

# TERMODINÁMICA QUÍMICA

Curso 2012/2013

(Código: 61032020)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Dentro de la Química existe una metodología de trabajo que permite llevar a cabo el estudio teórico, general y cuantitativo de los fenómenos químicos e, incorporando herramientas de la Física, construir un edificio conceptual que justifica y predice observaciones experimentales.

En lo anterior se fundamenta la Química Física, que recurre a dos modalidades interpretativas bien diferenciadas; una de ellas explica las propiedades del sistema a partir del comportamiento microscópico de sus constituyentes (lo que exige el empleo de la Mecánica Cuántica), en tanto que la otra consiste en una descripción estrictamente macroscópica basada en la Termodinámica.

Las dos modalidades interpretativas que acaban de mencionarse dan lugar a varias asignaturas del Grado en Química, alguna de las cuales incorpora explícitamente el título "Química Física" (por lo general, si considera comportamientos atómico-moleculares), en tanto que la Termodinámica Química deja claro que sus contenidos son la aplicación de los principios y métodos de la Termodinámica a sistemas químicos y, al igual que cualquier modelo de la realidad, se construye como una formulación integrando reglas y ecuaciones de carácter matemático con la interpretación y predicción de hechos experimentales.

Respecto a la fisonomía de la Termodinámica Química, conviene resaltar los aspectos siguientes:

- Su generalidad, ya que principios y metodología son los mismos con independencia del sistema objeto de estudio.
- La limitación inherente a su propio carácter macroscópico, que ignora la naturaleza atómico-molecular de la materia.
- La capacidad de predecir la potencialidad de un proceso, aunque renunciando a describir su evolución temporal.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Con esta asignatura se busca que el estudiante desarrolle las siguientes competencias generales:

- Planificación y organización.
- Capacidad para trabajar de forma autónoma.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Razonamiento crítico.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Competencia en la gestión y organización de la información.

Por otro lado, las competencias específicas a alcanzar durante el estudio de esta asignatura, son las siguientes:

- Conocimiento de los principios físicoquímicos fundamentales que rigen la Química.
- Una base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares, y en múltiples dominios de aplicación, tanto tradicionales como nuevos.
- Capacidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la resolución de problemas en los ámbitos de la Química y áreas relacionadas.
- Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.
- Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas.
- Manejo de los modelos abstractos aplicables al estudio de la Química.



- Capacidad de aplicar los conocimientos de Matemáticas y Física a la resolución de problemas en el ámbito de la Química.

### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Se recomienda haber superado la materia de Química. Asimismo, es necesario tener una buena base de Física y Matemáticas por lo que se recomienda también haber cursado y aprobado estas materias.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez cursada la asignatura, los resultados del aprendizaje deben ser:

- Tener los conocimientos teóricos y experimentales necesarios para abordar el comportamiento macroscópico de la materia a través de la aplicación de los principios de la Termodinámica.
- Saber cómo se definen la temperatura, la energía interna y la entropía, conocer sus propiedades y saber manejarlas como funciones matemáticas.
- Capacidad de describir los procesos que tienen lugar en un sistema reaccionante y familiarizarse con el significado y manejo de las constantes de equilibrio.
- Interpretar datos relevantes, utilizando la información bibliográfica, para emitir juicios o dictámenes que permitan explicar de manera comprensible fenómenos y procesos químicos.
- Adquirir los conocimientos teóricos necesarios para enjuiciar los cambios asociados a las reacciones químicas, así como las habilidades necesarias para la cuantificación de estos procesos.

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura se estructuran en ocho bloques de temas. En los tres primeros se exponen los fundamentos y formalismo general de la Termodinámica y los restantes se dedican al estudio de sistemas propiamente químicos, siguiendo un orden creciente de complejidad: fluido puro, sistemas pluricomponentes, transiciones de fase y reacciones químicas.

#### BLOQUE 1.- *Descripción termodinámica*

*Tema 1.* Las reglas de juego de la descripción termodinámica. Los conceptos de trabajo y calor. Estado de un sistema.

#### BLOQUE 2.- *Principios de la Termodinámica*

*Tema 2.* Principio cero de Termodinámica. Temperatura. Escala de temperatura absoluta. Primer principio de Termodinámica. Expresión de la forma diferencial de calor en términos de  $T$  y  $P$ .

*Tema 3.* Segundo principio de Termodinámica. Ley de crecimiento de la entropía. Dependencia de la entropía respecto a otras variables de estado. Tercer principio de Termodinámica. Inaccesibilidad del cero absoluto.

#### BLOQUE 3.- *Relaciones entre magnitudes termodinámicas y equilibrio*

*Tema 4.* Relación entre las ecuaciones de estado térmica y calórica. Relación entre capacidades caloríficas y la ecuación de estado térmica. Relaciones que se verifican en procesos adiabáticos.

*Tema 5.* Funciones Características. Condiciones de equilibrio termodinámico. Ecuación fundamental. Carácter de potencial termodinámico de las funciones características. Criterios de equilibrio termodinámico

#### BLOQUE 4.- *Fluido puro*



*Tema 6.* Gas real puro. Ecuación de estado de un gas. Ecuación de Van der Waals. Ecuación de Van der Waals en términos de variables reducidas. Límites de estabilidad de las isoterms de Van der Waals. Diagrama  $P$ - $V$ - $T$ . El gas ideal como sistema de referencia. Función actividad de un gas. Algunas ecuaciones de estado.

#### BLOQUE 5.- *Sistemas pluricomponentes*

*Tema 7.* La composición en el formalismo termodinámico. Potencial químico de un sistema pluricomponente. Integración de la ecuación fundamental. Propiedades molares parciales. Potencial químico en una mezcla de gases ideales. Mezclas de gases reales.

#### BLOQUE 6.- *Cambios de fase*

*Tema 8.* Cambios de estado de una sustancia pura. Dependencia de la magnitud de cambio de estado con la temperatura. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clapeyron para un equilibrio gas-fase condensada. Ecuación de Clapeyron para un equilibrio entre fases sólidas. Diagrama de fases de una sustancia pura. Sistema heterogéneo pluricomponente.

#### BLOQUE 7.- *Disoluciones*

*Tema 9.* Qué se entiende por disolución. Disolución ideal. Diagrama líquido-gas de un sistema binario ideal. Equilibrio entre dos fases ideales. Saturación de soluto. Descenso crioscópico. Aumento del punto de ebullición. Presión osmótica.

*Tema 10.* La disolución real. Coeficientes de actividad. Actividad de un componente en una disolución. Cómo relacionar coeficientes de actividad mediante la relación de Gibbs-Duhem. Funciones de mezcla y de exceso. El coeficiente osmótico.

#### BLOQUE 8.- *Reacción química*

*Tema 11.* Sistemas reaccionantes. Concepto de magnitud de reacción. Trabajo de reacción. Magnitudes de reacción en mezclas gaseosas ideales. Equilibrio químico. Combinación de reacciones. Reacción de formación.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [MANUEL CRIADO SANCHO](#)
- [LUIS MARIANO SESE SANCHEZ](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se hace especial énfasis en el razonamiento teórico, de acuerdo con las orientaciones que se indican de forma precisa en la segunda parte de la guía. Puesto que la Matemática, además de lenguaje objetivo, es el nexo que perdura en las ciencias de la Naturaleza, se requiere familiaridad con aspectos matemáticos básicos y desarrollar destreza en los cálculos. No obstante, se procura que sólo sea necesario memorizar el menor número de fórmulas posible.

La herramienta básica de este curso es el texto base, especialmente diseñado para acometer la tarea del autoestudio y que contiene el desarrollo completo del programa. Asimismo, incluye ejercicios ilustrativos de los conceptos y problemas de aplicación, todos ellos completamente resueltos. La utilización continua de este material escrito es decisiva para lograr los objetivos de aprendizaje y alcanzar las competencias reseñadas anteriormente.

Asimismo, el curso virtual se soporta sobre la plataforma aLF, en cuyos foros los estudiantes pueden comunicarse con el Equipo Docente y entre sí, correspondiendo al Equipo Docente:

- Moderar las discusiones.



- Resolver las dudas sobre los contenidos de la asignatura.
- Incorporar actividades recomendadas.

En todo este proceso, que se enmarca dentro del EEES, una pieza clave es la actividad docente de los profesores Tutores en los Centros Asociados, quienes mantienen contacto personalizado con los estudiantes, tanto en la preparación de los contenidos teóricos como en la resolución de ejercicios.

## 8.EVALUACIÓN

### Prueba presencial

Todos los estudiantes han de realizar una prueba presencial obligatoria que se celebrará en los centros asociados de acuerdo con el calendario y normas generales que establezca la UNED. La duración del examen será de dos horas y la calificación máxima será de diez puntos. Para aprobar es necesario obtener una nota mayor o igual que cinco.

Para aquellos estudiantes que no se acojan a la evaluación continua, la calificación de la asignatura será la que obtenga en esta prueba presencial.

### Evaluación continua

Se trata de una prueba *on line* de evaluación objetiva en la que se propondrán preguntas de test. Esta prueba posee carácter voluntario y podrá contestarse durante un periodo tasado de tiempo, usando la plataforma del curso virtual. Tanto la fecha concreta como la duración de la prueba se anunciarán oportunamente a través del mismo. La calificación máxima de esta prueba será de 1 punto, que se sumará a la nota que el estudiante obtenga en la prueba presencial, aunque en el supuesto de que dicha suma sea superior a diez puntos, la calificación total no será superior a esa nota.

La calificación obtenida en la evaluación continua se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

### Comentarios y anexos:

La totalidad de los contenidos de la asignatura están contenidos en el siguiente texto base:

Criado-Sancho, M., Casas-Vázquez, J. y Jou, D.

*Termodinámica Química*, UNED, Madrid, 2011.

ISBN ??????????

## 10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788436243222

Título: CURSO PRÁCTICO DE TERMODINÁMICA

Autor/es: Criado Sancho, Manuel ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico



Comentarios y anexos:

Aunque el curso puede seguirse sin necesidad de otro material que el texto base, la obra recomendada como "bibliografía complementaria" constituye una colección extensa de cuestiones y ejercicios que proporciona una gran ayuda al estudiante.

## 11.RECURSOS DE APOYO

Independientemente de la bibliografía básica y complementaria, en la segunda parte de la guía se proporciona una relación de páginas de acceso libre en internet, donde el estudiante puede encontrar ayuda "en línea" .

Asimismo, en el curso aLF se incorporan una serie de documentos y material auxiliar.

## 12.TUTORIZACIÓN

Las consultas se dirigirán al coordinador de la asignatura por cualquiera de los siguientes medios:

- A través de la plataforma aLF (foros y correo electrónico).
- Por correo postal.
- Por teléfono.
- De forma personal durante la guardia, o entrevista concertada previamente.

---

### HORARIO DE GUARDIA

Lunes de 16h a 20h

### LUGAR

Facultad de Ciencias

UNED

Paseo de la Senda del Rey, 9

28040 Madrid

---

Prof. Manuel Criado-Sancho (coordinador)	Prof. Luis Sesé Sánchez
Despacho 320 Facultad de Ciencias Tel. 913987375	Despacho 321 Facultad de Ciencias Tel. 913987387

