

25-26

GRADO EN QUÍMICA  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## TERMODINÁMICA QUÍMICA

CÓDIGO 61032020

UNED

**25-26****TERMODINÁMICA QUÍMICA****CÓDIGO 61032020**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TERMODINÁMICA QUÍMICA
CÓDIGO	61032020
CURSO ACADÉMICO	2025/2026
DEPARTAMENTO	CIENCIAS Y TÉCNICAS FISICOQUÍMICAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN QUÍMICA - SEGUNDO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	PRUEBA DE APTITUD PARA HOMOLOGACIÓN DE GRADO EN QUÍMICA (COMPLEMENTO)
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Termodinámica Química se encuentra en el Grado en Química donde forma parte de la materia de Química Física, es una asignatura semestral obligatoria que se imparte en el primer semestre y tiene una asignación de 5 ECTS.

Esta asignatura se ha diseñado para que contenga aquello que un químico debe estar en condiciones de conocer y manejar en el ejercicio de su profesión. Sin embargo, el objetivo de este curso no es sólo presentar unos contenidos al estudiante, sino fundamentalmente modelar a éste, potenciando su hábito de razonar mediante la ejercitación de secuencias lógico-deductivas que permitan el tránsito generalización-particularización en uno y otro sentido.

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. En este sentido, ha de recordarse que la Termodinámica es una ciencia deductiva, cuyos principios se establecieron al generalizar experiencias de la vida cotidiana, entre las que jugó un papel decisivo la observación del funcionamiento de la máquina de vapor.

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.

En el caso de la Termodinámica Química, así como en el de otras muchas asignaturas vinculadas a la Química y a la Física, todo lo anterior se plasma en el empleo de una notación escrita específica, que en términos familiares podemos denominar "lenguaje de las fórmulas". Ello implica que esta asignatura esté muy relacionada con los contenidos y métodos de trabajo de las diferentes asignaturas de matemáticas que se imparten en el Grado en Química. Asimismo, muchos de los conceptos y herramientas teóricas de la Termodinámica los comparte con las que familiarmente podrían llamarse "asignaturas de Física", hecho que debe tenerse en cuenta al abordar el estudio de esta asignatura. A este respecto hay que señalar que desde el curso 2019/2020 está disponible la segunda edición del texto (Unidades Didácticas -JUDD-) de esta asignatura.

Por lo que respecta a qué aporta la Termodinámica al futuro profesional de un químico, no ha de perderse de vista que aquella brinda las herramientas necesarias para poder abordar los procesos de destilación, el transporte de energía y materia, así el estudio de las reacciones que puedan tener lugar en cualquier instalación química.

**Finalmente, hay que insistir en el desarrollo por parte del estudiante de un compromiso ético hacia sí mismo y hacia la sociedad en la que vive, para que la integración de todo este conocimiento adquirido sea efectiva y provechosa. La honradez en el estudio y en la realización de trabajos/prácticas/etc. y exámenes deben presidir las actuaciones del estudiante. Es muy importante insistir en este último punto, sobre todo en la enseñanza a distancia en la que las actividades de evaluación continua juegan un papel importante, tanto en la formación del estudiante como en la evaluación final de su rendimiento.**

## **REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA**

Se recomienda haber superado la materia de Química. Asimismo, es necesario haber aprobado las asignaturas de Matemáticas del Grado previas y tener una buena base de Física.

Se da por supuesto que cada estudiante al matricularse en esta asignatura viene con todos

los conocimientos previos necesarios (ya estudiados).

En consonancia, es **muy importante** que cada estudiante refresque, en particular, sus conocimientos relativos a:

- Matemáticas: derivación e integración en una y más dimensiones.
- Física: manejo y cambio de las dimensiones (unidades) de magnitudes.
- Química: conceptos fundamentales.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

ALEJANDRO SANZ PARRAS  
 asanzparras@ccia.uned.es  
 91398-7383  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 CIENCIAS Y TÉCNICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

MARIA ISABEL ESTEBAN PACIOS (Coordinador de asignatura)  
 ipacios@ccia.uned.es  
 91398-7375  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 CIENCIAS Y TÉCNICAS FÍSICO-QUÍMICAS

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El elemento fundamental para la tutorización del estudiante se focaliza en el curso virtual de la asignatura a través de los FOROS allí establecidos. Tanto el Equipo Docente de la asignatura y como los Tutores Intercampus atenderán en sus Foros respectivos las consultas que reciban. Excepcionalmente y dependiendo de cada Centro Asociado pudiera haber tutorías presenciales en las que el Tutor allí en activo para esta asignatura desempeñará esta tarea en los tiempos y formas que tal Centro estime procedentes. Además, las consultas al Equipo Docente de la asignatura pueden hacerse a través de cualquiera de los siguientes medios:

- Correo electrónico.
- Correo postal.
- Teléfono.
- De forma personal (fundamentalmente para asuntos de corte administrativo) durante la guardia, o entrevista concertada previamente.

Se deja a la discreción de cada Tutor Intercampus la posibilidad de otros medios de contacto con el alumnado que no sean sus Foros.

<b>Prof. María Isabel Esteban Pacios</b> (Coordinador)	<b>Prof. Alejandro Sanz Parras</b>
---	------------------------------------

<p>Despacho P2.07 Facultad de Ciencias Edificio Las Rozas I Ctra. de El Escorial, M-505, km. 5 Avda. Esparta s/n 28232. Las Rozas Madrid. ipacios@ccia.uned.es Teléfono: 91 398 7375. Horario de atención a estudiantes: Miércoles de 16:00 a 20:00 horas.</p>	<p>Despacho P2.07 Facultad de Ciencias Edificio Las Rozas I Ctra. de El Escorial, M-505, km. 5 Avda. Esparta s/n 28232 Las Rozas Madrid. asanzparras@ccia.uned.es Teléfono: 91 398 7383. Horario de atención a estudiantes: Miércoles de 10:00 a 14:00, y 15:00 a 19:00 horas.</p>
--	--

Durante el periodo lectivo lo anterior no excluye la atención en otros días y horas.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

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

- Planificación y organización.
- Análisis y síntesis.
- Razonamiento crítico.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Competencia en la gestión y organización de la información.
- Iniciativa y motivación.

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

- Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Conocimiento de los principios fisicoquímicos fundamentales que rigen la Química y sus relaciones entre áreas de 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.
- Conocimiento y comprensión de los conceptos matemáticos y físicos necesarios para el estudio de la 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.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

- Tener los conocimientos 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.

## CONTENIDOS

### Tema 1.- Descripción termodinámica

- Las “reglas de juego” de la descripción termodinámica.
- La interacción térmica.
- Concepto de ecuación de estado.
- Proceso termodinámico. Funciones de estado y funciones de proceso.
- Termodinámica y derivadas parciales. Algunas propiedades de las derivadas parciales.

### Tema 2.- Principios de la termodinámica (I)

- Principio cero de Termodinámica.
- Medida de la temperatura. Escala del gas ideal. Escala de temperatura absoluta.
- Intercambios de energía como calor y trabajo.
- Primer principio de Termodinámica. Aspectos matemáticos del primer principio.
- Termodinámica de un sistema simple. Expresión de la forma diferencial de calor en términos de  $T$  y  $P$ . Magnitudes mensurables.

### Tema 3.- Principios de la termodinámica (II)

- Segundo principio de Termodinámica.
- El segundo principio y los procesos adiabáticos.
- La entropía. Ley de crecimiento.
- Dependencia de la entropía respecto a otras variables de estado.
- Denominador integrante de la forma diferencial de calor para un sistema general.
- Tercer principio de Termodinámica. Inaccesibilidad del cero absoluto

### Tema 4.- Relaciones entre magnitudes termodinámicas

- Relación entre las ecuaciones de estado térmica y calórica.
- Sistema simple cuya energía interna sólo depende de  $T$ .
- Relación general entre ecuación de estado térmica y energía interna para un sistema simple.
- Relación entre capacidades caloríficas y la ecuación de estado térmica.
- Ecuación de estado térmica de un sistema simple cuya capacidad calorífica sólo depende de la temperatura.
- Relación entre las capacidades caloríficas a presión y volumen constantes.
- Relaciones que se verifican en procesos adiabáticos. Procesos adiabáticos de un gas ideal.
- Relación entre derivadas parciales en termodinámica.

### Tema 5.- Funciones características. Condiciones de equilibrio

- Ecuación fundamental.
- La energía interna como potencial termodinámico.
- Funciones características.
- Carácter de potencial termodinámico de las funciones características.
- Criterios de equilibrio termodinámico.

### Tema 6.- Gas real puro

- Ecuación de estado de un gas.
- Ecuaciones de estado de gases cuya capacidad calorífica sólo es función de la temperatura.
- Ecuación de Van der Waals. Ecuación de Van der Waals en términos de variables reducidas.
- Límites de estabilidad de las isothermas de Van der Waals.
- Diagrama  $P$ - $V$ - $T$ .

- Funciones termodinámicas del gas ideal. El gas ideal como sistema de referencia.
- Función actividad de un gas.
- Determinación de la actividad de un gas. Algunas ecuaciones de estado.
- Efecto Joule-Thomson.

#### Tema 7.- La composición en el formalismo termodinámico

- La masa como variable termodinámica.
- Potencial químico de un sistema pluricomponente.
- Integración de la ecuación fundamental. Propiedades molares parciales.
- Propiedades molares parciales y función de Gibbs.
- Expresión explícita del potencial químico. Potencial químico en un mezcla de gases ideales.
- Funciones termodinámicas de mezcla.
- Mezclas de gases reales.

#### Tema 8.- Sistema heterogéneo. Equilibrio de fases

- Cambios de fase de una sustancia pura.
- Dependencia de la magnitud de cambio de estado con la temperatura.
- ¿Cómo es la curva de equilibrio de fases?
- 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.

#### Tema 9.- La disolución ideal

- Qué se entiende por disolución.
- Disolución ideal.
- Diagrama líquido-gas de un sistema binario ideal.
- Curvas de equilibrio presión-composición. Curvas de equilibrio temperatura-composición.
- Equilibrio entre dos fases ideales.
- Saturación de soluto.
- Descenso crioscópico.
- Aumento del punto de ebullición.
- Presión osmótica.

### Tema 10.- La disolución real

- Desaparece la idealidad: aparecen los coeficientes de actividad.
- Disolución cuyo soluto es un líquido volátil.
- Disolución cuyo soluto es un gas.
- Disolución cuyo soluto no es volátil.
- Actividad de un componente en una disolución.
- Cómo relacionar coeficientes de actividad mediante la relación de Gibbs-Duhem.
- Cómo relacionar la actividad del soluto a partir de la del disolvente.
- Funciones de mezcla y de exceso.
- El coeficiente osmótico.

### Tema 11.- Sistemas reaccionantes

- El balance inherente a toda reacción química.
- Concepto de magnitud de reacción.
- Trabajo de reacción.
- Magnitudes de reacción en mezclas gaseosas ideales.
- Equilibrio químico.
- Condiciones que pueden extraerse de las condiciones de equilibrio químico.
- Combinación de reacciones.
- Reacción de formación.
- Estudio de algunos tipos de reacciones.

## METODOLOGÍA

La metodología a utilizar es la propia de la enseñanza a distancia con los recursos de Internet. En ella se incluye el curso virtual dispuesto al efecto en la plataforma de la UNED. En esta asignatura se hace especial énfasis en el razonamiento teórico. 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.

El programa se ha diseñado para que contenga aquello que un químico debe estar en condiciones de conocer y manejar en el ejercicio de su profesión. Sin embargo, el objetivo de

este curso no es sólo presentar unos contenidos al estudiante, sino fundamentalmente modelar a éste, potenciando su hábito de razonar mediante la ejercitación de secuencias lógico-deductivas que permitan el tránsito generalización-particularización en uno y otro sentido. Para alcanzar las metas anteriores, pueden establecerse las tres etapas siguientes:

•*Adquisición de información.*

Se introducen los conceptos y contenidos básicos que definen el perfil de la Termodinámica; nótese, asimismo, que el acceso a internet permite acceder tanto a fuentes originales, como a bibliografía especializada y disponer de prácticamente toda la información que se precise.

•*Estructuración de contenidos.*

A partir de ejemplos de la vida cotidiana, puede razonarse sobre imágenes fácilmente visualizables (para ello el empleo de los medios audiovisuales supone una excelente ayuda), traduciendo lo intuitivo al lenguaje formal; lo anterior configura una actividad pre-matemática, en la cual se establecen relaciones formales mediante la inserción de particularidades en la generalidad, la introducción de reglas de inferencia y la consideración de casos particulares. Así, a medida que el estudiante se encuentra frente a nuevos fenómenos, puede estructurar nuevas pautas de pensamiento plasmadas en un formalismo en el que insertar la información adquirida.

•*Ejercitación*

Para que la estructuración de contenidos pueda realizarse de modo satisfactorio, es imprescindible la realización de ejercicios que completen las clases teóricas. A este respecto, no está de más recordar que durante muchos años existió una limitación seria, para llevar a cabo los cálculos numéricos asociados a la resolución de problemas químicos con un grado mediano de realismo; en consecuencia, los únicos problemas propuestos al estudiante eran casos idealizados, que poco (o nada) tenían que ver con la realidad a la que habría de enfrentarse posteriormente en el ejercicio de su profesión. Afortunadamente, los medios informáticos hoy disponibles permiten plantear en el curso problemas que antaño podían catalogarse como “temas de investigación”.

En el caso de la Termodinámica Química, así como en el de otras muchas asignaturas vinculadas a la Química y a la Física, todo lo anterior se plasma en el empleo de una notación escrita específica, que en términos familiares podemos denominar “lenguaje de las fórmulas”. Muchas veces, los aspectos relacionados con el papel de la Matemática en las asignaturas relacionadas con la Química ha sido objeto de agrias polémicas; para tranquilidad de los que cursen este curso, aunque la Matemática es una herramienta imprescindible, se ha procurado reducir al mínimo su papel y se recomienda al estudiante no perderse en un fárrago de fórmulas (la Termodinámica no es una selva de derivadas parciales).

Por lo que hace referencia a la metodología de estudio, se recomienda tener en cuenta los puntos siguientes:

- Efectuar una primera lectura del tema en su conjunto, sin profundizar en detalles del formalismo matemático, extrayendo las ideas físicas sobre las que se construyen los razonamientos.
- En una segunda etapa, se procederá a un estudio más detallado, deduciendo las expresiones matemáticas y procurando realizar los ejercicios intercalados en el texto.
- Conviene realizar los ejercicios de autoevaluación (sin acudir de inmediato a las soluciones que se dan al final del libro), anotando las "lagunas" de conocimiento que puedan apreciarse.
- No hay que intentar memorizar todas las expresiones matemáticas. Se pretende que el estudiante adquiera destreza y agilidad en la manipulación y cálculo, pero no que memorice todo (en su caso, las expresiones complejas se facilitan en el examen).

Independientemente de los problemas de asimilación global de los aspectos conceptuales básicos, hay que hacer de carácter rutinario que, caso de no cuidarse adecuadamente, pueden arruinar los resultados del aprendizaje; a este respecto pueden mencionarse las dos patologías siguientes:

- Falta de destreza en los cálculos.
- Manejo incorrecto de las unidades.

Los errores en que se ponen de manifiesto los defectos que acaban de mencionarse suelen tener su origen en una *falta de ejercitación* y únicamente se corrigen realizando un buen número de problemas. Independientemente del número de veces que se repita un problema, es importante proceder según una estrategia cuyos puntos fundamentales son proceder de forma ordenada y sistemática; por supuesto, no todas las personas poseen el mismo nivel de la cualidad del orden, pero incluso a nivel intuitivo se percibe la imposibilidad de extraer conclusiones razonables de una hoja donde números y formas se mezclan de forma caótica. En tal sentido, a la hora de resolver un problema no conviene trabajar con números desde el principio, ya que una de las destrezas que debe adquirir el estudiante de Termodinámica Química es manejar el lenguaje de las fórmulas y no introducir valores numéricos hasta el último momento. A efectos prácticos, se sugiere la praxis siguiente:

- Operar con ecuaciones.
- No introducir valores numéricos hasta el último momento.
- Escribir junto a cada valor numérico sus correspondientes unidades.
- Sólo es preciso recordar, o *saber deducir*, un número reducido de fórmulas básicas; entre ellas se resaltan especialmente:
- Definición de coeficiente de dilatación cúbica, coeficiente de aumento de presión y coeficiente de compresibilidad isoterma.
- Definición de las capacidades caloríficas  $C_P$  y  $C_V$ .
- Derivada de la energía interna con respecto al volumen.

- Derivadas de la entropía.
- Definición de la entropía, función de Helmholtz y función de Gibbs.
- Relaciones de Maxwell.
- Definición de propiedad molar parcial.
- Relación entre potencial químico y función actividad.
- Definición de magnitud de reacción.
- Las diversas expresiones de la constante de equilibrio.

En definitiva, se trata de razonar mediante fórmulas generales que conduzcan a resultados generales, de tal modo que baste sustituir los valores numéricos particulares para que tales resultados sean válidos para casos diferentes.

Los cuestionarios de examen se proponen para potenciar la capacidad de razonamiento y no pueden cumplimentarse como patrones fijos, que sólo sirvan para mimetizar lo ya visto o para una repetición acrítica. Un problema puede plantearse desde diferentes posiciones de partida y siempre cabe matizar una respuesta. Por consiguiente, a efectos de evaluación es muy importante exponer de forma razonada cómo se ha procedido a la solución, aunque tampoco se pueden ignorar que, el hoy estudiante, mañana podría tener que realizar cálculos numéricos, que de no ser correctos podrían poner en peligro la seguridad de personas e instalaciones.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	7
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Calculadora no programable.	
Criterios de evaluación	

El Examen (o Prueba Presencial) constará de **5 preguntas cortas** con respuesta razonada (pudiera haber varias opciones y la realización de cálculos concretos), más **2 problemas** de desarrollo analítico y/o numérico con mayor entidad. El espacio para las respuestas estará limitado y la calificación máxima de cada pregunta/problema estará reflejada en el modelo de examen.

**Como criterios de evaluación general:**

**Los errores conceptuales graves (errores en dimensiones, confusión de las definiciones en las magnitudes termodinámicas, manipulaciones matemáticas prohibidas -divisiones por cero, logaritmos de magnitudes con dimensiones, logaritmos y raíces cuadradas de cantidades negativas (no tratamos con variables complejas), errores en derivadas e integrales, errores en Química y Física básicas,...-, etc.), tendrán una penalización en la calificación de la pregunta/problema correspondiente que puede llegar hasta la invalidación de la respuesta dada, es decir calificación de la pregunta = 0.**

**Como consecuencia muy importante:** "la obtención de un resultado final para un problema aparentemente correcto pero obtenido a través de posibles cancelaciones de errores sucesivos (se llama comunmente en el argot científico "afortunada cancelación de errores") implicará que el problema o pregunta será calificad/a con nota = 0".

**Apartados independientes en una pregunta/problema tendrán calificaciones proporcionales independientes, salvo lo indicado anteriormente y/o esté expresado en el formulario de examen.**

**Criterios que se consideran en la evaluación de problemas**

Hacer uso de las hipótesis que se indiquen en el enunciado.

Adecuación del planteamiento, acompañado de las explicaciones pertinentes.

Explicitar las hipótesis de partida.

Explicitar las aproximaciones y limitaciones.

Redacción y presentación comprensibles.

Corrección de los resultados numéricos y adecuación de las unidades en que se expresen.

**Criterios que se consideran en la evaluación de preguntas con respuesta razonada**

Aunque se sigue de los criterios generales, se insiste aquí también, por su importancia siempre, en la corrección de los resultados numéricos y adecuación de las unidades en que se expresen.

No se calificará aquello que se incluya en el cuestionario de examen y no responda a lo preguntado.

No se calificará aquello que (salvo definiciones o enunciados de principios) sea mera repetición, sin efectuar una reelaboración personal, de lo expuesto en libros de texto, apuntes, páginas web, o cualquier otra fuente.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 10

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 0

Comentarios y observaciones

***TODO LO AQUÍ EXPRESADO RESPECTO A LA PRUEBA PRESENCIAL SERÁ DE APLICACIÓN NORMAL EN EL CURSO ACADÉMICO, SALVO LO QUE PUEDA DECIDIR LA UNED, EN CUANTO FORMA, TIEMPO Y LUGAR DE REALIZACIÓN, BAJO CIRCUNSTANCIAS EXTRAORDINARIAS.***

### Examen Presencial

Para superar la asignatura, es obligatorio realizar una prueba presencial que se celebrará en los lugares (normalmente en los centros asociados) y de acuerdo con el calendario y normas generales que establezca la UNED. En dicha prueba el estudiante contestará a un cuestionario que constará de (2) problemas y (5) preguntas cortas con respuesta razonada, como se ha establecido anteriormente. La calificación máxima será de diez puntos y para superar la asignatura se requiere 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 obtengan en esta prueba presencial.

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Se trata de una prueba de evaluación en la que se propondrán preguntas y problemas similares a los de examen.

**Esta prueba posee carácter voluntario y podrá contestarse durante únicamente en un periodo tasado de tiempo durante el curso, usando la plataforma del curso virtual.**

Criterios de evaluación

No se puntuará ninguna respuesta no justificada.

Cuando las proposiciones o partes de una pregunta/problema sean independientes unas de otras, se calificarán de forma independiente.

En el caso de dar por buenas dos proposiciones incompatibles, no se puntuará ninguna de ellas.

No se calificará aquello que se incluya en el cuestionario de examen y no responda a lo preguntado.

No se calificará aquello que (salvo definiciones o enunciados de principios) sea mera repetición, sin efectuar una reelaboración personal, de lo expuesto en libros de texto, apuntes, páginas web, o cualquier otra fuente.

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega Noviembre

## Comentarios y observaciones

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 asignatura se supera si la suma de las dos notas es mayor o igual que cinco.

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

**Esta prueba se debe realizar individualmente utilizando todo el material que cada estudiante tiene a su disposición (texto + curso virtual + ...). Es una muy mala práctica hacerla en grupo o solicitando ayudas externas varias, pues con esto no se cumple el objetivo de formación y preparación para realizar el examen presencial, como así indica la experiencia.**

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

En el caso de que el estudiante no realice la PEC, la calificación final es la de la prueba personal.

**En el caso de que el estudiante realice la PEC la calificación final, tanto en la convocatoria de febrero como en la de septiembre, se obtiene de acuerdo con**  
**CALIFICACIÓN FINAL = NOTA PRUEBA PRESENCIAL + 0.1 \* NOTA PEC**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

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, 2ª Edición, Madrid, 2019.

ISBN: 978-84-362-7546-9

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436243222

Título:CURSO PRÁCTICO DE TERMODINÁMICA null

Autor/es:Criado Sancho, Manuel ;

Editorial:U.N.E.D.

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.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Independientemente de la bibliografía básica y complementaria, puede acudir a direcciones de internet, en las cuales se ofrece información y herramientas.

### ACERCA DE CONTENIDOS DEL CURSO

La descripción termodinámica

<https://canal.uned.es/video/5a6f11cab1111f9f508b46fd>

Energía, calor y trabajo

<https://canal.uned.es/video/5a6f11c9b1111f9f508b46ef>

El primer principio de la Termodinámica

<https://canal.uned.es/video/5a6f11c0b1111f9f508b4696>

El segundo principio de la Termodinámica

<https://canal.uned.es/video/5a6f11c6b1111f9f508b46d2>

Termodinámica de no equilibrio

<https://canal.uned.es/video/5a6f11c1b1111f9f508b46a3>

Las transiciones de fase

<https://canal.uned.es/video/5a6f417bb1111f6b6b8b4574>

### ACERCA DE HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

<https://mathworld.wolfram.com/>

<https://antoine.frostburg.edu/chem/senese/javascript/realgas.shtml>

<https://www.trimen.pl/witek/calculators/wrzenie.html>

<http://ddbonline.ddbst.com/AntoineCalculation/AntoineCalculationCGI.exe>

<https://www.trimen.pl/witek/calculators/wspolczynniki.html>

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.