



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

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

Descriptorios B.O.E.

Laboratorio integrado de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte, flujo de fluidos, transmisión de calor y cinética de reacciones químicas

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

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.- (4 horas) Cinética de la hidrólisis del pirofosfato.

Objetivos:

- Verificar la forma de la ecuación cinética para la hidrólisis del pirofosfato.
- Observar la dependencia de la ley de velocidad respecto a la concentración de pirofosfato.
- Estudiar el efecto de la temperatura en la reacción.

Práctica 2.- (4 horas) Velocidad de hidratación del CO₂.

Objetivos:

- Diseñar un experimento para observar la deshidratación del H₂CO₃
- Averiguar la etapa limitante en esta reacción.
- Comparar la reacción de deshidratación del H₂CO₃ con la de hidratación del CO₂.
- Evaluar los factores cinéticos que están afectados a baja temperatura en ambas reacciones.

PARTE III: Síntesis inorgánica

Laboratorio de Química General

I. INTRODUCCIÓN

— Práctica 1^a.- (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^a.- (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^a.- (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^a.-(2 horas) Síntesis basadas en reacciones de desplazamiento ácido-base

Preparación de ácido clórico.

— Práctica 5^a.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones redox

Preparación de tiosulfato sódico.

— Práctica 6^a.- (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^a.- (2 horas) Química de la coordinación: compuestos típicos
Preparación de trioxalatocromato (III) de potasio.- preparación de oxalato de hierro (II).

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

— Práctica 9^a.- (2 horas) Preparación de sales dobles (II)
Preparación de sulfato de amonio y cobre (II).

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

— Práctica 11^a.- (2 horas) Estereoquímica. Efecto trans
Preparación de cis- y trans- dioxalato aquacromato (III) de potasio

— Práctica 12^a.- (2 horas) Estereoquímica. Isomería óptica
Resolución de isómeros ópticos: caso del cis cloruro de bis (etilendiamina) cromo (III).

IV PROPIEDADES DE ALGUNOS ELEMENTOS

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

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

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

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

Conocimientos Previos a Valorar

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 de la Asignatura

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.

Evaluación

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

- a) Prácticas realizadas
- b) Examen teórico-práctico

- a) Prácticas realizadas

Al finalizar cada práctica será evaluada por el profesor con una calificación que irá de 0 a 10 puntos. La calificación de 5 se supone alcanzada cuando el alumno desarrolle una actividad normal y ateniéndose a las reglas elementales de un laboratorio. Si el alumno no alcanzara la calificación de 5 deberá repetir la práctica hasta lograr dicha calificación.

Así mismo, se valorará la puntualidad, interés demostrado, seguimiento de las indicaciones del profesor, pericia adquirida en el desarrollo de la técnica, grado de alcance de los objetivos de cada práctica, comentarios del alumno sobre el desarrollo de la práctica, espíritu de integración (caso de equipos de varios componentes).

Cada alumno presentará un informe relativo a cada práctica realizada, que deberá defender, al final del cuatrimestre, frente al profesor de la asignatura.

- b) Examen teórico-práctico

Los alumnos realizarán un examen, al finalizar las prácticas, relativo a los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las prácticas.

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.- (4 horas) Cinética de la hidrólisis del pirofosfato.

Objetivos:

- Verificar la forma de la ecuación cinética para la hidrólisis del pirofosfato.
- Observar la dependencia de la ley de velocidad respecto a la concentración de pirofosfato.
- Estudiar el efecto de la temperatura en la reacción.

Práctica 2.- (4 horas) Velocidad de hidratación del CO₂.

Objetivos:

- Diseñar un experimento para observar la deshidratación del H₂CO₃
- Averiguar la etapa limitante en esta reacción.
- Comparar la reacción de deshidratación del H₂CO₃ con la de hidratación del CO₂.
- Evaluar los factores cinéticos que están afectados a baja temperatura en ambas reacciones.

PARTE III: Síntesis inorgánica

Laboratorio de Química General

I. INTRODUCCIÓN

— Práctica 1^a.- (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^a.- (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^a.- (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^a.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones de desplazamiento ácido-base
Preparación de ácido clórico.

— Práctica 5^a.- (2 horas) Síntesis basadas en reacciones redox
Preparación de tiosulfato sódico.

— Práctica 6^a.- (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^a.- (2 horas) Química de la coordinación: compuestos típicos
Preparación de trioxalatocromato (III) de potasio.- preparación de oxalato de hierro (II).

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

— Práctica 9^a.- (2 horas) Preparación de sales dobles (II)
Preparación de sulfato de amonio y cobre (II).

— Práctica 10^a.- (2 horas) Estabilización de estados de oxidación
Preparación de cloruro de cobre (I).- Preparación de cloruro de hexaminocobalto (III)

— Práctica 11^a.- (2 horas) Estereoquímica. Efecto trans
Preparación de cis- y trans- dioxalato aquacromato (III) de potasio

— Práctica 12^a.- (2 horas) Estereoquímica. Isomería óptica
Resolución de isómeros ópticos: caso del cis cloruro de bis (etilendiamina) cromo (III).

IV PROPIEDADES DE ALGUNOS ELEMENTOS

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

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

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

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

Bibliografía

[1] curso de fisicoquímica experimental

F. Daniels y otros

McGraw-Hill - (1982)

Equipo Docente

M^a CONCEPCIÓN FI-FI LING LING

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928451926 **Correo Electrónico:** concepcionfifi.ling@ulpgc.es

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

ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928454417 **Correo Electrónico:** antonio.vera@ulpgc.es

ANA MARÍA BLANCO MARIGORTA

Categoría: PROFESOR ASOCIADO

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928451934 **Correo Electrónico:** anamaria.blanco@ulpgc.es