9-10

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI

QUIMICA FISICA II

CÓDIGO 01094224

UNED

9-10

QUIMICA FISICA II

CÓDIGO 01094224

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
IGUALDAD DE GÉNERO

OBJETIVOS

Los contenidos de la asignatura **Química Física II** están divididos en dos partes. El primer cuatrimestre está dedicado al estudio de Cinética Química y el segundo a Electroquímica. En el primer cuatrimestre se pretende que el alumno adquiera los conocimientos que le permitan llevar a cabo el estudio de la Cinética de una reacción y el cual irá completando a través de las siguientes etapas de aprendizaje. Es decir:

1. Medidas de la velocidad de reacción.
2. Determinación de la ecuación que rige esta velocidad.
3. Conocimiento de la dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura. Formas de activación molecular.
4. Factores que modifican la velocidad de reacción, sobre todo los catalizadores.
5. Establecimiento del camino y etapas por el que transcurre la reacción, esto es, su mecanismo.
6. Conocimiento de los aspectos teóricos que interpretan en el ámbito molecular, la activación de las especies que intervienen en la reacción y el mecanismo de la misma.
7. Estudio experimental y teórico de los fenómenos de catálisis en sus formas homogéneas y heterogéneas, junto con los procesos de biocatálisis.

El programa de la asignatura Electroquímica correspondiente al segundo cuatrimestre encaja con la denominada Electroquímica electródica, que estudia los procesos heterogéneos de transferencia de carga en la superficie del electrodo, como consecuencia del establecimiento de una diferencia de potencial debido a la aparición de una interfase electrificada. Por ello, como objetivo primordial tenemos el estudio de la doble capa electroquímica que representa el puente de unión entre la iónica y la electródica, pues está basada en la primera y permite analizar con cierta seguridad los procesos que tienen lugar en los electrodos. Este conocimiento lo hacemos a través de un estudio termodinámico y otro estructural y es muy importante para el alumno que tenga bien claros todos los conceptos que se derivan de ella, ya que esta región es en la que transcurre prácticamente toda la fenomenología electroquímica.

A continuación estudiaremos la cinética electroquímica cuyo objetivo es el estudio de la cinética y mecanismo de los procesos en el electrodo. Estudiando los distintos tipos de sobrevoltaje de transferencia de carga, de difusión y reacción. Comenzamos con el estudio del sobrevoltaje de transferencia de carga, ya que de entre todas las etapas que normalmente constituyen el mecanismo de una reacción electródica, la transferencia de carga es, sin duda, la más característica. Seguiremos con el de difusión, ya que se presenta en todo proceso como una etapa precedente o consecuente a la de transferencia. La cinética de los procesos de electrodo tiene gran importancia, no sólo por su interés teórico, sino también por su utilidad práctica, como fundamento de muchas aplicaciones.

Continuamos con el estudio de la corrosión, de cuyos temas es fundamental el aprendizaje

del manejo de los diagramas de Pourbaix y de Evans.

Por último estudiamos Pilas y Acumuladores, temas de gran interés ya que su estudio ha permitido el desarrollo de nuevos procedimientos de conversión de energía.

CONTENIDOS

Tema 1: Velocidad de reacción. Ecuaciones formales de la Cinética Química.

1. Concepto de Cinética Química.- 2. Velocidad de reacción: definiciones racional y experimental.- 3. Ecuaciones de velocidad: orden de reacción.- 4. Molecularidad.- 5. Reacciones de orden uno, dos y tres.- 6. Métodos para la determinación del orden de reacción.

Tema 2: Fundamento de las técnicas experimentales para el estudio cinético de las reacciones químicas.

1. Condiciones en que se debe realizar el estudio experimental.- 2. Características de un experimento cinético.- 3. Aplicación de métodos físicos.- 4. Fundamento y forma de aplicación de los métodos físicos.

Tema 3: **Estudio cinético experimental de reacciones rápidas.**

1. Tipos de reacciones rápidas y métodos experimentales apropiados.- 2. Métodos de flujo.- 3. Métodos de relajación.- 4*. Métodos de relajación con perturbaciones contínuas y periódicas.- 5*. Tubos de choque.- 6. Absorción de radiaciones. - 7*. Métodos de resonancia magnética nuclear y de spin electrónico. 8*. Haces moleculares.

Tema 4: **Tratamiento cinético formal de las reacciones complicadas**.

1. Formulación del mecanismo de una reacción.- 2. Reacciones opuestas (o cinéticamente reversibles) .- 3. Reacciones simultáneas.- 4. Reacciones consecutivas.- 5. Reacciones en cadena.- 6. Método de régimen estacionario.- 7*. Reacciones consecutivas no reversibles de orden uno.- 8*. Reacciones opuestas consecutivas no reversibles de orden uno.- 9*. Etapa determinante de la velocidad de reacción.- 10. Período de inducción.

Tema 5: **Influencia de la temperatura. Teoría de Choques**.

1. Planteamiento del estudio general teórico de la velocidad de reacción.- 2. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura: ecuación de Arrhenius. - 3. Bases de la Teoría de Choques moleculares.- 4. Deducción de la ecuación de la velocidad de una reacción bimolecular. 5. Comprobación de la Teoría de Choques.- 6. Aplicación a las reacciones trimoleculares.

TEMA 6.Teoría del Estado de Transición.

1. Objetivos y planteamiento. 2. Características del complejo activado. 3. Formulación general de la Teoría. 4. Comparación con la Teoría de Choques. 5. Coeficiente de transmisión. 6.* La hipótesis del equilibrio complejo activado-reactivos. 7. Formulación Termodinámica de esta Teoría. 8. Interpretación de los experimentos cinéticos con esta Teoría.

Unidad Didáctica II

TEMA 7. Superficie de energía potencial.

1. Relación con la hipótesis del estado de transición. 2. Presentación cualitativa de una superficie de potencial. 3.* Estudio teórico con métodos mecanocuánticos. 4.* Estudio de sistema $H + H_2 = H_2 + H$. 5.* Otros estudios teóricos. 6.* Reglas de simetría en la cinética de las reacciones.

TEMA 8. Reacciones bimoleculares y trimoleculares en fase gaseosa.

1. Información sobre estudios de tipo experimental. 2. Tipos y características de las reacciones bimoleculares. 3.* Estudio de la reacción de conversión del para en ortohidrógeno. 4. Reacciones entre átomos libres del tipo $A + A \; A_2$. 5. Reacciones trimoleculares.

TEMA 9. Reacciones unimoleculares en fase gaseosa.

1. Características de las reacciones de orden uno en fase gaseosa. 2. Teoría de Lindemann. 3.* Teoría de Hinshelwood. 4.* Teoría de Rice-Ramsperger-Kassél (Teoría RRK). 5.* Teoría de Slater. 6.* Aplicación de la Teoría del Estado de Transición. 7.* Corrección de Marcus (Teoría RRKM). 8.* Conclusiones.

TEMA 10. Reacciones en cadena.

1. Conceptos básicos. 2. Naturaleza y formación de los cuerpos intermedios. 3. Métodos para la detección de cuerpos intermedios. 4. Reacciones de mantenimiento de las cadenas. 5. Reacciones de ruptura de las cadenas. 6.* Acción desactivante de las paredes del reactor. 7. Longitud media de las cadenas. 8. Tipos cinéticos. 9. Energías de activación. 10. Cadenas ramificadas. 11.* Cinética de una reacción en cadena ramificada. 12. Estudio de los límites de explosión.

TEMA 11. Cinética de reacciones en disolución. Reacciones entre especies no iónicas.

1. Características de las reacciones en disolución. 2.* Reacciones controladas por difusión. 3. Aplicación de la Teoría del Estado de Transición. 4. Reacciones en disolución en sistemas con comportamiento ideal. 5.* Influencia del disolvente sobre las constantes de velocidad en las disoluciones no ideales. 6. Volumen de activación.

TEMA 12. Reacciones en disolución con participación de iones.

1. Características de estas reacciones. 2. Influencia de la solvatación. 3.* Reacciones de formación de iones. 4.* Influencia de la polaridad del disolvente. 5.* Reacciones rápidas entre especies iónicas. 6. Reacciones lentas entre especies iónicas. 7. Influencia de la presión hidrostática. 8. Efecto salino cinético primario.

Unidad Didáctica III

TEMA 13. Reacciones de las sustancias orgánicas. Reactividad.

1. Series de reacciones homólogas. 2. Reactividad: Criterios para su definición. 3. Tipos de reactivos y de reacciones orgánicas. 4. Efectos de los sustituyentes en las moléculas orgánicas. 5. Influencia de los sustituyentes sobre la energía de activación. 6.* Correlaciones lineales de base experimental -. 7.* Correlaciones lineales de energías de Gibbs. 8.* Efecto de compensación.

TEMA 14. Mecanismos de las reacciones.

1. Tipo de mecanismos. 2. Información experimental para el establecimiento del mecanismo de reacción. 3. Reacciones orgánicas de sustitución. 4.* Reacciones de transferencia de electrones. 5.* Reacciones de transferencia de protones. 6. Dependencia de la velocidad de

reacción con la concentración de iones hidrógeno. 7.* Cinética de la formación de macromoléculas. 8.* Cinética de descomposición de especies macromoleculares.

TEMA 15. Catálisis homogénea.

1. Características de los fenómenos catalíticos. 2. Mecanismo general de la catálisis. 3. Energías de activación. 4.* Catálisis homogénea en fase gaseosa. 5. Tipos de catálisis homogénea en disoluciones. 6.* Catálisis por transferencia de electrones. 7. Catálisis ácido-base. 8.* Catálisis electrofílica y nucleofílica. 9. Autocatálisis.

TEMA 16. Estudio cinético de la catálisis heterogénea.

1. Características de la catálisis heterogénea. 2. Etapas de un proceso de catálisis heterogénea. 3. Energías de activación. 4. Características de las reacciones controladas por difusión y por reacción. 5. Tipos de cinéticas formales. 6.* Aplicación de la Teoría del Estado de Transición. 7. Heterogeneidad de la superficie de los catalizadores.

TEMA 17. Teorías de la catálisis heterogénea.

1. Hipótesis de los centros activos. 2. Teoría multiplética de la catálisis. 3.* Distribución de los centros activos. 4.* Interpretación electrónica de los procesos de catálisis heterogénea. 5.* Conclusiones del estudio teórico de la catálisis heterogénea.

TEMA 18. Catálisis enzimática.

1. Reacciones metabólicas. 2. Naturaleza y propiedades catalíticas de las enzimas. 3. Comportamiento cinético de las reacciones enzimáticas. 4. Mecanismo de Michaelis-Menten. 5.* Tratamiento cinético estacionario generalizado. 6. Influencia del pH. 7. Influencia de la temperatura. 8.* Procesos de inhibición en las reacciones enzimáticas. 9.* Mecanismo molecular de la actividad catalítica de las enzimas.

Unidad Didáctica IV

TEMA 19. Introducción al estudio de la interfase electrificada.

1. Referencias bibliográficas. 2. Planteamiento inicial. 3. Desarrollo histórico. 4. Conceptos iniciales. 5. Descripción cualitativa de la interfase. 6. Electrodos idealmente polarizables. 7. Electrodos no polarizables idealmente. 8. Medida de la diferencia de potencial a través de una interfase.

TEMA 20. Tratamiento termodinámico de una interfase electrificada.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Ecuación de adsorción de Gibbs. 4. Ecuación electrocapilar para electrodos polarizados idealmente. 5. Significados físicos de la ecuación electrocapilar. 6. Ejemplo de aplicación de la ecuación electrocapilar.

TEMA 21. Estructura de la interfase.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Teorías estructurales de la interfase. 4. Teoría de Helmholz-Perrin. 5. Teoría de Gouy-Chapman. 6. Capacidad diferencial y capacidad integral. 7. Zona difusa y capacidad diferencial. 8. Teoría de Stern. 9 Apéndice.

TEMA 22. Estructura de la interfase (cont.).

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Potencial $_2$ y su variación con E. 4. Variación del potencial $_2$ con la distancia al electrodo. 5. Espesor efectivo de la zona difusa. 6. Cálculo de los componentes de carga de la interfase. 7. Validez de la teoría de Gouy-Chapman-Stern. 8. Cálculo de la adsorción iónica específica.

TEMA 23. Teoría del sobrevoltaje: conceptos iniciales.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Planteamiento histórico. 4. Conceptos

básicos iniciales. 6. Sobrevoltaje y polarización. 7. Tipos de sobrevoltaje. 8. Términos y definiciones. 9. Potencial, voltaje y tensión.

TEMA 24. Sobrevoltaje de transferencia de carga.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Influencia del campo eléctrico en la velocidad de reacción. 4. Ecuación de Butler-Volmer para sobrepotenciales elevados. Ley de Tafel. 5. Aproximación lineal de la ecuación de Butler-Volmer.

Unidad Didáctica V

T**EMA 25. Continuación del tratamiento de sobrevoltaje de transferencia.**

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Reversibilidad en sistemas electródicos. 4. Ecuación de Nernst: deducción cinética y dedución termodinámica. 5. Signo de potencial de un electrodo: convenios. 6. Diferencia de potencial de una pila en equilibrio.

TEMA 26. Potencial de electrodo reversible.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Electrodos de primer tipo. 4. Electrodos de segundo tipo. 5. Electrodos de tercer tipo o electrodos redox. 6. Ecuación de Luther. 7. Potencial de Donnan. 8. Electrodo de vidrio.

TEMA 27. Mecanismos de la transferencia de carga en el electrodo.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Hipótesis fundamentales. 4. Barreras de potencial. 5. Condiciones energéticas. 6. Relación densidad de corriente-potencial. 7. Refinamientos.

TEMA 28. Sobrevoltaje de transferencia (cont.). Reacciones en etapas.

1. Referencias bibliográficas. Introducción. Reacciones electródicas en varias etapas. Reacciones consecutivas. Aproximación de estado de equilibrio. Barreras de energía en mecanismos de varias etapas. Número estequiométrico. Orden de reacción. Reacciones heterogéneas.

TEMA 29. Sobrevoltaje de difusión.

1. Referencias bibliográficas. 2. Conceptos iniciales. 3. Definición de concentración en la zona o superficie del electrodo. 4. Fenómenos de transporte de materia en electrolitos. 5. Procesos regidos por difusión. 6. Corriente de difusión para un proceso lineal estacionario. 7. Influencia de la migración en la corriente de difusión. 8. Capa de difusión.

TEMA 30. Sobrevoltaje de difusión (cont.).

1. Referencias bibliográficas. 2. Relación entre sobrevoltaje de difusión y reacción global. 3. Procesos de difusión plana no estacionaria. 4. Variación de la corriente límite con el tiempo para un potencial dado, antes de alcanzar el estado estacionario. Método potenciostático. 5. Variación del sobrevoltaje de difusión con el tiempo a intensidad constante. Cronopotenciometría. 6. orriente de difusión a potencial constante en un electrodo de gotas de mercurio. Polarografía.

Unidad Didáctica VI

TEMA 31. Sobrevoltaje de reacción.

1. Referencias bibliográficas. 2. Sobrevoltaje de reacción. Definición.Tipos de procesos. 3. Nacimiento del sobrevoltaje de reacción.4. Reacción química homogénea como etapa determinante de la velocidad. 5. Reacción química heterogénea como etapa determinante de la velocidad.

TEMA 32. Corrosión.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Naturaleza electroquímica de la corrosión. 4. Reacciones de reducción en los procesos de corrosión. 5. Diagrama de Pourbaix. 6. Interrpretación de losa diagramas de Pourbaix.

TEMA 33. Corrosión (cont.).

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Potencial de corrosión y corriente de corrosión. 4. Diagramas de Evans. 5. Tipos de corrosión. 6. Protección contra la corrosión.

TEMA 34. Pilas y acumuladores.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Células electroquímicas y cubas de electrolisis. 4. Relación entre corriente y diferencia de potencial en una pila. 5. Rendimiento de una pila. 6. Potencia de una pila. 7. Tipos de pilas. Pilas primarias. 8. Pila de Leclanché. 9. Pila de manganeso-alcalina. 10 Pila de mercurio.

TEMA 35. Pilas y acumuladores (cont.).

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Pilas secundarias. 4. Características de los acumuladores. 5. Acumulador de plomo. 6. Acumulador de níquel-cadmio. 7. Acumulador de plata-zinc. 8. Pilas de combustibles. 9. Tipos de pilas de combustibles. 10 Pilas de combustibles de temperatura baja. 11. Pilas de combustibles de temperatura media. 12. Pilas de combustible de temperatura alta.

TEMA 36. Principios básicos de investigación electródica experimental.

1. Referencias bibliográficas. 2. Introducción. 3. Principios de investigación electródica experimental. 4. Técnicas empleadas en el estudio de mecanismos electródicos. 5. Sistemas de dos y tres electrodos. 6. Métodos en estado estacionario. 7. Métodos no estacionarios.

NOTA: Para facilitar la labor de aprendizaje, en el programa en las tres primeras Unidades Didácticas aparecen diferenciadas las cuestiones que se consideran de mayor dificultad, pero que no dejan de ser importantes dentro del contexto de un estudio sistemático de la Cinética Química, y de cuyo conocimiento no debe prescindirse en un estudio más profundo. Sin embargo, en las diversas Pruebas de Evaluación no se incluirán cuestiones ni ejercicios directamente relacionados con estos materiales señalados con el asterisco en el programa. Por lo tanto es imprescindible seguir el Programa de esta asignatura.

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436222111
Título:QUÍMICA FÍSICA II (1ª)
Autor/es:
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436222180
Título:ELECTROQUÍMICA (2ª)
Autor/es:

Editorial:U.N.E.D.

SENENT PÉREZ, S.: *Cinética Química* (Química-Física II) (3 Tomos). Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1985.
Texto base de la primera parte de este programa. En estas Unidades Didácticas se tratan todos los temas del programa. Tiene al final de cada capítulo una buena colección de cuestiones y problemas resueltos.
ALDAZ RIERA, A.: *Electroquímica*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1987.
Texto base de la segunda parte de esta asignatura. En estas Unidades Didácticas también se tratan los temas del programa. Al final de cada capítulo hay unos ejercicios de autocomprobación y un examen resuelto que es interesante que realice para conocer su grado de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780199288588
Título:STUDENT'S SOLUTIONS MANUAL TO ACCOMPANY ATKINS' PHYSICAL CHEMISTRY, EIGHTH EDITION (8 ª ed)
Autor/es:
Editorial:OOxford University Press, 2006

ISBN(13):9780444509383
Título:CHEMICAL KINETICS FUNDAMENTALS AND NEW DEVELOPMENTS (1ª)
Autor/es:
Editorial:: ELSEVIER

ISBN(13):9780854046706
Título:CHEMICAL KINETICS AND MECHANISM (1ª)
Autor/es:
Editorial:: OPEN UNIVERSITY PRESS

Las Unidades Didácticas de Cinética Química incluyen, al principio de las mismas, de una lista bastante amplia de libros en español y otros en idiomas extranjeros. Algunos de esos títulos corresponden a obras ya muy clásicas, pero útiles porque constituyen una base para el conocimiento de los primeros estudios cinetoquímicos, a partir de los que se ha desarrollado esta especialidad hasta su estructura actual. Además de esta relación, que incluye tratados de carácter general, se cita al final de cada tema, monografías más directamente relacionadas con el contenido concreto de cada tema.
A continuación se nombran una serie de libros que no figuran en las Unidades Didácticas de Cinética Química, la mayoría de ellos por ser edición posterior:
NICHOLAS, A.: *Chemical Kinetics. A modern survey of gas reactions.* Harper and row, 1976.

SMITH, I. W. M.: *Kinetics and Dynamics of elementary gas reactions*. Butterworths London, 1980.
ESPENSON, J. H.: *Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms*. McGraw-Hill, 1982.
STEINFELD, J. I.; FRANCISCO, J. S. y HASE, W. L.: *Chemical Kinetics and Dynamics*. Prentice-Hall Inc., 1989.
GILBERT, R. G. y SMITH, S. C.: *Theory of Unimolecular and Recombination Reactions.* Blackwell Scientific Publications, 1990.
CONNORS, K. A.: *Chemical Kinetics. The Study of Reaction Rates in Solution.* VCH Publishers Inc., 1990.
GONZÁLEZ UREÑA, A.: *Cinética y dinámica molecular química.* Eudema Univ., 1991.
LOGAN, S. R.: *Fundamentos de Cinética Química.* Addison Wesley Longman 1999.
LAIDLER, K. J.: *Chemical Kinetics,* 3.ª ed. Harper Collins Publishers, Inc. New York, 1987.
MASEL, R. I.: *Chemical Kinetics and Catalysis.* John Wiley and Sons, Inc. New York, 2001.
HOUSTON, P. L.: *Chemical Kinetics and Reaction Dynamics.* McGraw-Hill. New York, 2001.
BELTRÁN RUSCA, J. y NÚÑEZ DELGADO, J. (coordinador): *Química Física II, 2.º Vol.* Ariel Ciencia. Barcelona, 2002.
ROBSON WRIGHT, M.: *An Introduction to Chemical Kinetics.* John Whiley and Sons, England, 2004.
MORTIMER, M. y TAYLOR, P., ed. : *Chemical Kinetics and Mechanism,* The Open University, Milton Keynes, 2002
DENISOV, E.T.; SARKISOV, O.M. y LIKHTENSHTEIN, G.I.: *Chemical Kinetics. Fundamentals and New Developments*, Elsevier, Amsterdam, 2003
PILLING, M.J. Y SEAKINS, P.W.: *Reaction Kinetics,* Oxford science Publicatios, New York, 2005

Las Unidades Didácticas de Cinética Química van provistas de suficiente número de cuestiones y problemas comentados y numéricos. Los problemas comentados suelen ser de mayor grado de dificultad que los numéricos, y normalmente tienen un nivel superior al exigido en este curso. Si bien no se considera necesario el uso complementario de libros de problemas, puede encontrar capítulos dedicados a la Cinética Química en:

BARNES, J.; CERNI, C.; FRIED, V. y PICK, J.: *Collection of Problems in Physical Chemistry.* Pergamon Press, 1961.
GRIFFITHS, P. J. F. y THOMAS, D. R.: *Calculations in Advanced Physical Chemistry.* Cunningham and sons, 1969.
AVERY, H. E. y SHAW, D. J.: *Cálculos basicos de Química Física.* Reverté, 1973.
AVERY, H. E. y SHAW, D. J.: *Cálculos superiores en Química Física.* Reverté, 1973.
LABOWITZ, L. C. y ARENTS, J. S.: *Fisicoquímica. Problemas y Soluciones.* A.C., 1975
CHANG, P.: *Physical Chemistry with Application to Biological Systems.* McMillan Publishing Inc., 1977.

LEVINE, I. N.: *Problemas Resueltos de Fisicoquímica.* McGraw-Hill, 1981.

ATKINS, P. W.: *Atkin´s "Physical Chemistry Solutions Manual for 8 th Edition".* Oxford Univ. Press, 2006.

En cuanto a la segunda parte de esta asignatura, como primer libro recomendado tenemos el libro Electroquímica Moderna. 2.º vol. de J. O'M. BOCKRIS, y A. K. REDDY, editado por Reverté en 1980. Este libro se ajusta a los contenidos del 2.º cuatrimestre y ha servido como base para la elaboración por el profesor Aldaz Riera de las Unidades Didácticas de esta asignatura. Sin embargo, tiene la dificultad, en estos momentos, de estar agotado. No obstante, existen bastantes ejemplares en Bibliotecas Universitarias.

Además de los libros que aparecen reseñados al principio de cada capítulo, pueden ser de interés:

BELTRÁN RUSCA, J. y NÚÑEZ DELGADO (coordinador): *Química Física II, Vol. II.* Ariel Ciencia, 2002.

WEST, J. M.: *Basic Electrochemistry.* Van Nostrand Reinhold Company, 1973.

DÍAZ, M. y ROIG, A.: *Química Física (tomo II).* Alhambra, 1975.

COSTA, J. M.: *Fundamentos de electródica. Cinética electroquímica y sus aplicaciones.* Alhambra, 1981.

KORYTA, J. y DVORAK, J.: *Principles of Electrochemistry.* Wiley, 1987.

CROW, D. R.: *Principles and Applications of Electrochemistry.* Chapman and Hall Ltd., 1988.

PLETCHER, D.: *Un primer curso de procesos electródicos. Traducido por Vicente Montiel y José González García.* Club Universitario, Alicante, 1998.

HIBBERT, D. B.: *Introduction to Electrochemistry.* MacMillan Press Ltd., 1993.

FULLEA GARCÍA, J.: *Acumuladores electroquímicos.* McGraw-Hill, 1994.

Como libro de problemas dedicado a la electroquímica:

DOMÍNGUEZ PÉREZ, M. M.,: *Cuestiones y Problemas de Electroquímica,* Ed. Élice, Madrid, 2000.

Además existen, dentro de los libros dedicados a Química Física, capítulos con problemas de electroquímica electródica, que es la materia correspondiente al segundo cuatrimestre de este curso.

Una dirección que puede ser de interés para estar al día en las últimas novedades editoriales de esta área del conomiento, así como para cualquier otra materia es:

https://www.amazon.com/

SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

Las Pruebas de Evaluación a Distancia presentan una serie de cuestiones y problemas relacionados con las materias de las diferentes Unidades Didácticas. Es importante que el alumno realice dichos ejercicios ya que sirven de entrenamiento y orientación para las Pruebas Personales y contribuyen positivamente a la calificación final. Una vez que se hayan resuelto los ejercicios propuestos se deben remitir a su profesor-tutor o en su defecto al profesor de la Sede Central, siguiendo las fechas que se indiquen en la guía del curso, correspondientes al calendario escolar.

6.2. PRÁCTICAS

En esta asignatura no se realizan prácticas debido a que las correspondientes a esta materia se encuentran englobadas en la asignatura “Técnicas instrumentales Fisicoquímicas”.

6.3. PRUEBAS PRESENCIALES

Las Pruebas Presenciales, tanto ordinarias como extraordinarias, tienen la duración de dos horas. Constan de varias preguntas o cuestiones de respuesta breve, que el alumno debe contestar de manera concisa, y de dos problemas. Se puede utilizar calculadora, pero no libros, apuntes o tablas. La valoración de las Pruebas Presenciales vendrá indicada en el examen. Con la nota obtenida en cada uno de los apartados se halla una media final del examen, siempre y cuando la nota parcial de cada uno de los apartados supere el 30% del total. Para aprobar esta asignatura es imprescindible aprobar los dos cuatrimestres.

Las calificaciones se recibirán por correo o se podrán pedir al teléfono 91 398 73 95 o por Internet en la dirección **https://www.uned.es/**. No obstante, se deberá dejar un amplio margen de tiempo para que las calificaciones estén listas y se hayan introducido en la base de datos telefónica.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Jueves, de 15.00 a 19.00 horas
Mª Cruz Izquierdo Sañudo
Tel.: 91 398 73 79.
Correo electrónico: mizquierdo@ccia.uned.es
Mª Ángeles de la Plaza Pérez
Tel.: 91 398 73 85.
Correo electrónico: mplaza@ccia.uned.es
Facultad de Ciencias de la UNED
Paseo Senda del Rey, n.º 9
Despacho: 305

NOTA IMPORTANTE

Si usted se ha matriculado en esta asignatura, deberá enviar una de las fichas que encontrará en el apartado dedicado a la INFORMACIÓN GENERAL del Departamento de Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas.

Toda esta información se puede encontrar en:
https://www.uned.es/094224/index.htm

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.