

PLANDOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	500923	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química de Materiales		
Denominación (inglés)	<i>Materials Chemistry</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil-Hidrología Grado en Ingeniería Civil-Transportes y Servicios Urbanos Grado en Ingeniería Civil-Construcciones Civiles		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	3º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Materiales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María José Arévalo Caballero	5 – Pabellón Ing.Telecomunicaciones (E. Politécnica)	arevalo@unex.es	
Ignacio López-Coca Martín	Lab. Química – Pabellón Ingeniería Civil (E. Politécnica)	iglomar@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María José Arévalo Caballero		
Competencias			
<p>BÁSICAS Y GENERALES:</p> <p>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.</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3 - 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.</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios</p>			

posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1 – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG2 – Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG3 – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

CG7 – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

TRANSVERSALES

CT1 – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT2 – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o restricciones temporales y/o de recursos.

CT3 – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CT5 – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6 – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7 – Capacidad de relación interpersonal.

CT8 – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT9 – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.

CT10 – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.

CT11 – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT12 – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.

CT13 – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.

CT15 – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

CT16 – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT17 – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

ESPECÍFICAS

CET2 – Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

CET3 – Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Los contenidos de esta asignatura se agrupan en cuatro bloques, según se describe a continuación: (a) Bloque I. Consiste en el estudio de la estructura de la materia, desde la unidad más pequeña con identidad propia, el átomo y estructuras iónicas y moleculares hasta los estados de agregación de la materia. (b) Bloque II. Generalidades de las reacciones químicas Estos temas son importantes en procesos de hidratación del cemento que afectan a sus propiedades mecánicas y físicas (c) Bloque III. Reacciones químicas en disolución acuosa: equilibrios de precipitación, ácido-base y redox que pueden afectar a los materiales de construcción, causándoles patologías. (d) Bloque V. Se basa en contenidos básicos de química orgánica y materiales poliméricos.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Estructura atómica

Contenidos del tema 1: 1.1.Materia. 1.2. Análisis y constitución de la materia. 1.3. Masas atómicas. 1.4.Átomo-gramo, molécula-gramo, mol, número de Avogadro. 1.5. Estructura del átomo. 1.6. Configuración electrónica. 1.7. Números cuánticos, niveles de energía. 1.8. Distribución electrónica y clasificación periódica. 1.9. Propiedades físicas y químicas de los elementos según el sistema periódico.

Denominación del tema 2: Enlace químico

Contenidos del tema 2: 2.1.Energía de enlace. 2.2.Enlace iónico. 2.3.Energía reticular. 2.4.Ciclo de Born-Haber. 2.5. Enlace covalente. 2.6. Teoría de Lewis. 2.7.Teoría de enlace de valencia. 2.8. Teoría de orbitales moleculares. 2.5. Fuerzas intermoleculares.

Denominación del tema 3: Estructura de la materia. Estados de agregación

Contenidos del tema 3: 3.1.Estado sólido. 3.2. Estado líquido. 3.3. Estado gaseoso. 3.4. Cambios de estados de agregación. 3.5. Transformación defases. 3.6. Equilibrio entre fases.

Denominación del tema 4: Disoluciones

Contenidos del tema 4: 4.1.Tipos de disoluciones y propiedades. 4.2. Disoluciones que contienen componentes volátiles. 4.3. Presión de vapor de unadisolución. 4.4. Disoluciones de solutos no volátiles. 4.5. Puntos de ebullición y congelación. 4.6. Disoluciones líquidas saturadas. 4.7. Ley de distribución o reparto. 4.8. Diálisis. Ósmosis. Presión Osmótica. 4.9. Sistemas coloidales.

Denominación del tema 5: Termoquímica

Contenidos del tema 5: 5.1.Primer principio de la Termodinámica. 5.2. Energía interna y entalpía. 5.3. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. 5.4.Ley de Hess. 5.5. Espontaneidad de las reacciones. Energía libre y entropía. 5.6. Calorimetría.

Denominación del tema 6: Cinetoquímica

Contenidos del tema 6: 6.1.Velocidad de reacción. 6.2. Ecuación de velocidad y orden de reacción. 6.3. Factores que afectan a la velocidad de unareacción. 6.4. Catálisis. 6.5. Mecanismos de reacción.

<p>Denominación del tema 7: Equilibrios Contenidos del tema 7: 7.1.Equilibrio químico. Constante de equilibrio. 7.2. Factores que afectan al equilibrio. 7.3. Equilibrios heterogéneos. 7.4. Relación entre constante de equilibrio y energía libre. 7.5. Relación entre constante de equilibrio y temperatura.</p>					
<p>Denominación del tema 8: Equilibrios ácido-base Contenidos del tema 8: 8.1.Definiciones. 8.2. Producto iónico. 8.3.Ácidos fuertes y débiles. 8.4. Equilibrio de disolución: K_i 8.5.Hidrólisis. 8.6. pH. 8.7.Disoluciones reguladoras.</p>					
<p>Denominación del tema 9: Equilibrios de precipitación Contenidos del tema 9: 9.1.Solubilidad y precipitación. 9.2. Producto de solubilidad.9.3. Formación y disolución de precipitados: efecto ión común.</p>					
<p>Denominación del tema 10: Equilibrios de oxidación-reducción Contenidos del tema 10: 10.1.Conceptos de oxidación y reducción. 10.2. Reacciones redox. 10.3. Ajuste de ecuaciones redox. 10.4. Reacciones espontáneas. Pilas. 10.5. Potencial de electrodos. 10.6. Ecuación de Nerst. 10.7. Pilas de concentración. 10.8. Tipo de electrodos.</p>					
<p>Denominación del tema 11: Corrosión Contenidos del tema 11: 11.1.Introducción. 11.2. Oxidación directa. 11.3. Corrosión electroquímica. 11.4. Potencial de electrodo. 11.5 Aspectos cinéticos de la corrosión. 11.6. Pasivación de los metales. 11.7. Aspectos termodinámicos de la corrosión. 11.8. Tipos de corrosión. 11.9. Protección contrala corrosión química y electroquímica. 11.10. Los inhibidores de la corrosión.</p>					
<p>Denominación del tema 12: Metales y aleaciones Contenidos del tema 12: 12.1.Propiedades generales de los metales. 12.2. Enlace metálico. 12.3. Estructura metálica. 12.4. Teoría de bandas. 12.5.Aleaciones. 12.4. Estructura de las aleaciones.</p>					
<p>Denominación del tema 13: Sílice y silicatos Contenidos del tema 13: 13.1.Sílice y silicatos. 13.2. Aspectos generales de las estructuras de los silicatos. 13.3. Silicatos sencillos, ortosilicatos. 13.4.Silicatos anulares. 13.5. Silicatos en cadena, metasilicatos. 13.6. Silicatos laminares, arcillas. 13.7. Silicatos de red espacial.</p>					
<p>Denominación del tema 14: Química Orgánica Contenidos del tema 14: 14.1.Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. 14.2. Isomería. 14.3. Alcanos y cicloalcanos. 14.4. Haluros de alquilo. 14.5. Alquenos y alquinos. 14.6. Compuestos aromáticos.14.6.Alcoholes y fenoles. 14.7.Éteres y epóxidos. 14.8. Aldehídos y cetonas. 14.9.Ácidos carboxílicos y derivados funcionales. 14.10. Aminas. 14.11. Hidratos de carbono. 14.12. Aminoácidos, péptidos y proteínas. 14.13. Nucleósidos y nucleótidos. Ácidos nucleicos.</p>					
<p>Denominación del tema 15: Polímeros Contenidos del tema 15: 15.1.Moléculas poliméricas. 15.2. Copolímeros. 15.3. Cristalinidad de los polímeros. 15.4. Polimerización. 15.5. Clasificaciónde los polímeros. 15.6. Polietileno, polipropileno, poliestireno, poliacrilonitrilo, polimetacrilato de metilo, policloruro de vinilo, poliamidas, policarbonato, resinas fenólicas, resinas epoxi, poliésteres insaturados, cauchos. 15.7. Pinturas. Tipos y propiedades. Pigmentos. Ligantes y disolventes. Esmaltes.</p>					
Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	17	5			12
2	20.5	6	2.5		12
3	3	1			2
4	16.5	4	2.5		10
5	8	3			5

6	8	3			5
7	5	1			4
8	19.5	5	2.5		12
9	8.5	1	2.5		5
10	13.5	3	2.5		8
11	3	1			2
12	3	1			2
13	2	1			1
14	10	5			5
15	7	2			5
Evaluación del conjunto	5.5	3	2.5		0.0

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

1. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
2. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
3. Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
4. Uso de las TIC's.

Resultados de aprendizaje

El objetivo fundamental de esta asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos científicos básicos necesarios para el estudio del comportamiento de los materiales de construcción y su durabilidad en las estructuras de ingeniería civil. Los contenidos de esta asignatura se pueden agrupar en cuatro bloques: descripción de la materia, generalidades de las reacciones químicas, reacciones químicas en disolución acuosa y química orgánica.

Sistemas de evaluación

La asignatura se evaluará, según la *Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura* de diciembre de 2016 (DOE nº. 236) en dos partes diferentes:

- Teoría y problemas: con un peso de 85% en la nota final
- Prácticas de laboratorio: con un peso de 15% en la nota final

Para aprobar la asignatura hay que superar ambas partes separadamente.

· *Parte de Teoría y Problemas:*

Se evaluará mediante exámenes escritos compuestos de preguntas cortas de teoría y de resolución de problemas, que se realizarán en pruebas de evaluación global en las fechas de convocatoria oficial dispuestas por el Centro.

En cada una de las convocatorias se realizará una prueba de evaluación global de la asignatura, que consistirá en un examen escrito. En este examen la parte de

preguntas cortas de teoría contribuirá a la calificación total de la asignatura con un 55% y la parte de resolución de problemas con un 30%.

• **Parte de Prácticas de Laboratorio:**

La evaluación de la parte de prácticas de laboratorio de esta asignatura se realizará según el artículo 4.6 de la *Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura* de diciembre de 2016 (DOE nº. 236): "En los sistemas de evaluación global, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que, estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final" y el artículo 7.6 "Siempre que lo contemple el plan docente de la asignatura, validado por la Comisión de Calidad del título, para las actividades prácticas de laboratorio, sean internas o externas, se podrá exigir la obligatoriedad de la asistencia y calificarse mediante evaluación continua, a través de pruebas o trabajos".

Los estudiantes firmarán su adhesión a las normas de seguridad de laboratorio como requisito para entrar en el mismo.

En todo caso, para acceder a realizar las prácticas de laboratorio será necesario traer bata, guión de las prácticas, calculadora y lápiz o bolígrafo.

Criterios de evaluación:

- 1.- La asistencia y realización de las prácticas es obligatoria.
- 2.- Para poder acceder a la realización de una práctica el alumno deberá haber superado un cuestionario dispuesto en el aula virtual con antelación suficiente; para ello dispondrá de dos intentos hasta el día anterior de convocatoria de la práctica correspondiente. Este cuestionario {A} será evaluado.
- 3.- Al finalizar la realización experimental de la práctica, deberá realizar un control de preguntas y problemas sobre ésta en el propio laboratorio. Este cuestionario {C} será evaluado.
- 4.- Durante la realización de una práctica los alumnos deberán demostrar aplicación, atención y cuidado; si algún alumno es llamado al orden por comportamientos inadecuados o incorrectos verá reducida, por cada advertencia, su calificación en el control de la práctica a juicio del profesor. Durante la realización de las prácticas se irá evaluando por observación y/o aplicación de rúbrica el desempeño de los alumnos, esta nota es {B}.
- 5.- La nota se calculará según la fórmula: $NL = \frac{1}{4}\{A\} + \frac{1}{2}\{B\} + \frac{1}{4}\{C\}$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

LIBROS DE TEORÍA.

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring. "Química General", 10ª Edición, Ed. Prentice-Hall, 2011.
- T. H. Brown, H. E. Lemay, Jr. "Química: la ciencia central", 3ª edición. Ed. Prentice – Hall Hispanoamericana. México, 1990.
- B. D. Fahlman. "Materials Chemistry". Springer. 2008 (disponible como e-book)
- R. Chang, "Química". Ed. McGraw-Hill.

LIBROS DE PROBLEMAS.

- J. Vale Parapar, "Problemas de Química para Ingeniería", Ed. Thomson.
- F. Vinagre Jara, L. M. Vázquez de Miguel. "Fundamentos y problemas de Química". ICE y Departamento de Química General de la UNEX.
- Payá Bernabeu, J. "Química de los materiales: problemas y cuestiones", Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones.

MANUALES DE FORMULACIÓN:

- García, J. E. Padilla, "Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica y Orgánica". Enseñanza Racionalizada Barcelona.
- W. R. Peterson, "Formulación y nomenclatura Química Inorgánica y Orgánica". EUNIBAR Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA

LIBROS DE TEORÍA.

- Atkins-Jones. "Principios de Química". Ed. Médica Panamericana, 2005.
- F. Hernández López, A. Martín Sanz, "Introducción a la Química de Materiales", 1ª edición; Ed. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1997.
- W. F. Smith, J. Hashemi "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", 4ª edición, Ed. McGraw Hill, 2006.
- R. E. Dickerson, H. B. Gray, M. Y. Daresbourg, D. J. Daresbourg. "Principios de Química", 3ª edición; 2 vols. Ed. Reverté. Barcelona, 1986.
- M. de la Granja, "Temas de Química", Ed. Alambra. W. L. Masterton, C. N. Hurley, "Química. Principios y reacciones". Ed. Thomson, 2003.
- J. Morcillo, "Temas básicos de Química", Ed. Alambra.
- M. D. Reboiras, "Química. La Ciencia Básica".
- J. B. Russell, A. Larena, "Química", E. McGraw-Hill, México, 1987.
- Pancorbo Floristán, Francisco J., "Corrosión, degradación y envejecimiento de los materiales empleados en la edificación", Ed. Barcelona: Marcombo, 2010.
- Asimov, Isaac, "Breve historia de la Química", Ed. Alianza, 1975.

LIBROS DE PROBLEMAS:

- P. Bermejo, M. Paz, "Problemas de Química General y sus fundamentos teóricos", Ed. Dossat.
- J. M. Esteban, J. L. Negro, "Problemas de Química", Ed. Alambra.
- J. A. López Cancio, Problemas de química, Ed. Prentice may.
- J. L. Rosenberg, "Teoría y Problemas de Química General", Mc Graw-Hill.
- M. J. Sienko, "Problemas de Química", Ed. Reverté.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: No procede.

Tutorías de libre acceso: Los horarios de tutorías se publicarán en la página web del centro y en la puerta del despacho de cada profesor conforme a los plazos previstos en la normativa.

Recomendaciones

- Para superar la asignatura, el alumno deberá conocer y manejar apropiadamente el sistema internacional de unidades, al menos en sus magnitudes y unidades de uso más común en Química.
- Al comenzar el curso, el alumno debería conocer y manejar los siguientes conceptos: materia, estados de agregación, sustancias puras (simples y compuestas), sistemas homogéneos y heterogéneos, formulación y nomenclatura inorgánica.
- Se recomienda al alumno una dedicación diaria de estudio a la asignatura y un repaso continuo durante todo el cuatrimestre de los contenidos explicados en clase.
- Se recomienda al alumno participar activamente en las actividades que se vayan desarrollando en clase a lo largo del cuatrimestre.
- El alumno deberá asistir a las prácticas de laboratorio exclusivamente en el horario que le corresponda, según los grupos formados a principios de curso.
- Durante las prácticas de laboratorio es obligatorio el uso de bata de laboratorio y gafas de seguridad (disponibles en el laboratorio) y el cumplimiento estricto de las normas de seguridad indicadas por el profesor.
- Se recomienda al alumno la realización de las cuestiones que constan en el cuaderno de laboratorio en cada sesión de prácticas para facilitar el estudio de las sesiones prácticas en la preparación del examen final.