



GUÍA DOCENTE 2015-2016
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) :

Rafael Alcalde García, Santiago Aparicio Martínez

4.b Coordinador de la asignatura

Rafael Alcalde García

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

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. G17.- Realizar cálculos y análisis de error con utilización correcta de magnitudes y unidades. 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. T14.- Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor. 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. E14.- Conocer y aplicar los principios de electroquímica.

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)

Termodinámica Química del equilibrio

1. Termodinámica en sistemas multicomponentes.

Introducción. Unidades de concentración. Condición de aditividad, estudio en una mezcla de gases ideales, propiedades molares. Propiedades molares parciales. Propiedad molar media. Propiedad molar aparente. Otras propiedades de las propiedades molares parciales. Métodos para su determinación.

2. Potencial químico.

Definición y características. El potencial químico como criterio de equilibrio. Forma explícita del potencial químico. Aplicación a mezclas de gases ideales. Expresión general del potencial químico y deducción de su valor para el estado estándar.

3. Disoluciones ideales.

Disoluciones ideales. Ley de Raoult. Magnitudes termodinámicas del proceso de mezcla. Equilibrio líquido-vapor en disoluciones ideales. Solubilidades ideales de gases y sólidos. Disolución diluida ideal. Ley de Henry. Propiedades coligativas. Reparto de un soluto entre dos disolventes inmiscibles.

4. Disoluciones no ideales de no electrolitos.

Tipos de disoluciones no ideales. Potenciales químicos de disoluciones no ideales. Funciones termodinámicas de exceso. Determinación de actividades y coeficientes de actividad. Ecuación de Gibbs-Duhem. Ecuación de Duhem-Margules. Coeficientes de actividad en diferentes escalas de concentración.

5. Cambios de fase en sistemas de sustancias puras.

Sistemas multifásicos de un componente. Estabilidad de las fases. Transiciones de fase de primer orden: ecuaciones de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron. Diagramas de fases de sustancias puras. Efecto de la presión sobre la presión de vapor. Transiciones de fase de orden superior.



6. Sistemas líquidos binarios. Cambios de fase en sistemas multicomponentes.

Sistemas homogéneos en fase líquida. Aplicación de la Regla de las Fases. Líquidos totalmente inmiscibles. Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Equilibrio líquido vapor. Regla de la palanca. Sistemas binarios inmiscibles y parcialmente miscibles. Destilación.

7. Disoluciones de electrolitos.

Disoluciones de electrolitos como sistemas no ideales. Potenciales químicos de los electrolitos. Magnitudes iónicas medias. Determinación experimental de los coeficientes de actividad de los electrolitos. Divergencia de los coeficientes de actividad respecto a las leyes límite de las propiedades coligativas.

8. Termodinámica de las células electroquímicas.

Introducción. La interfase electrificada. El potencial electroquímico. Materialización de una pila electroquímica, ecuación de Nernst. Factores que influyen en los potenciales. Aplicaciones de las pilas.

9. Termodinámica de superficie y adsorción.

Fenómenos superficiales. Tensión superficial e interfacial. Presión de vapor en superficies curvas: ecuación de Young-Laplace y ecuación de Kelvin. Capilaridad. Medida experimental de la tensión superficial. Modelo de interfases de Gibbs: isoterma de adsorción de Gibbs. Adsorción en superficie: isothermas de Langmuir, Freundlich y Temkin.

Experimentación en el laboratorio

Realizar tres prácticas en el laboratorio entre:

- Propiedades volumétricas.
- Equilibrio de fases.
- Equilibrio químico.
- Fenómenos de superficie.

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,

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,E14	28	44	72
Clases prácticas	G5,T2,T14	9	14	23
Seminarios, exposiciones debates	G12,T3	10	16	26
Realización de trabajos e informes	E7,T14,G17,G14	0	12	12
Evaluación	T9	7	10	17
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

Para el seguimiento de la asignatura, se plantea al alumno la realización de trabajos, seminarios, la resolución completa de problemas y ejercicios de control de conocimiento a lo largo del curso.

Para poder aprobar la asignatura el alumno deberá tener un mínimo de un 40% en cada uno de los procedimientos de evaluación.

Para aprobar la asignatura, la nota media ponderada de los procedimientos debe de ser igual o superior a 5 sobre 10.

En la SEGUNDA CONVOCATORIA únicamente SERÁN RECUPERABLES: los conocimientos teóricos y la resolución de problemas.

"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".



Procedimiento	Peso
Resultados y trabajo experimental de la asignatura	20 %
Conocimientos teóricos	40 %
Resolución de problemas	40 %
Total	100 %

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:

- Conocimientos teóricos (40%).
- Resolución de problemas (40%).
- Realización trabajo experimental en el laboratorio (20%).

12. Idioma en que se imparte:

Español