



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

QUÍMICA (652001)

**Grado en Criminalística: Ciencias y
Tecnologías Forenses
Universidad de Alcalá**

Curso Académico 2022/2023
1^{er} Curso – 1^{er} cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	QUÍMICA
Código:	652001
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN CRIMINALÍSTICA: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS FORENSES
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química Área: QUÍMICA ANALÍTICA
Carácter:	OBLIGATORIO
Créditos ECTS:	6 (teóricos)
Curso y cuatrimestre:	1º curso, 1º cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Alberto Escarpa Miguel
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se deben adquirir los conocimientos de Química que ha de poseer un graduado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses. Es una asignatura fundamental que persigue que el alumno alcance un **nivel de aprendizaje de conocimientos básicos de Química que le permita elaborar argumentos científicos que apoyen la interpretación de los casos investigados en los laboratorios forenses oficiales.**

Esta asignatura obligatoria es la más básica de la materia de Química y su enseñanza repercute directamente en el aprendizaje de las asignaturas obligatorias posteriores en el currículo: Química Forense (primer curso, segundo cuatrimestre), Análisis Instrumental Forense (segundo curso, primer cuatrimestre) y Laboratorio de Química Forense (tercer curso, primer cuatrimestre). Por otra parte, debido al **carácter transversal de la Química en las Ciencias Forenses**, los conocimientos adquiridos en esta asignatura son fundamentales para poder comprender e integrar los conocimientos de otras asignaturas de esta titulación como son inspección ocular, documentoscopia, balística y trazas instrumentales, toxicología forense y calidad en los laboratorios.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Ninguna.

2. COMPETENCIAS

Básicas y generales

CG2 - Habilidad para trabajar de manera autónomo, organizando y planificando la búsqueda de información, análisis y síntesis de la misma, diseño, gestión del tiempo y ejecución de una tarea de forma personal o autónoma.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos.

CG4 - El estudiante será capaz de gestionar la información, consultando bases de datos y publicaciones relevantes y especializadas proveniente de fuentes diversas.

CB1 - 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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencia transversal

CT1 - Habilidad para conocer y utilizar los mecanismos básicos de uso de comunicación bidireccional entre profesores y alumnos, foros, chats, etcétera.

Competencias específicas:

CE6 - Capacidad para realizar una investigación forense aplicando los conocimientos de análisis químico, biología molecular y análisis de ADN de los vestigios biológicos, utilizando el análisis estadístico en el tratamiento de datos para la elaboración de un informe final, con conclusiones de valor científico que puedan

Resultados del aprendizaje

RA1. Conocer aspectos básicos de la materia y de cómo se mide.

RA2. Adquirir conocimientos para comprender los átomos y sus propiedades periódicas y los compuestos químicos y sus enlaces.

RA3. Conocer la formulación y nomenclatura de los compuestos químicos más importantes en el área de la Criminalística, según las reglas de la IUPAC y las tradicionales más comunes.

RA4. Adquirir conocimientos básicos sobre las reacciones químicas y los conceptos necesarios para entenderlas e interpretarlas.

RA5. Poseer los conocimientos necesarios sobre las disoluciones y emitir juicios basándose en las propiedades que presentan.

RA6. Aprender los aspectos básicos de termodinámica y cinética química por los que se rigen las reacciones químicas.

RA7. Adquirir conocimientos sobre el equilibrio químico y los factores que lo alteran.

RA8. Conocer la estructura y aspectos químicos relevantes de los átomos, los compuestos y las macromoléculas de principal interés en Ciencias Forenses.

RA9. Adquirir conocimientos sobre la química de los tóxicos abordando el concepto de isómero y aspectos clave sobre los equilibrios ácido-base.

RA10. Aprender la química del fuego y los incendios mediante la comprensión de las reacciones redox, de combustión y la termoquímica del fuego.

RA11. Comprender la química de las explosiones estudiando la química de los explosivos, los artefactos pirotécnicos y las municiones e integrando el aprendizaje de las leyes de los gases.

RA12. Adquirir conocimientos sobre los conceptos básicos de la química forense-nuclear, haciendo hincapié en la radiactividad, los radioisótopos y su peligrosidad y las armas nucleares y el terrorismo

3. CONTENIDOS

Tema 1. Composición y propiedades de la materia

El alcance de la química. La materia y sus formas: propiedades y composición de la materia. Elementos y compuestos químicos. El lenguaje de la química: los elementos químicos. Isótopos. Tabla periódica de los elementos químicos. Concepto de mol y constante de Avogadro. Tipos de compuestos químicos. Compuestos inorgánicos y orgánicos de interés en química forense. Formulación y nomenclatura química.

Tema 2. Estructura atómica

Estructura nuclear y electrónica del átomo. Partículas subatómicas. Número y masa atómica. Estabilidad nuclear. Radiactividad. Isótopos radiactivos. Los electrones en los átomos. Espectros atómicos. Teoría cuántica: números cuánticos y orbitales de los electrones. Configuraciones electrónicas.

Tema 3. Propiedades periódicas de los elementos químicos

Tabla periódica de los elementos químicos: clasificación y propiedades. Tabla periódica y configuraciones electrónicas. Carga nuclear efectiva. Tamaño de los átomos e iones. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Carácter metálico.

Tema 4. Enlace químico

Conceptos básicos del enlace químico. Tipos de enlace químico. Enlace iónico. Enlace covalente: longitud y energía de enlace. Polaridad de enlace y electronegatividad. Estructuras de Lewis. Carga formal. Resonancia. Geometría molecular y teorías de enlace. Teoría RPECV. Polaridad molecular. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Teoría de orbitales moleculares: orden de enlace, estabilidad y propiedades moleculares.

Tema 5. Gases

Propiedades de los gases: presión del gas. Leyes de los gases. Ecuación general de los gases. Los gases en las reacciones químicas. Mezclas de gases. Teoría cinético molecular de los gases.

Tema 6. Líquidos y fuerzas intermoleculares

Fuerzas intermoleculares y propiedades de los líquidos. Vaporización de los líquidos. Presión de vapor. Fuerzas de Van der Waals. Puentes de hidrógeno. Los enlaces químicos como fuerzas intermoleculares.

Tema 7. Sólidos

Propiedades y clasificación de los sólidos. Estructura de los sólidos. Sólidos metálicos. Enlace metálico: modelo de bandas. Sólidos iónicos, moleculares y de red covalente. Sólidos poliméricos.

Tema 8. Las disoluciones y sus propiedades físicas

Tipos de disoluciones. Expresión y cálculo de la concentración de una disolución. Fuerzas intermoleculares y proceso de disolución. Solubilidad y saturación. Propiedades coligativas.

Tema 9. Las reacciones químicas

Las reacciones químicas. Ecuación de una reacción química. Estequiometría. Cálculos molares. Reactivos limitantes y en exceso. Reacciones en disolución. Reacciones de precipitación, ácido-base y redox. Reacciones con iones complejos.

Tema 10. Termodinámica de las reacciones químicas

Principios de la termodinámica. Termoquímica. El calor de reacción. Ecuación termoquímica. Estados estándar. Entalpía estándar de reacción. Cálculos termoquímicos. Calorimetría. Ley de Hess. Entropía estándar de reacción. Energía libre estándar de reacción. Espontaneidad de las reacciones químicas. Termoquímica de un fuego: reacciones de combustión.

Tema 11. Cinética de las reacciones químicas

Cinética química. Velocidad de reacción. Orden de reacción. Teoría de la colisión y energía de activación. Factores que modifican la velocidad de reacción. Catálisis: concepto, tipos y ejemplos de interés forense. Ecuación de Arrhenius. Reacciones explosivas.

Tema 12. Equilibrio químico

El equilibrio químico: equilibrios homogéneos y heterogéneos. La constante de equilibrio. Equilibrio químico y cinética química. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Factores que alteran el equilibrio químico: Principio de Le Châtelier. Proceso Haber y envenenamiento por monóxido de carbono.

Tema 13. Equilibrios en disolución

Ácidos y bases. Concepto de pH. Fuerza de ácidos y bases: constantes de disociación. Hidrólisis de sales. Propiedades ácido-base y estructura química. Disoluciones reguladoras. Constante del producto de solubilidad y solubilidad. Efecto de ion común. Solubilidad y pH. Equilibrios que implican iones complejos.

Tema 14. Química orgánica forense

La química orgánica en la ciencia forense. Compuestos orgánicos: clasificación. Isómeros estructurales y estereoisómeros. Enantiómeros y diastereoisómeros. Solubilidad y propiedades ácido-base de compuestos orgánicos de interés forense. Química de las drogas.

Tema 15. Química nuclear forense

Reacciones nucleares. Fisión y fusión nuclear. Armas nucleares, reactores y medicina nucleares.

TEMARIO ABREVIADO	HORAS TEORIA (T) y SEMINARIOS (S)
TEMA 1	• 1 T+ 3 S
TEMA 2	• 3 T+ 1 S
TEMA 3	• 1 T + 1 S
TEMA 4	• 2 T + 2 S
TEMA 5	• 1 T + 1 S
TEMA 6	• 1 T + 1 S
TEMA 7	• 1 T + 1 S
TEMA 8	• 2 T + 2 S
TEMA 9	• 1 T + 1 S

TEMA 10	• 2 T + 2 S
TEMA 11	• 2 T + 1 S
TEMA 12	• 2 T + 2 S
TEMA 13	• 2 T + 2 S
TEMA 14	• 2 T + 3 S
TEMA 15	• 1 T + 1 S
TEORÍA	• 24 H TOTALES
SEMINARIOS	• 24 H TOTALES

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 48	Clases teóricas: 24 H Seminarios generales: 24H
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 102	Horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Durante las clases presenciales, se expondrán los aspectos fundamentales de cada tema, para que puedan ser desarrollados individualmente por cada alumno mediante el uso de bibliografía seleccionada y con el apoyo de tutorías.

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas. • Seminarios.
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión del material utilizado en la asignatura. • Realización de ejercicios de formulación y nomenclatura química. • Realización de ejercicios numéricos básicos y avanzados. • Búsqueda de información y desarrollo de casos.
Tutorías	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a los estudiantes individualmente o en grupos reducidos para la celebración de tutorías, con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos.
Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes bibliográficas de carácter docente. • Bases de datos. • Revistas científicas. • Material audiovisual. • Acceso a ordenadores para realizar cálculos y búsqueda de información por Internet.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Procedimientos de evaluación

Los procedimientos de evaluación se ajustan a la **Normativa de Evaluación de los Aprendizajes**, aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016.

El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo para los alumnos a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final por alguno de los siguientes motivos: realización de prácticas presenciales, obligaciones laborales, obligaciones familiares, motivos de salud o discapacidad. En estos casos el alumno tendrá derecho a una evaluación final en la convocatoria ordinaria.

➤ *Convocatoria ordinaria mediante evaluación continua:*

- La valoración de los contenidos teóricos se llevará a cabo mediante datos objetivos procedentes de las pruebas escritas.
- La valoración de los seminarios se llevará a cabo dentro de las pruebas anteriores.
- La asistencia a las clases de seminarios es obligatoria.
- La calificación de la evaluación continua representará el 100% de la calificación final.
- De acuerdo con la normativa vigente ya citada (art. 9.5) “si el estudiante no participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje según lo establecido en la guía docente, se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria”.

➤ *Convocatoria ordinaria mediante evaluación final:*

- Para acogerse a la evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al decano o director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.
- La evaluación final consistirá en una única prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura. Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria mediante evaluación final se ha de obtener una calificación superior a 5.0 en dicha prueba.

➤ *Convocatoria extraordinaria:*

- Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, independientemente de que la hayan cursado siguiendo una evaluación continua o final, tendrán derecho a tener una convocatoria extraordinaria de la asignatura.
- La convocatoria extraordinaria consistirá en la realización de un único examen de carácter teórico. Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se ha de obtener una calificación superior a 5.0 en dicha prueba.

Criterios de evaluación

Se valorarán los siguientes aspectos:

- Asistencia y participación en clase.
- Calidad y contribuciones en la participación en clase.
- Grado de compromiso en las tareas realizadas.
- Grado de asimilación de los principales conceptos e ideas de cada uno de los temas e integración y aplicación de los contenidos a la resolución de casos.
- Capacidad de transmitir ideas y la defensa de los argumentos con un lenguaje claro y preciso.

Criterios de calificación

- La calificación final en la convocatoria ordinaria mediante evaluación continua se corresponderá con la media ponderada obtenida en la realización de tres pruebas, tal y como se indica a continuación:
 - Formulación y nomenclatura química: 20%
 - Primer parcial: temas 1-8: 40 %
 - Segundo parcial: temas 9-15: 40%
- Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria se ha de obtener una calificación igual o superior a 5.0 resultante de la media ponderada de las tres pruebas, tal y como se describe en el punto anterior. Para poder aplicar la ponderación a la calificación obtenida en cada una de las tres pruebas, será necesario obtener al menos una calificación igual o superior a 4.0 en cada una de ellas.
- La calificación final en la convocatoria ordinaria mediante evaluación final y en la convocatoria extraordinaria se corresponderá con la calificación de la prueba final de la asignatura.

6. BIBLIOGRAFÍA

Como fuentes de información útiles para esta asignatura se recomendará bibliografía básica en formato libro (todos ellos disponibles en la biblioteca de la Universidad de Alcalá), fuentes bibliográficas en páginas web y fuentes audiovisuales, fundamentalmente videos cortos seleccionados de YouTube.

Bibliografía básica recomendada

1. Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. y Bissonnette, C. **Química General. Principios y Aplicaciones Modernas**, 11ª ed., Pearson Education, 2017.
2. Johll, M. E. **Química e Investigación Criminal**. Reverté, Barcelona, 2008.
3. Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E. y Murphy, C. J. **Química la Ciencia Central**, 11ª ed., Pearson Education, 2009.
4. Chang, R y Goldsby, K. A. **Química**. 11ª ed, McGraw-Hill, México, 2013.
5. Bell, S. **Forensic Chemistry**. 2ª Ed. Pearson new international edition, Harlow, 2014.
6. Siegel, J. **Forensic Chemistry: Fundamental and applications**. John Wiley & Sons, 2016.

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.