

GUÍA DOCENTE

Química Aplicada a la Ingeniería Biomédica

Curso 2014/2015

Ignacio Tuñón

Maite Roca

Departamento de Química Física

Universitat de València

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Química Aplicada a la Ing. Biomédica |
| Carácter: | Adaptación |
| Titulación: | Master en Ingeniería Biomédica |
| Departamento: | Química Física |
| Profesores responsables: | Ignacio Tuñón García de Vicuña Edificio E, 3ª planta Facultad de Química Campus de Burjassot e-mail: ignacio.tunon@uv.es Tlf: 96 354 4880 María Teresa Roca Moliner Edificio E, 3ª planta Facultad de Química Campus de Burjassot e-mail: M.Teresa.Roca@uv.es Tlf: 96 354 3343 |

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura *Química Aplicada a la Ingeniería Biomédica* es una asignatura de adaptación que se imparte en el primer cuatrimestre del Master. En el plan de estudios actualmente en vigor consta de un total de 3 créditos ECTS.

Con esta asignatura se pretende, esencialmente, que el alumno alcance un nivel básico de conocimiento de los procesos químicos y de la estructura de la materia de forma que el estudiante pueda abordar posteriormente con éxito el estudio de las distintas disciplinas que conforman el Master. Por eso, esta asignatura se centra en cuatro bloques de conocimiento básicos: Introducción, Termodinámica Química, Cinética Química y Estructura de la Materia, centrándose en aquellos aspectos más íntimamente relacionados con los procesos en sistemas biológicos.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Para el cálculo del mismo se ha tomado como referencia un total de 15 semanas de clase en el cuatrimestre. La distribución prevista del trabajo es la siguiente:

Asistencia a clases teóricas: 15 horas/curso.

Asistencia a clases de problemas: 15 horas/curso

Preparación de trabajos: 1 trabajo = 10 horas/curso.

Estudio-preparación clases de teoría y problemas: 1 h/sem x 15 sem = 15 horas/curso.

Estudio para exámenes: 18 h/examen x 1 examen = 18 h/curso

Realización de exámenes: 2 horas/examen x 1 exámenes = 2 horas/curso.

En síntesis:

| ACTIVIDAD | Horas/curso |
|----------------------------------|--------------------|
| ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS | 15 |
| ASISTENCIA A CLASES DE PROBLEMAS | 15 |
| PREPARACIÓN DE TRABAJOS | 10 |
| ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES | 15 |
| ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES | 18 |
| REALIZACIÓN DE EXÁMENES | 2 |
| | |
| TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO | 75 |
| | |

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales son:

- Homogeneizar los conocimientos de Química de los alumnos que acceden al Master. Se pretende que todos los alumnos conozcan los hechos, conceptos y principios Físico Químicos que explican la estructura de la materia y su transformación y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones.
- Sentar bases sólidas para que los alumnos puedan continuar con éxito el aprendizaje en asignaturas posteriores. Se pretende que los alumnos profundicen o se inicien en el conocimiento de partes fundamentales de la disciplina como son la termodinámica, la cinética, estructura de la materia, espectroscopia y fenómenos de superficie.
- Lograr que el alumno adquiera la terminología básica de la Química y que sepa utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos y con otras áreas de conocimiento.
- Conseguir que el alumno sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química cuando lo necesite.

V.- CONTENIDOS

La asignatura se estructura en tres grandes bloques de conocimiento físico-químico:

- Termodinámica Química
- Cinética Química
- Estructura de la Materia y Espectroscopía

Los contenidos concretos se resumen en:

- Principios básicos termodinámicos y cinéticos que rigen los procesos físico químicos.
- Principios básicos estructurales de la materia, en particular para biomateriales.
- Descripción electroquímica de membranas celulares
- Determinación de estructura de materia por interacción con radiación electromagnética. Técnicas espectroscópicas y de imagen.
- Estudio a nivel atómico de la estructura de materiales de interés biomédico.

- Técnicas básicas para la caracterización de biomateriales, en particular plásticos.
- Bases estructurales de polímeros y biopolímeros.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Comprensión de los conocimientos que permiten explicar fenómenos químicos de interés biomédico desde el punto de vista energético y cinético.
- Distinguir los distintos niveles de estructuración de la materia, en particular en materiales de interés biomédico.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Durante el curso se fomentará el desarrollo de diversas competencias genéricas, entre las cuales destacamos:

- Habilidad para argumentar desde criterios racionales.
- Capacidad de análisis y de síntesis en el estudio de problemas químico físicos.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas químicos que se le planteen.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Bloque I. Introducción

Tema 1. Conceptos Fundamentales en Química (4 horas)
Química. Átomo. Fórmulas. Mol: Masas molares y número de Avogadro.
Estequiometría y reacciones químicas. Gases. Ley de los gases ideales.
Disoluciones. Formas de medir la concentración.

Tema 2. Estructura atómica y Enlace químico (5 horas)
El enlace químico. Tipos de enlace. Sólidos covalentes, sustancias moleculares y
fuerzas intermoleculares. Grupos funcionales. Polímeros.

Bloque II. Termodinámica Química

Tema 3. Fundamentos de Termodinámica. (4 horas)
Conceptos previos. Primera ley de la Termodinámica. Calor de reacción.
Espontaneidad y Equilibrio. Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica. Energía
Libre

Tema 4. Equilibrio Químico. (4 horas)
La energía libre de reacción. Variación con la composición. Constante de
equilibrio. Variación con la temperatura. Equilibrios heterogéneos. Equilibrio ácido-
base, pH.

Tema 5. Termodinámica de procesos electroquímicos. (4 horas)
Iones en disolución. Transporte de iones. Potencial de membrana. Reacciones
redox. Ecuación de Nerst.

Bloque III. Cinética Química

Tema 6. Velocidad de las reacciones químicas. (5 horas)
Velocidad de reacción.- Ecuación de velocidad y orden de reacción.- Análisis de
los datos cinéticos: ecuaciones integradas.- Influencia de la temperatura sobre la
velocidad de reacción.- Características generales de la catálisis.- Catálisis
heterogénea. Catálisis enzimática. Inhibición.

Bloque IV. Espectroscopia

Tema 7. Espectroscopia para el estudio de la materia. (4 horas)
Fundamentos de espectroscopia. Espectroscopia vibracional. Espectroscopia ultravioleta-visible. Resonancia Magnética Nuclear. Reacciones Fotoquímicas.

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. Herring
Química General
Prentice Hall, New York 2003
- P. Atkins
Química Física (6ª ed.)
Omega, Barcelona 1999

Bibliografía complementaria:

- A. Olba
Química General
Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2007
(Bloques I & II)
- P. Atkins and J. de Paula
Physical Chemistry for the Life Sciences
Oxford University Press, New Cork 2006
(Bloques II, III & IV)
- J. Bertrán y J. Núñez (coords)
Química Física
Ariel, Barcelona 2002
(Bloque IV)
- W. R. Peterson
Formulación y Nomenclatura Química Inorgánica (13ª ed)
Edunsa-Ediciones y Distribuciones Universitarias. S.A., Barcelona, 1989
(Bloque I)

- W. R. Peterson
Formulación y Nomenclatura Química Orgánica (12ª ed)
Edunsa-Ediciones y Distribuciones Universitarias. S.A., Barcelona, 1989
(Bloque I)
- J. D. Enderle, S. M. Blanchard, J. D. Bronzino
Introduction to the Biomedical Engineering (2nd ed)
Elsevier Academic Press, London, 2005
(Aplicaciones)
- J. A. Rodríguez Renuncio, J. J. Ruiz Sánchez y J. S. Urieta (Bloque II)
Termodinámica química
Síntesis, Madrid 1998
(Bloque II)

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos. Dichos conocimientos comprenden:

- Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Cálculos estequiométricos elementales.
- Manejo de conceptos básicos en termodinámica.
- Cálculo de derivadas e integrales.

Sin embargo, para facilitar el acceso al estudio de esta materia, se incluye un bloque inicial (temas 1 y 2) que intenta proporcionar a los alumnos los conocimientos mínimos necesarios para seguir el resto de la asignatura.

XI.- METODOLOGÍA

En las clases de teoría se explicarán los conceptos fundamentales para cada uno de los temas recogidos en el temario, indicando las fuentes bibliográficas necesarias para la profundización del alumno. En estas clases se intercalarán ejemplos numéricos y ejercicios donde se pongan en práctica los contenidos teóricos previamente explicados.

En las clases de problemas, la clase se dividirá en diferentes grupos y los alumnos trabajarán en grupo para resolver los problemas propuestos por el profesor.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de la asignatura tendrá en cuenta, las clases teóricas, la resolución de los problemas y la presentación de un trabajo desde un punto de vista químico y relacionado con la ingeniería biomédica. El examen final será el 60% de la nota, la evaluación continua (resolución de problemas y ejercicios, participación, cuestionarios on-line) el 20% y la presentación de un trabajo un 20%.

El examen tendrá una primera parte eliminatoria de ejercicios y conceptos básicos en la que habrá que alcanzar una puntuación mínima de 7 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. La segunda parte constará de preguntas sobre conceptos teóricos vistos en clase.

La evaluación continua se realizará en función de diversos apartados. La resolución de problemas se llevará a cabo mediante la realización de los problemas propuestos y la exposición al resto de compañeros. Para aquellos alumnos que no puedan asistir a clase por cuestiones de trabajo, la evaluación de la resolución de problemas se llevará a cabo mediante la resolución de algunos problemas de cada tema, seleccionados por el profesor, y entrega de éstos (escaneados) vía mail dentro de una fecha límite para ser evaluados. Además se contemplarán otros métodos de evaluación continua como la entrega de ejercicios o actividades y la realización de cuestionarios on-line.

La realización del trabajo será por grupos y se presentará al resto de compañeros.

Para aprobar se deben realizar todas las partes (examen escrito, resolución de problemas y presentación de un trabajo) con el requisito de obtener una puntuación mínima de 7 sobre 10 de la parte eliminatoria del examen escrito.