



## PRESENTACIÓN

### Breve descripción:

La Química Física se ocupa del estudio de los principios físicos fundamentales que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos. La Termodinámica química analiza la relación entre la energía y los sistemas químicos. A partir de los Principios de la Termodinámica es posible predecir si una reacción química tendrá lugar o si una mezcla física será homogénea y estable. La Cinética química estudia las velocidades de los procesos químicos, los mecanismos por los que transcurren y la influencia de la temperatura y los catalizadores en dichos cambios.

- **Titulación:** Grado en Química y Doble titulación Química-Bioquímica
- **Módulo/Materia:** Módulo II: Fundamentos teóricos de la Química, Materia II: Química Física
- **ECTS:** 6
- **Curso, semestre:** 2º curso, primer cuatrimestre
- **Carácter:** Obligatoria
- **Profesorado:** Itziar Vélaz Rivas
- **Idioma:** castellano
- **Aula, Horario:** Aula 34, edificio Biblioteca de Ciencias, horario según Google Calendar

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

### Competencias específicas:

CE1 Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados, así como reconocer nuevos problemas y planificar estrategias para su resolución.

CE2 Procesar, computar, evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

CE3 Planificar, diseñar y ejecutar investigaciones y experimentos prácticos, desde la identificación del problema hasta la evaluación de resultados incluyendo su redacción y exposición escrita -en informes fidedignos y coherentes- u oral.

CE9 Conocer las características de los estados de la materia.

CE11 Analizar los principios de disciplinas diversas tales como la termodinámica, la mecánica cuántica, la espectroscopía y la electroquímica. Conocer sus aplicaciones en Química, su papel en la descripción de estructura y propiedades de átomos y moléculas o su función en técnicas de investigación analítica o estructural.

CE12 Conocer los materiales más relevantes, sus propiedades, en función de su composición Química y estructura. Identificar las diversas técnicas de análisis y de determinación estructural

### Competencias generales y básicas:



# Universidad de Navarra

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CG6 Usar correctamente el método de inducción. Ser capaz de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que puedan presentarse en el futuro.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## PROGRAMA

### (A) Cinética Química

1. **Introducción a la cinética química.** Métodos experimentales. Métodos de análisis de los datos concentración-tiempo. Ecuaciones de velocidad y mecanismos de reacción.
2. **Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.** Interpretación de reacciones bimoleculares, unimoleculares y trimoleculares en fase gaseosa. Reacciones en cadena.
3. **Teorías de la velocidad de reacción** en reacciones bimoleculares en fase gaseosa. Teoría de colisiones de esferas rígidas. Teoría del complejo activado: Formulación termodinámica.
4. **Reacciones en disolución.** Mecanismos de reacción. Reacciones entre iones.
5. **Introducción a la fotoquímica.** Procesos fotofísicos. Procesos fotoquímicos primarios y secundarios.
6. **Mecanismos de las reacciones catalizadas.** Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base.

### (B) Termodinámica Química



1. **Sistemas termodinámicos simples.** Gases ideales y gases reales. Ecuaciones de estado. Condensación y punto crítico. Ley de los estados correspondientes.
2. **Principios de la Termodinámica.** Temperatura. Trabajo y calor. Entalpía. Capacidades caloríficas. Entropía y Segundo Principio.
3. **Equilibrio material y funciones termodinámicas.** Funciones de Gibbs y Helmholtz. Relaciones entre funciones termodinámicas. Potenciales químicos y equilibrio material. Funciones termodinámicas normales. Entropía y tercer principio.
4. **Equilibrio de fases. Sistemas unicomponentes.** Estabilidad de las fases. Regla de las fases. Equilibrio en sistemas unicomponentes. Ecuación de Clapeyron. Transiciones de fase.
5. **Disoluciones.** Magnitudes molares parciales. Disoluciones ideales. Disoluciones diluidas ideales. Actividades y disoluciones reales. Disoluciones de electrólitos.
6. **Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes.** Propiedades coligativas. Equilibrios líquido-vapor. Equilibrios líquido-líquido. Equilibrios sólido-líquido. Sistemas con tres componentes.
7. **Equilibrio químico.** Equilibrio químico en mezclas gaseosas. Equilibrio químico en fases condensadas. Equilibrio químico en sistemas electroquímicos. Equilibrio químico en sistemas de interés biológico.

## (C) Proyecto docente "Repasando el temario. El juego de la mesa redonda"

El proyecto persigue desarrollar el hábito del estudio continuado por parte del alumnado a través del "juego de la mesa redonda" empleando la dinámica de grupos. El juego se desarrollará semanas alternas; y consistirá en la participación de todos los grupos cada vez que se juegue. La forma de participación de los grupos se resume en tres modalidades: a) grupo "palabras clave", que será el encargado de plantear al grupo "mesa redonda" varias palabras clave o preguntas relacionadas con la materia impartida en las clases de la quincena anterior. El papel del tercer tipo de grupo será el de "rebote" y su misión será intentar responder correctamente la cuestión que no se haya resuelto bien o completar la información presentada por el grupo que constituye la mesa redonda y establecer cierto debate. Este curso como novedad, se empleará la IA para preparar algunas de las preguntas y se debatirán con ChatGPT las respuestas. Las sesiones quedarán grabadas y se subirán a la herramienta "Debate" de Adi, para que queden a disposición de toda la clase y sirvan como repaso de la materia. Siguiendo con la dinámica de grupos, la semana en la que no se celebre juego, los grupos se encargarán de resolver algunos problemas o cuestiones modelo.

Fases del proyecto

**Fase 1. Presentación del proyecto y organización** de los alumnos en equipos con asignación de roles y tareas (preparador del material, evaluador y secretario). Estos roles serán rotatorios en el turno de cada palabra clave.

**Fase 2. Establecimiento del cronograma** con las fechas de participación y función de cada grupo semanas alternas.

**Fase 3. Desarrollo del juego** con frecuencia quincenal (2h de duración). En cada tanda, el preparador del material pondrá a disposición del grupo los apuntes y diapositivas correspondientes, el secretario realizará un informe con el resumen del contenido presentado: las preguntas, las respuestas y la puntuación conseguida; el evaluador hará una reflexión por escrito sobre el desarrollo del trabajo en equipo durante el concurso. Se incluirá en el portfolio la semana siguiente a la actividad junto con la grabación de la sesión.

**Fase 4. Evaluación** global de los grupos (máximo aprendizaje) y evaluación del proyecto (utilidad).



## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Presenciales

Los alumnos matriculados se organizarán en grupos para el seguimiento de los problemas, dentro y fuera del aula. De este modo, se espera que ningún alumno quede descolgado de la marcha de la asignatura.

#### 1. CLASES PRESENCIALES TEÓRICO-PRÁCTICAS. 40 Horas (1,6 ECTS)

- Metodología: clases teóricas en el aula para todos los alumnos, participativas e interactivas, en las que se exponen los conceptos fundamentales de cada tema.
- Competencias que se adquieren: los alumnos conocen los fundamentos esenciales de la materia y la aplicación práctica de los conceptos en la resolución de problemas comunes.

#### 2. CLASES PRESENCIALES PRÁCTICAS. 16 Horas (0,64 ECTS)

- Metodología: sesiones prácticas tipo seminario y/o en la sala de ordenadores.
- Competencias que se adquieren: el alumno desarrolla las habilidades computacionales adquiridas en cursos anteriores y las aplica a la resolución de problemas complejos en Química Física.

#### 3. EXÁMENES. 6 Horas (0,24 ECTS)

- Metodología: el alumno debe asimilar los conocimientos transmitidos en la asignatura y demostrarlos en la resolución de cuestiones teórico-prácticas y problemas propuestos.
- Competencias que se adquieren: tras el estudio de los temas y la resolución de ejercicios relacionados, se fijan los conocimientos necesarios para alcanzar los objetivos de la asignatura.

#### 4. TUTORÍAS. 3 Horas (0,12 ECTS)

- Metodología: sesiones en las que el profesor se reúne con los alumnos para trabajar los contenidos de la asignatura que presentan mayor dificultad.
- Competencias que se adquieren: el alumno aprende a aplicar los conocimientos a la resolución de problemas y mejora de la comprensión de la asignatura.

### No presenciales

#### 1. PREPARACIÓN DE ENTREGABLES (PROBLEMAS Y CUESTIONES). 25 Horas (1,0 ECTS)

- Metodología: tras las exposiciones teóricas al alumno se le solicita una actividad que supone resolver algún ejercicio relacionado y participar en el Proyecto docente "El juego de la mesa redonda". Estas actividades deben entregarse y desarrollarse en un plazo concreto.
- Competencias que se adquieren: el alumno desarrolla la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y a la comunicación oral y escrita.

#### 2. ESTUDIO PERSONAL. 60 Horas (2,4 ECTS)

- Metodología: el alumno debe estudiar el material explicado en clase, haciendo especial hincapié en la resolución de problemas propuestos para cada tema.



# Universidad de Navarra

- Competencias que se adquieren: tras el estudio de los temas y la resolución de ejercicios relacionados, se fijan los conocimientos necesarios para alcanzar los objetivos de la asignatura.

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Se realizarán dos exámenes:
  - Un examen final de la parte de Cinética (30% nota final)
  - Un examen parcial de Termodinámica no liberatorio, temas 1 a 3 (15%)
  - Un examen final de Termodinámica, temas 1 a 7 (45%)
- La calificación de la asignatura corresponde al promedio de los tres exámenes (30%, 15% y 45%, respectivamente) y a los entregables de formación continua y proyecto docente (10%). Se valorará, de forma positiva, la participación del alumno en las clases presenciales.
- El examen de la parte de Cinética consiste en 18 preguntas tipo test (30%), 2 cuestiones teórico prácticas (30%) y 2 problemas (40%).
- El parcial de la parte de Termodinámica consta de cuestiones teórico-prácticas y problemas numéricos (por lo general 3 ejercicios).
- Las dos primeras pruebas se realizarán antes del 20 de noviembre
- El examen final de Termodinámica consta de 8 cuestiones teórico-prácticas y problemas (6 cuestiones de 1 punto y 2 problemas de 2 puntos).
- En la parte de Cinética y en la de Termodinámica deberá obtenerse una nota mínima de 4,0 para poder superar la asignatura en la convocatoria ordinaria.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria deberán examinarse de toda la materia. Para poder hacer media hay que obtener una nota mínima de 4,0 en cada parte. Los exámenes de la parte de Cinética y Termodinámica tendrán el mismo formato y calificación que en la convocatoria ordinaria.
- **Alumnos en convocatorias superiores:** Dichos alumnos habrán de repetir la asignatura en su totalidad, con idéntico sistema de evaluación.

### NOTAS IMPORTANTES:

- Si entre el alumnado hay algún estudiante con necesidades educativas especiales, tanto las actividades formativas como la evaluación serán adaptadas a sus requerimientos, todo ello intentando mantener la calidad en la enseñanza.
- Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la (facultad /escuela) para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.
- **ATENCIÓN:** Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes"



# Universidad de Navarra

dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra". El alumno corre el riesgo de suspender la asignatura, sin tener en cuenta calificaciones previas o méritos conseguidos.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra. Itziar Vélaz Rivas ([itzvelaz@unav.es](mailto:itzvelaz@unav.es))

- Despacho 0110 Edificio de Investigación. Planta baja.
- Horario de tutoría: preferiblemente martes por la mañana. Se recomienda concertar cita previa vía email.

## BIBLIOGRAFÍA

- Levine, I.N. "Fisicoquímica". 5ª edición. Ed. Mc Graw-Hill: 2004. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Atkins, P.W. "Química Física". 8ª edición. Ed. Médica Panamericana: 2008. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Engel, T.; Reid, P. "Química Física". Ed. Addison-Wesley: 2006. (*Libro electrónico*) [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Rodríguez Renuncio, J.A.; Ruiz Sánchez, J.J.; Urieta Navarro, J.S. "Termodinámica Química". Ed. Síntesis: 1998. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Criado-Sancho, M.; Casas-Vázquez, J; Jou, D. "Termodinámica Química". Ed. UNED: 2019. (*Libro electrónico*) [Localízalo en la Biblioteca](#)