

DECRETO N°

943

ANTOFAGASTA,

17 ABR 2015

VISTOS: Lo dispuesto en los D.F.L. N°s 11 y 148, ambos de 1981 y D.S. N° 342, de 2014, todos del Ministerio de Educación; D.E. N° 1478, de 2001, Reglamento para Desarrollo de Planes Especiales de Docencia y sus modificaciones; D.E. N° 3553 de 2010, que fija tabla de subrogación de los cargos directivos de la Universidad de Antofagasta.

CONSIDERANDO:

1. Que, mediante oficio DD N° 282, de 28 de julio de 2015, de la Dirección de Docencia, REG. VRA N° 368/D, de 28 de julio de 2015, de la Vicerrectoría Académica, y REG. VRE N° 4272, de 07 de agosto de 2015 y oficio VRE N° 2144, de 10 de agosto de 2015, ambos de la Vicerrectoría Económica, se ha solicitado la oficialización de la segunda versión del Plan Especial de Analista Químico de la Universidad de Antofagasta.

2. Que, en mérito de lo anterior,

DECRETO:

OFICIALIZASE la segunda versión del Plan Especial de Analista Químico de la Universidad de Antofagasta, cuyo texto es el siguiente:

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PLAN ESPECIAL

ANALISTA QUÍMICO

Marzo 2015

A.- ASPECTOS GENERALES

PLAN ESPECIAL: ANALISTA QUÍMICO

Título: Analista Químico
Duración del Plan especial: 2 años ½
Número de horas: 2330

JUSTIFICACIÓN PLAN ESPECIAL

El Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Básicas, propone la implementación de la Segunda Versión de un Plan Especial de Analista Químico para profesionales del área del análisis químico, que se encuentran trabajando en empresas mineras de la región, como respuesta a una serie de consultas y solicitudes generadas a partir de la dictación del Primer Plan Especial de Analista Químico en los años 2010, 2013. Esta experiencia permitió generar una malla curricular y modalidad de desarrollo de un Plan de Estudios actualizado el cual se desarrollará en forma modular por dos años y medio.

Finalmente, se desea indicar que para la Facultad de Ciencias Básicas y en particular para el Departamento de Química, es importante acoger esta iniciativa en pos de fortalecer la alianza con empresas de la región y además por hacernos cargo de la formación continua de los profesionales.

OBJETIVOS DEL PLAN ESPECIAL

Preparar profesionales que estén eficientemente capacitados para aplicar metodologías de análisis y control de calidad en productos industriales.

Preparar un profesional que estén capacitados para colaborar en el control operativo, mantenimiento de equipos y manejo de instrumentos de análisis.

PERFIL PROFESIONAL DEL ANALISTA QUÍMICO

El Analista Químico es un profesional con conciencia real y objetiva de las potencialidades económicas de los recursos naturales del país y la región. Está preparado para proceder por su cuenta o bajo vigilancia de un especialista, para realizar análisis de materias primas o productos, aplicado protocolos analíticos.

El profesional es un líder proactivo que trabaja individualmente y en equipo, valora y respeta el medio ambiente, se adapta a los cambios, es capaz de manejar situaciones laborales bajo presión y demuestra ética en su desempeño profesional.

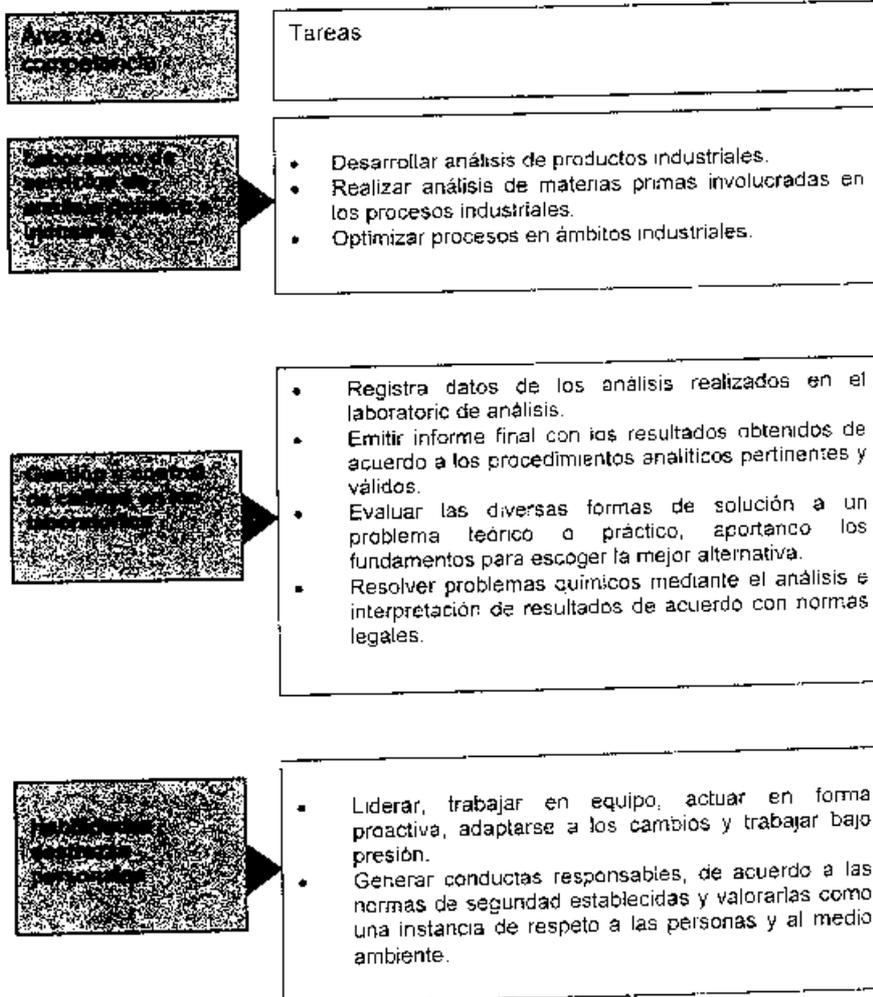
Objetivos Terminales del Plan de Estudio.

El egresado(a) de la carrera de Análisis Químico, será capaz de

1. Capacidad para comprender y aplicar el conocimiento de la Química en la solución de problemas.
2. Capacidad para comprender los conceptos, principios y teorías fundamentales de la química.
3. Capacidad para interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones relacionados con la química.
4. Capacidad para reconocer, analizar y planificar estrategias para la solución de problemas.
5. Habilidad para utilizar, aplicar y desarrollar técnicas analíticas.
6. Capacidad para comunicarse en el idioma inglés en forma oral y escrita.
7. Habilidad en el uso de las técnicas de laboratorio, técnicas químicas e instrumentación analítica aplicada a la química.
8. Habilidad para participar en equipos de trabajos.
9. Habilidad para la presentación científica ante diferentes audiencias tanto en forma oral como escrita.

10. Capacidad para aplicar el conocimiento de las buenas prácticas de laboratorio y del aseguramiento de la calidad
11. Capacidad para aplicar el conocimiento y asesoramiento sobre el marco legal en el ámbito de la Química.
12. Habilidad para aplicar los conocimientos de la Química en el desarrollo sostenible y sustentable.
13. Capacidad para actuar en forma proactiva
14. Capacidad para adaptarse a los cambios.
15. Capacidad para trabajar bajo presión.

Perfil Profesional resumido Análisis Químico



DURACIÓN DE ESTUDIOS

El Plan Especial de la Carrera de Análisis Químico tiene una duración de dos años y medio (2330 horas), incluida la práctica profesional.

MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO

En cuanto a su modalidad de funcionamiento, la carrera de Química tendrá un régimen modular.

REQUISITOS DE INGRESO

Para ingresar al Plan de Estudio se requiere que el postulante haya egresado de la Enseñanza Media, demuestre estar trabajando en un Laboratorio de Análisis Químico y deberá acreditar experiencia en el trabajo de laboratorio.

REQUISITOS DE TITULACIÓN

Los estudiantes al terminar el plan regular de 20 módulos deberán realizar una práctica profesional de 300 horas. La programación y supervisión estará a cargo del Coordinador de Plan Especial, el cual será el responsable de hacer llegar al encargado de supervisar la práctica, una pauta para evaluar el desempeño del estudiante.

El estudiante al término de su práctica deberá entregar al Coordinador del Plan Especial, un informe escrito sobre el trabajo realizado. Este informe será calificado, de acuerdo al reglamento de Actividades de Titulación y del Reglamento General del Estudiante de la Universidad de Antofagasta, por una comisión integrada por dos académicos especialistas en el área de la Química. La calificación final de la Práctica Profesional corresponderá al promedio aritmético ponderado de las calificaciones promedio entregadas por los académicos correctores (40 %) y la calificación entregada por el encargado de supervisar la práctica en la industria o empresa en que realizó esta actividad (60 %). Se considerará la práctica aprobada si el estudiante obtiene una nota no inferior a 4.0. En caso de reprobación la Práctica Profesional, esta deberá repetirse sólo una vez más. Si persiste la reprobación, podrá solicitar por única vez, una revisión de su caso al Coordinador del Plan Especial, cuya decisión será inapelable.

En aquellos casos que el profesional que este cursando el Plan Especial, demuestre que lleva trabajando, al menos, 1 año en laboratorios de análisis como analista se le convalidará la práctica.

B.- ESTRUCTURA DEL CURRÍCULUM

Malla Curricular:

| PRIMERO AÑO | | SEGUNDO AÑO | | TERCER AÑO | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---|----------------------|
| SEMESTRE I | SEMESTRE II | SEMESTRE III | SEMESTRE IV | SEMESTRE V | SEMESTRE VI |
| Química | Química General | Química Analítica | Química Orgánica | Química de Coloides y Bionanotecnología | Práctica Profesional |
| Álgebra y Cálculo | Procesos Químicos | Química Ambiental | Química Inorgánica | Química de Polímeros | |

Cada módulo representa un Programa de Estudio que considera cuatro componentes

a. Introducción donde se presenta generalmente, de manera sintética, la ubicación del módulo en el contexto de la especialidad, los objetivos generales que se propone alcanzar, así como su potencialidad para contextualizar y reforzar aprendizajes de la Formación General. En algunos casos, se hace referencia explícita a su relación con las áreas de competencias del perfil profesional

b. Orientaciones Metodológicas, donde se sugiere al docente enfoques específicos para tratar los contenidos y posibles ejemplos que contribuyen a optimizar la organización de los aprendizajes en el aula taller, laboratorio o audio

c. Aprendizajes esperados y criterios de evaluación Esta sección es el eje fundamental de la propuesta ya que en ella se define lo que se espera logren los alumnos y las alumnas, en un listado de aprendizajes concretos, precisos y visualizables complementado cada uno de ellos con un conjunto de criterios de evaluación en la forma de sub-acciones observables y ejecutables en el ambiente educativo. Esto posibilita relacionar la evaluación directamente con el logro de los aprendizajes. Los aprendizajes y los criterios de evaluación se han identificado a partir de las tareas y criterios de realización del perfil profesional.

d. Contenidos, presentados en un listado que resume, generalmente, los conceptos, las habilidades y las actitudes comprendidos en los aprendizajes esperados y criterios de evaluación. En algunos casos, se agrega una bibliografía relacionada con los contenidos de los módulos.

Módulo

QUÍMICA GENERAL

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

El módulo de Química General pretende proporcionar a los estudiantes un conjunto armónico de conocimientos fundamentales de Química que les permitan comprender el comportamiento de diferentes fenómenos físicos y químicos, para así aplicar este conocimiento en otras áreas de la Química, de la ciencia, la tecnología y la ingeniería modernas.

Al finalizar este módulo se espera que los alumnos hayan alcanzado la capacidad de

- Relacionar los fenómenos químicos que se producen en la materia con su estructura atómica y enlace, utilizando los principios fundamentales de la Química
- Aplicar las reglas de nomenclatura para nombrar y escribir compuestos.
- Aplicar el concepto de mol en la interpretación de reacciones químicas y resolver problemas estequiométricos.
- Aplicar las leyes de los gases en la resolución de problemas estequiométricos.

- Conocer las propiedades generales de las soluciones y aplicar las diferentes unidades de concentración de soluciones en la resolución de problemas
- Relacionar el concepto de equilibrio a las reacciones químicas, especialmente con referencia a ácidos y bases.
- Establecer las características principales de un proceso de óxido-reducción y balancear ecuaciones por el método ión electrón.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base del conocimiento químico que les permita a los estudiantes desarrollar destrezas, aptitudes y habilidades para comprender la naturaleza de la materia, los cambios químicos que se producen en ella y como estos pueden interpretarse cuantitativamente. Este conocimiento básico les proporcionará las herramientas necesarias para el mejor desarrollo de futuras disciplinas, en su formación profesional.

Los estudiantes deberán conocer el lenguaje de la química y como abordar la resolución de problemas estequiométricos, de soluciones, ácido-bases y redox, participando en grupos de trabajo, para arribar a las respuestas correctas y aclarar situaciones que no hayan quedado del todo claras.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|---|--|
| Describe las propiedades generales de la materia. | <ul style="list-style-type: none"> • Clasifica la materia de acuerdo a si es un elemento un compuesto o una mezcla. • Distingue entre propiedades físicas y químicas de la materia. • Representa los elementos y compuestos químicos |
| Conoce la teoría atómica moderna. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe los postulados de la teoría atómica moderna. • Conoce los diferentes modelos atómicos • Define número atómico, número másico, isótopos • Interpreta y escribe símbolos isotópicos • Identifica los cuatro números cuánticos y los relaciona en términos de diferencias energéticas • Escribe la configuración electrónica de los elementos, usando el Principio de la construcción (Aufbau), de Pauli y Hund |

| | | | | | |
|------------------|---|---|------------------------|----------------------|--|
| Inglés Básico | Introducción a la química y mineralogía | Química Orgánica I | Química Orgánica II | Química Analítica | |
| Física | Física Dinámica | Introducción y desarrollo de laboratorio Química | Química Inorgánica | Química Analítica | |

| MÓDULOS: | CARGA HORARIA |
|---|----------------------|
| AREA PROFESIONAL | 1830 |
| Química Inorgánica | 100 |
| Procesos Químicos | 100 |
| Introducción a la geología y la mineralogía | 100 |
| Físico – química | 100 |
| Química Biológica | 100 |
| Química Orgánica I | 100 |
| Química Orgánica II | 100 |
| Introducción a la Química verde y tecnologías limpias | 100 |
| Quimiometría | 100 |
| Análisis Químico I | 110 |
| Análisis Químico II | 110 |
| Análisis Instrumental | 100 |
| Química medio ambiental | 110 |
| Control de Calidad | 100 |
| Toxicología | 300 |
| Práctica profesional | 300 |
| MÓDULOS: | CARGA HORARIA |
| AREA BÁSICA | 500 |
| Química | 100 |
| Algebra y calculo | 100 |
| Inglés técnico | 100 |
| Física | 100 |
| Emprendimiento y liderazgo | 100 |

Los módulos como Programas de Estudio

En esta propuesta los módulos se definen como bloques unitarios de aprendizaje de duración variable que pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias. Como bloques unitarios de aprendizaje integran el saber y el saber hacer (la tecnología y la práctica de taller o laboratorio) en una estructura de aprendizaje que aborda un área de competencia o dimensión productiva de manera globalizada. Por tratarse de bloques de duración variable, la enseñanza se ordena de acuerdo a los tiempos reales que exige su logro, calculado de acuerdo con la relevancia de los aprendizajes esperados y el grado de dificultad previsible para alcanzarlos. En la elaboración de los módulos se ha tenido como referencia el perfil profesional de la especialidad, cuya versión resumida se presenta al final de esta Introducción.

Componentes de los módulos

Elabora y nombra los compuestos binarios y ternarios usando la nomenclatura Stock y tradicional.

- Escribe la estructura de Lewis de moléculas y iones simples.
- Identifica las diferencias básicas entre átomos, moléculas y iones y clasifica los compuestos como iónicos o moleculares.
- Describe las propiedades principales que caracterizan a los compuestos iónicos y moleculares.

Elabora y nombra los compuestos ternarios usando la nomenclatura Stock y tradicional.

- Escribe y nombra compuestos binarios usando la nomenclatura Stock y tradicional
- Escribe y nombra compuestos ternarios usando la nomenclatura Stock y tradicional
- Usa el método de neutralidad de carga para escribir las fórmulas de los compuestos iónicos.

Aplica el concepto de mol para cálculos de masas molares y viceversa de átomos, moléculas o iones en una reacción.

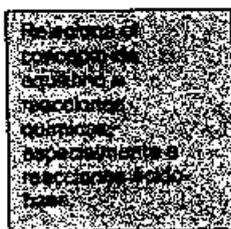
- Establece las masas de átomos o moléculas en términos de masas molares.
- Convierte número de átomos o moléculas a masa y viceversa usando el concepto de mol.
- Distingue entre fórmulas empíricas y moleculares.
- Calcula la composición porcentual de un compuesto a partir de su fórmula
- Determina la fórmula empírica y/o molecular de un compuesto

Realiza cálculos estequiométricos.

- Calcula las relaciones de masas, moles y volúmenes en una ecuación química balanceada.
- Aplica las leyes de los gases en la resolución de problemas estequiométricos.
- Determina el reactivo límite y el porcentaje de rendimiento.

Realiza cálculos de concentración.

- Calcula y prepara soluciones de molaridad conocida.
- Realiza cálculos que involucren otras unidades de concentración como el % m/m, el % m/v y molaridad



- Describe las características de un estado de equilibrio.
- Escribe la expresión de la constante de equilibrio de una ecuación balanceada.
- Calcula la constante de equilibrio a partir de las concentraciones en el equilibrio y viceversa.
- Usa el Principio de Le Chatelier para predecir el efecto de la presión, concentración y temperatura, en el estado de equilibrio.
- Relaciona las propiedades ácidas y básicas de soluciones acuosas con la disociación del agua
- Define un ácido y una base según la teoría de Arrhenius y Brønsted –Lowry
- Realiza cálculos de pH y pOH

CONTENIDOS

CONOCIMIENTOS

UNIDAD ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Contenidos:

- Conceptos básicos: Materia, sustancia, mezcla Cambios físicos y químicos. Estructura atómica: electrones, protones y neutrones. Número másico, número atómico. Isótopos. Análisis cualitativo del modelo mecánico cuántico. Números cuánticos. n, l, m y s. Configuración electrónica
- Ley Periódica y Sistema Periódico. Grupos y periodos Tipos de elementos. Propiedades periódicas: Energía de ionización, Afinidad electrónica. Radio Atómico, Radio Iónico.
- Estructura molecular: Electrones de valencia. Enlace iónico, Enlace covalente. Estructura de Lewis. Regla del octeto. Excepciones a la regla del Octeto. Electronegatividad. Polaridad de enlace y de moléculas.
- Nomenclatura de compuestos Inorgánicos: óxidos, hidróxidos, ácidos y sales

UNIDAD ESTEQUIOMETRÍA

Contenidos:

- Reacciones químicas. Ecuación química, Estequiometría
- Cantidad de sustancia. Número de Avogadro. Masa atómica. Masa molecular. Concepto de Mol. Masa molar. Volumen molar.
- Significado de símbolos químicos y fórmulas.
- Ecuaciones químicas. Cálculos, incluyendo la ecuación de estado de los gases ideales: $PV = nRT$.

UNIDAD SOLUCIONES

- Solutos-solvente Solubilidad Diluciones
- Formas de expresar la composición de una solución % m/v. % m/m molaridad (M). ppm.

UNIDAD NOCIONES DE CINÉTICA QUÍMICA.

- Velocidad de reacción. Concepto Velocidad de reacción, concentración, temperatura y tiempo La concentración del reactivo y el tiempo. Modelos de velocidad de reacción. Catalizadores. Mecanismos de reacción.

UNIDAD NOCIONES DE TERMOQUÍMICA.

- Principios de transferencia de calor. Medidas del flujo de calor. Calorimetría. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Entalpías de formación Ley de Hess

UNIDAD EQUILIBRIO QUÍMICO

- Naturaleza del equilibrio químico. Principio de Le Chatelier
- Expresiones de la constante de equilibrio (K_c y K_p). Cálculo de concentraciones en el equilibrio

UNIDAD EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

- Electrolitos y no electrolitos. Fuerza relativa de electrolitos.
- Teoría, Arrhenius, ácido-base de Brønsted y Lowry. Par ácido-base, ácidos y bases fuertes.
- Equilibrio iónico del agua. K_w . Definición de pH y pOH. Escala de medición de pH Cálculos de pH de soluciones de ácidos y bases fuertes.
- Reacción de ácidos y bases fuertes Neutralización.

UNIDAD EQUILIBRIO REDOX

- Concepto de oxidante, reductor, oxidación y reducción
- Balance de ecuaciones por el método del ión electrón.
- Concepto de par Redox.
- Potencial redox normal (E^0).
- Cálculo del potencial normal de una reacción.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Distinguir entre sustancias puras y mezclas, elementos y compuestos químicos
- Identificar las partículas fundamentales que constituyen el átomo.
- Adquirir los conceptos de número másico, número atómico e isótopos.
- Escribir la configuración electrónica de los elementos químicos
- Adquirir el concepto de electronegatividad.
- Diferenciar entre enlace iónico y enlace covalente
- Escribir la estructura de Lewis de moléculas simples.

- Elementos de nomenclatura de compuestos inorgánicos: óxidos, hidróxidos, ácidos y sales.
- Distinguir los conceptos de masa atómica y masa molar.
- Comprender el concepto de mol.
- Interpretar el significado de un símbolo y una fórmula química.
- Interpretar el significado de una ecuación química.
- Resolver problemas de ecuaciones químicas
- Adquirir el concepto de solución.
- Proponer ejemplos de cada tipo de soluciones: basado en los estados físicos de los componentes.
- Resolver problemas relativos a la concentración de soluciones
- Realizar cálculos para preparar soluciones.
- Escribir la expresión de la constante de equilibrio a partir de la ecuación química
- Explicar los efectos de la variación de parámetros como presión, volumen, temperatura y concentración sobre el equilibrio químico.
- Comprender el significado del concepto de electrolito
- Distinguir entre un electrolito y un no electrolito.
- Distinguir entre electrolitos fuertes y electrolitos débiles
- Definir ácido y base según la teoría de Arrhenius y de Brösted-Lowry.

- Representar, mediante una ecuación química, reacciones ácido-base
- Dada una reacción ácido-base, distinguir los pares ácido-base conjugados.
- Dado el pKa (Ka) de varios pares ácido-base ordenarlos en función de su fuerza relativa
- Aplicar la definición de pH y pOH.
- Calcular el pH de soluciones de ácidos y bases fuertes
- Aplicar el concepto de neutralización.
- Comprender los conceptos de oxidante, reductor, oxidación y reducción
- Ajustar ecuaciones químicas de oxidación-reducción mediante el método ión-electrón.
- Usar tabla de potenciales normales para predecir el sentido de reacciones redox.

Bibliografía

BROWN, LEMAY, BURSTEN. PRENTICE HALL; QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL, NOVENA EDICIÓN 2004.

RALPH BURNS. PRENTICE HALL CUARTA EDICIÓN 2003

RAYMOND CHANG: QUÍMICA, EDITORIA, MC. GRAW HILL. SEXTA EDICIÓN 1999.

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO; DANIEL HARRIS: GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA; 1992.

SKOOG WEST HOLLER; FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA; EDITORIAL REVERTÉ, SA, 1997

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo
 ▼
MATEMÁTICAS

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro



100 horas

Introducción

Este módulo que tiene por objetivo desarrollar en el estudiante el pensamiento lógico y analítico a través del desarrollo matemático en razones y proporciones, resoluciones de ecuaciones de primer y segundo grado, sistema ecuaciones. Se considera que sea una matemáticas aplicada al quehacer químico.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base en donde los estudiantes desarrollaran habilidades para aplicar las matemáticas como herramienta para resolver problemas de índole químico, además desarrollaran el pensamiento lógico que le permitirá

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Criterio de evaluación

Aprendizajes esperados:
 Opera con números reales

- Reconoce los conjuntos numéricos y sus propiedades.
- Naturales, Enteros, Racionales, Irracionales y Reales
- Opera con fracciones, suma, producto y división
- Expresa fracciones como decimales periódicos
- Opera con potencias y raíces
- Aproxima números irracionales a números reales
- Usa e interpreta los resultados de las operaciones realizadas con calculadoras

Aprendizaje específico

Resuelve problemas de proporcionalidad

- Reconoce relación de proporcionalidad entre variables, gráfica y algebraicamente, y propiedades inherentes
- Reconoce que el concepto de porcentaje es un caso particular de proporcionalidad
- Reconoce el concepto de proporcionalidad múltiple, y sus propiedades
- Plantea problemas en los que están involucradas variables asociadas proporcionalmente
- Utiliza propiedades de las proporciones para resolver problemas de proporcionalidad y porcentajes
- Transforma unidades, de un sistema de medida a otro

Aprendizaje específico

Resuelve problemas trigonométricos

- Aplica las propiedades de proporciones en problemas relativos a triángulos
- Define las funciones trigonométricas, las representa geoméricamente, establece propiedades y relaciones entre ellas,
- Resuelve problemas

Aprendizaje específico

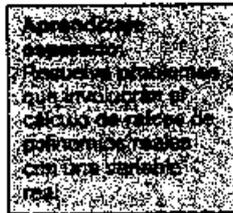
Resuelve problemas de geometría de la línea recta

- Reconoce la ecuación de una línea recta y determina su pendiente y ángulo de inclinación
- Determina, a partir de condiciones dadas, la ecuación de una recta
- Determina condiciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas

Aprendizaje específico

Resuelve problemas de geometría de las cónicas

- Reconoce algebraica y geoméricamente las distintas cónicas: circunferencia, parábola, hipérbola y elipse
- Determina, para cada cónica los puntos singulares y sus directrices
- Grafica, a partir de condiciones dadas, las distintas cónicas
- Determina, a partir de condiciones dadas, la ecuación de una cónica



- Reconoce elementos de un polinomio: variable, coeficientes, grado y raíces
- Aplica las propiedades algebraicas para simplificar expresiones algebraicas, mediante reducción de paréntesis y factorización
- Conoce los alcances del Teorema Fundamental del Álgebra en la factorización de polinomios
- Deduce fórmula para encontrar las raíces de un polinomio de segundo grado y determina sus propiedades
- Construye un polinomio de segundo grado, a partir de sus raíces
- Aplica métodos para encontrar raíces de polinomios de coeficientes enteros
- Usa Software para estimar raíces de un polinomio

Contenidos

- Relaciones y proporciones
- Números reales
- Progresión
- Proporciones: Propiedades
- Logaritmo y potenciación
- Ecuación de primer orden y segundo grado
- Interpretación de ecuaciones de rectas y curvas
- Vectores y operaciones
- Límite y continuidad
- Derivación Interpretación y manejo mínimo. Uso de tabla Significado físico de la derivación
- Máximo y mínimo de una función
- Concavidad y convexidad Punto de inflexión
- Integración Método de integración
- Aplicación de derivación.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Desarrollo del pensamiento lógico sistemico y crítico
- Habilidad para analizar, interpretar y utilizar notaciones matemáticas
- Resolución de problemas matemáticos
- Razonamiento numérico y algebraico

ACTITUDES

- Trabaja en equipo
- Demuestra ética en la entrega de resultados.
- Capacidad para organizar, administrar y distribuir los tiempos y tareas.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.

Módulo:

INGLÉS TÉCNICO

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Al finalizar el presente módulo se espera que los alumnos y las alumnas hayan alcanzado la capacidad de traducir y redactar documentos e información técnica básica, desde el idioma inglés al idioma español, en el ámbito del análisis químico.

Orientaciones metodológicas

Este módulo tiene por objetivo que el estudiante desarrolle sus capacidades para comprender textos escritos relativos a la especialidad, Análisis Químico mediante un entrenamiento léxico-estructural básico. Esto se realizará en base a la lectura en el ámbito de la química y de las ciencias, uso de terminologías utilizadas en la minería

En relación a las actividades, se considera relevante utilizar una amplia variedad de estilos, que estén en coherencia y pertinencia con los métodos de aprendizajes y evaluación de los y las estudiantes.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Criterio de evaluación

Reconoce e identifica las palabras inglesas que se utilizan en el ámbito de la química y de las ciencias, dentro del área de construcción del lenguaje escrito.

- Utiliza los tiempos verbales básicos y continuos.
- Utiliza los verbos modales, tales como: can, could, must
- Reconoce el uso de los pronombres, artículos, adjetivos y adverbios.
- Reconoce el uso de palabras-preguntas (Wh-questions).

Identifica la terminología propia del idioma inglés enfocada al sector industrial minero, a través de textos, informes y folletos técnicos de la especialidad.

- Identifica terminología propia del idioma inglés enfocada al sector industrial minero, a través de textos, informes y folletos técnicos de la especialidad.
- Selecciona los datos claves de un documento informativo de carácter académico o laboral.
- Utiliza con eficacia diccionarios tecnológicos del idioma, para el proceso de interpretación de textos técnicos

Traduce los datos claves de un texto informativo del área o departamento que tenga relación con el sector minero.

- Identifica las correlaciones semánticas entre el idioma seleccionado y el original o nativo del/la alumno/a de la Carrera.
- Traduce los datos claves de un texto informativo del área o departamento que tenga relación con el sector minero.

Redacta informes de trabajo habituales y comunes en inglés.

- Redacta informes de trabajo habituales y comunes en inglés.
- Redacta técnicas de análisis químico.
- Redacta un informe técnico y comunicativo según instrucciones, datos y formatos de orden organizacional textual y comprensible para el receptor en inglés.

Reconoce tanto las estructuras lingüísticas como el vocabulario necesario para la expresión oral básica.

- Reconoce tanto las estructuras lingüísticas como el vocabulario necesario para la expresión oral básica
- Resume oralmente en el idioma inglés, un texto breve extraído de materiales técnico pedagógico disponible.
- Responde con frases y/u oraciones de estructura simple a las preguntas que se formulen en una conversación o entrevista de carácter informal y/o técnico.
- Formula preguntas sencillas en una conversación o entrevista de carácter informativa o consultiva.
- Transmite oralmente, especificaciones técnicas propias del análisis químico.

Contenidos

CONOCIMIENTOS

UNIDAD REVIEW

- Cuadro fonético de la lengua inglesa.
- Verbo to be (Jobs).
- Pronombres personales, pronombres posesivos.
- El artículo definido e indefinido.

UNIDAD GRAMMAR I

- Wh-questions
- Presente continuo.
- El adjetivo

UNIDAD GRAMMAR II

- Presente Simple.
- Adverbios de frecuencia.
- Frases adverbiales de tiempo

UNIDAD GRAMMAR III

- Past to be
- Pasado Continuo
- Pasado Simple
- El Adverbio
- Verbo Modal
- Voz pasiva
- Sufijo - Prefijo
- Sintaxis

UNIDAD GRAMMAR IV

- Elementos básicos de gramáticas y sintaxis.
- Léxico específico del sector minero.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Utilización de los ítemes gramaticales y sintaxis de la lengua inglesa.
- Reproducción de la pronunciación de la lengua inglesa
- Utilización de léxico técnico específico en el análisis químico.
- Comunicación oral y escrita del idioma inglés en aspectos informales y/o técnicos en el análisis químico.

ACTITUDES

- Prácticas de saber escuchar
- Claridad en la expresión y comunicación
- Capacidad histrionica.
- Trabajo en equipo. proactividad.

Bibliografía

- **Knights, Peter** (2002). Diccionario Español – Inglés de Terminología minera chilena.
- **PARKER, SYBIL P.** (1990). Diccionario de ingeniería mecánica y diseño. Editorial McGraw-Hill. México DF

- COLLOCOTT, T. C. (1979). Diccionario científico y tecnológico Chambers. Ediciones Omega Barcelona.
- LAROUSSE. (2003) English Dictionary. Editorial Larousse. México DF.

Módulo:



FISICA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Este módulo tiene por objetivo introducir al estudiante en los fundamentos básicos de la estática, cinemática, dinámica, movimiento oscilatorio, ondas, fluidos y electricidad apoyado por actividades prácticas y/o de Laboratorio

Este módulo está asociado al área de competencias "Fundamentos Físicos para el Análisis Químico" Es de carácter obligatorio y para su desarrollo requiere 60 horas.

Al finalizar el presente módulo se espera que los alumnos y las alumnas hayan alcanzado la capacidad de

Entender y aplicar los principios Físicos asociados con la Cinemática y Estática de la Mecánica Física

Entender y aplicar los principios Físicos asociados con el movimiento oscilatorio y propagación de ondas en Física

Entender y aplicar los principios Físicos asociados con la estática y Dinámica de Fluidos aplicada al análisis Químico

Entender y aplicar los principios Físicos asociados con la corriente eléctrica, resistencia y diferencia de potenciales que se aplican en el análisis Químico.

Este es un módulo en el que a través de un trabajo práctico y/o de Laboratorio en conjunto con el aprendizaje y comprensión de la teoría, el estudiante queda capacitado para entender los principios Físicos que están involucrados en los análisis Químico. Este curso plantea como requisitos previos las operaciones fundamentales de la aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, funciones Logarítmicas y Exponenciales y vectores.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye una base fundamental del entendimiento del quehacer del analista Químico. El módulo es teórico-práctico, y en él, los estudiantes deben desarrollar destrezas, habilidades y aptitudes para la interpretación de variables y problemas Físicos involucrados en el análisis Químico. Además deben lograr las competencias mínimas para la manipulación de, instrumentos y accesorios que permitan medir las variables Físicas y entender los fenómenos Físicos involucrados.

Los estudiantes deberán rendir Pruebas teóricas de desarrollo donde se les medirá fundamentalmente por su capacidad para desarrollar problemas Físicos. Paralelamente recibirán capacitación experimental donde se analizarán las materias vistas en clases pero midiendo directamente en el Laboratorio, teniendo así una completa visión teórica-experimental de los conceptos físicos involucrados en las técnicas del análisis Químico.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|--|---|
| <p>Aprendizaje esperado: Entender y aplicar los principios Físicos asociados con la Cinemática y Estática de la Mecánica Clásica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Estar en condiciones de desarrollar problemas de Estática y Cinemática aplicada al análisis Químico. • Entender experimentalmente las variables Físicas en distintas situaciones. • Medida experimental de variables Físicas. • Comprobación experimental de Leyes fundamentales en la Estática y Cinemática. • Relacionar la teoría con la experimentación |
| <p>Aprendizaje esperado: Entender y aplicar los principios Físicos asociados con el Movimiento Oscilatorio y la Propagación de Ondas Físicas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Estar en condiciones de desarrollar problemas de Movimiento oscilatorio y propagación de ondas. • Entender experimentalmente las variables Físicas en distintas situaciones • Medida experimental de variables Físicas. • Comprobación experimental de Leyes fundamentales en el movimiento oscilatorio y de propagación de ondas. • Relacionar la teoría con la experimentación |
| <p>Aprendizaje esperado: Entender y aplicar los principios Físicos asociados con la Estática y Dinámica de Fluidos asociada al análisis Químico y con la Corriente Eléctrica, Resistencia y Diferencia de Potencial.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Estar en condiciones de desarrollar problemas asociados con Estática y Dinámica de Fluidos y con la Corriente Eléctrica, Resistencia y Diferencias de Potencial. • Entender experimentalmente las variables Físicas en distintas situaciones • Medida experimental de variables Físicas. • Comprobación experimental de Leyes fundamentales en la Estática y Dinámica de Fluidos, así como en la Corriente Eléctrica, la Resistencia y la Diferencia de Potencial • Relacionar la teoría con la experimentación |

Contenidos

Unidad I Cinemática

Movimiento Rectilíneo

Velocidad, rapidez y aceleración en una dimensión

Representación vectorial de velocidad y aceleración

Movimiento Curvilíneo (Rotación)

Velocidad y Aceleración en dos y tres dimensiones Radial y Tangencial.

Velocidad y Aceleración angular.

Unidad II Dinámica

Leyes de Newton (1ª, 2ª y 3ª ley)

Fuerza, ley de Hooke

Trabajo y Energía

Momentum Lineal y Momento Angular.

Dinámica de un cuerpo Rígido

Momento de Inercia.

Unidad III: Movimiento Oscilatorio. Ondas.

Movimiento Armónico

Frecuencia, Periodo y longitud de onda.

Movimiento oscilatorio en un resorte y una masa.

Cinemática del movimiento armónico.

Unidad IV: Fluidos

Presión hidrostática

Viscosidad

Principios de Arquímedes, flotación

Hidrodinámica, Teorema de Bernoulli

Flujos: laminar, estacionario y turbulento.

Trabajo efectuado por el fluido.

Tensión superficial

Capilaridad

Unidad V: Electricidad

Ley de Coulomb, Campo eléctrico.

Potencial eléctrico

Condensadores

Campo eléctrico en presencia de dieléctricos

Dipolo

Polarización

Corriente eléctrica

Desplazamiento de carga, Resistencia, ley de ohm

Circuitos básicos.

HABILIDADES Y DESTREZAS

Aplicar los principios Físicos asociados con la Cinemática y Estática de la Mecánica Física.

Aplicar los principios Físicos asociados con el movimiento oscilatorio y propagación de ondas en Física

Aplicar los principios Físicos asociados con la Estática y Dinámica de Fluidos aplicada al análisis Químico

Aplicar los principios Físicos asociados con la corriente eléctrica, resistencia y diferencia de potenciales que se aplican en el análisis Químico.

ACTITUDES

Utilizar en forma técnica los principios de la Física para el análisis Químico

Valorizar cantidades utilizadas en el análisis Químico

Respetar normas de seguridad, calidad y medioambiente en el desarrollo de sus funciones

Entender órdenes de magnitud relacionadas con las variables Físicas involucradas en la Química.

Bibliografía

Física Serway - Faughn

Física general Sears - Zemansky

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

QUÍMICA INORGÁNICA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Es una asignatura cuyo objetivo general está centrado en el proceso enseñanza-aprendizaje de los tópicos más fundamentales de la química inorgánica asociados con el perfil del profesional que se espera formar. Se enfatiza entonces en los siguientes contenidos con el fin de profundizar en el conocimiento de las propiedades de materiales inorgánicos: Átomos polielectrónicos y la tabla periódica; periodicidad química; propiedades periódicas de los átomos y compuestos simples; química descriptiva de los elementos del Sistema Periódico; fisicoquímica de los compuestos de coordinación con ligandos inorgánicos y orgánicos, teorías del enlace en los compuestos de coordinación, simetría y estructura; estabilidad de complejos metal – ligando secuencia de Irving-Williams; enfoques de Ahlrand y Pearson; principio HSAB; campo cristalino, campo del ligando orbital molecular; propiedades magnéticas de los compuestos de coordinación que contienen metales como átomo central.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la profundización del conocimiento químico adquirido en el módulo de química general desarrollando destrezas, aptitudes y habilidades que permita entender el comportamiento de los elementos químicos en la naturaleza como también su participación en la génesis de minerales metálicos y no metálicos.

Este conocimiento proporcionará herramientas útiles para comprender mejor el comportamiento de los elementos químicos en la vida cotidiana como en el medioambiente. Para lo cual será necesario la resolución de problemas aplicados que se presentan normalmente en procesos químicos industriales, mineros, etc.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|---|--|
| Correlaciona las propiedades periódicas y la reactividad de los elementos químicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las propiedades de los elementos en función de la carga nuclear efectiva, (reductor-oxidante) • Utiliza los conceptos de potencial de ionización, electroafinidad y electronegatividad para definir el tipo de enlace químico |
| Reconoce que el comportamiento químico de los elementos son consecuencia de su configuración electrónica. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el comportamiento químico de los elementos representativos de los distintos grupos de sistema periódico. • Correlaciona las propiedades físicas-químicas y carácter de los enlaces presentes en las moléculas y unidades formulares • Reconoce que muchas de las reacciones químicas que se estudian se producen naturalmente en el medio ambiente. |
| Comprende la formación de compuestos de coordinación a partir de iones metálicos múltiples de transición. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la variabilidad de los estados de oxidación de los elementos de transición • Reconoce el enlace químico presente en los compuestos de coordinación. • Reconoce que los compuestos de coordinación generan disoluciones coloreadas. |

CONOCIMIENTOS

UNIDAD PROPIEDADES PERIÓDICAS

- Periodicidad química y Carga Nuclear Efectiva.
- Propiedades periódicas de tamaño: Radio atómico, radio iónico, radio covalente
- Propiedades periódicas de energía: Potencial de Ionización; Afinidad Electrónica
- Concepto de Electronegatividad.
- Concepto de polarizabilidad y variación a través del Sistema Periódico
- Carácter metálico a través del Sistema Periódico.
- Variaciones de las propiedades redox de los elementos a través del Sistema Periódico
- Propiedades periódicas de compuestos simples: Carácter ácido-básico-amfótero de los óxidos.
- Enlace iónico, Modelo iónico, Sólidos Cristalinos, Modelo Enlace Covalente, Teorías de Enlace.

UNIDAD QUÍMICA DESCRIPTIVA DE LOS ELEMENTOS REPRESENTATIVO Y GASES NOBLES

- Hidrógeno
- Elementos del grupo 1, metales alcalinos.
- Elementos del grupo 2, metales alcalinotérreos.
- Elementos del grupo 13, metales, semi metales y no metales.
- Elementos del grupo 14, grupo del carbono
- Elementos del grupo 15, grupo del nitrógeno.
- Elementos del grupo 16 grupo del oxígeno.
- Elementos del grupo 17, halógenos.
- Elementos del grupo 18, gases nobles.

UNIDAD QUÍMICA DE COORDINACIÓN

- Definición y características de compuestos de coordinación
- Enlace químico en compuestos de coordinación: Teoría del Campo Cristalino y Teoría del Campo Ligando.
- Simetría y estructura electrónica de compuestos de coordinación.
- Estabilidad Termodinámica de los compuestos de coordinación: Conceptos de estabilidad termodinámica y cinética; constantes de formación parciales, constantes de formación total, factores que afectan la estabilidad termodinámica: metales clase a ó b clasificación de Ahlrand, Chatt y Davies; metales clase intermedia (serie de Irving Williams); concepto de ácidos y bases duros y blandos (HSAB) de Pearson, configuración electrónica y EECC: naturaleza del ligando.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Establecer relaciones, semejanzas y diferencias entre los distintos elementos químicos que componen la Tabla Periódica y obtener información de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.
- Explicar mediante el modelo de Teoría de Campo Cristalino y Campo Ligante, el tipo de enlace químico en compuestos de coordinación

- Reconocer el comportamiento experimental de los elementos representativos y gases nobles en base a conceptos teóricos de la química descriptiva
- Predecir la estabilidad de los compuestos de coordinación en base a la energía de estabilización de campo cristalino EECC

ACTITUDES

- Auto-aprendizaje e iniciativa personal
- Capacidad de organización y planificación.
- Pensamiento crítico.
- Resolución de problemas.
- Desarrollo de la capacidad para comunicar ideas de manera concreta, concisa, completa y oportuna.

BIBLIOGRAFÍA

- "Química Inorgánica Avanzada", F. A. Cotton, G. Wilkinson, 4ª Ed. Limusa, (1986)
- "Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones", I. S. Butler, J. H. Harrod. Addison - Wesley Iberoamericana. (1992)
- "Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación del estado sólido y descriptiva", G. F. Rodgers, McGraw - Hill, (1995)

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

PROCESOS INDUSTRIALES

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

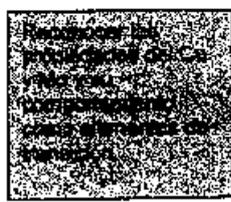
Introducción

Es una asignatura cuyo objetivo está centrado en el proceso enseñanza-aprendizaje de los tópicos específicos de la química inorgánica aplicada, a procesos de extracción de cobre asociados con el perfil del profesional que se espera formar. Se enfatiza en el estudio de las propiedades físicas y químicas de elementos como cobre y molibdeno con el fin de profundizar en el conocimiento de los principales minerales chilenos que los contienen, desde el punto de vista de su composición, métodos de extracción y de la química involucrada en cada una de las etapas requeridas en la obtención de ellos, desde cuando forman parte del mineral hasta alcanzar su estado elemental

Orientaciones metodológicas

Este módulo pretende conocer cuáles son los minerales más comunes de la región de Antofagasta en los que se encuentran presentes el cobre y molibdeno, como también desarrollar parte de la química de estos elementos en los procesos más clásicos de su obtención, lo que permitirá el desarrollo de destrezas, aptitudes y habilidades para entender el comportamiento del cobre y molibdeno en la naturaleza

Este conocimiento complementará la información ya existente y entregará herramientas útiles para una mejor comprensión del papel que juegan estos elementos en la industria del cobre.

| | |
|---|---|
|  | Criterio de evaluación |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer algunas de las propiedades del Cu y Mo como elementos de transición. • Conocer los minerales en que están presentes el Cu y Mo. • Conocer algunos métodos de extracción del Cu y Mo |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Formación de algunos compuestos de coordinación de cobre • Formación de compuestos poco solubles de cobre, estabilidad y equilibrio. • Estabilidad de los complejos de Cu basada en la energía de estabilización de campo cristalino y campo ligante. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las principales reacciones químicas en que participa el molibdeno. • Conocer métodos de disolución de compuestos químicos de molibdeno |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la transformación de sulfuros y óxidos en elementos metálicos. • Conocer algunos métodos de extracción desde el punto de vista químico, dependiendo de la estructura del mineral. |

CONOCIMIENTOS

UNIDAD I COBRE Y MOLIBDENO

- Configuración electrónica, y propiedades periódicas de los grupos I-B y VI-B
Estructura cristalina de Cu y Mo.
- Minerales Chilenos en los que se encuentran presentes. Fórmulas Químicas y propiedades generales.
- Métodos de Extracción

UNIDAD II REACTIVIDAD DEL COBRE

- Reacción de Cobre metálico frente a ácidos y bases
- Principales reacciones del Ion del cobre (II)
- Formación de compuestos poco solubles
- Formación de complejos

UNIDAD II REACTIVIDAD DEL MOLIBDENO

- Principales reacciones de molibdeno
- Disolución del Molibdeno

UNIDAD IV LA QUÍMICA DE LOS PROCESOS DE EXTRACCION

- Definición y características de compuestos para seleccionar el método de extracción
- Lixiviación
- Flotación
- Electro wining
- Biolixiviación

HABILIDADES Y DESTREZAS

Establecer relaciones, semejanzas y diferencias entre elementos químicos representativos y elementos de transición

Comparar y obtener información de las propiedades físicas y químicas del cobre y molibdeno en relación a los elementos representativos

Explicar mediante reacciones químicas el proceso a través del cual se logra la obtención del elemento químico.

Reconocer la estabilidad de los compuestos sulfurados en comparación con los compuestos oxidados.

ACTITUDES

- Auto-aprendizaje e iniciativa personal
- Capacidad de organización y planificación.
- Pensamiento crítico.
- Resolución de problemas
- Desarrollo de la capacidad para comunicar ideas de manera concreta, concisa, completa y oportuna

BIBLIOGRAFÍA

- "Química Inorgánica Avanzada", F. A. Cotton, G. Wilkinson, 4ª Ed. Limusa (1986)
- "Química Inorgánica. Principios y Aplicaciones", I. S. Butler, J. H. Harrod, Addison – Wesley Iberoamericana, (1992)
- "Química Inorgánica. Introducción a la Química de Coordinación, del estado sólido y descriptiva", G. F. Rodgers, McGraw – Hill.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Existe necesidad de entender en el campo industrial, el origen, el uso y la posterior transformación de los minerales metálicos para su uso o ulterior transformación. Se plantea la necesidad de formar profesionistas en el campo de la Química que estén preparados, lo mejor posible, para la satisfacción de tales requerimientos. El objetivo primordial de este curso es dar a conocer a los futuros profesionales de las bases sobre la geología y la mineralogía que sean necesarias para la comprensión y el estudio de las materias relacionadas con lo señalado inicialmente.

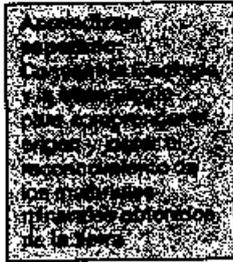
Orientaciones metodológicas

Módulo teórico – práctico que pretende proporcionar al estudiante una visión general e integradora de la geología como ciencia básica para comprender la mineralogía y su relación con la química.

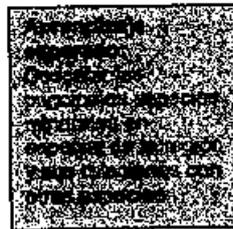
Aprendizajes esperados y criterios de evaluación



Criterio de evaluación



- Conoce la Geología y la Mineralogía para comprender el origen y lograr el reconocimiento de los materiales minerales obtenidos de la tierra.
- Conoce las propiedades físicas y químicas de los minerales.
- Relaciona la importancia de los conocimientos geológicos y mineralógicos para un profesional químico.



- Explica las principales características de los minerales (Dureza mineral y composición. Peso específico. Métodos de determinación. Relación entre dureza, densidad y composición)
- Conoce las principales especies minerales.
- Conoce formas cristalográficas en que un mineral se presenta
- Conoce las metodologías que permitan diferenciar una especie de otra.

Contenidos

UNIDAD.

LA GEOLOGÍA FÍSICA Y SU ESTUDIO

Introducción. Definición de Geología. Relación entre la Geología Física la Mineralogía y otras áreas de la Química. Definición de Geoquímica.

UNIDAD

EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LA TIERRA

Estructura interna del planeta. Estructura externa. Los minerales como compuestos químicos. Composición y estructura. Propiedades físicas de los minerales. Relación entre las propiedades físicas y la composición y estructura química de los minerales. Actividad ígnea y rocas ígneas. Origen y su composición. Metamorfismo y rocas metamórficas

UNIDAD.

LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA DE PLACAS.

Definición. Procesos de deformación. Evidencias de la deformación. Estructuras resultantes de la deformación. Tectónica de placas. Desarrollo histórico. Teoría sobre la tectónica de placas.

UNIDAD.

CRISTALOGRAFIA

Definición y clasificación. Estructura mineral y forma externa. Reticulo cristalino. Elementos de simetría. sistemas y clase incluyendo las diferentes formas cristalográficas.

UNIDAD.-

DESCRIPCION DE MINERALES.

Elementos de la naturaleza. Compuestos sulfurados. Sales: Halogenuros, cromatos, sulfatos, nitratos, carbonatos, etc. Compuestos derivados de ácidos carboxílicos y del petróleo.

UNIDAD.

MINERALOFISICA

Conceptos de mineralofísica y estructura molecular. Características dependientes de la cohesión. Dureza mineral y composición. Peso específico. Métodos de determinación. Relación entre dureza, densidad y composición. Características ópticas. Propiedades que dependen del calor. Propiedades que dependen de la electricidad y del magnetismo. Propiedades que dependen de la acción de los sentidos.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Relacionar la geología y la mineralogía como áreas a desarrollar en la Carrera
- Reconoce y clasifica los minerales de acuerdo a su composición.
- Explica las propiedades físicas y químicas de los minerales a través de su cristalografía.

ACTITUDES

- Trabaja en equipo.
- Capacidad para organizar, administrar.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.

Bibliografía

Carretero MI & Pozo M (2007) Mineralogía aplicada salud y medio ambiente. Klein C & Hurlbut CS (1996) Manual de Mineralogía. Vol. I y II. Reverte. Barcelona.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

FISICOQUIMICA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Este módulo está asociado al área de competencias "conocimientos generales"
Al finalizar el presente módulo se espera que los alumnos y/o alumnas alcancen:

- Capacidad y habilidad en la presentación escrita de material científico
- Capacidad para análisis, evaluación, interpretación, síntesis y modelación de datos e información científica.

- Capacidad para la documentación (organización, tabulación y representación gráfica) de observaciones y medidas científicas.
- Capacidad para diseñar y/o aplicar protocolos científicos.
- Destrezas numéricas y de cálculo, incluyendo aspectos tales como análisis de error, estimación de órdenes de magnitud y uso correcto de unidades.
- Destrezas interpersonales, asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal
- Capacidad para organizar, administrar y distribuir los tiempos y tareas.
- Capacidad para trabajar en forma autónoma.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base del conocimiento científico de sistemas macroscópicos, interpretando las relaciones entre el sistema y el medio que lo rodea a través de las leyes de la termodinámica, centrando su aplicación a sistemas generales y químicos de interés, con énfasis en sistemas que se encuentran en equilibrio.

La comprensión de los modelos teóricos que ayuden a la interpretación de las propiedades macroscópicas de la materia y de los cambios energéticos asociados a las reacciones químicas es de gran interés para poder tener una visión crítica de los diferentes procesos que ocurren en la naturaleza y facilitar la comprensión de problemas más complejos que requieren solución.

Los estudiantes deberán plantear y resolver problemas que involucren cambios energéticos entre el sistema y el entorno, teniendo en cuenta las variables y/o funciones termodinámicas que han sido definidas para resolver el problema, en función del tipo de sistema y proceso involucrado. La resolución de problemas será abordada en forma individual o grupal dependiendo de la complejidad del problema. Estas actividades serán supervisadas por el docente quien deberá velar por el correcto planteamiento del problema y resolución del mismo por parte de los estudiantes.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación



Criterio de evaluación

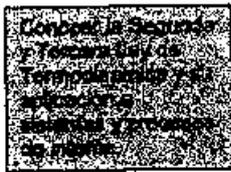


- Conocer los conceptos fundamentales de la termodinámica como sistema, medio ambiente o entorno, universo, procesos reversibles e irreversibles, etc.
- Distinguir entre propiedades, variables y funciones de estado
- Comprender el concepto de estado de un sistema termodinámico
- Conocer las propiedades conceptuales y matemática de variables y funciones de estados.
- Conocer el concepto y propiedades de las magnitudes físicas: calor y trabajo.

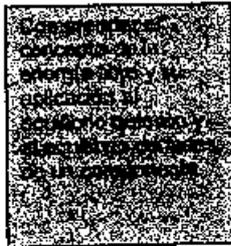
- Distinguir la diferencia entre calor y temperatura.
- Comprender el concepto de equilibrio de un sistema termodinámico.
- Entender la ley cero de la termodinámica (equilibrio térmico).
- Comprender el modelo de un gas ideal.



- Entender la primera ley de la termodinámica
- Conocer la termoquímica como consecuencia de la primera ley de la termodinámica.
- Manejar ecuaciones de la termoquímica para calcular los cambios entálpicos de sistemas químicos.
- Aplicar la primera ley de la termodinámica a distintos procesos: adiabáticos, isotérmico, isocórico e isobárico.



- Entender la segunda ley de la termodinámica. Concepto de entropía del universo.
- Entender el concepto termodinámico de la entropía.
- Entender el concepto estadístico de la entropía
- Calcular variaciones de entropía para sistema, entorno y universo para procesos reversibles e irreversibles.
- Comprender la tercera ley de la termodinámica, como punto de referencia de la entropía en el cero absoluto de la temperatura.



- Conocer el concepto de energía libre.
- Comprender la relación entre la energía libre y la variación de entropía del universo
- Manejar tablas con datos termodinámicos aplicados a reacciones químicas.
- Conocer las ecuaciones fundamentales de la termodinámica.
- Entender el concepto de potencial químico.
- Aplicar el concepto de potencial químico a gases puros.
- Relacionar la energía libre de Gibbs con la constante de equilibrio.
- Entender el concepto de grado de avance.
- Resolver problemas de equilibrio químico
- Aplicar el concepto de potencial químico al equilibrio de fases.

Contenidos

CONOCIMIENTOS

UNIDAD I CONCEPTOS, DEFINICIONES Y TÉRMINOS

Contenidos:

- Definición de termodinámica.
- Sistema y medio ambiente
- Paredes rígidas y móviles; paredes permeables e impermeables; paredes adiabáticas y diatérmicas.
- Equilibrio termodinámico. Propiedades que caracterizan a un sistema en el equilibrio (composición, presión, volumen y temperatura)
- Estado termodinámico. Propiedades variables o funciones de estados.
- Propiedades extensivas e intensivas.
- Cambios de estados: Reversible e Irreversibles.
- Gas ideal. Modelo.
- Temperatura y Ley Cero de la Termodinámica.
- Ecuación termométrica.
- Gases reales. Desviaciones a la idealidad. Factor de compresibilidad. Ecuaciones de estado de gases reales.

UNIDAD II PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Contenidos:

- Enunciado de la primera ley.
- Intercambio energético entre un sistema y alrededores. Energía del universo y unidades.
- Energía interna y su relación con la presión, volumen y temperatura del sistema.
- Concepto de calor y trabajo
- Trabajo de expansión y compresión isotérmico. Trabajo reversible isobárico. Trabajo máximo.
- Entalpía. Definición de C_v y C_p .
- Aplicación de la primera ley. Cambios de estados reversibles e irreversibles. isotérmico, isobárico, isocórico y adiabático
- Termoquímica. Ley de Hess. Manejo de tablas de calores de formación
- Ley de Kirchhoff.

UNIDAD III SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Contenidos:

- Máquinas Térmicas. Ciclo de Carnot. Definición de eficiencia y trabajo.
- Enunciado de la segunda ley.
- Definición de entropía. Unidades y cálculo de entropía para procesos reversibles e irreversibles.
- Dependencia de la entropía con la presión, volumen y temperatura del sistema
- Aplicaciones de la Segunda Ley a cambios de estado: isotérmico, isobárico, isocórico y adiabático

- Tercera ley de termodinámica. Definición del estado de referencia de la entropía.
- Definición de la Energía Libre. Función trabajo (Helmholtz) y Gibbs.
- Definición del potencial químico.
- Concepto de fugacidad.

UNIDAD IV EQUILIBRIO QUÍMICO Y DE FASE DE UN COMPONENTE

Contenidos:

- Definición a través del grado de avance de una reacción
- Relación entre la energía libre y la constante de equilibrio.
- Equilibrio de una mezcla de gases ideales.
- Ecuación de Van't Hoff.
- Diagrama de fase de un componente. Agua, dióxido de carbono, etc..
- Regla de las fases de Gibbs.
- Funciones de Estado de Transiciones de Fases. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Aplicar conocimientos de química, física y matemáticas.
- Conocer y aplicar las leyes termodinámicas.
- Realiza cálculos termodinámicos
- Grafica resultados

ACTITUDES

- Trabajar en forma ordenada y eficiente
- Trabaja en forma autónoma
- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Desarrollar los trabajos asignados en los talleres.
- Participación en trabajos prácticos de laboratorio

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

QUÍMICA BIOLÓGICA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

En esta asignatura tiene por objetivo que el estudiante comprenda la complejidad de la composición química y de los procesos bioquímicos de los seres vivos. Además de sus interacciones con respecto a la leyes físicas y químicas de la materia.

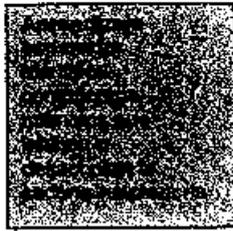
Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base para la mejor comprensión de procesos químicos que ocurren en procesos intracelulares.

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán talleres que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

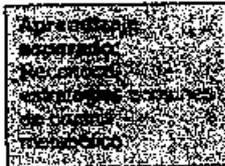
| Aprendizaje esperado | Criterio de evaluación |
|---|--|
| Identificar los tipos y función de las moléculas orgánicas e inorgánicas presentes en una célula. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los tipos y función de las moléculas orgánicas e inorgánicas presentes en una célula. • Reconoce el rol de la molécula de agua en la célula, en base a sus propiedades químicas y físicas. • Aplica los conceptos de Química General e inorgánica en un contexto biológico. • Conoce las diferentes estructuras existentes entre las células procariontes y eucariontes. |
| Conocer las bases químicas de la clasificación de los aa. Relaciona estructura y función de los aa. Identifica y describe las diversas alternativas de organización tridimensional de las proteínas. Conoce las diversas funciones biológicas de las proteínas en el organismo. Conoce las características y propiedades de las enzimas. Adquiere y aplica los conceptos centrales de la cinética enzimática. Explica representaciones gráficas de cinética enzimática. | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las bases químicas de la clasificación de los aa. • Relaciona estructura y función de los aa. • Identifica y describe las diversas alternativas de organización tridimensional de las proteínas. • Conoce las diversas funciones biológicas de las proteínas en el organismo. • Conoce las características y propiedades de las enzimas. • Adquiere y aplica los conceptos centrales de la cinética enzimática. • Explica representaciones gráficas de cinética enzimática. |



- Conoce la importancia del ATP en el metabolismo celular
- Conoce los componentes y funcionamiento del transporte de electrones
- Comprende los mecanismos de la fosforilación oxidativa.



- Comprende el rol energético de los hidratos de carbono en las vías metabólicas, rutas biosintéticas y sus mecanismos de regulación de la degradación del glucógeno.
- Analiza mecanismo de oxidación y biosíntesis de los ácidos grasos.
- Reconoce aa esenciales y no esenciales.
- Analiza mecanismos de desaminación, transaminación y descarboxilación de aa
- Conoce mecanismos de excreción de nitrógeno. Síntesis de la urea.



- Conoce los mecanismos de regulación enzimática y hormonal
- Reconoce las relaciones intermetabólicas.



- Diferencia entre proteínas con grupo hem y sin grupo hem
- Analiza metabolismos del hierro, cobre y zinc

Contenidos
CONOCIMIENTOS

Unidad: Introducción a la biología celular

- Composición química de la célula.
- Compartimentalización celular y estructuras celulares.
- Composición química de las estructuras celulares.
- Organización y función de las estructuras celulares.

Unidad. Estructura y función de las proteínas y enzimas

- Estructura, propiedades químicas, clasificación y función de aminoácidos.
- Estructura, propiedades químicas y físicas, clasificación y función de proteínas.
- Estructura clasificación y función de enzimas. Cinética enzimática
- Factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas.
- Inhibidores enzimáticos.

Unidad: Oxidaciones Biológicas

- Bicenergética
- Rol, modo de acción e importancia del ATP a nivel celular
- Transporte de electrones y fosforilación oxidativa.

Unidad: Nociones de Metabolismo de Hidratos de Carbono, Lípidos, proteínas y aminoácidos

- Digestión, absorción y circulación de hidratos de carbono, lípidos, proteínas.
- Ciclo de Krebs
- Mecanismos de oxidación de los ácidos grasos.
- Aminoácidos esenciales y no esenciales

Unidad: Regulación metabólica

- Interrelaciones metabólicas
- Mecanismo de regulación enzimática y hormonal

Unidad: Fundamentos de la química bioinorgánica del hierro cobre y zinc.

- Proteínas de Fe con y sin grupo hem
- Metabolismo del hierro.
- Hemocianinas
- Metabolismo del cobre
- Anhidrasa carbónica
- Metabolismo del zinc

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Identifica las principales funciones biológicas de las células.
- Conoce propiedades de proteínas, enzimas y hormonas.
- Compara los Hidratos de Carbono, Lípidos, proteínas
- Comprende la química de algunos elementos esenciales para el ser humano.

ACTITUDES

- Poner atención a las instrucciones de su profesor
- Trabajar en forma ordenada y eficiente.
- Desarrollar los trabajos asignados el día de clases.
- Aclarar las dudas con su profesor.
- Participación en clases.

Bibliografía

Rawn, D. Bioquímica Ed. Interamericana McGraw Hill 1985

Lehninger, A. Bioquímica Ed Omega 1982

Stryer, L. Bioquímica Ed Reverte 1985

Baran, J. Química Bioinorgánica Ed. Interamericana McGraw Hill 1995

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo.

↓
QUÍMICA ORGÁNICA I

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Al finalizar el presente módulo, se espera que los alumnos hayan alcanzado la capacidad de:

- Representar proyecciones geométricas y tridimensionales de las moléculas.
- Trazar estructuras de moléculas orgánicas a partir del nombre y viceversa
- Explicar los conceptos de estereoisomería geométrica y óptica.
- Asociar las propiedades físicas y químicas de los diferentes compuestos orgánicos y derivados, con su uso industrial.
- Plantear reacciones de síntesis de diversos compuestos orgánicos.
- Realizar reacciones químicas orgánicas en el laboratorio.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base para la mejor comprensión de procesos químicos donde interviene la química orgánica. Es un módulo teórico donde el estudiante (Analista Químico, Técnico Químico, etc.) adquiere conocimientos básicos (de) sobre nomenclatura, estereoquímica y reacciones orgánicas, que le permitirán interpretar de mejor manera los procesos químicos, donde intervenga la Química Orgánica

Contenidos

CONOCIMIENTOS

- Representación de estructuras químicas.
- Modelos moleculares. Proyecciones.
- Enlace covalente.
- Grupos funcionales. Familia de compuestos orgánicos.
- Alcanos e isómeros de alcanos, alquenos y alquinos.
- Nomenclatura de compuestos orgánicos.
- Fuentes de alcanos, alquenos y alquinos. Petróleo y derivados.
- Índice de octano.
- Aromaticidad.
- Enantiómeros y carbono tetraédrico.
- Quiralidad, actividad óptica y rotación específica.
- Diastereómero y compuesto meso.
- Estructura y reactividad de grupos funcionales

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Dibujar estructuras de esqueleto, orbitales y Lewis.
- Proyectar moléculas tridimensionales.
- Identificar y clasificar compuestos formados por C, H y heteroátomos.
- Trazar estructuras de moléculas quirales.
- Explicar conceptos estereoisoméricos.
- Determinar la configuración absoluta de moléculas orgánicas
- Realizar transformación de grupos funcionales.
- Manejar material de vidrio básico de laboratorio.
- Practicar reacciones químicas orgánicas básicas siguiendo las instrucciones entregadas.

ACTITUDES

- Poner atención a las instrucciones de su profesor
- Trabajar en forma ordenada y eficiente.
- Desarrollar los trabajos asignados el día de clases
- Aclarar las dudas con su profesor.
- Participación en clases.
- Participación en trabajos prácticos de laboratorio.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:



QUÍMICA ORGÁNICA II

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Al finalizar el presente módulo, se espera que los alumnos hayan alcanzado la capacidad de:

- Conocer las fuentes naturales de los compuestos orgánicos (gas natural, petróleo, derivados, etc.).
- Conocer estructuras de reactivos específicos para análisis químico (indicadores ácido-base, Redox, complejos).
- Conocer la estructura, propiedades y preparación de compuestos orgánicos de interés industrial (pinturas, polímeros, combustibles, lubricantes, detergentes, etc.)
- Reconocer estructuras de carbohidratos, lípidos y aminoácidos. Nomenclatura y química reactiva
- Determinar estructuras de moléculas orgánicas mediante técnicas espectroscópicas (Optativo).

Orientaciones metodológicas

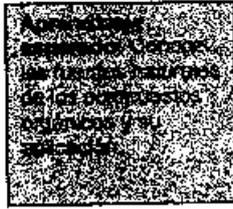
Este módulo "Química Orgánica II" es un curso teórico-práctico orientado hacia la industria. Cada aprendizaje de este módulo irá acompañado de un apunte que se entregará a cada estudiante al comienzo del curso y servirá como guía para lograr los objetivos propuestos. Las clases teóricas se harán con plumón y pizarra y expositivas en power point. Se realizarán dos evaluaciones mensuales.

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

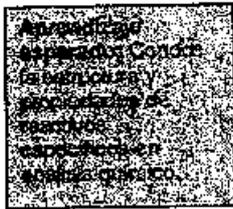
Aprendizajes esperados y criterios de evaluación



Criterio de evaluación

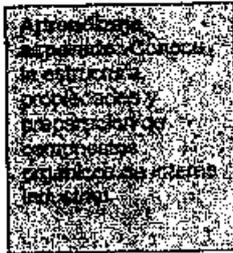


- Reconoce como fuente natural de los compuestos orgánicos, el gas natural, el petróleo y derivados.
- Identifica la composición de cada una de las fracciones de la destilación fraccionada del petróleo
- Identifica la fracción que corresponde a la gasolina común
- Explica el índice de octano.
- Conoce las materias primas para la elaboración de polímeros.
- Identifica los distintos lubricantes derivados del petróleo



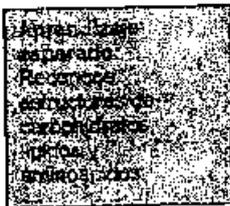
- Traza la estructura de indicadores ácido-base orgánicos: fenolftaleína, anaranjado de metilo, etc
- Traza la estructura de la forma reducida y oxidada del indicador asociado al color respectivo.
- Conoce tablas de indicadores con nombre, estructura de la forma reducida y oxidada y su respectivo color
- Traza la estructura de la forma reducida y oxidada de indicadores redox orgánicos: ferroína, ácido N-fenilantranílico, etc

Este aprendizaje va acompañado de una práctica de laboratorio que consiste en hacer virar algunos indicadores a diferentes pH.



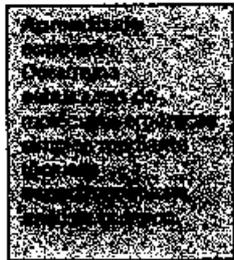
- Traza estructuras de polímeros de adición conocidos (PVC, polietileno, poliestireno, etc.).
- Traza estructuras de polímeros de condensación comunes (Acetato de celulosa, siliconas, poliuretanos, etc.)
- Conoce las propiedades de los diferentes polímeros
- Traza estructuras de detergentes sintéticos

Este aprendizaje va acompañado de una práctica de laboratorio que es la preparación de dos polímeros (Nylon y Poliestireno).



- Traza estructuras de carbohidratos, lípidos y aminoácidos.
- Reconoce azúcares comunes, como, glucosa, sacarosa, etc.
- Reconoce un lípido y un aminoácido.
- Da el nombre a carbohidratos, lípidos y aminoácidos

Este aprendizaje va acompañado de una práctica de laboratorio que consiste en ensayos de reconocimiento de carbohidratos en productos comunes (pan, manzanas, jugo de naranja, miel, fideos, arroz, azúcar, etc.).



- Comprende las técnicas de RMN¹H y RMN¹³C.
- Identifica un espectro de RMN¹H y RMN¹³C
- Dibuja un espectro de RMN¹H y RMN¹³C de una molécula orgánica ayudado de Tablas.
- Identifica los diferentes tipos de protones en un espectro de RMN¹H.
- Propone una estructura a partir del análisis de sus espectros de RMN¹H y RMN¹³C de una molécula simple

Contenidos

CONOCIMIENTOS

- Gas natural y petróleo.
- Destilación fraccionada del petróleo.
- Fuentes de alcanos, alquenos y alquinos: Petróleo y derivados.
- Índice de octano.
- Polímeros y lubricantes
- Indicadores ácido-base y redox.
- Polímeros de adición y condensación: Estructura y propiedades
- Detergentes sintéticos.
- Estructura de Carbohidratos: Monosacáridos, Disacáridos y polisacáridos.
- Estructura de lípidos: Grasas y aceites, Jabones, esteroides.
- Estructura de aminoácidos.
- Técnicas espectroscópicas.
- Aromaticidad
- Estructura y reactividad de grupos funcionales.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Identificar y clasificar las fracciones en una destilación de petróleo.
- Mencionar las fuentes naturales de compuestos orgánicos.
- Explicar el índice de octano.
- Mencionar materias primas derivadas del petróleo.
- Identificar lubricantes derivados del petróleo.
- Trazar estructuras de indicadores ácido-base y redox
- Realizar transformación de grupos funcionales
- Manejar material de vidrio básico de laboratorio
- Trazar estructuras de polímeros comunes.
- Preparar un polímero.

ACTITUDES

- Poner atención a las instrucciones de su profesor.
- Trabajar en forma ordenada y eficiente
- Desarrollar los trabajos asignados el día de clases.
- Aclarar las dudas con su profesor.
- Participación en clases.
- Participación en trabajos prácticos de laboratorio.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

↓
QUÍMICA VERDE

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

Introduce al estudiante en un área multidisciplinar muy reciente en la química que frente a la práctica de desarrollar bajo control utilizando sistemas de protección y de tratamiento posterior de residuos, propone la alternativa del diseño o rediseño de productos y procesos que reduzcan o eliminen el uso o producción de sustancias peligrosas. El curso persigue que el alumno adquiera una perspectiva de los logros y líneas de investigación actual en este campo, a la vez que se fomentan las habilidades tales como la elaboración de trabajos escritos individuales y de estudio en grupo, presentación de los mismos y búsqueda de información en fuentes bibliográficas.

Orientaciones metodológicas

La temática comprende: Contexto histórico y estado actual de la química en relación con el medio ambiente. Definición de química verde y su importancia. Los doce principios de la química verde. Sustancias y procesos peligrosos y la evaluación de fuentes de productos de partida, reactivos, disolventes y condiciones de reacción. Concepto de economía de átomos y la reducción de residuos. Catálisis en procesos químicos.

El objetivo general de este curso es proporcionar a los futuros químicos las herramientas necesarias que les permitan reducir al mínimo el impacto ambiental de la química y de procesos. El curso pone de manifiesto y hace hincapié en el diseño de procesos químicos respetuosos del medio ambiente (*Química Verde*), que son a la vez económica y tecnológicamente factible.

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|--|---|
| <p>Comprende los 12 principios de la Química Verde.</p> <p>Aplica los 12 principios de la Química Verde.</p> <p>Propone alternativas de diseño o rediseño de productos y procesos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los 12 principios de la Química Verde. • Aplica los 12 principios de la Química Verde. • Propone alternativas de diseño o rediseño de productos y procesos. |
| <p>Analiza procesos habitualmente utilizados en el laboratorio de análisis.</p> <p>Propone metodologías ambientalmente benignas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analiza procesos habitualmente utilizados en el laboratorio de análisis. • Propone metodologías ambientalmente benignas. |
| <p>Conoce prácticas para evaluar el "verdor" de las reacciones químicas.</p> <p>Realiza prácticas para sustentabilidad y habilidades necesarias en la Química Verde.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce prácticas para evaluar el "verdor" de las reacciones químicas. • Realiza prácticas para sustentabilidad y habilidades necesarias en la Química Verde. |

Contenidos

CONOCIMIENTOS

Química Verde: Respetuosa del medio ambiente

¿Por qué la Química Verde?

- La toxicidad de los productos químicos
 - Los accidentes con productos químicos.
 - Sostenibilidad (incluyendo, política y económica factores sociales)
 - El movimiento político verde
 - El papel y las responsabilidades de los químicos.
-
- Definición y descripción de los doce principios de la Química Verde.

Principios de la Química Verde.

- Minimización de Residuos / Prevención. El establecimiento de un balance de masa total. Tratamiento de residuos / reciclaje.
- Síntesis de materiales Peligrosos
- El diseño de productos más seguros.
- Revisión crítica de disolventes orgánicos. Revisión crítica de: líquidos iónicos, el agua, la química de fase fluorosa, libre de solventes la química en fase sólida. Ejemplos de reactivos verde.
- La eficiencia energética. Cuantificar y minimizar el uso de los servicios públicos y, en otros insumos. Fotoquímica, química de microondas, las fuentes de energía.
- Materias primas renovables, las medidas de sostenibilidad. Biomasa frente a los fósiles.
- Diseño para la degradación. Reglas para la degradación
- Controles en proceso análisis en tiempo real
- Minimización de Riesgos. Proceso de seguridad y riesgos térmicos

Alternativa síntesis y reactivos.

- Procesos Catalíticos de la química ambientalmente benigna.
- Resolución de racemización tecnología; procedimiento de Hoechst Celanese para S-ibuprofeno y el p-hidroxifenil glicina.
- Síntesis de nuevos aminoácidos-β

El concepto de Economía del átomo.

- Fuentes alternativas de energía, la aplicación de microondas y ultrasonido en procesos químicos semicontinuo.
- Perspectivas para el futuro.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Evalúa el verdor de las reacciones químicas.
- Propone el uso de reactivos con baja toxicidad.
- Propone alternativas de tecnologías ambientalmente benignas

ACTITUDES

- Poner atención a las instrucciones de su profesor.
- Trabajar en forma ordenada y eficiente.
- Desarrollar los trabajos asignados el día de clases.
- Aclarar las dudas con su profesor.
- Participación en clases
- Valora el uso de reactivos que no contaminan el medio ambiente.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo

QUIMIOMETRIA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

En este modulo se entregaran las herramientas estadística descriptiva para aplicarlas en datos, que permitan al estudiante tomar decisiones basándose en el análisis e interpretación de los resultados. Se realizará una revisión de los sistemas de gestión de calidad. Plantee con rigor científico un protocolo de análisis, considerando todas las etapas del proceso analítico, para la obtención de resultados fiables con una metodología adecuada a las posibilidades del laboratorio analítico.

Desarrollar capacidades para recoger, organizar, interpretar y presentar conjuntos de datos a través de herramientas estadísticas, que le permitan caracterizar fenómenos químicos de interés.

Orientaciones metodológicas

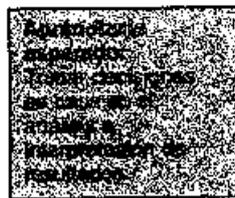
Se enfatiza el uso de instrumentos estadísticos para la toma de decisiones sobre el cumplimiento de regulaciones o normas sobre especificaciones de producto, sobre calidad, ambiente o límites legalmente permitidos.

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación



Criterio de evaluación



- Conoce los conceptos básicos de Quimiometria
- Diseño de muestreo
- Aplica conceptos de calibración y regresión lineal en una serie de datos.
- Utiliza planillas de cálculo.
- Analiza datos con herramientas estadísticas.
- Emite informe con datos validados.



- Diseñar plan de muestreo
- Plantear el modelo adecuado a cada diseño experimental que explique las relaciones funcionales entre los factores y las respuestas
- Realizar el plan experimental pertinente en cada caso analizado
- Detectar y cuantificar la influencia de factores en una o varias respuestas experimentales

Contenidos

- Conceptos de Quimiometria
- Estadística descriptiva.
- Ensayos de hipótesis y ANOVA, calibración y regresión lineal simple
- Planillas o Software de cálculo estadísticos
- Introducción a la calidad. Referencias normativas de Sistemas de calidad normas)
- Criterios de la calidad de un método analítico
- Organismos de normalización y agencias de acreditación
- Naturaleza y origen de errores
- Trazabilidad como fundamento de la calidad analítica.
- Validación de la trazabilidad a distintas concentraciones de analitos
- Validación de la incertidumbre
- Limite de detección y cuantificación.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Habilidad para manejar programas estadísticos.
- Procesar planillas con datos analíticos.
- Aplicar estadísticos para validar técnicas o metodologías analíticas.
- Aplicar los conocimientos teóricos para emitir informe de resultados.

ACTITUDES

- Trabaja en equipo.
- Capacidad para organizar administrar.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.

Bibliografía

Miller N. y Miller, J.C Estadística y Quimiometria para Química Analítica Prentice-Hall, Madrid 2002

Rickmers y Tood, "Introducción a la Estadística",

Skogg Wesst, Holter, Química Analítica Moderna Ed. Mc Graw Hill 2000

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

ANÁLISIS QUÍMICO I

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro



110 horas

Introducción

Es una asignatura cuyo objetivo general está centrado en el proceso enseñanza-aprendizaje por lo que proporciona al estudiante una visión general de los fundamentos de la química analítica y los aspectos del análisis químico cualitativo, en aspectos tales como muestreo, preparación de muestras, fijación y almacenaje. Como también marchas analíticas, detección cationes y aniones con sulfuro y sin sulfuro.

El programa inicialmente dará cuenta de la introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte, de principios y operaciones analíticas que no involucran cuantificación para terminar con un aspecto de tipo cuantitativo como son las técnicas gravimétricas.

Se espera que una vez terminado el módulo estudiante sea capaz de:

- Diseñar protocolos de muestreo
- Separar y reconocer analitos, cationes y aniones.
- Aplicar técnicas gravimétricas y electrogravimétricas para cuantificar analitos

Orientaciones metodológicas

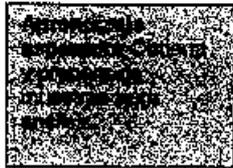
Este módulo constituye la base para la mejor comprensión del módulo análisis químico II. Es un módulo teórico-práctico donde el estudiante adquiere los conocimientos y destrezas para la preparación, separación, reconocimientos de de analitos y posterior cuantificación gravimétrica

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación



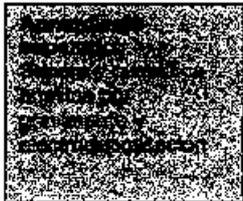
Criterio de evaluación



- Prepara de muestras para análisis.
- Reconoce reglas de solubilidad de compuestos inorgánicos
- Reconoce reglas de solubilidad de compuestos orgánicos.
- Utiliza los materiales de protección adecuados para preparación de muestras



- Aplica las marcha analíticas
- Clasifica los ensayos previos, propiedades e identificación, uso de reactivos orgánicos.
- Reconoce las interferencia, separaciones transformaciones o enmascaramiento.
- Compara entre análisis sistemático vs reacciones específicas. conveniencia de ambos enfoque



- Utiliza las propiedades de solubilidad para determinar el agente precipitante más adecuado.
- Reconoce los diferentes tipos de gravimetría
- Aplica los conceptos de formación de precipitación.
- Aplica cálculos de análisis gravimétrico.
- Reconoce las condiciones adecuadas para la electrodeposición
- Aplica los potenciales de electrodeposición.
- Aplica métodos electrogravimétricas

Contenidos

UNIDAD: EXPRESIÓN DE RESULTADOS Y TIPO Y TOMA DE MUESTRA.

- Cantidad de sustancias v/s concentración (%m/m %m/v, M, N, ppt, ppm, ppb)
- Generalidades de la Química analítica cuali y cuantitativa el análisis químico, y las técnicas Instrumentales
- Clasificación del análisis químico en base al contenido de analito y cantidad de muestras.
- Naturaleza y tipo de muestra. toma de una muestra representativa, molienda, cuarteo, secado, solubilidad: disgregación, tipos de disgregación, modo de efectuar la disgregación, calcinación El caso de muestras en estado líquido: digestión, concepto operacional de la interpretación de la calidad de la concentración expresada: Concentración Total, concentración total disuelta, concentración disuelta, concentración particulada. Ensayos y criterios de Feigl. reconocimientos de iones metálicos en muestras marinas.

UNIDAD: ANÁLISIS QUÍMICO CUALITATIVO DE ANIONES Y CATIONES.

- La reactividad de moléculas orgánicas con grupos funcionales comunes. Solubilidad y extractabilidad de analitos orgánicos. Diagrama de flujo analítico cualitativo convencional versus ensayos selectivos. Ejemplos de una marcha tradicional. Cromogenia, reactivos orgánicos e inorgánicos en el análisis químico cualitativo. Análisis de aniones y cationes. Clasificación, ensayos previos, identificación en minerales, aleaciones, salmueras y muestras líquidas. Interferencias (separaciones, enmascaramiento o transformación)

UNIDAD: ANALISIS GRAVIMÉTRICO

- Conceptos fundamentales de análisis gravimétrico. Tipos de gravimetría, cálculos en análisis gravimétricos
- Gravimetría por precipitación, tamaño de precipitados filtrados de precipitados, lavados de precipitados, transformación de precipitados.
- Nociones de la fisico-química de la precipitación: sobresaturación relativa, nucleación versus crecimiento de partículas. Condiciones óptimas para la obtención de un precipitado.

UNIDAD: MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS

- Introducción a la química electroanalítica. El estudiante deberá repasar y aplicar los conocimientos ya adquiridos en química redox y potenciometría indirecta.
- Técnicas electrolíticas. Electrogravimetría. Electroseparaciones y determinaciones electrogravimétricas. Coulombimetría a potencial controlado. Coulombimetría a corriente constante. Fundamentos fisicoquímicos
- Técnicas Conductimétricas. Fundamentos y aplicaciones: conductimetría directa, conductimetría indirecta.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Prepara muestras sólidas y líquidas.
- Separa y reconoce analitos a través de marchas analíticas.
- Reconocer entre agentes precipitantes orgánicos de los inorgánicos
- Maneja material para análisis gravimétrico
- Maneja material para análisis electrogravimétrico.

ACTITUDES

- Trabajar en forma ordenada y eficiente.
- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Desarrollar los trabajos asignados en los talleres.
- Participación en trabajos prácticos de laboratorio.
- Desarrollar aptitud en pro del medio ambiente

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

ANÁLISIS QUÍMICO II

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

110 horas

Introducción

Es una asignatura cuyo objetivo general está centrado en el proceso enseñanza-aprendizaje por lo que proporciona al estudiante una visión general de los fundamentos de la química analítica y los aspectos del análisis químico cualitativo, en aspectos tales como muestreo, preparación de muestras, fijación y almacenaje. Como también marchas analíticas, detección cationes y aniones con sulfuro y sin sulfuro.

El programa inicialmente dará cuenta de la introducción a los fundamentos en los que se basa la Química Analítica. Una segunda parte, de principios y operaciones analíticas que no involucren cuantificación para terminar con un aspecto de tipo cuantitativo como son las técnicas gravimétricas.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base para la mejor comprensión del módulo análisis químico II. Es un módulo teórico-práctico donde el estudiante adquiere los conocimientos y destrezas para la preparación, separación, reconocimientos de analitos a través de métodos clásicos y modernos, además de métodos electroanalíticos (potenciometría y conductimetría)

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación:

Aprendizajes esperados

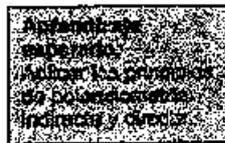
Criterio de evaluación



- Conoce conceptos fundamentales de análisis volumétrico clásico: Valoración, titulación, patrón primario, patrón secundario, punto final, punto de equivalencia, indicadores.
- Construye de las curvas de valoración ácido-base, precipitación y complexometría y sus equilibrios involucrados; y construcción de curvas redox
- Explica los fundamentos electroquímicos, ecuación de Nernst y balance de electrones.



- Realiza separaciones químicas clásicas de acuerdo si son de reacciones de precipitación, redisolución de precipitados, solubilidad de haluros y sulfuros en medio ácido, oxidación, reducción y formación de compuestos de coordinación
- Aplica diferentes de extracción por solvente, extracción por solvente, extracción sólido/líquido, efecto del pH en la extracción y parámetros condicionales
- Conoce los fundamentos teóricos y los tipos de la cromatografía



- Diferencia entre electrodos de referencia, calomelanos, plata/cloruro de plata, utilización Electrodo indicadores de membranas, electrodos de vidrio para pH y otros cationes, sensibles a moléculas, medidas de potenciales de celda, medidas de potenciales directas.
- Aplica método de calibración del electrodo.
- Realiza mediciones potenciométricas valoraciones y mediciones puntuales.

Contenidos

UNIDAD: ANALISIS VOLUMETRICO

- Conceptos fundamentales de análisis volumétrico clásico: Valoración, titulación, patrón primario, patrón secundario, punto final, punto de equivalencia, indicadores
- Construcción de las curvas de valoración ácido-base, precipitación y complexometría y sus equilibrios involucrados; y construcción de curvas redox y breve revisión de los fundamentos electroquímicos, ecuación de Nernst y balance de electrones.
- Aplicación de la volumetría ácido-base, redox y complexométricas.

UNIDAD: METODOLOGIAS CLASICAS Y MODERNAS DE SEPARACIÓN DE ANALITOS O ELIMINACIÓN DE INTERFERENTES

- Separaciones analíticas. Separaciones químicas clásicas. Tipos de reacciones en química (precipitación, redisolución de precipitados, solubilidad de haluros y sulfuros en medio ácido, oxidación, reducción y formación de compuestos de coordinación.
- Fundamentos teóricos de la extracción por solvente, extracción por solvente, extracción sólido/líquido, efecto del pH en la extracción y parámetros condicionales
- Fundamentos teóricos de la cromatografía. Tipos de cromatografía. Cromatografía de intercambio iónico, cromatografía de exclusión y filtración molecular. Cromatografía en fase reversa o invertida. Coeficientes de separabilidad. Aplicaciones.

UNIDAD: ANALISIS POTENCIOMÉTRICO

- Potenciometría indirecta como herramienta para encontrar el punto final de valoraciones en que exista una celda potenciométrica adecuada para poner de manifiesto los cambios de potencial en el transcurso de la valoración
- Electrodo de referencia, calomelanos, plata/cloruro de plata, utilización. Electrodo indicadores de membranas, electrodos de vidrio para pH y otros cationes, sensibles a moléculas, medidas de potenciales de celda, medidas de potenciales directas, método de calibración del electrodo, etc. Valoraciones potenciométricas

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Habilidad para el manejo de instrumental científico y uso de reactivos químicos y de material de laboratorio.
- Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos en la detección del punto final y cálculos de concentración
- Normalizar datos primarios en función de unidades físicas y químicas.
- Separa analitos a través de técnicas como extracción líquido-líquido y/o cromatografía de intercambio iónico.
- Maneja material para análisis potenciométrico.
- Maneja material para análisis electrogravimétrico.

ACTITUDES

- Trabaja en equipo.
- Demuestra ética en la entrega de resultados
- Capacidad para organizar, administrar y distribuir los tiempos y tareas.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.
- Desarrollar aptitud en pro del medio ambiente.

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

110 horas

Introducción

Se trata de una asignatura del quinto semestre de la carrera de Análisis Químico, la cual tiene carácter de obligatoria y que requiere como asignaturas previas a Química Analítica Cualitativa y Química Analítica Cuantitativa, ramos en que los alumnos han adquirido los fundamentos de las técnicas del análisis químico clásico y sus aplicaciones. Por su parte, el Análisis Instrumental es la aplicación de la tecnología analítica más actual posible en el ámbito del análisis químico. En la actualidad las técnicas instrumentales de análisis forman parte de la operación de laboratorios de control productivo de procesos industriales, control de calidad y control ambiental.

Orientaciones metodológicas

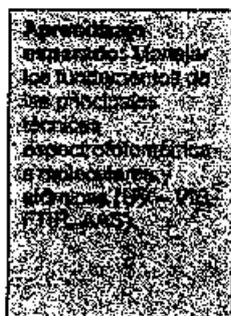
Es una asignatura teórico-práctica tiene como base Análisis Químico II, se enfatiza tanto en los fundamentos y adiestramiento de las técnicas instrumentales debiendo estudiar los siguientes tópicos del análisis instrumental en química y su clasificación; el enfoque modular de la instrumentación analítica, la competencia entre miniaturización, automatización y simplificación; la evolución por los avances en la electrónica y la informática; el ruido instrumental y la relación señal / ruido; interpretación quimiométrica de señales analíticas, propiedades de mérito analítico: límite de detección y límite de cuantificación, fundamentos y aplicaciones de la espectrofotometría de absorción molecular (UV – VIS, FTIR); fundamentos y aplicaciones de la espectrofotometría de absorción atómica (FAAS, HHPNAAS, HGAAS, CVAAS, GFAAS); técnicas instrumentales y especiación química de elementos traza y metales pesados.

Se aplica un enfoque metodológico semi-dirigido objetivado mediante teoría y prácticas de enseñanza con apoyo de programas computacionales dedicados, debidamente basadas en los fundamentos correspondientes. Se trabaja a tres niveles de enseñanza / aprendizaje, a saber: Fundamentos, instrumentación; adiestramiento

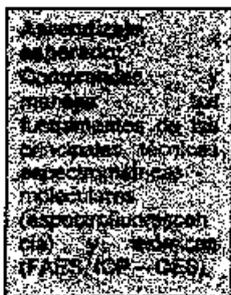
Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|---|---|
| Aprendizajes esperados: Aplica los principios quimiométricos del análisis instrumental en la obtención de resultados. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los elementos quimiométricos del análisis instrumental. • Aplica la evaluación del error en el análisis instrumental: Interpretación de señales analíticas, curva de calibrado: adición estándar simple y múltiple, método del estándar interno. Sensibilidad, límite de detección y límite de cuantificación en el contexto IUPAC. • Aplica la Validación analítica. Trazabilidad, control de calidad analítico, empleo de matrices estándar en la evaluación de las curvas de calibrado. |



- Explica la espectrometría de Absorción y Emisión y sus fundamentos fisicoquímicos
- Explica fundamentos y aplicaciones de la espectrofotometría de Absorción molecular: UV / VIS e IR.
- Maneja la instrumentación espectrofotometría de Absorción molecular: UV / VIS e IR.
- Explica fundamentos y aplicaciones de la espectrofotometría de Absorción Atómica. Atomización con llama. Generación de hidruros discontinua y continua. Generación de vapor frío.
- Maneja la instrumentación espectrofotometría de absorción molecular: UV / VIS e IR.
- Opera aplicaciones de espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito.



- Explica los fundamentos y aplicaciones espectrometría de emisión atómica: Atomización con llama, arco, chispa, y plasma con detección óptica (ICP-OES).
- Maneja instrumentación de espectrometría de emisión atómica: Atomización con llama arco, chispa, y plasma con detección óptica (ICP-OES). Fundamentos y aplicaciones
- Explica los fundamentos y aplicaciones espectrometría de emisión molecular: espectrometría de fluorescencia molecular
- Maneja instrumentación espectrometría de emisión de emisión molecular: espectrometría de fluorescencia molecular

Contenidos

- ¿Por qué Análisis instrumental en las Ciencias Químicas?
- El proceso de medición instrumental. Señal analítica. Sensibilidad y selectividad de las mediciones instrumentales. Relación señal / ruido.
- Breve nota histórica sobre la instrumentación del análisis químico.
- Nociones de instrumentación. Descripción modular de la instrumentación para técnicas espectroscópicas y electroanalíticas.
- Elementos de electricidad, circuitos eléctricos y electrónica elemental.
- Técnicas instrumentales absolutas y relativas
- Elementos quimiométricos del análisis instrumental. La evaluación del error en el análisis instrumental. Interpretación de señales analíticas; curva de calibrado; adición estándar simple y múltiple; método del estándar interno. Sensibilidad límite de detección y límite de cuantificación en el contexto IUPAC.
- Validación analítica. Trazabilidad, control de calidad analítico; empleo de matrices estándar
- Introducción a la espectrometría de Absorción y Emisión. Fundamentos fisicoquímicos
- Espectrofotometría de Absorción molecular: UV / VIS e IR. Fundamentos y Aplicaciones
- Espectrofotometría de Absorción Atómica: Atomización con llama. Generación de hidruros discontinua y continua. Generación de vapor frío. Aplicaciones. Espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito. Fundamentos y aplicaciones.

- Espectrometría de emisión atómica. Atomización con llama, arco, chispa, y plasma con detección óptica (ICP-OES). Fundamentos y aplicaciones.
- Espectrometría de emisión molecular: espectrometría de fluorescencia molecular. Fundamentos y aplicaciones.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Aplicar las técnicas instrumentales de uso frecuente en el ámbito profesional que les es propio, particularmente en laboratorios de control de procesos industriales, desarrollo y servicios.
- Comprender y aplicar los fundamentos que justifican la aplicación de técnicas instrumentales de análisis químico
- Manejar conocimiento quimiométrico de apoyo al análisis químico instrumental.
- Manejar el vocabulario técnico propio de la instrumentación y el análisis instrumental
- Manipular y operar la instrumentación de las técnicas espectrométricas moleculares y atómicas de uso más frecuente.

ACTITUDES

- Trabaja en equipo.
- Demuestra ética en la entrega de resultados.
- Capacidad para organizar, administrar y distribuir los tiempos y tareas.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.
- Desarrollar aptitud en pro del medio ambiente.

Especialidad **ANALISTA QUÍMICO**

Módulo:

CONTROL DE CALIDAD

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

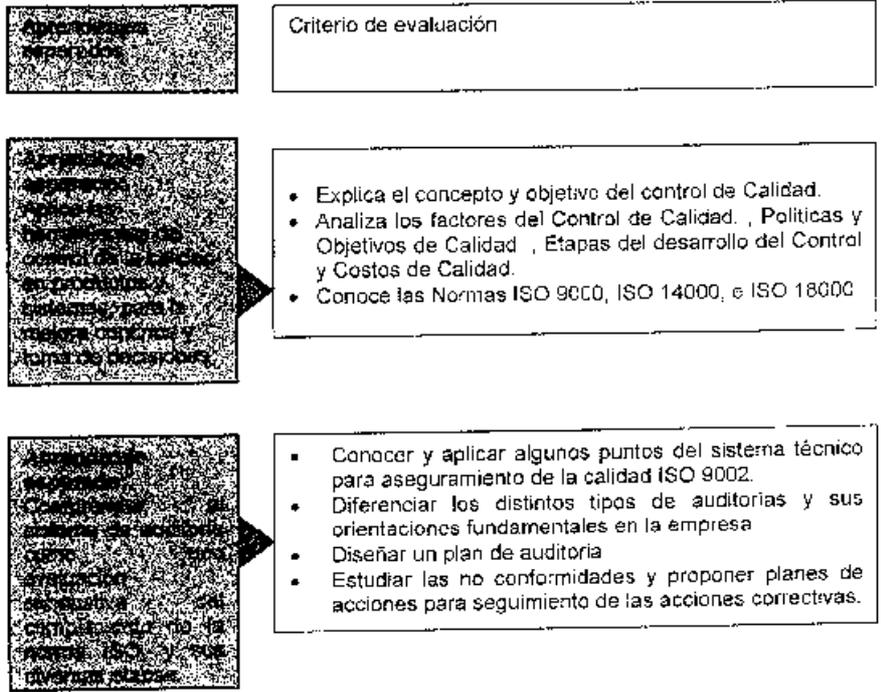
Esta asignatura tiene por objetivo que el alumno se introduzca en el control de los parámetros analíticos de calidad, validación, acreditación y gestión de los laboratorios analíticos industriales, así como la implementación y uso de Sistemas de Calidad.

Orientaciones metodológicas

Este módulo constituye la base para que el estudiante internalice el concepto de control con calidad en los procesos analíticos y procesos productivos. Para esto se revisaran las normas chilenas de calidad, resaltando el impacto por la ausencia o no cumplimiento de las normativas

Los estudiantes deberán desarrollar guías de problemas entregados, clase a clase por el profesor. Estas guías serán desarrolladas en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajarán en grupos y realizarán prácticas de laboratorio que involucren la teoría entregada.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación:



Contenidos

UNIDAD: "Normas ISO"

Estudio normas chilenas de calidad, generalidades y aspectos principales
 Estudio normas internacionales de calidad, generalidades y aspectos principales
 Procedimientos, concepto de calidad.
 Concepto de aseguramiento de la calidad
 Las auditorías para el mejoramiento de la calidad. Tipos de auditorías.
 Las no conformidades y el seguimiento de las acciones correctivas.

UNIDAD: "CAPACIDAD DE LOS PROCESOS"

Definiciones básicas: Valor Nominal, Tolerancia, Especificaciones.
 Graficar conjunto de datos y análisis de su comportamiento.
 Cálculo y Análisis de los índices de capacidad de los procesos.

UNIDAD: "DIAGRAMAS DE CONTROL."

Cartas de control para atributos: proporción de defectuosos, número de defectuosos, número de defectos
Cartas de control para variables: observaciones individuales, promedios, rango y desviación estándar

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Habilidad para manejar programas computacionales.
- Capacidad para el análisis de resultados de calidad
- Aplicar los conocimientos teóricos para emitir informe de resultados.

ACTITUDES

- Trabaja en equipo.
- Capacidad para organizar, administrar.
- Destrezas de aprendizaje y adaptación necesarias para continuar el propio desarrollo personal.

Bibliografía

MENDENHALL – SCHEAFFER – WACKERLY, "ESTADISTICA MATEMATICA CON APLICACIONES".

RICKMERS Y TOOD, "INTRODUCCION A LA ESTADISTICA".

DOUGLAS MONTGOMERY, "CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD".

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo

↓
QUIMICA MEDIO AMBIENTAL

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

En esta asignatura se analizan los procesos de producción y las actividades industriales desde el punto de vista de la generación de contaminantes y los medios para evitar o minimizar esa generación, aprendiendo a integrar en la ecuación de costo del proceso los medioambientales.

Orientaciones Metodológicas

En este módulo se deberá integrar los conocimientos adquiridos en el módulo de Introducción a la Química Verde y Tecnologías Limpias, Quimiometría y Control de Calidad de manera de integrarlos con los conocimientos, habilidades y destrezas que adquirirá en el desarrollo de este módulo.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|--|--|
| Aprender a aplicar los conocimientos de la química verde y tecnologías limpias para el desarrollo de procesos de producción y transformación. | <ul style="list-style-type: none"> • Controla y protege la biodiversidad. • Regula el reciclaje de los residuos de manera de minimizar el impacto ambiental. • Plantea mecanismos de reciclaje. |
| Aprender a aplicar los conocimientos de la química verde y tecnologías limpias para el control de los procesos de producción y transformación de productos químicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Controla los procesos de producción y transformación de productos químicos de acuerdo a las normas vigentes. • Organiza el almacenaje, traslado y transporte de productos, de acuerdo a las normas y procedimientos vigentes. |
| Aprender a aplicar los conocimientos de la química verde y tecnologías limpias para el análisis de los productos químicos y la implementación de los procedimientos de control de calidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Analiza los productos industriales a tratar con los procedimientos establecidos en las normas. • Analiza los productos a descartar con los equipos, procedimientos y normas vigentes. |

Contenidos

ENERGIA

Unidad. Flujos de energía y suministros energéticos

1. Introducción a la energía y desarrollo sostenible.
2. Flujos naturales de energía
3. Consumo energético por actividades humanas
4. Fuentes de suministro energético.

Unidad. Combustibles fósiles

1. Ciclo de carbono
2. Origen de los combustibles fósiles.
3. Contenido energético de los combustibles
4. Petróleo
5. Gas
6. Carbono
7. Descarbonización

LOS RECURSOS

Unidad. La diversidad biológica

1. Concepto y niveles de la biodiversidad
2. La pérdida de biodiversidad: causas actuales.
3. El valor de la biodiversidad y consecuencias de su pérdida.
4. La protección de la biodiversidad: conservación "in situ" y "ex situ".

Unidad. Recursos naturales e impactos derivados de su uso

1. Concepto de recurso renovable y no renovable.
4. Impactos sobre las zonas costeras.
6. Los recursos hídricos. Principales usos.
7. La gestión de los recursos hídricos. planificación hidrológica.

Unidad Docente. Recursos energéticos y minerales

1. Recursos energéticos renovables y no renovables
2. Fuentes de energía convencionales: combustibles fósiles, energía nuclear, hidroeléctrica.
3. Energías alternativas: solar, eólica, biomasa, biocombustibles, hidrógeno.
4. El ahorro de energía: medidas a adoptar desde la vivienda a la industria (cogeneración, arquitectura bioclimática).
5. Recursos minerales. Impactos ambientales.

GESTION AMBIENTAL

Unidad Los residuos y su gestión

1. Concepto de residuo.
2. Normas de tratamientos de residuos. (manejo de equipo de tratamiento de residuos, decantadores, trituradores, separadores, destiladores filtros, dosificadores aireadores y agitadores)
3. Tipos de residuos.
4. Residuos sólidos urbanos. Características, producción y recogida. Tratamientos (compostaje, incineración, depósito).
5. Aguas residuales urbanas. Características y producción. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Lodos de depuradora.
6. Residuos industriales. Residuos peligrosos.
7. Gestión de los residuos. Reciclaje y reutilización.

Unidad. Análisis y gestión ambiental

1. Indicadores ambientales: concepto y tipos. La huella ecológica.
2. Instrumentos de gestión ambiental: medidas legales, ordenación del territorio y la evaluación de impacto ambiental

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Sensibilidad hacia los temas relacionados con el medio ambiente.
- Controla el manejo productos químicos en procura de la salud industrial.
- Controla vías de desplazamiento de los residuos industriales.

ACTITUDES

- Auto-aprendizaje e iniciativa personal.
- Capacidad de organización y planificación.
- Pensamiento crítico.
- Resolución de problemas
- Desarrollo de la capacidad para comunicar ideas de manera concreta, concisa, completa y oportuna

Especialidad
ANALISTA QUÍMICO

Módulo:

TOXICOLOGIA

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro

100 horas

Introducción

La toxicología se encarga de evaluar los efectos de los agentes químicos en los sistemas vivos, con el propósito de determinar los efectos en la salud. Así mismo, proporciona la fuente primaria de los datos en los efectos en salud por exposición química, identifica y analiza la acción de los agentes tóxicos en los organismos vivos. Algunas sustancias tóxicas producen una citotoxicidad aguda no específica, pudiendo provocar la muerte. Los estudios por exposición a compuestos químicos peligrosos van desde un daño agudo (efectos inmediatos) y crónicos (a largo plazo) que puedan causar en cualquier organismo.

Orientaciones metodológicas

En este curso se busca que los alumnos manejen los conocimientos básicos de la toxicología, así como los efectos tóxicos agudos y crónicos de las sustancias químicas potencialmente peligrosas; para tener la capacidad de discernir sobre los resultados de la interacción de las sustancias químicas en los organismos. La materia se ubica en el área de formación integral profesional y junto con otras materias, permite que el estudiante de química tenga la capacidad de poder medir y evaluar los agentes químicos potencialmente peligrosos, para discernir sobre el manejo de los mismos en el control ambiental.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

| Aprendizajes esperados | Criterio de evaluación |
|--|---|
| <p> Explicar el proceso toxicocinético esperado en la interacción de una sustancia química en organismos. </p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el proceso toxicocinético en el organismo con énfasis en la importancia de las características fisicoquímicas del tóxico • Comprende los alcances de las metodologías de evaluación toxicológica, así como de las limitaciones de los resultados • Comprende los alcances de las metodologías de evaluación toxicológica, así como de las limitaciones de los resultados. |
| <p> Reconocer los efectos agudos y crónicos de las sustancias tóxicas del ambiente, así como las características fisicoquímicas que generan estos efectos, describiendo y explicando los efectos tóxicos de las sustancias tóxicas en los organismos. </p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia entre toxinas naturales y antropogénicas. • Explica del efecto fisicoquímico del ambiente sobre el comportamiento de las sustancias tóxicas |
| <p> Conocer los efectos tóxicos agudos y crónicos de las sustancias tóxicas en los organismos, así como las características fisicoquímicas que generan estos efectos, describiendo y explicando los efectos tóxicos de las sustancias tóxicas en los organismos. </p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características fisicoquímicas de las sustancias químicas, en el ambiente. • Realiza análisis de riesgo a los que puede estar expuesto cualquier organismo. |

Contenidos

CONOCIMIENTOS

- Historia y alcances de la toxicología
- Principios de la toxicología
- Absorción. Distribución y excreción de Toxinas
- Biotransformación de toxinas
- Relación dosis-respuesta
- Pruebas de toxicidad aguda
- Pruebas de toxicidad subcrónica.
- Pruebas de toxicidad crónica
- Fuentes potenciales de sustancias tóxicas.
- Transporte, movilidad y disponibilidad de sustancias tóxicas.
- Rutas de dispersión de sustancias tóxicas en cuerpos de agua
- Distribución de las sustancias tóxicas en suelos
- Biodegradación y persistencia
- Bioacumulación
- Efectos tóxicos de pesticidas
- Efectos tóxicos de metales
- Efectos tóxicos de hidrocarburos.
- Efectos tóxicos de detergentes.
- Efectos tóxicos de compuestos aromáticos halogenados

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Explicar el proceso toxicocinético esperado en un organismo expuesto a una sustancia determinada, en ciertas condiciones ambientales
- Diseño de un sistema monitor de toxicidad aguda de una sustancia en organismos de prueba y evaluación de resultados obtenidos.
- Lectura y discusión de artículos científicos.
- Reporte del problema planteado
- Lectura y discusión de artículos científicos.
- Análisis de estudios casos: Regional, Nacional e Internacional

ACTITUDES

- Poner atención a las instrucciones de su profesor.
- Trabajar en forma ordenada y eficiente
- Desarrollar los trabajos asignados el día de clases.
- Aclarar las dudas con su profesor.
- Participación en clases.
- Participación en trabajos prácticos de laboratorio.

Bibliografía

Albert, L.A. 1990. Curso básico de Toxicología Ambiental. LIMUSA, México

Bryan, G.W. Bioaccumulation of Marine Pollutants. *Phil Trans R*

Casarett, L.J. and J. Doull. 1991. Toxicology, The basic Science of Poisons. 4a. ed

Manahan, S.E. 1992. Toxicología Chemistry. 2ª. Ed. Lewis Publisher. Michigan.

Nmerow, N.L. 1991. Stream, Lake, Estuary and Ocean Pollution. 2a Ed. Environmental Engineering Series, Van Nostrand Reinhold. New York.

C. RECURSOS ACADEMICOS E INFRAESTRUCTURA

Para cada modulo se considera la contratación de docentes idóneos al contenido a desarrollar.

Estado actual del Departamento de Química

Cuerpo Académico

En la actualidad el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Básicas, cuenta con los docentes más que suficiente para atender la Carrera de Análisis Químico. Cabe hacer notar que la mayor parte de las clases se desarrollaran en la ciudad de Calama.

Laboratorios:

Se cuenta con 9 laboratorios para docencia: 7 de ellos están equipados con balanzas analíticas, campanas extractoras, estufas, placas calefactoras, los otros dos laboratorios cuentan con están dotados con instrumental analítico de última generación y 6 laboratorios donde se realiza investigación en las áreas de Química Analítica y Bio-inorgánica y Analítica, Recursos Naturales, Electroquímica, Físico Química y Química Inorgánica.

Equipamiento

Mayor: Equipos de instrumentación tales como absorción atómica, cromatógrafo de gases, potenciómetros, conductímetros tituladores automáticos, balanzas analíticas, placas calefactores, balanzas granatarias, etc

D. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

El plan especial de Análisis Químico estará adscrito a la Facultad de Ciencias Básicas, su administración está a cargo de un Coordinador del Plan Especial el cual es propuesto por el Decano de la Facultad y asesorado por un Comité de Carrera.

ESTUDIO DE COSTO

El normal funcionamiento del Plan Especial requiere tener un mínimo de 12 estudiantes que deberán cancelar una matrícula anual de \$ 2.800.000 y un arancel básico anual de \$ 130.000.

ANÓTESE, COMUNIQUESE Y REGÍSTRESE.



MACARENA SILVA BOGGIANO
SECRETARIA GENERAL
HSF/CSB/MDS/NPZ/ky
Distribución, al reverso.



HERNAN SAGUA FRANCO
RECTOR (S)