

CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA IV

EL PODER DE LA QUÍMICA

**PROGRAMA DE ESTUDIOS Y
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS, 2025**

**CUARTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**



Sey
ceti

33

PRESENTACIÓN

El **modelo 2025** del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) es el resultado de un proceso de diagnóstico y análisis en el que participaron integrantes de la comunidad educativa a nivel nacional. Estos programas tienen como finalidad orientar al personal docente para que tome decisiones de manera autónoma y contextualizada, favoreciendo la diversidad de enfoques, necesidades y realidades de la comunidad estudiantil.

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial retoma como punto de partida estas propuestas didácticas emitidas por la COSFAC, para aterrizarlas en las necesidades y características de su modelo educativo, generando de este proceso reflexivo las orientaciones pedagógicas en cada una de las asignaturas.

En la asignatura de **Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología IV: El poder de la química**, se abordan 8 propósitos formativos con su respectivo contenido formativo que guían el cumplimiento de la meta educativa, abonando al proceso formativo integral del estudiantado.

La esencia de la química es el estudio de la transformación de la materia y su importancia radica en la presencia de este proceso en distintos hechos de la naturaleza. Este cuarto semestre busca que el estudiantado comprenda a la química como el estudio amplio de la transformación de la materia, su estructura y propiedades, para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

MARCO CURRICULAR COMÚN: CURRÍCULUM FUNDAMENTAL

Modalidad: Presencial	Asignatura: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología IV. El poder de la química	Clave: -
Semestre: Cuarto	Academia: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología	
Créditos:	Horas Semestre:	Horas Semanales:
Fecha de elaboración: Enero 2026	Fecha de última actualización: -----	

CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA VI

Meta educativa

Que el estudiante logre comprender la química como el estudio de la estructura, propiedades y transformación de la materia, para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.



PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Comprende las características de las reacciones químicas para clasificarlas e identificarlas en distintos fenómenos naturales de interés.	• Características de las reacciones químicas: reactivos y productos; reorganización de átomos; liberación y absorción de energía. • Energía química. • Clasificación de las reacciones químicas (exotérmicas, endotérmicas, de síntesis, de descomposición, de desplazamiento y neutralización). • Identificación de reacciones químicas en la naturaleza y el desarrollo tecnológico.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Diferenciar entre cambios físicos y químicos mediante manifestaciones macroscópicas (cambio de color, formación de precipitado, desprendimiento de gas, variación de temperatura). • Clasificar las reacciones químicas según su comportamiento de reactivos y productos: síntesis (combinación), descomposición, sustitución simple y sustitución doble. • Representar cualitativamente los fenómenos químicos a través de la simbología estándar de las ecuaciones químicas (estados de agregación, catalizadores, energía). Etapas del proceso: A) Enganchar: Observa una serie de reacciones químicas rápidas e impactantes (ej. efervescencia, cambio de indicador de pH, precipitación de la "lluvia de oro") para cuestionar qué ocurre a nivel molecular. B) Explorar: Realiza una práctica de laboratorio a microescala donde mezcla diferentes reactivos cotidianos y clasifica el tipo de evidencia cualitativa observada. C) Explicar: Modela mediante simbología química las reacciones observadas en el laboratorio y formaliza la clasificación tipológica de las reacciones químicas. D) Elaborar: Identifica y clasifica 5 reacciones químicas presentes en fenómenos naturales cotidianos o ambientales (ej. oxidación de metales, fotosíntesis, formación de lluvia ácida) redactando sus ecuaciones correspondientes. E) Evaluar: Aplica una prueba objetiva sobre simbología y clasificación de ecuaciones químicas, junto con una lista de cotejo del reporte de la práctica a microescala.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Aplica el método de tanteo para el balanceo de ecuaciones, como una forma de verificación de la ley de conservación de la masa en las reacciones químicas.	• Ley de conservación de la masa. • Mol y Masa molar. • Balanceo de ecuaciones por el método de tanteo. • Mención de los métodos algebraico y redox para balanceo.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Demostrar experimentalmente la Ley de Conservación de la Materia (Lavoisier) en un sistema cerrado vs. un sistema abierto. • Diferenciar conceptualmente entre coeficiente estequiométrico y subíndice. • Desarrollar la técnica algorítmica del balanceo por tanteo (inspección simple) siguiendo el orden recomendado: metales, no metales, hidrógeno y oxígeno. Etapas del proceso: A) Enganchar: Pesa un sistema reactivo (ej. vinagre y bicarbonato) antes y después de reaccionar en una botella destapada vs. un matraz con un globo sellado para cuestionar si la masa "desaparece". B) Explorar: Manipula modelos moleculares (físicos o digitales) para igualar manualmente el número de átomos de reactivos y productos sin alterar las fórmulas moleculares. C) Explicar: Formaliza la Ley de Lavoisier y deduce el procedimiento sistemático para ajustar coeficientes mediante el método de tanteo. D) Elaborar: Resuelve un problemario de balanceo de ecuaciones que incluyan procesos de la industria química local y ambiental, verificando la equidad de masas reactivas y productos. E) Evaluar: Aplica una lista de cotejo para verificar la correcta resolución del problemario y la comprensión del principio de conservación.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Comprende el concepto de equilibrio químico y la dinámica de las reacciones reversibles e irreversibles, para identificarlas en fenómenos naturales cotidianos o de interés.	• Reacciones reversibles e irreversibles. • Constante y ecuación de equilibrio químico. • Identificación de reacciones reversibles e irreversibles en la naturaleza.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Diferenciar entre procesos químicos unidireccionales (irreversibles) y bidireccionales (reversibles). • Explicar la naturaleza dinámica del equilibrio químico (igualdad de velocidades de reacción directa e inversa) a nivel microscópico. • Analizar las perturbaciones en el equilibrio químico aplicando cualitativamente el Principio de Le Chatelier (efecto de temperatura, concentración y presión). Etapas del proceso: • A) Enganchar: Observa el cambio de color de una solución en equilibrio (ej. el complejo de cobalto o equilibrio cromato/dicromato) al enfriarla, calentarla o modificar su concentración. • B) Explorar: Experimenta con simulaciones digitales interactivas para observar cómo cambian las concentraciones de reactivos y productos con el tiempo hasta alcanzar un estado constante. • C) Explicar: Argumenta y explica la diferencia entre velocidad de reacción y estado de equilibrio, así como los factores que desplazan el equilibrio según Le Chatelier. • D) Elaborar: Resuelve un estudio de caso sobre la producción de amoníaco (Proceso Haber-Bosch) o el transporte de oxígeno por la hemoglobina, analizando cómo se optimiza el rendimiento modificando condiciones. • E) Evaluar: Evaluación mediante rúbrica del análisis del estudio de caso y cuestionario teórico sobre reversibilidad y equilibrio.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Analiza las propiedades físicas y químicas de sustancias ácidas y básicas de interés, así como su diferenciación de acuerdo con el potencial de Hidrógeno, para su identificación en la naturaleza o la vida cotidiana.	• Teorías sobre los ácidos y las bases de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis. • Clasificación de acuerdo con su conductividad. • Potencial de Hidrógeno (pH) y diferenciación de las sustancias de interés de acuerdo con su valor.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Caracterizar sustancias de uso diario (alimentos, productos de limpieza, fluidos biológicos) según sus propiedades organolépticas y químicas. • Comprender las teorías ácido-base fundamentales (Arrhenius y Brønsted-Lowry). • Definir e interpretar la escala cuantitativa de pH (0 a 14) y su relación con la concentración de iones. • Efectuar neutralizaciones ácido-base y valorar la importancia de los sistemas amortiguadores (buffers) cotidianos o biológicos. Etapas del proceso: ◦ A) Enganchar: Clasifica a ciegas mediante etiquetas imágenes de productos comunes (limón, jabón, refresco, lejía, antiácidos) adivinando cuáles son corrosivos, agrios o resbaladizos. ◦ B) Explorar: Mide el pH de diversas muestras cotidianas utilizando indicadores naturales (extracto de col morada) y tiras reactivas o potenciómetros digitales. ◦ C) Explicar: Formaliza la definición de pH, diferencia entre ácidos/bases fuertes y débiles, y explica las reacciones de neutralización produciendo sal y agua. ◦ D) Elaborar: Diseña un reporte comparativo del impacto de la acidificación del agua/suelo en ecosistemas locales o en la salud digestiva (acidez estomacal y uso de antiácidos). ◦ E) Evaluar: Aplica una rúbrica para el informe práctico de laboratorio y un problemario de cálculo básico de pH y concentración.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Comprende las reacciones químicas de óxido-reducción y combustión para identificar su ocurrencia en la naturaleza, la vida cotidiana, así como su importancia para los seres vivos y la industria.	• Reacciones de oxidación-reducción. • Reacciones de combustión. • Reacciones redox y de combustión en la naturaleza y la vida cotidiana. • Importancia de las reacciones redox y de combustión para los seres vivos y la industria.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Definir el estado de oxidación y comprender el intercambio electrónico (pérdida de electrones = oxidación; ganancia = reducción). • Identificar el agente oxidante y el agente reductor en una ecuación química. • Analizar las reacciones de combustión (completa e incompleta) relacionándolas con la liberación de energía y el impacto de los gases de efecto invernadero. • Explorar aplicaciones tecnológicas como pilas/baterías (electroquímica) y la corrosión metálica. Etapas del proceso: • A) Enganchar: Discute por qué una manzana partida se vuelve marrón o cómo una batería de teléfono genera electricidad a partir de metales. • B) Explorar: Construye una pila galvánica casera (ej. pila de limón o de monedas de cobre/zinc) para encender un LED y medir el voltaje generado. • C) Explicar: Asigna números de oxidación en reacciones redox para balancear por este método e interpretar qué especie se oxida y cuál se reduce. • D) Elaborar: Desarrolla una infografía comparativa entre una combustión completa e incompleta, explicando las consecuencias de la emisión de monóxido y dióxido de carbono. • E) Evaluar: Resuelve un problemario enfocado en la asignación de números de oxidación, balance redox e identificación de agentes oxidantes/reductores.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Comprende la importancia de los compuestos orgánicos para el bienestar humano, así como su estructura, propiedades y nomenclatura para clasificarlos de forma analítica.	• Importancia de los compuestos orgánicos para el bienestar humano. • Estructura del carbono y sus tipos de enlace. • Clasificación de los compuestos orgánicos, grupos funcionales y su nomenclatura. • Definición de monómeros y polímeros.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Analizar la hibridación del átomo de carbono y su capacidad de tetravalencia para formar cadenas de diversidad estructural. • Diferenciar e identificar los principales hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos) y grupos funcionales (alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas). • Aplicar la nomenclatura oficial IUPAC para nombrar y formular compuestos orgánicos sencillos y ramificados. Etapas del proceso: • A) Enganchar: Compara las propiedades del gas L.P., el alcohol antiséptico, el vinagre y la vaselina, identificando que todos están hechos fundamentalmente de carbono e hidrógeno. • B) Explorar: Construye geometrías y cadenas carbonadas utilizando juegos de modelos moleculares tridimensionales físicos o software de diseño químico digital. • C) Explicar: Clasifica los grupos funcionales y enseña las reglas de la IUPAC para el nombramiento sistemático de cadenas principales y ramificaciones. • D) Elaborar: Diseña un "catálogo analítico de productos del hogar", donde se identifique la fórmula estructural, el grupo funcional e importancia socioeconómica de 5 compuestos orgánicos comunes. • E) Evaluar: Evaluación escrita mediante la resolución de un problemario de nomenclatura e identificación de grupos funcionales en fórmulas estructurales.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Analiza las características y funciones de las biomoléculas, para comprender la importancia de los compuestos orgánicos en los seres vivos.	• Funciones y características de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Clasificación de los carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. • Clasificación de los lípidos: aceites, grasas, fosfolípidos y esteroides. • Aminoácidos esenciales y no esenciales.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Identificar la estructura de los monómeros y polímeros biológicos: monosacáridos (carbohidratos), ácidos grasos/glicerol (lípidos), aminoácidos (proteínas) y nucleótidos (ácidos nucleicos). • Analizar los enlaces químicos característicos que las forman (glucosídico, éster, peptídico, fosfodiéster). • Relacionar la estructura de cada biomolécula con su función biológica fundamental (energética, estructural, enzimática, de reserva e informativa). Etapas del proceso: • A) Enganchar: Analiza la tabla nutrimental de un empaque comercial para cuestionar el papel de los azúcares, las grasas saturadas/insaturadas y las proteínas en la dieta. • B) Explorar: Realiza pruebas cualitativas de identificación de biomoléculas en alimentos (ej. prueba de Lugol para almidón, prueba de Biuret para proteínas y prueba de Sudán para lípidos). • C) Explicar: Formaliza la química de las biomoléculas, su estructura tridimensional (ej. niveles estructurales de las proteínas) y su importancia fisiológica. • D) Elaborar: Diseña una propuesta de menú balanceado o análisis dietético justificando la proporción de biomoléculas requeridas para la salud metabólica basándose en la química macromolecular. • E) Evaluar: Aplica una rúbrica para verificar la ejecución de la práctica de laboratorio y la pertinencia científica del análisis nutricional elaborado.	

PROPÓSITOS FORMATIVOS	CONTENIDOS FORMATIVOS
Comprende los procesos químicos involucrados en la respiración aerobia y anaerobia, para identificar su importancia para los seres vivos y el bienestar humano y desarrollos tecnológicos vinculados.	• Aspectos químicos de la glucólisis, ciclo de Krebs y cadena transportadora de electrones. • Aspectos químicos de la fermentación. • Desarrollos tecnológicos vinculados con la respiración aerobia y anaerobia.
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	
• Diferenciar la respiración celular aerobia de la anaerobia en términos de requerimiento de oxígeno y rendimiento energético (moléculas de ATP producidas). • Trazar las etapas generales de la respiración aerobia: glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones / fosforilación oxidativa. • Analizar las rutas de fermentación anaerobia (láctica y alcohólica) y sus aplicaciones en la industria biotecnológica (pan, vino, lácteos, biocombustibles). Etapas del proceso: • A) Enganchar: Discute por qué duelen los músculos después de un ejercicio intenso y rápido (ácido láctico) frente al proceso que hace inflar la masa del pan (fermentación por levaduras). • B) Explorar: Realiza un experimento de fermentación en matraz (agua + azúcar + levadura) midiendo la producción de CO₂ mediante la inflación de un globo o desplazamiento de agua. • C) Explicar: Argumenta y esquematiza las ecuaciones químicas globales de la glucólisis, fermentaciones y respiración celular completa, balanceando masa y energía (ATP). • D) Elaborar: Desarrolla un Proyecto Integrador (ej. prototipo de bioreactor de fermentación casero para producción de yogur/kéfir o ensayo sobre biocarburantes) vinculando la biotecnología con el desarrollo sostenible. • E) Evaluar: Presentación técnica del proyecto integrador evaluada con rúbrica disciplinar y lista de cotejo de desempeño experimental.	

Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología IV
El poder de la Química
Programa de estudios 2025
Currículum fundamental
Cuarto Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

