

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

1. DATOS GENERALES

Modalidad: PRESENCIAL ESPE SEDE LATACUNGA CENTRO		Departamento: CIENCIAS EXACTAS		Área de Conocimiento: QUIMICA	
Nombre Asignatura: QUIMICA ANALITICA		Período Académico: PREGRADO S-I MAY21 - SEP21			
Fecha Elaboración: 10/12/20 02:59 PM		Código: A0207	NRC: 5911		Nivel: PREGRADO
Docente: RODRIGUEZ MAECKER ROMAN NICOLAY rrodriguez@espe.edu.ec					
Unidad de Organización		PROFESIONAL			
Campo de Formación:		PRAXIS PROFESIONAL			
Núcleos Básicos de		Caracterización de la materia prima, productos básicos, intermedios y finales: Descripción detallada de las propiedades fisicoquímicas de materias primas convencionales y no convencionales para generar productos petroquímicos básicos, intermedios y finales.			
CARGA HORARIA POR COMPONENTES DE APRENDIZAJE					SESIONES SEMANALES
DOCENCIA	PRACTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	APRENDIZAJE AUTÓNOMO			
32	32	32			
Fecha Elaboración 30/11/2020		Fecha de Actualización 10/12/2020		Fecha de Ejecución 30/11/2020	
Descripción de la Asignatura:					
<p>La Química Analítica es una asignatura que ofrece una base sólida sobre los principios y conceptos fundamentales que permiten juzgar la precisión y la exactitud de datos experimentales por medio de métodos estadísticos, analizar procesos de equilibrio químico en todas sus formas y aplicaciones, establecer criterios para preparar muestras y desarrollar el análisis químico, cualitativo y/o cuantitativo, en base a la selección de un determinado método y procedimiento, empleando técnicas gravimétricas, volumétricas y/o electroquímicas., tanto para el desarrollo de la industria, la investigación científica y la prevención y control de la contaminación.</p> <p>A manera de ejemplo, la química analítica permite responder las siguientes interrogantes: ¿Cómo se puede determinar si los datos experimentales llevan dentro de sí errores que se pueden evitar cometer? ¿Cómo se puede saber si una sustancia es soluble o insoluble cuando se la coloque en agua? ¿Cómo se puede determinar la pureza de una sustancia a partir de la reacción química con otra sustancia considerada.</p>					
Contribución de la Asignatura:					
<p>La Química Analítica contribuye con conocimiento fundamental en el campo petroquímico para realizar medidas experimentales, asegurar parámetros de calidad, brindar soporte analítico frente a regulaciones medio ambientales, estudiar el equilibrio y cinética química de reacciones específicas, estudiar la eficiencia de catalizadores, etc.</p> <p>En aplicaciones específicas, la Química Analítica permite determinar propiedades físico-químicas y composición cualitativa y cuantitativa del petróleo, gas natural y sus derivados: combustibles, lubricantes, polímeros, colorantes, fertilizantes, explosivos, solventes, pinturas, aguas residuales, gases de combustión, etc. El estudio completo y comprometido de la asignatura de Química Analítica, puede ser considerado como un reto profesional que brinda una contribución significativa en muchos campos de la ciencia.</p>					
Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)					
<p>El Análisis Químico contribuye con conocimiento fundamental en el campo petroquímico para resolver problemas analíticos, realizar medidas experimentales, asegurar parámetros de calidad, brindar soporte analítico frente a regulaciones medio ambientales, estudiar el equilibrio y la cinética química de reacciones específicas, estudiar la eficiencia de catalizadores, etc.</p> <p>En aplicaciones específicas el análisis químico permite determinar propiedades físico-químicas y composición cualitativa y cuantitativa del petróleo, gas natural y sus derivados: combustibles, lubricantes, polímeros, colorantes, fertilizantes,</p>					

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

explosivos, solventes, pinturas, aguas residuales, gases de combustión, etc. El estudio completo y comprometido de la asignatura de Química Analítica, puede ser considerado como un reto profesional que brinda una contribución significativa en muchos campos de la ciencia.

Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)

Explicar los principios, leyes, teorías e instrumentación que permiten aplicar las técnicas, métodos, procedimientos y protocolos de análisis químico en la determinación de la composición cualitativa, composición cuantitativa y características y propiedades de una determinada muestra problema.

Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)

Aplica técnicas gravimétricas, volumétricas y electroquímicas en la determinación de características y propiedades físicoquímicas y composición atómica y molecular de la materia.

Proyecto Integrador

PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

TÍTULO Y DENOMINACIÓN

GRADO: Químico/Bioquímico/Ingeniero Químico o afín

POSGRADO: Magister o Ph.D. Química Analítica o afín

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
Unidad 1 HERRAMIENTAS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA, TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS ANALÍTICOS Y FUNDAMENTOS DE EQUILIBRIO QUÍMICO.	Horas/Min: 24:00	Prácticas de Aplicación y Experimentación
HERRAMIENTAS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA Papel central de la química analítica Etapas y pasos de un análisis químico Unidades de medida Unidades de concentración Igualación de ecuaciones químicas Estequiometría Sustancias patrón Preparación de soluciones y diluciones Equipos y material de laboratorio	Tarea 1	Mapa conceptual: Diseñar un esquema de muestreo para determinar el nivel de contaminación química en el agua del río Cutuchi.
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS ANALÍTICOS Caracterización de las mediciones Tipos de errores: precisión y exactitud Distribución normal Intervalos de confianza Test F: Comparación de desviaciones estándar	Tarea 2 Laboratorio 1 Laboratorio 2	Cuadro sinóptico: Describir los principales patrones primarios útiles en la química analítica y establecer sus correspondientes usos. Preparación de soluciones Estandarización de soluciones
	Tarea 3	Diagrama de secuencia: Demostrar la curva de distribución normal utilizando el lanzamiento de 2 dados, registrando la frecuencia con la que salen los números del 2 al 12, con un mínimo de 250 de lanzamientos.

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

<p>Test t: Comparación de medias Test Q y G: Búsqueda de datos anómalos</p> <p>Métodos de calibración</p> <p>FUNDAMENTOS DE EQUILIBRIO QUÍMICO</p> <p>Expresión de la constante de equilibrio Equilibrio y termodinámica El principio de Le Chatelier Efecto del ion común Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio Efecto de la presión sobre la constante de equilibrio</p> <p>Tratamiento sistemático del equilibrio</p> <p>Actividad y fuerza iónica</p>	<p>Tarea 4</p> <p>Red semántica: Crear una hoja electrónica de cálculo que permita analizar datos experimentales obtenidos bajo los tres métodos de calibración: estándar externo, estándar interno y adición de patrón.</p> <p>Laboratorio 3</p> <p>Prncipio de Le Chatelier</p> <p>Tarea 5</p> <p>Diagrama de secuencia: Explicar la importancia del tratamiento sistemático del equilibrio químico, considerando como ejemplo el cálculo de pH de una solución acuosa ácida o básica.</p>
--	---

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE

COMPONENTES DE DOCENCIA	11
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	10
HORAS DE TRABAJO AUTONOMO	11
TOTAL HORAS POR UNIDAD	32

CONTENIDOS

Unidad 2	Horas/Min: 20:00	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
EQUILIBRIO Y VALORACIONES ACIDO-BASE. EQUILIBRIO Y VALORACIONES DE PRECIPITACIÓN.		Prácticas de Aplicación y Experimentación
EQUILIBRIO Y VALORACIONES ACIDO - BASE		
Teorías ácido – base		
Escala de pH		Tarea 1
Equilibrio de acidos y bases monopróticos		Laboratorio 1
Soluciones buffer		Laboratorio 2
Equilibrio de acidos y bases polipróticos		
Punto isoeléctrico e isoiónico		
Valoración de ácidos y bases monopróticos		
Detección del punto final con un electrodo de pH		
Detección del punto final con indicadores		Tarea 2
		Red semántica: Crear una hoja electrónica de cálculo que permita graficar el error introducido en los cálculos de equilibrio químico al no considerar la auto-ionización del agua.
		Determinación de la constate de acidez
		Preparación de soluciones buffer
		Mapa mental: Identificar los principales indicadores para uso en valoraciones ácido base, considerando sus aplicaciones y valores de pH útiles.

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

<p>Valoración de ácidos y bases polifuncionales</p> <p>Aplicaciones cualitativas y cuantitativas</p> <p>EQUILIBRIO Y VALORACIONES DE PRECIPITACIÓN</p> <p>Propiedades de los precipitados</p> <p>Secado y calcinación de precipitados</p> <p>Cálculos gravimétricos</p> <p>Reactivos precipitantes orgánicos e inorgánicos</p> <p>Aplicaciones del análisis gravimétrico</p> <p>Constante del producto de solubilidad</p> <p>Separación por precipitación</p> <p>Efecto de la acidez en la solubilidad de los precipitados</p> <p>Valoración de precipitación y determinación del punto final</p> <p>Aplicaciones cuantitativas</p>	<p>Tarea 3</p> <p>Red semántica: Crear una hoja electrónica de cálculo que permita simular la curva de titulación de un ácido débil triprótico con una base fuerte.</p> <p>Laboratorio 3</p> <p>Determinación del K_{ps}</p> <p>Tarea 4</p> <p>Resumen: Con base a la lectura del artículo: "Classical analysis. A look at the past, present, and future", evaluar la razón por la que el análisis clásico debe mantenerse en esta era de instrumentos automatizados y computarizados.</p>
--	---

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE

COMPONENTES DE DOCENCIA	10
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	12
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	10
TOTAL HORAS POR UNIDAD	32

CONTENIDOS

<p>Unidad 3</p> <p align="right">Horas/Min: 20:00</p> <p>EQUILIBRIO Y VALORACIONES CON EDTA. FUNDAMENTOS DE ELECTROQUÍMICA. EQUILIBRIO Y VALORACIONES REDOX.</p> <p>EQUILIBRIO Y VALORACIONES CON EDTA</p> <p>Complejos metal quelato</p> <p>Constante de formación condicional</p> <p>Quelatos con EDTA</p> <p>Curvas de valoración</p> <p>Agentes complejantes auxiliares</p> <p>Indicadores de iones metálicos</p> <p>Técnicas de valoración</p> <p>Aplicaciones cuantitativas</p> <p>FUNDAMENTOS DE ELECTROQUÍMICA</p> <p>Oxidación y reducción</p>	<p align="center">HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</p> <p>Prácticas de Aplicación y Experimentación</p> <p>Laboratorio 1</p> <p>Determinación de la dureza del agua</p> <p>Tarea 1</p> <p>Mapa mental: Describir las diferentes técnicas de valoración con EDTA, indicando las condiciones necesarias para su aplicación.</p>
---	---

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

<p>Celdas electroquímicas</p> <p>Sistema de notación de celdas</p> <p>Potencial estándar de reducción</p> <p>Ecuación de Nernst</p> <p>Potencial de celda y constante de equilibrio</p> <p>Electrodos de referencia y electrodos indicadores</p> <p>Potencial de unión líquida</p> <p>Aplicaciones cuantitativas</p> <p>EQUILIBRIO Y VALORACIONES REDOX</p> <p>Forma de la curva de titulación</p> <p>Detección del punto final</p> <p>Valoración con agentes oxidantes</p> <p>Valoración con agentes reductores</p> <p>Yodimetría</p> <p>Yodometría</p> <p>Aplicaciones cuantitativas</p>	<p>Tarea 2</p> <p>Red semántica: Esquematizar una celda galvánica, con todos sus componentes, considerando una reacción química específica, donde se verifique el potencial y las concentraciones de las especies químicas involucradas, tanto al inicio como al final de la reacción.</p> <p>Tarea 3</p> <p>Resumen: Con base a la lectura del artículo: "Sustainable Recycling Technology for Li-Ion Batteries and Beyond: Challenges and Future Prospects", valore la realidad ecuatoriana frente al reto de dejar de usar combustibles fósiles.</p> <p>Tarea 4</p> <p>Mapa conceptual: Explicar y comparar los fundamentos de los métodos yodométricos y yodimétricos, considerando al menos 3 aplicaciones importantes para cada uno de ellos.</p> <p>Laboratorio 2</p> <p>Yodometría: Determinación de cloro activo</p>
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE	
COMPONENTES DE DOCENCIA	11
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	10
HORAS DE TRABAJO AUTONOMO	11
TOTAL HORAS POR UNIDAD	32

3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA

Metodos de Enseñanza - Aprendizaje	
1	Consultas bibliográficas
2	Estudio de Casos
3	Resolución de Problemas
4	Prácticas de Laboratorio
5	Clase Magistral
6	Talleres
7	Grupos de Discusión
8	Investigación Exploratoria

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

9 Diseño de proyectos, modelos y prototipos

Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje

- 1 Bases de datos en línea
- 2 Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
- 3 Material Multimedia
- 4 Video Conferencia
- 5 Software de Simulación
- 6 Aula Virtual

4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESO Y TÉCNICA DE

PROYECTO INTEGRADOR DEL NIVEL RESULTADO DE APRENDIZAJE POR UNIDAD CURRICULAR	Niveles de logro: Alta(A), Media (B), C(Baja).	ACTIVIDADES INTEGRADORAS
1. Prepara soluciones en diferentes unidades de concentración.	Alta A	
2. Identifica errores experimentales asociados a la precisión y exactitud.	Alta A	
3. Describe los parámetros que afectan los diferentes tipos de equilibrio químico.	Alta A	
4. Prepara soluciones patrón de concentración conocida	Alta A	
5. Determina la dureza del agua mediante una titulación con EDTA	Alta A	
6. Determina la cantidad de especies oxidantes o reductoras en una muestra problema.	Alta A	

5. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO

Total	Conferencias	Clases Prácticas	Laboratorios	Clases Debates	Clases Evaluación	Trabajo autonomo del
96	56	0	24	0	16	96

6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Tareas o guías	2	2	2
Pruebas oral/escrita	4	4	4
Investigación Bibliográfica	2	2	2
Examen Parcial	6	6	6
Talleres	2	2	2
Laboratorios/Informes	2	2	2
Estudio de Casos	2	2	2
TOTAL:	20	20	20

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

Título	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Química analítica	Higson, Séamus	-	2007	Español	México, D.F. : McGraw-Hill Interamericana
Química analítica	Christian, Gary D.	-	2009	Español	México, D. F. : McGraw-Hill Interamericana
Análisis químicos	Pujol Urban, Francesc	1	2015	spa	Editorial Sintesis
Análisis químico cuantitativo/ Daniel C. Harris	Harris, Daniel C.	-	2007	español	Barcelona : Reverté,
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA 8va Ed	SKOOG, DOUGLAS A. Y OTROS	-	2005	ESPAÑOL	Thomson

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Fundamentos de química analítica	Skoog-West-Holler-Crouch	Novena	2015	Español	Cengage Learning
Análisis químico cuantitativo	Daniel C. Harris	Octava	2011	Ingles	W. H. Freeman
Química analítica	Gary D. Christian	Sexta	2009	Español	McGraw-Hill
Química analítica moderna	David Harvey	Primera	2009	Ingles	McGraw-Hill
how to use excel® in analytical chemistry and in general scientific data analysis	Robert de Levie		2004	Inglés	Cambridge University Press

9. LECTURAS PRINCIPALES

Tema	Texto	Página	URL
Muerte de venados	Fundamentos de química analítica Skoog-West_Holler-Crouch	10	
What did they eat in the year 1000?	Fundamentos de química analítica Skoog-West_Holler-Crouch	97	
Monolithic silica columns	Fundamentos de química analítica Skoog-West_Holler-Crouch	101	
Como funciona un espectrofotómetro IR con transformada de Fourier	Fundamentos de química analítica Skoog-West_Holler-Crouch	104	
Producción de espectros con un espectrómetro FTIR	Fundamentos de química analítica / Skoog-West-Holler-Crouch	127	
Chemical equilibrium in the environment	Análisis químico cuantitativo Daniel C. Harris	117	
Calcium carbonate mass balance in rivers	Análisis químico cuantitativo Daniel C. Harris	153	
Dyeing fabrics and the fraction of dissociation	Análisis químico cuantitativo Daniel C. Harris	169	
Constructing a representative sample	Análisis químico cuantitativo Daniel C. Harris	12	
How buffers work	Análisis químico cuantitativo Daniel C. Harris	176	

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

10. ACUERDOS

Del Docente:

- 1 El profesor informará, con al menos una semana de anticipación, la fecha para la aplicación de las evaluaciones de final de capítulo y exámenes de ciclo. Lecciones, pruebas flash, consultas, tareas, talleres, exposiciones, etc., serán evaluadas sin la necesidad de fijar una fecha determinada, pudiendo incluso aplicarse una prueba flash el mismo momento en el que se desarrolla una clase o práctica de laboratorio.
- 2 El profesor desarrollará la revisión de las evaluaciones, preferentemente en horario normal de clases. Una vez hecha la revisión y asignada la calificación, la evaluación será entregada al estudiante a fin de que pueda revisarla. En caso de existir alguna inconformidad, el estudiante debe informar inmediatamente al profesor. Una vez que el estudiante esté conforme con la calificación asignada, deberá proceder a firmar el documento evaluatorio, junto a la nota consignada, sin posibilidad de reclamo posterior alguno. El documento quedará en posesión del docente como respaldo.
- 3 EL PROFESOR SE APOYARÁ EN LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE, COMUNICACIÓN Y AYUDA PARA AVISO DE NOVEDADES, ENTREGA Y/O RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN EN GENERAL, DESCARGA DE MATERIAL DE APOYO DOCENTE, TAREAS, TALLERES, ETC. LA APLICACIÓN DE EVALUACIONES SERA TRAVES DE LA PLATAFORMA VIRTUAL SCHOOLGY.
- 4 POR ACUERDO MUTUO, SE ASIGNA LOS DÍAS VIERNES DE 08H00 – 09H00 PARA TUTORIAS ACADÉMICAS.
- 5 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 6 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 7 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 8 Esforzarme en conocer con amplitud al campo académico y práctico
- 9 Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- 10 Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia

De los Estudiantes:

- 1 Ser honesto, no copiar, no mentir
- 2 Firmar toda prueba y trabajo que realizo en conocimiento que no he copiado de fuentes no permitidas
- 3 Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la carrera
- 4 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 5 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 6 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 7 Todos los trabajos asignados para su desarrollo deberán ser entregados en la fecha determinada, y únicamente se aceptarán entregas posteriores en casos de fuerza mayor.
- 8 La copia de exámenes, pruebas, informes, tareas, ensayos, entre otros; así como el plagio, serán severamente penados, pudiendo ser inclusive motivo de la pérdida automática del semestre (código de ética de la universidad). En los trabajos se deberán incluir las citas y referencias de los autores consultados (de acuerdo a normativas aceptadas, APA).
- 9 Respeto en las relaciones humanas docente- estudiante y estudiante-estudiante será exigido en todo momento.