



1. **Código:** 4057 **Nombre:** QUÍMICA DEL MEDIO AMBIENTE

2. **Créditos:** 4,5 **--Teoría:** 2,0 **--Prácticas:** 2,5

Centro: E.T.S.I. INDUSTRIALES

3. **Coordinador:** Alvaro Rodríguez, Maria Mercedes

Departamento: QUIMICA

4. Bibliografía

Environmental chemistry
Química ambiental
Environmental organic chemistry

Manahan, Stanley E.
Baird, Colin
Schwarzenbach, René P.

5. Descripción general de la asignatura

- Demostrar a los alumnos la diferencia existente entre un ecosistema limpio y los problemas asociados a un entorno contaminado.
- Conocer los problemas medioambientales que conllevan las actividades industriales y sociales.
- Orientar al alumno en las posibles soluciones para en un caso remediar los sistemas contaminados y en otro prevenirlos, haciéndoles ver que económicamente son más rentables las actividades dirigidas a prevenir la contaminación que a resolverla.
- Adquirir una educación medioambiental.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(4001) EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA - II
(4016) CINÉTICA QUÍMICA APLICADA
(4017) CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS
(4098) TÉCNICAS ANALÍTICAS DEL MEDIO AMBIENTE

Relación con contenidos de otras asignaturas dentro del propio curso o en la propia área de conocimiento.

Dentro del propio curso, esta asignatura proporciona los contenidos químicos necesarios para el desarrollo de la asignatura de Tecnología del Medio Ambiente.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

- (E) Experimentación en Ingeniería Química. Laboratorio integrado de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte. Laboratorio integrado de prácticas sobre flujo de fluidos de transmisión de calor y cinética de reacciones químicas. Experimentación en Plantas Piloto. Experimentación Avanzada
- (E) Construcciones en industrias de proceso. Elementos estructurales: tipología y cálculo. Cimentaciones
- (E) Expresión Gráfica. Técnicas de representación. Aplicaciones normalizadas. Diseño asistido por ordenador. Ingeniería gráfica. Geometría de las formas en diseño de ingeniería. Representaciones específicas en ingeniería química. Gráficos por ordenador
- (E) Fundamentos físicos de la ingeniería. Electricidad. Electromagnetismo. Óptica. Mecánica. Dinámica de Fluidos. Campos eléctricos y magnéticos. Bases de corriente continua y alterna
- (E) Fundamentos matemáticos de la ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo diferencial e integral. Estadística. Métodos numéricos. Aplicaciones lineales. Teoría de matrices. Diagonalización. Formas cuadráticas. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Análisis numéricos. Programación lineal y entera. Resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales por métodos numéricos.
- (E) Química analítica. Equilibrio químico. Metodología del análisis. Técnicas instrumentales del análisis
- (E) Química-Física. Introducción a la Termodinámica y a la Cinética. Electroquímica y Química de Superficies
- (E) Química. Química Inorgánica. Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos. Enlace químico. Equilibrios, solubilidad, ácido-base. Redox. Introducción a la química orgánica e inorgánica aplicadas. Bases de la ingeniería química
- (E) Química Orgánica. Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos

Nivel

- Necesaria (3)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Conveniente (2)
- Necesaria (3)
- Conveniente (2)



7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

Nivel

naturales y sintéticos

(E) Mecánica de fluidos. Flujo de fluidos. Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos. Máquinas hidráulicas y de fluidos. Ecuaciones fundamentales. Bombas. Válvulas. Compresores. Cavitación. Comportamiento en servicio. Selección e instalación

Conveniente (2)

(E) Transmisión de calor. Mecanismos de transmisión de calor. Cambiadores de calor. Hornos

Recomendable (1)

(E) Operaciones básicas. Fundamento de las operaciones de transferencia. Balances de materia y energía. Transferencia de Materia. fenómenos de transporte.

Conveniente (2)

(E) Termodinámica y Cinética Química aplicadas. Termodinámica Aplicada. Aplicaciones del equilibrio químico. Estimación de propiedades. Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis

Necesaria (3)

(E) Control e Instrumentación de Procesos Químicos. Elementos del circuito de control. Control abierto y cerrado. Instrumentación de procesos. Medida de parámetros físicos. Obtención y procesamiento de señales. Diseño de instrumentos. Analizadores de composición en continuo

Recomendable (1)

(E) Diseño de Equipos e Instalaciones. Comportamiento de los materiales. Corrosión. Inspección de materiales. Ciencia de materiales. Estudio de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Técnicas de obtención y tratamiento. Comportamiento en servicio

Recomendable (1)

(E) Economía y Organización Industrial. La empresa. Conceptos básicos de microeconomía. Técnicas de Organización Industrial

Recomendable (1)

(E) Operaciones de Separación. Operaciones controladas por la transferencia de materia y transmisión de calor

Conveniente (2)

(E) Proyectos de Ingeniería. Metodología. Organización y gestión de proyectos. Introducción a la ingeniería. Historia de la Ciencia y la Tecnología. Formación del Ingeniero Químico. Actividad profesional del Ingeniero Químico. Repercusión social de la Ingeniería. Ética profesional. Proyecto fin de carrera.

Recomendable (1)

(E) Química Industrial. Aprovechamiento de materias primas. Análisis y diseño de los procesos de fabricación. Seguridad e Higiene Industriales y su reglamentación

Conveniente (2)

(E) Reactores químicos. Fenomenología de las reacciones químicas. Reactores ideales y reales. Reactores homogéneos y heterogéneos. Estabilidad

Recomendable (1)

(E) Simulación y optimización de procesos. Modelos. Simulación de procesos. Optimización. Diseño en presencia de incertidumbre. Diseño de experimentos

Conveniente (2)

(E) Tecnología del medio ambiente. Contaminación ambiental: medida, corrección y reglamentación. Evaluación de impacto ambiental. Química del medio ambiente

Indispensable (4)

(E) Informática. Programación de computadores

Recomendable (1)

(E) Instalaciones eléctricas. Teoría de circuitos. Instalaciones eléctricas en la industria química. Transformadores. Tipología y selección de máquinas eléctricas

Conveniente (2)

(E) Electrónica y automática. Componentes electrónicos: técnicas analógicas y digitales. Sistemas electrónicos. Principios y técnicas de control de sistemas y procesos Control de procesos secuenciales

Recomendable (1)

(E) Experimentación en Química. Laboratorio integrado de química sobre métodos analíticos, caracterización físico química y síntesis orgánica e inorgánica

Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Química de la contaminación atmosférica

1. Composición de la atmósfera

2. Variación de la presión en la atmósfera

3. Estructura de la atmósfera:

- Introducción
- En función de la composición
- En función de la temperatura

4. Principios de fotoquímica

5. Propiedades químicas de la alta atmósfera:

- Principales reacciones fotoquímicas que se dan en la atmósfera
- Proceso cíclico de formación y descomposición de ozono

2. Ciclos Biogeoquímicos.

1. Ciclos biogeoquímicos:

- Generalidades



8. Unidades didácticas

- Tipos de ciclos biogeoquímicos
- Ciclo del agua
- Ciclo del carbono
- Ciclo del oxígeno
- Ciclo del nitrógeno
- Ciclo del azufre
- Ciclo del fósforo

- 2. Puntos críticos de los ciclos biogeoquímicos:
 - Puntos críticos del ciclo del agua
 - Puntos críticos del ciclo del oxígeno y carbono
 - Puntos críticos del ciclo del nitrógeno
 - Puntos críticos del ciclo del fósforo y del azufre

- 3. Contaminantes Atmosféricos Primarios más frecuentes
 - 1. Clasificación de los contaminantes atmosféricos
 - 2. Los aerosoles atmosféricos
 - 3. Compuestos del azufre. Los óxidos de azufre (SO_x)
 - 4. El monóxido de carbono (CO)
 - 5. Compuestos del nitrógeno. Los óxidos de nitrógeno (NO_x)
 - 6. Hidrocarburos (HC)
 - 7. Ozono (O₃)
 - 8. Anhídrido carbónico (CO₂)
- 4. Otros Contaminantes Atmosféricos Primarios
 - 1. Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHS)
 - 2. Bifenilos policlorados (PCBS)
 - 3. Dioxinas y Benzofuranos:
 - Dioxinas
 - Furanos
 - 4. Compuestos halogenados:
 - Introducción
 - Compuestos orgánicos halogenados
 - CFC (Clorofluorocarbonos)
 - Los Halones
 - 5. Compuestos organosulfurados
 - 6. Compuestos organonitrogenados
- 5. Pesticidas
 - 1. Tipos de pesticidas
 - 2. Insecticidas:
 - Insecticidas tradicionales
 - Insecticidas organoclorados
 - El DDT
 - Otros tipos de insecticidas modernos
 - Insecticidas naturales
 - 3. Herbicidas:
 - Generalidades
 - Herbicidas triazínicos
 - Otros herbicidas orgánicos
 - Herbicidas fenoxi
- 6. Metales Pesados y Sustancias Radiactivas
 - 1. Mercurio :
 - Introducción
 - Amalgamas de mercurio
 - Formación de metilmercurio

 - 2. El plomo:





8. Unidades didácticas

- Introducción
- Pb+2
- Pb+4
- Plomo orgánico tetravalente
- El plomo en el Medio Ambiente y sus efectos sobre la salud

3. Arsénico

4. Cadmio:

- El elemento libre
- Cadmio ambiental
- Toxicidad

5. Berilio

6. Sustancias radioactivas:

- Introducción
- Tipos de radiaciones
- Fuentes de radiación: naturales y artificiales
- Algunas sustancias radiactivas

7. Contaminantes Atmosféricos Secundarios

1. Contaminación fotoquímica:

- Introducción
- Proceso de formación del smog fotoquímico
- Episodios de contaminación del aire

2. Acidificación del medio ambiente (lluvia ácida):

- Introducción
- Lluvia ácida
- Efectos ecológicos

3. Destrucción de la capa de ozono:

- Introducción
- Actividades humanas potencialmente peligrosas para la capa de ozono
- Efectos de la destrucción de la capa de ozono

4. Equilibrio energético de la tierra y la atmósfera. Efecto invernadero:

- Introducción
- Efecto invernadero
- Efectos del calentamiento del planeta

5. Medidas de control: convenio para el cambio climático

8. La Calidad del Aire

1. Fuentes contaminantes. Emisiones:

- Fuentes naturales
- Fuentes agrícolas
- Fuentes domésticas y comerciales
- Fuentes industriales
- Fuentes relacionadas con el transporte

2. Dispersión de la contaminación atmosférica:

- Factores que influyen en la dispersión de contaminantes
- Fases de emisión
- Condiciones meteorológicas
- Movimiento horizontal de la atmósfera
- Movimiento vertical de la atmósfera
- Capas de inversión térmica

9. Higiene y Contaminación Ambiental

1. Efectos producidos por la contaminación:

- Efectos producidos sobre los materiales
- Efectos producidos sobre las plantas





8. Unidades didácticas

- Efectos producidos sobre la salud humana
- Efectos producidos sobre la visibilidad

- 2. Legislación relativa a inmisiones y emisiones :
 - Introducción
 - Normativa referida a la contaminación atmosférica
 - Niveles de inmisión legislados
 - Niveles de emisión legislados

- 3. Valores Límite para sustancias químicas:
 - Introducción
 - TLVs
 - IBEs

- 4. Principios de toxicología :
 - Generalidades
 - Relaciones dosis - respuesta

- 10. El Agua en su Medio Natural
 - 1. El agua en el medio ambiente :
 - Importancia del agua
 - Cantidad de agua disponible
 - Abastecimiento de agua

 - 2. Propiedades del agua :
 - Introducción
 - Propiedades físicas del agua
 - Propiedades químicas del agua

- 11. La Calidad del Agua
 - 1. Características que definen la calidad del agua :
 - Generalidades
 - Características físicas
 - Características químicas
 - Otros parámetros

 - 2. Clasificación de las aguas :
 - Introducción
 - Aguas subterráneas
 - Aguas superficiales
 - Agua de mar
 - Aguas residuales recicladas

- 12. La Contaminación del Agua
 - 1. Origen de la contaminación de las aguas:
 - Introducción
 - Fuentes de la contaminación del agua

 - 2. Tipos de contaminantes
 - 3. Indicadores químicos de la contaminación del agua :
 - Introducción
 - Oxígeno disuelto
 - Materia orgánica
 - Nutrientes
 - Salinidad

- 13. Técnicas de Análisis de Contaminantes en Aguas
 - 1. Introducción a la Química Analítica:
 - Generalidades
 - Pasos de un proceso analítico cuantitativo
 - Clasificación de los métodos de análisis cuantitativos





8. Unidades didácticas

- Características de calidad de los métodos analíticos
- 2. Métodos clásicos:
 - Generalidades
 - Métodos gravimétricos
 - Métodos volumétricos
- 3. Métodos espectrofotométricos:
 - Espectrofotometría de absorción.
 - Absorción atómica
 - Emisión atómica
 - Fluorescencia de rayos X
- 4. Métodos cromatográficos:
 - Cromatografía iónica
 - Cromatografía de líquidos de alta eficacia
 - Cromatografía de gases
- 5. Métodos electroquímicos:
 - Introducción a la electroquímica
 - La reacción electroquímica
 - Métodos electroquímicos
- 14. Procesos de Tratamiento. Potabilización
 - 1. Abastecimiento y tratamiento del agua para consumo humano :
 - Introducción
 - Eliminación de materias en suspensión
 - Aireación
 - Neutralización
 - Desinfección
 - Ablandamiento
 - Desalinización
 - 2. Normativa:
 - Estándares de calidad para el medio acuático en la Unión Europea
 - Carta Europea del Agua
- 15. Procesos de Tratamiento. Depuración
 - 1. Depuración de aguas residuales urbanas :
 - Generalidades
 - Tratamientos preliminares
 - Tratamientos primarios
 - Tratamientos secundarios
 - Tratamientos terciarios. Técnicas de Oxidación Avanzada
 - 2. Recuperación de las aguas residuales urbanas. Tipos :
 - Reutilización en agricultura
 - Reutilización con fines municipales y recreativos
 - Reutilización para transporte y lavado
 - Reutilización para refrigeración industrial
 - Reutilización para producción de biomasa
 - 3. Normativa para aguas residuales urbanas
- 16. Procesos de Tratamientos Efluentes Industriales
 - 1. Técnicas de oxidación avanzada:
 - Fotooxidación con ozono
 - Fotooxidación con agua oxigenada
 - Combinación O₃ / H₂O₂ / UV
 - Reacción Fenton y Fotofenton
 - Procesos fotocatalíticos en presencia de especies semiconductoras





8. Unidades didácticas

2. Técnicas de oxidación húmeda
3. Técnicas de filtración por membranas

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
2	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
3	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
4	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
5	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
6	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
7	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
8	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
9	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
10	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
11	--	--	--	--	--	--	--	--	3,00	3,00
12	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
13	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
14	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
15	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
16	--	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	--	63,00	63,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1	80
(11) Observación	1	
(05) Trabajo académico	1	
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1	

100% PRUEBA ESCRITA (80% CONTENIDOS TEÓRICOS + 20% CONTENIDOS PRÁCTICOS)

