Guía Docente:
QUÍMICA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2023-2024

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Química
NÚMERO DE CRÉDITOS: 12
CARÁCTER: Obligatoria
MATERIA: Química
MÓDULO: Materias Básicas
TITULACIÓN: Grado en Bioquímica
SEMESTRE/CUATRIMESTRE: Primero (primer curso)
DEPARTAMENTO/S: Química Física
Química Orgánica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría **Seminario**	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	LAURA RODRÍGUEZ PÉREZ Química Orgánica QA-338 lrodrigu@ucm.es
Teoría **Seminario**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	SONIA MARGGI POULLAIN Química Física QB-253 smarggi@ucm.es
Tutoría	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	ANA BELÉN DESCALZO LÓPEZ Química Orgánica QB-348A ab.descalzo@quim.ucm.es
Tutoría	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	REYNIER SUARDAZ DEL RÍO Química Física QA-511 reysuard@ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Mostrar las bases químicas de los procesos biológicos. Introducir los mecanismos de las transformaciones químicas y procesos bioquímicos. Introducir los conceptos fundamentales relacionados con los compuestos orgánicos más representativos, así como la reactividad básica de los distintos grupos funcionales y su relación con procesos biológicos.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar las nociones básicas de termoquímica, equilibrio químico y cinética química que conforman los principios básicos de reactividad química y bioquímica, así como su relevancia en los procesos biológicos.
- Proporcionar una descripción fisicoquímica general de los procesos químicos y bioquímicos en disolución acuosa.
- Ampliar conocimientos sobre la nomenclatura y estructura de los compuestos orgánicos.
- Relacionar la estructura de los principales grupos funcionales de los compuestos orgánicos con la reactividad característica de los mismos y sus características espectroscópicas fundamentales.
- Relacionar estos conocimientos con el estudio de aspectos fundamentales de compuestos orgánicos complejos de relevancia biológica.
- Consultar y utilizar la bibliografía propuesta para el desarrollo del curso.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RECOMENDACIONES:

Se recomienda a los estudiantes haber cursado la asignatura de Química en el Bachillerato. Conocimientos previos de formulación y nomenclatura química.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estequiometría. Leyes de la termodinámica. Equilibrio de fases. Disoluciones. Equilibrio químico. Reacciones ácido-base. Reacciones redox. Termodinámica electroquímica. Cinética química. Catálisis: homogénea y enzimática. Fenómenos de superficie. Polímeros. Química orgánica. grupos funcionales y efectos electrónicos. Mecanismos de reacción. Compuestos hidrocarbonados. Isomería. Análisis conformacional. Estereoquímica. Reactividad y propiedades de los compuestos orgánicos. Introducción a los productos naturales. Química supramolecular. Análisis orgánico químico y espectroscópico: ensayos de interés bioquímico. Introducción a la química combinatoria.

PROGRAMA:

1. **Estructura atómica y molecular**

   Tabla Periódica. Propiedades periódicas. Enlace químico. Fuerzas intermoleculares.

2. **Estequiometría**

   Concepto de mol y número de Avogadro. Estequiometría.

3. **Termoquímica**

   Calor. Trabajo. Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Calores de reacción y calorimetría. Ley de Hess.

4. **Energía de Gibbs: Principio de Espontaneidad**

Concepto de entropía. Espontaneidad. Significado del cambio espontáneo. Energía de Gibbs.

5. **Principios del equilibrio químico**

   Variación de energía Gibbs y equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. Cálculos de equilibrio.

6. **Disoluciones**

   Concentración. Disoluciones ideales. Propiedades coligativas. Disoluciones reales.

7. **Equilibrio químico en disolución**

   Solubilidad. Producto de solubilidad. Efecto ión común. Precipitación.

8. **Reacciones ácido-base**

   Teoría de Arrhenius. Equilibrio de ionización del agua. Concepto y cálculo del pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Disoluciones reguladoras. Valoraciones.

9. **Reacciones redox**

   Reacciones de transferencia electrónica. Termodinámica electroquímica. Criterio de espontaneidad. Pilas. Electrolisis.

10. **Cinética química I**

    Velocidad de una reacción química. Ecuación de velocidad. Cinética formal de reacciones simples. Dependencia de la velocidad con la temperatura.

11. **Cinética química II**

    Cinética formal de reacciones complejas: reversibles, paralelas y consecutivas. Aproximación de la etapa limitante. Estado estacionario. Mecanismos.

12. **Catálisis**

    Fenómenos de superficie: adsorción. Catálisis: definición y principios. Catálisis homogénea. Catálisis enzimática.

13. **Polímeros**

    Aspectos generales. Arquitectura, estructura y conformación. Reacciones de polimerización. Polímeros en disolución.

14. **Introducción a los compuestos del carbono. Conceptos generales**

    Estructura y enlace de los compuestos orgánicos.

15. **Estructura y propiedades de los principales grupos funcionales. Nomenclatura. Efectos electrónicos**

    Grupos funcionales. Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Efectos electrónicos. Teoría de la resonancia. Conceptos fundamentales de isomería.

16. **Estereoquímica estática y dinámica**

    Isomería óptica. Concepto de quiralidad. Nomenclatura de centros quirales. Actividad óptica. Reacciones en las que intervienen moléculas quirales.

17. **Introducción a las reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Intermedios de reacción**

    Tipos de reacciones orgánicas. Principales intermedios reactivos.

18. **Compuestos hidrocarbonados I.**

Clasificación y propiedades de los compuestos hidrocarbonados. Análisis conformacional de alcanos y cicloalcanos. Reactividad de los compuestos hidrocarbonados. Propiedades y reactividad de los alcanos. Propiedades y reactividad de los alquenos. Propiedades y reactividad de los alquinos.

19. Compuestos hidrocarbonados II

Propiedades y reactividad de los hidrocarburos aromáticos.

20. Derivados halogenados

Estructura y propiedades físicas. Reactividad.

21. Alcoholes, fenoles, tioles

Estructura y propiedades físicas. Acidez y basicidad. Reactividad.

22. Éteres, epóxidos, sulfuros

Estructura y propiedades físicas. Éteres cíclicos. Reactividad.

23. Reactividad y propiedades de los compuestos orgánicos nitrogenados

– Aminas. Estructura y propiedades. Acidez y basicidad. Reactividad.
– Otros compuestos nitrogenados.

24. Aldehídos y cetonas

Estructura y propiedades físicas. Reactividad.

25. Ácidos carboxílicos y derivados

Estructura y propiedades físicas. Acidez de los ácidos carboxílicos. Reactividad.

26. Compuestos de interés biológico

Heterociclos nitrogenados. Lípidos. Hidratos de carbono. Aminoácidos, péptidos y nucleótidos. Química combinatoria.

V.- COMPETENCIAS

GENERALES:

- **CG10-MB5** Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos.
- **CG14-MB6** Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

ESPECÍFICAS:

- **CE15-Q1** Formular compuestos químicos de relevancia biológica e identificar sus grupos funcionales.
- **CE17-Q3** Explicar el equilibrio químico, manejando los parámetros termodinámicos y sus variaciones en las reacciones químicas.
- **CE18-Q4** Reconocer la estructura y reactividad de los grupos funcionales característicos de los biopolímeros.

- **CE19-Q5** Identificar los principios básicos de los mecanismos de las reacciones orgánicas, relacionándolos con procesos biológicos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1-Q1** Adaptarse a nuevas situaciones.
- **CT4-Q2** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-Q3** Razonar de modo crítico.
- **CT14-Q4** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT13-Q5** Mostrar sensibilización por temas medioambientales.
- **CT5-Q6** Relacionar la Química con otras disciplinas.

VI. - HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	62	118	7,2
Seminarios	31	44	3,0
Tutorías/Trabajos dirigidos	12	18	1,2
Preparación de trabajos y exámenes	6	9	0,6
Total	**111**	**189**	**12**

VII.- METODOLOGÍA

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario** y **tutorías** y **actividades dirigidas**.

Clases teóricas presenciales (4,5 horas/semana durante el cuatrimestre): estas clases serán expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual y en el servicio de reprografía. Dada la concentración de un temario tan extenso en el primer cuatrimestre dedicado a las materias generales en el grado de Bioquímica, la asignatura se ha subdividido en dos bloques temáticos buscando la máxima coordinación e integración de contenidos.

Clases de seminario (2,5 horas/semana durante el cuatrimestre): tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará algunos ejercicios tipo (que se indicarán como tal en el enunciado) y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.

Tutorías presenciales/Actividades dirigidas: se programarán 12 sesiones presenciales de tutorías con grupos reducidos de estudiantes sobre ejercicios relacionados con el temario de la asignatura. En la primera sesión de tutoría el profesor revisará y corregirá, si es el caso, las soluciones propuestas por los alumnos, resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y orientará a los alumnos para la solución correcta de los ejercicios que estuvieran mal planteados o resueltos. En la posterior se revisarán definitivamente las soluciones de los ejercicios planteados y se resolverán las últimas dudas y dificultades.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto.

BÁSICA:

- Petrucci, R.H.; Herring, F.G.; Madura, J.D. y Bissonnette, C.: *"Química General. Principios y Aplicaciones Modernas"*, 11ª ed., Pearson, Madrid, 2017. (Libro electrónico UCM)
- Atkins, P. y Jones, L.: *"Principios de Química: los caminos del descubrimiento"*, 5ª ed., Panamericana, 2018. ISBN: 9786077743958
- Chang, R. y Goldby, K.A. *"Química"*, 12ª ed., McGraw-Hill Interamericana de México, México 2017. (Libro electrónico UCM)
- Vollhardt, K. P.C. y Schore, N. E.: *"Química Orgánica"*, 5ª ed., Ediciones Omega, 2008. ISBN: 978-84-282-1431-5.

COMPLEMENTARIA:

- Reboiras, M.D.: *"Química, la ciencia básica"*, Thompson-Paraninfo, Madrid 2006.
- Bruice, P.: "*Essential Organic Chemistry*", Pearson Prentice Hall, 2006. ISBN: 0-13-198483-7.
- Wade, L. G.: "*Química Orgánica*", 5ª ed., Pearson Prentice Hall, 2004. ISBN: 84-205-4102-8.
- Bruice, P.: "*Química Orgánica*", 5ª ed., Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN: 978-970-26-0791-5.
- *I.U.P.A.C.:"Nomenclatura de la Química Orgánica"*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Real Sociedad Española de Química, 1987.
- Quiñoa y Riguera: "*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*", McGraw-Hill, 1996. ISBN: 8448143639.
- Quiñoa y Riguera: "*Cuestiones y ejercicios de los compuestos orgánicos. Una guía de autoevaluación*", 2ª ed., McGraw-Hill, 2005. ISBN: 844814015X.

- Gómez Aspe, R.: "*Teoría y Problemas resueltos de Química Orgánica*", Síntesis, 2013. ISBN 978-84-995888-4-1
- Rodríguez Yunta, M.J., Campayo Pérez, L., Cano Benjumea, M.C., Sanz Plaza, A.M. "*Problemas de Química para estudiantes de Biología"*, Síntesis, 2013. ISBN: 978-84-995886-8-1.
- Tinoco, I.; Sauer, K.; Wang, J.C.; Puglisi, J.D., Harbison; G., Rovnyak, L.D.: *"Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences"*, 5º Edición, Pearson Prentice Hall, 2014. ISBN-13: 9780136056065

IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

■ EXÁMENES ESCRITOS:

Exámenes escritos **80%**

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de dos exámenes parciales compensatorios (nota mínima en cada parcial mayor o igual a 4) o alternativamente un examen final. La nota final correspondiente a este apartado será la que se obtenga de hacer la media entre los exámenes parciales realizados o bien la nota del examen final.

Convocatoria extraordinaria **80%**

Se realizará un examen de contenidos teóricos que incluya los conceptos explicados en las clases teóricas así como aquellos desarrollados en seminarios y tutorías. El examen de dicha convocatoria tendrá un valor del 80% de la calificación final y el 20% restante corresponderá al trabajo personal realizado por el alumno durante el curso.

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (Tutorías):

Seminarios: **10%**

La evaluación de los seminarios se realizará mediante la presentación de un cierto número de ejercicios que serán resueltos por el alumno. De igual modo, los alumnos podrán ser llamados a resolver durante la clase de seminario los problemas que el profesor proponga.

Tutorías: **10%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías, a las cuales serán citados los alumnos doce veces a lo largo del curso. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos.

Se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura, aunque en el caso del segundo parcial el plazo podría ser menor.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Estructura atómica.	Clases Teoría	4,5	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
14. Introducción a los compuestos del carbono. Conceptos generales.	Clases Teoría	2	1	1ª Semana	1ª Semana
	Seminarios	1	2		
2. Estequiometría.	Clases Teoría	1	1	2ª Semana	3ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
	Tutoría programada	1	3	3ª semana	
15. Estructura y propiedades de los principales grupos funcionales. Nomenclatura. Efectos electrónicos.	Clases Teoría	2	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminarios	2	2		
3. Termoquímica.	Clases Teoría	2.5	1	4ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
	Tutoría programada	1	3	4ª semana	
16. Introducción a las reacciones orgánicas. Mecanismos de Reacción. Intermedios de Reacción.	Clases Teoría	1	1	3ª Semana	3ª Semana
	Seminarios	-	2		
	Tutoría programada	1	3	5ª semana	
4. Energía de Gibbs: Principio de Espontaneidad.	Clases Teoría	2,5	1	5ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
17 y 18. Compuestos hidrocarbonados I y II.	Clases Teoría	5	1	3ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	2	2		
	Tutoría programada	1	3	6ª semana	
5. Principios del equilibrio químico.	Clases Teoría	2	1	7ª Semana	7ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
	Tutoría programada	1	3	7ª semana	

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
19. Estereoquímica estática y dinámica.	Clases Teoría	4	1	5ª Semana	7ª Semana
	Seminarios	2	2		
	Tutoría programada	1	3	8ª semana	
6. Disoluciones.	Clases Teoría	2,5	1	8ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1,5	2		
20. Derivados halogenados.	Clases Teoría	2	1	7ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Tutoría programada	1	3	9ª Semana	
	Parcial	3	1	9ª Semana	
7. Equilibrio químico en disolución.	Clases Teoría	2	1	9ª Semana	9ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Tutoría programada	1	3	10ª Semana	
21. Alcoholes, fenoles, tioles.	Clases Teoría	2	1	8ª Semana	9ª Semana
	Seminarios	1	2		
8. Reacciones ácido-base.	Clases Teoría	2,5	1	10ª Semana	10ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Tutoría programada	1	3	11ª Semana	
22. Éteres, epóxidos, sulfuros.	Clases Teoría	2	1	9ª Semana	9ª Semana
	Seminarios	-	2		
9. Reacciones redox.	Clases Teoría	2.5	1	11ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	1	2		
23. Compuestos orgánicos nitrogenados.	Clases teoría	2	1	10ª Semana	10ª Semana
	Seminarios	1	2		
10. Cinética química I.	Clases Teoría	1	1	12ª Semana	12ª Semana
	Seminarios	1	2		

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
24. Aldehídos y cetonas.	Clases Teoría	4	1	11ª Semana	12ª Semana
	Seminarios	2	2		
11. Cinética química II.	Clases Teoría	1	1	12ª Semana	13ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Tutoría programada	1	3	13ª Semana	
25. Ácidos carboxílicos y derivados.	Clases Teoría	4	1	12 Semana	13ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Tutoría programada	1	3	14ª semana	
12. Catálisis.	Clases Teoría	1	1	13 Semana	14ª Semana
	Seminarios	1	2		
26. Compuestos de interés biológico.	Clases Teoría	6	1	14ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	2	2		
	Tutoría programada	1	3	15ª Semana	
13. Polímeros.	Clases Teoría	1	1	14ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	1	2		
	Parcial	3	1	15ª Semana	
	Examen final	3	1	Semana de exámenes	

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C (%)
Clases de teoría	CG10-MB5, CE15-Q1, CE18-Q4, CE19-Q5, CT2-Q3, CT14-Q4, CT13-Q5, CT5-Q6	– Preparación del material. – Exposición de conceptos teóricos.	– Preparación previa de las clases. – Toma de apuntes.	– Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	62	118	180	20
Seminarios	CG10-MB5, CG-14-MB6, CE15-Q1, CE18-Q4, CE19-Q5, CT1-Q1, CT4-Q2 CT2-Q3, CT14-Q4, CT13-Q5, CT5-Q6	– Preparación previa de las clases. – Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	– Preparación previa de las clases. – Toma de apuntes. – Realización de ejercicios. – Formulación de preguntas y dudas.	– Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.	31	44	75	
Tutorías	CG10-MB5, CG14-MB6, CE15-Q1, CE18-Q4, CE33-Q4, CE19-Q5, CT1-Q1, CT4-Q2 CT2-Q3, CT14-Q4, CT13-Q5, CT5-Q6	– Propuesta de resolución detallada de ejercicios.	– Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.	– Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.	12	18	30	
Exámenes	Todas las competencias generales, específicas y transversales	– Propuesta, vigilancia y corrección del examen. – Calificación del alumno.	– Preparación y realización de los exámenes y controles.	– Valoración del examen y controles.	6	9	17	80
P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								