

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	36594
Nombre	Laboratorio de Química
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	7.5
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	Doble Grado en Física y Química	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	1 - Primer Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MURCIA MASCAROS, M.SONIA	320 - Química Inorgánica

RESUMEN

Esta asignatura es obligatoria de carácter básico que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso del Doble Grado de Física y Química, con un volumen de 7,5 créditos. En ella se pretende, esencialmente, que el/la estudiante aprenda el funcionamiento y las técnicas básicas de trabajo que desarrollarán en un laboratorio químico, y la preparación, registro, análisis y presentación de resultados de un trabajo experimental. De este modo, se establecerán los cimientos imprescindibles para que pueda abordar posteriormente con éxito las experiencias de las distintas ramas que forman parte de la Química.

En esta asignatura en concreto se abordarán la seguridad, análisis e interpretación de datos necesarios para el desarrollo de cualquier experiencia química, así como la gestión y tratamiento de datos que se obtienen en cualquier laboratorio químico. Para ello se realizarán experimentos en los que se deba utilizar diferentes técnicas básicas, de modo que luego se puedan aplicar a ensayos más complejos.



Se presupone que los alumnos conocen y utilizan, de manera básica pero clara, los conceptos que se imparten en el último curso de Química del Bachillerato. No obstante, todos los guiones incluyen una introducción teórica y siempre que sea necesario se facilitará material docente adicional para cubrir aquellas deficiencias que se detecten.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Se presupone que los alumnos conocen y utilizan, de manera básica pero clara, los conceptos que se imparten en el último curso de Química del Bachillerato. No obstante, todos los guiones incluyen una introducción teórica y siempre que sea necesario se facilitará material docente adicional para cubrir aquellas deficiencias que se detecten.

COMPETENCIAS

1929 - Programa de doble Grado Física-Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Demostrar que conoce las características y comportamiento de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.



- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En la asignatura Laboratorio de Química se adquieren las competencias correspondientes a las asignaturas Laboratorio de Química I (34185) y Laboratorio de Química II (34186).

Al finalizar la asignatura de Laboratorio de Química, que el/la estudiante sea capaz de:

- Distinguir y reconocer el material de laboratorio habitual usado con más frecuencia: de vidrio (volumétrico y no volumétrico), material eléctrico y montajes (manta calefactora, destilación, rotavapor, balanzas, aparato de punto de fusión, etc.).
- Conocer los protocolos de minimización de residuos.



- Entender y distinguir la información del etiquetado de los productos de laboratorio, especialmente la referida a Normas de Seguridad, frases H y P, pictogramas, etc.
- Usar aparatos habituales como el mechero de Bunsen o la bomba de vacío.
- Distinguir entre los diferentes tipos de filtración, en función del objetivo que se persigue.
- Preparar con precisión un filtro cónico y un filtro de pliegues.
- Separar productos bien diferenciados en función de su solubilidad, usando procesos como la decantación y la elección del disolvente adecuado.
- Manipular con precisión los distintos tipos de filtrado, tanto en caliente como en frío.
- Estimar la cantidad de soluto que se puede disolver en un disolvente en función de la solubilidad del mismo (obtenida de la bibliografía).
- Conocer los cambios de fase que se pueden provocar en un compuesto cuando estamos en el laboratorio.
- Conocer las medidas de seguridad a tener en cuenta en la manipulación y calefacción de líquidos inflamables.
- Montar un equipo de destilación sencilla cuyo objetivo es medir el punto de ebullición de un líquido.
- Calcular la eficacia (rendimiento) del proceso de destilación.
- Medir adecuadamente el punto de fusión de un sólido cristalizado.
- Manipular correctamente el aparato de punto de fusión y seleccionar el programa adecuado a la medida necesaria.
- Conocer la técnica de extracción líquido-líquido.
- Saber qué características debe poseer un disolvente orgánico para usarlo en una extracción.
- Manipular con precisión un embudo de decantación, teniendo en cuenta el protocolo de seguridad.
- Conocer el procedimiento para aislar la fase acuosa y la fase orgánica del proceso de extracción.
- Saber en qué momento y a qué fase se debe añadir un desecante (sal anhidra).
- Utilizar correctamente las magnitudes y sus unidades en los procesos del laboratorio que impliquen mediciones o cálculos cuantitativos.
- Estimar adecuadamente los errores cometidos en las mediciones (error absoluto, relativo, desviación estándar, etc.).
- Realizar con corrección el proceso de filtración en caliente para conseguir una cristalización lo más perfecta posible.



- Emplear la técnica de la cromatografía en capa fina para identificar un compuesto purificado previamente.
- Elegir el eluyente adecuado en función de la polaridad del compuesto que se pretende identificar.
- Distinguir adecuadamente entre las funciones de la fase estacionaria y el eluyente en la técnica de cromatografía en capa fina.
- Conocer cuales son los posibles eluyentes a emplear y saber ordenarlos por su polaridad.
- Calcular con precisión la cantidad de sólido o líquido necesario para preparar una disolución de concentración determinada.
- Manejar con exactitud el material volumétrico en el proceso de preparación de una disolución.
- Determinar cualitativa y cuantitativamente el valor del pH esperado para disoluciones preparadas (tanto de ácidos como de sales sólidas).
- Emplear con precisión el pH-metro en el proceso de medida del pH de una disolución.
- Conocer el procedimiento de estandarización de una disolución y el material volumétrico necesario para ello.
- Manipular adecuadamente una bureta para realizar una valoración.
- Saber qué es un indicador y cuales son las condiciones en que es útil su uso: en qué intervalo vira y para qué tipo de valoraciones es adecuado.
- Conocer el uso de patrones primarios y sus características.
- Determinar la concentración de una disolución a partir de un proceso de valoración, calculando los errores cometidos, la desviación estándar, etc.
- Preparar con precisión disoluciones por dilución, a partir de una disolución madre.
- Hacer cálculos estequiométricos aplicados a una reacción donde existe un reactivo limitante.
- Determinar la masa molar de CaCO_3 por dos métodos: gravimétrico y volumétrico.
- Estimar la riqueza en peso de CaCO_3 en una muestra problema.
- Analizar el efecto de la concentración de iones H^+ en el equilibrio ion cromato-ion dicromato.
- Deducir y comprobar el efecto del ion común en equilibrios en disolución acuosa sencillos (ácido acético, amoníaco, etc.)
- Analizar la redisolución de precipitados de hidróxidos metálicos por efecto de diversos factores (adición de un ácido, formación de un complejo, etc.)
- Confirmar la existencia de reacciones reversibles e irreversibles.



- Analizar la influencia de la temperatura en equilibrios de iones complejos.
- Preparar el montaje para realizar una valoración potenciométrica (bureta, pH-metro, etc.).
- Interpretar el comportamiento de algunos metales frente a una disolución de HCl, según su poder reductor. Comprobar los productos de reacción mediante reacciones específicas de los mismos.
- Obtener un metal a partir de una disolución de una de sus sales haciéndolo reaccionar con otro metal más reductor.
- Estudiar la influencia de algunos factores sobre las reacciones redox, como por ejemplo el pH o la formación de complejos.
- Construir pilas galvánicas con el montaje adecuado (electrodos, puente salino, voltímetro, etc.) y predecir el voltaje teórico que debería dar el sistema en base a los potenciales de reducción.
- Preparar un montaje con un tubo en U, para provocar una reacción de electrolisis, en concreto de una disolución de yoduro de potasio. Identificar los productos formados en los electrodos con reacciones específicas.
- Preparar el montaje adecuado para analizar la migración de iones metálicos como ejemplo de proceso electroquímico en la solución de problemas medioambientales.
- Determinar la dureza de una muestra de agua mediante una valoración complexométrica, utilizando EDTA como valorante y NET como indicador.
- Preparar el montaje adecuado para realizar un proceso de ablandamiento de una muestra de agua problema por intercambio de los iones divalentes de Ca y Mg por el ion Na^+ .
- Realizar un proceso de desionización de una muestra de agua problema, mediante intercambio de cationes por H^+ y de aniones por OH^- .
- Realizar las comprobaciones pertinentes mediante distintos ensayos para interpretar si los procesos de ablandamiento y desionización han sido correctos (medida de conductividad iónica, del pH, o ensayo de presencia de cloruros).
- Determinar experimentalmente la constante de velocidad y el orden de una reacción usando una técnica fotocolorimétrica.
- Usar el espectrofotómetro UV-visible para medir experimentalmente la variación de la absorbancia de la reacción de decoloración del violeta cristal en medio básico.
- Obtener la gráfica de la variación de la concentración frente al tiempo en la cinética de decoloración del violeta cristal
- Calcular los órdenes parciales de reacción y la constante de velocidad absoluta en la reacción de decoloración del violeta cristal.
- Analizar electrodos transparentes de óxido de indio dopado con estaño (ITO) Preparación de capas delgadas de semiconductores nano-estructurados basados en TiO_2 Inserción de un colorante natural y electrolito yodo/ioduro Construcción de una células fotovoltaica y determinar su eficiencia.



- Introducción en los métodos de recubrimiento de películas finas, los ensamblajes moleculares, algunas propiedades básicas de los materiales inorgánicos, la química elemental redox y de estado sólido. Introducción sobre la interacción de procesos físicos y químicos implicados en la absorción de la luz, la conducción de la carga y la interacción entre ellos.
- Adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible de las materias primas y por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15).
- Diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos y procesos químicos eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODS 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

Asimismo, el estudiante debe haber adquirido las competencias contenidas en el documento VERIFICA relativo a las asignaturas del Grado en Química "Laboratorio de Química I" y "Laboratorio de Química II".

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Sesión de Prevención

Prevención y actuación ante incendios en edificios de uso docente-universitario.

2. Seminario 1: Presentación

Gestión y organización del trabajo de laboratorio. Preparación del trabajo experimental. Elaboración de una memoria de laboratorio. Objetivos, índice e introducción teórica. Tratamiento y discusión de resultados. Aspectos formales. Presentación de tablas y figuras. Bibliografía.

3. Práctica 1: Seguridad y Material de Laboratorio.

Normas de seguridad. Fichas simplificadas de compuestos. Pictogramas. Frases H y P. Material de Laboratorio (material de vidrio, material eléctrico, montajes, mechero, bomba de vacío, etc.). Tipos de filtración. Uso de la balanza. Pesada directa y con tara. Residuos. Programa de minimización de residuos.

4. Práctica 2: Disolución, precipitación y cristalización.

Disolución y Solubilidad. Precipitación y Cristalización. Separaciones sólido-líquido: decantación y filtración.



5. Práctica 3: Caracterización de líquidos y sólidos.

Destilación. Determinación del punto de ebullición. Determinación de punto de fusión.

6. Práctica 4: Extracción líquido-líquido

Separación y aislamiento de compuestos orgánicos desconocidos. Disolventes de extracción. Fase acuosa y fase orgánica.

7. Práctica 5: Cristalización e identificación de muestras.

Sesión A: Purificación (cristalización) e identificación de un ácido orgánico.

Sesión B: Purificación (cristalización) e identificación de un compuesto neutro. Caracterización e identificación por punto de fusión.

Cromatografía de capa fina.

8. Seminario 2: Presentación de resultados.

Presentación de resultados.

Magnitudes físicas. Sistema de Unidades.

Medición y error experimental.

Exactitud y precisión. Cifras significativas.

9. Práctica 6: Preparación de disoluciones y medida de pH.

Acidez, basicidad, equilibrio y pH. Preparación de disoluciones de distintas concentraciones. Disoluciones a partir de sales sólidas. Uso del pH-metro y medidas de pH.

10. Práctica 7: Valoración ácido-base y valoración potenciométrica.

Estequiometría y neutralización de reacciones ácido-base Indicadores en valoraciones ácido-base. Uso de patrones primarios. Curvas de valoración. Determinación de la constante de autoprotólisis del agua (K_w). Determinación de la constante de acidez del ácido acético.

11. Seminario 3

Análisis y discusión de resultados de las prácticas P2 a P5.



12. Práctica 8: Espectro de absorbancia de disoluciones.

Disoluciones acuosas de CuSO_4 por dilución. Preparación y utilidad de una disolución blanco. Uso del espectrofotómetro visible y registro del espectro. Medidas de absorbancia de disoluciones de sulfato de cobre. Tratamiento de datos.

13. Práctica 9: Destilación de mezclas de líquidos miscibles.

Destilación acetona-ácido acético. Destilación simple y con columna de fraccionamiento. Eficacia de ambos procesos. Densidad de una mezcla por pesada.

14. Práctica 10: Cálculos estequiométricos.

Reacción entre carbonato de calcio y ácido clorhídrico.
Determinación de la masa molar de CaCO_3 .
Riqueza en peso de una muestra problema.
Método gravimétrico y método volumétrico.

15. Práctica 11: Equilibrio químico.

Reacciones químicas en tubo de ensayo. Factores que influyen en un equilibrio químico. Reacciones reversibles e irreversibles.

16. Práctica 12: Determinación de la dureza del agua.

Determinación de la dureza de una muestra de agua por valoración complexométrica con EDTA. Intercambio iónico. Ablandamiento y desionización. Medidas de conductividad iónica y de pH. Ensayo de cloruros.

17. Práctica 13: Electroquímica.

Comportamiento de algunos metales frente a una disolución de HCl. Influencia del pH y formación de complejos sobre reacciones redox. Construcción de pilas galvánicas. Electrólisis.

18. Práctica 14: Energía Fotovoltaica, aspectos químicos y físicos relacionados con el diseño de células solares eficientes.

Conocimiento básico de una célula fotovoltaica. Construcción de una célula fotovoltaica orgánica y determinación de su eficiencia.

**19. Práctica 15: Cinética.**

Cinética de decoloración del violeta cristal. Velocidad instantánea. Determinación experimental de la constante de velocidad y el orden de reacción. Técnica fotocolorimétrica. Constantes aparentes de velocidad y constante absoluta.

20. Seminario 4

Presentación oral de la práctica asignada a cada alumno.

21. Evaluación

Sesión de evaluación final.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	60,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Elaboración de trabajos individuales	25,00	0
Estudio y trabajo autónomo	62,50	0
Preparación de actividades de evaluación	12,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	12,50	0
TOTAL	187,50	

METODOLOGÍA DOCENTE

En esta asignatura se emplean dos actividades formativas: las clases prácticas de laboratorio y los seminarios.

En las sesiones prácticas de laboratorio se ofrecerá una visión global del trabajo básico de un laboratorio de química. Se pretende que las y los estudiantes adquieran destreza en la ejecución de las técnicas básicas del trabajo de un laboratorio. Deben familiarizarse con los mecanismos de seguridad y gestión, manejo de material y aparatos, tratamiento y presentación de datos, toma de decisiones y elección del procedimiento más adecuado, si ha lugar. Una sesión estándar consistirá en la discusión inicial de las cuestiones previas que tiene cada práctica (que el estudiante debe traer resueltas), y que servirán de base para introducir los conceptos teóricos en que se basa la práctica y discutir las posibles dudas o precauciones especiales que se requieren. La parte importante de la sesión será el trabajo y manipulación de materiales y productos, en función de los objetivos de la práctica (la mayor parte del procedimiento experimental deberá ser registrado por el estudiante en su cuaderno de laboratorio). Y al final de la sesión es conveniente hacer una puesta en común de los resultados conseguidos, una interpretación de esos resultados y una reflexión respecto de si se han conseguido los objetivos propuestos.



Se han programado cuatro seminarios adicionales e independientes de las sesiones de laboratorio, que servirán para reforzar el aprendizaje de las mismas, bien tratando temas monográficos (por ejemplo, tratamiento de magnitudes, unidades y cálculo de errores), bien para resolver o analizar dudas que hayan surgido en el tratamiento e interpretación de los resultados de las prácticas.

Puesto que es el primer laboratorio al que acceden los estudiantes de primer curso, están previstas dos actividades adicionales relacionadas con prevención y gestión de residuos:

- Taller de Prevención y extinción de incendios, impartido por el oficial jefe de prevención del Consorcio Provincial de bomberos de Valencia.
- Conferencia sobre tratamiento de residuos en los laboratorios de la Facultad de Química, impartido por un/a técnico del Laboratorio de Química General, y cuyo objetivo es concienciar a los estudiantes del proceso de minimización y correcta gestión de los residuos de un laboratorio de estas características.

EVALUACIÓN

La asistencia a las clases prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio. Se permitirá la ausencia justificada a un máximo de dos sesiones (preferiblemente, se ha de sugerir su recuperación en algún otro subgrupo).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes será de carácter formativo y se llevará a cabo abordando diferentes aspectos que forman parte de dos bloques con características bien diferenciadas:

a) Evaluación continua

Forman parte de este apartado aquellos aspectos que requieren una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso. Para ello se tendrá en cuenta: la participación activa en los seminarios, la resolución de todas aquellas cuestiones y problemas que se les vaya proponiendo para que trabajen de forma autónoma, y por supuesto, el manejo en el laboratorio, el seguimiento de las normas de seguridad y el cuaderno de laboratorio.

Dado que el trabajo en el laboratorio, el trabajo de preparación de la experiencia y la elaboración del cuaderno implica un proceso de evaluación continua a lo largo del curso, la nota obtenida para estos tres apartados, en la primera convocatoria, se mantendrá en la segunda. Los apartados que figuran a continuación, junto con el porcentaje de la nota, no podrán ser recuperados, en caso necesario, en la segunda convocatoria. Únicamente en el caso del cuaderno de laboratorio se permitirá una recuperación parcial de aquellos apartados que correspondan al tratamiento e interpretación de los resultados.

- 1.Preparación de la experiencia (cuestiones previas 10%, diagrama de flujo 10%): 20 %
- 2.Trabajo en el laboratorio: 20 %
- 3.Cuaderno de laboratorio (cuestiones post-laboratorio 10%, resultados 10%): 20 %

b) Evaluación de actividades específicas



Los conocimientos y destrezas adquiridos se evaluarán mediante pruebas a lo largo del curso y/o un examen común a todos los subgrupos de la asignatura que se realizará al finalizar el trabajo del laboratorio, en una fecha de convocatoria oficial. Forma parte también de este apartado la presentación, oral y escrita, de una memoria de laboratorio.

4. Memoria de una práctica de laboratorio (informe 10%, presentación oral 10%): 20 %.

5. Ejercicios de evaluación (incluido el examen final de la asignatura): 20 %

Para poder aprobar la asignatura se requiere una calificación igual o superior a 4 puntos en cada uno de los cinco apartados que componen la evaluación, y que la suma ponderada de todos ellos llegue a 5 puntos.

Advertencia final

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos.

Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13 d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), *“es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la Universidad”*.

REFERENCIAS

Básicas

- PETRUCCI, R.H.; HERRING, F.G.; MADURA, J.D. y BISSONNETTE, C. Química General. 11ª Edición. Madrid: Pearson Educación, 2017. ISBN: 9788490355336
- CHANG, R. y GOLDSBY, K.A. Química .11ª edición. México: Mc Graw Hill, 2013. ISBN: 9786071509284
- OLBA A., Química general. Equilibri i canvi. València, Universitat de València, Servei de Publicacions, 2007. ISBN 9788437068435
- Petrucci, R.H. et al. 11ª edición, 2017 (on-line) http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6751
- Chang, R.; Goldsby, K.A., 11ª edición, 2013 (on-line) http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4277

Complementarias

- BROWN, T.L.; LEMAY, H.E.; BURSTEN, B.E.; MURPHY, C.J., WOODWARD, P.M. Química. La Ciencia Central. 12ª Edición. México: Pearson Educación, 2013. ISBN: 9786073222372



- ATKINS, P. y JONES, L. Principios de Química. Los Caminos del Descubrimiento. 5ª Edición. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2012. ISBN: 9789500602822
- PETERSON, W.R. "Introducción a la nomenclatura de sustancias químicas" Barcelona: Ed. Reverte, 2010. ISBN 9788429175721
- Brown, T.L. et al., 12ª edición, 2014
http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4690