

8089-8108

- 17 -

ASIGNATURA: **Química Analítica (10B)**

## Ampliación de química Analítica

### I. Introducción.

Tema 1.- Química analítica.: Objeto y fines. Propiedades analíticas. Criterios de validez de un ensayo analítico. Métodos analíticos. Escalas de trabajo. Etapas que integran el análisis de una sustancia.

### II. Aplicación analítica de los equilibrios en disolución.

Tema 2.- Especies en disolución. Actividad. Disociación de electrolitos. Diagramas y cálculos gráficos de especies en disolución que intercambian varias partículas. Aplicaciones analíticas de la ley de acción de masas (L.A.M.). Hidrólisis de sales y mezclas reguladoras de pH.

Tema 3.- Equilibrios redox. Relación entre potencial y concentración. Potencial aparente. Factores que modifican el potencial de un sistema redox. Compatibilidad de sistemas redox en disolución acuosa.

Tema 4.- Equilibrios de formación de complejos. Estabilidad. Disociación escalonada. Dismutación. Enmascaramiento de iones. Los quelatos en Química Analítica. Interdependencia entre sistemas ácido-base complejos y redox.

Tema 5.- Aplicaciones analíticas del producto de solubilidad. Precipitación fraccionada. Influencia de la aridez, concentración salina, formación de complejos y procesos redox sobre la solubilidad.

Tema 6.- Formación y evolución de los precipitados. Coprecipitación y postprecipitación. Purificación y lavado. Precipitación homogénea.

Tema 7.- Separaciones en química Analítica. Tipos de separaciones. Extracción. Coeficiente de reparto. Los reactivos orgánicos en los procesos de extracción. Separaciones por cambio iónico. Separaciones por tamices moleculares. Fundamento de las separaciones cromatográficas.

### III. Separación e identificación de especies en disolución.

Tema 8.- Caracteres analíticos generales de cationes. Aplicación a cationes derivados de los elementos S, P y d del Sistema Periodico, de interés agronómico.

- Tema 9.- Reactivos generales de cationes (I). Hidróxidos alcalinos y de amonio. Carbonatos de sodio y amonio. Aplicaciones:
- Tema 10.- Reactivos generales de cationes (II). Sulfuros de hidrógeno, alcalinos y de amonio. Acidos sulfúrico y clorhídrico. Otros reactivos generales: cianuros, fluoruros, ioduros, oxalatos y tartratos.
- Tema 11.- Problemática que presenta el análisis sistemático de cationes. Separación e identificación de estados de oxidación más frecuentes de : Li, Na, K,  $\text{NH}^+$ , Mg, Ca, Ba, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Hg, Al, Sn y Pb. Ventajas e inconvenientes de la utilización de carbonato de sodio. Reacciones específicas de identificación.
- Tema 12.- Caracteres analíticos generales de aniones. Comportamiento frente a los ácidos. Especies catiónicas como reactivos generales de aniones.
- Tema 13.- Identificación de aniones. Preparación de la disolución para identificar aniones. Reacciones de identificación de aniones derivados de : halógenos, azufre, nitrógeno, fósforo, carbono y silicio.

#### IV. Técnicas analíticas cuantitativas.

- Tema 14.- Evaluación de la fiabilidad de los datos analíticos. Clasificación de los errores. Transmisión de errores en los cálculos. Límites de confianza. Convenio sobre cifras significativas.
- Tema 15.- Etapas del análisis cuantitativo. Muestreo. Características de la muestra. Muestra global, reducida y de laboratorio. Tratamiento de la muestra: trituración, tamizado, secado, pesada, disgregación y disolución.
- Tema 16.- Volumetrías. Características de una reacción volumétrica. Material empleado en análisis volumétrico. Clasificación de los métodos volumétricos. Determinación del punto final. Sustancias de tipo primario. Disoluciones valoradas.
- Tema 17.- Volumetrías ácido-base. Curvas de neutralización ácido-base. Indicadores. Volumetrías por desplazamiento. Determinación de poliácidos, mezclas de ácidos y mezclas de bases. Determinación de nitrógeno: nítrico, amoniacal y orgánico (Kjeldahl). Otras determinaciones ácido-base.
- Tema 18.- Volumetrías redox. Curvas de valoración. Indicadores. Fundamento de las permanganimetrías, cerimetrías, dicromatometrías, yodometrías y yodimetrías. Aplicaciones más importantes.

- Tema 19.- Volumetrías de precipitación y formación de complejos. Curvas de valoración. Indicadores. Argentometrías y Mercurimetrías. Aplicaciones. Complexometrías. Determinación de la dureza de un agua.
- Tema 20.- Gravimetrías. Características de una reacción gravimétrica. Métodos por volatilización y/o absorción. Determinación de humedad, CO<sub>2</sub> y SiO<sub>2</sub>.
- Tema 21.- Gravimetría por precipitación química. Determinaciones gravimétricas sencillas:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Al}^{3+}$ . Otras gravimetrías.

#### V. Técnicas instrumentales.

- Tema 22.- Métodos térmicos. Métodos termogravimétricos. Análisis térmico diferencial. Calorimetría de barrido diferencial. Determinaciones termométricas. Aplicaciones.
- Tema 23.- Métodos electroquímicos. Clasificación. Potenciometrías. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores metálicos. Electrodo indicadores de membrana. Electrodo de vidrio. Electrodo de membrana líquida. Otros. Valoraciones potenciométricas. Otros métodos electroquímicos.
- Tema 24.- Radiación electromagnética y sus interacciones con la materia. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Clasificación de los métodos ópticos.
- Tema 25.- Métodos ópticos basados en absorción de radiaciones. Espectrofotometría visible, ultravioleta e infrarrojo. Instrumentación.
- Tema 26.- Espectrofotometría de absorción atómica. Fundamento. Características de la llama. Instrumentación. Absorción atómica sin llama (cámara de grafito). Aplicaciones.
- Tema 27.- Métodos ópticos basados en la emisión de radiaciones. Espectroscopía de emisión de llama. Fuente de arco y chispa. Fuente de plasma de argón.
- Tema 28.- Cromatografía. Clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía líquida: papel, capa fina y en columna. Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). Aplicaciones.
- Tema 29.- Cromatografía de gases. Fundamento. Fuente de gas transportador. Inyección. Columnas. Detectores. Aplicaciones al análisis cualitativo y cuantitativo.
- Tema 30.- Otras técnicas. Espectrometría de masas. Resonancia magnética nuclear. Fundamentos y aplicaciones a la determinación de estructuras e identificación de compuestos.

BIBLIOGRAFIA

- BILLY. "Introducción Chimie Analytique" Ed. Dunod. 1973.
- D.A. SKOOG, D.M.WEST. "Fundamento de química analítica" Ed. Reverte. 1976.
- S.JIMENEZ, M.D.CLIMENT, I.RICO. "Química analítica. Equilibrios en disolución. Separación e identificación de especies" U. Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones. 1988.
- S.VICENTE PEREZ. "Equilibrios en Disolución. Diagramas y cálculos gráficos" Ed. Alhambra. 1979.
- W.F. PICKERING. "Química analítica moderna" Ed. Reverte. 1976.
- D.A.SKOOG, D.M.WEST. "Análisis Instrumental" Ed. Interamericana 1987.
- A. MARTIN PEREZ. "Métodos fisicoquímicos de análisis" Ed. Urmo. 1975.
- M. WATTY. "Química analítica" Ed. Alhambra Universidad. 1982.
- P.BURRIEL, S. ARRIBAS, P. LUCENA, J. HERNANDEZ. "Química analítica cualitativa". Ed. Paraninfo 1983.
- "Química analítica general, cuantitativa e instrumental". Imprenta del Seminario Conciliar de la Ciudad de Santiago de Compostela. 1976.