



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2023/24

## 44423 - FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial

**ASIGNATURA:** 44423 - FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

**CÓDIGO UNESCO:**                      **TIPO:** Obligatoria                      **CURSO:** 3                      **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6                      **Especificar créditos de cada lengua:**                      **ESPAÑOL:** 6                      **INGLÉS:**

### SUMMARY

With this subject the student will be able to explain the basic elements of engineering calculations and demonstrate basic knowledge of material and energy balances.

### REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado las asignaturas de Cálculo I, Química y Física III.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Esta asignatura pertenece al módulo de Tecnología Específica (Química Industrial) y pretende dar a los alumnos una visión general de los procedimientos y contenidos propios de la Ingeniería Química, así como establecer las bases para otras asignaturas que pertenecen a la misma Materia de Operaciones de la Ingeniería Química

### Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas mención Química Industrial:

MTEQ1.1. Conocimiento sobre balance de materia y energía

Competencias profesionales generales del título:

T3. Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T10. Capacidad de trabajar en un entorno múltiple y multidisciplinar

Competencias genéricas o transversales:

G3. Comunicación eficaz oral y escrita

G4. Trabajo en equipo

G5. Uso solvente de los recursos de información

Competencias nucleares:

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias, utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiadas

N2. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las

competencias y conocimientos de otros profesionales.

## Objetivos:

- 1.- Conocer cuál ha sido la historia y evolución de la Ingeniería Química
- 2.- Interpretar y elaborar un diagrama de bloques asociado a un proceso químico
- 3.- Conocer los elementos necesarios para resolver un balance de materia en procesos no reactivos y reactivos.
- 4.- Conocer los elementos necesarios para resolver un balance de energía en procesos no reactivos y reactivos

## Contenidos:

Descriptores:

La industria química y la ingeniería química

Análisis dimensional

Ecuaciones de conservación macroscópica

Balances de masa, energía y cantidad de movimiento.

Temario

Bloque 1. Introducción

Lección 1.- Introducción 1.1. Concepto de la ingeniería química. 1.2. Industria e ingeniería química: historia y evolución 1.3. Apoyos y contenidos de la ingeniería química. 1.4. Profesionalidad del ingeniero industrial.

Lección 2.- Procesos químicos en la industria. 2.1. Introducción. 2.2. Operaciones básicas 2.3. Representación de procesos. 2.4. Corrientes. 2.5. Procesos de reacción. 2.6. Servicios auxiliares.

Lección 3.- Introducción a los fenómenos de transporte. 3.1. Fundamentos 3.2. Ley de Newton 3.3. Ley de Fourier 3.4. Ley de Fick 3.5 Clasificación de las operaciones básicas por su factor controlante

Lección 4.- Sistemas de magnitudes y unidades. 4.1. Introducción 4.2. Magnitudes físicas. 4.3. Magnitudes fundamentales y derivadas. 4.4. Sistema internacional y sistema anglosajón. 4.5. Análisis dimensional. 4.6. Conversión de unidades

Lección 5.- Convenciones para los métodos de análisis y medición. 5.1. Densidad 5.2. Peso específico relativo 5.3. Volumen específico. 5.4. Fracción molar y en masa. 5.5. Concentraciones. 5.6. Temperatura 5.7. presión. 5.8. Ecuación química 5.9. Elección de una base de cálculo.

Bloque 2. Balance de masa.

Lección 6.- Balance de masa en procesos no reactivos 6.1. Fundamentos de balance de masa 6.2. Clasificación de los procesos. 6.3. Ecuación general de balance de masa. 6.4. Balances totales y por componentes 6.5. Base de cálculo 6.6. Balances de masa en procesos de una unidad 6.7. Balance de masa en procesos de varias unidades.

Lección 7.- Balances de masa en procesos reactivos 7.1. Recirculación, derivación y purga. 7.2. Balance de masa en procesos reactivos de una unidad. 7.3. Reacciones de combustión. 7.4. Balance de masa en procesos reactivos de varias unidades. 7.5 Balance de materia elemental.

Bloque 3.- Balances de energía.

Lección 8.- 8.1. Formas de energía: primera ley de la termodinámica. 8.2. Transferencia de energía. 8.3. Energía que posee un sistema. 8.4. La ecuación de balance de energía. 8.5. Balance de energía sin cambio de fase. 8.6. Balance de energía con cambio de fase.

Lección 9.- Termoquímica 9.1. Propiedades de la entalpía 9.2. Entalpías de formación, reacción y combustión. 9.3. Balances entálpicos en procesos no estándar. 9.4. Cálculo de entalpías en procesos no reactivos. 9.5. Cálculos de la entalpía en procesos reactivos

Prácticas de laboratorio

1.- Extracción líquido-líquido.

El objetivo de ésta práctica es introducir al alumnado en un proceso de separación con

transferencia de materia como es la extracción líquido-líquido.

2.- Balance de masa para cuantificar la masa de los componentes de una mezcla.. Esta práctica tiene como objetivo determinar las cantidades necesarias de dos disoluciones de composición conocida para prepara otra de composición indicada.

3.- Balance de masa con reacción química. El objetivo de la práctica es el de realizar un balance de materia para un sistema reactivo, determinándose la conversión de hidratación del anhídrido acético que se lleva a cabo en un reactor intermitente experimental.

4.- Determinación por espectrofotometría ultravioleta-visible de la cantidad de fósforo presente en refrescos de cola. El objetivo es tal y como indica el título, determinar el contenido de fósforo en refrescos de coca-cola y similares.

## Metodología:

Se basa en el binomio enseñanza-aprendizaje mediante enseñanza presencial realizado por el profesor y trabajo no presencial por parte del alumno.

El trabajo presencial consiste esencialmente en: AF1 sesiones presenciales de exposición de los contenidos, AF2b presentación escrita de trabajos realizados por los estudiantes, AF2 sesiones presenciales de trabajo práctico en aula, AF3 sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio y AF4 tutorías.

El trabajo no presencial incluye: AF8 búsqueda de información, AF11 trabajo autónomo y AF9 readacción de informes.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación tienen por objeto valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte del estudiante y se han establecido en relación con las actividades de formación.

Sistemas de evaluación

El conjunto de actividades que conforman el sistema de evaluación de la asignatura son los siguientes:

Un examen escrito que constará de una parte teórica en la que se valorará el nivel de conocimientos en los conceptos básicos, explicación de los mismos y aplicaciones con ejemplos numéricos. En la parte de problemas se valorará tanto el resultado como el desarrollo de los problemas planteados.

Las prácticas de laboratorios donde se valorarán tanto la realización de las mismas como los informes elaborados.

Los trabajos individuales se valorarán en función de la presentación y contenido.

Criterios de calificación

Para la evaluación continua el estudiante deberá de haber asistido al menos a un 60 % de las clases teóricas y de aula, las prácticas de laboratorio serán obligatorias para poder acceder al examen escrito, de la Convocatoria Ordinaria, y se complementarán con un informe individual de las mismas. Se valorarán con un máximo de hasta un punto, siempre que se supere el examen escrito.

Los trabajos que se puedan realizar, se valorarán con un máximo de hasta un punto, siempre que se supere el examen escrito.

Para poder superar la asignatura, además de aprobar las prácticas de laboratorio, tendrán que aprobar el examen escrito (5 sobre 10) que constará de cuatro preguntas teóricas, con un valor de 1 punto cada una y tres problemas con un valor variable, pero siendo el total de 6 puntos. Es

indispensable resolverse al menos un problema completo.

Para la convocatoria ordinaria en la nota final se contabilizará, además del resultado del examen y siempre que se haya aprobado el mismo, la calificación de las prácticas de laboratorio y de los trabajos realizados.

Para las convocatorias extraordinaria y especial, en caso de que no hubiera superado las prácticas de laboratorio, deberá realizar un examen escrito de esta parte que constituirá un 20 % de la nota final, siendo el 80 % restante el correspondiente al examen escrito de teoría y problemas. Si hubiera superado las prácticas de laboratorio la nota final corresponderá a la del examen escrito.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Trabajo presencial:

- AF1 Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- AF2 Sesiones presenciales de trabajo práctico de aula.
- AF3 Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio
- AF2b Presentación escrita de trabajo realizado por los estudiantes
- AF4 Tutorías

Trabajo no presencial:

- AF8 Búsqueda de información
- AF11 Trabajo autónomo
- AF9 Redacción de informes

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Horas presenciales:

Semana 1 )Lección 1) 2(Lección 2) 3 (Lección 3) 4(Lección 3) 5 (Lección 4)

Clases teóricas: 2 2 2 2 2

Clases prácticas de aula: 1 1 1 1 1

Prácticas de laboratorio: - - - 2 2

Tutorías: 6 h/semana

Horas no presenciales:

Semana 1 2 3 4 5

Trabajos teóricos: 1 1 1 1 1

Trabajos prácticos: - - - - 2

Estudios teóricos: 2 2 2 2 2

Estudios prácticos: 1 1 1 1 1

Semana 6 (Lección 5) 7(Lección 5) 8(Lección 6) 9 (Lección 6) 10 (Lección 7)

Clases teóricas: 2 2 2 2 2

Clases prácticas de aula: 1 1 1 1 1

Clases prácticas de laboratorio: 2 2 2 2 2

Tutorías: 6 h/semana

Horas no presenciales:

Semana 6 7 8 9 10

Trabajos teóricos: 1 1 1 1 1

Trabajos prácticos: - - - - 2

Estudios teóricos: 2 2 2 2 2

Estudios prácticos: 1 1 1 1 1

Semana 11 (Lección 7) 12 (Lección 8) 13 (Lección 9) 14 (Lección 9) 15 (Lección 9)

Clases teóricas: 2 2 2 2 2  
Clases prácticas de aula: 1 1 1 1 1  
Clases prácticas de laboratorio: 2 2 2 2 2  
Tutorías: 6 h/semana  
Evaluación: - - - 2 y 2 en la siguiente convocatoria  
Horas no presenciales:  
Semana 11 12 13 14 15  
Trabajos teóricos: 1 1 1 1 1  
Trabajos prácticos: - - - 2 2  
Estudios teóricos: 2 2 2 2 2  
Estudios prácticos: 1 1 1 1 1

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

- Contexto científico: bibliografía anotaciones de clase materia audio-visual y manejo de internet
- Contexto profesional: documentación técnica, guiones de prácticas, material audio-visual, campus virtual y manejo de internet
- Contexto institucional y social: material audio-visual, campus virtual y manejo de internet

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

- Conocimiento de las leyes fundamentales de los fenómenos de transporte
- Capacidad para aplicar los balances de materia y energía en los procesos químicos.
- Conocimiento de las herramientas y campos de aplicación en la ingeniería química

## **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

Los alumnos dispondrán de 6 h/semana para la atención presencial individualizada. El horario se hará público en el tablón de anuncios del Departamento y en el del despacho del profesor. Se aconseja solicitar la tutoría previamente por correo electrónico.

Las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, estudiantes de retorno, estudiantes de prórroga y a cualquier otro colectivo de estudiantes que contemple la posibilidad de realizar acción tutorial, se desarrollarán conforme al procedimiento de acción y seguimiento tutorial de la EIIC (Plan de acción tutorial). El plan de acción tutorial se iniciará con la solicitud del estudiante según dicho procedimiento.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

Si así lo demandan se podrán realizar tutorías grupales

### **Atención telefónica**

En el despacho del profesor en horario de tutoría

## Atención virtual (on-line)

A través del e-mail institucional del alumno y el campus virtual

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. M<sup>a</sup> Concepción Fi-Fi Ling Ling**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS

**Ámbito:** 555 - Ingeniería Química

**Área:** 555 - Ingeniería Química

**Despacho:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928451926 **Correo Electrónico:** *concepcionfifi.ling@ulpgc.es*

## Bibliografía

### [1 Básico] Principios y cálculos básicos de la ingeniería química /

*David M. Himmelblau.*

*Compañía Editorial Continental,, México : (1977) - (1<sup>a</sup> ed. en español de la 3<sup>a</sup> ed. en inglés, 2<sup>a</sup> reimp.)*

### [2 Básico] Problemas resueltos de balances de materia en estado estacionario /

*Joaquín Ruiz Palacín.*

*Prensas Universitarias de Zaragoza,, Zaragoza : (2009)*

*9788492521791*

### [3 Recomendado] Introducción a la ingeniería química: problemas resueltos de balances de materia y energía /

*José Felipe Izquierdo... [et al.].*

*Reverté,, Barcelona : (2011)*

*9788429179132*

### [4 Recomendado] Fundamentos químicos de la ingeniería /

*María de la Concepción F. Ling Ling, Antonio Vera Castellano.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, [Las Palmas de Gran Canaria] : (2008) - (1<sup>a</sup> ed.)*

*9788496971417*