



CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE **ESTUDIOS**

QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA
TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

SEGUNDO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Química Analítica Cualitativa. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Alimentos. Segundo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.
Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

ÍNDICE

05

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

06

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

07

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

08

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

11

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental, ii) el ampliado y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los saberes, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La asignatura de Química Analítica Cualitativa tiene como objetivo desarrollar habilidades para calcular la preparación de soluciones, así como la utilización de técnicas básicas para identificar compuestos químicos en las muestras proporcionadas.

La determinación e identificación de componentes de una muestra, es una actividad cotidiana de la industria alimenticia que permite determinar la calidad de un producto químico alimenticio, que es el objeto de estudio de la química analítica. Nuestra asignatura es la encargada de identificar compuestos a través de una serie de reacciones químicas o procesos físicos que generan un color. Esta unidad permite establecer las bases del cálculo básico, mismo que es una herramienta para desarrollar habilidades y conocimientos en la determinación e identificación de componentes químicos orgánicos e inorgánicos de un producto químico alimenticio.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

Modalidad:
presencial

Asignatura:
Química Analítica
Cualitativa

Clave:
253bMCLQA0203

Semestre:
segundo

Academia:
Analítica

Línea de formación:
Química analítica

Créditos:
12.60

Horas semestre:
126

Horas semanales:
7

Horas teoría:
3

Horas práctica:
4

Fecha de elaboración:
enero de 2024

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto al Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Segundo semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Pensamiento Matemático II.	• Desarrolla habilidades del pensamiento aritmético, algebraico y geométrico para anticipar, encontrar y validar soluciones a problemas matemáticos de diversas áreas del conocimiento, que son relevantes en la asignatura porque facilitan la comprensión de cálculos utilizados para la determinación de la concentración de disoluciones en el uso y aplicación del método del factor unitario.
	Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología II.	• Comprende qué es la materia, la energía y sus interacciones, además de su estructura y todas las posibles combinaciones que dan origen a todas las sustancias en el universo.

Asignaturas previas / Primer semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Técnicas de Laboratorio.	• Adquirió conocimientos sobre materiales, instrumentos, equipos básicos y reactivos comunes de un laboratorio químico, cumpliendo con las buenas prácticas de laboratorio y siguiendo las normas de seguridad.
--------------------	--------------------------	---

Asignaturas posteriores / Tercer semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Química Analítica Cuantitativa.	• Adquiere conocimientos sobre la preparación de disoluciones patrón para la realización de prácticas de gravimetría y volumetría.
--------------------	---------------------------------	--

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Desarrolla los cálculos necesarios para la concentración de distintas soluciones en unidades físicas y químicas, aplicándolos en un análisis químico cualitativo de una muestra inorgánica, siguiendo los procedimientos indicados dentro del laboratorio, lo que desarrolla las habilidades que debe poseer el Tecnólogo Químico en Alimentos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Aplica cada una de las formas de expresar las concentraciones de las disoluciones en unidades físicas y químicas, comunes en estudios para preparar soluciones de distintas concentraciones y utilizarlas en un análisis químico.
- Selecciona los métodos adecuados para la identificación de la composición química de una muestra inorgánica con la finalidad de utilizarlos en el laboratorio.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Portafolio de evidencias.

3.1. Descripción del producto integrador

Proporciona los resultados y cálculos detallados para la resolución de problemas de concentración, preparación de disoluciones, diluciones y mezcla de disoluciones en las diferentes maneras de expresar la concentración.

Incluye los procedimientos, la unidad de medida y nomenclatura de las moléculas químicas.

Proporciona los procedimientos detallados para la preparación y dilución de disoluciones.

Proporciona los procedimientos detallados para la identificación de los componentes de una muestra inorgánica por los métodos de vía seca y húmeda.

Incluye el título, objetivo, marco teórico, procedimiento, diagrama de flujo, cálculos, imágenes, resultados, cuestionario, conclusiones y bibliografía.

3.2. Formato de entrega

En el cuaderno de la asignatura o impreso.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. CÁLCULOS EN QUÍMICA ANALÍTICA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el concepto de disolución y su importancia en la química analítica.	- Definiciones básicas de la química analítica. - Unidad de medida. - Conversión de unidades utilizando el método del factor unitario.	- Guía de resolución de problemas. - Cuestionario escrito. - Material audiovisual. - TIC's. - Proyector de imágenes.	SP1. Problemas resueltos. SP2. Cuestionario. SP3. Mapa cognitivo de algoritmos. SP4. Mapa cognitivo de cajas.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende el concepto de densidad y su aplicación en los cálculos de química analítica.	- Concepto de densidad. - Cálculo de masa, volumen y densidad.	- Guía de resolución de problemas - Material audiovisual.	SP 1.2. Problemas resueltos. SP 2.2. Mapa cognitivo de algoritmos. SP 3.2. Mapa cognitivo de cajas	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende el concepto de porcentaje de pureza de un reactivo.	- Concepto de porcentaje. - Concepto de reactivo puro e impuro y su clasificación de acuerdo con su grado de pureza. - Cálculo del porcentaje de pureza de un reactivo.	- Guía de resolución de problemas - Material audiovisual.	SP 1.3. Problemas resueltos. SP 2.3. Cuestionario. SP 3.3. Mapa cognitivo de algoritmos.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende el concepto de peso molecular y su aplicación en los cálculos de química analítica.	- Concepto de peso molecular. - Cálculo del peso molecular de moléculas anhidras e hidratadas.	- Guía de resolución de problemas - Material audiovisual.	SP 1.4. Problemas resueltos. SP 2.4. Cuestionario. SP3.4. Mapa cognitivo de cajas. SP 4.4. Mapa cognitivo de algoritmos.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
PPI. Guía de resolución de ejercicios correspondientes a la UAC de Cálculos en Química.				



UNIDAD 2. EXPRESIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LAS DISOLUCIONES EN UNIDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el concepto de disolución y su importancia en la química analítica.	• Concepto de disolución, soluto y solvente. • Clasificación de las disoluciones.	• Presentación de <i>Power Point</i>. • Material audiovisual.	SP2.1. Cuestionario. SP2.1.2. Mapa cognitivo de cajas.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende los cálculos para la expresión y preparación de disoluciones en unidades físicas.	• Cálculo de la concentración de una disolución expresada en %P/P, %P/V y %V/V. • Cálculo de la concentración de una disolución expresada en ppm y g/L. • Conversión de la expresión de una concentración en otra.	• Guía de resolución de problemas. • Material audiovisual.	SP2.2.1. Problemas resueltos. SP2.2.2. Mapa cognitivo de cajas. SP2.2.3. Mapa cognitivo de algoritmos.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende los cálculos para la expresión y preparación de disoluciones en unidades químicas.	• Concepto y cálculo de mol y equivalente químico. • Cálculo de la concentración de una disolución expresada en molaridad (M) y normalidad (N). • Conversión de la expresión de una concentración en otra.	• Guía de resolución de problemas. • Material audiovisual.	SP2.3.1. Problemas resueltos. SP2.3.2. Problemas resueltos. SP2.3.3. Mapa cognitivo de cajas. SP2.3.4. Mapa cognitivo de algoritmos.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
Comprende los cálculos para la dilución y concentración final de una mezcla de disolución.	• Concepto de dilución. • Cálculo de diluciones. • Cálculo de la concentración final de una mezcla de disolución.	• Guía de resolución de problemas. • Material audiovisual.	SP2.4.1. Problemas resueltos. SP2.4.2. Mapa cognitivo de cajas. SP2.4.3. Mapa cognitivo de algoritmos.	Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de algoritmos. Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo de cajas.
PP2. Guía de resolución de ejercicios correspondientes a la UAC 2 de Expresión de la Concentración de las Disoluciones en Unidades Físicas y Químicas.				

UNIDAD 3. ANÁLISIS QUÍMICO CUALITATIVO

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende los conceptos generales de la química analítica cualitativa.	• Conceptos básicos de química analítica cualitativa. • Clasificación de la química analítica cualitativa. • Operaciones básicas de laboratorio aplicadas en la química analítica cualitativa.	• <i>Presentación en Power Point.</i> • Cuestionario escrito. • Manual de prácticas.	SP3.1. Reporte de prácticas. SP3.2. Cuestionario.	Práctica de laboratorio: observación del desempeño del estudiante durante la preparación de las disoluciones y diluciones asignadas por el profesor para la realización de las prácticas subsecuentes. Prueba escrita o cuestionario: guía de observación. Preguntas sobre el procedimiento.
Comprende los ensayos por vía seca y su aplicación en el análisis de muestras inorgánicas.	• Conceptos básicos de los ensayos por vía seca. • Tipos de ensayos por vía seca. • Conocimiento, uso y medidas de seguridad del mechero.	• <i>Presentación en Power Point.</i> • Cuestionario escrito. • Manual de prácticas.	SP3.2. Reporte de prácticas. SP3.2. Cuestionario.	Práctica de laboratorio: observación directa del desempeño del estudiante durante el análisis a la flama de diferentes muestras. Prueba escrita o cuestionario: guía de observación. Preguntas sobre el procedimiento.
Comprender los ensayos por vía húmeda y su aplicación en el análisis de muestras inorgánicas.	• Conceptos básicos de los ensayos por vía húmeda. • Tipos de ensayos por vía húmeda.	• <i>Presentación en Power Point.</i> • Cuestionario escrito. • Manual de prácticas.	SP3.3. Reporte de prácticas. SP3.2. Cuestionario.	Práctica de laboratorio: observación directa del desempeño del estudiante durante la realización de marchas químicas para la identificación de aniones o cationes en una muestra inorgánica. Prueba escrita o cuestionario: guía de observación. Preguntas sobre el procedimiento.
PF. Portafolio de evidencias que incluya los P1, P2 y los reportes de prácticas.				



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA

Recursos básicos

- Bolaños, V. (2003). *Química analítica cualitativa (reacciones en solución)*. México: UAEM.
- Burriel F., Lucena, F., Arribas, S., & Hernández, J. (2008). *Química analítica cualitativa*. España: Paraninfo.
- Skoog, D., West, D. (2005). *Fundamentos de química analítica*. España: Paraninfo.

Recursos complementarios

- Cela, R., Carmen, C., Lorenzo, A. (2003). *Técnicas de separación en química analítica*. España: Síntesis.
- Yáñez, P., Pingarrón, J., Villena, F. (2003). *Problemas resueltos de química analítica*. España: Síntesis.
- SEP. (15 de marzo de 2023). <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/>. Obtenido de <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

Marco legal de la asignatura

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). *Ley General de Educación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). *Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). *Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Lidia Elvira Villagómez Vega.

Aldo Samuel Vega Orozco.

Sonia Morales Riberth.

José Rafael Martínez Palomar.

Equipo Técnico Pedagógico

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Química Analítica Cualitativa
Programa de Estudios
Tecnólogo como Químico en Alimentos
Segundo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

