

Fecha de aprobación: 19/06/2024

Guía docente de la asignatura

**Fisicoquímica (2041123)**

<b>Grado</b>	Grado en Farmacia	<b>Rama</b>	Ciencias de la Salud				
<b>Módulo</b>	Química	<b>Materia</b>	Fisicoquímica				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

- Se recomienda tener aprobadas las asignaturas Física y Fisicoquímica Aplicadas a la Farmacia, Principios Básicos de Química y Biometría.
- Tener conocimientos adecuados sobre Física, Química General y Matemáticas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Aplicación de los principios fisicoquímicos a las ciencias farmacéuticas, con especial énfasis en el comportamiento de las superficies, fenómenos de transporte, cinética de reacciones químicas, sistemas dispersos y electroquímica.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG10 - Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- CG15 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE01 - Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario
- CE03 - Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos



- científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
- CE04 - Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
  - CE05 - Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.
  - CE06 - 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.
  - CE07 - Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.
  - CE13 - Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con la información referente a datos físicos, químicos y biológicos.
  - CE15 - Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender los fundamentos teóricos de los fenómenos de superficie y sus aplicaciones prácticas en tecnología farmacéutica.
- Razonar las propiedades y comportamiento de los sistemas dispersos (macromoléculas en disolución y coloides de asociación).
- Entender la cinética de los procesos físicos (fenómenos de transporte y de transmembrana) y químicos (orden, velocidad, coordenada de reacción, catálisis y biocatálisis).
- Emplear los conocimientos de electroquímica para entender las reacciones químicas en equilibrio y sus aplicaciones en procesos biológicos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- **Tema 1.- Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes.**

Equilibrio líquido-vapor en una disolución ideal: Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Destilación fraccionada. Equilibrio líquido-vapor en disoluciones reales. Disoluciones azeotrópicas. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Mezclas eutécticas. Solubilidad.

- **Tema 2.- Fenómenos de superficie.**

Tensión superficial e interfacial. Termodinámica de las superficies. Isoterma de adsorción de Gibbs. Sustancias activas superficialmente. Monocapas, micelas, microemulsiones y vesículas.

- **Tema 3.- Adsorción en sólidos.**

Adsorción de gases en sólidos. Fisisorción y quimisorción. Isotermas de adsorción: Freundlich, Langmuir y B.E.T.

- **Tema 4.- Sistemas dispersos.**

Clasificación de los sistemas dispersos. Sistemas coloidales. Coloides termodinámicamente inestables. Emulsiones: Emulgentes. Escala HLB. Espumas y aerosoles. Coloides



termodinámicamente estables. Coloides por asociación. Dispersiones macromoleculares. Polímeros sintéticos. Biopolímeros. Masas moleculares promedio. Interacciones moleculares. Interacción con el agua.

- **Tema 5.- Propiedades de los sistemas dispersos.**

Propiedades Osmóticas: Presión osmótica. Diálisis y filtración. Equilibrio Donnan. Propiedades eléctricas: Doble capa eléctrica. Fenómenos electrocinéticos. Equilibrios químicos en sistemas macromoleculares.

- **Tema 6.- Fenómenos de transporte.**

Características generales. Concepto de flujo. Clasificación de los fenómenos de transporte. Conductividad térmica. Viscosidad. Fluidos newtonianos. Reología. Coeficiente de fricción. Fluidos no newtonianos. Viscosidad intrínseca. Difusión. Leyes de Fick. Transporte bajo fuerzas centrífugas. Sedimentación. Ecuación de Svedberg. Equilibrio de sedimentación. Conductividad eléctrica y conductividad molar. Ley de Kohlraush.

- **Tema 7.- Cinética química (I).**

Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Constante cinética. Orden y molecularidad. Análisis de datos cinéticos experimentales. Método de integración. Método diferencial. Cinética formal de las reacciones simples.

- **Tema 8.- Cinética química (II).**

Reacciones complejas. Mecanismos de reacción y ecuaciones de velocidad. Aproximación de la etapa limitante y del estado estacionario. Modelos cinéticos: monocompartimental y bicompartimental. Aplicación de las bases cinéticas al proceso de absorción, distribución y eliminación de medicamentos.

- **Tema 9.- Cinética molecular.**

Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción: Ecuación de Arrhenius. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición: Superficies de energía potencial.

- **Tema 10.- Catálisis.**

Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base. Catálisis heterogénea. Biocatálisis. Cinética de las reacciones enzimáticas. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición de la catálisis enzimática.

- **11.- Electroquímica.**

Sistemas electroquímicos. Termodinámica de los procesos electroquímicos. Células galvánicas. Pila Daniell. Ecuación de Nernst. Tipos de electrodos. Potenciales normales de electrodos. Clasificación de las células galvánicas. Aplicaciones de la medida de la F.E.M.

## PRÁCTICO

### Seminarios de problemas

- Relaciones de problemas de los temas del programa teórico.

### Prácticas de Laboratorio

- **Práctica 1: Determinación de la constante de velocidad de una reacción de hidrólisis mediante espectrofotometría ultravioleta.** Se estudia la cinética de hidrólisis del ácido acetil salicílico mediante espectrofotometría ultravioleta.
- **Práctica 2: Estudio de la isoterma de adsorción del ácido oxálico sobre carbón activo.** Se calculan los parámetros de la isoterma de Freundlich para el sistema ácido oxálico/carbón activo. Mediante valoraciones ácido-base se determina la concentración del ácido oxálico en disolución.
- **Práctica 3: Obtención de la concentración micelar crítica de un tensioactivo catiónico por medidas de conductividad eléctrica.** Se calcula la concentración micelar crítica y el grado de disociación micelar del cloruro de cetiltrimetilamonio mediante medidas de conductividad eléctrica.
- **Práctica 4: Efecto de la temperatura en la viscosidad de un fluido determinada por el método de Hoppler.** Se determina la viscosidad de mezclas glicerina-agua y la dependencia de estas con la temperatura, a través de la velocidad límite que adopta un



sólido esférico que se mueve en dicho fluido.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- J.M. Alvarez Pez, L. Crovetto González, A. Orte Gutiérrez, J.M. Paredes Martínez, M.J. Ruedas Rama y E.M. Talavera Rodríguez (2022). Fisicoquímica. 2ª edición. Editorial Técnica Avicam.
- J.M. Alvarez Pez, L. Crovetto González, A. Orte Gutiérrez, M.J. Ruedas Rama y E.M. Talavera Rodríguez (2017). Física y Fisicoquímica Aplicadas a la Farmacia. 2ª edición revisada. Editorial Técnica Avicam.
- R. Chang (2008). Fisicoquímica. 3ª ed. Mc Graw Hill.
- T. Engel, P. Reid (2006). Química Física. Pearson Educación S.A.
- P. Atkins, J. de Paula (2008). Química Física. Ed. Med. Panamericana.
- I.N. Levine, (2014) Principios de Fisicoquímica. 6ª ed. Mc Graw Hill Education.
- P. Sanz, (1992) Fisicoquímica para Farmacia y Biología. Masson-Salvat, Barcelona.
- J. Bertrán Rusca y J. Núñez Delgado, coords. (2002) Química Física, Vol:I y II, Ariel Ciencia, Barcelona.
- D.W. Wall (2004) Fisicoquímica. 3ª ed. International Thomson.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- K.C. van Holde, W.C. Johnson y P.S. Ho (2006) Principles of Physical Biochemistry, 2ªed.
- I.Tinoco, Jr.K. Sauer, K.C.Wang y J.D.Puglisi (2002) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. 4ª.ed. Pearson.
- K.J. Laidler (1978) Physical Chemistry with Biological Applications. The Benjamin/Cumming Publishing.

## ENLACES RECOMENDADOS

Journal of Chemical Education: <http://pubs.acs.org/journal/jceda8>.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o oficinas de Farmacia
- MD07 - Seminarios
- MD09 - Realización de trabajos en grupo
- MD10 - Realización de trabajos individuales
- MD12 - Tutorías
- MD13 - Participación en plataformas docentes

**EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**



## EVALUACIÓN ORDINARIA

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. Por tanto, se considerarán dos tipos diferentes de evaluación, según el tipo de convocatoria:

### 1. Convocatoria Ordinaria

**Exámenes escritos sobre los contenidos teóricos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 55%.

- Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.).
- La nota final de este apartado será la obtenida en el examen final ordinario. Si se ha superado por parciales, será la media ponderada de ambos exámenes.

**Exámenes escritos de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 25%.

- Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de problemas de resolución numérica contextualizados.
- La nota final de este apartado será la obtenida en el examen final ordinario. Si se ha superado por parciales, será la media ponderada de ambos exámenes.

NOTA 1: Eliminación de materia por parciales: Para considerar eliminada la materia que constituye el primer parcial, tanto de teoría como de problemas, deberá haberse alcanzado una calificación de al menos 5 puntos, sobre un total de 10, en ambas pruebas. La eliminación de materia permite no examinarse de esa parte de la asignatura en el examen final ordinario.

NOTA 2: La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Es decir, no se considerará aprobado un examen si las puntuaciones relativas a diferentes preguntas y/o problemas no están equilibradas.

**Evaluación de las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre la calificación final: 10%.

- Para obtener la evaluación positiva de las clases prácticas será obligatorio realizar todas las sesiones propuestas en los laboratorios del departamento. La evaluación positiva será requisito indispensable para poder superar la asignatura. La calificación total de las prácticas de laboratorio se dividirá en dos apartados:
- Realización y entrega del cuaderno/Informe de laboratorio completo, con la descripción y resultados de cada uno de los experimentos realizados. Será obligatorio para aprobar. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 10%
- Examen de prácticas mediante prueba escrita. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 90%.
- **Para aplicar estos porcentajes deberán de estar aprobadas ambas pruebas.**
- Al final de todas las sesiones (turnos) de prácticas y antes de los exámenes finales de teoría y problemas se realizará un examen de recuperación de prácticas para todos los estudiantes que, habiéndolas realizado, no las tengan aprobadas, en la que la calificación será exclusivamente la obtenida en el examen. A este examen podrán asistir también aquellos estudiantes que no se examinaron en el momento de realizar las prácticas o que deseen subir nota. Para los estudiantes que escojan esta segunda opción la calificación de solo la parte de la prueba escrita será la obtenida en el examen de recuperación, independientemente de la nota del primer examen, incluso si esta es inferior.

**Preparación de trabajos, otras actividades de evaluación continua y asistencias a clases teóricas.** Porcentaje sobre la calificación final: 10%.

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

### 2. Convocatoria Extraordinaria

**Examen escrito sobre los contenidos teóricos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 60%.

- Constará de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos,



etc.).

- El parcial eliminado en la convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria, en cuyo caso, la nota final de este apartado será la media ponderada de ambos exámenes parciales.

**Examen escrito de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 30%.

- El parcial eliminado en la convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria, en cuyo caso, la nota final de este apartado será la media ponderada de ambos exámenes.

**Evaluación de las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre la calificación final: 10%.

- Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura y aprobado en la convocatoria ordinaria, la nota de este apartado será la alcanzada en dicha convocatoria. Alternativamente, el estudiante podrá realizar un examen de prácticas extraordinario mediante prueba escrita para subir nota, en cuyo caso su calificación de prácticas será la obtenida en el examen extraordinario, independientemente de la nota anterior, incluso si es inferior.
- Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura pero no aprobaron en la convocatoria ordinaria o no realizaron el examen con su grupo de prácticas la nota de este apartado será la alcanzada en el examen de recuperación de prácticas extraordinario mediante prueba escrita.
- Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas y deseen presentarse en los exámenes extraordinarios deberán superar un examen práctico en el laboratorio de todas las prácticas. La evaluación se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota total de la evaluación de las prácticas.
- La evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder superar la asignatura.

NOTA 3: Para superar la convocatoria extraordinaria será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de toda la asignatura, garantizando que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente guía docente.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

### 3. Evaluación Única Final

**Examen escrito sobre los contenidos teóricos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 60%.

- Constará de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.).

**Examen escrito de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa.** Porcentaje sobre la calificación final: 30%.

**Evaluación de las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre la calificación final: 10%.

- Constará de un examen práctico en el laboratorio de todas las prácticas que se han realizado en el laboratorio. La evaluación se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota total de la evaluación de las prácticas.

La evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder superar la asignatura.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### Alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)

- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de



la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

- La metodología docente y la evaluación serán adaptadas a los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE), conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112, de 9 de noviembre de 2016.

#### **Inclusión y Diversidad de la UGR**

- En el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesor, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

