

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Robles, Norma Lis	Profesor Asociado	Exclusiva
Acevedo, María Andreína	Jefe de Trabajos Prácticos	Semiexclusiva
Miranda, María Del Milagro	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Cardona López, Jessica	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Pais Ospina, Daniel Humberto	Auxiliar Docente Graduado	Semiexclusiva

Fundamentación

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.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

R.A. 1: Interpretar distintos tipos de fenómenos de transporte a partir de resultados derivados de la Teoría Cinética de los Gases.

R.A. 2: Analizar los efectos térmicos asociados a procesos fisicoquímicos y evaluar situaciones de equilibrio químico, considerando los factores que los modifican, para interpretar fenómenos termodinámicos relevantes en sistemas reales.

R.A. 3: Explicar los fundamentos de la cinética molecular, procesos fotoquímicos y mecanismos de catálisis ácido-base, reconociendo su influencia en la velocidad de las reacciones químicas.



- R.A. 4:** Analizar fenómenos de adsorción mediante distintos modelos e interpretar procesos electroquímicos que ocurren en celdas electroquímicas y los involucrados en procesos de corrosión, reconociendo los principios fisicoquímicos que los gobiernan.
- R.A. 5:** Contrastar el comportamiento cinético de diferentes mezclas reactivas en términos de uso de catalizadores y en diferentes condiciones de reacción a fin de establecer las leyes de velocidad que aplican en cada caso, realizando prácticas grupales de laboratorio.
- R.A. 6:** Identificar los fenómenos superficiales que se manifiestan en distintos tipos de procesos de adsorción a fin de explicar el comportamiento de sistemas multicomponente, realizando prácticas grupales de laboratorio.

Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Teoría cinética de los gases. Termodinámica de las reacciones químicas. Equilibrio químico. Cinética química. Electroquímica, conductividad de electrolitos. Fisicoquímica de las superficies. Macromoléculas.

Programa Extendido

Unidad 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.

Unidad 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.

Unidad 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.

Unidad 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.



Unidad 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. Cinética y equilibrio químico.

Unidad 6: ELECTROQUÍMICA. CONDUCTIVIDAD DE ELECTRÓLITOS. Conductividad de electrolitos. Ley de Kohlraush. Difusión y movilidad iónica. Actividad y coeficiente de actividad de electrolitos. Teoría de Debye-Huckel. Ley límite. 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.

Unidad 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. Macromoléculas. Medidas de pesos moleculares por presión osmótica, dispersión de la luz y por viscosidad.

Trabajos Prácticos experimentales

TP.1: Descomposición catalítica del agua oxigenada. Cálculo de la energía de activación.

TP.2: Velocidad de saponificación del acetato de etilo.

TP.3: Velocidad de saponificación de acetato de etilo - *por medidas de conductividad*.

TP.4: Cinética de la descomposición del cristal violeta. Efecto salino. Espectrofotometría.

TP.5: Fenómenos de adsorción. Isotermas de Langmuir y Freundlich.

TP.6: Adsorción en soluciones. Ecuación de Gibbs. Uso del estalagmómetro.

TP.7: Coeficiente de viscosidad intrínseco de un polímero y determinación de su peso molecular.

TP.8: Corrosión en metales. Protección catódica. Cálculo de propiedades termodinámicas de una pila.

Bibliografía

Libros

- Química Física (8va Edición). P. Atkins, J. De Paula. Ed. Médica Panamericana, 2008. Buenos Aires, Argentina. Formato impreso (biblioteca FACET).
- Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. (8va edición). J. M. Smith, H. C. Van Ness, M. M. Abbott. Edit. Mc Graw Hill (serie Ingeniería Química). México, 2020. Formato impreso (biblioteca FACET).



- Ingeniería de las reacciones químicas – O. Levenspiel. 3ra Edición. Edit. Reverté. Mexico, 1979. Formato impreso (biblioteca FACET).
- Fundamentos de Cinética Química – S. R. Logan. Edit. Addison Wesley, 2000. Formato impreso (biblioteca FACET).

Revistas

- 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.

Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: **128**

Carga horaria de Tecnologías Básicas: **128**

Duración del dictado en semanas para aprobación directa: **16**

Duración del dictado en semanas de recuperación: **4**

Carga horaria total destinada a las actividades de formación práctica supervisada (Aula, taller, laboratorios, campo, etc): **66**

Metodología aplicada

Plan de actividades:

- Clases teóricas y prácticas: Se desarrollan conceptos teóricos de Fisicoquímica, los que posteriormente se aplican a la resolución de problemas. Se requiere un 80% de asistencia a las clases.
- Seminarios de introducción a las prácticas de laboratorio: Se realiza la explicación de las normas básicas de higiene y seguridad en laboratorio. Se explican las experiencias a desarrollar. Son actividades obligatorias para todos los alumnos.
- Trabajo Práctico Experimental: Se desarrollan experimentos que ejemplifican situaciones expuestas en clases teóricas y prácticas. Son prácticas grupales y obligatorias para todos los alumnos.
- Se realizan instancias de evaluación obligatorias de contenidos teóricos y prácticos. Se consideran promocionados aquellos alumnos cuyas calificaciones promedien valores en el rango 4 (cuatro) a 10 (diez). Todas las instancias de evaluación tienen una (1) instancia de recuperación.



Distribución de actividades:

- Clases teóricas y prácticas: Se requiere un 80% de asistencia.
- Prácticas de Laboratorio: Obligatorias. Actividad grupal.
- Seminarios de laboratorio: Obligatorios. Actividad grupal.
- Seminario de introducción a las prácticas de laboratorio (norma de higiene y seguridad): Obligatorio.

Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

Se realizan las siguientes instancias evaluativas:

- Evaluaciones parciales de resolución de problemas: 3 (tres)
- Evaluaciones orales individuales en laboratorio.
- Evaluación de trabajos prácticos escritos/de laboratorio (grupal)
- Rúbrica para la evaluación del seminario grupal de laboratorio: 2 (dos)
- Evaluación de contenidos teóricos de la asignatura: 2 (dos)

Para promocionar la asignatura se debe alcanzar un promedio de calificaciones entre 4 (cuatro) y 10 (diez) ponderado considerando todas las instancias evaluativas con calificaciones numéricas realizadas durante el cursado (16 semanas) y durante el período adicional para recuperaciones (4 semanas). Las restantes instancias evaluativas obligatorias deberán haber alcanzado la calificación de "Aprobado".

Recursos empleados

Espacios:

Aulas: Disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-0-11)

Laboratorio: 4-3-01

Equipos:

Espectrofotómetro visible, viscosímetros, material de vidrio y reactivos para el desarrollo de prácticas experimentales en laboratorio.

Medios tecnológicos:

Aula extendida <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/enrol/index.php?id=89>

Evaluación

Método/s empleados:

- Evaluación individual escrita
- Evaluación individual oral
- Entrega de trabajos de laboratorio, individuales o grupales



- Rúbricas especiales (para las presentaciones orales grupales y para la escritura de precisión en la evaluación de contenidos teóricos).

Condiciones para la promoción directa de la Actividad Curricular:

Alcanzar un promedio de calificaciones entre 4 (cuatro) y 10 (diez) ponderado considerando todas las instancias evaluativas con calificaciones numéricas realizadas durante el cursado (16 semanas) y haber alcanzado la calificación de "Aprobado" Las restantes instancias evaluativas obligatorias.

En el período de recuperación, para aprobar la materia los alumnos deben:

Alcanzar un promedio de calificaciones entre 4 (cuatro) y 10 (diez) ponderado considerando todas las instancias evaluativas con calificaciones numéricas realizadas durante el período adicional para recuperaciones (4 semanas).

Correlativas académicas

Física III

Termodinámica de Procesos

Química Analítica II

Cálculo III



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.	medio
2. Diseño, cálculo y proyecto de productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.	bajo
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.	No aporta
4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.	No aporta
5. Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	No aporta



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Medio
Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	No aporta
Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	No aporta
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Medio
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	No aporta
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Medio
Fundamentos para una comunicación efectiva	Bajo
Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	Medio
Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	No aporta
Fundamentos para el aprendizaje continuo	Bajo
Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta

Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participan los docentes

Proyecto PIUNT (Proyecto de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán) código: E/739 (2023-2026). Tema: Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico. Director: Dra. Norma Lis Robles; Co-director: Dr. Lucas M. Machín Ferrero.

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participan los estudiantes

Proyecto PIUNT (Proyecto de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán) código: E/739 (2023-2026). Tema: Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico. Director: Dra. Norma Lis Robles; Co-director: Dr. Lucas M. Machín Ferrero.