



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 “Físico-Química” (1150011) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i.
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	PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i	PÁGINA	1/10

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>FISICOQUÍMICA</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>PHYSICAL CHEMISTRY</i>		
CÓDIGO:	<i>1150011</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6	4.5	1.5
E.C.T.S.	0.5		
CURSO:	<i>2º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-I</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>EMILIA OTAL SALAVERRI</i>
--

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>EMILIA OTAL SALAVERRI</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S.2</i>	TELÉFONO:	<i>954559529</i>
E-MAIL:	<i>eotal@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA
1. Descriptores según BOE
Termodinámica y Cinética Química. Equilibrio Físico y Químico. Electroquímica y Química de Superficies.

Situación
<i>Conocimientos y destrezas previos</i>
Matemáticas, Física, Química y Fisico-química.

Contexto dentro de la titulación

La Química Física es la disciplina científica que estudia los principios que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos. En esta materia se obtendrán los conocimientos fisicoquímicos básicos para poder afrontar, en asignaturas posteriores, el estudio de conocimientos aplicados en el marco técnico-industrial.

Recomendaciones

Lo ideal sería que los alumnos que cursen la asignatura tuvieran aprobadas las de primer curso. Si no fuese posible, se recomienda, para abordar con éxito la asignatura, que el estudiante posea una base suficiente en Matemáticas, Física y Química, obtenidos a partir de las asignaturas: Fundamentos de Química, Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Experimentación en Química I y Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.

Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):**Competencias que se desarrollan****Genéricas o transversales**

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
INSTRUMENTALES	
Capacidad de análisis y síntesis	2
Capacidad de organización y planificación	1
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	2
Conocimiento de una lengua extranjera	1
Conocimiento de informática	1
Capacidad de gestión de la información	2
Resolución de problemas	3
Toma de decisiones	2
PERSONALES	
Trabajo en equipo	3
Habilidades en las relaciones interpersonales	2
Razonamiento crítico	3
Compromiso ético	2
SISTÉMICAS	
Aprendizaje autónomo	2
Adaptación a nuevas situaciones	2
Creatividad	1
Iniciativa y espíritu emprendedor	1
Motivación por la calidad	2
Sensibilidad hacia temas medioambientales	1

Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Cognitivas (saber):

Relacionar	3
Aplicar conocimientos de matemáticas, física y química	2
Utilización del vocabulario y terminología específica de Química Física	3

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):

Calcular	3
Deducir	3
Prever cambios	2

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMiFc6x74q1i.

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	PFIRM873SQDYSVpHXHLMiFc6x74q1i	PÁGINA	3/10

Actitudinales(ser):	
Compromiso	2
Mentalidad creativa	3
Coordinación, disciplina, decisión	3

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

Objetivos
<p>Que el alumno reconozca la Fisicoquímica como una parte básica de la Ingeniería Química, Introducir al alumno en los conceptos básicos y desarrollos de la Termodinámica que son de interés para la Ingeniería Química,</p> <p>Hacer que el alumno maneje las ecuaciones que definen los equilibrios de los sistemas formados por uno o varios componentes.</p> <p>Hacer que el alumno adquiera destrezas en las aplicaciones de los Principios, Métodos y Tecnología propios de la Fisicoquímica.</p> <p>Dotar al alumno de conocimientos básicos de fisicoquímica para que pueda aplicarlos en el ámbito industrial de la producción, así como a las posibles modificaciones venideras en los sistemas de producción.</p>

Metodología	
<p>Presenciales: Las actividades para cubrir estos objetivos corresponden a las clases teóricas, clases de resolución de problemas, trabajos prácticos y seminarios. Las clases teóricas se dedicarán a la exposición de los temas, prestando especial atención a los conceptos, con omisión de los desarrollos matemáticos largos y tediosos. Las clases de resolución de problemas se dedicarán a abordar fundamentalmente el planteamiento, no la resolución, de problemas que contribuyan a fijar ideas y ejercitarse en sus aplicaciones. Se intentará evitar que el alumno se dedique a aprender de forma rutinaria cómo resolver los llamados "problemas tipo", prescindiendo de todo razonamiento lógico. Estas clases serán fundamentalmente activas, en las que se fomentará la participación de todos los alumnos.</p> <p>No presenciales: El alumno debe estudiar los conceptos teóricos necesarios para cubrir los objetivos específicos de la asignatura. El alumno debe resolver los problemas recomendados por el profesor. El alumno debe realizar trabajos académicamente dirigidos con otros compañeros, trabajo en equipo, y confeccionar una memoria del mismo. El profesor podrá atender tutorías virtuales, no presenciales, en función de la disponibilidad de este tipo de recurso. El alumno podrá realizar cuestionarios de evaluación y autoevaluación de forma virtual o no presencial.</p>	
Número de horas de trabajo del alumno	
Primer Semestre	Nº de horas
Clases teóricas	31,5
Clases prácticas	10,5
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas B) Individuales
	18
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	
	50
B) Preparación de Trabajo Personal:	
	19,3
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	

Examen escrito:	4
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	133,3
Trabajo total del estudiante	133,3

Segundo Semestre		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas		
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
Trabajo total del estudiante		

Técnicas docentes		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: x	Exposición y debate: x	Tutorías especializadas: x
Sesiones académicas prácticas: x	Visitas y excursiones: <input type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
Desarrollo y justificación		

Bloques temáticos
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.) En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)
Termodinámica. Cinética. Electroquímica.

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMiFc6x74q1i. 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	PFIRM873SQDYSVpHXHLMiFc6x74q1i	PÁGINA	5/10

Bibliografía y otras fuentes documentales**General**

LIBROS DE TEXTO

Rodríguez Renuncio, J.A., Termodinámica Química. 2ª Ed., Síntesis, Madrid, 2000.

Levine, I.N., Fisicoquímica. VOL. I Y II. 5ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2004.

Castellan, G.W., Fisicoquímica, 2ª ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington. 1991.

Atkins, P. W., Fisicoquímica, 6ª ed., Omega, Barcelona, 1999.

Laidler, K.J., y Meiser, J.H., Fisicoquímica, 1ª ed., CECSA, México, D.F., 1998.

Wentworth, W.E., Physical Chemistry, a chort course, Blackwell Science, Oxon, 2000.

LIBROS DE PROBLEMAS

Adamson, A.W., Problemas de Química Física. Editorial Reverté, S.A., Barcelona. 1984.

Avery, H.E. y Shaw, D.J.: Cálculos Básicos en Química Física. Editorial Reverté, S.A., Barcelona. 1987.

Avery, H.E. y Shaw, D.J.: Cálculos Superiores en Química Física. Editorial Reverté, S.A., Barcelona. 1981.

Levine, I.N. Problemas de físico química. McGraw-Hill. Madrid. 2005.

Específica**Técnicas de evaluación**

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

Criterios de evaluación y calificación

Se realizarán mediante un examen que constará de teoría y problemas, siendo ambas de igual peso en la calificación total. Será necesario un mínimo de 3 sobre 10 en cada una de las partes para realizar la media de ambas. En circunstancias especiales los exámenes podrán ser orales.

Se realizará, de forma voluntaria, un trabajo de curso en grupo, nunca individual. Para la participación en el trabajo será necesario firmar la participación en el grupo en la primera semana de noviembre. La puntuación del trabajo será como máximo de un 1 punto. La nota del trabajo se sumará a la nota final, siempre que el alumno tenga al menos un cuatro en la nota del examen. El trabajo puede presentarse en un seminario para subir su nota.

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i.

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

PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i

PÁGINA

6/10

Organización docente semanal (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
1 ^{er} Cuatr														
1 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								1
2 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								1
3 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								2
4 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								3
5 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								4
6 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								5
7 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								6
8 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								6
9 ^a Semana	2	5	1	1.75	1	1								7
10 ^a Semana	2	5	0	0	2	2								7
11 ^a Semana	2.5	6.25	1.5	2.63	0	0								8
12 ^a Semana	2	5	0	0	2	2								8
13 ^a Semana	2	5	0	0	2	2								9
14 ^a Semana	3	7.5	0	0	1	1								10
15 ^a Semana	2	5	0	0	2	2	1.5	1.5						11
16 ^a Semana							1.5	1.5						
17 ^a Semana							1.6	1.6						
18 ^a Semana							2.2	2.2						
19 ^a Semana							3.6	3.6						
20 ^a Semana							3.8	3.8	4	4				
Total de horas		78.75		18.38		18.00		14.2		4				
Total de ECTS		2.95		0.69		0.68		0.53		0.15				

Actividad 1	Tutorías Colectivas
Actividad 2	Horas de Estudio
Actividad 3	Exámen
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
2^{er} Cuatr														
1^a Semana														
2^a Semana														
3^a Semana														
4^a Semana														
5^a Semana														
6^a Semana														
7^a Semana														
8^a Semana														
9^a Semana														
10^a Semana														
11^a Semana														
12^a Semana														
13^a Semana														
14^a Semana														
15^a Semana														
16^a Semana														
17^a Semana														
18^a Semana														
19^a Semana														
20^a Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

TEMA 1. SISTEMAS TERMODINÁMICOS. PROPIEDADES DE LOS GASES. Definición de un sistema. Límites de un sistema. Alrededores. Clasificación de sistemas. Estados de un sistema. Equilibrio termodinámico. Propiedades termodinámicas de un sistema: a) propiedades intensivas; b) propiedades extensivas. Función de Estado. Ecuación de Estado. El gas Ideal. Gases Reales. Coeficientes de dilatación isobárica y de compresibilidad isotérmica. Condensación. Isoterma crítica. Magnitudes críticas. Ecuación de estado de un gas real. Ecuación de Van der Waals. Magnitudes reducidas. Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad en función de la presión reducida y la temperatura reducida.

TEMA 2. TERMOQUÍMICA. Introducción. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Ecuaciones termoquímicas. Entalpía de reacción. Estado normal. Entalpía normal de reacción. Entalpías convencionales de referencia. Ley de Hess y las entalpías de reacción. Entalpía normal de formación. Relación entre la energía interna normal de reacción y la entalpía normal de reacción. Determinación de la energía interna de reacción y la entalpía de reacción. Ley de Kirchhoff.

TEMA 3. FUNCIONES TERMODINÁMICAS. Transformaciones de Legendre. La función de Helmholtz y la función de Gibbs. Las ecuaciones básicas para un sistema cerrado de composición definida. Propiedades de la función de Helmholtz y la función de Gibbs. Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. Relaciones entre las funciones termodinámicas. La relación de reciprocidad de Euler. Relaciones de Maxwell. Condiciones de equilibrio para un sistema cerrado basadas en propiedades extensivas: a) sistema aislado; b) sistema a temperatura y volumen constantes; c) sistema a temperatura y presión constantes. Cálculo de variaciones de las funciones de estado U, H, S, A y G.

TEMA 4. PROPIEDADES MOLARES PARCIALES. POTENCIAL QUÍMICO. Concepto de propiedad molar parcial. Magnitudes molares parciales. Características de las propiedades molares parciales. Propiedades molares de una sustancia pura. Ecuaciones fundamentales para un sistema de composición y/o cantidad de sustancia variable. Ecuaciones de Gibbs. Potencial químico. Distintas formulaciones del potencial químico. Propiedades del potencial químico. Variación del potencial químico con la temperatura. Variación de potencial químico con la presión. Relaciones entre las magnitudes molares parciales. Regla de aditividad. Ecuación de Gibbs-Duhem.

TEMA 5. TERMODINÁMICA DE LOS GASES. Potencial químico de un gas ideal puro. Estado normal. Potencial químico de un componente de una mezcla de gases ideales. Propiedades termodinámicas de una mezcla de gases ideales. Magnitudes de mezcla. Potencial químico de gases reales. Fugacidad. Estado normal y estado de referencia. Desviación del gas real con respecto al gas ideal. Coeficiente de fugacidad. Propiedades de la fugacidad. Variación de la fugacidad con la temperatura.

TEMA 6. DISOLUCIONES IDEALES, DILUIDAS IDEALES Y NO IDEALES. Introducción. Potenciales químicos del disolvente y el soluto en una disolución ideal. Presión de vapor. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. Magnitudes de mezcla. Diagrama Px. Solubilidad ideal de un sólido en un líquido. Influencia de la temperatura y la presión. Diagrama Pxy. Proceso de vaporización a presión constante. Desviaciones de las disoluciones con respecto al comportamiento ideal. Disolución diluida ideal. Ley de Raoult. Ley de Henry. Potenciales químicos del disolvente y el soluto de una disolución diluida ideal. Propiedades coligativas de las disoluciones diluida ideal. Solubilidad de un gas ideal en una disolución diluida ideal. Actividades y coeficientes de actividad. Potencial químico de un componente de una disolución real. Convenio I: disolución con miscibilidad total. Convenio II: disolución con miscibilidad parcial.

TEMA 7. EQUILIBRIO DE FASES. Fase. Componentes. Grados de libertad o varianza. Regla de las fases: a) en sistemas no reaccionantes; b) en sistemas reaccionantes. Equilibrio de fases en sistemas de un componente. Diagrama de fases de una sustancia pura. Diagrama PT. Estabilidad de las fases de una sustancia pura. Influencia de la presión en las curvas potencial químico-

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i.

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	PFIRM873SQDYSVpHXHLMifc6x74q1i	PÁGINA	9/10

temperatura. Ecuación de Clapeyron. Equilibrio entre dos formas cristalinas. Equilibrio sólido-líquido. Variación de la temperatura de fusión con la presión. Equilibrio líquido-vapor. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Equilibrio sólido-vapor. Sistema de dos componentes. Equilibrio líquido-líquido en sistemas de dos componentes. Diagramas de fases líquido-líquido. Miscibilidad parcial. Temperatura crítica de disolución. Equilibrio sólido-líquido en sistemas de dos componentes. Métodos experimentales. Análisis térmico. Miscibilidad.

TEMA 8. EQUILIBRIO QUÍMICO. Estequiometría de una reacción química. Grado de avance de una reacción química. Variación de la función de Gibbs de un sistema reaccionante con el grado de avance de la reacción. Condición de equilibrio de una reacción química en un sistema cerrado. Equilibrio químico en mezclas líquidas. Constante de equilibrio en los sistemas heterogéneos. Afinidad química. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura en un sistema gaseoso ideal. Ecuación de Van't Hoff. Integración de la ecuación de Van't Hoff. Influencia de la temperatura y la presión en la constante de equilibrio.

TEMA 9. CINÉTICA QUÍMICA. Definición. Objetivo. Aplicación. Velocidad de reacción. Medida de la velocidad de reacción. Reacciones simples y complejas. Evolución de la concentración en reacciones simples. Reacciones de orden cero. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden: a) Con un solo reactivo; b) Con dos reactivos. Reacciones de orden n. Determinación del orden y la constante de reacción. Métodos diferenciales. Métodos integrales. Reacciones reversibles.

TEMA 10. ELECTROQUÍMICA. Sistemas electroquímicos. Celda electroquímica (pila). Celda electrolítica. Potenciales normales de reducción de electrodo. Convenios IUPAC. Electrodo normal de hidrógeno. Procesos electroquímicos. Fuerza electromotriz. Fuentes de fem. Diagramas de pilas. Ecuación de Nerst. Electrodo de referencia. Tipos de electrodos. Aplicaciones de las medidas de fuerzas electromotrices de pilas.

TEMA 11. QUÍMICA DE SUPERFICIE. La interfase. Adsorción de gases sobre sólidos. Centros de adsorción. Adsorción química y física. Isotermas de adsorción. Isotherma de Langmuir. Catálisis.

Mecanismos de control y seguimiento

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

Evaluación del profesorado por parte de los alumnos

Estudio estadístico de los resultados académicos de los estudiantes

Fdo.: Los profesores de la asignatura

Dña. Emilia Otaí Salaverri

Código:PFIRM873SQDYSVpHXHLMi fc6x74q1i.			
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	PFIRM873SQDYSVpHXHLMi fc6x74q1i	PÁGINA	10/10