

Guía docente de la asignatura

**Experimentación en Ingeniería Química II (2201143)**

Fecha de aprobación: 28/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Química	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Tecnología Específica: Química Industrial	<b>Materia</b>	Experimentación en Ingeniería Química				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda tener cursadas o estar cursando las asignaturas:

- Termodinámica aplicada
- Cinética Química
- Reactores Químicos
- Operaciones de Separación

Se recomienda tener conocimientos adecuados sobre:

- Cálculo diferencial e integral
- Métodos numéricos

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Desarrollo de prácticas sobre: Determinación de parámetros cinéticos en reacciones homogéneas y heterogéneas; Operación de reactores; Operaciones de separación líquido-líquido; Rectificación; Operaciones de separación sólido-líquido; Secado y Liofilización

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en 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.
- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.



- CG04 - Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG06 - Capacidad de organizar y planificar
- CG08 - Trabajo en equipo
- CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG12 - Motivación por la calidad
- CG13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE24 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y operación de reactores.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Operar bajo normas de seguridad equipos habituales en la industria química.
- Diseñar y realizar experiencias de laboratorio y analizar los resultados obtenidos.
- Gestionar los residuos generados en el laboratorio.
- Determinar parámetros termodinámicos y cinéticos necesarios en el diseño de operaciones unitarias y procesos químicos.
- Evaluar y analizar el efecto de variables de operación en operaciones unitarias y procesos químicos.
- Operar y diseñar reactores químicos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Seminario:

- Introducción a la Seguridad, Higiene y Medidas de Protección frente COVID-19 en los Laboratorios, Plantas Piloto e Instalaciones Industriales (Reactivos, Servicios generales y Emergencias).

#### PRÁCTICO

##### Prácticas de laboratorio:

- Control por realimentación: acción proporcional integral derivativa (PID) aplicado a nivel
- Secado por liofilización
- Depuración de aguas residuales industriales en planta piloto
- Operación en un reactor continuo tanque agitado
- Operación en un reactor tubular continuo
- Hidrólisis enzimática de proteínas



- Extracción de aceite de semillas y recuperación del disolvente
- Rectificación en columna de relleno a escala planta piloto
- Evaporación por doble efecto
- Secado por arrastre
- Reacciones heterogéneas no catalíticas: disolución de plomo con ácido nítrico
- Simulación de sistemas químicos homogéneos. Símbolos hidráulicos
- Extracción líquido-líquido. Equilibrio de reparto
- Extracción líquido-líquido en columna de relleno
- Rectificación discontinua en columna de pisos. Eficacia de los pisos
- Rectificación discontinua en columnas de relleno. Eficacia de los rellenos
- Rectificación continua en columna de relleno

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- PERRY, R.H. AND GREEN., D.H. (2001) Manual del Ingeniero Químico, Mac Graw- Hill España.
- LIDE, D.R. C R C Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press. USA. (2001)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Henley, E.J, Seader, J.D., y Roper D.K.: Separation process principles, ISV, 3<sup>o</sup>Ed, John Wiley & Sons. 2011. ISBN 978-0-470-64611-3
- Wankat, P.C.: Separation process engineering. Includes mass transfer analysis. 3<sup>o</sup>Ed. Pearson. 2012. ISBN 978-0-13-279021-5
- Smith, J.M.: Chemical engineering kinetics, 3<sup>a</sup> Edición, McGraw-Hill 1981. ISBN 0-07-058710-8.
- Fromment, G.F. y Bischoff, K.B.: Chemical reactor analysis and design. John Wiley 1979. ISBN 0-471-02447-3.
- Levenspiel, O.: El omnilibro de los reactores químicos. Reverte 1986, ISBN: 978-84-2917336-9 .
- Scott F.H.: Elementos de la ingeniería de las reacciones químicas. 3<sup>a</sup> ed., Pearson Educación, México 2001. ISBN 970-26-0079-0.
- Boudart, M: Cinética de los procesos químicos, Alhambra 1974. ISBN 84-205-0475-0.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Prácticas de laboratorio o de campo
- MD05 - Realización de trabajos o informes de prácticas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA



- Para poder superar la asignatura será necesario haber asistido a las prácticas de laboratorio, admitiéndose sólo dos faltas justificadas.
- La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos:
- Un 65% de la nota final se obtiene de la evaluación de los conocimientos adquiridos por medio de la realización de una prueba teórica/práctica y de las competencias CB2, CG02, CB3, CG03, CB4, CG04, CB5, CG05, CE24
- Un 20% de la nota final se obtiene de la evaluación de los Informes de Prácticas: (se valorará la presentación, fundamento teórico, resultados experimentales y discusión de los resultados) y de las competencias CB2, CG02, CB3, CG03, CB4, CG04, CB5, CG05, CG08, CG10, CG11, CG13, CE24
- Un 15% de la nota final se obtiene de la evaluación del Trabajo en el Laboratorio: (se valorará la preparación previa, el desarrollo de las prácticas y la iniciativa en la toma y discusión de los datos) y de las competencias CB2, CG02, CB3, CG03, CB4, CG04, CB5, CG05, CG08, CG10, CG11, CG13, CE24
- Examen escrito teórico/práctico: se realizará tras acabar las sesiones prácticas

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Permite reevaluar las pruebas teórica y práctica del curso representando un 100% de la nota final

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Las pruebas constarán de:

- Una prueba teórica oral y/o escrita que representa el 50% de la nota final
- Una prueba práctica que consistirá en la toma de datos y su discusión de varias prácticas de laboratorio que representa el 50% de la nota final

### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### Normas de Seguridad, Higiene en Laboratorios

El trabajo en un laboratorio en el que se manejan productos químicos, donde se opera con fluidos calientes y existen superficies a temperatura elevada genera una serie de riesgos que es necesario minimizar para lo que, además de las instrucciones específicas de los profesores responsables del desarrollo de las prácticas de laboratorio, se deben seguir una serie de normas generales:

1. En el laboratorio es obligatorio el uso de ropa y calzado adecuados, además de bata, que deberá llevarse siempre abrochada. Las personas que usan lentes de contacto, indicar que es recomendable usar gafas graduadas en su lugar.
2. Cuando se manejen productos químicos, es obligatorio llevar guantes de protección, que están disponibles en cajas colocadas en las mesas de laboratorio.
3. No comer y/o beber en el laboratorio.
4. Antes de utilizar un producto, debe leerse atentamente su ficha de seguridad que se debe obtener de la web [www.insht.es](http://www.insht.es) (ver Documentación, FISQ), advertir los riesgos específicos que comporta su uso y seguir en su manipulación las normas o consejos de seguridad que se le indiquen.
5. El trasvase de líquidos con pipetas no debe realizarse nunca por succión directa con la boca, sino con la correspondiente goma de succión, a fin de evitar cualquier ingestión accidental del líquido y el riesgo que ello llevaría consigo.
6. No debe arrojarse a las pilas material o producto alguno que pueda obstruir o deteriorar los desagües. La eliminación de pequeñas cantidades de productos residuales exige un



- procedimiento adecuado para evitar el riesgo de contaminación. Para productos peligrosos existen contenedores especiales donde se recogen para proceder posteriormente a un tratamiento adecuado. Con productos de bajo índice de peligrosidad suele ser suficiente su vertido lento por la pila manteniendo abierto al tiempo el grifo del agua porque así se consigue su dilución. El material usado para desinfectar se recogerá en un contenedor distinto.
7. El puesto de trabajo debe mantenerse en todo momento limpio y ordenado. Finalizada la sesión de prácticas, se procederá al lavado de todo el material y a la limpieza de la mesa, devolviendo también a su sitio el material y productos empleados.
  8. Antes de abandonar el lugar de trabajo se debe comprobar que las llaves de salida de gases y los grifos de agua estén cerrados y que todos los aparatos eléctricos utilizados en la práctica estén apagados.
  9. Todos los cortes y quemaduras deben ser tratados inmediatamente para evitar su infección. Todos los accidentes, por pequeños que sean, deben comunicarse al profesor encargado de prácticas.
  10. Los alumnos deben conocer la ubicación y uso de:
    - Salidas de emergencia
    - Lavaojos y ducha de seguridad
    - Mantas ignífugas
    - Botiquín
    - Extintores
    - Interruptores de emergencia

