PROGRAMA UNIFICADO DEL CURSO DE QUÍMICA ANALÍTICA I TECNÓLOGO QUÍMICO

SEDE ITS BUCEO - FQ – SEDE ISPET-LATU

CURSO TEÓRICO ANUAL

PARTE I - FUNDAMENTOS

1. PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

Generalidades sobre la Química Analítica. Magnitudes y mediciones. Escalas de trabajo en Química Analítica. Patrones de medición. Magnitudes de interés en Química Analítica. Medida veraz de la concentración de un analito. Técnicas clásicas e instrumentales. Formas de expresar la concentración de una especie en solución.

2. ERRORES Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS (teórico – práctico)

Repaso de conceptos: El proceso Analítico. Errores en Química Analítica. Exactitud, Veracidad y Precisión. Incertidumbre en Química Analítica. Herramientas estadísticas para el cálculo de Incertidumbres. Detección de datos anómalos. Resolución y estimación. Cifras significativas y redondeo. Ejercicios aplicados.

3. MEDIDAS DE MASA Y DE VOLUMEN

Medidas de Masa. Balanzas analíticas. Utilización de balanzas analíticas. Errores asociados al uso de las balanzas analíticas. Medidas de Volumen. Tipos de material volumétrico: clasificación. Tolerancias y Normas relativas al uso del material volumétrico. Pipetas aforadas, Buretas y Matraces aforados. Limpieza del material de vidrio. Verificación de la calibración del material de vidrio.

PARTE II – TÉCNICAS CLÁSICAS DE ANÁLISIS QUÍMICO

4. INTRODUCCION A LAS HIDROVOLUMETRAS

Introducción teórica y definiciones: analito, valorante, punto equivalente, punto final. Valoraciones hidrovolumétricas y gravimétricas. Reactivos valorantes: patrones primarios y secundarios. Requisitos para patrones primarios. Reacciones de valoración: clasificación química, requisitos. Modalidades de valoración: directa, indirecta, retrovaloración. Curva de valoración. Aspectos prácticos de las valoraciones. Cálculos asociados a las valoraciones. Aplicaciones de las valoraciones. Paréntesis: Normalidad.

5. VALORACIONES ÁCIDO BASE

PARTE I: Repaso de la teoría electrolítica. Definiciones ácido-base. Definición de Brönsted-Lowry. Disolventes próticos y apróticos. Autoprotólisis – Solventes no acuosos. Definición y cálculo de pH en diferentes situaciones. Hidrólisis de Sales. Valoraciones ácido-base. Indicadores. Curvas de titulación. Ejercicio práctico

PARTE II: Curvas de valoración para ácidos débiles – base fuerte. Esbozo de curvas de valoración. Soluciones amortiguadoras en las valoraciones. Curvas de valoración para especies

polipróticas. Curvas de valoración y concentración de las especies. Un poco más de indicadores ácido-base. Ejercicios

PARTE III: Aplicaciones de las valoraciones ácido-base. Ejemplo: mezcla de sales del ácido carbónico. Algo más sobre soluciones amortiguadoras. Formas de preparar soluciones amortiguadoras. Composición de las soluciones de especies polipróticas y capacidad amortiguadora, para predecir curvas de titulación. Error de valoración. Ejercicios.

6. VALORACIONES COMPLEJOMÉTRICAS

Definiciones y ejemplos. Aplicaciones de los complejos en química analítica. Termodinámica de la formación de los complejos. Curvas de valoración. Formación de complejos con EDTA – Valoraciones con EDTA. Selectividad en mezclas de metales. Indicadores del punto final. Aplicaciones. Extracción con complejantes. Problemas de aplicación.

7. VALORACIONES REDOX

Generalidades de los equilibrios de oxidación-reducción. Repaso de igualación de ecuaciones redox. Celdas electroquímicas y Potenciales estándar de reducción. Termodinámica y equilibrio para reacciones redox. Aplicaciones de las valoraciones redox (I). Permanganimetrías. Yodometrías y Yodimetrías. Otros patrones primarios y secundarios. Detección del punto final en valoraciones redox. Curvas de titulación redox. Agentes reductores y oxidantes auxiliares. Ejercicios.

8. VALORACIONES DE PRECIPITACIÓN

Generalidades. Definición de K_{ps} . Valoraciones de precipitación. Argentometrías. Curvas de Titulación. Determinación de punto final en argentometrías: Método de Mohr, Método de Volhard, Método de Fajans. Ejercicios.

9. TÉCNICAS GRAVIMÉTRICAS

Gravimetría – Introducción. Generalidades de las técnicas gravimétricas. Gravimetrías de Precipitación. Electrogravimetrías. Gravimetrías de volatilización. Termogravimetría. Ejercicios.

PARTE III – TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN EL ANÁLISIS QUÍMICO

10. TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS – Absorción UV-Vis

PARTE I: Introducción a las técnicas instrumentales. Respuesta instrumental. Calibración instrumental. Calibración – Definición. Proceso de Calibración. Patrones de referencia. Curva de calibración – Diseño y criterios. Análisis de regresión. Ejercicio práctico.

PARTE II: Espectrometría de absorción y emisión. Naturaleza de la radiación electromagnética. Modelo ondulatorio y corpuscular. Nociones de teoría cuántica, emisión y absorción atómica y molecular. Absorción UV – Visible. Espectrometría de absorción. Ley de Bouguer- Lambert – Beer (BLB). Desviaciones a la Ley de BLB.

PARTE III: Instrumentación para espectrofotometría de absorción UV-Visible: fuentes de radiación, selectores de longitud de onda, compartimiento para muestras, detectores de radiación. Aplicaciones de la espectrofotometría UV-Vis: especies orgánicas, inorgánicas, desarrollo de color. Introducción a la espectrometría infrarroja. Principios y aplicaciones.

11. TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS – Medidas de pH

Técnicas electroquímicas de análisis. Potenciometría. Repaso de conceptos: celdas electroquímicas. Electrodo de referencia e indicadores. Celda para determinación potenciométrica. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores – tipos. Medidas potenciométricas de pH – Errores y calibración. Valoraciones potenciométricas – Tratamiento de datos – Aplicaciones. Otros electrodos indicadores.

PARTE IV – OPERACIONES PRELIMINARES EN EL ANÁLISIS QUÍMICO

12. INTRODUCCIÓN AL MUESTREO Y TRATAMIENTO DE MUESTRA

Planificación, muestreo y tratamiento de muestra en el Proceso Analítico. Muestras analíticas. Muestreo, Plan de muestreo. Almacenamiento y transporte de las muestras. Operaciones preliminares del análisis: limpieza, trituración, molienda, secado, extracción, disolución, disgregación. Instrumentación para las operaciones preliminares. Casos de análisis: aleaciones, materia orgánica, silicatos.

13. ENSAYOS DE ORIENTACIÓN – ELEMENTOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO

Conceptos generales de análisis cualitativo y su importancia en ensayos de orientación. Concepto de interferente analítico. Selectividad y Especificidad. Eliminación y enmascaramiento de interferencias. Límites de identificación (concentración límite D). Análisis cualitativo inorgánico: vía seca y vía húmeda. Ensayos a la llama. Precipitación, formación de gases, complejación. Identificación de Fe, Cu, Hg, Ni, cianuros, sulfuros, carbonatos, nitritos, amoníaco, halogenuros. Análisis semicuantitativo. Screening. Kits y Tirillas reactivas.

14. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS SEPARATIVOS

Importancia de las separaciones en Química Analítica. Métodos separativos y su fundamento fisicoquímico. Extracción líquido-líquido. La constante de reparto. Ejemplos. Introducción a la cromatografía: cromatografía en capa delgada.

15. FUENTES DE INFORMACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA

Fuentes primarias y secundarias en Química Analítica. Motores de búsqueda de información académica (Google Scholar, Scopus, SciFinder). Artículos científicos. Tesis de grado y postgrado. Métodos normalizados, normas técnicas y protocolos. Reglamentos nacionales e internacionales. USP, AOAC, SMEWW, EPA, ASTM. Sitios web oficiales: IUPAC, NIST, RCS. La confiabilidad de las fuentes científicas: criterios de elección.

CURSO DE LABORATORIO

1. Verificación de la calibración de material volumétrico.
2. Preparación y valoración de ácido clorhídrico aproximadamente 0,250 M.
3. Valoración de una disolución de hidróxido de sodio aproximadamente 0,1 M.
4. Determinación de la pureza de una muestra de ácido cítrico.
5. Determinación de la alcalinidad de una mezcla de dos sales básicas.
6. Determinación de la pureza de una sal de níquel por complejometría.
7. Preparación de una disolución de permanganato de potasio 0,1 M y su valoración; valoración de peróxido de hidrógeno aproximadamente 10 V.
 - PRIMERA REVISIÓN PRACTICA
8. Determinación del contenido de yodo en una disolución de uso tópico.
9. Determinación de bromuro por el método de Volhard.
10. Gravimetría de volatilización: determinación del % de humedad en yerba mate.
11. Valoración potenciométrica de ácido fosfórico en una bebida cola.
12. Dosificación espectrofotométrica de paracetamol en un jarabe.
13. Dosificación espectrofotométrica de hierro (II) por desarrollo de color.
 - SEGUNDA REVISIÓN PRÁCTICA
 - TRABAJO ESPECIAL