GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

QUIMICA FISICA III

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 30/5/2017)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: dd/mm/aaaa)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Física	Química Física	3º	1º	6	Obligatorio

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• José Manuel Sánchez Ruiz	Dpto. Química Física, Facultad de Ciencias: 1ª Planta, despacho nº 10 Correo electrónico: sanchezr@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	Lunes y viernes, de 17:00 a 20:00 h.

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Química	Grado en Ingeniería Química Grado en Bioquímica

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Conocimientos básicos de Matemáticas, (especialmente cálculo diferencial e integral, así como álgebra elemental y estadística elemental) Física y Química. Muy aconsejable haber cursado y superado los créditos de las asignaturas previas Química Física I y II.
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Cinética química: cinética formal y cinética molecular. Mecanismos de reacción. Catálisis. Electroquímica: equilibrios iónicos. Conductividad electrolítica. Equilibrios electroquímicos. Cinética electroquímica. Corrosión.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
Competencias Genéricas:

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

- CG 1: Analizar y sintetizar.
- CG 2: Organizar y planificar.
- CG3: Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado.
- CG5: Gestionar datos y generar información/conocimiento.
- CG6: Resolver problemas.
- CG7: Adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta.
- CG8: Trabajar en equipo.
- CG9: Razonar críticamente.
- CG10: Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional.
- CG11: Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales.
- CG 12: Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Específicas:

- CE 0: Los fundamentos o principios de otras disciplinas necesarios para las distintas áreas de la Química.
- CE 1: Los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- CE 7: La cinética del cambio químico, incluyendo catálisis e interpretación mecanicista de las reacciones químicas
- CE 13: La relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales:
- CE 22: Los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con todas las áreas de la Química.
- CE 25: Evaluar e interpretar datos e información química.
- CE 27: Aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- CE 29: Presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- CE 30: Utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos.
- CE 35: Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender los fundamentos de la teoría cinética de los gases.
- Comprender los conceptos básicos de la cinética y la distinción entre cinética molecular y formal.
- Comprender los aspectos fundamentales de la cinética del cambio químico, sabiendo determinar ecuaciones cinéticas así como mecanismos de reacción y las relaciones entre ambos.
- Comprender la relación entre constantes cinéticas y de equilibrio.
- Comprender las teorías de las etapas bimoleculares elementales, con especial énfasis en la teoría del estado de transición.
- Interpretar y usar diagramas de energía libre frente a coordenada de reacción.
- Analizar mecanismos complejos de reacción, incluyendo reacciones en cadena.
- Comprender los aspectos del fenómeno de la catálisis, sabiendo distinguir las peculiaridades de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.
- Comprender los principios básicos del funcionamiento de las células galvánicas y las células electrolíticas.
- Entender el concepto de equilibrio electroquímico y las aplicaciones de las medidas de fuerza electromotriz.
- Comprender los fundamentos electroquímicos del fenómeno de la corrosión de metales y los procedimientos para evitarla.
- Aplicar los conocimientos generales básicos al planteamiento y resolución de cuestiones y problemas.
- Ser capaz de aplicar matemáticas elementales (cálculo diferencial e integral, álgebra elemental, estadística elemental) a problemas de tipo químico relacionados con el contenido de la materia (Cinética y Electroquímica)

con eficacia y seguridad, llegando a los resultados correctos en las unidades correctas.

- Desarrollar una comprensión intuitiva de los valores típicos de las magnitudes físicas de interés en Química, en particular de aquellas relacionadas con el contenido de la materia (Cinética y Electroquímica), de forma que se comprenda inmediatamente que valores serían absurdos y porqué.
- Ser capaz de relacionar información experimental con teorías y modelos, en particular en relación con el contenido de la materia (Cinética y Electroquímica), de forma que comprenda de forma rápida e intuitiva si un cierto modelo es compatible o no con datos experimentales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Teoría cinética de los gases**

  Introducción.
  La interpretación molecular de la presión de un gas.
  La distribución de velocidad para las componentes de la velocidad molecular.
  Deducción de la ecuación de estado del gas ideal.
  Ley de distribución de velocidades moleculares de Maxwell.
  Colisiones en fase gaseosa. Frecuencia de colisión. Recorrido libre medio.
  Efusión. Ley de Graham.

- **Tema 2. Cinética química formal**

  Introducción.
  Integración de las ecuaciones cinéticas.
  Principio de balance detallado.
  Métodos para el estudio experimental de las cinéticas de reacción.
  Métodos para el estudio de cinéticas rápidas: flujo detenido y relajación.
  Influencia de la temperatura sobre la velocidad de las reacciones químicas.

- **Tema 3. Cinética molecular.**

  Introducción.
  Modelo de colisiones para las etapas elementales bimoleculares.
  Experimentos con haces moleculares. Láseres químicos.
  Superficies de energía potencial para una reacción química. Coordenada de reacción.
  Planteamiento mecano-estadístico de la teoría del estado de transición.
  Formulación termodinámica de la teoría del estado de transición.
  Femtoquímica.

- **Tema 4. Mecanismos de reacción.**

  Concepto de etapa limitante. Aproximación de equilibrio previo.
  Aproximación del estado estacionario. Cambios de etapa limitante.
  Reacciones unimoleculares.
  Reacciones trimoleculares.
  Reacciones de cadena lineal.
  Reacciones de cadena ramificada. Explosiones. Límites de explosión.

- **Tema 5. Catálisis**

  Introducción

Características generales de la catálisis heterogénea.
Mecanismos tipo Langmuir-Hinshelwood y Eley-Rideal para la catálisis heterogénea.
La fijación industrial del nitrógeno como ejemplo de catálisis heterogénea.
Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base general y específica.
Catálisis enzimática. Justificación mecanística de la ecuación de Michaelis-Menten.

- **Tema 6. Células electroquímicas**

  La batería ácida de plomo como ejemplo de célula electroquímica.
  Modo galvánico y modo electrolítico.
  Equilibrio electroquímico. Ecuación de Nernst. Potenciales de electrodo.
  Potencial de unión líquida. Puentes salinos.
  Aplicaciones de las medidas de fuerza electromotriz.
  Células primarias. La célula Daniell y la célula Leclanché.
  Células de combustible.

- **Tema 7. Cinética electroquímica y corrosión**

  La corrosión acuosa de metales como fenómeno electroquímico.
  La termodinámica de la corrosión. Diagramas de Pourbaix. Pasivación.
  La cinética de la corrosión. Representación de Tafel.
  Protección catódica. Ánodos de sacrificio.
  Corrosión galvánica.
  Protección anódica.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres:

- Resolución de problemas numéricos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL DE TEORÍA:
Atkins. De Paula. Química Física. 8ª Edición. Editorial Médica Panamericana. 2008.
I.N. Levine. Química Física. 5ª Edición. Editorial McGraw Hill. 2004.
Chang. Fisicoquímica. Editorial McGraw Hill. 2008.
M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner. Química Física. Vol II. Editorial Alhambra. 1989.
T. Engel, P. Reid y W. Hehre Química Física. Addison Wesley, 2006.
Barrow. Química Física. Ed. Reverté. 1975
McQuarrie, Simon. Physical Chemistry. A molecular approach. University Science Books. 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DE TEORÍA:
Castellán. Fisicoquímica. Fondo educativo interamericano.
M. Barnard. Química Física. Ed. Urmo.
Guerasimov & Co. Curso de Química Física. Ed. Mir.
K.J. Laider (1987). Chemical kinetics. Harper Collins Pub.
A. González Ureña. Cinética Química. Ed. Síntesis, Madrid 2001.
S.R. Logan. Fundamentos de Cinética Física. Ed. Addison Wesley, Madrid 2000.
L. Arnaut, S.J. Formosinho, H. Burrows. Chemical Kinetics. Elsevier, 2006.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL DE PROBLEMAS:
I.N. Levine. Problemas de Fisicoquímica. 5ª Edición. Editorial McGraw Hill. 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DE PROBLEMAS:
Labowitz. Fisicoquímica, problemas y soluciones. Ed. AC.
Bares, Grey & Freíd. Colección de problemas de Química Física. Delta Publicaciones, Madrid 2007.
J. Bertrán y J. Nuñez. Problemas de Química Física. Delta publicaciones, Madrid 2007.
A. Requena y A. Bastida. Problemas de Termodinámica, Cinética y Electroquímica. Ibergarceta Publicaciones, Madrid 2009.

ENLACES RECOMENDADOS

http://bcs.whfreeman.com/pchem8e/. Página web de Atkins De Paula, Química Física.

http://books.google.es/books/about/Qu%C3%ADmica_f%C3%ADsica.html?hl=es&id=pdJRHwbnndAC. Vista previa de algunos libros de Química Física.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades presenciales. Suponen el 40% del tiempo correspondiente a los créditos ECTS de la asignatura.
  - **Lección magistral** (Clases teóricas-expositivas):
    Descripción: Presentación y desarrollo en el aula de los contenidos propuestos.
    Propósito: Transmitir dichos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos para desarrollarle una mentalidad crítica.
  - **Prácticas clase**:
    Descripción: actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado la forma de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos mediante la resolución de cuestiones teóricas y de ejercicios y problemas numéricos. En estas clases, el curso se dividirá en dos grupos de tamaño comparativamente pequeño, dedicándose los últimos 15 minutos a discutir y comentar con los alumnos los ejercicios propuestos y los problemas que han encontrado en su resolución.
    Propósito: desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales.
  - **Pruebas escritas semanales**
    Su propósito es doble. En primer lugar, forman parte del proceso de evaluación continua que se se describe más abajo. Además, contribuyen de forma fundamental a la formación de alumno, ya que las pruebas se corregirán en detalle, de forma que el alumno comprenda que partes de la materia domina y cuales no domina, y adquiera una idea clara de aquellos aspectos a los que necesita prestar atención en concreto.

- Actividades no presenciales individuales y grupales. Constituyen el 60% restante del tiempo correspondiente a los ECTS de la asignatura y representan el trabajo personal del alumno para el estudio y preparación de la materia. Pueden ser de dos tipos:
  - **Individuales** (Estudio y trabajo autónomo):
    Descripción: 1) estudio individualizado de los contenidos de la materia, 2) actividades propuestas por el profesor (cuestiones de razonamiento, problemas numéricos,…) a través de las cuales y de forma individual se reflexiona y profundiza en los diversos aspectos de la materia, 3) actividades evaluativas (autoevaluaciones,…).

Propósito: favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

- **Grupales** (Estudio y trabajo en grupo):

  Descripción: 1) actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma.

  Propósito: favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

- **Tutorías académicas:**

  Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

  Propósito: 1) orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica integral del estudiante. 4) Comentar de forma individualizada con los alumnos los resultados de las pruebas escritas y los seminarios de problemas.

  El uso de las tutorías de forma continuada puede suponer, en definitiva, una mejora en el rendimiento del trabajo así como una disminución en el tiempo de estudio.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

a) Convocatoria Ordinaria:

- La evaluación será continua, basándose en las calificaciones obtenidas en pruebas escritas sobre los contenidos teóricos de la materia y sobre problemas numéricos o teóricos. Estas pruebas se llevarán a cabo con periodicidad semanal. Al objeto de llevar a cabo la evaluación continua, la materia se dividirá en 6 bloques, correspondiendo los 5 primeros bloques a los 5 primeros temas del temario, y correspondiendo el bloque 6 a los dos temas de Electroquímica (temas 6 y 7 del temario). El alumno recibirá una calificación por cada uno de los bloques en base a las correspondientes pruebas escritas. Para aprobar la asignatura, es necesario aprobar los 6 bloques (calificación igual o superior a 5 en todos ellos). No obstante, se dará la posibilidad de subir nota en dos bloques dados en una prueba de recuperación escrita que se llevará a cabo al final del periodo docente y que incluirá problemas numéricos y cuestiones teóricas generales.
- Las pruebas incluirán tanto cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos de la materia, así como problemas, tanto de tipo teórico como numérico. Aun cuando todas las cuestiones tendrán una relación directa con lo explicado en clase en el curso 2019-2020, se introducirán, como norma general, modificaciones razonables. El propósito de este planteamiento es doble. En primer lugar, se pretende facilitar que el alumno aprenda a enfrentarse a situaciones razonablemente nuevas, adquiriendo así una formación de nivel universitario. En segundo lugar, se pretende desincentivar la memorización sin comprensión, un enfoque que usan algunos alumnos y que no contribuye a su formación. En cuestiones que requieran una respuesta expositiva, se valorará, además de la corrección en la respuesta, la capacidad del alumno de transmitir las ideas fundamentales de forma precisa, clara y concisa.

  En conjunto, las diversas pruebas supondrán los siguientes porcentajes de la calificación global:
- Si el alumno aprueba los 6 bloques como resultado de las pruebas semanales, el porcentaje sobre su nota final será del 100%, ya que no necesitará presentarse a la prueba final de recuperación.
- Si el alumno aprueba 5 bloques como resultado de las pruebas semanales y 1 bloque en la prueba final de recuperación, el porcentaje sobre su nota final será del (5/6)*100%=83.3%, mientras que el porcentaje de la prueba final será (1/6)*100%=16.7%.
- Si el alumno aprueba 4 bloques como resultado de las pruebas semanales y 2 bloques en la prueba final de

recuperación, el porcentaje sobre su nota final será del (4/6)*100%=66.7%, mientras que el porcentaje de la prueba final será (2/6)*100%=33.3%.

- POR LO TANTO, LA EVALUACIÓN CORRESPONDIENTE A LAS PRUEBAS SEMANALES PROPORCIONARÁ AL MENOS UN 66.7% DE LA NOTA FINAL.
- Si uno o varios bloques no se han aprobado tras realizar la prueba final, la calificación final será de suspenso y el valor numérico será igual al del bloque con menor nota.

b) Convocatoria Extraordinaria:

Consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos de la materia, así como problemas, tanto de tipo teórico como numérico. Aun cuando todas las cuestiones tendrán una relación directa con lo explicado en clase en el curso 2019-2020, se introducirán, como norma general, modificaciones razonables. El propósito de este planteamiento es doble. En primer lugar, se pretende facilitar que el alumno aprenda a enfrentarse a situaciones razonablemente nuevas, adquiriendo así una formación de nivel universitario. En segundo lugar, se pretende desincentivar la memorización sin comprensión, un enfoque que usan algunos alumnos y que no contribuye a su formación. En cuestiones que requieran una respuesta expositiva, se valorará, además de la corrección en la respuesta, la capacidad del alumno de transmitir las ideas fundamentales de forma precisa, clara y concisa.

Las cuestiones propuestas en la evaluación única final abarcarán los 6 bloques de que consta la materia y, al igual que en el procedimiento de evaluación continua descrito arriba, para aprobar la asignatura es necesario aprobar (calificación superior a 5) cada uno de los bloques. En ese caso, la calificación final estará basada en la media de las calificaciones de los 6 bloques. En el caso de que no se aprueben uno o varios bloques, la calificación final será de suspenso y su valor numérico será igual a la calificación del bloque con menor nota.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a la opción de evaluación única final, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La Evaluación Única Final consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos de la materia, así como problemas, tanto de tipo teórico como numérico. Aun cuando todas las cuestiones tendrán una relación directa con lo explicado en clase en el curso 2019-2020, se introducirán, como norma general, modificaciones razonables. El propósito de este planteamiento es doble. En primer lugar, se pretende facilitar que el alumno aprenda a enfrentarse a situaciones razonablemente nuevas, adquiriendo así una formación de nivel universitario. En segundo lugar, se pretende desincentivar la memorización sin comprensión, un enfoque que usan algunos alumnos y que no contribuye a su formación. En cuestiones que requieran una respuesta expositiva, se valorará, además de la corrección en la respuesta, la capacidad del alumno de transmitir las ideas fundamentales de forma precisa, clara y concisa.

Las cuestiones propuestas en la evaluación única final abarcarán los 6 bloques de que consta la materia y, al igual que en el procedimiento de evaluación continua y en la evaluación única final descritas arriba, para aprobar la asignatura es necesario aprobar (calificación superior a 5) cada uno de los bloques. En ese caso, la calificación final estará basada en la media de las calificaciones de los 6 bloques. En el caso de que no se aprueben uno o varios bloques, la calificación final

será de suspenso y su valor numérico será igual a la calificación del bloque con menor nota.
INFORMACIÓN ADICIONAL
Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso