

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2008/2009.

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	QUÍMICA		Código	
Créditos (T+P)	4T + 2P			
Titulación	BIOLOGÍA			
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS			
Curso	PRIMERO	Temporalidad	PRIMER CUATRIMESTRE	
Carácter	TRONCAL			
Descriptores (BOE)	Bases químicas de los procesos biológicos y de las aplicaciones de los agentes biológicos. Factores químicos del medio ambiente.			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Carlos Gutiérrez Merino Fernando Henao Dávila	PRIMERA PLANTA BIOLOGIA	carlosgm@unex.es fhenao@unex.es	
Área de conocimiento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR			
Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Carlos Gutiérrez Merino			

Objetivos y/o competencias

1. Conocer y utilizar las herramientas químicas conceptuales de mayor uso en los estudios biológicos.
2. Adquirir fluidez y fiabilidad en el manejo de las unidades y relaciones básicas utilizadas en los estudios de química biológica.
3. Formación en las principales variables físicas y químicas que afectan de manera genérica a las reacciones químicas en los seres vivos.
4. Resolución de problemas químicos sencillos en contextos biológicos e interpretar el significado biológico de la solución del problema.
5. Conocer las reglas básicas de formulación y nomenclatura química.
6. Conocer los grupos funcionales de la química del carbono de especial interés biológico así como su reactividad química poniendo énfasis en ejemplos biológicos.

Además de las competencias específicas indicadas, las actividades docentes programadas para esta asignatura pretenden contribuir significativamente al desarrollo de las siguientes competencias transversales (se indican sólo aquellas sobre las que incide con mayor intensidad):

- Instrumentales:

T1) Capacidad de análisis y síntesis.

T2) Resolución de problemas.

T3) Conocimiento de una lengua extranjera.

- Personales:

T4) Trabajo en equipo.

T5) Razonamiento crítico.

T6) Compromiso ético.

- Sistémicas:

T7) Aprendizaje autónomo.

T8) Creatividad.

T9) Motivación por la calidad.

T10) Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

Tema 1. ENLACES QUÍMICOS EN BIOMOLÉCULAS.

- 1.1 Estabilidad y flexibilidad en biomoléculas: Enlaces fuertes y débiles.
- 1.2 Relación estructura/función en biomoléculas: Importancia de la estructura 3D.
- 1.3 Enlaces iónico y covalente. Energía de enlace y estabilidad.
- 1.4 Hibridación y enlaces múltiples. Resonancia.
- 1.5 Enlaces polarizados: enlaces de Van der Waals y por puente de hidrógeno. Su importancia en la estructura tridimensional e interacciones entre biomoléculas de gran tamaño.

Tema 2. ESPECTROS DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN DE BIOMOLÉCULAS.

- 2.1 Bases conceptuales.
- 2.2 Espectros de absorción y emisión característicos de biomoléculas relevantes.
- 2.3 Coeficiente de extinción molar y determinación cuantitativa de biomoléculas: Ley de Lambert-Beer.
- 2.4 Principales variables químicas que afectan a los espectros de las biomoléculas.
- 2.5. Ejercicios de manejo del coeficiente de extinción y determinación cuantitativa de biomoléculas.

Tema 3. ISÓTOPOS RADIATIVOS EN ESTUDIOS BIOLÓGICOS.

- 3.1 Isótopos radiactivos y sus aplicaciones en estudios biológicos.
- 3.2 Unidades de medida de la radiactividad y efectos biológicos de las radiaciones.
- 3.3 Preparación de disoluciones de actividad específica predeterminada por dilución isotópica.
- 3.4 Cinética de la desintegración radiactiva y medida de la radiactividad en muestras biológicas.
- 3.5. Ejercicios de cinética de desintegración radiactiva y preparación de disoluciones de radiactividad específica predeterminada.

Tema 4. EL EQUILIBRIO QUÍMICO EN LA CÉLULA.

- 4.1 Las reacciones químicas en la célula: ecuaciones químicas.
- 4.2 La constante de equilibrio. Reversibilidad e irreversibilidad.

- 4.3 Factores que afectan a la constante de equilibrio.
- 4.4 Reacciones químicas acopladas. Concepto de estado estacionario y concepto de homeostasis metabólica intracelular.
- 4.5 Ejercicios numéricos: cálculos de constantes de equilibrio, manejo de las funciones de saturación y cálculos de las concentraciones libres de reactantes en equilibrios con formación de complejos.

Tema 5. pH: SU MEDIDA Y CONTROL EN ESTUDIOS BIOLÓGICOS.

- 5.1 Ionización del agua. Ácidos y bases. Definición y medida del pH. Indicadores.
- 5.2 Hidrólisis de sales y tampones: Ecuación de Henderson-Hasselbach.
- 5.3 Titulaciones de pH: Obtención de constantes de disociación.
- 5.4 El pH intracelular y extracelular: Conceptos de acidosis y alcalosis metabólicas.
- 5.5 Ejercicios de pH y de disoluciones tampón.

Tema 6. TERMODINÁMICA QUÍMICA. CAMBIOS DE ENERGÍA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS EN LA CÉLULA.

- 6.1 Producción de calor en las células. Ciclos fútiles. Calor y trabajo: Primer principio de la Termodinámica.
- 6.2 Funciones termodinámicas básicas y sus aplicaciones en estudios biológicos: entalpía, capacidad calorífica, entropía y energía libre.
- 6.3 Energía libre y constantes de equilibrio. Aplicaciones en bioenergética.
- 6.4 Cambios de energía libre en procesos de transporte a través de las membranas biológicas: Ecuación de Nernst.
- 6.5 Ejercicios de aplicación de la ecuación de Nernst.

Tema 7. PRINCIPIOS DE CINÉTICA QUÍMICA Y CATALIZADORES BIOLÓGICOS.

- 7.1 Constantes de velocidad y constantes de equilibrio.
- 7.2 Cinéticas de primer y de segundo orden. Ejemplos de interés biológico.
- 7.3 Dependencia de la constante de velocidad con la temperatura. Ecuación de Arrhenius. Teoría del estado de transición.
- 7.4 Catalizadores biológicos: las enzimas.
- 7.5 Ejercicios de determinación experimental de los parámetros cinéticos.

Tema 8. REACCIONES DE ÓXIDO REDUCCIÓN EN LAS CÉLULAS.

- 8.1 Principales agentes del estrés oxidativo y poder antioxidante en las células.
- 8.2 Conceptos de oxidante y reductor. Pares de oxido-reducción. Ajuste de ecuaciones redox.
- 8.3 Las cadenas electrónicas de las células son ejemplos de acoplamiento de pares redox.
- 8.4 Cambios de energía libre en reacciones redox: Segunda forma de la ecuación de Nernst.
- 8.5 Ejercicios de aplicación de la ecuación de Nernst.

Tema 9. INTERACCIONES ELECTROSTÁTICAS Y PRESIÓN OSMÓTICA DE DISOLUCIONES ACUOSAS.

- 9.1 Potencial de interacción electrostática.
- 9.2 Hidratación.
- 9.3 Fuerza iónica y actividad.
- 9.4 Dilución y presión osmótica.
- 9.5 La interfase lípido/agua de las membranas biológicas.

Tema 10. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO.

- 10.1 Características químicas del carbono.
- 10.2 Grupos funcionales y series homólogas. Isomería.
- 10.3 Clases de reacciones y reactivos orgánicos. Compuestos intermediarios de reacción.
- 10.4 Introducción a la nomenclatura orgánica. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

Tema 11. ALCOHOLES, ALDEHIDOS Y CETONAS.

- 11.1 Alcoholes, nomenclatura. Propiedades físicas de los alcoholes.
- 11.2 Síntesis de alcoholes. Ejemplos biológicos.
- 11.3 Reacciones químicas de alcoholes.
- 11.4 Aldehídos y cetonas, nomenclatura. Propiedades físicas de aldehídos y cetonas.
- 11.5 El grupo carbonilo estructura y reactividad.
- 11.6 Reacciones químicas de aldehídos y cetonas de interés biológico: formación de acetales y cetales, reacciones con aminas primarias: formación de bases de Schiff, tautomería ceto-enólica, adiciones aldólicas. Tóxicos medioambientales.

Tema 12. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y SUS DERIVADOS. ÁCIDOS GRASOS.

- 12.1 Ácidos carboxílicos y sus derivados, nomenclatura. Propiedades físicas de ácidos carboxílicos.
- 12.2 Reacciones químicas de ácidos carboxílicos.
- 12.3 Ácidos grasos: clasificación, nomenclatura.
- 12.4 Propiedades físicas de ácidos grasos.
- 12.5 Propiedades químicas de ácidos grasos.

Tema 13. HIDRATOS DE CARBONO.

- 13.1 Clasificación y funciones en la Naturaleza.
- 13.2 Nociones sobre estereoisomería. Sistema R-S de nomenclatura de estereoisómeros.
- 13.3 Estructura y configuración de aldosas y cetosas.
- 13.4 Estructura cíclica de los azúcares. Proyección de Haworth. Mutarrotación.
- 13.5 Conformaciones espaciales de los azúcares.
- 13.6 Derivados de monosacáridos con interés biológico. El enlace glicosídico. Disacáridos.

Tema 14. AMINOÁCIDOS.

- 14.1 Definición y clasificación de aminoácidos.
- 14.2 Importancia de las cadenas laterales en la función de las proteínas.
- 14.3 Propiedades ácido-base. Curvas de titulación: Electroforesis y migración electroforética de aminoácidos. Reacciones del grupo carboxilo y α -amino.

Tema 15. GRUPOS TIÓLICOS EN LAS CÉLULAS Y ESTRÉS OXIDATIVO.

- 15.1 Compuestos con azufre en las células: sulfuros, sulfatos, tioles y grupos disulfuros.
- 15.2 Tioles y disulfuros de bajo peso molecular: su función en la célula.
- 15.3 Tioles y disulfuros de alto peso molecular: su función en la célula.
- 15.4 Especies reactivas del oxígeno.

Tema 16. COMPUESTOS NITROGENADOS. AMINAS Y SUS FUNCIONES EN BIOLOGÍA.

- 16.1 Propiedades químicas de las aminas.
- 16.2 Compuestos heterocíclicos de nitrógeno de interés biológico.
- 16.3 Neurotransmisores, alcaloides y barbitúricos. Tóxicos medioambientales.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1: Preparación de disoluciones tampón. Comprobación de su capacidad amortiguadora.
Práctica 2: Medida de absorción de luz por biomoléculas y determinación del estado de oxidación de flavinas.

Práctica 3: Carácter reductor de hidratos de carbono.

Práctica 4: Determinación cuantitativa de glúcidos

SEMINARIOS (EJERCICIOS Y PROBLEMAS EN AULA)

1. Principios generales de formulación y nomenclatura química
2. Radiactividad aplicada a Biología: Aplicaciones y problemas.
3. Disoluciones y equilibrio químico: problemas.
4. Problemas de pH y tampones de interés en Biología.
5. Cálculo de parámetros termodinámicos y cinéticos básicos de interés en estudios biológicos.

SEMINARIO BIBLIOGRÁFICO TUTORIZADO: Será desarrollado en grupos de tres a cinco alumnos bajo la supervisión de uno de los profesores de la asignatura, que actuará como tutor, y finalizarán con una exposición al resto del curso (de 10 minutos de duración) de la presentación elaborada en formato power point. El listado de temas a desarrollar en los mismos se ofertará a comienzos del curso junto con las instrucciones pertinentes para su preparación y presentación. Ningún alumno podrá participar en el desarrollo de más de un seminario bibliográfico. El nivel de conocimientos adquiridos y el uso correcto de los conceptos químico-biológicos en la exposición pública en el tema objeto del seminario se calificarán entre 0 y 1 puntos, que se sumarán a la calificación de los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 4,5 puntos en el examen final correspondiente a una de las convocatorias oficiales del curso 2008/2009.

Criterios de evaluación

Se valorarán muy positivamente los conocimientos de los temas, el planteamiento correcto y la capacidad de análisis y/o síntesis, según proceda así como la presentación clara y ordenada. Se valorarán negativamente los errores en conceptos básicos y de cálculo, omisiones de puntos o aspectos particularmente relevantes y las respuestas no ajustadas a lo que se pregunta.

EXÁMENES:

El EXAMEN FINAL de la asignatura se realizará de acuerdo con las fechas oficiales publicadas por la Secretaría de la Facultad de Ciencias.

El examen final constará de cuatro partes: (1) 50 preguntas de tipo TEST sobre los temas del programa de Teoría anexo, (2) 12 preguntas de tipo TEST sobre las Prácticas realizadas en el laboratorio, (3) 3 preguntas de DESARROLLO CORTO, de las que una versará sobre formulación y nomenclatura química, y (4) tres PROBLEMAS con cálculos numéricos, por lo que el alumno deberá presentarse al examen con una calculadora que le permita realizar cálculos de operaciones matemáticas básicas y de cálculo logarítmico, exponencial y potencial. La puntuación de cada parte se realizará sobre un máximo de 4 puntos (TEST Teoría), 1 punto (TEST Prácticas de Laboratorio), 2,5 puntos (DESARROLLO CORTO) y 2,5 puntos (PROBLEMAS).

Las respuestas a las preguntas de tipo TEST serán verdadera (V) o falsa (F). La puntuación de estos apartados se realizará como sigue: (número de aciertos - número de fallos/2) multiplicado por (4/50) [TEST Teoría] o por (1/12) [TEST Prácticas].

CALIFICACIÓN FINAL:

Caso 1. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura igual o mayor de 4,5 puntos: la calificación final será la resultante de sumar la calificación del seminario bibliográfico tutorizado a la calificación obtenida en el examen final de la asignatura en una de las convocatorias oficiales del curso 2008/2009.

Caso 2. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura menor de 4,5 puntos: la calificación final será la calificación obtenida en el examen final de la asignatura.

Bibliografía

ALLINGER, N.L. et al. "Química Orgánica" Ed. Reverté S.A. Tomos I y II, 1979.
GARRIDO PERTIERRA, A. "Fundamentos de Química Biológica" Ed. Interamericana-Graw-Hill, 1990.
METZLER, D. E. "Bioquímica. Las reacciones químicas en la célula viva". Ed. Omega, 1981.
PETERSON, W.R. "Formulación y nomenclatura. Química Orgánica" Ed. Edunsa, 1993.
PETERSON, W.R. "Formulación y nomenclatura. Química Inorgánica" Ed. Edunsa, 1993.
RAWN, J. D. "Bioquímica" Ed. Interamericana-McGraw-Hill, 1989.
SCHMID, G.H. "Química biológica. Las bases químicas de la vida" Ed. Interamericana, 1986.
VINAGRE JARA, F. y VAZQUEZ DE MIGUEL, L.M. "Fundamentos y Problemas de Química General". Ed. ICE. UEX, 1984.
WILBRAHAM, A.C. y MATTA, M.S. "Introducción a la Química Orgánica y Biológica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.

Tutorías

Tutorías		
	Horario	Lugar
Lunes	CGM: 11:00 a 13:00 horas FHD: 12:00 a 14:00 horas	1ª planta edificio Biología 1ª planta edificio Biología
Martes		
Miércoles	CGM: 11:00 a 13:00 horas FHD: 12:00 a 14:00 horas	1ª planta edificio Biología 1ª planta edificio Biología
Jueves	CGM: 11:00 a 13:00 horas	1ª planta edificio Biología
Viernes	FHD: 12:00 a 14:00 horas	1ª planta edificio Biología

CGM: Carlos Gutiérrez Merino. FHD: Fernando Henao Dávila

Notas aclaratorias: (1) Este horario es provisional y podrá ser susceptible de cambios durante algunos periodos del curso para evitar coincidencias con horarios de las clases prácticas de laboratorio de otras asignaturas en las que los profesores de esta asignatura impartimos docencia. Dado que los horarios de prácticas de laboratorio no se fijan hasta comienzos del curso 2008/2009, a esta fecha no podemos detallar estos cambios. (2) **El horario**

de tutorías del primer cuatrimestre, tal y como es preceptivo, se indicará en las puertas de los despachos de los respectivos profesores durante la primera quincena del mes de septiembre.

Badajoz, a 27 de junio de 2008.

Los Profesores de la asignatura

Carlos Gutiérrez Merino, CU

Fernando Henao Dávila, TU