

**Guía docente de la asignatura****Curso académico: 2015-2016**

Asignatura	QUÍMICA FÍSICA III		
Materia	QUÍMICA FÍSICA		
Módulo			
Titulación	Grado en Química		
Plan	2010	Código	45957
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Tercero
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Bloque 1: Dr. Alberto Lesarri (Grupos 1 y 2) Bloque 2: Dr. Fernando Mata (Grupos 1 y 2)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Lesarri@qf.uva.es , Mata@qf.uva.es		
Horario de tutorías	Ver Web Uva		
Departamento	Química Física y Química Inorgánica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura pertenece al grupo de asignaturas obligatorias de tercer curso, y se enmarca dentro de la materia de **Química Física**, formada también por las asignaturas de segundo curso **Química Física I** y **Química Física II**. Dentro del esquema del Plan de Estudios de Química el bloque de Química Física es uno de los cuatro dedicados a materias específicas de Química que se cursan tras el bloque básico.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está directamente relacionada con las otras dos asignaturas de la materia (Química Física I y Química Física II) impartidas en segundo curso.

1.3 Prerrequisitos

Se requiere que el alumno conozca los conceptos básicos de Química, Física y Matemáticas introducidos en las materias correspondientes de primer curso. Es recomendable haber cursado las asignaturas Química Física I y Química Física II.



2. Competencias

2.1 Generales

De acuerdo con la Memoria del Grado las competencias generales que un futuro graduado en Química debe adquirir en esta asignatura incluyen, principalmente, las siguientes:

- G.1- Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.
 - G.2- Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
 - G.3- Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.
 - G.4- Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
 - G.8- Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
 - G.9- Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales
- Asimismo, en clase se potenciarán las siguientes competencias:
- G.5- Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.
 - G.6- Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.
 - G.7- Alcanzar un manejo del idioma inglés suficiente para leer y comunicarse, en aspectos generales y también específicos de su campo científico.

2.2 Específicas

Las competencias específicas del Grado en Química se pueden dividir en aquellas que atañen al conocimiento y comprensión de la disciplina y en las que suponen la adquisición de habilidades y destrezas, tanto de tipo cognitivo como de tipo práctico. Entre ellas citamos:

1) Conocimiento de la disciplina:

- EC.1- Conocer y manejar los aspectos principales de terminología química.
- EC.2- Conocer la Tabla Periódica, su utilidad y las tendencias periódicas en las propiedades de los elementos.
- EC.3- Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.
- EC.4- Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.
- EC.5- Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos

2) Habilidades y destrezas relacionadas con la Química:

Estas habilidades pueden ser de tipo cognitivo o práctico.



2.1) *Habilidades cognitivas:*

Principalmente:

EH.1- Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.

EH.2- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.

EH.4- Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.

De forma complementaria:

EH.5- Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.

EH.6- Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química.





3. Objetivos

Como resultado de la realización de las actividades formativas anteriores y teniendo en cuenta los contenidos propuestos en la Memoria del Grado para la asignatura, los alumnos han de ser capaces de:

- 1) Adquirir los conocimientos teóricos y experimentales necesarios para estudiar el comportamiento macroscópico de la materia a través de la aplicación de los principios de la Termodinámica Química, y su relación con las propiedades microscópicas a través de los principios de la Termodinámica Estadística.
- 2) Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.
- 3) Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción: Adquirir los conocimientos teóricos necesarios para enjuiciar los cambios asociados a las reacciones químicas en términos de mecanismos de reacción y ecuaciones de velocidad, así como los conocimientos prácticos necesarios para la cuantificación experimental de estos procesos.
- 4) Reconocer la importancia científica de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- 5) Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los fenómenos fisicoquímicos.

Estos resultados implican la adquisición, de forma completa o parcial de las competencias que se indican más arriba (algunas competencias se adquieren o perfeccionan a lo largo de todo el periodo formativo del grado).



4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	40	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	5		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	5		
Total presencial	60	Total no presencial	90





5. Bloques temáticos

Bloque 1: TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El primer bloque docente revisa los aspectos fundamentales de la Termodinámica, introduce a los alumnos la teoría cinético-molecular de los gases, y presenta los principios básicos de la Termodinámica estadística y su aplicación a mezclas reactivas y no reactivas de gases ideales. La aproximación del curso pretende ofrecer una primera visión del método termodinámico estadístico. La teoría cinética se ofrece como el primer y más sencillo modelo molecular que ofrece interpretación de algunos parámetros termodinámicos. La presentación de la Termodinámica estadística se basa en el colectivo microcanónico, restringido a ensamblajes aislados de partículas independientes. Se enfatiza el papel de la función de partición, examinando las aplicaciones a gases ideales.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Describir un modelo molecular microscópico basado en partículas rígidas puntuales.
2. Relacionar propiedades macroscópicas como presión y temperatura con propiedades dinámicas.
3. Caracterizar la distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann.
4. Introducir el concepto de recorrido libre medio y sus aplicaciones.
5. Relacionar frecuencia de colisiones intermoleculares con el número de choques contra las paredes y la efusión.
6. Entender el objeto de la Termodinámica estadística y su relación con otras metodologías químico-físicas.
7. Distinguir entre micro y macroestados, así como los diferentes tipos de ensamblajes.
8. Introducir el principio de Boltzmann.
9. Conocer el concepto de colectivo, utilidad y aplicaciones.
10. Distinguir entre partículas clásicas y cuánticas, así como las diferencias entre estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
11. Conocer el concepto de función de partición, cálculo y propiedades.
12. Relacionar las funciones termodinámicas con la función de partición.
13. Deducir propiedades termodinámicas del gas ideal a partir de la función de partición.
14. Deducir las propiedades termodinámicas de mezclas reactivas y no reactivas de gases ideales, incluyendo la obtención de la constante de equilibrio de una reacción química.

c. Contenidos

Lección 1. TEORÍA CINÉTICA DE GASES

Teoría cinético-molecular.- Presión del gas ideal.- Temperatura.- Distribución de velocidades moleculares de Maxwell-Boltzmann.- Aplicaciones de la distribución de Maxwell-Boltzmann.- Colisiones con una pared y efusión.



Lección 2. FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA

Objeto de la Termodinámica estadística.- Configuraciones y complejones.- Asamblea de partículas independientes: Colectivo microcanónico.- Postulados de la Termodinámica estadística: ley de Boltzmann.- Discernibilidad e indiscernibilidad: Estadísticas clásica y cuánticas.- Distribuciones de equilibrio para las estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein y Fermi-Dirac.- Estadística de Maxwell-Boltzmann corregida.- Ley general de distribución.

Lección 3. FUNCIÓN DE PARTICIÓN DE LA PARTÍCULA

Función de partición: Interpretación física.- Niveles de energía moleculares.- Factorización de la función de partición.- Funciones de partición de traslación, rotación, vibración, electrónica y nuclear.- Propiedades termodinámicas y función de partición.

Lección 4. GAS IDEAL

Asamblea de partículas independientes no localizadas.- Ecuación de estado.- Energía interna y capacidad calorífica.- Entalpía.- Entropía.- Mezclas de gases: Equilibrio químico.

d. Métodos docentes

La metodología docente de los dos bloques temáticos de la asignatura incluirá:

1. **Clases expositivas** o lecciones magistrales que presenten el desarrollo de los fundamentos teóricos. Las clases expositivas se complementarán con el uso de presentaciones visuales y el desarrollo en pizarra. En general todos los desarrollos matemáticos se realizarán en pizarra para facilitar el seguimiento por el alumno. Las presentaciones, así como todo el material complementario, estarán disponibles con anterioridad en el *Campus Virtual* de la asignatura (común para los dos grupos 1 y 2). Las exposiciones incluirán opcionalmente material audiovisual como videos docentes, así como demostraciones numéricas basadas en programas de cálculo simbólico (en particular MATHEMATICA). Se sugerirán páginas web con contenidos relacionados.
2. **Clases prácticas de problemas**, que desarrollarán la mayoría de los ejercicios propuestos para cada lección. Los ejercicios estarán disponibles en el *Campus Virtual*. La solución de los ejercicios prácticos se llevará a cabo en todos los casos por los alumnos en pizarra de forma programada y asistida por el profesor. Esto permitirá al alumno aplicar los conocimientos teóricos y los fundamentos físicos y matemáticos subyacentes, así como mejorar la interacción con el resto de los alumnos y el profesor. Las clases prácticas introducirán al alumno ocasionalmente en el uso de herramientas TIC de cálculo simbólico (MATHEMATICA). Las clases prácticas se llevarán a cabo después de cada lección permitiendo en todos los casos un número mínimo de días de estudio para su preparación.
3. **Clases de seminarios**, dedicadas a la resolución de consultas y dudas relacionadas con la asignatura.
4. **Cuestionarios** sobre bancos de preguntas relacionados con cada lección. Los cuestionarios estarán disponibles a la terminación de la lección y se cumplimentarán directamente por el alumno a través de la plataforma MOODLE del Campus Virtual. La evaluación y la retroalimentación disponible en estos cuestionarios ayudará al aprendizaje y a la fijación de contenido por parte del alumno, a la vez que permite flexibilidad en el estudio. Los seminarios estarán disponibles durante una semana a la finalización de cada tema.



5. **Trabajos optativos.** Se facilitará a los alumnos la preparación de un trabajo optativo basado en el análisis de un artículo científico de carácter pedagógico o de investigación escrito en inglés. El alumno dispondrá de todo el periodo del curso para la confección de una memoria resumen y una presentación audiovisual, que deberá ser presentada al resto de la clase en un tiempo breve (5-10 minutos) al finalizar el curso. El banco de artículos estará disponible en el Campus Virtual. En general, se favorecerán y promoverán las **herramientas TIC** que favorezcan la comprensión y la participación de los alumnos. Todas las actividades pedagógicas harán uso extensivo de la plataforma MOODLE del Campus Virtual de la UVa, tanto como repositorio de información, como para la realización de actividades (en particular los cuestionarios). La interacción alumno-profesor se focalizará en las clases de problemas prácticos y seminarios, a los que se añadirá el uso del Foro de la Asignatura del Campus Virtual y el correo electrónico ordinario.

Durante el curso 2015-16 el bloque temático de Termodinámica estadística será impartido por el Dr. Lesarri en los dos grupos de clase.

e. Plan de trabajo

En todos los bloques incluirá:

1. ACTIVIDADES PRESENCIALES
 - a. **Clases expositivas** o magistrales por parte del profesor. Incluirá los fundamentos teóricos, físicos y químico-físicos, así como las herramientas matemáticas necesarias para el curso.
 - b. **Clases prácticas de resolución de problemas.** Se llevarán a cabo por parte de los alumnos, de forma rotativa, programada y asistida por el profesor.
 - c. **Clases de seminarios** para la resolución de dudas y problemas
2. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES
 - a. **Preparación**, ampliación y estudio del material docente
 - b. **Resolución de ejercicios** relacionados con la materia.
 - c. **Resolución de cuestionarios** en la plataforma del *Campus Virtual*.
3. TUTORIZACIÓN PERSONALIZADA
 - a. **Tutorización personal** por parte del profesor, ayuda a la preparación de ejercicios y exámenes

f. Evaluación

Los sistemas de evaluación incluirán:

1. **Evaluación continua** a través del seguimiento en clase y en las clases prácticas de problemas (5%).
2. **Evaluación de los trabajos optativos** (5%).
3. **Examen final.** El examen final constará de cuestiones y ejercicios numéricos. El alumno dispondrá en el Campus Virtual de ejemplos de examen.



g. Bibliografía básica

- I. Levine, **Fisicoquímica**, Vol. 2, Quinta Edición, McGraw-Hill (2004) o ediciones en inglés. Alternativamente, I. Levine, **Principios de Fisicoquímica**, Sexta Edición, MacGraw-Hill (2013) o ediciones en inglés.
- P. W. Atkins, J. D. Paula, **Química Física**, Octava Edición, Ed. Médica Panamericana (2008), o ediciones en inglés.
- P. Reid, T. Engel, **Química Física**, Addison Wesley (2006) o ediciones en inglés.
- R. J. Silbey, R. A. Alberty, M. G. Bawendi, **Physical Chemistry**, Cuarta. Edición, Wiley (2004).
- I. Levine, **Problemas de Fisicoquímica**, McGraw-Hill (2005).

h. Bibliografía complementaria

- K. A. Dill, S. Bromberg, **Molecular Driving Forces**, Segunda Edición, Garland Science (2010).
- R. M. Hanson, S. Green, **Introduction to Molecular Thermodynamics**, Univ. Science Books (2008).
- D. A. McQuarrie, J. D. Simon, **Molecular Thermodynamics**, Univ. Science Books (1999). Alternativamente: D. A. McQuarrie, **Statistical Mechanics**, Univ. Science Books (2000).
- T. L. Hill, **An Introduction to Statistical Thermodynamics**, Dover (1987)
- L. K. Nash, **Elements of Statistical Thermodynamics**, 2da. Ed., Dover (2006)
- D. Chandler, **Introduction to Modern Statistical Mechanics**, Oxford (1987).
- R. S. Berry, S. A. Rice, J. Ross, **Physical Chemistry**, 2da. Edición, Oxford (2000).

i. Recursos necesarios

Los recursos necesarios de aulas e infraestructura son proporcionados por la Facultad de Ciencias de la UVa. El campus Virtual está basado en MOODLE y es accesible de forma remota. La biblioteca de Campus del Aulario dispone del material bibliográfico necesario.

Bloque 2: CINÉTICA FÍSICA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El segundo bloque de la asignatura está dedicado a procesos de Cinética Física, en el que se estudian fenómenos de transporte de calor, momento, materia y carga eléctrica. El desarrollo pone de manifiesto la semejanza formal de las leyes que rigen estos fenómenos y los procedimientos de cálculo de propiedades de transporte más sencillos basados en la teoría cinético-molecular.



b. Objetivos de aprendizaje

1. Reconocer la distinción entre procesos reversibles e irreversibles y el postulado de equilibrio local.
2. Establecer una ley general para los procesos de transporte mediante las relaciones de Onsager.
3. Conocer los procesos de conductividad térmica y ley de Fourier.
4. Conocer los procesos de viscosidad y la ley de Newton.
5. Conocer los procesos de difusión y las leyes primera y segunda de Fick.
6. Conocer los procesos de conductividad eléctrica en disoluciones de electrolitos.

c. Contenidos

Lección 5. CINÉTICA FÍSICA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Procesos irreversibles: Postulado del equilibrio local.- Fuerzas y flujos generalizados: Relaciones de Onsager.- Conductividad térmica: Ley de Fourier.- Viscosidad: Ley de Newton.- Difusión: Ley de Fick.- Conductividad eléctrica.

d. Métodos docentes

Son los mismos que para el resto de los bloques docentes de la asignatura. Ver página 8.

Durante el curso 2015-16 el bloque temático de Cinética Física será impartido por el Dr. Mata en los dos grupos de clase.

e. Plan de trabajo

Es el mismo que para el resto de los bloques docentes de la asignatura. Ver página 8.

f. Evaluación

Es análoga en todos los bloques. Ver página 9.

g. Bibliografía básica

- I. Levine, **Fisicoquímica**, Vol. 2, Quinta Edición, McGraw-Hill (2004) o ediciones en inglés. Alternativamente, I. Levine, **Principios de Fisicoquímica**, Sexta Edición, MacGraw-Hill (2013) o ediciones en inglés.
- P. W. Atkins, J. D. Paula, **Química Física**, Octava Edición, Ed. Médica Panamericana (2008), o ediciones en inglés.



- P. Reid, T. Engel, **Química Física**, Addison Wesley (2006) o ediciones en inglés.
- R. J. Silbey, R. A. Alberty, M. G. Bawendi, **Physical Chemistry**, Cuarta Edición, Wiley (2004).
- I. Levine, **Problemas de Fisicoquímica**, McGraw-Hill (2005).

h. Bibliografía complementaria

- P. L. Houston, **Chemical Kinetics and Reaction Dynamics**, Dover (2006).
- W. M. Deen, **Analysis of Transport Phenomena**, 2da. Ed. Oxford (2011).
- R. S. Berry, S. A. Rice, J. Ross, **Physical Chemistry**, 2da. Edición, Oxford (2000).

i. Recursos necesarios

Los mismos que se han mencionado para el resto de los bloques temáticos.

Bloque 3: CINÉTICA QUÍMICA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El último bloque temático de la asignatura está dedicado a la Cinética Química y comprende cuatro aspectos diferenciados. En primer lugar se presentan los fundamentos y las ecuaciones de la cinética empírica, centrándose fundamentalmente en la obtención de ecuaciones cinéticas y constantes de velocidad, así como en la variación de la velocidad de reacción con la temperatura. En la lección siguiente se presentan tres modelos para explicar la cinética de la reacción química, incluyendo la teoría de colisiones, la teoría del estado de transición y las teorías de dinámica de la reacción química. En el tema siguiente se abordan algunos mecanismos de reacción más significativos, como reacciones mono, bi y termoleculares, así como las reacciones en cadena. Finalmente se aborda la catálisis de forma general, mencionando especialmente la catálisis homogénea y enzimática.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Caracterizar la velocidad de una reacción en término de ecuaciones cinéticas.
2. Distinguir entre orden de reacción y molecularidad.
3. Expresar las ecuaciones cinéticas más importantes, sus formas integradas y los tiempos de vida media.
4. Conocer los métodos para obtención de parámetros cinéticos.
5. Escribir expresiones cinéticas para reacciones compuestas, consecutivas y paralelas.
6. Utilizar las aproximaciones del estado estacionario y la etapa limitante.
7. Describir la variación de la velocidad de reacción con la temperatura.
8. Conocer las diferencias entre las teorías de la reacción química.



9. Aplicar el modelo cinético-molecular al cálculo de la velocidad de una reacción química.
10. Describir los fundamentos de la teoría del estado de transición - TET.
11. Revisar el concepto de superficie de energía potencial.
12. Conocer la ecuación de Eyring.
13. Señalar la formulación termodinámica de la TET.
14. Describir los fundamentos de las teorías dinámicas de la reacción química.
15. Describir los mecanismos de reacciones mono y termoleculares.
16. Caracterizar las reacciones en cadena lineal y ramificada.
17. Señalar los aspectos fundamentales de las reacciones en disolución.
18. Distinguir entre reacciones controladas químicamente o por difusión.
19. Conocer el uso de la ecuación de Brønsted-Bjerrum.
20. Describir las características generales del proceso catalítico.
21. Señalar los aspectos más relevantes de la catálisis homogénea.
22. Expresar mecanismos de catálisis enzimática, en particular Michaelis-Menten.
23. Escribir ecuaciones cinéticas para casos de inhibición enzimática.

c. Contenidos

Lección 6. CINÉTICA QUÍMICA: MECANISMOS DE REACCIÓN

Reacciones elementales: Molecularidad.- Reacciones multietapa: Mecanismos.- Reacciones consecutivas.- Aproximación del estado estacionario.- Aproximación de la etapa limitante.- Reacciones paralelas.- Reacciones opuestas.- Tiempo de relajación.

Lección 7. TEORÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Teoría de colisiones de la reacción química: Modelo de esferas rígidas.- Ecuación de velocidad para reacciones bimoleculares.- Validez del modelo.- Factor estérico.- Superficies de energía potencial.- Teoría del estado de transición: Complejo activado.- Ecuación de velocidad.- Versión termodinámica de la teoría del estado de transición.- Parámetros de Arrhenius y funciones termodinámicas.- Validez del modelo.

Lección 8. REACCIONES EN FASE GASEOSA Y DISOLUCIÓN

Reacciones unimoleculares.- Teoría de Lindemann.- Reacciones trimoleculares.- Reacciones complejas.- Reacciones en cadena lineal y cadena ramificada.- Reacciones en régimen no estacionario: Explosiones.- Características generales de las reacciones en disolución.- Reacciones controladas por difusión.- Reacciones controladas químicamente.- Ecuación de Brønsted-Bjerrum.- Influencia del disolvente.- Influencia de la presión.

Lección 9. CATÁLISIS

Características de la catálisis.- Catálisis homogénea.- Catálisis ácido-base.- Catálisis enzimática.- Mecanismo de Michaelis-Menten.- Inhibición.- Autocatálisis.



d. Métodos docentes

Son los mismos que para el resto de los bloques docentes de la asignatura. Ver página 8.

Durante el curso 2015-16 el bloque temático de Cinética Química será impartido por el Dr. Mata en los dos grupos de clase.

e. Plan de trabajo

Es el mismo que para el resto de los bloques docentes de la asignatura. Ver página 9.

f. Evaluación

Es análoga en todos los bloques. Ver página 9.

g. Bibliografía básica

- I. Levine, **Fisicoquímica**, Vol. 2, Quinta Edición, McGraw-Hill (2004) o ediciones en inglés. Alternativamente, I. Levine, **Principios de Fisicoquímica**, Sexta Edición, MacGraw-Hill (2013) o ediciones en inglés.
- P. W. Atkins, J. D. Paula, **Química Física**, Octava Edición, Ed. Médica Panamericana (2008), o ediciones en inglés.
- P. Reid, T. Engel, **Química Física**, Addison Wesley (2006) o ediciones en inglés.
- R. J. Silbey, R. A. Alberty, M. G. Bawendi, **Physical Chemistry**, Cuarta Edición, Wiley (2004).
- I. Levine, **Problemas de Fisicoquímica**, McGraw-Hill (2005).

h. Bibliografía complementaria

- M. J. Pilling, P. W. Seakins, **Reaction Kinetics**, Segunda Edición, Oxford (1996).
- P. L. Houston, **Chemical Kinetics and Reaction Dynamics**, Dover (2006).
- J. E. House, **Principles of Chemical Kinetics**, Segunda Edición, Academic Press (2007).
- J. I. Steinfeld, **Chemical Kinetics and Dynamics**, Segunda Ed. Prentice-Hall (1998).
- K. J. Laidler, **Chemical Kinetics**, Tercera Ed., Prentice-Hall (1987).
- R. S. Berry, S. A. Rice, J. Ross, **Physical Chemistry**, Segunda Edición, Oxford (2000).

i. Recursos necesarios

Los mismos que se han mencionado para el resto de los bloques temáticos.



6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Termodinámica Estadística	3	Semanas 1-8
Cinética Física	1	Semanas 8-9
Cinética Química	2	Semanas 9-15

SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE						
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4							1
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
28	29	30					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29
														30						

DICIEMBRE							ENERO							FEBRERO						
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	31	29						

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	5%	Implica la evaluación continua y el trabajo en las clases de resolución de problemas prácticos, en trabajo individual o en grupo.
Trabajos optativos	5%	Necesita la presentación de una memoria-resumen de un artículo científico en inglés y la presentación de resultados en clase.
Examen final	90%	Prueba objetiva basada en cuestiones breves y ejercicios numéricos.

8. Consideraciones finales

Se realizará una encuesta en la plataforma MOODLE sobre el desarrollo de la docencia.