



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

15285 - FÍSICO-QUÍMICA

**ASIGNATURA:** 15285 - FÍSICO-QUÍMICA

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

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**ÁREA:** Ingeniería Química

**PLAN:** 10 - Año 2000 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 3

## Información ECTS

Créditos ECTS:6

Horas de trabajo del alumno:

Horas presenciales: 60

- Horas teóricas (HT): 60
- Horas prácticas (HP):
- Horas de clases tutorizadas (HCT):
- Horas de evaluación:
- otras:

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):
- actividad independiente (HAI):

Idioma en que se imparte: castellano

## Descriptores B.O.E.

Equilibrios físicos y químicos. Determinación de propiedades Termodinámicas de mezclas gaseosas. Disoluciones diluidas. Propiedades termodinámicas en fase líquida.

## Temario

CAPITULO 1. (0,4 crd.) INTRODUCCIÓN

- 1.1.- Revisión de conceptos básicos
- 1.2.- Estados y funciones termodinámicas de estado. Entalpía y energía de Gibbs
- 1.3.- El equilibrio termodinámico

CAPITULO 2. (0,6 crd.) PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE FLUIDOS PUROS

- 2.1.- Comportamiento de las sustancias puras. Diagramas
- 2.2.- Propiedades críticas. Zonas de estado subcríticas y supercríticas.
- 2.3.- Principio de los estados correspondientes.
- 2.4.- La ecuación de virial.
- 2.5.- Otras ecuaciones: ecuaciones cúbicas.

CAPITULO 3. (0,5 crd.) PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE FLUIDOS

- 3.1.- Condiciones de equilibrio.

- 3.2.- Relaciones de Maxwell
- 3.3.- Relaciones entre propiedades termodinámicas.
- 3.4.- Modelo matemático del equilibrio entre fases

#### CAPITULO 4. (0,6 crd.) DETERMINACION, VALORACION Y ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES

- 4.1.- Densidades.
- 4.2.- Viscosidades.
- 4.3.- Entalpías de cambio de fases.
- 4.4.- Capacidades térmicas.

#### CAPITULO 5. (0,5 crd.) SISTEMAS DE UN COMPONENTE

- 5.1.- Equilibrios físicos. Transiciones de fase de sustancias puras.
- 5.2.- Transiciones de primer orden. Ecuación de Clapeyron.
- 5.3.- Diagramas de fase de sustancias puras.
- 5.4.- Transiciones de fase de orden superior.

#### CAPITULO 6. (0,6 crd.) SISTEMAS MULTICOMPONENTES I

- 6.1.- Propiedades molares parciales
- 6.2.- El potencial químico
- 6.3.- La fugacidad. Coeficiente de fugacidad
- 6.4.- Dependencia del potencial químico con la presión, temperatura y composición.
- 6.5.- Funciones de mezcla. Determinación de las propiedades molares parciales

#### CAPITULO 7. (0,5 crd.) DISOLUCIONES IDEALES

- 7.1.- Disoluciones ideales. Ley de Raoult
- 7.2.- Propiedades termodinámicas en procesos de mezcla
- 7.3.- Equilibrio líquido-vapor en disoluciones ideales
- 7.4.- Disolución diluida ideal. Ley de Henry

#### CAPITULO 8. (0,5 crd.) DISOLUCIONES NO-IDEALES

- 8.1.- Actividad y coeficiente de actividad
- 8.2.- Cálculo de actividades de un componente. Variación con la temperatura y presión
- 8.3.- Funciones de mezcla y funciones de exceso. Correlaciones.
- 8.4.- Comportamiento de las propiedades de exceso de mezclas líquidas

#### CAPITULO 9. (0,6 crd.) EQUILIBRIO DE FASES I

- 9.1.- El equilibrio de fases en las Operaciones Básicas de Ingeniería Química
- 9.2.- Equilibrio líquido-vapor. Azeótropos. Diagramas
- 9.3.- Diagramas de ELV. Tratamiento y correlación de datos.
- 9.4.- El ELV en la destilación: la destilación simple.

#### CAPITULO 10. (0,6 crd.) EQUILIBRIO DE FASES II

- 10.1.- Equilibrio líquido-líquido. Sistemas inmiscibles.
- 10.2.- Diagramas de ELL. Tratamiento y correlación de datos.
- 10.3.- El ELL en la extracción simple. Extracción en condiciones supercríticas
- 10.4.- Equilibrio sólido-líquido. Tratamiento de datos.
- 10.5.- Otros equilibrios: sólido-sólido, líquido-gas

#### CAPITULO 11. (0,5 crd.). EQUILIBRIO QUÍMICO

- 11.1.- Constante de equilibrio en sistemas homogéneos
- 11.2.- Reacciones heterogéneas
- 11.3.- Ecuación de Vant'Hoff. Principio de Le Châtelier

### Requisitos Previos

Para plantear el proyecto docente de esta materia, hay que asumir la impartición en cursos anteriores de una Termodinámica donde se han analizado sus aspectos conceptuales y que por tanto el alumno no parte de cero. Por ello, a partir de este momento es importante dirigirla adecuadamente de acuerdo a su finalidad, es decir, formar ingenieros industriales con la especialización de Química. Con esta asunción inicial se considera que alumno conoce los fundamentos de la Termodinámica del equilibrio, con las funciones que se establecen y algunas de sus aplicaciones. Por ello, con esta materia, es importante trasladar dichos conocimientos a la ingeniería, a hechos concretos de la Industria Química o de otro tipo de procesos industriales. La materia tiene que plantearse con una visión eminentemente práctica, llena de ejercicios de todo tipo.

### Objetivos

La mayoría de los procesos industriales se diseñan para operar en condiciones cercanas al equilibrio, incluso cuando no sea así en los casos reales. Por ello, es importante conocer con claridad lo que ocurre cuando se alcanzan los estados de equilibrio. Los procesos más importantes que se tratan en la ingeniería química son aquellos en los que se llevan a cabo operaciones como las de mezclado, conversión y separación con gases, líquidos y sólidos, etc. Por esta razón, la materia de fisicoquímica estará dirigida a utilizar los conceptos termodinámicos en aspectos prácticos de las condiciones de equilibrio de fases que surgen en multitud de procesos, y estos son los objetivos que se plantean con la asignatura.

### Metodología

Las clases teóricas y prácticas serán participativas, motivando inicialmente al alumno mediante cuestiones relacionadas con el tema a explicar. Para ello se empleará un lenguaje inicial, asequible al alumno, lo que permitirá plantear, con la predisposición del alumno y con el rigor adecuado, los conceptos básicos que se proponen en los contenidos de dicha asignatura.

A lo largo de los diferentes actos presenciales del profesor, se evitará en lo posible la transmisión excesiva de conceptos en el tiempo de duración de una clase, se complementarán estos conceptos con ejemplos prácticos de la vida real que llevará posteriormente a sus aplicaciones en dispositivos técnicos.

### Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación de la asignatura se realizarán en base a:

- a) Un examen de cuestiones teóricas y problemas
- b) Trabajos individuales o en grupo sobre los contenidos de la asignatura
- c) Colección de problemas presentados por el alumno

a).- EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS

Se realizan dos pruebas parciales eliminatorias de partes de la asignatura. El examen de problemas se planteará de forma que, a través del mismo, puedan ser evaluados los objetivos a conseguir por el alumno. En dicho examen, cada problema se puntúa de 0 a 10 puntos. Se valorará, además del resultado numérico, el resultado cualitativo, el planteamiento realizado, la utilización de conceptos y las herramientas de análisis más adecuadas.

El examen contendrá cuestiones encaminadas a evaluar la capacidad de comprensión y análisis del alumno, de los temas teóricos-prácticos impartidos en clase. Para aprobar el examen ha de obtenerse una calificación mínima de 5 puntos.

#### b).- TRABAJO SOBRE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

A cada alumno, durante el curso, se le asignará trabajos teóricos-prácticos sobre contenidos de la materia que expondrán oralmente en clase. La calificación de estos trabajos podrá aumentar la obtenida en el examen teórico-problemas según los coeficientes de 1 a 1,1.

#### c).- COLECCIÓN DE PROBLEMAS

El alumno que lo desee podrá entregar la colección de problemas realizados y propuestos a lo largo del curso, y aquellos que pueda realizar de mutuo propio y que no aparezcan resueltos en la bibliografía recomendada. Esta colección, que quedará a disposición del grupo docente de la materia, se considerará oportunamente en la evaluación final de la asignatura.

### Descripción de las Prácticas

Cada alumno realizará las prácticas y deberá entregar un informe individual de las mismas. Este informe incluirá datos experimentales, correlaciones, análisis de los resultados, explicación de la práctica y valoración de la misma.

PRACTICAS LABORATORIO: Determinación de puntos de fusión y ebullición de una sustancia pura. Curva de presión de vapor de un fluido. Tratamiento de datos.

PRACTICAS LABORATORIO: Determinación de la entalpía de mezcla de una solución. Tratamiento de datos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Determinación experimental de datos de ELV de un sistema binario. Tratamiento de datos. Aplicación a un proceso simulado de purificación.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Determinación experimental de datos de ELL de un sistema inmiscible parcialmente. Experimentación sobre un proceso real de extracción líquido-líquido.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Determinación experimental de la velocidad de reacción de un sistema reaccionante. Constante de equilibrio.

### Bibliografía

---

#### [1 Básico] Introducción a la termodinámica en ingeniería química /

*J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott ; traducción, Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica, M.C. Néstor L. Díaz Ramírez, Missael Flores Rojas.*

*Mac Graw-Hill-Interamericana,, México [etc.] : (2003) - (6ª ed.)*

*9701036476*

---

#### [2 Básico] Fisicoquímica /

*P.W. Atkins ; versión en español de Bárbara Loeb Luschow y Miguel Angel Ríos Fernández.*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1991) - (tr. de la 3ª ed. inglesa.)*

*0201629003*

---

#### [3 Recomendado] The properties of gases and liquids /

*Bruce E. Poling, John M. Prausnitz, John P. O'Connell.*

*McGraw-Hill,, New York : (2000) - (5th ed.)*

*0-07-011682-2*

---

**[4 Recomendado] Fisicoquímica I**

*Gilbert W. Castellan ; versión española de Javier Arenas ; con la colaboración de Fernando Zuloaga Vargas, Manuel Rodríguez Flores, Andoni Garritz Ruiz.*

*Fondo Educativo Interamericano,, México : (1976) - (Versión española de la 2ª ed. inglesa.)  
968663018X*

## Equipo Docente

**JUAN ORTEGA SAAVEDRA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928457096 **Correo Electrónico:** [juan.ortega@ulpgc.es](mailto:juan.ortega@ulpgc.es)