



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** La **Físicoquímica** es una rama de la Química que estudia la materia empleando conceptos físicos. El conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de los sistemas es fundamental en el ámbito farmacéutico. Se pretende que los estudiantes adquieran unas nociones sobre termodinámica, química del estado líquido y de superficies, equilibrio entre fases y cinética química, que les sirvan como base para disciplinas que se desarrollarán más adelante durante el grado.

- **Titulación:** Grado en Farmacia
- **Módulo/Materia:** Módulo I: Química; Materia: Físicoquímica
- **ECTS:** 6 ECTS
- **Curso, semestre:** 1º. Segundo semestre
- **Carácter:** Obligatoria
- **Profesorado:** Arantza Zornoza
- **Idioma:** Castellano
- **Aula, Horario:** Aula 3E02. Lunes 8h, miércoles 10h, jueves 9h y viernes 9h

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

### BÁSICAS Y GENERALES

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.

### ESPECÍFICAS

CE4 - Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CE5 - Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.

CE6 - Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.

## PROGRAMA

### PARTE TEÓRICA

#### I. TERMODINÁMICA

1. **Primer principio de la termodinámica.** Introducción. Conceptos generales del sistema termodinámico: ecuación de estado, equilibrio termodinámico, procesos reversibles e



irreversibles. Calor y trabajo. Enunciado del primer principio. Energía interna. Entalpía. Capacidad calorífica.

2. **Termoquímica.** Calor de reacción a volumen y a presión constantes. Leyes termoquímicas. Entalpía de formación. Entalpía de combustión. Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura. Calores de disolución y de dilución.

3. **Segundo y tercer principios de la termodinámica.** Procesos espontáneos. Enunciado del segundo principio: entropía. Cambios de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Cambios de entropía en el gas ideal. Cambios de entropía en una reacción química. Entropía en el cero absoluto: tercer principio de la termodinámica.

4. **Energías de Gibbs y de Helmholtz.** Significado físico. Condiciones de equilibrio y espontaneidad. Variaciones de la energía de Gibbs en procesos físicos y químicos. Magnitudes molares parciales. Volumen molar parcial. Potencial químico. Condiciones de equilibrio y espontaneidad en función de los potenciales químicos.

## II. EQUILIBRIOS EN SISTEMAS HOMOGÉNEOS Y HETEROGÉNEOS

5. **Equilibrios entre fases.** Sistemas de un componente. Condición de equilibrio en un sistema heterogéneo. Regla de las fases. Sistemas de un componente y dos fases: ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Sistemas de un componente y tres fases: diagramas. Aplicaciones.

6. **Disoluciones.** Disolución ideal: ley de Raoult. Potenciales químicos de los componentes de una disolución ideal. Funciones de mezcla. Disolución diluida ideal. Disoluciones de gases en líquidos. Disoluciones de soluto no volátil. Propiedades coligativas anómalas. Preparación de inyectables. Nociones sobre solubilidad de fármacos y velocidad de disolución.

7. **Equilibrios entre fases en sistemas multicomponentes.** Sistemas de dos componentes. Equilibrio líquido-vapor; diagramas; destilación fraccionada; azeótropos. Equilibrio líquido-líquido. Sistemas de tres componentes. Distribución de un soluto entre dos líquidos inmiscibles. Diagramas de mezclas ternarias.

## III. EQUILIBRIOS EN LAS INTERFASES

8. **Equilibrios en las interfases.** Definición y clasificación. Tensión superficial. Ecuación de Young-Laplace. Capilaridad. Determinación de la tensión superficial. Influencia de la temperatura en la tensión superficial. Adsorción en las interfases líquidas: isoterma de adsorción de Gibbs. Adhesión y cohesión. Detergencia. Adsorción en las interfases sólidas. Isotermas de Freundlich y Langmuir. Aplicaciones de las isotermas de adsorción. Adsorción de solutos por sólidos.

## IV. CINÉTICA QUÍMICA

9. **Cinética formal.** Introducción. Velocidad de reacción: ecuación de velocidad y orden de reacción. Métodos experimentales de la cinética química. Análisis de los datos concentración-tiempo. Determinación del orden de reacción. Ecuación de velocidad y modelos de reacción.

10. **Mecanismos y modelos teóricos cinéticos.** Introducción. Cinética molecular. Teoría de colisiones. Teoría del complejo activado. Efecto de la temperatura sobre el tiempo de reacción. Aplicaciones farmacéuticas.

11. **Catálisis.** Concepto y clasificación. Mecanismo general de catálisis. Catálisis homogénea en disolución. Catálisis heterogénea.



## PARTE PRÁCTICA

Las prácticas se realizarán durante el mes de enero, en el laboratorio 012 del edificio de Biblioteca de Ciencias. Los alumnos serán distribuidos en grupos de unos 26 y cada grupo deberá asistir a las prácticas 3 días, según el calendario que se pondrá en ADI en el mes de diciembre. La realización de prácticas es obligatoria, los alumnos que no asistan a prácticas tendrán la asignatura suspendida en las dos convocatorias correspondientes al presente curso académico.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales (60h)

1. Clases teóricas en las que se explicarán los puntos más importantes de cada tema.  
Tiempo: 40 h
2. Seminarios en los que se resolverán los problemas y casos prácticos propuestos a los alumnos a lo largo del semestre. Tiempo: 12 h
3. Sesiones prácticas de laboratorio en las que los alumnos realizarán tres procedimientos experimentales. Tiempo 8 h.
4. Tutorías: se mantendrán con los alumnos que lo soliciten

### Actividades no presenciales (90h)

1. Trabajo personal: unas 40 horas de preparación de la asignatura
2. Resolución de problemas y tareas, preparación de informes de prácticas 50h.

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación final se obtendrá a partir de las calificaciones obtenidas en la **evaluación continua (35%)** y en el **examen final (65%)**. A continuación, se detalla el porcentaje que corresponde a cada aspecto evaluado:

- **65%** - Examen final. Constará de unas 30 preguntas de test con cuatro distractores, 1 pregunta corta de teoría y 5 problemas.
- **15%** - Exámenes de prácticas e informes. La realización de prácticas es obligatoria, los alumnos que no asistan a prácticas tendrán la asignatura suspendida en las dos convocatorias correspondientes al presente curso académico. La calificación de prácticas engloba la presentación de las cuestiones /informes sobre las prácticas (50%) y el examen después de cada práctica (50%).
- **15%** - Seis pruebas quincenales de las que contarán las cinco mejores. La prueba no realizada computará con un cero.
- **5 %** - Entrega de cinco series de problemas

La calificación mínima para promediar con la evaluación continua es un 4 en el examen final y un 4 en prácticas. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos un 5 en la calificación final. En el caso de que el alumno obtenga menos de 4 en el examen final, la calificación que figurará en el acta será la de dicho examen.



# Universidad de Navarra

Los alumnos que repiten la asignatura tendrán la posibilidad de presentarse en febrero a un examen liberatorio (con un 5/10) de los cuatro primeros temas. Para los alumnos que lo superen, dicho examen corresponde a un 30% del examen final.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación de la convocatoria extraordinaria será igual a la de la convocatoria ordinaria. La calificación de Prácticas, se guardará para cualquier convocatoria posterior.

### Alumnos con necesidades educativas especiales

Para estudiantes con necesidades educativas especiales se permitirán excepciones respecto a la Metodología y/o la Evaluación de la asignatura. Se estudiarán posibles alternativas que garanticen la efectiva adquisición de todas las competencias.

### NOTA:

Ante la evidencia de un alumno que copia en un examen o comete cualquier tipo de plagio en l

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra Arantza Zornoza. ([mail azornoza@unav.es](mailto:azornoza@unav.es))

- Despacho 1010. Edificio de Investigación. Planta 1ª (Dpto Química)
- Horario de tutoría: Solicitar cita por correo electrónico

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- \* Chang, R. (2008) Físicoquímica para las ciencias químicas y biológicas. 1ª ed. Ed. McGraw-Hill [Localízalo en la Biblioteca](#)
- \*Sanz Pedrero, P. (1996). Físicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., Barcelona [Localízalo en la Biblioteca](#)
- \*Levine, I.N. (2013). Físicoquímica. 5ª ed. Ed. Mc Graw Hill **Vol 1 y 2** [Localízalo en la Biblioteca](#)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- \* Barrow, G.M. (1988). Química Física. 4ª ed. Ed. Reverté. [Localízalo en la Biblioteca](#); ([Electrónico](#))
- \*Laidler, K.J. Physical Chemistry with Biological Applications. Ed. The Benjamin/Cumming Publishing. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- \*Levine, I.N. (2005) Problemas de Físicoquímica. Mc Graw Hill-Interamericana de España [Localízalo en la Biblioteca](#)
- \*Petrucci R.H., Herring F.G. Madura, J.D. and Bissonette C. (2017). Química general: principios y aplicaciones modernas. 11ª ed. Prentice Hall. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Electrónico).



Universidad  
de Navarra

\*Petrucci R.H., Harwood W.S. and Herring F.G. (2003). Química general. 8ª ed. Prentice Hall.

[Localízalo en la Biblioteca](#)

\*Martin, A. (1993) Physical Pharmacy. Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer Company. [Find it in the Library](#)