



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 1 de 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre/s: 2º

Número de créditos ECTS: 5

Idioma/s: Castellano, Catalán, Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

La asignatura de "Termodinámica y Cinética" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes de biotecnología los fundamentos básicos en los principios termodinámicos y cinéticos necesarios para poder describir y comprender muchos de los procesos que rigen los sistemas celulares y biomoleculares.

Para ello, se plantea la descripción de las principales leyes que rigen la termodinámica, el estudio de las propiedades de equilibrio de los sistemas macroscópicos, el equilibrio químico de las reacciones en fase gas y disolución así como el análisis de la cinética de las reacciones químicas y enzimáticas.

De esta manera, se espera que el alumno sea capaz de tener los conocimientos de Termodinámica y Cinética para la práctica de la bioingeniería así como identificar, formular y resolver problemas de termodinámica y cinética en un entorno multidisciplinar.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- 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. **(B3)**
- Ser capaz de comprender y aplicar conocimientos básicos de Química-Física para su aplicación en el ámbito de la Biotecnología. **(E1)**
- Ser capaz de trabajar en equipo. **(T1)**

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 2 de 7

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Las competencias propias de las etapas educativas anteriores.

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

1.- INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA

Sistemas, alrededores, paredes, estados, interacciones y cambios de estado. Funciones de estado: definición y medida. Variables termomecánicas: P-V-T. Principio Cero de la Termodinámica. Gases ideales.

2.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Trabajo. Procesos reversibles e irreversibles. Energía interna: Primer Principio de la Termodinámica. Procesos cíclicos. Calor. Entalpía. Capacidad calorífica. Energía interna como función de temperatura. Entalpía como función de temperatura. Relación entre C_p y C_v . Aplicación a procesos de gases ideales.

3.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

Entropía, el segundo Principio y la desigualdad de Clausius. Máquinas térmicas: conversión del calor en trabajo. Efectos de la temperatura, volumen y presión sobre la entropía. Cambios de entropía en procesos físicos.

4.- TERMOQUÍMICA Y 3^{ER} PRINCIPIO TD

La reacción química como transformación termodinámica. Dependencia de la entalpía con la composición: avance, grado y entalpía de reacción. Estados estándar y entalpías estándar de reacción. Dependencia de $\Delta_r H^\circ$ con la temperatura. Relación entre $\Delta_r H^\circ$ y $\Delta_r U^\circ$. Reacciones adiabáticas. Calorimetría. Valores típicos de $\Delta_r H^\circ$ para tipos genéricos de transformaciones. Cambios de entropía en reacciones químicas: Tercer Principio de la Termodinámica.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 3 de 7

5.- FUNCIONES AUXILIARES DEL SEGUNDO PRINCIPIO

Generalización de los criterios de espontaneidad y equilibrio. Funciones de Gibbs y de Helmholtz: definición y utilidad. Ecuaciones fundamentales de la Termodinámica Química. Potencial químico: criterios de espontaneidad y equilibrio en procesos materiales. Efecto de temperatura y presión sobre el potencial químico. Generalización de las ecuaciones fundamentales de la termodinámica.

6.- EQUILIBRIOS DE FASES

Espontaneidad y equilibrio en sistemas heterogéneos. Estabilidad de fases en sistemas de una componente. Regla de las fases. Relaciones entre presión y temperatura de coexistencia de fases. La ecuación de Clapeyron. Equilibrios sólido-líquido, líquido-líquido y sólido-sólido. Equilibrio líquido-vapor y equilibrio sólido-vapor,...

El efecto de la composición sobre las propiedades termodinámicas de las componentes. Propiedades molares parciales. Mezclas ideales. Equilibrio líquido-vapor en mezclas de dos componentes. Disoluciones diluidas ideales. Propiedades coligativas de las disoluciones.

7. - CINÉTICA FENOMENOLÓGICA

El lenguaje de la cinética. Análisis de datos cinéticos. Regresión no lineal. Influencia de los parámetros que afectan en la velocidad de reacción (temperatura, fuerza iónica, pH...). Mecanismos de reacción. Catálisis. Cinética enzimática.

8. – EQUILIBRIO QUÍMICO Y EN DISOLUCIONES IÓNICAS

Evolución espontánea y estabilidad de los sistemas reactivos. Función de Gibbs, función de Gibbs de reacción y función de Gibbs estándar de reacción. La constante termodinámica de equilibrio. Constantes prácticas de equilibrio. Efectos de la temperatura y la presión sobre el equilibrio. Estabilidad de las disoluciones iónicas. Equilibrios en disoluciones iónicas.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 4 de 7

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,4	B3, E1
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,4	B3
Seminarios	0,1	B3, E1
Trabajo práctico / laboratorio	0,7	B3, E1, T1
Presentaciones	0,0	-
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	2,3	B3, E1
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,1	B3, E1
TOTAL	5	B3, E1

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

- Exposición oral de los contenidos con apoyo de herramientas multimedia para la proyección de presentaciones, uso de la pizarra para desarrollar conceptos y ejemplos y fomentado la participación activa de los alumnos.
- Aportación de cuestionarios y colecciones de problemas para el trabajo individual o en grupo del alumno. Resolución de problemas en el aula para trabajar el planteamiento, la resolución y la interpretación de resultados.
- Utilización del campus virtual IQS para proporcionar al alumno material docente (presentaciones, artículos y cuestionarios) y mantener facilitar así una comunicación continuada alumno-profesor.
- Formalmente la asignatura de Termodinámica y Cinética no tiene laboratorio. En la práctica, "Fundamentos de Laboratorio Químico y Biológico" se ha diseñado para alcanzar los objetivos de complementariedad con la asignatura de Termodinámica y Cinética, de modo que se realizarán dos bloques de sesiones prácticas de laboratorio que los alumnos realizan en pareja. Dichas sesiones tendrán un seguimiento de los trabajos durante la realización práctica y supervisando los registros asociados a la actividad que se ha llevado a cabo. Cada práctica constará de una explicación sobre el fundamento de la práctica, una realización experimental de la misma y una discusión de los resultados obtenidos. Para favorecer el buen aprovechamiento de las prácticas, el alumno irá completando una ficha para cada

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 5 de 7

práctica en la que puede haber algunas cuestiones a reflexionar antes de realizar la práctica experimentalmente, un espacio para consignar las observaciones y datos obtenidos durante la experimentación y algunas cuestiones a discutir basándose en los datos obtenidos en la experimentación. Esta ficha será entregada por el alumno al acabar la práctica para que pueda ser corregida por los profesores.

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	40 %	
Examen/es parcial/es	-	
Actividades de seguimiento	20 %	
Trabajos y presentaciones	20 %	
Trabajo experimental o de campo	15 %	
Proyectos	-	
Valoración de la empresa o institución	-	
Participación	5%	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- Comprender los conceptos de energía libre, entalpía y entropía.
- Reconocer y evaluar los principales procesos de cambio de composición.
- Saber describir los equilibrios entre estados de la materia
- Comprender el concepto de cinética química y enzimática.
- Comprender los conceptos de estado de transición y coordenada de reacción.
- Saber desarrollar mecanismos de reacción.
- Evaluar la evolución de los sistemas reactivos.

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura considerará las calificaciones obtenidas en la parte de trabajo realizado a lo largo del curso (**T**) y en el examen final correspondiente (**EX**). Ambas notas serán evaluadas sobre 10 puntos y tendrán un valor máximo de 10. Para poder ponderar la

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 6 de 7

puntuación de las diferentes partes de la asignatura ambas notas deberán ser superiores o iguales a 4.

La calificación final se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{NOTA} = 0,40 \times \text{EX} + 0,60 \times \text{T}$$

donde:

$$\text{Trabajo de curso (T)} = 0,20 \times \text{A} + 0,20 \times \text{D} + 0,15 \times \text{L} + 0,05 \times \text{P}$$

Trabajo realizado a lo largo del curso (T) incluye:

A. Actividades de seguimiento: Incluye la nota del control, A.

D. Trabajos y presentaciones: El promedio de los trabajos y presentaciones da lugar a la nota P.

L. Trabajo experimental o de campo: La nota L será la media aritmética de la nota de las dos prácticas de laboratorio, donde cada práctica será evaluada en trabajo experimental (50% nota) y ficha (50% nota).

P. Participación

Así pues,

$$\text{NOTA} = 0,40 \times \text{EX} + [0,20 \times \text{A} + 0,20 \times \text{D} + 0,15 \times \text{L} + 0,05 \times \text{P}],$$

En caso de suspender la asignatura en la primera convocatoria, se guardará la nota de la parte aprobada hasta la segunda convocatoria. En caso de no aprobar en segunda convocatoria será necesario repetir la asignatura al completo.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de las competencias T1 se usará como indicador la nota del trabajo experimental. Para la evaluación del resto de las competencias, el indicador usado será la nota final de la asignatura.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

MATERIA: Química

MÓDULO: Fundamental

ESTUDIOS: Grado en Biotecnología

Página 7 de 7

BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

Apuntes y otros materiales proporcionados por los profesores.

Bibliografía recomendada:

- Physical Chemistry: principles and applications in biological sciences. Tinoco, I. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2002. 4th Ed.
- Physical chemistry, de P.W. Atkins i J. De Paula, Oxford University Press, 8th ed. Oxford, 2006.
- Physical chemistry, de T. Engel y P. Reid, Pearson Addison-Wesley, Madrid 2006.

Otros libros de consulta:

- Fisicoquímica (vol.I) de I.N. Levine, McGraw-Hill, 5^a ed. Madrid 2004.
- Quantities, units and symbols in physical chemistry, 2^a ed. prepared for publication by Ian Mills [et al.] Publicació Oxford [etc.]: Blackwell Science Ltd.: IUPAC, 1993
- CRC Handbook of chemistry and physics: a ready-reference book of chemical and physical data Boca Raton [etc.]: CRC Press, Taylor & Francis, 2009.
- Thermodynamics, de G.N. Lewis i M. Randall, revisat per K.S. Pitzer i L. Brewer, McGraw-Hill, 2a. ed. New York 1961.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

14 de Julio de 2015, Dr. Rubén Ruiz González.

01 de Febrero de 2015, Dr. Rubén Ruiz González.

Enero de 2015; Dr. Rubén Ruiz González.

Septiembre de 2013, Dr. Santi Nonell.

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)

4 de Julio de 2016, Dr. Rubén Ruiz González.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).