

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Bioingeniero
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Principios de Química Analítica
5. **Clave:** 36259
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
22 MAR 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA

Sandra Luz Nevarez Alarcón
José Luis Becerra Buenrostro
Aseneth Herrera Martínez
Fernando Amílcar Solís Domínguez
Mónica Isabel Soto Tapiz

Firma

Sandra L. Nevarez
José Luis Becerra
Aseneth Herrera m.
Fernando Amílcar Solís Domínguez
Mónica Isabel Soto Tapiz

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
María Cristina Castañón Bautista

Firma

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
María Cristina Castañón Bautista

Fecha: 16 de octubre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Está estructurado por sesiones presenciales y prácticas de laboratorio, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico prácticos de química analítica, tales como las herramientas y métodos para realizar un análisis químico, considerando desde el tipo de muestreo, selección del material, sustancias y equipo de laboratorio adecuado para la identificación o determinación cuantitativa del parámetro de interés, como las herramientas básicas de estadística para el análisis de los datos experimentales, reforzando los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso de química general y preparándolo para los cursos posteriores en la disciplina de las ciencias naturales y exactas.

El curso de Principios de Química Analítica se ubica en la etapa básica, con carácter optativo y corresponde al área del conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar parámetros de interés y herramientas básicas de estadística, mediante la especificación de la muestra, selección de materiales, sustancias y equipo de laboratorio, para establecer relaciones entre las variables experimentales, con actitud de análisis, precisión y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Bitácora de laboratorio que incluya los reportes de actividades experimentales completos, con metodología, resultados, discusión de resultados, conclusiones y bibliografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Herramientas de la Química Analítica

Competencia:

Identificar las herramientas metodológicas y estadísticas, mediante un análisis cuantitativo, atendiendo de manera integral los aspectos de obtención de las muestras y el procesamiento del análisis químico, para asegurar la calidad de los datos experimentales y consecuentemente, la objetividad de los resultados y recomendaciones correspondientes, participando de manera proactiva y responsable en las actividades de investigación bibliográfica y de laboratorio.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1. Métodos utilizados en química analítica
 - 1.1.1 Química analítica: definición, origen, evolución
 - 1.1.2 Análisis cualitativo y cuantitativo
 - 1.1.3 Métodos clásicos
 - 1.1.3.1 Gravimetría
 - 1.1.3.2 Volumetría
 - 1.1.4 Métodos instrumentales
- 1.2. Procesos analíticos
 - 1.2.1. Pasos generales para el análisis
 - 1.2.2. Técnicas del muestreo
 - 1.2.2.1. Muestreo de sólidos
 - 1.2.2.2. Muestreo de líquidos
 - 1.2.2.3. Muestreo de gases
- 1.3. Errores en el análisis cuantitativo
 - 1.3.1. Errores groseros, aleatorios y sistemáticos
 - 1.3.2. Precisión y exactitud
- 1.4. Herramientas estadísticas
 - 1.4.1 Medidas básicas de tendencia central y variabilidad
 - 1.4.2 Pruebas de significancia
 - 1.4.2.1 La prueba F
 - 1.4.2.2 T de student
 - 1.4.3 Prueba Q para rechazo de un resultado
 - 1.4.4 Mínimos cuadrados, curvas de calibración usando hojas de cálculo

UNIDAD II. Volumetría

Competencia:

Utilizar los fundamentos teóricos de los Métodos Volumétricos de análisis, atendiendo las recomendaciones metodológicas en términos de recopilación, para procesar adecuadamente muestras, minimizar errores experimentales y asegurar la objetividad en los resultados obtenidos, con responsabilidad, compromiso y ética.

Contenido:

Duración: 12 horas

2.1. Definiciones básicas en volumetría

2.1.1. Clasificación de métodos volumétricos

2.1.1.1 Ácido base

2.1.1.2 Precipitación

2.1.1.3 Óxido-reducción

2.1.1.4 Formación de complejos

2.1.2. Requisitos de reacción para método volumétrico

2.1.3. Estandarización, soluciones patrón

2.1.4. Indicadores

2.2. Preparación de disoluciones

2.2.1. Concentración porcentual

2.2.2. Ppm, ppb

2.2.3. Molaridad

2.2.4. Molalidad

2.2.5. Normalidad

2.2.6. Formalidad

2.2.7. Diluciones simples y a partir de % pureza y densidad.

2.3. Cálculos de resultados a partir de datos volumétricos.

2.3.1 Valoraciones usando molaridad y normalidad

2.3.2 Estandarización

2.3.2 Retrotitulación

UNIDAD III. GRAVIMETRÍA

Competencia:

Utilizar los fundamentos teóricos de los Métodos Gravimétricos de análisis, atendiendo las recomendaciones metodológicas en términos de recopilación, para procesar adecuadamente muestras, minimizar errores experimentales y asegurar la objetividad en los resultados obtenidos, con responsabilidad, compromiso y ética.

Contenido:

Duración: 10 horas

3.1. Gravimetría

3.1.1. Definición

3.1.2. Clasificación de los métodos gravimétricos

3.1.3. Pasos para el análisis gravimétrico

3.1.4. Tipos de precipitados, conceptos básicos en precipitación.

3.1.5. Impurezas en precipitados

3.1.6. Cálculos de los resultados a partir de datos gravimétricos

3.1.6.1. Factor gravimétrico

3.1.6.2. Cálculos de masa y porcentaje de analitos en muestras

3.2. Aplicaciones de los métodos gravimétricos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las normas de trabajo en el laboratorio de bioingeniería, mediante la revisión del manual de seguridad e higiene, para conocer las reglas básicas de trabajo y prevenir accidentes, con actitud de respeto y colaboración.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes, se revisa el manual de seguridad e higiene para establecer acuerdos sobre metodología de trabajo, vestimenta personal y otros materiales necesarios para trabajo seguro y eficiente de laboratorio. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Manual de prácticas de laboratorio	3 horas
2	Manipular la balanza analítica y granataria, atendiendo el manual del usuario y recomendaciones, para el mantenimiento y minimización de errores experimentales (exactitud), con actitud crítica y colaborativa.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes, se determina masa de estándares en balanza analítica y granataria para determinar la exactitud y precisión en las mediciones. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Balanza analítica, y balanza granataria, manual de prácticas y estándares de masa.	3 horas
3	Manipular la balanza analítica y granataria, atendiendo el manual del usuario y recomendaciones, para el mantenimiento y minimización de errores experimentales (precisión), con actitud crítica y colaborativa.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes, se determina la precisión en la mediciones de masa usando balanzas analítica y granataria Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Balanza analítica, y balanza granataria, manual de prácticas y estándares de masa.	3 horas
4	Ejecutar la calibración volumétrica de material de vidrio del laboratorio, empleando como patrón de referencia una medida volumétrica, para verificar la precisión y exactitud de éstos, con actitud crítica y colaborativa.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes, para determinación de indicadores de precisión y exactitud, así como factores de corrección pertinentes. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Balanza analítica, manual de prácticas y tabla de corrección de volumen.	4 horas

5	Manipulación del conductímetro y pHmetro, atendiendo las recomendaciones del usuario, para el mantenimiento y minimización de errores experimentales, con actitud crítica y colaborativa	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes, para determinar la conductividad y pH de diferentes muestras. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Conductímetro y pHmetro, manual de prácticas y material de laboratorio.	3 horas
6	Manipular el espectrofotómetro, atendiendo el manual del usuario y recomendaciones, para el mantenimiento y minimización de errores experimentales, con actitud de crítica, de respeto y disciplina.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes para elaborar una curva de calibración en función de la relación absorbancia/concentración de reacciones colorimétricas. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Espectrofotómetro manual de prácticas y material de laboratorio.	4 horas
UNIDAD II				
7	Utilizar material, sustancias y equipo de laboratorio, para la realización de pruebas experimentales, mediante los Métodos Volumétricos de Neutralización, con actitud crítica, respetuosa y disciplinada.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes para la determinación cuantitativa de los componentes de una muestra Métodos Volumétricos de Neutralización. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Material, equipo e instrumentos de medición del laboratorio de química analítica y el manual de prácticas.	3 horas
8	Utilizar material, sustancias y equipo de laboratorio, para la realización de pruebas experimentales, mediante los Métodos Volumétricos de Redox, con actitud crítica, respetuosa y disciplinada.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes para la determinación cuantitativa de los componentes de una muestra de Métodos Volumétricos de Redox. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Material, equipo e instrumentos de medición del laboratorio de química analítica y el manual de prácticas.	3 horas
UNIDAD III				
9	Utilizar material, sustancias y equipo de laboratorio, para la realización de pruebas experimentales, mediante los Métodos Gravimétricos de	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes para la determinación cuantitativa de los componentes de una muestra de Métodos Gravimétricos de Volatilización. Se	Material, equipo e instrumentos de medición del laboratorio de química analítica y el manual de prácticas.	3 horas

	Volatilización, con actitud crítica, respetuosa y disciplinada.	elabora y entrega reporte correspondiente.		
10	Utilizar material, sustancias y equipo de laboratorio, para la realización de pruebas experimentales, mediante los Métodos Gravimétricos de Partícula, con actitud crítica, respetuosa y disciplinada.	Conforman equipos de 4 a 6 integrantes para la determinación cuantitativa de los componentes de una muestra de Métodos Gravimétricos de Partículas. Se elabora y entrega reporte correspondiente.	Material, equipo e instrumentos de medición del laboratorio de química analítica y el manual de prácticas.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

Se emplea el método expositivo basado en la resolución de problemas y ejercicios prácticos, complementado con el trabajo de laboratorio, fomentando el trabajo en equipo.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El alumno trabajará individual y en equipo, desarrollando investigaciones y ejercicios extraclase, elaborando exposiciones para presentar, complementado con su trabajo en el laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exposiciones, tareas y participación en clase.....15%
- Evaluación parcial (3).....50%
- Evidencia de desempeño..... 35%
(Bitácora de laboratorio)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Christian, G. (2009). *Química analítica*. México: McGraw-Hill. [clásica]

Skoog, D., West, D., Holler F. y Crouch S. (2014). *Fundamentos de química analítica* (9ª ed.). México: Thomson.

Complementarias

Rubinson K. y Rubinson J., (2001). *Análisis instrumental*. México: Prentice Hall. [clásica]

Santillán, J. (2003). *Cálculos para la preparación de soluciones*. México: Trillas. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe contar con título de Licenciatura en Ciencias Naturales y Exactas o Ingenierías afines al área Química, preferentemente contar con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería, relacionada al área Química; tener experiencia docente de dos años; ser responsable, proactivo, facilitador, dominio grupal, habilidades de comunicación efectiva y ser promotor del aprendizaje colaborativo.