



GUÍA DOCENTE 2022-2023  
**Química Física III: Termodinámica Química**

**1. Denominación de la asignatura:**

Química Física III: Termodinámica Química

**Titulación**

Grado en Química

**Código**

5280

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

Módulo fundamental

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

Dpto. de Química (Área de Química Física)

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

Indalecio A. Peñacoba Maestre, María José Tapia Estévez

**4.b Coordinador de la asignatura**

María José Tapia Estévez

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

2º Curso, 4º Semestre

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

Obligatoria



### 7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

|                 |
|-----------------|
| 6 créditos ECTS |
|-----------------|

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

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G1.- Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la química.

G2.- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.

G5.- Saber implementar buenas prácticas científicas de medidas y experimentación.

G12.- Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de laboratorio en términos de significado y la teoría que soporta.

G14.- Utilizar correctamente los métodos inductivo y deductivo en el ámbito de la química.

T1.- Demostrar capacidad de análisis y de síntesis.

T2.- Resolver problemas de forma efectiva.

T3.- Poseer conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

T9.- Aprender de forma autónoma.

E1.- Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

E4.- Identificar las características de los diferentes estados de la materia y las teorías utilizadas para describirlas.

E7.- Aplicar los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.



## 9. Programa de la asignatura

| 9.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O1.- Adquirir los fundamentos y terminología propia de la termodinámica química del equilibrio material en términos de funciones de estado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| O2.- Dominar aspectos principales de la terminología de la termodinámica química, nomenclatura, sistemas de unidades y convenios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| O3.-Aplicar la termodinámica química a la resolución de problemas de gran importancia como los cambios energéticos en las reacciones químicas, los cambios de fase, las disoluciones, el equilibrio químico y electroquímico y los fenómenos superficiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| O4.- Aprender a aplicar su formulismo a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con la extensa variedad de aplicaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| O5.- Planificar, diseñar y ejecutar prácticas para estudiar propiedades termodinámicas sencillas. Relacionar la parte experimental con la teórica de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| O6.- Tratamiento de los datos experimentales para comprender el comportamiento de los sistemas mediante el cálculo y análisis de propiedades termodinámicas derivadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| O7. Aplicar los fundamentos de la termodinámica a sistemas químicos reales más o menos complejos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| O8.- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| O9.- Aprendizaje autónomo y razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Termodinámica Química del equilibrio</b><br><b>1. Sistemas de un componente</b><br>Equilibrio material. Equilibrio de fases (Definición). Regla de las fases. Equilibrio de fases (Un componente). Diagramas de fase de sustancias puras. Transiciones de fase de primer orden (Ecuación de Clapeyron). Transiciones de fase de orden superior (Ecuaciones de Ehrenfest).<br><b>2. Sistemas multicomponentes</b><br>Magnitudes molares parciales. Cálculo de las magnitudes molares parciales. Potencial químico. Fugacidad. Estados estándar. |



### **3. Disoluciones ideales.**

Equilibrio entre una disolución y sus vapores (Ley de Raoult). Equilibrio líquido-vapor en disoluciones ideales. Disolución diluida ideal (Ley de Henry). Propiedades coligativas. Disoluciones de gases y sólidos en un líquido. Reparto de un soluto entre dos disolventes inmiscibles. Propiedades termodinámicas de mezcla en disoluciones ideales.

### **4. Disoluciones no ideales de no electrolitos.**

Actividad y coeficientes de actividad. Determinación de actividades y coeficientes de actividad. Tipos de disoluciones no ideales (reales). Funciones de exceso.

### **5. Equilibrios de fases en sistemas de dos y tres componentes.**

Equilibrio líquido-vapor. Azeótropos. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Diagramas ternarios. Equilibrios en los que intervienen sólidos y gases.

### **6. Disoluciones de electrolitos.**

Coefficientes de actividad, estados estándar y coeficiente osmótico. Variación de los coeficientes de actividad con la temperatura y la presión. Teoría de Debye-Hückel. Determinación experimental de los coeficientes de actividad de los electrolitos.

### **7. Termodinámica de las células electroquímicas.**

La interfase electrificada. Potenciales de electrodo. El potencial electroquímico. Tipos de electrodos. Factores que influyen en los potenciales de electrodo y f.e.m. de las pilas. Tipos de Células. Aplicaciones.

### **8. Termodinámica de superficies y adsorción.**

Fenómenos superficiales. Tensión superficial e interfacial. Presión de vapor en superficies curvas. Capilaridad, ángulo de contacto y adhesión. Medida experimental de la tensión superficial. Modelo de interfase de Gibbs. Isoterma de adsorción de Gibbs. Adsorción de gases en sólidos.

## **9.3- Bibliografía**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Bertrán Rusca, J., Núñez Delgado, J., (2002) Química Física Vol. I y II , 1ª Edición, Ariel Ciencia,
- Ira N. Levine., (1996) Fisicoquímica. Vol 1 y 2 , 4ª Edición, Ed McGraw-Hill,
- Juan A. Rodríguez Renuncio, Juan J. Ruiz Sánchez y José S. Urieta Navarro., (1999) Termodinámica Química. , Ed. Síntesis, Madrid,
- Juan A. Rodríguez Renuncio, Juan J. Ruiz Sánchez y José S. Urieta Navarro., (2000) Problemas resueltos de Termodinámica Química., Ed. Síntesis,
- Juan José Ruiz Sánchez., (1999) Cuestiones de Termodinámica Química , 2ª Edición, Universidad de Córdoba,
- L. G. Gargallo y D. F. Radic., (2000) Termodinámica Química , 2ª Edición, Alfaomega-Universidad Católica de Chile,
- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner., (1984) Química Física. Vol. I y II , 2ª Edición, Ed. Alhambra,
- Peter. W. Atkins, De Paula, J., (2002) Química Física, 7ª Edición, Ed. Omega, Barcelona,



- Thomas Engel y Philip Reid., (2007) Introducción a la fisicoquímica: Termodinámica., Pearson Education,
- D. Shoemaker, C. Garland, J. Steinfeld and J. Nibler, (2003) Experiments in Physical Chemistry, 8ª Edition, McGraw-Hill, New York,
- Paul Yates, (2007) Chemical Calculations, Ed. CRC Press,
- Ruiz Sánchez J. J., Rodríguez Mellado J. M., Muñoz Martínez E. y Sevilla Suárez de Urbina J. M., (2003) Curso experimental en Química Física, Ed. Síntesis,

**9.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=5280&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5280&auth=SAML)

**10. 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         | G1,G2,T1,E1,E4,E7       | 26                 | 39               | 65             |
| Clases prácticas        | G5,T2                   | 9                  | 14               | 23             |
| Seminarios de problemas | G12,T3                  | 16                 | 24               | 40             |
| Evaluación              | T9,G14                  | 3                  | 19               | 22             |
| <b>Total</b>            |                         | 54                 | 96               | 150            |

**11. Sistemas de evaluación:**

(\*) Los alumnos que superen todas las pruebas de evaluación continua con una nota igual o superior a 5 sobre 10 podrán aprobar la asignatura sin necesidad de realizar las pruebas finales. Su calificación será la media ponderada correspondiente. Estos alumnos podrán a su vez optar por participar en las pruebas finales para mejorar su calificación.

No se podrá aprobar la asignatura si en alguna de las pruebas o en las prácticas de laboratorio se obtiene una calificación inferior a 3 sobre 10.

Los alumnos que deban presentarse en la segunda convocatoria obtendrán una calificación final independiente a la que lograron en los procedimientos de evaluación de la primera convocatoria.

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.



Todos los procedimientos y aspectos del sistema de evaluación de esta asignatura se rigen por el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos. (<https://www.ubu.es/servicio-de-gestion-academica-0/normativa-en-gestion-academica/normativa-con-caracter-general/reglamento-de-evaluacion-de-la-universidad-de-burgos>)

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.

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.

| Procedimiento                                        | Peso primera convocatoria | Peso segunda convocatoria |
|------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Prueba de evaluación continua de los temas 1 a 4 (*) | 10 %                      | 0 %                       |
| Prueba de evaluación continua de los temas 5 a 8 (*) | 10 %                      | 0 %                       |
| Prácticas en el laboratorio                          | 15 %                      | 0 %                       |
| Otras actividades                                    | 5 %                       | 0 %                       |
| Prueba escrita final de los temas 1 a 4 (*)          | 30 %                      | 40 %                      |
| Prueba escrita final de los temas 5 a 8 (*)          | 30 %                      | 40 %                      |
| Realización de un test                               | 0 %                       | 20 %                      |
| <b>Total</b>                                         | <b>100 %</b>              | <b>100 %</b>              |

#### **Evaluación excepcional:**

Los alumnos que no puedan seguir la evaluación continua de la asignatura y les sea reconocida dicha excepcionalidad, la evaluación continua se sustituirá por:

- Prueba escrita de teoría (40%).
- Resolución de problemas (40%).
- Realización de un test (20%).

#### **12. Calendarios y horarios:**

<http://www.ubu.es/grado-en-quimica/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
DPTO. DE QUÍMICA (ÁREA DE QUÍMICA FÍSICA)

**13. Idioma en que se imparte:**

Español