



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL E INSTRUMENTAL**

CÓDIGO **U906**

ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Química - Ingeniería en Materiales**

Contenidos Analíticos:

1. Química analítica. Definición. Importancia en las ciencias y en la industria. Análisis químico inorgánico y orgánico.

2. Método para la solución de cálculo de concentración de especies en un sistema que implique varios equilibrios. Principio de electroneutralidad y de balance de material. Condición protónica. Distribución de los términos de un balance. Función distribución. Aplicaciones al cálculo de la concentración de ión hidronio en: disociación de ácidos fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos. Ídem en bases fuertes y débiles. En reacción de hidrólisis de diferentes sales, en sales ácidas. En soluciones reguladoras.

3. Equilibrios en sistemas heterogéneos. El principio del producto de solubilidad. Relación entre K_{ps} y la solubilidad. Cálculos. Efecto de un ión común sobre solubilidad, efecto salino. K_{ps} termodinámica. Solubilidad de los precipitados por: efectos de pH, la hidrólisis de anión, formación de complejos de catión con ligandos extraños y con un ión de precipitado, caso de los hidróxidos anfóteros. Cálculo para hallar la solubilidad mínima.

4. Análisis volumétrico. Principios generales. Requisitos de las reacciones utilizables en el análisis volumétrico. Punto equivalente y punto final. Fuente de error. Clasificación de los métodos volumétricos: soluciones valoradas: métodos de preparación, expresión de la concentración. Cálculo de equivalentes químicos. Patrones primarios: requisitos. Cálculos en el análisis volumétrico. Uso de material volumétrico, calibración.

5. Volumetría de ácidos y bases. Soluciones valoradas. Indicadores. Curvas de valoración. Cálculos para diferentes puntos de la curva. Valoración de ácidos monopróticos fuertes, débiles y de mezclas. Ídem de bases. Valoraciones por desplazamiento de sales de ácidos débiles y de sales de bases débiles. Aplicaciones.

6. Volumetría de precipitación. Clasificación. Argentimetría. Curvas de valoración. Diferentes formas de indicación del punto final: formación de un segundo precipitado, formación de un complejo coloreado, indicadores de adsorción. Aplicaciones. Volumetría de formación de complejos. Requerimientos. Ligandos mono y polidentados. Curvas de valoración. Magnitud de la pendiente según la constante de estabilidad del complejo. Indicadores metalocrómicos, sus propiedades. Valoraciones con EDTA. Distribución del ligando según el pH. Constante de estabilidad condicional. Presencia de un segundo complejo. Valoración directa, por retorno y desplazamiento.



Reacciones de enmascaramiento. Aplicaciones: determinación de dureza en aguas, de cobre, cinc y magnesio en aleaciones.

7. Volumetría redox. Curvas de valoración, diferentes casos según el número de electrones intercambiados e influencia del pH. Indicadores redox. Agentes oxidantes y reductores empleados. Cerimetría. Permanganimetría. Dicromatimetría. Yodo-yodimetría. Yodatometría. Bromatometría. Aplicaciones a la determinación de hierro en minerales, cromo y vanadio en acero; cobre en bronce; estaño, arsénico y antimonio en aleaciones. Química analítica instrumental.

8. Fundamentos de electroquímica. Celdas galvánicas. Potenciales normales. Ecuación de Nernst. Potenciometría. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Electrodo de vidrio. Medida de pH. Electrodo selectivos de iones. Detectores químicos de estado sólido. Análisis cuantitativo por potenciometría. Titulaciones potenciométricas. Electrólisis a potencial aplicado constante y a intensidad constante. Electrólisis a potencial del electrodo de trabajo constante. Coulombimetría a potencial constante. Valoraciones coulombimétricas.

9. Principios fundamentales de métodos ópticos. Radiación electromagnética: propiedades ondulatorias y modelo corpuscular de la radiación. Absorción y emisión de la radiación. Ley de Beer. Diseños generales de instrumentos ópticos para la región UV-VIS. Aplicaciones de la ley de Beer. Estudio de equilibrio ácido-base por espectrofotometría. Equilibrio de formación de complejos. Valoraciones fotométricas.

10. Introducción a los métodos cromatográficos. Clasificación. Cromatografía de elución en columna. Parámetros de retención. Ensanchamiento de las bandas cromatográficas. Teoría de platos en cromatografía. Teoría cinética de la cromatografía. Resolución. Cromatografía gaseosa. Instrumentación. Resolución de mezclas complejas. Análisis cualitativo: índices de retención. Análisis cuantitativo: método del standard interno, método de normalización de áreas.

11. Aplicación de métodos instrumentales al análisis de muestras para control ambiental. Medidas potenciométricas con electrodos selectivos a iones; técnicas electroquímicas dinámicas, técnicas que emplean resinas de intercambio iónico, generación de hidruros volátiles seguida de determinaciones por cromatografía gaseosa, etc.. Análisis de ejemplos seleccionados.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- 1) Douglas A. Skoog, Donald M. West, James Holler, "Fundamentos de Química Analítica", Editorial Reverté S.A. 4ta. Edición, 1996.
- 2) R. A. Day, Jr., A. L. Underwood, "Química Analítica Cuantitativa", Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 5ta. Edición, 1989 (o posteriores).
- 3) Daniel C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", Grupo Editorial Iberoamericana, 1992 (o ediciones posteriores).