



Guía Docente.

Escenarios 1, 2 y 3:

PRODUCTOS QUÍMICOS DEL CONSUMO



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Productos Químicos del Consumo
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Optativa
MATERIA:	Química Aplicada
MÓDULO:	Tecnología Química
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (cuarto curso)
DEPARTAMENTO/S:	Ingeniería Química

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo Único	
Teoría Seminarario Tutoría	Profesor: ANTONIO TIJERO CRUZ Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-501 e-mail: atijero@quim.ucm.es
Teoría Seminarario Tutoría	Profesora: DOLORES BLANCO FLORES Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-501 e-mail: dblancof@quim.ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Se trata de que el alumno adquiriera los conocimientos del origen, características fisico-químicas, procesos de fabricación e impacto ambiental de los productos más representativos de la industria química, así como su integración económica y social en los distintos mercados donde se comercializan.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el origen de la utilización de materias primas y productos de la industria química.
- Conocer los procesos productivos de los principales productos químicos del consumo de la industria actual y analizar su evolución, de acuerdo a mejoras técnicas, ambientales y económicas.
- Conocer las características utilitarias y técnico-económicas de los productos químicos.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda estar cursando o haber cursado las restantes asignaturas de la materia *Ingeniería de la Producción Química*.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

El consumo y la producción de los productos químicos. La Industria Química en el mundo. Distribución regional. La Industria Química en la U. E. La Industria Química en España. Sectores y subsectores de la Industria Química. Magnitudes macroeconómicas del sector. Normativa Española y Europea sobre productos químicos del consumo. Productos derivados del petróleo. Principales productos de refinería: GLP, combustibles, lubricantes, asfaltos. Gas natural. Productos de la industria petroquímica. Polímeros naturales y sintéticos. Plásticos y elastómeros. Fibras naturales, artificiales y sintéticas. Producción, consumo y aplicaciones. Productos de derivados de la celulosa. Colorantes, tintas, pinturas y barnices. Aspectos utilitarios y ambientales. Los fertilizantes químicos en relación consumo de productos agrarios. Otros productos y aplicaciones: detergentes, dispersantes, disolventes.

Como orientación general, en todos temas se consideraran los aspectos ambientales y económicos de los procesos.

■ PROGRAMA:

Tema 1. Introducción a la industria química. Producción, evolución técnica económica y ambiental, facturación, empleabilidad, compromiso de progreso, etc.

Tema 2. El carbón como fuente de materia prima energética e industrial. Procesos de aprovechamiento: combustión, pirolisis y gasificación. Problemática ambiental y de seguridad e higiene de los combustibles fósiles. Protocolo de Kioto.

Tema 3. Procesos y productos derivados del petróleo. Socioeconomía del petróleo. Procesos de refinería. Caracterización y uso de productos derivados del petróleo. Consumo petroquímico y química fina. Datos macroeconómicos de las empresas españolas del sector.

Tema 4. El gas natural. Principales productores y suministradores de gas a España. Vías y grandes infraestructuras de suministro. Procesos y ciclo de utilización del gas natural. Principales usos y consumos: datos macroeconómicos. Ciclos combinados.



- Tema 5.** Los gases industriales. Gases obtenidos a partir del aire: oxígeno, nitrógeno, aire industrial y argón. Formas de suministro, aplicaciones principales y consumo. Otros gases industriales y mezclas.
- Tema 6.** Pinturas, barnices y tintas de imprimir. Producción de resinas. Producción, consumo y evolución histórica. El sector en España.
- Tema 7.** El cloruro sódico y la industria de cloro-sosa. Evolución histórica. Productos derivados: ácido clorhídrico y carbonato sódico. Consumo y aplicaciones.
- Tema 8.** Otros ácidos minerales, sales y álcalis de uso industrial: ácidos sulfúrico, nítrico y fosfórico, amoníaco, bases y sales cálcicas y potásicas.
- Tema 9.** Uranio. Historia y utilización energética. Procesos tecnológicos de producción de energías. Seguridad e impacto económico y ambiental.
- Tema 10.** Tecnología de producción y explotación de biocombustibles.
- Tema 11.** Polímeros naturales y sintéticos. Caucho natural, látex y primeras materias plásticas.
- Tema 12.** Fibras naturales, artificiales y sintéticas. Producción, consumo y aplicaciones.
- Tema 13.** La industria agroquímica. Abonos y fertilizantes.
- Tema 14.** Farmaquímica. El sector en España, Europa y el mundo.
- Tema 15.** La industria pastero-papelera. Materias primas. Pastas vírgenes y pastas recicladas. Tipos de papel.
- Tema 16.** El hierro y el acero. Tipos de aceros. Aplicaciones. Aceros inoxidables y especiales. Evolución de la producción y consumo. Evolución del sector en España.
- Tema 17.** El aluminio. Historia del sector e importancia actual. Tipos de aleaciones y productos. Aplicaciones.
- Tema 18.** Los vidrios y los materiales cerámicos. Tipos de vidrio y sus aplicaciones. La importancia del reciclado del vidrio. Aplicaciones clásicas y avanzadas de la cerámica.
- Tema 19.** Cemento, hormigones, cales y yesos. Diferentes tipos de cementos. Aplicación específica de cada uno. Evolución de su producción y consumo. Formulación del hormigón. Tipos de áridos. Empleo del hormigón. Aplicación de las cales y yesos en construcción y su importancia como materia prima.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG3:** Ejecutar y dirigir las actividades objeto de proyecto en el ámbito de la ingeniería química.
- **CG4:** Resolver problemas en el área de la ingeniería química con iniciativa, capacidad de decisión y razonamiento crítico.



■ ESPECÍFICAS:

- **CE25-QA1:** Reconocer las propiedades utilitarias que determinan el uso o mezcla de productos o preparados químicos para el consumo, incluido su fabricación y utilización seguras.
- **CE25-QA2:** Evaluar los riesgos, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, que pueden originar la utilización de los productos químicos de consumo.
- **CE25-QA3:** Desarrollar las guías metodológicas para el uso de los productos químicos y en su caso de criterios de sustitución basados en seguridad y medioambiente.
- **CE25-QA4:** Aplicar la normativa de UE nacional y autonómica relativa a productos químicos para el consumo, con especial atención a las condiciones requeridas en el nuevo reglamento de UE sobre sustancias y preparados químicos (REACH).

■ TRANSVERSALES:

- **CT1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Demostrar capacidad para organizar y planificar.
- **CT4:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales.
- **CT5:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas, bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11:** Aprender de forma autónoma.
- **CT12:** Saber valorar la repercusión social y medio ambiental de las soluciones de la ingeniería.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	57,5	3,5
Seminarios	15	22,5	1,5
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	-	-	-
Preparación de trabajos y exámenes	7	8	0,6
Total	56	94	6



VII.- METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de:

- 1.- Clases teóricas: consistirán de forma prioritaria en sesiones en las que se expondrán los contenidos teóricos del temario de la asignatura. Se utilizará de forma habitual material audiovisual desarrollado específicamente para cada tema.
- 2.- Trabajo personal/tutorías dirigidas: consistirá en un trabajo tutorizado de libre elección, que forme parte del temario de la asignatura, desarrollado en grupo reducido. Se elaborará un informe o memoria técnica, en formato powerpoint que se expondrá oralmente durante el curso. En las tutorías se llevará a cabo el seguimiento de la evolución del trabajo personal.

Se utilizará el Campus Virtual de la UCM para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Vian Ortuño, A.: *“Introducción a la Química Industrial”*; 2ª Edición, Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1994.
- Austin, G. T.: *“Manual de Procesos Químicos en la Industria”*, 1ª edición en español, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1992.
- Kirk-Othmer: *“Encyclopedia of Chemical Technology”*, 5ª ed., John Wiley & Son, 2006.
- Elvers, Barbara; Hawkins, Stephen y Russey, William: *“Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry”*, 5ª ed., Ed. Weinheim, 1996.

■ COMPLEMENTARIA:

- Meadows, D.H.; Meadows, D.L. y Randers J.: *“Más allá de los límites del crecimiento”*, Editorial El País-Aguilar, Madrid, 1992.
- Primo Yufera, E.: *“Química Agrícola”*, Ed. Alhambra, Madrid, 1979.
- Spitz, P.H.: *“The rise of an Industry”*, Ed. J. Wiley, New York, 1989.
 - La Industria Química en el siglo XXI. Desarrollo sostenible y compromiso de progreso, Eds. Feique y Fundación General de la UCM. 1999.
- El cemento. Juan J Cano Guillén, Eduardo Garzón Garzón, Blanca María Marín Valiño, Eduardo Garzón Garzón, Blanca Mª Marín Valiño, Universidad de Almería., Universidad de Almería. Servicio de Publicaciones.2000.
- Páginas Web:
 - www.feique.org



- www.cefic.org
- www.aspapel.es
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. <https://www.miteco.gob.es/es/>
- Ministerio para la transición ecológica. <https://www.miteco.gob.es/es/>
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. <https://www.mincotur.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/prevencion-y-control-integrados-de-la-contaminacion-ippc/mejores-tecnicas-disponibles-mtd/>
- www.noticiasjuridicas.com

IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

■ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

Los conocimientos y las capacidades adquiridos se evaluarán mediante la realización, durante el periodo de impartición de la signatura, de dos exámenes parciales escritos y un examen final, en las convocatorias de Junio y de Julio, ambos escritos, relacionados con los aspectos fundamentales de los procesos de la industria química. Para que la calificación de los parciales sea compensatoria el alumno deberá obtener una calificación mínima de 4 sobre 10. Los alumnos que igualen o superen la calificación media de 5 en los exámenes parciales queda liberados del examen final. No obstante pueden optar a presentarse al mismo, si desean mejorar su calificación. Para poder superar la asignatura es necesario obtener una calificación media de 5 sobre 10 en los exámenes parcial o 5 sobre 10 en el examen final.

■ TRABAJO PERSONAL/TUTORÍAS: 30%

El trabajo de aprendizaje realizado por el alumno se evaluará teniendo en cuenta el trabajo elaborado en grupo o de forma individual, dirigido en las tutorías programadas, y que se expondrá oralmente durante el curso.

■ CALIFICACIONES:

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de problemas,...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

Las calificaciones de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final.



En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:

Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales y en el 100% de las tutorías dirigidas.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<i>Temas 1 a 4.</i>	Clases Teoría	5	1	1ª Semana	2ª Semana
	Clases Seminario	3	1	2ª Semana	2ª Semana
<i>Temas 4 a 8.</i>	Clases Teoría	6	1	3ª Semana	4ª Semana
	Clases Seminario	3	1	4ª Semana	5ª Semana
<i>Temas 9 y10.</i>	Clases Teoría	4	1	5ª Semana	6ª Semana
	Clases Seminario	2	1	6ª Semana	6ª Semana
<i>Temas 11 y14.</i>	Clases Teoría	8	1	6ª Semana	8ª Semana
	Clases Seminario	3	1	8ª Semana	9ª Semana
<i>Temas 15 y19.</i>	Clases Teoría	7	1	9ª Semana	11ª Semana
	Clases Seminario	4	1	11ª Semana	11ª Semana
<i>Tutorías programadas</i>	*Tutoría programada 1	1	1	3ª Semana	3ª Semana
	Tutoría programada 2	1	1	7ª Semana	7ª Semana
	Tutoría programada 3	1	1	9ª Semana	9ª Semana
	Tutoría programada 4	1	1	10ª Semana	10ª Semana

* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1, CG3, CG4, CE25-QA1, CE25-QA2, CE25-QA3, CE25-QA4	Exposición de conceptos teóricos	Toma de apuntes	Asistencia obligatoria al 70% de las horas presenciales	30	57,5	87,5	-
Clases de seminario	CG1, CG3, CG4, CE25-QA1, CE25-QA2, CE25-QA3, CE25-QA4	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos	15	22,5	37,5	
Trabajo personal/ Tutorías	CT1, CT3, CT4, CT5, CT8, CT11, CT12	Ayuda al alumno a dirigir su estudio y su trabajo en grupo con explicaciones y recomendaciones bibliográficas Corregir y evaluar el trabajo realizado por el alumno Exposición de los conceptos teóricos Corrección de las memorias técnicas. Calificación del alumno	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Elaboración del trabajo en grupo propuesto por el profesor Realización del trabajo personal y preparación de las memorias técnicas	Valoración y calificación del trabajo	4	6	10	30%
Exámenes	CT1, CT3, CT8, CT12	Propuesta, vigilancia y corrección de los exámenes de la parte teórica Calificación del alumno.	Preparación y realización del examen de la parte teórica		7	8	15	70%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación



ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VIII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el CV. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
 - El medio telemático utilizado para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones será la plataforma Microsoft Teams.

Trabajo personal/tutorías. Consistirá en un trabajo tutorizado de libre elección, que forme parte del temario de la asignatura, desarrollado en grupo reducido o en solitario. Se elaborará un informe o memoria técnica, en formato powerpoint que se expondrá oralmente durante el curso. En las tutorías se llevará a cabo el seguimiento de la evolución del trabajo personal y se intentará una presencialidad mínima del 60% en las tutorías. El 40% restante se realizará de manera telemática utilizando los métodos antes mencionados. La organización del trabajo personal y de las tutorías se realizará:

- (a) Presenciales en un aula, manteniendo así mayor distancia social.
- (b) Virtuales en sesiones síncronas.

La presentación oral del trabajo se realizará si es posible de forma presencial siempre atendiendo a la seguridad del alumnado y manteniendo la mayor distancia social posible. En caso de no poder realizarse de forma presencial se utilizará Microsoft Teams de una forma síncrona.

- **Tutorías Individuales**
Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante el seguimiento de actividades y/o nombre de los asistentes de la plataforma Microsoft Teams, hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.



X.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales siguiendo el procedimiento descrito en el Escenario 1.



ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

VIII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminario** que serán impartidas de forma combinada en sesiones: (a) síncronas, en el horario oficial establecido y (b) asíncrono.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en los Escenarios 1 y 2, presentaciones PowerPoint acompañadas de grabaciones de voz donde se incluyen las explicaciones necesarias como si fuese una clase presencial, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Como en los Escenarios anteriores, todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
 - El medio telemático será la plataforma ya mencionada de Microsoft Teams.
 - **Trabajo personal/tutorías.** Consistirá en un trabajo tutorizado de libre elección, que forme parte del temario de la asignatura, desarrollado en grupo reducido o en solitario. Se elaborará un informe o memoria técnica, en formato powerpoint que se expondrá oralmente durante el curso. El seguimiento de la evolución del trabajo personal a través de las tutorías se llevará a cabo de forma telemática en sesiones síncronas virtuales utilizando los medios antes mencionados. La organización del trabajo personal y de las tutorías se realizará: La presentación oral del trabajo se realizará a través de google meet de una forma síncrona.
- **Las tutorías individuales** se realizarán como en el Escenario 2.
- **Seguimiento del alumnado**
Se realizará igual que lo descrito en el Escenario 2 para la docencia virtual.

X.- EVALUACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

- **Identificación de estudiantes:**

En los minutos anteriores al inicio del examen, los alumnos deberán entregar un documento de compromiso escrito a mano y digitalizado en formato PDF, aceptando las normas para la realización de la prueba. El texto del documento, elaborado por el Departamento, estará disponible en el espacio de la asignatura del Campus Virtual. En dicho documento se deberá hacer constar: nombre y apellidos, firma, lugar y copia del DNI. La identificación de los alumnos que realicen el examen se llevará a cabo a través de: (i) entrada al Campus Virtual para poder visualizar los enunciados del examen, (ii) imagen de video a través de Microsoft Teams (desde la cámara del ordenador o del móvil), (iii) documento de compromiso, y (iv) posible comprobación telemática a lo largo del examen por parte del profesor.



- **Tipo de examen:**

El examen se diseñará en el Campus Virtual (Moodle) a través de la herramienta de Tareas. Los profesores subirán con antelación suficiente al Campus Virtual de su asignatura, las instrucciones detalladas en las que se informe correctamente a los estudiantes del formato de examen a utilizar. Además, deberá indicar los recursos y material necesario, así como el tipo de identificación antes y durante el examen y cómo debe realizarse la entrega. Si posible se llevara a cabo un Simulacro telemático, utilizando las mismas herramientas que en el examen final, en fecha anterior a la del examen, de carácter explicativo, a fin de que se puedan adelantar y solucionar distintos problemas técnicos que los alumnos puedan encontrar durante el desarrollo de la prueba. El propósito del simulacro es que los estudiantes comprendan y se familiaricen con la metodología con la que se realizará el examen y comprueben que todo funciona.

- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**

Durante la realización de la prueba, los alumnos deberán tener conectada una cámara (del ordenador o del móvil) que haga posible la comprobación por parte del profesor del cumplimiento del compromiso firmado por el alumno para realizar el examen de forma individual y con los medios indicados.

- **Revisión de exámenes:**

Los estudiantes que deseen revisión se pondrán en contacto con los profesores de su grupo mediante correo electrónico y se establecerá el horario de revisión individual mediante Microsoft Teams. El estudiante conservará copia de los ficheros PDF enviados como respuesta del examen para facilitar la revisión. Por otra parte, el profesor podrá requerir del alumno la revisión y discusión interactiva de su examen dentro del plazo que se establezca para la revisión de los mismos que se notificará en el CV.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:**

El profesor conservará los ficheros (en el formato electrónico que se especifique) del ejercicio de examen enviados por el estudiante, con las calificaciones parciales que estime oportunas. Además, si se estima oportuno, se podrá proceder a la grabación de la sesión del examen, con las limitaciones establecidas por la UCM, para posterior revisión si fuera necesario. Dicha grabación, de efectuarse, se almacenará con las medidas de seguridad necesarias en equipos de UCM y será eliminada pasado el tiempo de revisión.