

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34063
<b>Nombre</b>	Físicoquímica
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1201 - Grado de Farmacia	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	1	Segundo cuatrimestre
1211 - PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	1	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1201 - Grado de Farmacia	3 - Físicoquímica	Obligatoria
1211 - PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	1 - Asignaturas obligatorias del PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
TORDERA SALVADOR, DANIEL	315 - Química Física

**RESUMEN**

La Físicoquímica es una asignatura obligatoria ubicada en el primer curso, segundo cuatrimestre, del Grado en Farmacia y dotada con 6 créditos ECTS.

El farmacéutico es el profesional experto en el medicamento y con esta asignatura se pretende que el alumno profundice y se familiarice con los procesos físicoquímicos que acompañan los diferentes estadios de la vida de un fármaco, desde su descubrimiento, síntesis y/o extracción, aislamiento, estabilidad química y cinética, hasta su formulación, dosificación y distribución en el organismo.

Tomando como punto de partida los Principios de la Termodinámica estudiados en la asignatura de Física durante el primer cuatrimestre, la Físicoquímica abordará el estudio del intercambio energético, criterios de espontaneidad y equilibrio de los procesos químicos, los equilibrios de fases en sistemas de uno o más



componentes, fenómenos de reparto y extracción, las propiedades coligativas de las disoluciones diluidas, la velocidad y mecanismos de reacción química, fenómenos de superficie, el transporte de materia a través de la difusión y las propiedades ópticas, cinéticas, osmóticas y eléctricas de los sistemas macromoleculares.

Cuenta con una parte de Teoría y Problemas que se imparte en el aula con el grupo completo y otra de Prácticas de Laboratorio que se realizará en el laboratorio en subgrupos de 16 estudiantes.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Es muy conveniente que los alumnos hayan cursado Matemáticas II y Física en 2º de Bachillerato. La asignatura de Física (34108), estudiada en el Primer Semestre, se considera básica e imprescindible para el desarrollo y aprendizaje de esta disciplina.

## COMPETENCIAS

### 1201 - Grado de Farmacia

- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Módulo: Química - Capacidad para conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.
- Módulo: Química - 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.
- Conocer y aplicar las leyes y principios fisicoquímicos para determinar las propiedades de los sistemas farmacéuticos.
- Conocer las propiedades físico-químicas de los principios activos y excipientes así como las posibles interacciones entre ambos.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas físico-químicos y elaborar y defender argumentos.
- Desarrollar experiencias de laboratorio y saber evaluar los datos científicos relacionados con el medicamento y productos sanitarios.
- Conocer los principios de la cinética química y su aplicación el estudio de la estabilidad de medicamentos y de la farmacocinética.



- Conocer las propiedades de las disoluciones reales.
- Conocer las bases de los procesos de adsorción.
- Conocer las bases de los procesos de difusión en procesos de disolución, liberación de fármacos desde matrices poliméricas, liberación a partir de cápsulas, etc.
- Comprender a nivel básico el comportamiento de las macromoléculas en base a sus propiedades fisicoquímicas.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA.

Como materia troncal básica impartida en el primer ciclo del Grado, la asignatura debe:

- Servir de nexo entre las materias que el estudiante ya ha cursado y las exigencias que a lo largo del Grado se le planteen.
- Suministrar los conocimientos necesarios para una adecuada comprensión de las características fisicoquímicas de las sustancias que el farmacéutico necesita en su ejercicio profesional.
- Suministrar las bases necesarias para una adecuada comprensión de los conceptos y métodos expuestos en otras materias del Grado como la Química Farmacéutica, Farmacología, Farmacognosia, Tecnología Farmacéutica, Análisis Biológico y Diagnóstico de Laboratorio, Bioquímica, Microbiología o Parasitología entre otras.
- Suministrar los conocimientos fisicoquímicos necesarios para el estudio racional del medicamento en sus aspectos preparativo, analítico, de estabilidad, mecanismo de acción, etc.

Los resultados de aprendizaje han de permitir que, al acabar la asignatura de “Físicoquímica”, el/la estudiante debe haber adquirido bases sólidas sobre los hechos, conceptos y principios esenciales de la fisicoquímica para que sean capaces de utilizarlos adecuadamente. Estos conceptos corresponden a termoquímica, equilibrios de fases de uno y dos componentes, propiedades coligativas, cinética química de reacciones sencillas y complejas, incluyendo catálisis y fotoquímica, fenómenos de superficie de adsorción, transporte de materia debido a la difusión y propiedades de coloides y macromoléculas. La descripción de contenidos se encuentra detallada en su correspondiente sección de esta Guía Docente.

Asimismo, las prácticas de laboratorio de la asignatura se han diseñado para desarrollar el trabajo autónomo en el laboratorio del estudiante incluyendo la realización de montajes experimentales, la toma de medidas, su tratamiento matemático, su interpretación en términos fisicoquímicos y su presentación en forma de memoria científica. Se pretende que el alumno sepa interpretar los resultados y discutir si son razonables.

Además se espera que el alumno desarrolle las siguientes habilidades:

- Ser capaz de plantear y resolver problemas numéricos, manejando correctamente las unidades e interpretando los resultados obtenidos con espíritu analítico y crítico.
- Ser capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, ya sea individualmente o en grupo, buscando, seleccionando y sintetizando información en las distintas fuentes bibliográficas.
- Justificar con argumentos racionales hechos científicos u opiniones de manera adecuada y rigurosa.
- Resolver situaciones problemáticas nuevas que se le planteen relacionadas con los aspectos vistos durante el curso.
- Relacionar los contenidos químicos abordados en el curso con fenómenos de la vida cotidiana, siendo



capaz de explicarlos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 0. INTRODUCCIÓN

Concepto de Físicoquímica. Análisis de la Guía Docente de la asignatura

### 1. TERMOQUÍMICA

Calor de reacción. Leyes de la Termoquímica. Estados de referencia. Entalpías de formación, reacción y combustión. Bomba calorimétrica. Variación del calor de reacción con la temperatura: Ecuación de Kirchoff. Cambios de entropía en la reacción química. Calores de disolución.

### 2. CONDICIONES DE ESPONTANEIDAD Y EQUILIBRIO

Espontaneidad de los procesos. Concepto de potencial termodinámico. Funciones de Helmholtz y de Gibbs: su variación en distintos procesos. Potencial químico. Formas diferenciales de los potenciales termodinámicos. Criterios de espontaneidad y equilibrio de los procesos termodinámicos.

### 3. EQUILIBRIO DE FASES: SISTEMAS DE UN COMPONENTE

Regla de las fases. Diagrama potencial químico-temperatura. Ecuación de Clapeyron: Diagrama de fases. Ecuación de Clausius-Clapeyron: Aplicaciones. Presión de vapor: Influencia de la presión externa. Cambios polimórficos. Regla de Trouton.

### 4. EQUILIBRIO DE FASES: SISTEMAS BINARIOS. EQUILIBRIOS L-V

Sistemas de líquidos inmiscibles. Destilación en corriente de vapor: Aplicación al cálculo de masas moleculares. Sistemas de líquidos miscibles. Leyes de Raoult y Henry. Solubilidad de gases en líquidos. Destilación fraccionada y mezclas azeotrópicas.

### 5. EQUILIBRIO DE FASES: SISTEMAS BINARIOS. EQUILIBRIOS S-L y L-L.

Solubilidad de sólidos en líquidos. Curvas de enfriamiento. Diagrama de fases.

### 6. PROPIEDADES COLIGATIVAS



Descenso de la presión de vapor. Aumento ebulloscópico. Descenso crioscópico. Presión osmótica. Propiedades coligativas anómalas. Aplicación a la preparación de inyectables.

## **7. FENÓMENOS DE REPARTO Y EXTRACCIÓN**

Distribución de un soluto entre disolventes inmiscibles. Extracción simple y múltiple. Rendimiento de la extracción. Influencia de la asociación y disociación. Aplicaciones.

## **8. VELOCIDAD DE LA REACCIÓN QUÍMICA**

Velocidad de reacción. Ecuaciones de velocidad. Orden y molecularidad. Métodos experimentales. Ecuaciones integrales de velocidad: Reacciones de orden 0, 1, 2, y 3. Período de semirreacción. Determinación del orden de reacción.

## **9. REACCIONES COMPLEJAS**

Reacciones simultáneas, reversibles y consecutivas. Reacciones consecutivas con un paso reversible. Método del régimen estacionario.

## **10. CINÉTICA MOLECULAR**

Influencia de la temperatura. Teoría de Arrhenius. Teoría de la colisión. Teoría del estado de transición.

## **11. CATÁLISIS Y FOTOQUÍMICA**

Mecanismo general. Clasificación. Catálisis homogénea: Catálisis ácido-base específica y general. Catálisis heterogénea. Catalisis enzimática: Mecanismo general. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición enzimática. Fotoquímica: Leyes. Rendimiento cuántico. Secuencias fotoquímicas.

## **12. FENÓMENOS DE SUPERFICIE: ADSORCIÓN**

Generalidades. Tipos de adsorción. Estudio experimental. Adsorción física: Isoterma de BET. Adsorción química: Isotermas de Langmuir y Freundlich. Adsorción L-L: ecuación de adsorción de Gibbs.

## **13. TRANSPORTE DE MATERIA: DIFUSIÓN**

Enfoque termodinámico de la difusión: Leyes de Fick. Determinación del coeficiente de difusión: Ecuación de Stokes-Einstein, método del límite móvil y método del disco poroso. Aplicaciones: Difusión y parámetros moleculares y cinéticos, diálisis y ultracentrifugación, disoluciones isoosmóticas e isotónicas.



## 14. COLOIDES Y MACROMOLÉCULAS

Clasificación y propiedades generales. Preparación y purificación. Estabilidad. Distribución de masas moleculares. Propiedades ópticas, cinéticas, osmóticas y eléctricas.

## 15. PRÁCTICAS

Diagrama de solubilidad.  
Calor de disolución.  
Propiedades coligativas.  
Cinética química.  
Fenómenos de superficie.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	37,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	21,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de actividades de evaluación	18,00	0
Preparación de clases de teoría	16,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	19,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

**Actividades formativas.**- El desarrollo de la asignatura se estructura, fundamentalmente, en torno a tres tipos de actividades: las clases de teoría y problemas, las clases prácticas de laboratorio y las tutorías presenciales.

**Clases de teoría y problemas.** Los estudiantes deben adquirir los conocimientos básicos incluidos en el temario mediante su estudio individual y la asistencia a las clases teóricas. En dichas clases, a las que el estudiante asistirá 2-3 horas semanales, el profesor ofrecerá una visión global del tema, incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo, responderá a las eventuales dudas o cuestiones y dará especial importancia a la resolución de problemas.

Para el estudio individual y la preparación del tema con profundidad, se proporcionará a los estudiantes una bibliografía básica y complementaria, direcciones de páginas webs y material informático de apoyo,



así como instrucciones y consejos para el manejo de las fuentes de información. El estudiante dispondrá, además, en el aula virtual de toda la información complementaria que se estime adecuada para la mejor comprensión de cada tema, así como del material mostrado en las presentaciones de apoyo utilizadas en cada clase.

**Clases de laboratorio.** En primer lugar, el estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio consistente en la comprensión del guión de cada práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. En el laboratorio, el profesor realizará una breve exposición de los aspectos más importantes del trabajo experimental y atenderá al estudiante durante la sesión. En el desarrollo de las Prácticas se ha buscado optimizar el consumo de reactivos y utilizar aquellos que generen menos residuos, concienciando al estudiante en el tratamiento adecuado de los mismos como una parte del desarrollo sostenible. Finalizado el trabajo experimental propiamente dicho, el estudiante analizará los hechos observados y realizará los cálculos pertinentes, utilizando para ello las hojas de cálculo preparadas a tal efecto en los ordenadores del laboratorio. Asimismo es obligatoria la presentación del cuaderno de prácticas, elaborado individualmente, que será evaluado por el profesor, junto con un examen sobre cuestiones relativas al desarrollo de las mismas.

**Tutorías.** Los alumnos acudirán a ellas en grupos de 16 estudiantes (3 sesiones de 1 h.). En ellas se resolverán las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases teóricas y se orientará a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para mejorar el rendimiento del aprendizaje, proponiendo, en su caso, nuevas actividades que refuercen los conocimientos adquiridos.

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos formativos que se abordan en esta materia y se realizará de una forma continua por parte del profesor.

La evaluación se dividirá en un 15% de evaluación continua, un 25% de prácticas de laboratorio y un 60% del examen. La nota, por tanto, se calculará de la siguiente forma:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{Nota examen de teoría} \times 0.60 + \text{Nota global laboratorio} \times 0.25 + \text{Nota evaluación continua} \times 0.15$$

Para superar la asignatura es necesario obtener:

- Una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría.
- Una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.
- Una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en la nota global de prácticas.
- Una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en la nota final de la asignatura obtenida en el cálculo de la ecuación anterior.

Evaluación continua: Un 15% de la calificación procederá de este apartado y podrá consistir en cuestionarios, talleres de problemas, tutorías, entregas, asistencia, etc.

Examen de teoría: Corresponderá al 60% de la nota. Al finalizar el semestre se realizará un examen de teoría escrito que constará de cuestiones conceptuales o de razonamiento y problemas numéricos que permitirán al estudiante demostrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales. En ocasiones pueden incluirse temas a desarrollar que permitan demostrar la capacidad de síntesis y de exposición.



Laboratorio: Corresponderá al 25% de la nota, de la cual el 60% evaluará el trabajo y la participación del estudiante en el laboratorio y la entrega de resultados y el 40% restante evaluará el examen sobre cuestiones relativas al desarrollo de las prácticas realizadas. La asistencia al laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura. Se permitirá faltar a una sola práctica siempre y cuando la falta sea justificada por una causa de fuerza mayor y no haya podido ser recuperada en otro grupo. A este respecto, la realización de cualquier práctica en un grupo de laboratorio distinto al asignado inicialmente deberá realizarse siempre previo aviso a los profesores implicados. A los estudiantes que repitan la asignatura y que tengan las prácticas de laboratorio aprobadas de cursos anteriores (nota igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la nota global de laboratorio), se les guardará la nota durante tres cursos académicos.

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forme parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos. Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13. d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad. Ante prácticas fraudulentas se procederá según lo determinado por el “Protocolo de actuación ante prácticas fraudulentas en la Universitat de València” (ACGUV 123/2020): <https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83sp.pdf>

## REFERENCIAS

### Básicas

- J.L. Moreno Frigols, R. García Doménech y G.M. Antón Fos. Introducción a la Físicoquímica. 2ª Edición. PUV, Universitat Valencia (2011).
- P. Atkins y J. de Paula. Química Física. 8ª Edición. Ed. Médica panamericana (2008).
- R.H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura y C. Bissonnette. Química General. Principios y Aplicaciones Modernas. 11ª Edición. Pearson (2017).

### Complementarias

- Sanz Pedrero. Físicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Masson (1996).
- T. Engel y P. Reid. Química Física. Editorial Pearson (2006).
- I. Levine. Principios de Físicoquímica. 6ª Edición. Editorial McGraw Hill Education (2014)