

GRADO EN QUÍMICA

ASIGNATURA	CURSO	ECTS Prácticas
Química Física IV. Cinética Química	3	1,5

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE

E09 Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.

E15 Saber manejar la instrumentación química estándar y ser capaz de elaborar y gestionar procedimientos normalizados de

trabajo en el laboratorio e industria química.

E17 Desarrollar la capacidad para relacionar entre sí las distintas especialidades de la Química, así como ésta con otras disciplinas (carácter interdisciplinar).

G01 Conocer los principios y las teorías de la Química, así como las metodologías y aplicaciones características de la química

analítica, química física, química inorgánica y química orgánica, entendiendo las bases físicas y matemáticas que precisan.

G02 Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes

razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas.

G04 Saber comunicar, de forma oral y escrita, los conocimientos, procedimientos y resultados de la Química, tanto a nivel

especializado como no especializado.

T11 Capacidad de obtener información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

T3 Una correcta comunicación oral y escrita.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Capacidad para resolver problemas químicos aplicando las metodologías propias de la química física.

- Destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales empleadas en química física y en la determinación experimental de las propiedades estructurales, termodinámicas y cinéticas de los sistemas químicos.

- Predecir la evolución temporal de un sistema químico fuera del equilibrio utilizando los conocimientos de cinética química.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

PRÁCTICA DE LABORATORIO 1. CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE HI CON H₂O₂ EN MEDIO ÁCIDO SEGUIDA POR VOLUMETRÍA.

En esta práctica se determina el orden parcial de reacción con respecto a cada reactivo. La evolución temporal de la reacción se sigue por volumetría, valorando el yodo formado con tiosulfato sódico en presencia de almidón. Variando la concentración inicial de I⁻, se determinan las constantes de pseudo-primer orden de la pendiente de la representación gráfica adecuada, y a partir de ellas y de la concentración de I⁻ se determina la constante de velocidad bimolecular.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 2. CINÉTICA DE LA HIDRATACIÓN DE ANHÍDRIDO ACÉTICO POR ESPECTROFOTOMETRÍA. Se trata de una reacción rápida que no puede seguirse por métodos volumétricos por lo que se utiliza la espectrofotometría.

A la mezcla de reacción se adiciona KI y KIO₃, que, en medio ácido, reaccionan para producir I₂. La cantidad de I₂ que se genera es proporcional a la cantidad de ácido acético formado en la reacción en estudio. Por tanto, siguiendo espectrofotométricamente la concentración de I₂ se puede determinar la constante de velocidad de la reacción.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 3. CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS DE YODURO DE TERC-BUTILO POR CONDUCTIMETRÍA. Se aprovecha que en el transcurso de la reacción se produce una variación significativa de la conductividad de la disolución para seguir la evolución temporal de la reacción por conductimetría. La reacción se lleva a cabo a tres temperaturas, determinándose los parámetros de Arrhenius. Se utiliza la formulación termodinámica de la TET para determinar la variación de entalpía y entropía de activación.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 4. CATÁLISIS ÁCIDA: CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE MUTARROTACIÓN DE LA ALFA-D-GLUCOSA MEDIANTE POLARIMETRÍA. La reacción de mutarrotación de la alfa-D-glucosa para producir beta-D-glucosa puede seguirse midiendo el cambio en el ángulo de rotación de la luz polarizada al atravesar la disolución. Dado que la alfa-D-glucosa es dextrógira y la beta-D-glucosa es levógira, se observará una disminución del ángulo de rotación total. Esta reacción de mutarrotación se cataliza en medio ácido (HCl). Variando la concentración de catalizador y, al tratarse de una cinética de pseudo-primer orden, puede determinarse la constante de velocidad de la reacción de catálisis ácida y la constante de mutarrotación en ausencia de ácido.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES PRESENCIALES	TIPO	DURACIÓN
Realización PRACTICA 1	Práctica de laboratorio	4 Horas
Realización PRACTICA 2	Práctica de laboratorio	4 Horas
Realización PRACTICA 3	Práctica de laboratorio	4 Horas
Realización PRACTICA 4	Práctica de laboratorio	4 Horas
EVALUACIÓN		1 Hora
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		DURACIÓN
Preparación previa de la práctica		4 horas
Elaboración de informes		12 horas
Preparación de evaluaciones, etc.		4 horas
		Total: 37 horas

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- El alumno debe estudiar previamente a la realización de cada práctica el guion facilitado así como profundizar en el fundamento teórico ayudándose del material de las clases de aula y de la bibliografía recomendada.
- Al inicio de cada sesión práctica el profesor realizará al alumno unas cuestiones, de forma oral o escrita, para verificar el trabajo previo de preparación de la práctica. El alumno debe conocer:
 1. Objetivo final de la práctica.
 2. Definiciones y conceptos esenciales que debe conocer para realizar la práctica.
 3. Fundamento teórico de la práctica. Ecuación a utilizar para alcanzar el objetivo final.
 4. Magnitudes que relaciona la ecuación y que hay que determinar para hacer el ajuste gráfico necesario. Representación gráfica necesaria.
 5. Medidas experimentales necesarias para determinar estas magnitudes.
 6. Instrumentación a utilizar y/o técnica para realizar las medidas (el funcionamiento de la instrumentación será explicado a continuación por el profesor).
- Antes de comenzar el trabajo práctico de cada sesión el profesor dará una breve explicación del funcionamiento de la instrumentación requerida.
- El alumno elaborará a mano un informe de cada práctica en el formato especificado, incluyendo los resultados obtenidos, el análisis de los mismos, la discusión de los resultados y contestando a las cuestiones planteadas.

EVALUACIÓN

- Se valorará el trabajo en el laboratorio y la memoria correspondiente presentada (10% DE LA CALIFICACIÓN GLOBAL).
- En la prueba escrita correspondiente a la segunda parte de la asignatura, se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio (10% DE LA CALIFICACIÓN GLOBAL).
- El alumno debe ser capaz de responder a cuestiones relacionadas con la adquisición, análisis e interpretación teórica de los datos obtenidos. Debe conocer las aproximaciones realizadas, el alcance y las limitaciones de los resultados obtenidos, las posibles mejoras que podrían realizarse en el diseño experimental para obtener mejores resultados y cómo planificar nuevos experimentos para completar o ampliar el estudio realizado.

OBSERVACIONES

- Será obligatorio cumplir con las normas de seguridad en el laboratorio, llevando gafas de seguridad y bata durante la realización de las prácticas, no comiendo ni bebiendo en el laboratorio, etc.
- Habrá guantes a disposición del alumnado si fuese necesario su uso.
- Se aconseja que el alumno lleve ordenador portátil para el análisis de datos.

MATERIALES/BIBLIOGRAFÍA

- Documentación aportada por el equipo docente de la asignatura en Campus Virtual, tanto los guiones como los contenidos teóricos relacionados con la práctica.
- Bibliografía básica de los fundamentos teóricos que puede consultarse en la guía docente de la asignatura y disponible en la biblioteca de la UCLM.
- Bibliografía práctica (consultar guion de cada práctica):
Shoemaker, D.P., Garland, C.W., Nibler, J.W. (1989) *Experimentos de Físico-Química*, McGraw-Hill, México.
Garland, C.W., Nibler, J.W. and Shoemaker, D.P. (2003). *Experiments in Physical Chemistry*. MacGraw-Hill, New York.
Matthews, G.P., *Experimental Physical Chemistry*, Clarendon Press, Oxford, 1985.
Brennan, D. Y Tipper, C.F.H., *A Laboratory Manual of Experiments in Physical Chemistry*, McGraw-Hill, New York, 1976.
Schäfer, W. Klunker, J., Schelenz, T., Meier, T. Symonds A. (2008) *Laboratory Experiments. Chemistry. PHYWE series of publication*, Gottingen.

MECANISMOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

ESTUDIANTES

Se elaborará un breve cuestionario-encuesta sobre el desarrollo de las prácticas para que los alumnos valoren los diferentes aspectos de las mismas al final de la última sesión.

PROFESORES

El equipo de profesores de los diferentes grupos de prácticas se reunirá a final de todos los turnos de prácticas de la asignatura para evaluar el resultado del cuestionario-encuesta realizado a los alumnos, identificando deficiencias y acordando las actuaciones y mejoras convenientes para el siguiente curso.