



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: QUÍMICA ANALÍTICA CON LABORATORIO
CLAVE/ID CURSO: 1086G / 005693
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Ciencias Básicas
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Denisse Serrano Palacios, Edna Meza Escalante, Maria del Rosario Martínez Macias, Ana Karen Rodriguez Olea. Nidia Josefina Ríos Vázquez.

REQUISITOS: Requisito de Química Analítica con Laboratorio: Química Básica con Laboratorio

HORAS TEORÍA: 3

HORAS LABORATORIO: 0

HORAS PRÁCTICA: 0

CRÉDITOS: 5.62

PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N): Ingeniería Química

PLAN: 2016

FECHA DE ELABORACIÓN: 23 agosto 2018

Competencia a la que contribuye el curso: Diseñar procesos de transformación de la materia y energía, apoyándose en conocimientos de matemáticas, física, y química integrados en operaciones unitarias y sistemas de reacción que mantengan la rentabilidad y sustentabilidad del proceso, atendiendo la visión y misión de la empresa. Generar estrategias de prevención y solución de problemas que garanticen la sustentabilidad de los procesos de transformación de la materia y energía con el objeto de minimizar los riesgos e impactos en el medio ambiente.	Tipo de Competencia Básica
Competencia(s) generica(s) de impregnación: Comunicación efectiva: Comunica mensajes a través de distintos medios de acuerdo con criterios establecidos en el uso del lenguaje oral y escrito para contribuir al desarrollo personal y profesional. Solución de problemas. Soluciona problemas en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. Aprendizaje autónomo: Participa continuamente y por iniciativa propia en actividades de aprendizaje que le ayudan a satisfacer sus necesidades de desarrollo personal y profesional aprendizaje, aplicando diversos recursos y estrategias de acceso al conocimiento.	Nivel de Dominio Básico

Descripción general del curso: Este curso pertenece al segundo semestre, del bloque de Ciencias Básicas, se compone de 5 unidades de competencias en el cual el estudiante desarrollará la capacidad para comprender y aplicar los principios de la química analítica, y sus aplicaciones en la ingeniería. Además, desarrollará competencias genéricas tales como comunicación efectiva, trabajo en equipo y aprendizaje autónomo. Para lo cual se requiere como prerrequisitos previos de Química Básica c/lab, en especial lo relativo a conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas. Es recomendable que el alumnado posea también conocimientos básicos de Matemáticas.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Definir a la Química Analítica como la parte de las ciencias químicas con base en el estudio de la composición de soluciones químicas, material o muestra.	Identificar la aplicación de la química analítica cuantitativa y cualitativa en base a ejemplos prácticos en la Ingeniería Química. Calcular la concentración de una solución utilizando las diferentes formas de expresión. Identificar la aplicación de los métodos analíticos en la química analítica cuantitativa y cualitativa. Identificar las diferentes especies químicas con base en sus coloraciones características.	<ul style="list-style-type: none"> •La química analítica y su importancia en el desarrollo de las ciencias químicas. •Preparación de soluciones y sus concentraciones <ul style="list-style-type: none"> -Cálculos de Normalidad, Molaridad, Molalidad, porcentual, ppm, ppb. •Introducción a los métodos químicos y analíticos. <ul style="list-style-type: none"> -Métodos químicos, fisicoquímicos, basados en espectrometría, basados en potenciometría, electroquímicos y cromatográficos. -Color de las especies químicas y características del espectro visible.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m	Realización de taller para resolver problemas de preparación de soluciones	•El taller para resolver problemas deberá dar solución asertiva en equipos de máximo 4 personas de los ejercicios propuesto por el maestro.
	Realización de entrevista a un profesional que aplique la	•La entrevista debe basarse en los aspectos especificados en

p e ñ o s	<p>química analítica.</p> <p>Exposición oral por equipo sobre un método químico analítico aplicado a un caso real de investigación.</p> <p>Exposición de mapa conceptual sobre el tema: color de la especie química, en equipos.</p>	<p>la guía de observación acordada por el núcleo académico de Ingeniería Química.</p> <ul style="list-style-type: none"> •La exposición por equipos seguirá los puntos especificados en la guía de observación acordada por el núcleo académico de Ingeniería Química. •La presentación del mapa conceptual debe cumplir con los requerimientos de la guía de observación acordada por el núcleo académico de Ingeniería Química.
P r o d u c t o s	<p>Documento con ejercicios resueltos sobre preparación de soluciones.</p> <p>Reporte de entrevista a un profesionista que utilice la química analítica en su quehacer.</p> <p>Opinión en foro sobre las conclusiones de las exposiciones por equipo del tema métodos químicos analíticos.</p> <p>Mapa conceptual en equipo del "color de la especie químicas".</p>	<ul style="list-style-type: none"> •En el documento con ejercicios resueltos debe reflejarse la solución asertiva de forma individual de los ejercicios propuesto por el maestro. •El reporte de entrevista debe reflejar además de la información personal del profesionista, al menos 5 preguntas de la aplicación de la química analítica en su vida profesional. •La opinión en foro debe ser una conclusión individual de los temas expuestos y al menos una retroalimentación a otro compañero. <p>El mapa conceptual debe seguir los siguientes aspectos: Incluye las palabras: orgánica, inorgánicas, iones sencillos, iones complejos, halógenos y precipitados. También cromóforos- auxocromos (color y estructura molecular).</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se basa en por lo menos 3 referencias bibliográficas. Sigue un orden cronológico y ordenado.
C o n o c i m i e n t o s	<p>Conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Cálculo de soluciones y sus concentraciones •Análisis químicos volumétrico y gravimétrico •Métodos químicos analíticos. •Color de los iones como especies Químicas. 	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
<p>Aplicar el método de análisis y muestreo apropiados en función de la sustancia de interés y las condiciones presentes.</p>	<p>Explicar la importancia del muestreo para la obtención de datos significativos de un sitio de estudio.</p> <p>Aplicar los criterios de selección de un método de muestreo apropiado para la obtención de una muestra representativa de la matriz de estudio.</p> <p>Calcular la varianza global como herramienta que permita minimizar el error estadístico mediante análisis estadísticos que validen el método.</p> <p>Aplicar el método analítico apropiado para la determinación del analito de interés.</p>	<p>Selección del método analítico.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Diseño de un plan de muestreo. •Importancia del muestreo •Selección de la técnica de muestreo apropiada. •Normatividad aplicada a diversos muestreos. •Minimización de la varianza global. •Exactitud, precisión, sensibilidad, selectividad, robustez y solidez del método analítico. •Escala de operación. •Elección final.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ	<p>Presentación oral por equipos de los diferentes métodos analíticos enfocados al trabajo de investigación.</p> <p>Resolución en equipo de ejercicios sobre tratamiento y evaluación de datos estadísticos utilizados en el método analítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •La presentación oral por equipos seguirá los criterios de la guía de observación acordada por el núcleo académico de Ingeniería Química. •Los ejercicios deberán ser resueltos respetando los siguientes aspectos: Solución asertiva en equipos de máximo 4 personas de los ejercicios propuesto por el maestro.

o s		
P r o d u c t o s	<p>Documento escrito por equipo del método analítico seleccionado para la determinación de un analito específico.</p> <p>Documento con ejercicios resueltos de forma individual sobre tratamiento y evaluación de datos estadísticos utilizado en el método analítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •El documento sobre el método analítico debe cumplir los siguientes criterios: Portada, Índice, Introducción (incluir los antecedentes y el objetivo de la investigación), desarrollo del trabajo, conclusiones, bibliografía y anexos. •El documento con ejercicios resueltos debe reflejar: Solución asertiva de forma individual de los ejercicios propuesto por el maestro.
C o n o c i m i e n t o s	<p>Conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Método de muestreo -Verificación de un método analítico 	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Determinar por gravimetría el análisis cuantitativo como forma de conocimiento de la composición de una muestra.	<p>Definir las leyes ponderales en base a su aplicación en las reacciones químicas.</p> <p>Resolución de problemas estequiométricos con base en la aplicación de la ley de conservación de la masa para.</p> <p>Definir los principales análisis gravimétricos de interés en la química analítica para la determinación de un analito de interés.</p> <p>Determinar el porcentaje del compuesto de interés en un precipitado utilizando el factor gravimétrico.</p> <p>Determinar constantes de equilibrio (K_c y k_p) para reacciones homogéneas y heterogéneas.</p> <p>Identificar los compuestos a precipitar en una reacción química mediante la aplicación de la constante de producto de solubilidad (k_{ps}).</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Leyes ponderales •Principios del análisis gravimétrico •Estequiometría de las reacciones •Formación y propiedades de los precipitados •Reacciones de precipitación •Reacciones de óxido-reducción •Aplicación y ejemplos de análisis gravimétricos •Equilibrio químico •Factores que afectan el equilibrio químico •Determinación de constantes de equilibrio K_p y K_c •Equilibrio sólido-líquido: producto de solubilidad k_{ps}.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	Resolución de ejercicios en equipo.	<p>En la resolución de ejercicios debe respetarse lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Reflejarse la solución asertiva •En equipos de máximo 4 personas •Referente a los temas de balanceo de reacciones, la aplicación de las constantes de equilibrio y de producto de solubilidad e diferentes ecuaciones de Ingeniería Química
P r o d u c t o s	<p>Informe por equipo de los principales análisis gravimétricos empleados en la química analítica.</p> <p>Documento con ejercicios resueltos.</p>	<p>El informe debe llevar los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Portada, desarrollo del trabajo, conclusiones y •Incluir por lo menos 3 referencias bibliográficas. <p>El documento con ejercicios resueltos deberá cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Solución asertiva de forma individual de los ejercicios propuestos por el maestro. •Referente a los temas: Estequiometría de las reacciones,

Factor gravimétrico, Constantes de equilibrio (K_c y k_p) y Producto de solubilidad (k_{ps}).

C o n o c i m i e n t o s	<p>Conocimientos sobre: El factor gravimétrico Las constantes de equilibrio (K_c y k_p) y de producto de solubilidad (k_{ps}) La ley de la conservación de la masa.</p>
--	--

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Determinar el análisis cuantitativo por volumetría como forma de conocimiento de los componentes de una muestra.	<p>Aplicar la titulación como un método cuantitativo que determine la concentración de un analito en la muestra.</p> <p>Construir una curva de titulación acorde al elemento de estudio y mediante datos de laboratorio.</p> <p>Determinar constantes de solubilidad mediante el uso de curvas de titulación por precipitación.</p> <p>Determinar constantes de disociación de ácidos y bases débiles mediante el uso de curvas de titulación ácido-base.</p>	<p>Introducción y conceptos generales del análisis cuantitativo volumétrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Titulaciones de reacciones ácido-base. •Curva de titulación. •Constantes de disociación ácido-base: K_a y K_b •Disociación del agua: K_w, pH y pOH •Titulaciones por formación de complejos. •Titulaciones por precipitación. •Titulaciones potenciométricas. •Indicadores utilizados en las titulaciones •Soluciones amortiguadoras.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<p>Resolución de ejercicios referente al análisis cuantitativo por volumetría en equipo.</p> <p>Presentación de resultados de investigación sobre los diferentes casos que se pueden presentarse de curvas de titulación en la química analítica.</p>	<p>Los ejercicios resueltos deben cumplir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Reflejar solución asertiva en forma individual. •Que apliquen los temas de cálculos de pH y pOH y la aplicación de las constantes de disolución de ácidos y bases (K_a y K_b). •Equipos conformados por máximo de 4 integrantes. <p>La presentación de resultados de investigación deberá cumplir los puntos establecidos en la guía de observación.</p>
p r o d u c t o s	<p>Reporte de investigación sobre los diferentes casos que se pueden presentarse de curvas de titulación en la química analítica.</p> <p>Documento con ejercicios resueltos.</p>	<p>El reporte de investigación debe cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Portada, desarrollo del trabajo, conclusiones y bibliografía. •Identificar cuáles son los ácido o bases débiles o fuertes involucrados en las titulaciones volumétricas. <p>El documento con los ejercicios resueltos debe cumplir con los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Refleja solución asertiva •Que se refleje la aplicación de los temas constantes de disociación (K_a y k_b) y pH y pOH. •Entrega completa en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	<p>Conocimientos sobre: El cálculo de pH y pOH. Identificación y cálculo de las partes que conforman una curva de valoración. Determinación de constantes de disoluciones de ácidos y bases K_a y K_b.</p>	

Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
-----------------	--------------------

Unidad de competencia 1	20%
Unidad de competencia 2	20%
Unidad de competencia 3	30%
Unidad de competencia 4	30%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Burriel Martí, F.; Lucena Conde, F.; Arribas Jimeno, S. y Hernández Méndez, J.	Química Analítica Cualitativa. Edición	2002	THOMSON	
Skoog, D. A.; West, D.M.; Holler, F.J. y Crouch, S.R.	Fundamentos de química analítica.	8	CENGAGE LEARNING	

Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Nordmann J.	Análisis Cualitativo y Química Inorgánica. Edición 20. Editorial: Compañía editorial continental, S.A. De C.V, México.	1983	COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. DE C.V.	
Harvey D.	Química Analítica Moderna. Edición 1, Editorial: Mc. Graw Hill Interamericana S. A., España.	2002	MCGRAWHILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA S. A.	

Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
Contreras Loera, Víctor Ulises Lev	El nuevo detective en la Química Analítica	1	ITSON

URL: