



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Experimentación en Ingeniería Química II” (1150015) del curso académico “2004-2005”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	1/6

## EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA II

**TITULACIÓN:** INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL

**CURSO:** SEGUNDO

**CUATRIMESTRE:** SEGUNDO

### METODOLOGÍA

La asignatura tiene varios objetivos generales: 1) familiarizar al alumno en el uso y manejo de los distintos instrumentos y aparatos utilizados normalmente en laboratorios de ingeniería química; 2) visualizar procesos básicos de la ingeniería química a escala de laboratorio; 3) permitir al alumno que pueda acometer la realización de experiencias que, en su conjunto, sean representativas de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas; 4) inculcar en el alumno el desarrollo de habilidades que le permitan la resolución experimental de problemas en ingeniería química; y 5) promover en el alumno la inquietud y necesidad del manejo de bibliografía adecuada para la resolución de problemas en ingeniería química. ; 6) utilizar las herramientas informáticas disponibles para el diseño y desarrollo de operaciones y procesos; 7) redactar adecuadamente los informes de resultados; y 8) defender públicamente el resultado de su trabajo.

La asignatura es eminentemente práctica, con algunas clases de aula dedicadas a la explicación de los contenidos teóricos. La consecución de los objetivos generales tendrá las siguientes aportaciones en la formación de los alumnos: comprensión de los conocimientos teóricos adquiridos previamente; desarrollo de habilidades manuales, al tiempo que se familiarizan con el instrumental de laboratorio; dominio de las diferentes técnicas experimentales; práctica en el registro de observaciones; tratamiento y evaluación de datos experimentales; obtención de conclusiones a partir de hechos observados; adquisición de una actitud de búsqueda experimental y de un espíritu crítico.

Para lograr plenamente los objetivos propuestos, es necesario que los alumnos posean los conocimientos teóricos adecuados, y en concreto los impartidos en las asignaturas de primer curso "FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA" y "FUNDAMENTOS DE QUÍMICA", además de los impartidos en las asignaturas de segundo curso "OPERACIONES BÁSICAS", "FISICOQUÍMICA" y "EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I".

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	2/6

Así mismo, se recomienda al alumno que para un mejor aprovechamiento de esta asignatura curse la optativa de “AMPLIACIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS”.

Los trabajos de laboratorio estarán basados en los conocimientos impartidos en las mencionadas asignaturas y, en la medida de lo posible, se llevarán a cabo en instalaciones que, aún de menor tamaño, sean de forma y tipo lo más parecidas a las empleadas en la industria.

Los alumnos trabajarán en grupos reducidos de acuerdo a los medios disponibles. Para la realización de los trabajos dispondrán, además del instrumental necesario, de instrucciones básicas sobre el funcionamiento de los distintos equipos, así como del procedimiento experimental a seguir. Este último será muy general, correspondiendo al grupo de trabajo la preparación del procedimiento detallado. Durante la realización de los trabajos experimentales se llevará un registro de las determinaciones realizadas, los cálculos, las observaciones personales y la bibliografía empleada; en definitiva, todo lo necesario para recordar y reproducir las operaciones realizadas, así como para responder a las *preguntas de control*.

Las actividades para cubrir estos objetivos corresponden a prácticas de laboratorio. Estas clases serán fundamentalmente activas, en las que se fomentará la participación de todos los alumnos. La asistencia a prácticas es obligatoria. La no asistencia a una o más prácticas motivará el suspenso de la asignatura, en cualquier convocatoria, a no ser por causa justificada.

## EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

El trabajo de laboratorio se evaluará mediante los informes realizados por los grupos de alumnos en los que responderán a un conjunto de preguntas de control. Los profesores podrán realizar durante el desarrollo de los trabajos, preguntas o sugerencias encaminadas a asegurar la asimilación de los conocimientos que se manejan y corregir los posibles errores conceptuales.

Esta labor permitirá evaluar el esfuerzo realizado por cada alumno. El resultado final de esta evaluación constituye la nota (de 0 a 10 puntos) obtenida con la media aritmética de 9 prácticas. Los alumnos que realicen las 11 prácticas podrán subir la nota anterior un máximo de 1 punto.

Se efectuará además un examen final de prácticas para los alumnos que no hayan superado el 80% de las mismas (9 prácticas). El contenido de este examen se referirá a los trabajos llevados a cabo en el laboratorio, pudiéndose proponer ejercicios prácticos en base a los resultados o conclusiones obtenidos en los mismos. Los alumnos que suspendan en Junio

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	3/6

deberán presentarse al examen de Septiembre, que comprenderá un ejercicio teórico-practico correspondiente a la totalidad de la asignatura.

En circunstancias especiales los exámenes podrán ser orales.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**1. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES PATRONES.** Determinación de la concentración de una sustancia en disolución. Medida de propiedades en disoluciones de concentraciones conocidas. Preparación de disoluciones por pesada o por volumen. Índice de refracción. Fracciones molares y fracciones másicas. Curva patrón de índices de refracción/fracciones molares.

**2. DIAGRAMA DE EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR.** Composiciones de equilibrio de las fases líquida y vapor. Determinación de los datos de equilibrio para sistemas binarios. Diagramas Txy/Pxy. Montaje del dispositivo experimental. Curva de equilibrio yx. Cálculo de las cantidades de líquido y vapor en equilibrio. Balances de materia.

**3. DESTILACIÓN DIFERENCIAL.** Destilación de una mezcla binaria. Montaje del dispositivo experimental. Temperaturas límite. Determinación de las masas iniciales y finales del líquido y sus composiciones. Determinación de las masas iniciales y finales del vapor condensado y sus composiciones. Ecuación de Rayleigh. Aplicación del concepto de volatilidad relativa.

**4. DESTILACIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR.** Obtención de sustancias inmiscibles con el agua. Búsqueda bibliográfica de las principales aplicaciones de este método de destilación. Determinación teórica de la composición de la primera burbuja de vapor. Cálculo del vapor de agua necesario para el arrastre. Determinación de masas molares.

**5. RECTIFICACIÓN.** Uso de una columna de platos. Balances de materia. Línea de equilibrio y líneas de operación. Aplicación del método de McCabe-Thiele a una mezcla binaria. Reflujo total. Eficacia de los platos. Uso de una columna Vigreux. Eficacia de la misma.

**6. EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO.** Empleo del diagrama triangular. Búsqueda bibliográfica de los datos de equilibrio. Determinación del diagrama de fases. Rectas de reparto. Punto crítico. Cálculo de extractos y refinados: cantidades y composiciones.

**7. PSICROMETRÍA.** Termómetro seco y termómetro húmedo. Determinación de humedades. Uso del diagrama psicrométrico. Distintas condiciones del aire. Cálculo de la cantidad de agua condensada o evaporada. Determinación del punto de rocío.

.

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	4/6

**8. CRISTALIZACIÓN.** Rendimiento de un proceso de cristalización. Influencia de la agitación. Efecto de siembra. Búsqueda bibliográfica de datos de solubilidad. Variación con la temperatura.

**9. ADSORCIÓN.** Aplicación al sistema ácido acético-carbón activo. Obtención de la isoterma de adsorción de Freundlich: Representación gráfica. Cálculo de las constantes  $k$  y  $n$ . Aplicación de los datos obtenidos al cálculo de una columna de adsorción.

**10. VELOCIDADES DE REACCIÓN.** Velocidad de una reacción. Constante de velocidad. Influencia de la temperatura sobre la constante de velocidad: Ecuación de Arrhenius. Cálculo de la energía de activación y del factor de frecuencia. Cálculo de velocidades de reacción a distintas concentraciones.

**11. PROCESOS ELECTROQUÍMICOS.** Ajuste de reacciones redox. Pila de concentración. Cálculo de la concentración de una disolución por medidas eléctricas. Pila Daniell. Variación de  $f.e.m.$  por variación de concentraciones. Aplicaciones a casos de corrosión metálica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arnáiz, M.C., Otal, E. y Díaz, E. *Experimentación en Ingeniería Química II*, Ed. Panella S.C., 2003
- Costa Novella, E., *Ingeniería Química*, Ed. Alhambra, 1ª Edición, 1985
- Coulson, J.M. & Richardson, J.F., *Ingeniería Química*, Ed. Reverté, 3ª Edición. 1988
- Dean, J.A., *Lange's Handbook of Chemistry*, McGraw-Hill, 1ª Edición. 1973
- Keenan, J.H. y Keyes, F.J., *Steam Tables*, John Wiley and Sons, Inc., 1969
- Levine, I.N., *Fisicoquímica. VOL. I Y II. 5ª ed.*, McGraw-Hill, Madrid, 2004
- McCabe, W.L. & Smith, J.C., *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición. 2002
- Perry, R.H., *Manual del Ingeniero Químico*, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición, 1997

## HORARIO

- L1 LUNES 15:30-19:30  
L2 LUNES 15:30-19:30  
L3 MARTES 15:30-19:30  
L4 MARTES 15:30-19:30

## PROFESORADO

- L1 CARMEN ARNÁIZ FRANCO (COORDINADORA DE LA ASIGNATURA)  
L2 EMILIO DÍAZ OJEDA  
L3 CARMEN ARNÁIZ FRANCO/EMILIA OTAL SALAVERRI  
L4 CARMEN ARNÁIZ FRANCO/EMILIA OTAL SALAVERRI/ EMILIO DÍAZ OJEDA

## EXÁMENES

- 30 NOVIEMBRE 2004  
7 FEBRERO 2005  
14 SEPTIEMBRE 2005

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	5/6

Código:PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM787BJ3E4VP838veUvxn88JnuQ	PÁGINA	6/6