



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

**15667 - EXPERIMENTACIÓN EN  
QUÍMICA I**

**ASIGNATURA:** 15667 - EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA I

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

**TITULACIÓN:** Ingeniero Químico

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**ÁREA:** Ingeniería Química

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 0 **PRÁCTICOS:** 6

### Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas presenciales: 60

- Horas teóricas (HT): -2
- Horas prácticas (HP): 58
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 4
- otras:

Horas no presenciales: 75

- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 75

Idioma en que se imparte: español

Horas de trabajo del alumno:

### Descriptores B.O.E.

Laboratorio integrado de Química sobre métodos analíticos, caracterización físico química y síntesis inorgánica.

### Temario

Los contenidos de la asignatura se pueden dividir en tres partes, atendiendo al laboratorio donde se va a desarrollar su docencia:

PARTE I: Caracterización Físico-Química

Laboratorio de Termodinámica

Profesor responsable : Antonio Benitez Vega

Práctica 1.- (2 horas) Determinación de la curva de presión de vapor de una sustancia pura.

Objetivos:

- Determinar experimentalmente la curva de presión de vapor de una sustancia pura.
- Correlacionar los datos experimentales mediante ecuaciones adecuadas.
- Calcular la entalpía de vaporización.

Práctica 2.- (2 horas) Umbral de fusión de una sustancia.

Objetivo:

- Determinar el umbral de fusión de una sustancia dada.

Práctica 3.- (2 horas) Capacidades térmicas de sólidos y líquidos.

Objetivos:

- Plantear balances de energía en procesos de transmisión de calor sólido-líquido y líquido-líquido.
- Determinar la capacidad térmica de un sólido en pequeños intervalos de temperatura.
- Obtener la capacidad térmica de algunas sustancias líquidas en un cierto rango de temperaturas.

Práctica 4.- (2 horas) Medida de la conductividad eléctrica de las disoluciones. Electrolitos fuertes y débiles.

Objetivos:

- Observar el comportamiento de la conductividad de los electrolitos fuertes y débiles.
- Adquirir práctica en la medición de la conductividad eléctrica de las soluciones.
- Determinar la movilidad de los iones.
- Investigar los efectos de la disociación parcial de electrolitos débiles sobre la conductividad eléctrica.

Práctica 5.- (2 horas) Valoraciones conductimétricas en reacciones de oxidación-reducción.

Objetivo:

- Realizar una valoración de oxidación-reducción por métodos conductimétricos.

Práctica 6.- (2 horas) Adsorción de gases sobre carbón activado o gel de sílice.

Objetivo:

- Determinar la cantidad de gas adsorbido sobre gel de sílice por medio de un método volumétrico.
- Analizar la influencia de la presión y la temperatura.

PARTE II: Cinética

Laboratorio de Tecnología Química General

Profesor responsable: M<sup>a</sup> Concepción F. Ling

Práctica 1.- (2 horas) Cinética de la oxidación del ion yoduro con iones persulfato.

Objetivos:

- Determinar el orden de la reacción así como su constante de velocidad
- Observar el efecto de distintas concentraciones
- Observar el efecto de distintas temperaturas
- Observar el efecto de la adición de un catalizador

Práctica 2.- (2 horas) Cinética de una reacción de saponificación

Objetivos:

- Analizar la reacción entre el acetato de etilo y el hidróxido sódico
- Determinar el porcentaje de conversión a distintos tiempos
- Verificar que la cinética de dicha reacción es de orden 2.

PARTE III: Síntesis inorgánica

Laboratorio de Instrumentación Química

Profesor responsable: Antonio Vera Castellano

I. INTRODUCCIÓN

— Práctica 1<sup>a</sup>.- (2 horas) Introducción al laboratorio de síntesis inorgánica  
El trabajo de laboratorio: características.- Seguridad en el laboratorio.- Las especies inorgánicas en relación con sus propiedades tóxicas.- Organización del laboratorio de Síntesis inorgánica.- Primeros auxilios.

## II. TÉCNICAS BÁSICAS PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO DE SÍNTESIS INORGÁNICA

— Práctica 2<sup>a</sup>.- (2 horas) Técnicas generales del trabajo en síntesis inorgánica  
Precipitación.- Cristalización.- Filtración.- Centrifugación.- Destilación.- Desecación.- Pesada.- Otras técnicas de interés en síntesis inorgánica.

## III. SÍNTESIS INORGÁNICAS

— Práctica 3<sup>a</sup>.- (2 horas) Variación del carácter del enlace con el estado de oxidación  
Preparación de cloruro de estaño (II) y cloruro de estaño (IV).

— Práctica 4<sup>a</sup>.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones de desplazamiento ácido-base  
Preparación de ácido clórico.

— Práctica 5<sup>a</sup>.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones redox  
Preparación de tiosulfato sódico.

— Práctica 6<sup>a</sup>.- (2 horas) Preparación de algunos compuestos de manganeso  
Preparación de cloruro de manganeso (II).- Preparación de fosfato de manganeso (III).- Preparación de permanganato de potasio.

— Práctica 7<sup>a</sup>.- (3 horas) Química de la coordinación: compuestos típicos  
Preparación de trioxalatocromato (III) de potasio.- preparación de oxalato de hierro (II).

— Práctica 8<sup>a</sup>.- (2 horas) Preparación de sales dobles (I)  
Preparación de sulfato de amonio y níquel (II).

— Práctica 9<sup>a</sup>.- (2 horas) Preparación de sales dobles (II)  
Preparación de sulfato de amonio y cobre (II).

— Práctica 10<sup>a</sup>.- (2 horas) Estabilización de estados de oxidación  
Preparación de cloruro de cobre (I).- Preparación de cloruro de hexamincobalto (III)

— Práctica 11<sup>a</sup>.- (3 horas) Preparación de compuestos de plomo  
Preparación de compuestos de plomo a partir de minio

— Práctica 12<sup>a</sup>.- (1 horas) Estereoquímica. Isomería óptica  
Resolución de isómeros ópticos: caso del cis cloruro de bis (etilendiamina) cromo (III).

## IV PROPIEDADES DE ALGUNOS ELEMENTOS

— Práctica 13<sup>a</sup>.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (I)  
Reacciones del titanio.- Reacciones del vanadio.

— Práctica 14<sup>a</sup>.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (II)  
Reacciones del cromo.- Reacciones del manganeso.

— Práctica 15<sup>a</sup>.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (III)  
Reacciones del hierro.- Reacciones del cobalto.- Reacciones del níquel

— Práctica 16<sup>a</sup>.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (IV)  
Reacciones del cobre.- Reacciones del cinc.

## Requisitos Previos

Se requieren conocimientos de Química Física y de Fundamentos Químicos de la Ingeniería

## Objetivos

- Contribuir a la formación general del futuro Ingeniero Químico.
- Adquirir destrezas y habilidades en el manejo del material de laboratorio.
- Adquirir soltura en el uso de las principales técnicas de laboratorio de síntesis inorgánica y la caracterización físico-química de las especies químicas.
- Evaluar desde el punto de vista práctico las propiedades de elementos y compuestos
- Complementar su formación en Química Inorgánica y Química Física.
- Realizar en el laboratorio un trabajo experimental riguroso y suficiente que le dé sentido completo a la asignatura.
- Desarrollar la colaboración con el resto de los compañeros.

## Metodología

Todas las horas se dedican a la realización de Prácticas de Laboratorio. Al comienzo de la clase se recordarán al alumno, brevemente, aquellos conocimientos teóricos imprescindibles para el posterior desarrollo de la práctica. Las prácticas se realizarán individualmente o, como máximo, en grupos de tres personas. Durante el transcurso de la clase se plantearán al alumno diferentes cuestiones relacionadas con la práctica que está realizando. Se complementarán todas las explicaciones con ejemplos prácticos de la vida real.

Se considera más adecuado comenzar con la realización de las prácticas de caracterización físico-química y de cinética, puesto que el alumno ya dispone de los conocimientos teóricos necesarios.

## Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación de la asignatura se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

- a) Prueba escrita.
- b) Prácticas de Laboratorio.
- c) Trabajos sobre los contenidos de la Asignatura.

- a) Prueba escrita.

Se realizará al final del cuatrimestre una prueba escrita con el fin de individualizar los conocimientos teóricos adquiridos por cada alumno durante la realización de las prácticas. Dicha prueba abordará aspectos relacionados con el temario, y será calificada de 0 a 10 puntos. Para aprobarla se necesitará sacar al menos 4 puntos.

- b) Prácticas de Laboratorio.

La realización de las prácticas durante el curso es obligatoria.

En lo que se refiere a la evaluación de las prácticas de laboratorio, se hará de acuerdo a los siguientes criterios. Al finalizar cada práctica será evaluada por el profesor con una calificación que irá de 0 a 10 puntos. En la calificación de la práctica intervendrán parámetros tales como el cuaderno de laboratorio en donde además de explicar lo que se ha hecho en la práctica debe responderse a una serie de cuestiones y solucionar algunos ejercicios relacionados con la misma.

Cada alumno presentará un informe relativo a cada práctica realizada, que deberá defender, al final del cuatrimestre, frente a profesor de la asignatura. Las prácticas de cinética, química física y química inorgánica se defenderán frente al profesor responsable de cada una de ellas.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en las prácticas.

La calificación de la prueba escrita constituirá el 40 % de la nota total de la asignatura. El trabajo realizado durante el curso, por los alumnos, en el laboratorio servirá para asignar el 60 %

c) Trabajos sobre los contenidos de la Asignatura.

A cada alumno, durante el curso, se le podrán asignar trabajos teórico-prácticos sobre contenidos de la asignatura. La calificación de estos trabajos aumentará la nota de la parte de la asignatura a la que corresponda dicho trabajo entre 0 y 1 punto.

## Descripción de las Prácticas

Los contenidos de la asignatura se pueden dividir en tres partes, atendiendo al laboratorio donde se va a desarrollar su docencia:

### PARTE I: Caracterización Físico-Química

#### Laboratorio de Termodinámica

Práctica 1.- (2 horas) Determinación de la curva de presión de vapor de una sustancia pura.

Objetivos:

- Determinar experimentalmente la curva de presión de vapor de una sustancia pura.
- Correlacionar los datos experimentales mediante ecuaciones adecuadas.
- Calcular la entalpía de vaporización.

Práctica 2.- (2 horas) Umbral de fusión de una sustancia.

Objetivo:

- Determinar el umbral de fusión de una sustancia dada.

Práctica 3.- (2 horas) Capacidades térmicas de sólidos y líquidos.

Objetivos:

- Plantear balances de energía en procesos de transmisión de calor sólido-líquido y líquido-líquido.
- Determinar la capacidad térmica de un sólido en pequeños intervalos de temperatura.
- Obtener la capacidad térmica de algunas sustancias líquidas en un cierto rango de temperaturas.

Práctica 4.- (2 horas) Medida de la conductividad eléctrica de las disoluciones. Electrolitos fuertes y débiles.

Objetivos:

- Observar el comportamiento de la conductividad de los electrolitos fuertes y débiles.
- Adquirir práctica en la medición de la conductividad eléctrica de las soluciones.
- Determinar la movilidad de los iones.
- Investigar los efectos de la disociación parcial de electrolitos débiles sobre la conductividad eléctrica.

Práctica 5.- (2 horas) Valoraciones conductimétricas en reacciones de oxidación-reducción.

Objetivo:

- Realizar una valoración de oxidación-reducción por métodos conductimétricos.

Práctica 6.- (2 horas) Adsorción de gases sobre carbón activado o gel de sílice.

## Objetivo:

- Determinar la cantidad de gas adsorbido sobre gel de sílice por medio de un método volumétrico.
- Analizar la influencia de la presión y la temperatura.

## PARTE II: Cinética

### Laboratorio de Tecnología Química General

#### Práctica 1.- ( 2horas)Cinética de la oxidación del ión yoduro con iones persulfato

##### Objetivos:

- Determinar el orden de la reacción así como su constante de velocidad
- Observar el efecto de distintas concentraciones
- Observar el efecto de distintas temperaturas
- Observar el efecto de la adición de un catalizador

#### Práctica 2.- (2 horas) Cinética de una reacción de saponificación

##### Objetivos:

- Analizar la reacción entre el acetato de etilo y el hidróxido sódico
- Determinar el porcentaje de conversión a distintos tiempos
- Verificar que la cinética de dicha reacción es de orden 2

## PARTE III: Síntesis inorgánica

### Laboratorio de Química General

#### I. INTRODUCCIÓN

— Práctica 1<sup>a</sup>.- (2 horas) Introducción al laboratorio de síntesis inorgánica

El trabajo de laboratorio: características.- Seguridad en el laboratorio.- Las especies inorgánicas en relación con sus propiedades tóxicas.- Organización del laboratorio de Síntesis inorgánica.- Primeros auxilios.

#### II. TÉCNICAS BÁSICAS PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO DE SÍNTESIS INORGÁNICA

— Práctica 2<sup>a</sup>.- (2 horas) Técnicas generales del trabajo en síntesis inorgánica

Precipitación.- Cristalización.- Filtración.- Centrifugación.- Destilación.- Deseccación.- Pesada.- Otras técnicas de interés en síntesis inorgánica.

#### III. SÍNTESIS INORGÁNICAS

— Práctica 3<sup>a</sup>.- (2 horas) Variación del carácter del enlace con el estado de oxidación

Preparación de cloruro de estaño (II) y cloruro de estaño (IV).

— Práctica 4<sup>a</sup>.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones de desplazamiento ácido-base

Preparación de ácido clórico.

— Práctica 5<sup>a</sup>.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones redox

Preparación de tiosulfato sódico.

— Práctica 6<sup>a</sup>.- (2 horas) Preparación de algunos compuestos de manganeso

Preparación de cloruro de manganeso (II).- Preparación de fosfato de manganeso (III).-

Preparación de permanganato de potasio.

— Práctica 7<sup>a</sup>.- (2 horas) Química de la coordinación: compuestos típicos

Preparación de trioxalatocromato (III) de potasio.- preparación de oxalato de hierro (II).

- Práctica 8ª.- (2 horas) Preparación de sales dobles (I)  
Preparación de sulfato de amonio y níquel (II).
- Práctica 9ª.- (2 horas) Preparación de sales dobles (II)  
Preparación de sulfato de amonio y cobre (II).
- Práctica 10ª.- (2 horas) Estabilización de estados de oxidación  
Preparación de cloruro de cobre (I).- Preparación de cloruro de hexamincobalto (III)
- Práctica 11ª.- (3 horas) Preparación de compuestos de plomo a partir de minio
- Práctica 12ª.- (1 horas) Estereoquímica. Isomería óptica  
Resolución de isómeros ópticos: caso del cis cloruro de bis (etilendiamina) cromo (III).
- IV PROPIEDADES DE ALGUNOS ELEMENTOS**
- Práctica 13ª.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (I)  
Reacciones del titanio.- Reacciones del vanadio.
- Práctica 14ª.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (II)  
Reacciones del cromo.- Reacciones del manganeso.
- Práctica 15ª.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (III)  
Reacciones del hierro.- Reacciones del cobalto.- Reacciones del níquel
- Práctica 16ª.- (4 horas) Los elementos de la primera serie de transición (IV)  
Reacciones del cobre.- Reacciones del cinc.

## Bibliografía

---

### [1 Recomendado] Química inorgánica práctica avanzada.

*Adams, D. M.*

*Reverté,, Barcelona : (1966)*

---

### [2 Recomendado] Experimentos de fisicoquímica /

*David P. Shoemaker, Carl W. Garland ; traducción al español de la 2ª edición inglesa por Mª del Consuelo Hidalgo y Manuel Rodríguez Mata.*

*Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana,, México : (1968) - (1ª ed.)*

---

### [3 Recomendado] Experimentos de química general e inorgánica.

*Domínguez, Xorge Alejandro*

*Limusa,, México : (1972)*

*9681801024*

---

### [4 Recomendado] Química inorgánica preparativa: técnicas generales de laboratorio y métodos preparativos de substancias inorgánicas de interés en la investigación científica, pura o aplicada /

*Georg Brauer ; [version española por Juan Ma. Coronas].*

*Reverté,, Barcelona : (1958)*

---

**[5 Recomendado] Prácticas de química inorgánica /**

*Juan de Dios López González, Eloísa Ortega Cantero.*

*UNED., Madrid : (1998)*

*8436237145*

---

**[6 Recomendado] CRC handbook of chemistry and physics: a ready-reference book of chemical and physical data.**

*CRC press,, Boca Raton, FL : (1994) - (75th. ed.)*

*084930475X*

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
PARTE I: Caracterización Físico-Química ____Práctica 1.- Determinación de la curva de presión de vapor de una sustancia pura.____Práctica 2.- Umbral de fusión de una sustancia.____Práctica 3.- Capacidades térmicas de sólidos y líquidos.____Práctica 4.- Medida de la conductividad eléctrica de las disoluciones. Electrolitos fuertes y débiles.____Práctica 5.- Valoraciones conductimétricas en reacciones de oxidación-reducción.____Práctica 6.- Adsorción de gases sobre carbón activado o gel de sílice.	0	12	0,0	0,0	13,0	Laboratorio de Termodinámica__Profesor responsable : Antonio Benítez Vega
PARTE II: Cinética____Práctica 1.- Cinética de la oxidación del ion yoduro con iones __persulfato____Práctica 2.- Cinética de una reacción de saponificación	0,0	4,0	0,0	0,0	4,0	Cinética__Laboratorio de Tecnología Química General__ Profesor responsable: M <sup>a</sup> Concepción F. Ling

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
PARTE III: Síntesis inorgánica____ Práctica 1ª.- Introducción al laboratorio de síntesis inorgánica____ Práctica 2ª.- Técnicas generales del trabajo en síntesis inorgánica____ Práctica 3ª.- Variación del carácter del enlace con el estado de oxidación____ Práctica 4ª.- Síntesis basadas en reacciones de desplazamiento ácido-base____ Práctica 5ª.- _Síntesis basadas en reacciones redox____ Práctica 6ª.- _Preparación de algunos compuestos de manganeso____ Práctica 7ª.- _Química de la coordinación: compuestos típicos____ Práctica 8ª.- _Preparación de sales dobles (I)____ Práctica 9ª.- _Preparación de sales dobles (II)____ Práctica 10ª.- _Estabilización de estados de oxidación____ Práctica 11ª.- _Preparación de compuestos de plomo____ Práctica 12ª.- Estereoquímica. Isomería óptica____ Práctica 13ª.- _Los elementos de la primera serie de transición (I)____ Práctica 14ª.- _Los elementos de la primera serie de transición (II)____ Práctica 15ª.- _Los elementos de la primera serie de transición (III)____ Práctica 16ª.- (4 horas) _Los elementos de la primera serie de transición (IV)	0,0	42,0	0,0	0,0	58,0	Laboratorio de instrumentación Química ____ Profesor responsable: Antonio Vera Castellano__

## Equipo Docente

### **M<sup>a</sup> CONCEPCIÓN FI-FI LING LING**

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928451926 **Correo Electrónico:** [concepcionfifi.ling@ulpgc.es](mailto:concepcionfifi.ling@ulpgc.es)

**WEB Personal:** <http://www.personales.ulpgc.es/cling.dip>

### **ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928454417 **Correo Electrónico:** [antonio.vera@ulpgc.es](mailto:antonio.vera@ulpgc.es)

### **ANTONIO NIZARDO BENÍTEZ VEGA**

**Categoría:** AYUDANTE

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928457098 **Correo Electrónico:** [antonionizado.benitez@ulpgc.es](mailto:antonionizado.benitez@ulpgc.es)