

Espacio curricular: *Química Analítica*

Carrera: *Profesorado de Química*

Curso: *3º año*

Formato: *Asignatura*

Correlatividades:

Para cursar debe tener Regularizado: *Matemática I y II*
Física I
Acreditado: Química General.

Para acreditar: **debe tener acreditado** *Química Orgánica*

Nº de horas totales

168

Nº de horas semanales:

6

Profesor: *Ing. Luis Alberto Guevara*

Ciclo lectivo: *2012*

Fundamentación

El progreso depende, en todos los campos de la ciencia química, arqueología, antropología, botánica, oceanografía, geoquímica, medicina, biología molecular, farmacología, y las ciencias forenses, del ambiente, de los materiales, entre otras, de los análisis químicos, ya que se necesitan resolver problemas con respecto al contenido de los materiales constituyentes.

Considerando que los análisis químicos están basados en determinaciones analíticas, se trata de desarrollar la materia desde el punto de vista que es una ciencia fundamental, con métodos clásicos que presenten con amplitud los principios modernos y el potencial de la química analítica.

Se introduce la química cuantitativa dentro del concepto y la estructura general del análisis cuantitativo inorgánico.

Se dan los conceptos fundamentales para el tratamiento estadístico de datos experimentales aplicados a la Química Analítica, el muestreo, la preparación de la muestra y los estándares.

Se proporcionan las bases para la comprensión de los métodos, técnicas, y operaciones analíticas, así como de las principales determinaciones, que constituyen la extensa gama de los análisis actuales tales como volumetrías y gravimetrías y que preparan el campo para el desarrollo de los métodos físico-químicos, instrumentales y aplicados.

Se presentan los temas en dos categorías separadas pero integradas, los principios y la práctica.

En todo momento, se relacionan los temas con la problemática científica, social y tecnológica, que forman parte de nuestra vida moderna.

Objetivos generales

- Adquirir conocimientos de Química Analítica teórica
- Realizar correctamente los prácticos de laboratorio

- Manejar correctamente el lenguaje científico y técnico
- Aplicar conceptos, procedimientos y actitudes en la resolución de situaciones problemáticas concretas.
- Manejar el cálculo numérico aplicado a la química como base para los trabajos prácticos de laboratorio y de aula
- Desarrollar una actitud reflexiva ante la divulgación científica.
- Adquirir hábitos de perfeccionamiento, actualización, descubrimiento, aprendizaje y adelanto en todos los sentidos.
- Analizar críticamente la importancia de la tecnología en su aporte a la transformación del mundo.
- Desarrollar habilidades en el manejo del material de laboratorio

Contenidos Conceptuales

- *Unidad n° 1: Pruebas estadísticas y análisis de errores*

Pruebas estadísticas y análisis de errores: precisión y exactitud. Errores sistemáticos y aleatorios. Medición de errores: media, desviación con respecto a la media, intervalo, varianza, desviación estándar. Errores aleatorios y la distribución normal o gaussiana. Límite de confianza. Acumulación de datos. Datos discordantes, factor Q.

Unidad n° 2: Muestreo y Tratamiento de la muestra

Tratamiento de la muestra: Toma de muestra de sólido, líquido y gases. Selección de un método de análisis. Muestreo. Procesamiento de la muestra. Preparación de una muestra de laboratorio. Definición de muestras repetidas. Preparación de soluciones: cambios físicos y químicos, eliminación de interferencias. Calibración y mediciones. Cálculo de resultados. Evaluación de resultados y estimado de su confiabilidad. Pasos en un análisis

Soluciones acuosas: cálculos, preparación y aplicación a la estequiometría.

Unidad n° 3: Equilibrios químicos

Equilibrio: Concepto. Equilibrios heterogéneos. Factores. Equilibrios simultáneos.

Equilibrio iónico: Actividades y coeficientes de actividad. Constantes de equilibrio y coeficientes de actividad. Cálculo de pH de soluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. Ácidos polipróticos. Hidrólisis. Soluciones amortiguadoras del pH.

Equilibrio de solubilidad: solubilidad y fuerza iónica, producto de solubilidad. Efectos del ión común y el ión diverso.

- *Unidad n° 4: Análisis volumétricos. Volumetría ácido - base*

Volumetría: consideraciones generales. Clasificación. Valoración y patrones primarios. Cálculos.

Volumetría ácido-base: titulación ácido fuerte – base fuerte, ácido débil – base fuerte, ácido fuerte – base débil. Cálculos. Factores de corrección. Agua de dilución

Curvas de titulación. Indicadores. Cálculos. Análisis volumétrico aplicado: Método de Warder.

- *Unidad n° 5: Volumetrías de precipitación y complejación*

Volumetría de precipitación: concepto. Curvas de titulación. Cálculos.

Análisis volumétricos aplicados: Método de Mohr. Método de Volhard.

Volumetría de formación de complejos: equilibrios de complejación. Titulaciones con EDTA. Indicadores. Cálculos. Análisis volumétricos aplicados: determinación de calcio y magnesio. Dureza del agua. Distintas expresiones de la misma.

- *Unidad n° 6: Volumetrías redox*

Ecuación de Nerst. Curvas de titulación. Titulantes redox. Indicadores. Cálculos.

Análisis volumétricos aplicados: permanganimetría, dicromatometría, yodo-iodimetría.

- *Unidad nº 7: Análisis gravimétricos*

Estequiometría y factores gravimétricos. Principio del análisis gravimétrico: mecanismos de la precipitación, contaminación, purificación, digestión, separación, lavado y transformación del precipitado. Cálculos. Análisis gravimétrico aplicado: determinación de sulfatos.

Trabajos prácticos de laboratorio

1. *Manejo de distintos tipos de balanzas*
2. *Manejo de material volumétrico*
3. *Manejo de material gravimétrico*
4. *Preparación de soluciones a lo largo del año lectivo*
5. *Uso del pechímetro: curvas de neutralización*
6. *Volumetría ácido- base: preparación de soluciones ácido-base, ajuste de concentración, cálculo del agua de dilución y factor de corrección volumétrico.*
7. *Volumetría ácido- base: Resolución de mezclas alcalinas: Método de Warder*
8. *Volumetría de precipitación: Método de Mohr, Método de Volhard.*
9. *Volumetría de complejación: determinación de calcio y magnesio con EDTA. Dureza del agua*
10. *Volumetría de óxido-reducción: permanganimetría : determinaciones de calcio, hierro y peróxido de hidrógeno.*
11. *Volumetría de óxido- reducción: yodo- iodimetría: determinación de anhídrido sulfuroso, sulfitos y catión cúprico.*
12. *Volumetría de óxido – reducción: dicromatometría : determinación de hierro.*
13. *Gravimetría de sulfatos.*

Contenidos Procedimentales

- Aplicación de los conceptos de equilibrio químico para el desarrollo de los métodos de análisis volumétricos y gravimétricos.
- Análisis, interpretación, y aplicación en teoría y práctica de aula y laboratorio de las técnicas de análisis
- Interpretación y realización de esquemas y gráficos.
- Interpretación y resolución de ejercicios numéricos.
- Manejo con habilidad del material de laboratorio
- Realización de informes de los prácticos realizados en laboratorio
- Aplicación de normas de higiene y seguridad en el laboratorio
- Investigación en material bibliográfico especializado.
- Elaboración de informes con espíritu analizador y crítico sobre prácticos de aula

Contenidos Actitudinales

- Valoración de los métodos de investigación como marco adecuado para avanzar en la comprensión de problemas y planteo de alternativas
- Desarrollo de una actitud responsable de cooperación en el trabajo grupal.
- Análisis crítico del empleo de los compuestos químicos y su efecto sobre el medio ambiente
- Investigación de los aspectos históricos y sociales para encontrar en todo momento la relación Ciencia - Tecnología - Sociedad

Estrategias Metodológicas

Actividades en clase:

- **Clases teóricas**

En ellas se realiza el desarrollo de los temas teóricos

- **Trabajos prácticos**

Trabajos prácticos de aula: corrección de la resolución de problemas basados en los temas teóricos y análisis de las dificultades presentadas.

Trabajos prácticos de laboratorio: elaboración, ejecución, análisis de prácticas de laboratorio
Estas prácticas se harán de acuerdo al material y reactivos disponibles

Actividades extraclases:

- **Trabajos prácticos**

Trabajos prácticos de aula: análisis y resolución de problemas basados en los temas teóricos

- **Trabajo de investigación**

Se desarrolla durante el segundo cuatrimestre y consiste en la elaboración de la guía de trabajo de un práctico de laboratorio distinto a los ejecutados en el ciclo lectivo y en la posterior ejecución del mismo.

El trabajo es individual y trata de promover la búsqueda bibliográfica, la observación crítica y la integración de conceptos.

Evaluación

- **Obtención de regularidad**

- Asistencia a clases según lo establece el Reglamento de la Institución.
- La asistencia a clases de laboratorio debe ser a todos los prácticos, en caso de ausencias se recuperará el o los prácticos faltantes en el tiempo disponible en el laboratorio.
- Presentación de los trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Aprobación de evaluaciones parciales: se tomarán tres (3) evaluaciones durante el desarrollo del curso. Cada evaluación parcial se aprueba con el 60% el total del puntaje.
- Se establecen instancias de recuperación para los tres parciales, con no menos de 7 días hábiles entre el parcial y la recuperación. Al examen de recuperación podrán presentarse los alumnos que no aprobaron y los que no se presentaron en el parcial.
- Quien no alcance la regularidad en estas instancias, rendirá un examen global en el mes de febrero del correspondiente ciclo lectivo.

- **Evaluación final**

- Se evaluará en distintos temas de la asignatura de acuerdo a la planificación .
- Se tendrá en cuenta el dominio de la teoría, la integración de conceptos, la solvencia expositiva, y la precisión en el uso de la terminología científica

Programa de examen

Unidad 1

Pruebas estadísticas y análisis de errores: precisión y exactitud. Errores sistemáticos y aleatorios. Medición de errores: media, desviación con respecto a la media, intervalo, varianza, desviación estándar. Errores aleatorios y la distribución normal o gaussiana. Límite de confianza. Acumulación de datos. Datos discordantes, factor Q.

Volumetrías redox: Permanganimetría: conceptos, preparación de soluciones, determinación de hierro, calcio y peróxido de hidrógeno.

Unidad 2

Muestreo: factores involucrados. Muestras representativas y homogéneas. Muestras de mezclas. Separaciones físicas. Cantidad de muestras.

Volumetría redox: Dicromatometría, conceptos, preparación de soluciones, determinación de hierro.

Unidad 3

Equilibrio: Concepto. Equilibrios heterogéneos. Factores. Equilibrios simultáneos.

Volumetría ácido-base: titulación ácido fuerte – base fuerte, ácido débil – base fuerte, ácido fuerte – base débil. Cálculos. Factores de corrección. Agua de dilución. Curvas de titulación. Indicadores. Cálculos. Análisis volumétrico aplicado: Método de Warder.

Unidad 4

Volumetría: consideraciones generales. Clasificación. Valoración y patrones primarios. Cálculos.

Gravimetría: Estequiometría y factores gravimétricos. Principio del análisis gravimétrico: mecanismos de la precipitación, contaminación, purificación, digestión, separación, lavado y transformación del precipitado. Cálculos. Análisis gravimétrico aplicado: determinación de sulfatos.

Unidad 5

Soluciones acuosas: cálculos, preparación y aplicación a la estequiometría.

Volumetría de precipitación: concepto. Curvas de titulación. Cálculos. Análisis volumétricos aplicados: Método de Mohr. Método de Volhard.

Unidad 6

Equilibrio de solubilidad: solubilidad y fuerza iónica, producto de solubilidad. Efectos del ión común y del ión diverso.

Volumetría Redox: Yodo- iodimetría: conceptos, preparación de soluciones, determinación de anhídrido sulfuroso o sulfitos, cobre.

Unidad 7

Volumetría de formación de complejos: equilibrios de complejación. Titulaciones con EDTA. Indicadores. Cálculos. Análisis volumétricos aplicados: determinación de calcio y magnesio. Dureza del agua. Distintas expresiones de la misma.

Volumetría Redox: Ecuación de Nerst. Curvas de titulación. Titulantes redox. Indicadores. Cálculos.

Unidad 8

Tratamiento de la muestra: preparación de la muestra. Optimización de la forma química: disolución, digestión, vaporización. Optimización de la concentración. Calibración y estándares externos y agregados. Clasificación de la muestra por tamaño y nivel de electrolito. Casos

Equilibrio iónico: Cálculo de pH de soluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. Ácidos polipróticos. Hidrólisis. Soluciones amortiguadoras del pH. Actividades y coeficientes de actividad. Constantes de equilibrio y coeficientes de actividad.

Bibliografía

Material de estudio provisto por el profesor.

- Problemas resueltos de química Analítica JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CANCIO.
- Flaschka, H.- Barnard, A. Sturrock, P. Química Analítica Cuantitativa Vol. I y II Compañía Editorial Continental Méjico, 1.983
- Hamilton, Simpson, Ellis Cálculos de Química Analítica Ed. Mc Graw Hill – Méjico 1985
- Marone, Carlos Química Analítica. Apuntes de clases cátedra Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de San Luis.
- Ramette R. Equilibrio y Análisis Químico Fondo Educativo Interamericano
- Rubinson, J.- Rubinson, K. - Química Analítica Contemporánea Pearson Educación Méjico, 2.000

.....
Ing. Luis A. Guevara