

FÍSICA APLICADA Y FISICOQUÍMICA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Física Aplicada y Físicoquímica	1º	2º	6 ECTS	Troncal
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Parte I Manuel Jiménez Durán Parte II Julia Maldonado Valderrama			Facultad de Farmacia, 3ª planta. Despacho nº 309 Correo electrónico: mjduran@ugr.es Dpto. de Física Aplicada. Facultad de Ciencias, 1ª planta, sección Físicas. Despacho nº 24. Correo electrónico: julia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Manuel Jiménez Durán Martes: 10'30 - 13'30 Jueves: 10'30 - 13'30 Julia Maldonado Valderrama Lunes 12-14 y Martes 10-12 (F. Ciencias) Jueves de 12.30-14.30 (A partir del 18 abril en F. Farmacia, despacho de transeúntes)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Cursar las asignaturas del primer semestre: <ul style="list-style-type: none"> Técnicas Matemáticas y Operacionales Principios de Química Tener conocimientos adecuados sobre Matemáticas, principalmente cálculo diferencial e integral, así como análisis de datos por métodos lineales y no lineales. Poseer conocimientos fundamentales adecuados de Física y Química.					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cinética física, química y molecular.
Fenómenos de superficie.
Electroquímica.
Propiedades y caracterización de las disoluciones reales moleculares, iónicas, coloidales y macromoleculares.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Específicas del Grado, según memoria VERIFICA:

CE.1: Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la Ciencia y Tecnología de los alimentos.

Competencias Transversales que aporta la asignatura, de acuerdo con la memoria VERIFICA:

CT.1: Capacidad de expresarse correctamente en lengua española en su ámbito disciplinar.
CT.2: Resolución de problemas.
CT.3: Trabajo en equipo.
CT.4: Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
CT.5: Toma de decisiones.
CT.7: Capacidad de análisis y síntesis.
CT.8: Razonamiento crítico.
CT.9: Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Interpretar los fenómenos físicos y fisicoquímicos y sus aplicaciones en procesos biológicos, bioquímicos y aquellos relacionados con la tecnología alimentaria.
- Reconocer y aplicar los fundamentos físicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la ciencia y tecnología de los alimentos.
- Describir los fundamentos teórico-prácticos de los fenómenos de superficie y electroquímicos.
- Aplicar los principios de la cinética de los procesos químicos (velocidad y coordenada de reacción, catálisis y biocatálisis) a la tecnología de los alimentos.
- Caracterizar los diferentes modelos de disoluciones y su aplicación al estudio de disoluciones reales (electrolíticas y no electrolíticas).
- Aplicar los principios de los fenómenos de transporte, de materia, de energía y de cantidad de movimiento a la tecnología de los alimentos.
- Conocer las interacciones moleculares y organización
- Reconocer los mecanismos de estabilidad de sistemas coloidales

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

- **Tema 1. Cinética química.** 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. Mecanismos de reacción y ecuaciones de velocidad. Reacciones complejas: reacciones reversibles, paralelas y consecutivas. Aproximación del estado estacionario. Tipos generales de deterioro en alimentos. Cinética del deterioro de alimentos.
- **Tema 2. Cinética molecular.** Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción: Ecuación de Arrhenius.



Estudio acelerado del deterioro de alimentos. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición: Superficies de energía potencial. Formulación termodinámica de las velocidades de reacción.

- **Tema 3. 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.
- **Tema 4. Disoluciones ideales y reales de no electrolitos.** Concepto de potencial químico. Termodinámica de las disoluciones ideales y diluidas ideales. Potencial químico de los componentes de una disolución real. Actividad y coeficientes de actividad. Coeficientes de actividad prácticos. Equilibrio químico en disoluciones reales.
- **Tema 5. Disoluciones de electrolitos.** Tipos de electrolitos. Termodinámica de las disoluciones reales de electrolitos. Teoría de Debye-Hückel. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Actividad del agua. Ecuación de Henderson Hasselbach.
- **Tema 6. Adsorción en sólidos.** Adsorción de gases en sólidos. Fisisorción y quimisorción. Isotermas de adsorción: Freundlich, Langmuir y B.E.T. Adsorción de solutos en disolución. Adsorción de agua por los alimentos.
- **Tema 7. Electroquímica.** Termodinámica de sistemas electroquímicos. Ecuación de Nernst. Potencial normal de electrodos. Celdas galvánicas. Aplicaciones de la medida de la F.E.M.: Determinación de constantes de equilibrio y de coeficientes de actividad. Medida del pH. Titulaciones ácido base. Determinación de constantes de disociación.
- **Tema 8: Introducción general a la física de los alimentos.** Ejemplos.
- **Tema 9: Fuerzas intermoleculares y estados de la materia.** Concepto de fuerza intermolecular. Tipos de fuerzas intermoleculares. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas de las sustancias. Transiciones de Fase. Características generales de los estados de la materia. Sólidos: estructura cristalina. Gases: leyes de los gases. Líquidos: propiedades generales. Diagramas de fases de sustancias puras.
- **Tema 10: Equilibrio físico.** Equilibrio entre fases. Energía libre de transferencia entre fases. Diálisis. Efecto Donan y potencial Donan. Membranas. Transporte activo y pasivo. Osmosis.
- **Tema 11: Física de fluidos.** Concepto de fluido. Concepto de viscosidad. Hipótesis de Navier. Ley de Newton para la viscosidad. Número de Reynolds. Viscosidad. Medida de la viscosidad Ley de Stokes. Velocidad límite. Fluidos no newtonianos: plásticos, pseudoplásticos y dilatantes.
- **Tema 12: Fenómenos de transporte.** Transporte molecular. Hipótesis de la teoría cinético-molecular de gases. Coeficiente de difusión y primera ley de Fick. Segunda Ley de Fick. Coeficiente de difusión. Sedimentación. Dependencia del tamaño y de la viscosidad: ecuación de Navier-Stokes. Electroforesis.
- **Tema 13: Fenómenos de superficie.** Concepto de tensión superficial e interfacial. Capilaridad: ecuación de Jurin. Formación de gotas y burbujas: Ecuación de Laplace. Ley de Tate: cuentagotas. Sustancias que modifican la tensión superficial. Surfactantes. Comportamiento interfacial. Monocapas adsorbidas: ecuación de Gibbs. Monocapas esparcidas: ecuación de Langmuir. Estructuras micelares. Polímeros y macromoléculas. Polímeros en interfaces fluidas. Polímeros en disolución. Estructuras de asociación poliméricas. Aplicaciones tecnológicas.
- **Tema 14: Sistemas coloidales.** Naturaleza de los sistemas coloidales. Clasificación de sistemas dispersos bifásicos. Sumario de clasificaciones. Dispersiones. Emulsiones. Espumas. Geles. Función de los tensioactivos y polímeros en la formación y estabilidad de sistemas coloidales.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. **Estudio de la cinética enzimática mediante el uso de catalasa procedente de hígado de ternera.**

Práctica 2. **Determinación de la cantidad de Ácido Fosfórico en una bebida de cola mediante una titulación potenciométrica.**

Prácticas 3 y 4. Cada alumno/a hará dos prácticas comprendidas entre las siguientes posibles:

Práctica A: Transiciones de fase: calor de fusión del hielo, calor latente de vaporización y punto crítico.

Práctica B: Medida de la densidad y la viscosidad de un fluido.

Práctica C: Transporte a través de membranas. Medida del coeficiente de difusión de una sal.

Práctica D: Medida de la tensión superficial de líquidos puros y mezclas.

Práctica E: Medida del poder espumante con el método de Ross Miles.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Raymond Chang (2008). Fisicoquímica. 3ª edición. Ed. Mc Graw Hill.

Engel T., Reid P. (2006) Química Física. Pearson Educación S.A.

Atkins P., de Paula J. (2008). Química Física. Ed. Med. Panamericana.

Levine, I.N. (2003). Fisicoquímica. 5ª ed. Ed. Mc Graw Hill.

Sanz Pedrero, P. (1996). Fisicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas,S.A., Barcelona.



Bertrán Rusca J y Núñez Delgado J., coords., (2002) Química Física, Volúmenes I y II, Ariel Ciencia, Barcelona.
 David W.Wall (2004). Físicoquímica. 3ª edición. Ed. International Thomson
 Cussó, F. López, C. y Villar, R. (2004). Física de los procesos biológicos. Ariel, Barcelona.
 Miravent, D. J., Llebot, J. E., Pérez-García, C. (1994) Física para las ciencias de la vida. Mc Graw-Hill, Madrid.

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 yJ.D.Puglisi (2002) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences, Pearson, 4ª.ed
 Laidler, K.J. (1978) Physical Chemistry with Biological Applications. Ed. The Benjamin/Cumming Publishing.
 Figura, L. O., Texeira, A. A. (2007) Food Physics. Physical Properties –Measurement and Applications. Springer, Germany.

ENLACES RECOMENDADOS

Journal of Chemical Education
<http://www.physics.org/food-physics/text-only/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- **Clases teóricas (PE.1):** Exposiciones presenciales donde se impartirán y discutirán los contenidos teóricos de la asignatura. Se hará uso de los avanzados medios audiovisuales de los que disponen las aulas de la Facultad de Farmacia. Los materiales de los temas, tales como figuras esquemas y resúmenes, se pondrán a disposición del alumnado a través de la plataforma SWAD.
- **Seminarios de resolución y discusión de problemas y ejercicios propuestos (PE.2, PE.4).**
- **Actividades prácticas presenciales en el laboratorio (PE.6).** Se abordarán aquellos aspectos experimentales más formativos dentro de los contenidos de la asignatura. Las prácticas se desarrollarán en grupos pequeños, en los laboratorios del Departamento de Físicoquímica, sitios en la Facultad de Farmacia y en los del Departamento de Física Aplicada, en la Facultad de Ciencias.
- **Sesiones de exposición de trabajos voluntarios** realizados por el alumnado en pequeños grupos **(PE.3, PE.5).**
- **Tutorías personalizadas (PE.8)** a requerimiento del alumnado.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3							2		
Semana 2	2	2							3		
Semana 3	3	3							3		
Semana 4	4	3	4						4	2	
Semana 5	5	2	2						4		



Semana 6	5-6	3						5		
Semana 7								6	2	
Semana 8	6-7	2		1		2		7		
Semana 9	7	2						7		
Total Parte I		20	6	2		2		41	4	
Semana 5			2		2				2	
Semana 6			4						2	
Semana 9	8	1						1		
Semana 10	9	3						4		
Semana 11	10	2						3		
Semana 12	11	3						4		
Semana 13	12	3						4		
Semana 14	13	3						4		
Semana 15	13-14	3						4		
Semana 16	14	2				2		5	4	
Semana 17				2					4	
Total Parte II		20	6	2	2	2		29	16	

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

PARTE I: (50% de la calificación)

Exámenes escritos sobre los contenidos del programa (**SE.1, SE.2, SE.3**): Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de preguntas teóricas (tipo test, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.) y resolución de problemas numéricos. Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 37.5 %.

Evaluación de las prácticas de laboratorio mediante un examen escrito (**SE.8**) y la calificación del informe de las prácticas realizadas (**SE.10**). La realización y evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder presentarse al examen final de la asignatura. Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.

Evaluación de los trabajos realizados y problemas entregados (**SE.11, SE.12**), así como de las exposiciones realizadas en los seminarios (**SE.5**). También se tendrá en cuenta **la asistencia** del alumnado (**SE.15**). Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 7.5 %.

PARTE II: (50% de la calificación)



Exámenes escritos sobre los contenidos del programa (**SE.1, SE.2**): Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de preguntas teóricas y resolución de problemas numéricos. Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 30 %.

Evaluación de las prácticas de laboratorio. Calificación del informe de las prácticas realizadas (**SE.10**). La realización y evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder presentarse al examen final de la asignatura. Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 10 %.

Evaluación de los trabajos realizados (**SE.5, SE.11, SE.12**) y de **la asistencia** del alumnado (**SE.15**). Competencias a evaluar: CG.1.3, CG.3.1, CG.8.1, CE.M.1.1, CE.M.2.2, CE.M.2.4. Porcentaje sobre la calificación final: 10 %.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Será obligatorio haber realizado y superado las prácticas de la asignatura para aprobar la materia.
- Cada una de las partes (I y II) podrán aprobarse de forma independiente, permitiéndose no examinarse de esa parte de la materia en los exámenes finales de Junio y/o Septiembre.
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- En las calificaciones superiores a cierta puntuación (alrededor de cuatro), se valorará la ejecución de trabajos prácticos, la asistencia a clase y la realización de los trabajos encomendados.

