



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería química

Asignatura	Ingeniería química			
Código	V11G200V01502			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Dominguez Santiago, Maria Angeles			
Profesorado	Dominguez Santiago, Maria Angeles Gómez Costas, Elena González de Prado, Begoña			
Correo-e	admiguez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Esta asignatura, de 3er curso del grado en Química, es una introducción a Ingeniería Química en la que se relaciona los conocimientos adquiridos en el grado de química con los procesos realizados en la industria química. El objetivo primordial es que el alumno adquiera los conocimientos básicos en balances de materia y energía y aplique sus conocimientos al diseño de operaciones de separación como la destilación o la extracción líquido-líquido.</p> <p>Esta materia sirve de base para comprender los contenidos de otras asignaturas como Química Ambiental, Química Alimentaria y Química Industrial.</p>			

## Competencias de titulación

Código	
A1	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, conversiones y unidades.
A16	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios y procedimientos en Ingeniería Química
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A21	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
A22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
A23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
A25	Manejar con seguridad sustancias químicas, considerando sus propiedades físicas y químicas, incluyendo la valoración de cualquier riesgo específico asociado con su uso
A27	Monitorizar, mediante observación y medida de propiedades físicas y químicas, sucesos o cambios y documentarlos y registrarlos de manera sistemática y fiable
A28	Interpretar datos derivados de las observaciones y mediciones del laboratorio en términos de su significado y relacionarlos con la teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B10	Trabajar en un contexto tanto nacional como internacional

B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Saber interpretar los diagramas de flujo de procesos químicos, distinguir los tipos de operación y régimen y conocer los distintos sistemas de unidades.	A1 A16	B1 B3 B4
Identificar los distintos tipos de operaciones básicas de separación y los principios de conservación de la materia, energía y cantidad de movimiento en los que se basan.	A16	B1 B3
Plantear y resolver balances de materia en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química y con corrientes de recirculación, purga o bypass.	A16 A19	B1 B3
Plantear y resolver balances de energía en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química.	A16 A19 A20	B1 B3
Aplicar el balance de materia al diseño de reactores químicos ideales: reactor discontinuo de mezcla completa, reactor continuo de mezcla completa y reactor continuo de mezcla en pistón.	A16 A19 A20	B3
Plantear y resolver la transmisión de calor a través de paredes de distintas geometrías.	A16 A19 A20	B1 B3 B4 B5 B9
Elaborar e interpretar diagramas de equilibrio entre fases.	A16	B1 B3
Identificar los distintos procesos de destilación (diferencial abierta, cerrada o de equilibrio y rectificación) y plantear y resolver los balances de materia para cada caso.	A16 A19 A20	B4
Plantear y resolver problemas de extracción líquido-líquido.	A16 A19 A20	B4
Determinar experimentalmente propiedades de interés desde el punto de vista del diseño de operaciones básicas: viscosidad, coeficientes de convección, densidad.	A21 A22 A23 A25 A27 A28 A29	B4 B6 B7 B8 B12 B13 B15
Determinar cinéticas de reacción y operar con reactores químicos continuos y discontinuos a escala de laboratorio.	A21 A22 A23 A25 A27 A28 A29	B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 B15
Determinar experimentalmente curvas de equilibrio entre fases.	A21 A23 A25 A28	B5 B6 B7 B8 B10 B12 B15
Analizar la capacidad de extracción de disolventes en un proceso de extracción sólido-líquido.	A21 A23 A25 A28	B6 B8 B12 B14

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción a la química	Origen, concepto y evolución de la Ingeniería Química. Operación discontinua, continua y semicontinua. Régimen estacionario y no estacionario. Operación en corriente directa, contracorriente y corriente cruzada. Clasificación de las operaciones unitarias. Sistemas de unidades.

Tema 2. Balances de materia y energía	Ecuación general de balance. Balances de materia en sistemas sin reacción química en régimen estacionario y no estacionario. Recirculación, purga y by-pass. Balances de materia en sistemas con reacción química en régimen estacionario y no estacionario. Balances de energía. Balances de energía sin reacción química en sistemas cerrados y abiertos. Balances de energía en sistemas con reacción química en régimen estacionario.
Tema 3. Diseño de reactores ideales	Velocidad de reacción. Reactores ideales: reactor discontinuo de mezcla completa. Reactor continuo de mezcla completa. Reactor continuo de flujo en pistón.
Tema 4. Transmisión de calor	Mecanismos de transmisión de calor. Conducción de calor a través de paredes planas, cilíndricas y esféricas. Intercambiadores de calor.
Tema 5. Destilación	Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases para mezclas binarias. Destilación simple: destilación flash y destilación diferencial. Rectificación.
Tema 6. Extracción líquido-líquido	Equilibrio líquido-líquido de sistemas binarios e ternarios: curva binodal y rectas de reparto. Extracción líquido-líquido en contacto directo. Extracción líquido-líquido en contracorriente. Equipos de extracción líquido-líquido.
Prácticas de laboratorio	Determinación experimental de propiedades de interés desde el punto de vista del diseño de operaciones básicas: viscosidad, coeficientes de convección, densidad.  Determinación de cinéticas de reacción y operación con reactores químicos a escala de laboratorio.  Determinación experimental de curvas de equilibrio entre fases.  Análisis de la capacidad de extracción de varios disolventes en un proceso de extracción sólido-líquido.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	30	43
Resolución de problemas y/o ejercicios	25	50	75
Prácticas de laboratorio	40	3	43
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Presentaciones/exposiciones	5	5	10
Trabajos tutelados	1	10	11
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	20	23

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Son clases teóricas (una hora semanal) en las que el profesor expondrá los aspectos más relevantes de cada tema tomando como base la documentación disponible en la plataforma Tem@.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para cada tema se pondrá a disposición de los alumnos un boletín de problemas. Algunos de estos problemas se resolverán en clase y otros los tendrán que resolver los alumnos de forma individual y entregarlos para que sean corregidos por el profesor.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de 3,5 h cada una. Los alumnos dispondrán de los guiones de las prácticas y deberán elaborar un cuaderno de laboratorio en el que anotarán las observaciones relativas a cada práctica realizada.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se le darán a los alumnos una serie de problemas o cuestiones que deben resolver y entregar al profesor en el plazo señalado.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos deberán exponer la base teórica, el procedimiento experimental, los resultados obtenidos, la discusión de resultados y las conclusiones de algunas de las prácticas de laboratorio realizadas.
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán un trabajo individual de un tema de la asignatura. A los alumnos se les suministrará un guión con los puntos principales que tienen que desarrollar y la bibliografía recomendada.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.
Trabajos tutelados	Los alumnos conocerán desde el principio de curso los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que planteen con respecto a la teoría, problemas, prácticas de laboratorio o trabajos tutelados.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental desarrollado por el alumno, así como de la memoria de prácticas realizada. Las prácticas de laboratorio son obligatorias.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos deberán entregar, en los plazos indicados, los problemas propuestos de cada tema.	10
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una exposición sobre las prácticas de laboratorio realizadas	10
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán, y entregarán en la fecha indicada, un trabajo individual sobre un tema propuesto al inicio de curso.	5
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas cortas, una de los temas 1 y 2 y otra de los temas 3 y 4.	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una prueba larga de toda la materia de la asignatura.	45

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Pruebas cortas y larga. Se realizarán dos pruebas escritas cortas a lo largo del cuatrimestre que no eliminan materia para el la prueba larga. En la prueba larga final se evaluará la totalidad de la materia y es necesario alcanzar un mínimo de 3 sobre 10 puntos para tener en cuenta los demás elementos de evaluación. En caso de no alcanzar la nota mínima, será la nota de la prueba final la que conste como calificación de la materia.

Prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio (realización de las prácticas, informe de prácticas) y la presentación oral de las mismas son obligatorias y suponen en su conjunto el 20% de la nota final. Para superar la materia es imprescindible tener una nota mínima de 5 sobre 10 puntos en este apartado. La no asistencia al 50% o más de las sesiones de laboratorio supone el suspenso de la signatura, independientemente de los resultados obtenidos en los demás elementos de evaluación. En la realización y exposición de las prácticas se evaluarán las competencias B1, B5, B7, B13 y B14.

La realización del trabajo individual permitirá la evaluación de las competencias B1,B3,B4,B5 y B9.

La calificación final podrá ser normalizada de manera que la calificación más alta sea 10 puntos.

La participación del estudiante en alguna de las pruebas de evaluación (pruebas cortas y prueba larga), la asistencia a dos o mas sesiones de laboratorio o la entrega del 20% o más de los trabajos encargados por el profesor, implica la condición de "presentado/a" y la asignación de una calificación.

**Convocatoria extraordinaria.** Se realizará una prueba larga de toda la materia que supondrá el 45% de la nota. Se mantendrán las notas correspondientes a los demás apartados evaluables obtenidos a lo largo del curso.

### **Fuentes de información**

Calleja y otros, **Introducción a la Ingeniería Química**, 1999,

R.M. Felder, **Principios elementales de los procesos químicos**, 2003,

C.J. Geankoplis, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, 2007,

W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot, **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, 2007,

### **Recomendaciones**