



## 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:** 2024

### Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Robles, Norma Lis	Profesor Asociado	Exclusiva
Trejo González, José Adolfo	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
García, María Fernanda	Auxiliar Docente Graduado	Semiexclusiva
Marín Ramírez, Oscar	Jefe de Trabajos Prácticos	Semiexclusiva
Miranda, María Del Milagro	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Cardona López, Jessica	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple

### Fundamentación

Aplicar los conceptos y funciones fundamentales de la termodinámica a los procesos con reacción química. Interpretar, modelar y obtener información de los fenómenos físicoquímicos 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:** Relacionar resultados derivados de la Teoría Cinética de los Gases a diferentes fenómenos de transporte.
- R.A. 2:** Distinguir entre distintos tipos de efectos térmicos asociados a procesos físicoquímicos.
- R.A. 3:** Evaluar diferentes situaciones de equilibrio y los factores que lo modifican.
- R.A. 4:** Establecer el modelo cinético y el mecanismo que ajustan a una reacción química en base a datos experimentales y las variables que modifican la velocidad de reacción, sean térmicas o fotoquímicas, catalizadas o no catalizadas.



- R.A. 5:** Aplicar los conceptos adquiridos respecto a fenómenos eléctricos a la determinación de propiedades fisicoquímicas en sistemas electrolíticos.
- R.A. 6:** Evaluar las propiedades de interfase en diferentes sistemas y aplicar modelos que fundamentan los procesos de adsorción.
- R.A. 7:** Utilizar de manera efectiva técnicas de laboratorio, su equipamiento y material de uso en experiencias de interés para la formación profesional del Ingeniero Químico.
- R.A. 8:** Incorporar correctamente lenguaje técnico apropiado a través de comunicaciones escritas (desarrollo y fundamentación de respuestas en evaluativos escritos) y orales (exposiciones).

---

## 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.

---

## 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.

### Videos

Clases prácticas de resolución de problemas (disponibles en aula virtual).

<https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/fisicoquimica>.



## Carga horaria

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

**Carga horaria de Tecnologías Básicas: 128**

**Duración del dictado en semanas: 16**

**Cantidad en horas de:**

- Clases semanales: 8
- Teoría presencial: 2
- Práctica presencial: 4
- Laboratorios presenciales: 1
- Horas totales dedicadas a evaluaciones: 1

## Metodología aplicada

**Plan de actividades:**

- Clases teóricas y prácticas: Se desarrollan conceptos teóricos de Físicoquímica, 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 aprobados aquellos alumnos cuyas calificaciones promedien valores en el rango 4 (cuatro) a 10 (diez).

**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 registra la entrega de la resolución individual de los prácticos de resolución de problemas asignados a cada eje temático en el aula virtual del espacio curricular.
- 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)



---

## Recursos empleados

### Espacios:

- Aulas: Disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-0-11 y 4-0-7)
- Laboratorio: 4-3-01

### Equipos:

- Espectrofotómetro visible
- Viscosímetros
- Material de vidrio y reactivos para el desarrollo de prácticas experimentales en laboratorio.

### Medios tecnológicos:

- Aula virtual extendida en FACET Virtual <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/fisicoquimica>.

---

## Evaluación

### Método/s empleados:

Evaluación individual escrita, Evaluación individual oral, Entrega de trabajos prácticos escritos, individuales o grupales, Entrega de trabajos de laboratorio, individuales o grupales, Rúbricas especiales (por ejemplo, evaluación de trabajo en grupo, de ética, presentaciones orales, evaluación de presentaciones escritas, etc)

### Condiciones para la aprobación 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 durante el período adicional para recuperaciones (4 semanas). Las restantes instancias evaluativas obligatorias deberán haber alcanzado la calificación de "Aprobado".

---

## Correlativas académicas

### Asignaturas correlativas necesarias para cursar:

- 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	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 participen los docentes

- Proyecto PICT 2020 serie A 2988 (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica – FONCYT) (2022-2024). Tema: Síntesis, aislamiento y caracterización de compuestos químicos con potencial aplicación al diseño de fármacos y productos de interés industrial. Director: Dra. Norma Lis Robles
- 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

### Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen 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