



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2008/09

15679 - QUÍMICA ANALÍTICA

**ASIGNATURA:** 15679 - QUÍMICA ANALÍTICA

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

**TITULACIÓN:** Ingeniero Químico

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**ÁREA:** Ingeniería Química

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

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

**CRÉDITOS:** 7,5

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 3

### Descriptores B.O.E.

Equilibrio químico. Metodología de análisis. Técnicas instrumentales de análisis.

### Temario

T = horas de teoría

P = horas de problemas

#### INTRODUCCIÓN (2,5 T)

##### Lección 1ª.- La Química Analítica (1T)

Objeto y división de la Química Analítica.- El problema analítico.- Escalas de trabajo.- Breve descripción de los principales métodos de trabajo.- La muestra en el trabajo analítico. Toma de muestra.- Análisis cualitativo. Reacciones analíticas.

##### Lección 2ª.- Análisis cuantitativo (1,5T)

Preparación y disolución de la muestra.- Eliminación de interferencias.- Métodos clásicos de medida: volumetrías y gravimetrías.- Métodos instrumentales en Análisis Cuantitativo.- Limitaciones de las medidas experimentales.

#### EQUILIBRIOS ÁCIDO BASE (6,5 T+1,5P)

##### Lección 3ª.- Equilibrios ácido-base (3,5 T+1,5P)

Reacciones ácido-base.- Par conjugado ácido-base. PH.- Dominio de existencia de especies químicas en función del pH.- Cálculos de pH.- Diagramas.- Disoluciones reguladoras. Capacidad reguladora.

##### Lección 4ª.- Volumetrías ácido-base (3T)

Generalidades sobre el análisis volumétrico.- Curvas de valoración.- Protolitos fuertes y débiles.- Ácidos y bases polipróticos.- Indicadores.- Error de valoración. Disoluciones valorantes.- Tipos primarios aplicaciones.

## EQUILIBRIOS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS (6T+1,5P)

Lección 5ª.- Equilibrios de formación de complejos (3T+1,5P)

Constantes de equilibrio.- Factores que afectan la estabilidad de los complejos.- Complejos sucesivos.- Diagramas.

Lección 6ª.- Volumetrías de formación de complejos (3T)

Curvas de valoración.- Indicadores metalocrómicos.- Error de valoración.- Valoraciones con AEDT y similares.- Disoluciones valorantes.- Tipos primarios.- Aplicaciones.

## EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN (7T+2,5P)

Lección 7ª.- Equilibrios de oxidación-reducción (3,5T+1,5P)

Óxido-reducción. Generalidades.- Sistemas óxido-reductores del agua.- Potenciales de sistemas óxido-reductores.- Dismutación.

Lección 8ª.- Volumetrías de óxido-reducción (I)(3,5T+1P)

Teoría de las volumetrías de óxido-reducción.- Curvas de valoración.- Indicadores redox.Tratamientos previos.- Volumetrías con oxidantes fuertes: permanganato, dicromato y cerio(IV).- Disoluciones patrón. Aplicaciones.- Valoraciones con otros oxidantes o reductores.

## EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD (5,5T+1,5P)

Lección 9ª.- Equilibrios de solubilidad (3T+1,5P)

Solubilidad. Aspectos termodinámicos.- Solubilidad y producto de solubilidad.- Factores que afectan la solubilidad.- Diagramas de solubilidad.- Precipitación fraccionada.

Lección 10ª.- Volumetrías de precipitación (2,5T)

Teoría de las valoraciones de precipitación.- Curvas de valoración.- Indicadores.- Valoraciones con Ag(I).- Disoluciones valorantes y tipos primarios.- Aplicaciones.

## GRAVIMETRÍAS (3T+1P)

Lección 11.- Análisis gravimétrico. (3T+1P)

Formación y evolución de los precipitados. Coagulación y peptización.- Impurificación de los precipitados.- Purificación de los precipitados.- Deseccación y calcinación. Aplicaciones.

## ANÁLISIS CUALITATIVO INORGÁNICO (MUESTRAS REALES)

Lección 12.- Análisis de contaminantes atmosféricos (2T)

Elementos de química atmosférica.- Toma de muestra en el aire.- Preparación de la muestra.- Análisis e interpretación de la muestra.

Lección 13.- Análisis de contaminantes en suelos (1,5T)

Elementos de la Química de suelos.- Toma de muestra de suelos.- Preparación de la muestra.- Análisis e interpretación de la muestra.

Lección 14.- Análisis de contaminantes en el agua (1,5T)

Características físico-químicas de las aguas.- Parámetros físicos y químicos.- Contaminación de las aguas.- Principales contaminantes. Origen, caracterización y medida.

Lección 15.- Análisis de productos alimenticios (1,5T)

Elementos de nutrición humana.- Carbohidratos: cuantificación.- Proteínas: cuantificación. Enzimas: cuantificación. Vitaminas: cuantificación.

## Requisitos Previos

Nomenclatura. Nociones generales de equilibrio. Formas de expresar la concentración de una disolución y su interconversión. Nociones de estequiometría.

## Objetivos

- Contribuir a la formación general del futuro Ingeniero Químico.
- Suministrar al futuro titulado una formación flexible y capaz de permitirle una adecuación rápida a los momentos científico-tecnológicos cambiantes.
  - Dar una visión panorámica del estado actual de la ciencia Química Analítica, con especial insistencia en sus desarrollos más actuales.
- Suministrar una panorámica de los Métodos de Análisis Químico.
- Usar con aprovechamiento y sentido crítico las técnicas de análisis más actuales.
  - Realizar en el laboratorio un trabajo experimental suficiente que le de sentido completo a la asignatura.
- Manejar la bibliografía correspondiente.

## Metodología

Las modalidades docentes que se usarán son: las clases teóricas, entendiendo por tales las clases dedicadas a la exposición de conceptos teóricos y a la resolución de problemas, las clases prácticas, a realizar en el laboratorio, y la acción tutorial que tendrá como principales finalidades las de:

- ayudar al trabajo independiente
  - discutir las técnicas de trabajo
  - supervisar las actividades realizadas y
- detectar carencias en la formación del alumno.

La forma en que se desarrollan las clases teóricas consiste en explicar un concepto, para luego poner ejemplos que los justifiquen o aclaren. En ese momento se proponen ( y se resuelven) ejercicios en los que se utiliza el concepto expuesto o cuestiones relacionadas con el concepto explicado. Dependiendo del tema en desarrollo, se propone algún problema para resolver, o bien se deja esto para una posterior sesión de clase, que se dedicaría sólo a problemas.

En lo que respecta a las clases prácticas hay dos aspectos a considerar: en primer lugar, prácticas autónomas frente a prácticas dirigidas; en segundo lugar, prácticas únicas secuenciales o circuito de prácticas.

En cuanto al segundo aspecto, la posible elección óptima viene condicionada fuertemente por los recursos disponibles. Debido a estos vamos a recurrir a un sistema mixto; es decir las primeras prácticas se realizarán de forma secuencial, lo que permite al alumno irse familiarizando con el trabajo de laboratorio. Una vez agotadas las prácticas que pueden realizarse de esta forma, las siguientes se harán según circuito de prácticas.

Respecto al primer aspecto (prácticas autónomas frente a prácticas dirigidas) optamos en este cursos por las prácticas autónomas ya que el alumno cuenta con una cierta experiencia en laboratorio adquirida en el curso anterior.

El uso del cuaderno de laboratorio es esencial; se trata de un instrumento importantísimo, que debe comprender todos los elementos esenciales del trabajo que el alumno deber realizar.

Es fundamental de los alumnos hayan estudiado el cuaderno de la práctica antes de comenzar la misma. El alumno debe ser consciente de que la realización del trabajo de laboratorio no se ciñe a las horas de uso del mismo, lo que resultaría insuficiente. Debe haber un trabajo previo, muy importante, que permite aprovechar al máximo unas horas de disposición del material, que son escasas. Por idénticos motivos debe haber otro trabajo posterior, la memoria de prácticas, que servirá como base para la evaluación de la misma.

## Criterios de Evaluación

Con carácter previo y eliminatorio, y al objeto de garantizar que los alumnos poseen una base suficiente se realizará una prueba de formulación. No obstante los profesores podrán dejar de realizarla si a su juicio y como consecuencia de su observación en clase(sobre todo en cursos poco numerosos que permiten una mayor relación alumno/profesor ) fuera innecesaria.

Una prueba escrita conteniendo tres partes: una intensiva de objetivos, otra extensiva de acumulación de conocimientos, y una tercera de ejercicios prácticos.

La prueba se efectuará al finalizar el cuatrimestre. El alumno que supere dicha prueba aprobará

por curso la asignatura.

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. Si el alumno no alcanzara la calificación de 5 deberá repetir la práctica hasta lograr dicha calificación. En la calificación de la práctica intervendrán parámetros tales como el cuaderno de laboratorio en el que además de explicar lo realizado en la práctica debe responderse a una serie de cuestiones y solucionar algunos ejercicios relacionados con la misma.

La superación de las prácticas de laboratorio es requisito necesario para poder examinarse de teoría. El alumno que no supere el examen teórico, pero apruebe las prácticas no tendrá que repetirlas en las convocatorias siguientes del presente curso académico; serán igualmente válidas para los cursos posteriores, siempre que no haya modificaciones del contenido. La calificación obtenida en las prácticas de laboratorio se podrá sumar a la nota del examen escrito, siempre que éste haya sido superado, considerándose hasta un máximo de 1 punto.

## Descripción de las Prácticas

#1623; Duración de cada práctica: 2,5 horas

- 1.- Análisis de una muestra carbonato/hidrógenocarbonato
- 2.- Determinación de la acidez total de un vinagre.
- 3.- Determinación de la dureza de un agua.
- 4.- Determinación de hierro en un mineral
- 5.- Determinación del contenido en peróxido de hidrógeno en un producto comercial.
- 6.- Determinación de cloruros en aguas mediante los métodos de Mohr, Volhard y Fajans
7. - Determinación gravimétrica de sulfatos.
- 8.- Separación e identificación de los cationes del primer grupo.
- 9.- Separación e identificación de los cationes del segundo grupo.
- 10.- Separación e identificación de los cationes del tercer grupo.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Teoría y problemas de química analítica /

*Adon A. Gordus.*

*McGraw-Hill,, México : (1987)*

9684229429

---

### [2 Básico] Tratado de química analítica general, cuantitativa e instrumental.

*Bermejo Martínez, Francisco*

*Dossat,, Madrid : (1981) - (6ª ed.)*

8430049185

---

### [3 Básico] Química analítica /

*Donald M. West ; traductores, Esperanza Torija, Pedro García Puertas ; supervisores de la traducción y revisores científico-técnicos, María Xirau Vayreda, Lluís Puignou García.*

*, McGraw-Hill, Madrid, (1988) - (1ª ed. española, tr. de la 4ª ed. inglesa.)*

8476152205

---

### [4 Básico] Fundamentos de química analítica /

*Douglas A. Skoog, Donald N. West, F. James Holler.*

*Reverté,, Barcelona : (1996) - (4ª ed.)*

8429175547 t. 1 -- 8429175555 t. 2 -- 8429175563 o.c.

---

**[5 Básico] Química analítica cualitativa /**

*Fernando Burriel Martí... et al.!*

*Paraninfo,, Madrid : (1994) - (15ª ed.)*

8428312532

---

**[6 Básico] Los cálculos numéricos en la química analítica /**

*Francisco Bermejo Martinez y Adela Bermejo Barrera.*

*Asociación Nacional de Químicos de España,, Madrid : (1986) - (5ª ed.)*

8430041133

---

**[7 Básico] Curso de química analítica general /**

*Gaston Charlot.*

*Masson,, Barcelona : (1975) - ((Var. ed.).)*

8431100613 TI\*

---

**[8 Básico] Química analítica cuantitativa /**

*H. A. Flaschka, A. J. Barnard, P. E. Sturrock ; [traducido por Antonio Eroles Gomez].*

*Compañía Editorial Continental,, México : (1973)*

---

**[9 Básico] Química General /**

*José Antonio López Cancio.*

*Grupo Editorial Iberoamérica,, México, D.F : (2003)*

9706253505

---

**[10 Básico] Problemas resueltos de química analítica /**

*José Antonio López Cancio.*

*Thomson,, Madrid : (2005)*

8497323483

---

**[11 Básico] Problemas de química /**

*José Antonio López Cancio ; con la colaboración*

*de Antonio Vera Castellano.*

*Prentice Hall,, Madrid : (2000)*

8420529958

---

**[12 Básico] Cálculos de química analítica /**

*Leicester F. Hamilton, Stephen G. Simpson ; traducido por Roberto Rodríguez Solano ; revisión técnica de Francisco*

*Aguilar.*

*McGraw-Hill,, New York : (1988) - (2ª ed.)*

9684511205

---

**[13 Básico] Química analítica general, cuantitativa e instrumental /**

*Mª del Pilar Bermejo Barrera y Adela Bermejo Barrera.*

*Paraninfo,, Madrid : (1991) - (7ª ed. corr. y amp.)*

8428318093 t. 1 -- 8428318107 t. 2 -- 8428318085 o.c.

---

**Equipo Docente**

**JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CANCIO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928454426 **Correo Electrónico:** joseantonio.lopez@ulpgc.es