



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: QUÍMICA ANALÍTICA (LABORATORIO)
CLAVE/ID CURSO: 1090G / 005697
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Físicoquímica-Metalurgia
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Denisse Serrano Palacios, Edna Meza Escalante, María del Rosario Martínez Macías, Nidia Josefina Rios Vazquez., Helga Garcia Zamorano, Raymundo Orduño Valenzuela, Alexa Alejandra Montes Cruz, Rocio Janeth Aguilar Ruiz.

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

HORAS TEORÍA: 0

HORAS LABORATORIO: 2

HORAS PRÁCTICA: 0

CRÉDITOS: 3.75

PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N): IQ

PLAN: 2016

FECHA DE ELABORACIÓN: Mayo 2019

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.	Tipo de Competencia Específica
Competencia(s) generica(s) de impregnación: • 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. • Trabajo en equipo: Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes a estas, a las áreas y a las organizaciones a las que pertenecen o en las que trabajan. • 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 de laboratorio pertenece al segundo semestre, del bloque de Ciencias Básicas, del programa educativo Ingeniería Química y se compone de 6 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
Identificar el uso y manejo adecuado del material del laboratorio con base en las normas de seguridad e higiene y de los reglamentos vigentes en los laboratorios de ITSON.	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Describir los procedimientos de seguridad en el laboratorio utilizando los lineamientos, reglamentos y normas de seguridad del manual de laboratorios de ITSON. • <input type="checkbox"/> Mostrar el uso y manejo adecuado del material del laboratorio para que el alumno adquiera habilidad en el uso del material a nivel laboratorio a través de la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de seguridad. • Revisión de lineamientos, reglamentos y normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio. • Clasificación del material del laboratorio. • Uso y manejo del material del Laboratorio. • Formatos para la elaboración de los reportes de laboratorio. • Instrucciones para elaborar un diagrama de flujo.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición sobre las principales reglas del laboratorio de Química Analítica. • Explicación del uso de los principales materiales de laboratorio a utilizar durante el curso. • Práctica 1: Operaciones básicas en el laboratorio de química 	<ul style="list-style-type: none"> • Da seguimiento a las instrucciones realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. • Es proactivo durante el análisis grupal de los lineamientos de prácticas según la dinámica planteada. • Falta agregar cómo evaluará la práctica 1.
P r	<ul style="list-style-type: none"> • Documento escrito en la bitácora que contenga las anotaciones de las instrucciones necesarias para desarrollar la 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> El documento escrito que contiene el diagrama de flujo deberá ser claro y preciso, ordenado en los pasos a ejecutar

o d u c t o s	<p>práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento escrito que contenga el Diagrama de flujo, con el procedimiento detallado de la practica a realizar. 	<p>durante la práctica, entregándose al inicio de la práctica...</p> <ul style="list-style-type: none"> • El documento escrito en la bitácora deberá contener los siguiente: Introducción, procedimiento o metodología que indique la secuencia de actividades a realizar durante la práctica, memoria de cálculo que indique las operaciones matemáticas necesarias para la obtención de resultados, resultados, tablas, con al menos dos fuentes bibliográficas confiables consultadas para verificar los resultados obtenidos y una conclusión en relación al objetivo de la práctica y el conocimiento adquirido.
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> • Lineamientos del laboratorio del Instituto Tecnológico de Sonora • Reglamentos del laboratorio del Instituto Tecnológico de Sonora • Normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Sonora • Uso y manejo del material de vidrio, hierro, plástico y porcelana • Elaboración del reporte de laboratorio. 	

Unidad de Competencia 2		Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Preparar soluciones a diferentes concentraciones en el laboratorio para desarrollar la habilidad en el manejo de reactivos y materiales con base en el manual de laboratorios de Físicoquímica II.		<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las formas de expresar las concentraciones de una solución mediante el trabajo experimental en el laboratorio. • Distinguir el pH de varias soluciones, mediante el uso de papel indicador universal. 	Propiedades de las soluciones <ul style="list-style-type: none"> • Práctica 2. Preparación de soluciones. • Práctica 3. Estudio de equilibrio ácido-base
Criterios de Evaluación			
	Evidencias	Criterios	
D e s e m p e ñ o s	Realización de las prácticas 2: Preparación de soluciones y 3: Estudio del equilibrio ácido-base en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. • Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. • Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada. 	
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte por escrito de resultados de Práctica 2. • Reporte por escrito de resultados de Práctica 3. • Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 2 y 3 del manual de laboratorio. 	Para los reportes escritos de las prácticas 2 y 3: <ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas. • Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. • Los diagramas de flujo de las prácticas 2 y 3, tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. 	
C o n o c i m i e n t o s	preparación de soluciones		

Unidad de Competencia 3		Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Comprobar a nivel laboratorio la presencia de cationes del grupo 2A, 2B y 4 en una muestra problema, a través de los procedimientos descritos en las prácticas.		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a nivel laboratorio los cationes pertenecientes al grupo 2A, 2B y 4 de la tabla periódica de los elementos. • Explicar cómo identificar los diversos cationes de los grupos 2^a, 2B y 4, 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica 4. Identificación de cationes del grupo 2A. • Practica 5. Análisis de cationes del grupo 2B: As+3, Sb+3, Sn+4.

	mediante las técnicas específicas de laboratorio. •Identificar los cationes pertenecientes al grupo 2A, 2B y grupo 4, de una muestra.	•Practica 6. Análisis de cationes del grupo 4: Ba+2, Sr+2, Ca+2.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	•Realización las prácticas 4, 5 y 6 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas.	•Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	•Reporte por escrito de resultados de Práctica 4. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 5. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 6. •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 4, 5 y 6 del manual de laboratorio.	Para los reportes escritos de las prácticas 4, 5 y 6: •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Los diagramas de flujo de las prácticas 4, 5 y 6 tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	Identificación de los cationes para el grupo 2A: Hg+2, Pb+2, Bi+3, Cu+2 y Cd+2. Procedimiento para determinar los cationes del grupo 2B: As+3, As+5, Sb+3, Sb+5, Sn+2 y Sn+4 Técnicas para determinar los cationes del grupo 4: Ba+2, Sr+2 y Ca+2	

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Aplicar los diferentes tipos de equilibrio químico para la identificación de los aniones más importantes en una muestra.	•Identificar a nivel laboratorio los principales aniones (CO ₃ -2, F-, Cl-, Br-, I-, SO ₄ -2, SO ₃ -2, NO ₃ , NO ₂ - y PO ₄ -3) presentes en una muestra problema a nivel laboratorio. •Comprobar la presencia de cloruros en una muestra problema mediante técnicas específicas a nivel laboratorio.	•Práctica 7. Análisis de una muestra de Aniones •Práctica 8. Titulación Argentométrica de cloruros en aguas de origen industrial.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	•Realización de las prácticas 7 titulada "análisis de una muestra de aniones" y la practica 8 llamada "titulación argentométrica de cloruros en aguas de origen industrial" en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas.	•Da seguimiento a las prácticas realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	•Reporte por escrito de resultados de Práctica 7. "análisis de una muestra de aniones". •Reporte por escrito de resultados de Práctica 8. "titulación argentométrica de cloruros en aguas de origen industrial". •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 7, y 8 del manual de laboratorio.	Para los reportes escritos de las prácticas 7 y 8. •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Los diagramas de flujo de las prácticas 7 y 8 tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma
C o n	Identificación de aniones CO ₃ -2, F-, Cl-, Br-, I-, SO ₄ -2, SO ₃ -2, NO ₃ , NO ₂ - y PO ₄ -3 presentes en una muestra.	

o
c
i
m
i
e
n
t
o
s

Unidad de Competencia 5	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Comprobar la presencia de C, H ₂ , N ₂ , S, ácido acético en vinagre mediante análisis elementales cualitativos y cuantitativos.	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar a nivel laboratorio la presencia de carbono hidrogeno, nitrógeno y azufre, utilizando las técnicas descritas en el manual de laboratorio de Química Analítica. •Distinguir las técnicas para preparar soluciones de patrones primarios y secundarios a nivel laboratorio a través de la lectura de las prácticas indicadas por el manual de laboratorio de Físicoquímica II del ITSON. •Comprobar la presencia de ácido acético en una muestra de vinagre a nivel laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Práctica 9. Análisis elemental cualitativo (investigación de carbono, hidrogeno, nitrógeno, halógenos y azufre). •Práctica 10. Preparación y valoración de soluciones patrón primario y patrón secundario. •Practica 11. Determinación del contenido de ácido acético en vinagre.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	Realización las prácticas 9, 10 y 11 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •□Reporte por escrito de resultados de Práctica 9, Análisis elemental cualitativo (investigación de carbono, hidrogeno, nitrógeno, halógenos y azufre). •Reporte por escrito de resultados de Práctica 10. Preparación y valoración de soluciones patrón primario y patrón secundario. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 11. Determinación del contenido de ácido acético en vinagre. •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 9, 10 y 11 del manual de laboratorios. 	Para el reporte escrito de la práctica 9, 10 y 11: <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica •El diagrama de flujo de la práctica 9, 10 y 11 tiene presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Identificación de técnicas específicas para determinar carbono, hidrogeno, nitrógeno, halógenos y azufre. •Concepto de preparación y valoración de soluciones patrón primario y patrón secundario. •Determinación del contenido de ácido acético en vinagre 	

Unidad de Competencia 6	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Determinar la alcalinidad y dureza presente en una muestra de agua y su relación con el pH, a través del uso de dos indicadores, aplicando el análisis volumétrico por neutralización.	<ul style="list-style-type: none"> •Determinar la alcalinidad en una muestra de agua por titulación utilizando un indicador del análisis a nivel laboratorio. •Calcular la cantidad de iones OH⁻, CO₃⁻², HCO₃⁻ presentes en la muestra valorando en ppm su contenido en una muestra de agua. •Identificar las técnicas complejométricas 	<ul style="list-style-type: none"> •Práctica 12. Determinación de la alcalinidad en agua (OH⁻, CO₃⁻², HCO₃⁻). •Practica 13. Determinación de la dureza de calcio y magnesio.

	<p>y marcadores de alcalinidad en dureza a través de su valoración cuantitativa a nivel laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar los resultados indicando si las muestras son alcalinas o tienen dureza, a través de la comparación de los resultados con los niveles reportados en normas oficiales. 	
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	Realización las prácticas 12 y 13 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas acordado por la academia.	<ul style="list-style-type: none"> • Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. • Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas, utilizando todas las normas de seguridad en el laboratorio. • Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas, participativo en el desarrollo experimental de acuerdo a los lineamientos de las prácticas.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte por escrito de resultados de Práctica 12. • Determinación de la alcalinidad en agua (OH⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻). • Documento escrito con la conclusión de la práctica 13. • Determinación de la dureza de calcio y magnesio. • Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 12 y 13 del manual de laboratorios. 	<p>Para el reporte escrito de la práctica 12 y 13:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas con los resultados obtenidos. • Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. • El diagrama de flujo de la práctica 12 y 13 tiene presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión, de manera impresa elaborado en computadora. • Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma
C o n o c i m i e n t o s	Concepto de alcalinidad y dureza en una muestra de agua.	

Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	16%
Unidad de competencia 2	16%
Unidad de competencia 3	17%
Unidad de competencia 4	17%
Unidad de competencia 5	17%
Unidad de competencia 6	17%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Clesceri, L.S., Greenberg, A.E. and Eaton, A.D.	APHA-AWWA-WPCF Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater	20	WASHINGTON SQUARE PRESS	
Burriel Martí, F.; Lucena Conde, F.; Arribas Jimeno, S. y Hernández Méndez, J.	Química Analítica Cualitativa	18	THOMSON EDITORES	
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
Chang R.	Química.	6	McGRAW HILL DE MÉXICO	
Atkins P. W., Jones L.	Principios de Química: Los caminos del descubrimiento.	3	MEDICA PANAMERICANA	
Ray U. brumblay.	Análisis Cualitativo.	1	EDITORIA C P A	

Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
STPS autogestión	Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo.	2019	STPS autogestion
URL: http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroBienvenida.aspx			