



GUÍA DOCENTE 2022-2023

Química Física II: Espectroscopia y Termodinámica Estadística

1. Denominación de la asignatura:

Química Física II: Espectroscopia y Termodinámica Estadística

Titulación

Grado de Química

Código

5275

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Química Física

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Saturnino Ibeas Cortés

4.b Coordinador de la asignatura

Saturnino Ibeas Cortés

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2 curso 1 semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

No se han establecido requisitos previos

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

De acuerdo con la memoria del grado, las competencias que se trabajarán en la asignatura son:

Básicas: CB1,CB2,CB3,CB4,CB5

Transversales: T2,T6,T9,T10,T17,T18.

Genéricas: G4,G12.

Específicas: E2,E12,E13.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
O1.- Adquirir conocimientos básicos de simetría y su aplicación en espectroscopia. O2.- Conocer los fundamentos de la espectroscopia. O3.- Comprender la base teórica de la termodinámica estadística y como ésta es el nexo de unión entre el mundo macroscópico y microscópico.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Simetría Molecular Tema 1: Simetría molecular. Elementos y operaciones de simetría. Clasificación de las moléculas según su simetría. Grupos de simetría, subgrupos y clases. Nomenclatura matricial. Representaciones de grupos. Tabla de caracteres. Representación de los 3N vectores cartesianos de desplazamiento. Representaciones de grupos cíclicos Fundamentos de Espectroscopia Tema 2: Principios básicos de espectroscopia Introducción. Reglas de Selección. Transiciones espectroscópicas. Fotometría de absorción. Razón señal-ruido, resolución y anchura. Zonas del espectro. Tema 3: Espectroscopia de microondas Introducción. Rotor rígido. Intensidad de las bandas. Rotor no rígido. Efecto Stark. Clasificación de las moléculas Tema 4: Espectroscopia de infrarrojos y Raman Espectroscopia de infrarrojos. Vibración: Moléculas diatómicas. Anarmonicidad. Moléculas poliatómicas. Población de niveles de vibración. Vibración y rotación: Moléculas diatómicas. Influencia de la vibración sobre la rotación. Efecto isotópico. Moléculas poliatómicas lineales. Efecto del spin nuclear. Otras moléculas



poliatómicas. Espectroscopia Raman: Espectro Raman de rotación pura. Espectro Raman de vibración. Vibraciones activas en Raman. Simetría de los modos normales de vibración.

Tema 5: Espectroscopia UV-Vis

Espectroscopia de adsorción: Moléculas diatómicas: Estructura basta vibracional: Progresiones. Principio de Franck-Condon. Energía y productos de disociación. Estructura fina rotacional. Moléculas poliatómicas: Principales tipos de tránsitos electrónicos. Localización y deslocalización de electrones. Aplicaciones. Espectroscopia de emisión: Introducción. Procesos fotofísicos y fotoquímicos. Rendimientos cuánticos. Cinética de los procesos fotofísicos: Procesos de interconversión entre estados y Desactivación bimolecular (Quenching). Ecuación de Stern-Volmer.

Tema 6: Espectroscopia de resonancia de spin

Resonancia magnética nuclear: Momentos magnéticos nucleares. Energías de los núcleos en campos magnéticos. Desplazamiento químico. Estructura fina, acoplamiento. Resonancia de spin electrónico: El factor g. Estructura hiperfina.

Termodinámica Estadística

Tema 7: Partículas independientes no localizadas

El gas ideal como asamblea de partículas independientes no localizadas: Ecuación de Estado. Contribución de las funciones de partición a la energía, calor específico y entropía.- Principio de equipartición de la energía. Mezcla de gases ideales: Evaluación de las constantes de equilibrio.

Tema 8: Gases reales

Introducción. Función de Partición clásica. Ley de distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann. Fuerzas intermoleculares. Integral de configuración. Ecuación de Estado: consideraciones elementales. Ecuación del Virial. Potenciales intermoleculares: Esferas rígidas, Lennard-Jones, Stockmayer y Kihara. Segundo coeficiente del Virial en términos de la Integral de Configuración.

Tema 9: Partículas independientes localizadas

El cristal atómico como una asamblea de partículas independientes localizadas. Teoría clásica de C_v : Reglas de Dulong-Petit, Kopp-Newman y Debye. Función de partición de vibración: Modelo de Einstein. Limitaciones. Modelo de Debye. Limitaciones. Entropía de sólidos cristalinos. Entropía residual.



10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

A. Maczek, (1998) Statistical Thermodynamics, Ed. Oxford Science Publications,
Alberto Requena Rodríguez, José Zúñiga Román, (2004) Espectroscopia, Ed. Pearson, Madrid,
Alberto Requena, José Zúñiga, (2007) QUÍMICA FÍSICA. Problemas de Espectroscopia., Pearson Educación S.A., Madrid, 978-84-8322-367-3,
C.E. Hetch. Ed. Freeman and Co, (1990) Statistical Thermodynamics and Kinetic Theory,
Díaz Peña y A. Roig Muntaner, (1989) Química Física. vol1, Editorial Alambra, Madrid,
F. Albert Cotton, (1983) La teoría de grupos aplicada a la Química, Editorial Limusa, Mexico,
F.W. Sears; G.L. Salinger, (1980) Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística, Editorial Reverté,
Levine, I. N, (1979) Espectroscopia molecular, Editorial AC, Madrid,
M. Díaz Peña, (1979) Termodinámica estadística, Ed. Alambra,
Raymon Chang, (1977) Principios básicos de la espectroscopia, Editorial AC, Madrid,
Victor Luaña, (2002) Espectroscopia molecular, Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5275&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	T17, G4, E2, E12, E13	22	43	65
Seminarios, debates y tutorías	T6, T10, T17, T18, G4, G12, E2, E12, E13	27	15	42
Realización de trabajos e informes	T2, T6, T9, T17, G4, E2, E12, E13	0	28	28
Pruebas escritas	T2, T6, T17, G4, E2, E12, E13	5	10	15
Total		54	96	150



12. Sistemas de evaluación:

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente.

La evaluación es continua a lo largo del semestre. El alumno debe obtener como mínimo un 4 sobre 10 en cada una de los procedimientos de evaluación para realizar la media aritmética ponderada. Para aprobar la asignatura, la nota media aritmética ponderada debe de ser igual o superior a 5 sobre 10. Todos los procedimientos son recuperables en la segunda convocatoria.

Los alumnos están obligados a observar las reglas básicas sobre autenticidad y autoría en la realización de cualquier prueba de evaluación ya sea presencial o no. La realización fraudulenta de alguna prueba o de los trabajos exigidos en la evaluación de alguna asignatura comportará una calificación de cero en la asignatura correspondiente al curso académico en el que se produzca el fraude. El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Resolución de problemas propuestos en clase	30 %	30 %
Resolución de cuestionarios	30 %	30 %
Pruebas escritas a lo largo del semestre	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Se ajustarán individualmente los diferentes procedimientos de evaluación de los alumnos que soliciten la evaluación excepcional para que puedan hacer las diferentes pruebas.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Se realizarán a través de la plataforma UBUVirtual.

14. Calendarios y horarios:

Tanto el calendario académico como los horarios se encuentran publicados en la página WEB del Grado.



UNIVERSIDAD DE BURGOS
QUÍMICA

15. Idioma en que se imparte:

Español