



QUÍMICA

PLAN DE CLASE Y SOLUCIONARIO



QUÍMICA

PLAN DE CLASE Y SOLUCIONARIO

Imagina es una serie diseñada por el Departamento de Proyectos Educativos de **Macmillan Educación**.

Autores: Thalía Itzel Ferrera Velázquez, Luis Peña Cruz y Karla Suemy Campos Vera

Dirección editorial: Tania Carreño King
Gerencia de secundaria: Roberto Fabián Cabral Vargas
Gerencia de arte y diseño: Cynthia Valdespino Sierra

Coordinación editorial: Verónica Velázquez
Edición: Valeria Villamil Sapién
Asistencia editorial: Arturo García Flores
Corrección de estilo: Julián Rodríguez

Coordinación de diseño: Rafael Tapia
Coordinación de iconografía: Teresa Leyva Nava
Coordinación de operaciones de diseño: Gabriela Rodríguez, José Ramón Gálvez
Arte y diseño: Cynthia Valdespino, Rafael Tapia
Supervisión de diseño: Itzel Ramírez/Cali Diseño
Diagramación: Itzel Ramírez/Cali Diseño
Iconografía: Ilse Trujillo
Diseño de portada: Gustavo Hernández
Ilustración de portada: Sara Brezzi y Gustavo Hernández
Ilustraciones: Alets Klamroth, Carlos León, David Zamora, Francisco Javier de Aquino Blancarte, Genaro Rubio Vera, Liliana Raquel Ortiz Gómez, Tomás Benitez Contreras, Zaira Zamudio
Fotografía: Cuartoscuro, Getty Images, iStock.com, © Latinstock México, Shutterstock

Producción: Carlos Olvera, Alma Ramírez

Química. Plan de clase y Solucionario. **Imagina**

Primera edición Digital: abril 2024

D. R. © 2024 Macmillan Educación, S. A. de C. V.
Publicado bajo el sello Ediciones Castillo.
Ediciones Castillo ® es una marca registrada.

Macmillan Educación forma parte de Macmillan Education.

Insurgentes Sur 1457, piso 25,
Insurgentes Mixcoac, Benito Juárez,
C. P. 03920, Ciudad de México, México
Teléfono: 55 5482 2200
Lada sin costo: 800 536 1777
www.edicionescastillo.com

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
Registro núm. 3993

Prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de esta obra
por cualquier medio o método o en cualquier forma electrónica o mecánica,
incluso fotocopia o sistema para recuperar información, sin permiso escrito
del editor.

Presentación

Estimado docente:

En Ediciones Castillo reconocemos que es indispensable la transformación de las prácticas de enseñanza, para que los alumnos interioricen el conocimiento, desarrollen todas sus capacidades y puedan enfrentar con éxito los desafíos y oportunidades del siglo XXI.

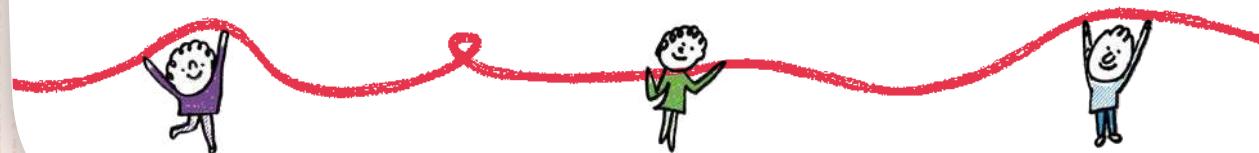
En este contexto nace **Imagina**, un proyecto educativo integral compuesto por materiales impresos y digitales, diseñado para acompañar su trabajo docente mediante la implementación de una metodología flexible que se adapta con facilidad al contexto del cambio curricular, así como a sus necesidades y a las de su centro escolar.

En la propuesta didáctica de **Imagina** se pretende que los estudiantes relacionen sus aprendizajes con experiencias previas, sean capaces de vincularlos con los de otras disciplinas y contenidos transversales, tengan una participación activa en todo el proceso y se involucren en la búsqueda de soluciones a temas o problemáticas de interés social para su comunidad y el mundo.

Este plan de clase y solucionario fue elaborado para ayudarle a impartir su curso con el proyecto **Imagina** y contiene los siguientes recursos.

- Dosificación, organizada en trimestres, que le servirá para organizar y planear su trabajo en el aula a lo largo del ciclo escolar.
- 36 planes de clase semanales, elaborados con base en la carga horaria de cada disciplina, que incluyen información útil para desarrollar su clase: referentes de aprendizaje, identificación de errores frecuentes relacionados con el aprendizaje por lograr, orientaciones didácticas semanales, sugerencias para el manejo de los materiales complementarios impresos y digitales, recomendaciones de otros recursos para apoyar sus clases y rúbricas de evaluación.
- Solucionario de todas las actividades del libro del alumno.

Gracias por aceptar nuestra invitación a imaginar y a construir un mundo mejor por medio de la educación.





Imagina

Proyecto educativo que responde al **contexto educativo actual**



Proyecto articulado de preescolar a secundaria diseñado bajo una misma filosofía.

Entorno digital para estudiantes y docentes, con innovadores recursos multimedia, actividades interactivas, evaluaciones en línea y herramientas para la gestión académica del grupo.

Desarrollo de las habilidades del siglo xxi: Comunicación, pensamiento crítico, creatividad e innovación, cooperación, investigación y cultura digital.



Planes de clase para el docente con dosificaciones, orientaciones y sugerencias didácticas para trabajar con todos los componentes del proyecto **Imagina**.

Diversos recursos impresos y digitales para el docente para apoyarlo en el codiseño y planeación didáctica de su curso escolar.

Metodologías de aprendizaje claras y sistemáticas que aseguran un aprendizaje significativo y para la vida y que, a su vez, incorporan nuevos enfoques didácticos.



Aprendizaje situado en contextos reales y relevantes para los alumnos.

Trabajo interdisciplinario que atiende los Campos Formativos.

Materiales impresos y digitales concebidos de manera integral con base en una metodología de uso flexible que favorece en los estudiantes el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes.

Contenidos alineados a programas de estudio vigentes, ordenados y graduados de acuerdo con las distintas fases del aprendizaje y los estándares de calidad y excelencia de las instituciones educativas.



Trabajo transversal con el Programa Construimos Futuro. Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía en alianza con la UNESCO para fomentar el respeto a la diversidad cultural, la equidad de género, la salud y cuidado de uno mismo, el desarrollo sustentable y la promoción de valores para una cultura de paz.



Índice

Guía de uso	7
Con Imagina Construimos Futuro.....	9
Dosificación	10

Plan de clase

Semana 1	18
Semana 2	20
Semana 3	22
Semana 4	24
Semana 5	26
Semana 6	28
Semana 7	30
Semana 8	32
Semana 9	34
Semana 10	36
Semana 11	38
Semana 12	40
Semana 13	42
Semana 14	44
Semana 15	46
Semana 16	48
Semana 17	50
Semana 18	52
Semana 19	54
Semana 20	56
Semana 21	58
Semana 22	60
Semana 23	62
Semana 24	64
Semana 25	66
Semana 26	68
Semana 27	70
Semana 28	72
Semana 29	74
Semana 30	76
Semana 31	78
Semana 32	80
Semana 33	82
Semana 34	84
Semana 35	86
Semana 36	88

Solucionario

Unidad 1	90
Unidad 2	106
Unidad 3	128





Dosisificación. Unidad 1							
Semana	Contenido	Proceso de desarrollo del aprendizaje	Temas	Lecciones	Páginas del libro del alumno	Contexto de evidencias	Recursos digitales
1	Unidad 1.						
1	Me preparo						
2	Los ritos que contribuyen al avance del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito nuclear e industrial.	Reconoce los aportes de saberes de diferentes pueblos y culturas en la satisfacción de necesidades humanas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología (avances científicos y tecnológicos y alimentar).	Avenidas del conocimiento científico y tecnológico	1. Aportaciones de diversas culturas en la satisfacción de necesidades	14-15	Actividad interactiva, códin lúdico, integración animal, voluntarial, aprendizaje, juego, lucha, Nivel: audios de comprensión, galerías de imágenes, cómics animados.	
3	Las propiedades extensionistas e intensivas, como una forma de describir las propiedades de los materiales de uso común, así como las propiedades funcionales en actividades humanas.	Analiza las propiedades extensionistas e intensivas, las aportaciones de mujeres y hombres en el desarrollo de la ciencia y la tecnología (avances científicos y tecnológicos y alimentar) y su influencia en la sociedad actual.	Aportaciones de hombres y mujeres en el desarrollo científico y tecnológico	2. Química y sociedad	16-19		
4	Las propiedades extensionistas e intensivas, como una forma de describir las propiedades de los materiales de uso común, así como las propiedades funcionales en actividades humanas.	Formula hipótesis para diferenciar propiedades extensionistas e intensivas y sus aplicaciones experimentales y con base en el análisis de sustancias y materiales comunes.	Propiedades intensivas y extensionistas	3. Propiedades de los materiales	20-27	F1. Dosis que te hacen fuerte	
5	Responde la importancia de uso de instrumentos de medida y sus tipos, así como las unidades de medida y sus equivalencias y las unidades de sustancias y materiales comunes.	Instrumento de medición para identificar sustancias	4. Medición e identificación de sustancias	34-37	F2. Propiedades que me mantienen saludable		
6	Interacciones de energía.	Materia, energía e interacciones de energía	5. Propiedades de las sustancias e interacciones de energía	38-45			
7	Composición de las mezclas y su clasificación en homogéneas y heterogéneas.	Mezclas	6. Mezclas	46-49			
8	Analiza la concentración de sustancias en mezclas de productos de consumo.	Métodos de separación de mezclas	7. Métodos de separación de mezclas	50-55	F3. Agua brillante y cristalina		
9	Importancia de la concentración de sustancias en mezclas de productos de consumo.	Concentración de mezclas de diversos productos	8. Concentración en mezclas	56-63	F4. ¿De dónde va la basura que tiras?		
10	Identifica las sustancias perjudiciales relacionadas con la degradación y contaminación en la comunidad, así como las estrategias para su control.	Contaminación en la comunidad	9. Contaminación de contaminantes en el medio ambiente	64-69	F5. Agua contaminada que come por agua y por aire		
11	Presencia de contaminantes y su concentración, relacionada con el impacto ambiental en la comunidad.	Hábitos de consumo sostenible	10. Hábitos de consumo y su impacto	70-73	F6. El costo de estar a la moda		
12	Qué aprendí			74-75			
12	Consumismo futuro.			76-77			

10

© Todos los derechos reservados. Macmillan Educación, S. A. de C. V.

© Todos los derechos reservados. Macmillan Educación, S. A. de C. V.

11

Plan de clase semanal

Orientaciones didácticas para trabajar de manera integral con todos los recursos impresos y digitales de *Imagina e* indicadores de evaluación.

En el Plan de clase encontrará lo siguiente:

Orientaciones didácticas para trabajar las lecciones en tres momentos didácticos.

Referencia a la semana escolar que se trabaja.

Datos básicos para identificar los contenidos y aprendizajes que se trabajan durante la semana.

Plan de clase

Semana escolar 14

Libro del alumno: Páginas 88-91

Fecha:

Lección 2

Contenido: Moleculas, compuestos y elementos representados con el modelo corpuscular de la materia en sólidos, líquidos y gases, así como su caracterización mediante actividades específicas.

Aprendizaje: Construye modelos corpusculares de mezclas, compuestos y elementos, a fin de comprender la estructura interna de los materiales en diferentes estados de agregación.

Tema: Modelo corpuscular

Error frecuente:

Lección 2. Modelo corpuscular

El contenido que los alumnos no reciben el nivel nanoscópico, ya que las partículas que constituyen a la materia no se pueden observar a simple vista.

Para ello, se sugiere que los estudiantes observen en materiales como canicas, esferas de unicel o plastilina de colores para elaborar representaciones de los átomos. En este sentido, también puede mostrar que los compuestos pueden descomponerse en los elementos que los constituyen.

Por otra parte, haga énfasis en el hecho de que para cada elemento hay un tipo de átomo asociado, pero que los estudiantes no confundan los conceptos de elemento y átomo.

Recursos digitales

- Para explicar la utilidad de los modelos corpusculares en la comprensión de la estructura interna de la materia (en todos los estados de agrupación) ofréce la actividad interactiva "Modelo corpuscular".

Procesos de trabajo

Vida útil: Muestra a los estudiantes a lo largo de nuevo el efecto de actividad de inicio (página 82) y pregúntale, ¿qué beneficio tiene el plomo en la gasolina? ¿Qué daños ocasiona en la salud y en el medio ambiente? Desarrolla invitaciones a pensar en las estrategias y las decisiones que se deben tomar para que la población se acione con tener una vida saludable.

Desarrollo: El propósito de los textos y las actividades de este apartado es motivar a los estudiantes en que la representación de una sustancia elemental se observan átomos que son iguales entre sí; el orden en que se organizan los átomos determina la naturaleza y las propiedades de la sustancia.

Antes de resolver las actividades, se sugiere que refuerce el término nanoscopio y retome los conceptos vistos en la lección pasada.

Por otra parte, para la actividad de la página 89 solicite a los estudiantes que organizarán en equipos, hagan una investigación acerca de los tipos de átomos que forman los elementos y que los elementos poseen esta característica.

CIERRE: La actividad de esta etapa busca que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección. El objetivo es que usen la representación de los átomos que tienen los elementos y que los estudiantes que observan que los átomos que forman los elementos que algunos elementos, como los gases nobles, se encuentran como átomos independientes. Asimismo, aclaró a ellos, aplíquese en la figura 2.2 de la página 88 que los átomos que forman los elementos que tienen más de dos electrones se unen entre sí para formar moléculas.

Para finalizar la actividad, se sugiere que el producto de esta investigación puede formar parte del portfolio de evidencias.

Por otra parte, para la actividad de la página 90 solicite a los estudiantes que organizarán en equipos, hagan una investigación acerca de los tipos de átomos que forman los elementos y que los elementos poseen esta característica.

REFLEXIÓN: Una vez que han terminado, pidale que expliquen sus representaciones con base en el modelo corpuscular.

Para finalizar la actividad, se sugiere que se realice la actividad "Inició" (página 88) y que analicen si hubo cambios o no en las representaciones elaboradas.

Finalmente, diríjase a que los alumnos no presenten colores y que el código empleado tanto en las imágenes como en las actividades sea una convención para facilitar el lenguaje en Química.

Interdisciplina

Pregúntale a los estudiantes, ¿cómo es el modelo atómico que presentan los Delfos? ¿Cuál es la cabecera de su periódico digital? ¿A dónde se relaciona con lo visto en su curso de Física?

Recursos de apoyo complementarios

Audivocal

"General Atómico" y "Modelo molecular: teoría y práctica" (Física atómica molecular y sus postulados), programa en línea, Dafne Farina (coord.), Estados Unidos de América, Professor Dave Explains, 30 de noviembre de 2018, www.edulic.mx/3f

"Vida útil de los compuestos inorgánicos I (Cómo distinguir compuestos de medicamentos)", programa en línea, Estados Unidos de América, Free Animated Education, 15 de mayo de 2022, www.edulic.mx/3g

Sitios Web:

Colegio de Ciencias y Humanidades, "Propiedades generales de agua y naturaleza corpuscular de la materia", en Portal académico CCH, www.edulic.mx/3b

Realidad virtual, "Moléculas y átomos", en Web de la sección local de alcance de la real sociedad española de Física, www.edulic.mx/3b

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Elabora de manera correcta una representación de los elementos y compuestos con el modelo corpuscular.				
Identifica la representación de los elementos y los compuestos presentes en una mezcla utilizando el modelo corpuscular.				

Portafolio de evidencias

• Revise que en la investigación de los alumnos se incluyan la definición de este concepto y ejemplos que presenten estas características (opcional).

• Revise que en las representaciones nanoscópicas los alumnos utilicen diferentes colores para representar los diversos átomos.

Identificación de ideas erróneas que pueden tener los alumnos acerca de un contenido o procedimiento a estudiar.



Plan de clase

Semana escolar 28

Libro del alumno: Páginas 169-173

Orientaciones didácticas

Lección 2. Nutrientos como fuentes de masa y energía

INICIO: La actividad de esta etapa invita a los alumnos a la reflexión, por ejemplo, a través de la siguiente cuestión: ¿Cuánto calorías cobra cerca de 33 % de las personas en el país para obtener su energía diaria? ¿Qué es lo que hace con la ingesta alimentaria y otro 14 % sobre desnutrición?

CERRE: La actividad de esta etapa permite identificar propiedades mecánicas de un tipo de proteínas en sus propios cuerpos. Vale la pena señalar que las proteínas forman dos grandes grupos: los estructurales y los funcionales. Los estructurales son fundamentales para la actividad sencillamente en nuestro cuerpo humano; también pueden ser formas de vida, como las bacterias, por ejemplo, Escherichia coli. Aunque no es una bacteria, es un microorganismo que forma parte de "b" de su cuaderno de evidencias. Con ello se pretende desarrollar la capacidad para identificar los nutrientes en diferentes alimentos, además de su comprensión general sobre cómo el cuerpo obtiene energía a partir de estos nutrientes.

RECURSOS DIGITALES

- Para presentar al alumnado los nutrientes que se encuentran en diferentes alimentos y cómo contribuyen a la nutrición, se sugiere utilizar el recurso interactivo "Nutrientos como fuentes de masa y energía" y "Biomoléculas".

DESARROLLO: Invita a los alumnos a recordar los componentes principales de la masa del cuerpo humano: agua, proteínas, grasas, carbohidratos y minerales.

Se sugiere que algunos alimentos pueden contener tanto carbohidratos como lípidos y proteínas, entre otras combinaciones. Pocas personas pueden ser 100% un único tipo de nutriente.

Se sugiere tener especial cuidado con las unidades de contenido energético, para evitar errores de conversión, y hacer una actividad de comparación entre la cantidad de calorías que contiene un alimento y la cantidad que se obtiene de su consumo (Cal o kcal). También se sugiere colocar un cartel en el salón de clases para que los estudiantes lo vean continuamente.

Tema: Nutrientos y su energía

Error frecuente

Lección 2. Nutrientos como fuentes de masa y energía

Los alumnos saben que algunos alimentos pueden contener tanto carbohidratos como lípidos y proteínas, entre otras combinaciones. Pocas personas pueden ser 100% un único tipo de nutriente.

Se sugiere tener especial cuidado con las unidades de contenido energético, para evitar errores de conversión, y hacer una actividad de comparación entre la cantidad de calorías que contiene un alimento y la cantidad que se obtiene de su consumo (Cal o kcal). También se sugiere colocar un cartel en el salón de clases para que los estudiantes lo vean continuamente.

72 / Unidad 3

© Todos los derechos reservados, Macmillan Educación, S.A. de C.V.

Orientaciones didácticas

Lección 2. Nutrientos como fuentes de masa y energía

INICIO: La actividad de esta etapa invita a los alumnos a la reflexión, por ejemplo, a través de la siguiente cuestión: ¿Cuánto calorías cobra cerca de 33 % de las personas en el país para obtener su energía diaria? ¿Qué es lo que hace con la ingesta alimentaria y otro 14 % sobre desnutrición?

CERRE: La actividad de esta etapa permite identificar propiedades mecánicas de un tipo de proteínas en sus propios cuerpos. Vale la pena señalar que las proteínas forman dos grandes grupos: los estructurales y los funcionales. Los estructurales son fundamentales para la actividad sencillamente en nuestro cuerpo humano; también pueden ser formas de vida, como las bacterias, por ejemplo, Escherichia coli. Aunque no es una bacteria, es un microorganismo que forma parte de "b" de su cuaderno de evidencias. Con ello se pretende desarrollar la capacidad para identificar los nutrientes en diferentes alimentos, además de su comprensión general sobre cómo el cuerpo obtiene energía a partir de estos nutrientes.

RECURSOS DIGITALES

- Para presentar al alumnado los nutrientes que se encuentran en diferentes alimentos y cómo contribuyen a la nutrición, se sugiere utilizar el recurso interactivo "Nutrientos como fuentes de masa y energía" y "Biomoléculas".

Programa Construimos Futuro

Vivir y educar sosteniblemente

Organiza a los estudiantes en grupos y orienta un debate en torno al tema de los alimentos transgénicos que se mencionan en la sección "Construimos futuro" (página 177). Se sugiere que los grupos discutan las ventajas y desventajas y perjuicios de estas sustancias genéticamente modificadas, por ejemplo, incluya que los alimentos transgénicos pueden resistir plagas y enfermedades que causan daños a las plantas y las cosechas y herbicidas, sin embargo, su consumo conlleva posibles efectos negativos en la salud humana.

Facilita la discusión y la retroalimentación entre los alumnos, en la que puedan compartir sus puntos de vista y reflexionar sobre los pros y los contras que decidan presentar.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Lograda 3	En proceso 2	No lograda 1	Herramientas
Identificar funciones en el cuerpo humano de las biomoléculas, relacionar las biomoléculas con los alimentos que las contienen.				Portafolio de evidencias

Portafolio de evidencias

- Revisar que los carteles contengan las funciones y varios ejemplos de la información nutricional considerada en la unidad; que la información sea correcta y la ortografía.

Unidad 3 / 73

© Todos los derechos reservados, Macmillan Educación, S.A. de C.V.

Referencia a los recursos interactivos que se incluyen en el libro digital.

Indicadores de desempeño que sirven de guía para poner en práctica la evaluación formativa.

Vínculos interdisciplinarios de los contenidos que se trabajan.

Recomendaciones bibliográficas y sitios de internet que aportan información complementaria al tema que imparte para apoyar su clase.

DESARROLLO

Página 117

Nombre (símbolo)	Electrones de valencia	Diagrama de puntos
Atomo de calcio (Ca)	2	Ca
Ion sulfuro (S ²⁻)	8	:S ²⁻ :
Atomo de silicio (Si)	4	:Si:
Ion fósforo (P ³⁻)	8	:P ³⁻ :
Ion potasio (K ⁺)	0	K ⁺

CIERRE

Página 119

Molécula	Diagrama de puntos
Cl ₂	:Cl ⁻ -Cl ⁻ :
CH ₄	H C H H
H ₂ S	H-S-H

Unidad 2 / 115

© Todos los derechos reservados, Macmillan Educación, S.A. de C.V.

Solucionario

Respuesta a todos los ejercicios y las actividades incluidas en el libro del alumno.

Con Imagina Construimos Futuro

Los libros de secundaria de la serie **Imagina** también contribuyen a que los alumnos se involucren de manera consciente y participativa en la implementación y promoción de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son metas globales establecidas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para convertir el mundo en un mejor lugar para todos, los cuales se abordan en el libro del alumno en cuatro ejes fundamentales:

Ciudadanía

Tiene como propósito que los alumnos desarrollen valores para la vida en sociedad, para lo cual es necesario que adquieran los conocimientos y las habilidades que les permitan participar de manera informada y significativa en la vida cívica y democrática de su comunidad.



Desarrollo sustentable

Pretende que sean conscientes de que, como sociedad, debemos aprender a satisfacer nuestras necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.



Valores y educación socioemocional

El propósito de este eje es contribuir a que sean conscientes de que deben participar en los esfuerzos por alcanzar el bien común, para lo cual tienen que ser responsables, solidarios y comprometidos con el conjunto de condiciones y valores que promueven dicho bienestar.



Vida saludable

Este eje busca que sean conscientes de la importancia que tiene la promoción de acciones encaminadas a mantener y cuidar su salud y la de su familia, así como a prevenir enfermedades.



Dosificación. Unidad 1

Semana	Contenido	Proceso de desarrollo de aprendizaje	Temas
1	Unidad 1.		
1	Me preparo		
2	Los hitos que contribuyeron al avance del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito nacional e internacional, así como su relación en la satisfacción de necesidades humanas y sus implicaciones en la naturaleza.	Reconoce los aportes de saberes de diferentes pueblos y culturas en la satisfacción de necesidades humanas en diversos ámbitos (medicina, construcción, artesanías, textiles y alimentos).	Avances del conocimiento científico y tecnológico
3		Indaga en fuentes de consulta orales y escritas, las aportaciones de mujeres y hombres en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, para valorar su influencia en la sociedad actual.	Aportaciones de hombres y mujeres en el desarrollo científico y tecnológico
4	Las propiedades extensivas e intensivas, como una forma de identificar sustancias y materiales de uso común, así como el aprovechamiento en actividades humanas.	Formula hipótesis para diferenciar propiedades extensivas e intensivas, mediante actividades experimentales y, con base en el análisis de resultados, elabora conclusiones.	Propiedades intensivas y extensivas
5		Reconoce la importancia del uso de instrumentos de medición, para identificar y diferenciar propiedades de sustancias y materiales cotidianos.	Instrumentos de medición para identificar sustancias
6	Intercambios de energía.	Reconoce intercambios de energía entre el sistema y sus alrededores durante procesos físicos.	Materia, energía e interacciones
7	Composición de las mezclas y su clasificación en homogéneas y heterogéneas, así como métodos de separación (evaporación, decantación, filtración, extracción, sublimación, cromatografía y cristalización) aplicados en diferentes contextos.	Describe los componentes de una mezcla (soluto – disolvente; fase dispersa y fase dispersante) mediante actividades experimentales y las clasifica en homogéneas y heterogéneas en materiales de uso cotidiano.	Mezclas
8		Deduce métodos para separar mezclas mediante actividades experimentales con base en las propiedades físicas de las sustancias involucradas, así como su funcionalidad en actividades humanas.	Métodos de separación de mezclas
9	Importancia de la concentración de sustancias en mezclas de productos de uso cotidiano.	Analiza la concentración de sustancias de una mezcla expresadas en porcentaje en masa y porcentaje en volumen en productos de higiene personal, alimentos, limpieza, entre otros, para la toma de decisiones orientadas al cuidado de la salud y al consumo responsable. Relaciona la concentración de una mezcla con la efectividad o composición de diversos productos de uso cotidiano.	Concentración de mezclas de diversos productos
10		Sistematiza la información de diferentes fuentes de consulta, orales y escritas, acerca de la concentración de contaminantes (partes por millón, -ppm-) en aire, agua y suelo.	Concentración de mezclas de diversos productos
11	Presencia de contaminantes y su concentración, relacionada con la degradación y contaminación ambiental en la comunidad.	Indaga situaciones problemáticas relacionadas con la degradación y contaminación en la comunidad, vinculadas con el uso de productos y procesos químicos. Reflexiona acerca de los hábitos de consumo responsable a partir del análisis de actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente a nivel personal, familiar y social, como base para la toma de decisiones orientadas a la sustentabilidad.	Contaminación en la comunidad Hábitos de consumo responsable y sustentabilidad
12	Qué aprendí		
12	Construimos futuro.		

Lecciones	Páginas del libro del alumno	Cuaderno de evidencias	Recursos digitales
	14-15		
1. Aportaciones de diversas culturas en la satisfacción de necesidades	16-19		
2. Química y sociedad	20-27	F1. Dosis que te hacen fuerte	
3. Propiedades de los materiales	28-33		
4. Medición e identificación de sustancias	34-37	F2. Propiedades que te mantienen saludable	
5. Propiedades de las sustancias e intercambio de energía	38-45		
6. Mezclas	46-49		
7. Métodos de separación de mezclas	50-55	F3. Aguas brillantes y cristalinas	
8. Concentración en mezclas	56-63	F4. ¿Y a dónde va la basura que tiro?	
9. Concentración de contaminantes en el medio ambiente	64-69	F5. Agua contaminada que corre por aquí y por allá	
10. Hábitos de consumo y su impacto	70-73	F6. El costo de estar a la moda	
	74-75		
	76-77		

Dosificación. Unidad 2

Semana	Contenido	Proceso de desarrollo de aprendizaje	Temas
13	Unidad 2.		
13	Me preparo		
13	Mezclas, compuestos y elementos representados con el modelo corpuscular de la materia en sólidos, líquidos y gases, así como su caracterización mediante actividades experimentales.	Explica semejanzas y diferencias de mezclas, compuestos y elementos, a partir de actividades experimentales y los clasifica en materiales de uso cotidiano.	Elementos, compuestos y mezclas
14		Construye modelos corpusculares de mezclas, compuestos y elementos, a fin de comprender la estructura interna de los materiales en diferentes estados de agregación.	Modelo corpuscular
15		Reconoce la presencia y predominancia de algunos elementos químicos que conforman a los seres vivos, la Tierra y el Universo, así como su ubicación en la Tabla periódica: metales, no metales y semimetales.	Elementos en los seres vivos, Tierra y Universo
16	La Tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).	Construye modelos atómicos de Bohr –distribución de electrones en órbitas– con base en el número atómico de los primeros elementos químicos, con la intención de representar su conformación: protones, neutrones y electrones.	Modelo atómicos
17		Interpreta la información de la Tabla periódica ordenada por el número atómico, así como por grupos y períodos e identifica las propiedades periódicas de elementos representativos que permitan inferir su comportamiento químico.	Tabla periódica
18		Interpretan la información de la Tabla periódica ordenada por el número atómico, así como por grupos y períodos e identifica las propiedades periódicas de elementos representativos que permita inferir su comportamiento químico.	Propiedades periódicas
19		Representa los electrones de valencia de átomos de diferentes elementos químicos, por medio de diagramas de Lewis y los relaciona con el grupo al que pertenece en la Tabla periódica.	Diagrama de Lewis

Lecciones	Páginas del libro del alumno	Cuaderno de evidencias	Recursos digitales
78-79			
	80-81		
1. Sustancias elementales y compuestos	82-87	F7. Aire limpio, planeta sano	
2. Modelo corpuscular	88-91		
3. Elementos en todos lados	92-95		
4. Modelos atómicos	96-101		
5. Tabla periódica Familias representativas	102-109	F8. La calidad del suelo, sostén para la vida	
6. Propiedades periódicas	110-115		
7. Enlaces químicos	116-119		

Dosificación. Unidad 2

Semana	Contenido	Proceso de desarrollo de aprendizaje	Temas
20	Los compuestos iónicos y moleculares: propiedades y estructura, así como su importancia en diferentes ámbitos.	Experimenta y diferencia los compuestos iónicos y moleculares, a partir de las propiedades identificadas en actividades experimentales; elabora conclusiones, inferencias y predicciones con base en la evidencia obtenida. Analiza la formación y estructura de compuestos iónicos y moleculares a partir de las propiedades de la Tabla periódica	Propiedades de compuestos iónicos y moleculares Estructura de compuestos iónicos y moleculares
21		Valora el aprovechamiento de propiedades de compuestos iónicos y moleculares en el cuerpo humano y en diferentes ámbitos.	Aprovechamiento de compuestos iónicos y moleculares
22		Valora la importancia de vitaminas, minerales y agua simple potable, para el adecuado funcionamiento del cuerpo humano, e identifica los impactos de su deficiencia.	Vitaminas, minerales y agua simple en el cuerpo humano
23		Reconoce distintas reacciones químicas en su entorno y en actividades experimentales, a partir de sus manifestaciones y el cambio de propiedades de reactivos a productos.	Reacciones químicas
24	Las reacciones químicas: manifestaciones, propiedades e interpretación de las ecuaciones químicas con base en la Ley de conservación de la materia, así como la absorción o desprendimiento de energía en forma de calor.	Representa reacciones mediante modelos tridimensionales y ecuaciones químicas, con base en el lenguaje científico y la Ley de la conservación de la materia.	Ley de la conservación de la materia
25		Explica lo que cambia y lo que permanece en una reacción química y valora su importancia, para producir nuevas sustancias y satisfacer necesidades humanas, así como solucionar problemas relacionados con la salud y el medio ambiente.	Reacciones químicas que solucionan problemas
26		Explica y representa intercambios de materia y energía –endotérmicas y exotérmicas– de reactivos a productos y su aprovechamiento en actividades humanas.	Reacciones endotérmicas y exotérmicas
26	Qué aprendí		
26	Construimos futuro.		

Lecciones	Páginas del libro del alumno	Cuaderno de evidencias	Recursos digitales
8. Sustancias moleculares y compuestos iónicos	120-125		
9. Aprovechamiento de los compuestos iónicos y sustancias moleculares	126-131	F9. Un poco de sal para preparar agua dulce	
10. Agua, vitaminas y minerales	132-135	F10. Vitaminas y minerales para todos	
11. Reacciones químicas	136-141		
12. Conservación de la materia	142-147	F11. La química de la vida	
13. Reacciones químicas que solucionan problemas	148-151	F12. ¿Qué tanto color da las reacciones químicas?	
14. Reacciones endotérmicas y exotérmicas	152-157		
	158-159		
	160-161		

Dosificación. Unidad 3

Semana	Contenido	Proceso de desarrollo de aprendizaje	Temas
27	Unidad 3.		
27	Me preparo		
27		Reconoce los saberes de pueblos y culturas acerca de la diversidad de los alimentos y su importancia en el diseño de menús, orientados a una dieta saludable, acorde al contexto.	Diversidad de los alimentos
28	Los alimentos como fuente de energía química: carbohidratos, proteínas y lípidos.	Explica cómo obtiene la energía el cuerpo humano, a partir de los nutrientes e identifica los alimentos que los contienen.	Nutrientos y su energía
29		Analiza el aporte energético de los alimentos y lo relaciona con las actividades físicas personales, a fin de tomar decisiones vinculadas a una dieta saludable.	Aporte energético de los alimentos
29		Distingue las propiedades de ácidos y bases en su entorno, a partir de indicadores e interpreta la escala de acidez y basicidad.	Propiedades de ácidos y bases
30	Propiedades de ácidos y bases, reacciones de neutralización y modelo de Arrhenius.	Deduce los productos de reacciones de neutralización sencillas, con base en el modelo de Arrhenius, mediante actividades experimentales.	Modelo de Arrhenius
30		Diseña y lleva a cabo reacciones de neutralización, a fin de obtener productos útiles en la vida cotidiana, así como para el tratamiento de residuos.	Reacciones de neutralización
31		Evalúa los beneficios y riesgos a la salud y al medio ambiente, de ácidos y bases, en diversos ámbitos a través del pensamiento crítico.	Beneficios y riesgos de ácidos y bases
31		Identifica reacciones redox en su entorno y comprende su importancia en diferentes ámbitos.	Reacciones de óxido-reducción
32	Las reacciones de óxido-reducción (redox): identificación del número de oxidación y de agentes oxidantes y reductores.	Analiza la transferencia de electrones entre reactivos y productos en reacciones de óxido-reducción (redox), con base en el cambio del número de oxidación, a partir de actividades experimentales.	Número de oxidación
33		Valora los beneficios y el costo ambiental de procesos y productos derivados de las reacciones redox, por medio de debates y argumentando su postura a favor del desarrollo sustentable.	Reacciones redox y el desarrollo sustentable
34	Factores de la velocidad de reacción: concentración de reactivos y temperatura.	Explica los factores que influyen en la rapidez de las reacciones químicas, con base en la identificación y control de variables mediante actividades experimentales y modelos corpusculares.	Factores que influyen en la velocidad de una reacción química
35		Valora los beneficios de modificar la rapidez de las reacciones químicas, a través del diseño e implementación de actividades experimentales.	Beneficios de modificar la rapidez de una reacción química
36	Qué aprendí		
36	Construimos futuro.		

Lecciones	Páginas del libro del alumno	Cuaderno de evidencias	Recursos digitales
	162-163		
	164-165		
1. Diversidad cultural de los alimentos	166-167		
2. Nutrimientos como fuentes de masa y energía	168-173	F13. El mole, un festín de sabor	
3. Aporte energético de los alimentos	174-177	F14. Los extras del pozolito	
4. Sustancias ácidas y básicas	178-183		
5. Ácidos y bases en agua	184-187	F15. Lo que disuelve la lluvia	
6. Reacciones de neutralización	188-193	F16. Hay vida en el mar	
7. Beneficios y riesgos de ácidos y bases	193-197		
8. Reacciones de óxido-reducción	198-203		
9. Identificación y uso de reacciones redox	204-209	F17. Cómo proteger el mundo de la corrosión	
10. Reacciones redox y desarrollo sustentable	210-213	F18. Alternativas de energía con redox	
11. Factores que influyen en la rapidez de una reacción	214-219	F19. Cómo acelerar un consumo responsable	
12. Beneficios de modificar la rapidez de reacción	220-225	F20. Acelera para contaminar menos	
	226-227		
	228-229		

Semana escolar 1

Libro del alumno: Páginas 12-15

Fecha: _____



Entrada de unidad

Tema

- Contaminación en la comunidad
- Hábitos de consumo responsable y sustentabilidad
- ODS 12: Producción y consumo responsables

Me preparo

Tema

- El mundo material
- Propiedades intensivas y extensivas
- Métodos de separación de mezclas
- Beneficios, costos y riesgos

Química responsable y sus contribuciones para lograr un planeta moderno y sustentable

La Química desempeña un papel fundamental en la educación del alumnado, ya que le proporciona las bases necesarias para comprender y abordar diversos aspectos de su entorno. Desde las propiedades de los materiales hasta los métodos de separación de mezclas, esta ciencia ofrece las herramientas para analizar y comprender cómo interactúan las sustancias en nuestro día a día.

Además, la Química nos ayuda a entender y abordar la problemática de la contaminación en nuestras comunidades. A través del estudio de los diferentes tipos de contaminantes y los cambios que ocurren en el medio ambiente, los estudiantes pueden desarrollar estrategias para mitigar y prevenir la contaminación, y así promover un entorno más saludable y sostenible.

También nos invita a reflexionar sobre nuestros hábitos de consumo. Al comprender los procesos involucrados en la fabricación de diversos productos de uso cotidiano, los estudiantes pueden tomar decisiones informadas que minimicen el impacto ambiental y promuevan el uso eficiente de los recursos naturales.

Orientaciones didácticas

Entrada de unidad 1

Pida a los educandos que observen la imagen y que mencionen cuáles son las ventajas y desventajas del uso de los materiales y del estilo de vida que se muestran. Pregunte ¿cómo pueden diferenciar un material de otro? Los productos que observan, ¿son puros o son mezclas de varios? ¿Cuáles son los criterios para evaluar la sostenibilidad de estos materiales en términos de su extracción, producción y desecho?

Distinga junto con ellos los diferentes tipos de productos que se pueden apreciar o suponer en la imagen. Invítelos a que mencionen otros que utilicen de manera cotidiana en sus actividades. Pregunte ¿cómo podemos informarnos de manera responsable sobre los materiales que se usan en los productos que consumimos? ¿De qué manera nos ayuda este conocimiento a tomar decisiones de compra más conscientes?

Nuestros hábitos de consumo tienen consecuencias directas con el cambio climático. Por ejemplo, la producción de carne y lácteos a gran escala genera emisiones significativas de metano, un gas de efecto invernadero potente. Víncule este tema con el ODS 13 (Acción por el clima) con la ayuda del artículo "Global climate-change trends detected in indicators of ocean ecology" que se sugiere en el apartado de "Recursos de apoyo complementarios". Hagan una lluvia de ideas sobre qué otros hábitos de consumo tienen consecuencias directas en el cambio climático.

Me preparo

El alumnado conoce de su experiencia diaria la importancia de los materiales y las sustancias que le rodea, y es capaz de distinguirlos, aunque no le resulta tan fácil identificar los problemas que conlleva la escasez de estos productos. Puede apoyarse en los conocimientos adquiridos, tanto en su formación primaria como en sus cursos previos de ciencias, para identificar características y propiedades de los materiales que hay a su alrededor.

En la asignatura de Física, los educandos revisaron las características de los sistemas y estudió los cambios de estados de agregación. Recupere los conocimientos acerca de los cambios de estado y la temperatura, además del modelo cinético de partículas. Recuerde estos conceptos para proponer el método de separación en las mezclas que se presentan. Los estudiantes conocen de manera empírica algunas técnicas de separación de mezclas porque son las que se utilizan para preparar los alimentos.

Puede apoyarse de los documentales "Asbesto, una historia interminable", que se sugieren en la sección de "Recursos de apoyo complementarios", para describir los beneficios, costos y riesgos de los materiales. Haga hincapié en el manejo responsable de los desechos que implica el uso de diversos materiales de uso cotidiano.



Recursos digitales

- Para ampliar el conocimiento de los estudiantes acerca de los aportes de la Química en nuestra vida y nuestro entorno, use la actividad interactiva "Me preparo" y el juego "El mundo material".
- Recuérdoles que el aprendizaje a través de este tipo de actividades va más allá del puntaje alcanzado, ya que se centra en el proceso de adquirir nuevos conocimientos y habilidades de una manera libre de presiones, e incentivar el deseo de superarse y aprender más.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a reflexionar sobre sus hábitos de consumo. Pídale que observen los objetos de la imagen de entrada (páginas 12 y 13), que elijan aquellos que usan con frecuencia y que hagan un listado con ellos. Ínstelos a complementar la lista con accesorios que porten en su mochila y que ellos consideren que son indispensables para sus actividades académicas.

Pregunte a los alumnos ¿cuál es el impacto ambiental del uso excesivo de los artículos que listaron? Explíquenes que el consumo desmedido de estos accesorios tiene un impacto negativo en el medio ambiente. Como ejemplo, señale que cada año se consumen 500 000 millones de bolsas plásticas en todo el mundo y que la mayoría de estos materiales terminan en los océanos. Al terminar, pregunte ¿qué acciones individuales pueden llevar a cabo para mejorar sus hábitos de consumo y reducir el impacto ambiental negativo?

Interdisciplina

En la asignatura de Historia, los alumnos concibieron la introducción del ferrocarril como un indicador del progreso en las ciudades modernas del siglo XIX. Proyecte "La Cañada de Metlac", de José María Velasco, y pregunte ¿cómo han influido los avances en la química de materiales en la fabricación de vehículos de transporte más livianos, seguros y eficientes?

En la asignatura de Biología, el alumnado aprendió que la biodiversidad es esencial para mantener una cadena alimentaria saludable. Pregunte ¿de qué manera los hábitos de consumo responsables contribuyen a preservar los ecosistemas y garantizar la disponibilidad de alimentos en el futuro?

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

B. B. Cael, K. Bisson, E. Boss et al., "Global climate-change trends detected in indicators of ocean ecology" (Tendencias del cambio climático global detectadas en indicadores de ecología oceánica), en *Nature*, 12 de julio de 2023, pp. 1-4, www.edutics.mx/xo8

Audiovisual

"ZonaDocu", Asbesto, una historia interminable (parte 1), documental, Francia, Deutsche Welle, 21 de junio de 2023, www.edutics.mx/xoX

"ZonaDocu", Asbesto, una historia interminable (parte 2), documental, Francia, Deutsche Welle, 28 de junio de 2023, www.edutics.mx/xoB

Sitios Web

La Cañada de Metlac, José María Velasco, 1897, 104 x 160.5 cm, óleo sobre tela, INBA Acervo Constitutivo, Museo Nacional de Arte, www.edutics.mx/xo6

Procuraduría Federal del Consumidor, "Acciones para un consumo responsable", en Gobierno de México, 3 de enero de 2023, www.edutics.mx/xo2



Semana escolar 2

Libro del alumno: Páginas 16-19

Fecha: _____



Lección 1

Contenido. Los hitos que contribuyeron al avance del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito nacional e internacional, así como su relación en la satisfacción de necesidades humanas y sus implicaciones en la naturaleza.

Aprendizaje. Reconoce los aportes de saberes de diferentes pueblos y culturas en la satisfacción de necesidades humanas en diversos ámbitos.

Tema. Avances del conocimiento científico y tecnológico.

Error frecuente

Lección 1. Aportaciones de culturas en la satisfacción de necesidades

Muchos de los alumnos no suelen concebir a la ciencia como una actividad con enfoque humanista, cuyo propósito principal es comprender y explicar cómo funciona nuestro entorno; asimismo, es posible que consideren que los conocimientos científicos no cambian a lo largo del tiempo.

Orientaciones didácticas

Lección 1. Aportaciones de culturas en la satisfacción de necesidades

INICIO. La lección tiene el objetivo de que los estudiantes comprendan la importancia que tienen los saberes de los diferentes pueblos y culturas en la construcción del conocimiento científico, tecnológico y social.

La actividad de esta sección tiene como propósito que los educandos conozcan acerca de las aportaciones de la civilización mexica al campo de la medicina y la herbolaria. Al respecto, explíquenes que, pese a que los pueblos mesoamericanos atribuían a las enfermedades un fuerte componente mágico-religioso, éstos poseían gran cantidad de información que permitían tratar diversas enfermedades.

DESARROLLO. El propósito de los textos y la actividad en esta sección es mostrarles a los alumnos las contribuciones que han hecho las distintas civilizaciones con el fin de mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

La actividad los invita a examinar mediante una gráfica la relación que hay entre los avances científicos y tecnológicos en el campo de la salud y el aumento en la esperanza de vida de la población, además de guiarlos, mediante algunas preguntas, a la reflexión acerca de la relación de los avances con el conocimiento y el incremento en la esperanza de vida.

Comente a los estudiantes que las enfermedades han acompañado a la humanidad desde siempre, y que así como surgió la pandemia por SARS-CoV-2 en el 2020, antes otras pandemias han causado estragos en la población mundial.

Mencione que una de las más devastadoras ha sido la peste negra, la cual se estima que entre 1347 y 1351 ocasionó de 75 a 200 millones de muertes. Además, haga énfasis en el hecho de que durante la Edad Media los conocimientos en medicina eran muy básicos y que las condiciones de higiene no eran adecuadas.

Respecto a las aportaciones que ha hecho nuestro país, coméntales que las diversas obras hidráulicas que desarrollaron las civilizaciones mesoamericanas tuvieron el objetivo de almacenar y distribuir el agua y evitar inundaciones, principalmente.

Por otra parte, explique la importancia que tienen las chinampas, las cuales fungen como terrenos de producción agrícola en los que se cultivan calabazas, frijoles, maíz, espinacas, acelgas, verdolagas, entre otras, y que cuentan con buena fertilidad del suelo y abundante agua; además, tienen la ventaja de que permiten conservar las áreas lacustres, fomentan la biodiversidad, incrementan el reciclaje de desechos orgánicos, generan fuentes de alimentación y dan empleo a los agricultores.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección, y su objetivo es que reflexionen en torno a que los avances científicos y tecnológicos han favorecido el desarrollo de la humanidad. Se sugiere que también se les solicite investigar el personaje o la civilización que inventó las aportaciones que señala la actividad.



Recursos digitales

- Para profundizar sobre los avances del conocimiento químico en la satisfacción de nuestras necesidades, utilice las actividades interactivas “Química en la vida” y “Química en los alimentos”.



Programa Construimos Futuro

Valores y educación socioemocional. Use la sección “Construimos futuro” (página 19) para explorar con el alumnado los aportes de diversas culturas por medio del desarrollo de medicamentos y remedios naturales para curar diversas enfermedades y aminorar las dolencias.

Reproduzca el video “La ciencia detrás de la herbolaria mexicana”, que se sugiere en la sección “Recursos de apoyo complementarios” y oriente a los estudiantes para que identifiquen los diversos beneficios del conocimiento de las culturas. Por ejemplo, indíquenles que en cierta medida los costos asequibles de estos tratamientos contrarrestan las desigualdades de acceso a la salud en las zonas rurales.

Interdisciplina

Para recordar algunas de las aportaciones de diversas culturas, pida a los educandos que revisen su libro de Historia.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Las milpas de México, 1. Agrobiodiversidad, cápsula, Mahelet Lozada (present.), México, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 5 de abril de 2021, www.edutics.mx/xkM

“Itinerario”, Fábrica de jabón “La Corona”, cápsula, Daniel Jiménez (present.), México, Canal Once, 28 de mayo de 2019, www.edutics.mx/xkd

La ciencia detrás de la herbolaria mexicana, cápsula, Dra. Perla López Camacho (present.), México, DCCD UAM Unidad Cuajimalpa, 10 de marzo de 2017, www.edutics.mx/NbA

Sitios Web

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, “Las chinampas, un antiguo y eficiente sistema de producción de alimentos”, 23 de julio de 2018, www.edutics.mx/xkh

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, “Plantas medicinales de México”, en Gobierno de México, 29 de marzo de 2021, www.edutics.mx/xk7

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconoce algunos productos para satisfacer las necesidades humanas y que incrementan la calidad de vida.				<p>Portafolio de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise las conclusiones de cada producto de la línea de tiempo y la ortografía. También que la enriquezcan con otras aportaciones.
Identifica las principales aportaciones de las culturas antiguas al desarrollo del pensamiento científico.				



Semana escolar 3

Libro del alumno: Páginas 20-27

Fecha: _____

Lección 2

Contenido. Los hitos que contribuyeron al avance del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito nacional e internacional, así como su relación en la satisfacción de necesidades humanas y sus implicaciones en la naturaleza.

Aprendizaje. Indaga las aportaciones de mujeres y hombres en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, para valorar su influencia en la sociedad actual.

Tema. Aportaciones de hombres y mujeres en el desarrollo científico y tecnológico.

Error frecuente

Lección 2. Química y sociedad

Los alumnos tienden a considerar que la Química, la Física y la Biología son ciencias independientes y que no tienen relación entre ellas. Sobre esto, se sugiere hacer énfasis en el hecho de que, aunque cada ciencia tiene sus propios objetos de estudio, éstas son multidisciplinarias y mantiene estrechos vínculos.

Por otra parte, es común que las personas tengan una opinión negativa de la Química, ya que la relacionan con sustancias nocivas y dañinas. Para disipar este error, se sugiere hacer énfasis en todos los beneficios que tiene esta ciencia, y que depende de las decisiones del ser humano evitar las consecuencias nocivas, tanto para él mismo como para el medio ambiente.

Para complementar la idea anterior, puede comentar a sus alumnos que la química es una ciencia esencial para el progreso humano, regulada por normas, reglamentaciones y estándares establecidos para minimizar los riesgos de los productos que genera y maximizar los beneficios. Los científicos y los responsables de la toma de decisiones trabajan para garantizar que los productos sean utilizados de manera segura y sostenible.

Orientaciones didácticas

Lección 2. Química y sociedad

INICIO. La lección tiene como propósito que los estudiantes reconozcan y valoren la importancia de la Química en la sociedad. También que relacionen algunos personajes importantes con sus aportaciones en esta ciencia.

La actividad de esta sección tiene como propósito que los educandos reflexionen acerca del uso tan versátil que tienen los materiales de la industria textil. Sobre esto, mencíoneles la importancia que tiene esta industria, porque es la encargada de fabricar las prendas con las que cubrimos nuestro cuerpo, nos protege de las condiciones ambientales (frío, calor, lluvia, nieve, etcétera) y nos mantiene cómodos y seguros mientras desempeñamos nuestras actividades cotidianas.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta sección es que los alumnos reflexionen en torno al impacto que tiene la Química en la vida cotidiana. Recálqueles que, en la actualidad, la sociedad depende principalmente de los materiales y sustancias que produce la Química, por ejemplo, los plásticos, los medicamentos, los fertilizantes, entre otros.

En la primera actividad (página 22), indique a los estudiantes que la incorporación de las mujeres a la ciencia no ha sido un camino fácil, porque durante mucho tiempo se les negó el acceso a la educación y era muy difícil que lograran estudiar una carrera profesional, ya que sus actividades principales eran las tareas del hogar y el cuidado de la familia.

Para la segunda actividad (página 23), mencione a los educandos que los biomateriales son una de las aportaciones más importantes de la Química al área de la salud, porque gracias a este tipo de materiales se puede suprir, reparar o mejorar la función de algún órgano o parte del cuerpo humano. Además, destaque las propiedades de estos materiales, sobre todo, que son compatibles o no presentan consecuencias en otras partes del cuerpo.

En la tercera actividad (página 24), mencione a los alumnos que el Premio Nobel es un galardón internacional que se otorga anualmente para reconocer a personas, instituciones u organismos que hayan llevado a cabo investigaciones, descubrimientos y contribuciones notables en los campos de la Física, la Química, la Fisiología, la Medicina, la Literatura, la Paz y la Economía. Solicíteles que investiguen el motivo por el cual el químico mexicano Mario Molina obtuvo un Premio Nobel. Por último, explíquoles que la propagación de noticias falsas e información sin sustento científico contribuye a generar una imagen negativa de la Química, por lo que es importante investigar en fuentes educativas o gubernamentales la información para no creer las noticias falsas.

CIERRE. La actividad de esta sección tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la secuencia; para ello, deberán identificar los materiales que usan a diario e investigar acerca de cómo la Química ayuda a satisfacer las necesidades básicas de las personas. Reflexione con ellos acerca de cómo sería su vida si no tuvieran a su alcance todos los avances científicos y tecnológicos; asimismo, haga énfasis en el gran impacto que han tenido algunos objetos y materiales en el desarrollo humano y en el medio

ambiente. Se sugiere que haga una tabla comparativa de los costos y riesgos de los materiales que recopilaron en el punto 1.

Además, invítelos a reflexionar acerca de las acciones para disminuir el uso de materiales que afecten la salud y el medio ambiente.

Pida a los estudiantes que resuelvan la ficha "Dosis que te hacen fuerte" de su cuaderno de evidencias. Con ello fortalecerán los aprendizajes adquiridos sobre el uso de productos químicos para mejorar nuestra calidad de vida.

Programa Construimos Futuro

Valores y educación socioemocional. Recuerde a los estudiantes que el objetivo de la sección "Construimos futuro" (página 21) no es ganar un debate, sino ofrecer información y perspectivas que puedan ayudar a las personas que no consideran benéficas las vacunas. Para ello, dígales que durante una plática de este tipo deben escuchar a la otra persona, mostrar empatía, compartir información que se base en evidencias y, sobre todo, evitar la confrontación.

Para complementar la actividad, pida a los educandos que, a partir de la ficha "Dosis que te hacen fuerte" de su cuaderno de evidencias, elaboren un folleto con los beneficios de las vacunas para abordar las necesidades de salud en todas las comunidades.

Ciudadanía. Al trabajar con la sección "Construimos futuro" (página 24), invite al alumnado a tratar a sus compañeros con respeto y dignidad, sin importar si son hombres, mujeres o si se identifican con otro género. Explique a los estudiantes que algunas estrategias para reducir la brecha de género en las actividades científicas se pueden establecer desde el aula o el laboratorio escolar, como promover una cultura de respeto y tolerancia durante las actividades escolares.

Organice charlas con sus colegas científicos y profesionales de ambos géneros, para que los estudiantes escuchen sobre su experiencia y logros en el campo de la ciencia y la tecnología. El propósito de esta actividad es que identifiquen modelos a seguir que reflejen la diversidad de género.

Interdisciplina

Pregunte a los educandos ¿cuáles son los tipos de vacunas que existen? Solicítele que hagan una investigación y la relacionen con los temas vistos en el bloque de las vacunas: su relevancia en el control de algunas enfermedades infecciosas, que revisaron en Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

"ACS Headline Science", Silk sponges that can help the body real (Esponjas de seda que pueden ayudar al cuerpo), programa en línea, David Kaplan (present.), Estados Unidos de América, American Chemical Society, 21 de abril de 2015, www.edutics.mx/NF2

"ACS Headline Science", 3D printing smart clothes with a new liquid metal-alginate ink (Impresión 3D de ropa inteligente con una nueva tinta líquida), programa en línea, Christine Suh (cond.), Estados Unidos de América, American Chemical Society, 13 de abril de 2022, www.edutics.mx/NF6

Chemistry: all about you (Química: todo acerca de ti), programa en línea, Bélgica, The European Petrochemical Association, 5 de agosto de 2011, www.edutics.mx/xAY

Recursos digitales

- Para enriquecer el trabajo acerca de la Química y las necesidades humanas, puede usar la actividad interactiva "Química y sociedad" y la infografía animada "La Química en tu vida".

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Investiga acerca de las aportaciones de mujeres y hombres en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que la nota periodística contenga información sobre la vida, trabajo y contribución de algún científico o científica; verifique también la ortografía de la nota.
Valora diferentes materiales, sus beneficios y riesgos de su uso.				<ul style="list-style-type: none">Revise que se hayan trabajado con 10 materiales diferentes y la pertinencia de las acciones para reducir el uso de los materiales que tengan más afectaciones a la salud y al medio ambiente.



Semana escolar 4

Libro del alumno: Páginas 28-33

Fecha: _____



Lección 3

Contenido. Las propiedades extensivas e intensivas, como una forma de identificar sustancias y materiales de uso común, así como el aprovechamiento en actividades humanas.

Aprendizaje. Formula hipótesis para diferenciar propiedades extensivas e intensivas, mediante actividades experimentales.

Tema. Propiedades intensivas y extensivas.

Error frecuente

Lección 3. Propiedades de los materiales

Algunos alumnos confunden los tipos de propiedades, por lo que se sugiere trabajar con organizadores gráficos como mapas conceptuales, cuadros sinópticos, diagramas, entre otros, a fin de mejorar la comprensión del tema.

Orientaciones didácticas

Lección 3. Propiedades de los materiales

INICIO. La lección busca que los estudiantes comprendan que las propiedades que posee una sustancia o un material determinan sus usos y aplicaciones.

El propósito de esta sección es que los educandos distingan las propiedades de los plásticos, sobre todo aquellas que se pueden apreciar con los sentidos. Explique a los estudiantes que para reciclar el plástico es necesario conocer sus características; asimismo, mencione que este proceso conlleva una serie de beneficios ambientales y económicos, por ejemplo, se evita que gran cantidad de plásticos terminen en el mar, se ahorran recursos y energía, mejora la calidad del aire al disminuir la contaminación, entre otros.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta sección es mostrar a los alumnos que las propiedades de los materiales y sustancias se pueden clasificar en cualitativas y cuantitativas, así como intensivas y extensivas.

También las propiedades se pueden catalogar en propiedades físicas y químicas, según las cualidades que posee un material. Mencíoneles que las propiedades físicas son las que pueden determinarse sin cambiar la naturaleza del material, mientras que las propiedades químicas involucran el cambio de la naturaleza de los materiales cuando se modifica la temperatura o la presión, o bien, se ponen en contacto unas sustancias con otras.

Para explicar las propiedades cualitativas y cuantitativas, mencione que la diferencia es que éstas últimas pueden medirse y se les puede asignar un valor numérico, mientras que a las primeras no.

Para la primera actividad (página 30), favorezca que los estudiantes usen varios criterios de clasificación con base en propiedades cualitativas como la dureza, la textura, el brillo, la opacidad, entre otras. También puede llevar esta actividad utilizando otros materiales diferentes, como vidrio, aluminio, cemento, tierra, alambre de cobre, aretes o lápiz, por mencionar algunos ejemplos.

En la segunda actividad (página 31), los educandos deberán observar los cambios que ocurren en los materiales al entrar en contacto con el vinagre. Al respecto, oriéntelos para que relacionen las propiedades químicas con la forma en que una sustancia interacciona con otra.

Por último, en la tercera actividad (página 33), haga énfasis en que la densidad es una propiedad física que poseen todos los objetos.

CIERRE. El objetivo de la actividad de esta sección es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección, para ello se presenta un problema para identificar varios metales mediante la relación de dos propiedades (masa y volumen), calculando la densidad.

Resalte la importancia que tienen las propiedades, como la densidad o el punto de fusión y de ebullición para identificar un material o sustancia; por ejemplo, la densidad nos permite definir qué material es mejor o peor para un uso determinado. Es común que esta propiedad se utilice en la industria farmacéutica para el control de calidad de diversos medicamentos.

Haga énfasis en el hecho de que los materiales y las sustancias poseen diversas propiedades, las cuales nos proporcionan información valiosa que nos permiten tomar decisiones sobre su uso.

Recursos digitales

- Para complementar lo que se revisó acerca de las propiedades de los materiales, apóyese de las actividades interactivas "Materiales y sus propiedades", "Propiedades físicas cuantitativas", "Procesos y propiedades", "Estado de agregación de diferentes materiales" y "Propiedades extensivas e intensivas". Algunos de estos recursos pueden dejarse como tarea para los estudiantes.

Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. La sección "Construimos futuro" (página 31) es conveniente para recordar a los estudiantes la importancia de adoptar hábitos de consumo responsables. Señale que en ocasiones, cuando se compran en una cantidad desmedida, las frutas y los vegetales se descomponen por no ingerirlos a tiempo y se convierten en residuos orgánicos. Indíquenes que cerca de 2 500 millones de toneladas de alimentos se desperdician cada año en todo el mundo, por lo que conocer su tiempo de descomposición nos permite dirigir este tipo de desechos hacia el compostaje, donde se transformarán en abono orgánico para fertilizar la tierra.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes ¿por qué los metales son sustancias con altos valores de densidad? Pídale que recuerden lo que revisaron acerca de densidad y fuerza de flotación en la asignatura de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Escala de Mohs: dureza de los minerales, programa en línea, Academia Play, 28 de junio de 2017, www.edutics.mx/NvA

Densidad de líquidos (experimento), programa en línea, Correo del Maestro, 14 de octubre de 2015, www.edutics.mx/NvP

¿Sabes cómo funciona una planta recicladora de PET?, programa en línea, México, Forbes México, 27 de abril de 2021, www.edutics.mx/NvW

Sitios Web

Katia Nolasco, "México es líder en reciclaje de plástico en Latinoamérica", en El Economista, Empresas, 24 de enero de 2023, www.edutics.mx/Nvs

Valeria Romero, "Inauguran en México la primera planta de reciclaje químico para plásticos flexibles", en DPL News, 29 de mayo de 2023, www.edutics.mx/NvX

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identifica un material mediante sus propiedades.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que se identifique correctamente cada metal con base en su densidad.
Reconoce el valor de la experimentación para determinar las características de los materiales y poder diferenciarlos.				<ul style="list-style-type: none">Observe la actitud e interés de los alumnos al participar en las actividades experimentales y la elaboración de conclusiones.



Semana escolar 5

Libro del alumno: Páginas 34-37

Fecha: _____

Lección 4

Contenido. Las propiedades extensivas e intensivas, como una forma de identificar sustancias y materiales de uso común, así como el aprovechamiento en actividades humanas.

Aprendizaje. Reconoce la importancia del uso de instrumentos de medición, para identificar y diferenciar propiedades de sustancias y materiales cotidianos.

Tema. Instrumentos de medición para identificar sustancias.

Error frecuente

Lección 4. Medición e identificación de sustancias

Los alumnos consideran que debe existir un aparato que mida cada propiedad. No toman en cuenta que otra opción es medir por separado otras propiedades para determinar una tercera propiedad con el uso de fórmulas que relacionen las propiedades que se midieron de manera separada, como el ejemplo de la densidad que se determinó en la lección anterior.

Orientaciones didácticas

Lección 4. Medición e identificación de sustancias

INICIO. El propósito de la lección es mostrarles a los estudiantes la importancia que tienen los instrumentos de medición. Haga énfasis en que las mediciones se aplican tanto en la vida cotidiana como en los sectores científicos, tecnológicos, industriales y económicos.

En la actividad de esta sección considere la posibilidad de que relacionen la flotabilidad con la masa, el peso o el tamaño de los objetos, por tanto, oriéntelos de tal manera que relacionen la densidad con la flotabilidad.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta sección es que los educandos comprendan que algunas propiedades intensivas se miden de manera directa mediante el uso de instrumentos diseñados para tal propósito, mientras que otras propiedades intensivas requieren de la medición de diferentes propiedades extensivas por separado.

En la primera actividad (página 35) se analizarán los cambios en la temperatura de ebullición en función de la presión. Resalte que, a mayor altitud, menor será la temperatura de ebullición de algunos líquidos como el agua, y que esto es debido a que también disminuye la energía cinética entre las partículas.

En la segunda actividad experimental (páginas 36 y 37), los alumnos deberán identificar diferentes tipos de plásticos con base en pruebas de flotabilidad. Al respecto, sugiéreles que usen trozos de plástico del mismo tamaño, para evitar el surgimiento de otras variables. Haga énfasis en el hecho de que en esta prueba se compara la densidad del plástico en cuestión y la del líquido en el que se sumerja, porque si un plástico flota en uno de los líquidos, significa que su densidad es menor que la de éste, o viceversa. En este sentido, mencioneles que estas pruebas permiten determinar en qué intervalo de valores se encuentra la densidad del plástico, pero no son útiles para determinar el valor exacto de esta propiedad.

Sobre el proceso de reciclaje, mencione que es importante identificar el tipo de plástico con el que está elaborado un objeto, porque de ello dependerá el tratamiento de reciclado y, sobre todo, si resulta viable llevarlo a cabo o no. Aproveche el tema del reciclaje de plásticos para fomentar también en los estudiantes el hábito de reutilizarlos o evitar el consumo de plásticos de “un solo uso”.

CIERRE. La actividad de esta sección tiene como fin que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección, para ello deberán reflexionar en torno a lo fundamental que resulta contar con información sobre las propiedades de las sustancias.

Recalque la importancia de los instrumentos de medición y observación para ampliar la capacidad de percepción de los sentidos. Asimismo, se sugiere que les solicite que investiguen la historia y los diferentes tipos de un instrumento de medición que sean conocidos por ellos, por ejemplo, la balanza o el termómetro.

Organice a los alumnos en equipos e invítelos a resolver la ficha “Propiedades que te mantienen saludable” de su cuaderno de evidencias, para que profundicen acerca del uso de las propiedades como indicadores para identificar materiales y sustancias.



Recursos digitales

- Para incrementar la comprensión acerca del uso de las propiedades como un método de caracterización de los materiales, invite a los estudiantes a resolver la actividad interactiva "Medición e identificación de sustancias".



Programa Construimos Futuro

Vida saludable. El problema de los plásticos al que se refiere la sección "Construimos futuro" (página 37) tiene un impacto negativo en el medio ambiente, en la vida silvestre y en nuestra salud. Explique a los educandos que el desgaste de este tipo de materiales genera otro tipo de sustancias conocidas como microplásticos. Indíquenles que los microplásticos pueden ingresar al cuerpo humano a través de la ingestión y la inhalación, con lo que pueden causar diversos efectos biológicos, como conducir al estrés oxidativo y daños en el ADN.

Escriba una lista en el pizarrón con diversas acciones para mitigar el impacto negativo de los plásticos en nuestra salud. Es importante que haga énfasis en el tratamiento responsable de los desechos, como reutilizar y reciclar. Al terminar, invítelos a que en equipos organicen una campaña escolar de sensibilización sobre los efectos negativos del plástico en la salud de los seres vivos en general, no sólo en la nuestra.

Interdisciplina

Retome los conceptos de temperatura de fusión y ebullición y densidad, así como las propiedades que revisaron en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Sorprendentes temperaturas en la calle al medirlas con un termógrafo, programa en línea, España, Canal Sur Jaén, 14 de julio de 2017, www.edutics.mx/xkZ

Patrón nacional de densidad, programa en línea, César Augusto Mata Jiménez (present.), México, Cenam, 18 de mayo de 2021, www.edutics.mx/xko

Patrón nacional de masa, programa en línea, México, Cenam, 5 de marzo de 2010, www.edutics.mx/xk4

La historia del barómetro y cómo funciona, programa en línea, Asaf Bar-Yosef (cond.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 28 de julio de 2014, www.edutics.mx/xkj

Sitios Web

Rafael Abuchaibe, "Nube de humo sobre Norteamérica: cómo se mide el índice de calidad del aire y cómo impacta a la salud si se considera insalubre", en BBC News, Mundo, 9 de junio de 2023, www.edutics.mx/xk3

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Usa las propiedades de materiales sólidos para elegir una estrategia de reciclaje.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none"> Revise que se hayan identificado los tipos de plásticos con base en su densidad, y que incluya la estrategia de reciclado en al menos dos tipos de plásticos.
Reconoce la utilidad de los instrumentos de medición para identificar y diferenciar las propiedades de las sustancias.				<ul style="list-style-type: none"> Observe el desempeño y la participación de los alumnos en las actividades.



Semana escolar 6

Libro del alumno: Páginas 38-45

Fecha: _____

Lección 5

Contenido. Intercambios de energía.

Aprendizaje. Reconoce intercambios de energía entre el sistema y sus alrededores durante procesos físicos.

Tema. Materia, energía e interacciones

Error frecuente

Lección 5. Propiedades de las sustancias e intercambios de energía

Es común que los alumnos piensen que la temperatura de ebullición o de fusión de las sustancias siempre es la misma en todas las condiciones, sin considerar la presión a la que están sometidas. Resalte que la temperatura de ebullición del agua es de 100 °C cuando la presión es 1 atm (es decir, al nivel del mar); si ésta se incrementa, aumenta la temperatura de ebullición, y si disminuye, también disminuye este parámetro.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. La sección “Construimos futuro” (página 39) invita al alumnado a valorar las interacciones entre los materiales. Explíquales que conocer la conductividad térmica es relevante en la producción de los materiales que se usan para construir los colectores solares en los sistemas de captación térmica.

Orientaciones didácticas

Lección 5. Propiedades de las sustancias e intercambios de energía

INICIO. La secuencia tiene como propósito que los alumnos conozcan la relación entre las propiedades físicas de la materia y la energía térmica, en particular con los puntos de fusión y de ebullición. Recuérdale estos conceptos a partir de algunos ejemplos. Haga notar que todas las sustancias tienen temperaturas de fusión y de ebullición, pero que éstas pueden ser extremas, por lo que no es fácil observarlas en la naturaleza; por ejemplo, es posible obtener aire líquido en un laboratorio, aunque a temperaturas menores que -194.35 °C, e incluso en estado sólido, a temperaturas inferiores que -216.2 °C.

Indique también que estas temperaturas son características de cada sustancia, por lo que son útiles para identificarlas o separarlas si forman mezclas.

Para complementar la actividad de esta sección, solicite a los educandos que coloquen un poco de alcohol en una de sus manos y que soplen contra él; después, que hagan lo mismo con la mano que no tiene alcohol y que comparan la sensación térmica. Pídale que expliquen dicha diferencia.

DESARROLLO. La actividad experimental (página 39) tiene como propósito que los estudiantes observen el fenómeno de conductividad térmica. Pregúntele por medio de qué mecanismo se ha transferido la energía térmica, cómo pueden explicar el fenómeno observado y por qué unos materiales conducen mejor que otros. Los alumnos deberán notar que los metales son mejores conductores térmicos que los no metales. Guélos con relación en las propiedades comunes de los metales con la propiedad de ser buenos conductores, tanto de la electricidad como del calor. Plantee la idea de que las propiedades se deben a la estructura interna de las sustancias; en el caso de los metales, la conductividad térmica se debe a la presencia de electrones libres.

Relacione la actividad con la clasificación de los materiales, de acuerdo con su conductividad térmica, en conductores y aislantes. Pídale que den ejemplos de conductores y aislantes térmicos, así como de sus usos cotidianos.

En esta lección se introduce el tema de la dilatación térmica, que es el aumento de la longitud y el volumen de los objetos por efecto del incremento de la temperatura. Utilice el modelo cinético de partículas para explicar el fenómeno. Al aumentar la temperatura de los objetos, las partículas que lo conforman se mueven a mayor velocidad y ocupan mayor espacio, lo que macroscópicamente se manifiesta como un aumento en las dimensiones de los objetos.

Mencione a los educandos que la dilatación se aplica en la elaboración de termómetros, en particular en los de mercurio. También se utiliza para cortar o romper objetos y botellas de vidrio, aprovechando la diferencia de dilatación al aplicar calor en distintas partes del objeto, lo que provoca rupturas que pueden ser bien controladas. Solicítale que proporcionen más ejemplos de este tipo.

Para la actividad de la página 40, brinde a los estudiantes ejemplos de situaciones en las que la dilatación térmica es un fenómeno importante, por ejemplo, en la unión de las vías del tren.

Para hablar sobre la expansión de una masa de agua al ser enfriada, puede mencionar situaciones como las que se reportaron en Estados Unidos de América en enero de 2019 debidas al vórtice polar: tuberías y cajas de inodoros reventadas por la expansión del agua congelada. Haga énfasis en la importancia de conocer que el volumen del agua en estado sólido es mayor que en estado líquido. Induzca a los alumnos a que infieran que la densidad del hielo es menor que la del agua líquida y por eso flota.

El calor específico es una característica intensiva de la materia que se relaciona con la cantidad de calor necesaria para que una sustancia eleve su temperatura en 1 °C. Hágales notar que el agua tiene el mayor grado de calor específico de las sustancias de la tabla 5.1 (página 42), y que esto tiene importantes repercusiones en la vida del planeta; por ejemplo, ayuda a regular su temperatura. La energía térmica que absorbe el agua de los océanos se libera por las noches, por lo que las diferencias de temperatura entre el día y la noche no son tan grandes como en otros planetas.

Use la misma tabla para que los educandos identifiquen cuáles son las sustancias que almacenan mejor la energía térmica (tienen un mayor calor específico). Guíelos para que asocien el calor específico con la energía térmica que un material puede transferir (o recibir) por cada gramo y por cada grado Celsius.

Para la primera actividad (página 43), retome la discusión en torno a la capacidad de almacenar energía térmica y el calor específico, para apoyarlos en la resolución de la actividad. Recuérdoles que el calor específico es una propiedad intensiva de la materia y que es exclusiva para cada sustancia.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como fin que los estudiantes apliquen lo aprendido sobre las propiedades físicas relacionadas con la transferencia de energía térmica. Es importante que puedan identificar las propiedades y su significado.

Vincule cada una con hechos o fenómenos cotidianos que ellos puedan recordar, por ejemplo, la conductividad térmica en el uso de un comal de metal; el calor específico en la regulación térmica en regiones del planeta cercanas a masas de agua (el agua tiene un alto calor específico y “almacena” de manera eficiente la energía térmica); el calor de fusión en la energía que hay que transferir a un hielo para que se derrita; el calor de vaporización en la energía que hay que transferir para que se evapore un líquido, entre otros.

Interdisciplina

Vincule los conceptos de calores latentes e intercambios de energía con los cambios en los estados de agregación. También pida a los alumnos que recuerden el modelo cinético de partícula y la conductividad eléctrica que revisaron en el curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

¿Por qué unos materiales conducen mejor el calor que otros?, programa en línea, Jordi Pereyra Marí (cond.), España, Ciencia de sofá, 23 de marzo de 2017, www.edutics.mx/xkw

“Física”, Dilatación térmica: experimentos, programa en línea, José Ignacio Simón Ruiz (cond.), España, Cienciabit: ciencia y tecnología, 13 de marzo de 2022, www.edutics.mx/xki

“Termodinámica”, Capacidad calorífica y calor específico, programa en línea, Juan Guerrero (cond.), WissenSync, 18 de mayo de 2022, www.edutics.mx/xk5

Sitios Web

Christina Nuñez, “¿Qué es el aumento del nivel del mar?”, en National Geographic, www.edutics.mx/xkT

Javier de Lucas, “Calor latente de fusión y de vaporización del agua”, en Temas de Física, www.edutics.mx/xkS

Recursos digitales

- Para favorecer el vínculo entre propiedades e intercambios de energía, se sugiere que pida a los alumnos que resuelvan las actividades interactivas “Interacciones térmicas”, “Energía y metales”, “Estados de agregación y materiales” y “Estados de agregación”.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconoce y compara las propiedades en diferentes sustancias y su relación con los intercambios de energía.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise las respuestas y la explicación de la actividad; refuerce con otro ejemplo en caso de ser necesario.



Semana escolar 7

Libro del alumno: Páginas 46-49

Fecha: _____

Lección 6

Contenido. Composición de las mezclas y su clasificación en homogéneas y heterogéneas, así como métodos de separación (evaporación, decantación, filtración, extracción, sublimación, cromatografía y cristalización) aplicados en diferentes contextos.

Aprendizaje. Clasifica las mezclas en homogéneas y heterogéneas en materiales de uso cotidiano y reconoce el soluto y el disolvente de una mezcla.

Tema. Mezclas

Error frecuente

Lección 6. Mezclas

Los alumnos por lo general confunden un compuesto químico con una mezcla, esto se debe a que suelen olvidar que las mezclas son producto de una combinación física y no química de las sustancias.

Además, es común que confundan los tipos de mezclas homogéneas y heterogéneas. Recuérdale que existe una interfase, a la vista, para poder identificar una mezcla como heterogénea.

Se suele tener poco claro lo que se refiere al soluto y al disolvente. Es útil que, una vez que se les dé la explicación, se les ofrezca también una estrategia nemotécnica que les permita recordar que el disolvente siempre estará en mayor proporción que el soluto.

Orientaciones didácticas

Lección 6. Mezclas

INICIO. La lectura de la actividad de esta etapa invita a los educandos a reconocer, en objetos como las artesanías o expresiones artísticas desde el óleo hasta el grafiti, la diversidad de materiales con los que se elaboran.

Se pueden llevar algunas otras mezclas al salón de clases para ayudar a los estudiantes a diferenciar entre la mezcla de una fase y la de dos fases que involucren mezclas en el entorno que les rodea. Algunas mezclas son gotas de colorante en agua, polvo de gis en agua, agua y aceite, rocas en agua, tapas de refrescos de diferentes colores, todas las mezclas habrá que ponerlas en recipientes transparentes.

DESARROLLO. En los textos se presenta al alumnado dos conceptos fundamentales: sustancias puras y mezclas de sustancias. Una idea clave que les permitirá diferenciar estos dos conceptos es la combinación física, presente únicamente en las mezclas de sustancias, que da lugar a una gran diversidad.

Dependiendo de la proporción en que se encuentren las sustancias en una mezcla, éstas presentarán propiedades distintas, por lo que resulta adecuado hacer ejercicios mentales sencillos que les permitan a los estudiantes cuestionarse y consolidar el concepto de propiedades de las mezclas, por ejemplo:

En una mezcla de agua con azúcar la característica que se puede detectar es el grado de dulzor: a medida que se incrementa uno de los componentes (agua o azúcar), la dulzura se verá modificada. Pregúntele ¿un vaso de agua tendrá la misma dulzura al agregar una cuchara de azúcar que cuando se agreguen dos cucharadas? Además, se puede llegar a un caso extremo: si el agua es muy poca o el azúcar está en mayor proporción, la mezcla que era homogénea, donde no se diferencia el azúcar disuelta en el agua, pasará a ser heterogénea, con el azúcar al fondo del vaso.

Invite a los educandos a reflexionar en torno a las consecuencias que ocasiona el aumento de gases contaminantes en una mezcla homogénea como el aire; esto les permitiría relacionar conceptos de vida saludable que revisaron en su curso de Biología.

Para ayudarles a comprender la diferencia entre disolución, suspensión y coloide; muestre una botella de agua con un poco de tierra y mencione que se pueden distinguir la tierra y el agua como dos sustancias distintas, por lo que se observa una mezcla heterogénea; luego agite la mezcla y señale que ahora luce como una mezcla homogénea, aunque conforme avance el tiempo volverán a separarse. Este fenómeno no se presentará jamás en los coloides y en las disoluciones.

Para poder distinguir un coloide de una disolución, una herramienta útil es la luz. Mezcle un poco de agua con almidón o un poco de leche y, al incidir la luz del celular sobre la mezcla, se podrán ver las líneas de luz (efecto Tyndall) características de un coloide.

CIERRE. En la actividad de esta etapa se deben aplicar los conceptos revisados en la lección. Los alumnos deberán clasificar las mezclas como homogéneas o heterogéneas; sin embargo, para diferenciar una disolución, un coloide o una suspensión, se recomienda que sea una actividad de investigación en casa.

Se sugiere que comparta con los estudiantes alguno de los "Recursos de apoyo complementarios".

Recursos digitales

- Para fortalecer la comprensión acerca de los componentes y la clasificación de una mezcla, invite a los estudiantes a resolver la actividad interactiva "Mezclas y estados de agregación".

Programa Construimos Futuro

Artes y experiencias estéticas. La actividad de la etapa "Inicio" (página 46) es una oportunidad para vincular el ODS 8, Trabajo decente y crecimiento económico, con el trabajo de los artesanos. Invite a los alumnos a reflexionar en torno al crecimiento económico inclusivo y sostenible. Para ello, pídale que visiten algún taller de vidrio, de cerámica, de fibras vegetales (mimbre, paja de centeno, entre otros) o textil en el mercado de artesanías de su comunidad y que entrevisten al artesano a cargo. Indíquenes que es importante que pregunten, por ejemplo, ¿cómo ha evolucionado su negocio en los últimos años? ¿Qué materiales y técnicas usaba antes y cuáles emplea en la actualidad? ¿Ha experimentado un crecimiento significativo en sus ventas? Dígales que los objetivos de esta práctica son determinar el tipo de sustancias que usan los artesanos en su trabajo, inferir si se componen de otros materiales y concluir si han sido de ayuda para dignificar el trabajo artesanal. Si lo prefiere, solicítelos un informe con sus conclusiones.

Interdisciplina

Los recursos naturales distribuidos en la corteza terrestre permitieron a las antiguas civilizaciones desarrollar materiales como el bronce (aleación de cobre y estaño), que les darían una ventaja sobre las armas construidas a partir de otros materiales menos resistentes. Luego el hierro desplazaría al bronce, y así de manera sucesiva. En la historia de la humanidad se han desarrollado materiales o mezclas que permiten el desarrollo tecnológico de las sociedades. Revise qué otros materiales han marcado los cambios a lo largo del tiempo y vincule este tema con el curso de Historia.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Coloides, programa en línea, México, Es ciencia, 20 de enero de 2022, www.edutics.mx/xkq

Sitios Web

Noelia Freire, "El vidrio no está en estado sólido y te contamos por qué", en National Geographic, 17 de marzo de 2023, www.edutics.mx/xkc

Universidad de Colorado, "Concentración", en PhET Interactive Simulations, www.edutics.mx/xkp

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Clasifica mezclas homogéneas y heterogéneas, así como identifica disoluciones, suspensiones y coloides.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise los lienzos de los alumnos y los que muestren mayor variedad de colores.Verifique en la actividad del cierre que sea correcta la clasificación de mezclas, en caso de no serlo, proporcione más ejemplos para darles la oportunidad de entender ambas clasificaciones.
Identifica los componentes de una mezcla.				<ul style="list-style-type: none">Revise que las respuestas sean correctas en la actividad experimental.



Semana escolar 8

Libro del alumno: Páginas 50-55

Fecha: _____

Lección 7

Contenido. Composición de las mezclas y su clasificación en homogéneas y heterogéneas, así como métodos de separación (evaporación, decantación, filtración, extracción, sublimación, cromatografía y cristalización) aplicados en diferentes contextos.

Aprendizaje. Deducir métodos para separar mezclas (evaporación, decantación, filtración, extracción, sublimación, cromatografía y cristalización) mediante actividades experimentales con base en las propiedades físicas de las sustancias involucradas, así como su funcionalidad en actividades humanas.

Tema. Métodos de separación de mezclas.

Error frecuente

Lección 7. Métodos de separación de mezclas

Por lo general, una de las dificultades más importantes que experimentan los estudiantes para entender un método de separación es que no conocen el estado de agregación de las mezclas; se aconseja que, al explicar el tema y presentar los ejemplos, se haga énfasis en el estado de agregación de la mezcla y de las sustancias que la conforman.

También, con el propósito de lograr una adecuada comprensión del tema de separación de mezclas, es conveniente que los alumnos identifiquen las propiedades que se relacionan con cada método de separación, es decir, ¿qué propiedad y cómo aplicarla?, así como las ventajas y desventajas de cada técnica.

Orientaciones didácticas

Lección 7. Métodos de separación de mezclas

INICIO. La actividad de esta sección, además de tener un enfoque ambiental del que se puede obtener un provecho en la formación de valores en los estudiantes, es muy útil en cuanto a dar significado y representar en un contexto cercano el concepto de separación física de una mezcla.

Un contenedor de basura es un ejemplo de una mezcla heterogénea de sustancias: plásticos, metales, materia orgánica, entre otros. Un proceso mecánico de separación de mezclas es la clasificación y separación de residuos del hogar en función de las características de cada residuo. Se recomienda que los alumnos midan el volumen de los residuos generados sin clasificar y lo contrasten contra el volumen generado al clasificar y separar la basura, para hacer una reflexión sobre el impacto en el volumen que se destina a la basura en rellenos sanitarios.

DESARROLLO. La parte fundamental de esta lección es que los educandos sean capaces de identificar las propiedades de una mezcla de sustancias (estado de agregación, densidad, punto de fusión, tamaño de partícula, entre otras) así como las propiedades de cada sustancia por separado para poder identificar y aplicar el método más adecuado de separación. Es importante resaltar el estado de agregación de las mezclas de las sustancias y también indicar para qué tipo de mezclas es adecuado cada método de separación.

En la actividad experimental (páginas 51 y 52), mezcla de agua, arena y grava, se sugiere preguntar previamente a los estudiantes ¿qué es más rápido y sencillo de separar, el agua de la arena o el agua de la grava? Existen múltiples formas de separar agua y grava; decantación, filtración con una coladera (tamiz grande) e incluso de forma mecánica. Despues invítelos a reflexionar cómo separarían la arena del agua; también existen múltiples formas: decantación, filtración y destilación. Se debe hacer énfasis en "qué" se desea recuperar y "para qué"; por ejemplo, si se desea recuperar el agua, resulta más adecuado la destilación, porque se recuperaría en un condensador. Si lo que se desea recuperar es la arena, entonces el proceso de filtración resulta más adecuado, porque no requiere una inversión energética (proceso de calentamiento).

El procedimiento de separación cromatográfico de la segunda actividad experimental (página 54) es muy útil y suele generar mucha atracción en el alumnado; sin embargo, se debe tener especial cuidado en la elección de los plumones, ya que deben ser solubles en agua. Además, de las cuatro marcas que se hacen en la hoja, una de éstas debe ser forzosamente del plumón elegido por el docente (plumón del crimen), y se debe hacer la siguiente apreciación: si se desea que un equipo consiga identificar al plumón del crimen, entonces se debe colocar en otro espacio de nuevo el mismo plumón, dejando libres los otros dos espacios para utilizar plumones distintos, por otra parte, se pueden asignar a un equipo tres marcas de plumones que no sean el "plumón del crimen". Una última recomendación es que los plumones deben ser de distintos proveedores y de colores semejantes, de lo contrario, no tendrá sentido si el "plumón del crimen" es azul y se coloca una marca amarilla.

CIERRE. La actividad de esta etapa pertenece a la denominada “enseñanza ambiciosa de la ciencia”, un método de enseñanza novedoso que permite la generación de conocimiento a partir de la experiencia propia de los educandos. Se le recomienda evaluar la creatividad y la participación por encima del resultado. Es aconsejable hacer una pequeña introducción sobre el acceso de la población al agua potable. Se pueden retomar los resultados obtenidos de la actividad en la cual se separó la mezcla de agua, grava y arena, y añadir sal a la mezcla. Otro aspecto importante que puede resaltarse para evaluar la comprensión de los estudiantes es que expliquen qué consideran como agua purificada o la forma en que pueden garantizar que la mezcla de agua ha sido purificada o no; sin embargo, estas reflexiones deben quedar en un análisis teórico, de indagación, y no formar parte de la evaluación ni del procedimiento experimental.

Complemente la etapa de “Cierre” con la ficha “Aguas brillantes y cristalinas” del cuaderno de evidencias. Pida a los estudiantes que la resuelvan e invítelos a reflexionar acerca del uso de los métodos de separación de mezclas para obtener sustancias puras y seguras. Permitáles que compartan sus experiencias y aprendizajes de estas actividades.

Programa Construimos Futuro

Vida saludable. En todo el mundo, millones de personas se ven afectadas por enfermedades respiratorias debido a la creciente problemática de la contaminación atmosférica. Sobre esta problemática, la sección “Construimos futuro” (página 53) busca que los educandos propongan soluciones con base en su conocimiento científico, además de las acciones a nivel individual. Para ello, pregúntele ¿cuáles piensan que son los contaminantes del aire más comunes y cómo se generan? Los contaminantes del aire son gases, como el dióxido de carbono o los óxidos de nitrógeno, y sólidos, como el material particulado. A partir de estas propiedades, invite a los estudiantes a pensar sobre los métodos de separación de mezclas adecuados. Como ejemplo, puede señalar que la filtración es una opción para contener partículas sólidas, o que la adsorción (con carbón activado) es una alternativa para capturar los contaminantes en estado gaseoso. Invítelos a dibujar un esquema sobre cómo sería su purificador ideal, de acuerdo con sus conocimientos sobre métodos de separación de mezclas.

Interdisciplina

Durante la pandemia de la Covid-19, fue necesario el uso de oxígeno en muchos pacientes. Debido a esto, se incrementó la producción de concentradores de oxígeno, un dispositivo médico que consiste en tomar la mezcla de aire en el lugar donde se encuentre el equipo y separar el oxígeno de esta mezcla para concentrarlo; esto se logra con mallas moleculares (tamiz), que permiten únicamente el paso de un tamaño de sustancia, es decir, es un método físico de separación. Relacione este comentario con los temas de vida saludable que revisaron en su curso de Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

ODS 6: agua limpia y saneamiento, programa en línea, País Vasco, UN Etxea: Asociación del País Vasco para la Unesco, 16 de octubre de 2018, www.edutics.mx/xk8

Destilación sencilla, programa en línea, España, Universidad Complutense de Madrid, 12 de noviembre de 2010, www.edutics.mx/xkX

Sitios Web

Naciones Unidas, “Agua limpia y saneamiento: por qué es importante”, www.edutics.mx/xkB

Naciones Unidas, “Objetivo 6: agua limpia y saneamiento”, en Fondo para los Objetivos de Desarrollo Sostenible, www.edutics.mx/xAd

Recursos digitales

- Para ayudar a la comprensión del tema de los métodos de separación de mezclas pida a los estudiantes que hagan las actividades interactivas “¿Cómo separo una mezcla heterogénea?”, “Hasta que nos separen”, “Distingue los métodos de separación”, “Separación de mezclas” y “¿Homogénea o heterogénea?”.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Diseña un dispositivo barato y fácil de construir para purificar el agua.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Evalúe la participación y la creatividad más que el resultado obtenido.



Semana escolar 9

Libro del alumno: Páginas 56-63

Fecha: _____

Lección 8

Contenido. Importancia de la concentración de sustancias en mezclas de productos de uso cotidiano.

Aprendizaje. Analiza la concentración de sustancias de una mezcla expresadas en porcentaje en masa y porcentaje en volumen en productos de higiene personal, alimentos, limpieza, entre otros, para la toma de decisiones orientadas al cuidado de la salud y al consumo responsable.

Tema. Concentración de mezclas de diversos productos.

Error frecuente

Lección 8. Concentración en mezclas

Los errores frecuentes en este tema están asociados a las habilidades matemáticas del alumnado; sin embargo, se puede hacer un especial énfasis en el manejo de unidades (gramos, litros, mililitros, etcétera) como apoyo en el manejo de información para evitar errores.

Orientaciones didácticas

Lección 8. Concentración en mezclas

INICIO. El concepto de mezcla debe ser claro para los estudiantes; sin embargo, en ocasiones resulta un buen apoyo conceptual la capacidad de cuantificar un fenómeno. Sería adecuado recordar con antelación el concepto de porcentaje con ejemplos sencillos del salón de clases. Ya que en el grupo existen personas que usan lentes y otras que no, pregunte: ¿cuál es el porcentaje de compañeros con lentes? ¿Qué representa el cien por ciento?

Una vez que es claro el ejercicio de porcentaje, la tabla de la actividad de esta etapa indica la composición del aire en cuanto a masa y volumen, por lo que primero es necesario identificar en el alumnado su capacidad de entender el estado de agregación: ¿qué resulta más sencillo de medir, la masa o el volumen del aire? Se puede explicar que resulta más sencillo medir los volúmenes de los gases y que a partir de la densidad se puede calcular la masa asociada a un volumen.

DESARROLLO. La lección contiene los procedimientos adecuados para generar los cálculos de porcentaje de masa y de volumen que son necesarios para explicar el tema.

La recomendación para el desarrollo de esta lección es la práctica de dichos cálculos. En un principio, guíe a los alumnos en la identificación de las variables: soluto (objeto de estudio del que se quiere conocer la cantidad relativa en una mezcla) y mezcla (cantidad total de la combinación física de las sustancias y que forma el total del que se requiere calcular en el contenido relativo del soluto).

Sería conveniente señalar que en los líquidos y los gases la temperatura tiene una influencia significativa sobre el volumen, y que, debido a que la temperatura del ambiente no es una variable fácilmente controlable, resulta más adecuado el uso del porcentaje masa-masa, ya que los sólidos no tienen una dependencia significativa con la temperatura.

Los ejercicios son infinitos, sin embargo, se puede hacer énfasis en temas de interés común: porcentajes de contaminantes en el aire o el contenido de sustancias como azúcares o minerales en las bebidas y los alimentos (naturales o procesados).

Se debe tener particular precisión en la actividad de la "temperatura de mezclas de azúcar con agua" (página 58), ya que se está observando un fenómeno asociado a las propiedades coligativas de las disoluciones (aumento del punto de ebullición, disminución del punto de fusión y disminución en la presión de vapor), un tema que como tal no se aborda en el libro. De ser el caso, basta con describir a los estudiantes que estos fenómenos varían proporcionalmente la cantidad de sustancia que se agrega a la mezcla y que su estudio forma parte de un curso avanzado de fisicoquímica, por lo que, por el momento, basta con identificar su existencia.

CIERRE. La actividad de esta etapa permite retomar la influencia de la temperatura en algunos sistemas de estudio. Las interacciones de atracción entre las sustancias gaseosas y líquidas como el oxígeno y el agua suelen debilitarse debido al aumento de la temperatura, esto se puede explicar desde al menos dos puntos de vista. El primero, y con el que el alumnado está familiarizado debido a su curso de Física,

es la energía cinética: las sustancias gaseosas, al recibir mayor energía en forma de calor, tienden a tener mayor energía cinética y pueden abandonar el cuerpo líquido donde se encontraban. El segundo es el enfoque químico por medio de fuerzas intermoleculares; sin embargo, este tema no forma parte del contenido del libro y se recomienda señalar que forma parte de un curso de Química más avanzado.

Solicite a los alumnos que resuelvan la ficha “¿Y adónde va la basura que tiro?” de su cuaderno de evidencias. Recapitule los puntos clave de la clase y anime a los estudiantes a reflexionar sobre el manejo responsable de nuestros desechos y la importancia de conocer la concentración de una sustancia en el contexto de la contaminación ambiental.

• Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Inicie la discusión en torno a la sección “Construimos futuro” (página 61) con una serie de observaciones sobre la importancia de medir la concentración de los contaminantes en distintos medios. Explique que esta práctica es de utilidad para proteger la salud humana y conservar el medio ambiente, y que por esta razón se establecen normas que promueven la responsabilidad y el compromiso de las empresas en la reducción de la contaminación.

A continuación, pida a los alumnos que escriban en el pizarrón los posibles riesgos de ingerir materiales tóxicos. Oriéntelos a que sus propuestas se relacionen con el daño a los órganos, el riesgo de contraer cáncer y algunos problemas gastrointestinales, cutáneos y respiratorios, que son las principales causas de ingerir arsénico por encima de los límites que establece la Norma Oficial Mexicana. **Valores y educación socioemocional.** El propósito de la sección “Construimos futuro” (página 62) es inculcar entre el alumnado el respeto por los derechos de los animales. Dígales que, como sociedad, debemos esforzarnos por encontrar soluciones éticas para avanzar en el conocimiento científico sin causar daño. Invítelos a investigar qué es la “Proclamación de la Declaración Universal de los Derechos de los Animales” y en qué consiste, para que reflexionen sobre el tema y puedan dar una respuesta completa.

Interdisciplina

Invite a los alumnos a repasar en sus libros de matemáticas las lecciones relacionadas con porcentaje, de tal manera que les ayude en los cálculos necesarios para esta lección.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Determinación del porcentaje de humedad en un material vegetal, programa en línea, Victoria Beltrán, Katherine Moribe y Paola Jaramillo (presents.), Colombia, Canal de Katherine Moribe, 10 de abril de 2021, www.edutics.mx/xkL

Sitios Web

Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994, “Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.”, en Diario Oficial de la Federación, 15 de agosto de 1994, México, Secretaría de Salud-Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, www.edutics.mx/xk2

Secretaría de Educación Pública, “¿Qué nos dicen las etiquetas en los productos?”, en Aprende en casa, 1 de diciembre de 2022, www.edutics.mx/xk6

Secretaría de Salud, “Etiquetado frontal de alimentos y bebidas”, en Promoción de la salud, 5 de octubre de 2021, www.edutics.mx/xku

Recursos digitales

- Para favorecer el análisis de la concentración de sustancias y establecer un vínculo con la efectividad de diversos productos de uso cotidiano, pida a los estudiantes que trabajen las actividades interactivas “¿Cuál es la concentración?”, “La concentración en disoluciones” y “Disoluciones y cantidades”, además que vean el video “La concentración en disoluciones”.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores..

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Calcula la concentración en ppm y en % m/m y valora las afectaciones de los resultados obtenidos.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise los resultados de los cálculos, el resultado del análisis del problema planteado, así como su comprensión de las posibles afectaciones.



Semana escolar 10

Libro del alumno: Páginas 64-69

Fecha: _____



Lección 9

Contenido. Importancia de la concentración de sustancias en mezclas de productos de uso cotidiano.

Aprendizaje. Sistematiza la información de diferentes fuentes de consulta, orales y escritas, acerca de la concentración de contaminantes (partes por millón) en aire, agua y suelo.

Tema. Concentración de mezclas de diversos productos.

Error frecuente

Lección 9. Concentración de contaminantes en el medio ambiente

El error frecuente que presentan los estudiantes consiste en las habilidades matemáticas para llevar a cabo los cálculos y las conversiones entre unidades, el tomar en cuenta las unidades permite reforzar esos cálculos. Se propone que se haga énfasis en las aplicaciones medioambientales de esas unidades.

Orientaciones didácticas

Lección 9. Concentración de contaminantes en el medio ambiente

INICIO. En la actividad de cierre de la lección 7 (página 55), se solicitó a los estudiantes proponer un sistema de purificación del agua; se retoma la recomendación para que definan las características del agua potable, a saber, inolora, incolora, insípida, sin sólidos suspendidos (sin turbidez) y, lo más importante, que cumpla las normatividades (nacionales o internacionales) que establecen el límite máximo permitido de sustancias inorgánicas, orgánicas y microbiológicas (en los "Recursos de apoyo complementarios" se incluye una lista completa, emitida por la OMS, de posibles contaminantes).

El objetivo no es que el alumnado conozca cada posible contaminante del agua, sino que sea capaz de identificar la razón de su escasez, que puede considerarse de consumo humano y la necesidad del cuidado y la buena gestión de este recurso.

DESARROLLO. La lección abarca de manera general la contaminación que puede ocurrir en tres estados de agregación, siendo de nuevo un enfoque de "enseñanza ambiciosa de la ciencia". Se recomienda guiar la enseñanza a la identificación de la complejidad y la gran cantidad de fuentes contaminantes para intentar formar personas con una ética en el uso de los recursos naturales no renovables. Para la contaminación del aire se propone tomar como ejemplo la calidad del aire en estados como Tlaxcala y Aguascalientes, en comparación con estados como Puebla, Veracruz, Nuevo León, Estado de México o Ciudad de México, teniendo en cuenta la cantidad de industrias presentes en esos estados, así como la cantidad de población y el uso de automóviles. Se puede hacer énfasis en los beneficios del transporte colectivo.

Para la cuantificación de sustancias contaminantes en el suelo se debe tener un enfoque más general; se recomienda por ejemplo, mencionar que el suelo es una mezcla heterogénea de sustancias en estado sólido, líquido y gaseoso, por lo que cualquier contaminante, sin importar su estado de agregación, puede causar efectos negativos sobre el suelo, desde el incremento de acidez hasta la acumulación de metales pesados; además, los procesos físicos como el impacto de la luz del Sol, las corrientes de viento o los cambios bruscos de temperatura pueden llegar a erosionar los suelos y, con ello, terminar su vida útil para la flora de la región o la actividad agrícola.

Para los contaminantes del agua, la actividad propuesta (páginas 66 y 67) está relacionada con la actividad inicial; se puede consultar con los educandos si el agua muestra del lago de San Juan (que debe de preparar el docente) cumple con las características del agua potable. Es probable que sea incolora e inolora; no debe probarse en ninguna circunstancia para verificar si es insípida. Hacer énfasis en lo peligroso que sería confiar únicamente en los sentidos del olfato y la vista; en cambio, haga énfasis en las bondades del método científico para lograr una conclusión con respecto a la contaminación del agua por medio de pruebas experimentales.

Si el docente elige que el agua del lago de San Juan sea una muestra que dará un positivo a presencia de plomo, debe sacar provecho del resultado para fortalecer las técnicas de detección de sustancias químicas; puede mencionar que, en la actualidad, dichas técnicas han

evolucionado hacia el análisis instrumental. También es aconsejable hacer hincapié en las obligaciones vinculadas al manejo de desechos potencialmente tóxicos, ya que éstos no pueden ir al drenaje común.

CIERRE. La actividad de esta etapa invita a los estudiantes a encontrar utilidad en las formas de expresión de la concentración; si bien existe un cálculo, una vez explicado el tema se puede entregar al alumnado las equivalencias de $1 \text{ mg/l} = 1 \text{ ppm}$ y de $1\% \text{ m/m} = 1\,000 \text{ mg/l}$, que facilitarán las conversiones y les permitirá enfocar su atención en que aquellas sustancias que se encuentren en menor proporción que la mezcla total. Explíquelles que resulta más sencillo expresarlas en términos de ppm.

Solicite a los alumnos que resuelvan la ficha “Agua contaminada que corre por aquí y por allá” de su cuaderno de evidencias para que refuercen sus conocimientos sobre detección, separación y eliminación de sustancias contaminantes. Indíquelles que esta actividad se puede enriquecer con los aprendizajes que adquirieron durante la actividad experimental “¿Cómo detectar sustancias nocivas en el agua?”.



Recursos digitales

- Para invitar a los estudiantes a indagar sobre los problemas relacionados con la degradación y la contaminación de diversos medios en sus comunidades pídale que trabajen la actividad interactiva “Sustancias contaminantes”.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. El último apartado de la etapa “Desarrollo” (páginas 68 y 69) es pertinente para vincular el ODS 15, Vida de ecosistemas terrestres, e invitar a los estudiantes a involucrarse en la conservación de la biodiversidad de su comunidad. Explíquelles que gran parte de los problemas medioambientales, como la emisión de gases contaminantes, la eutrofización o la acumulación de metales pesados en el suelo, es consecuencia de diversas actividades antropogénicas. Señale que estas problemáticas tienen un impacto negativo en la biodiversidad y que, por tanto, nos corresponde buscar soluciones para mejorar la biodiversidad y la conservación natural. Reúna a los estudiantes en equipos y organice una jornada para plantar un jardín silvestre para animales salvajes, por ejemplo, flores para abejas.

Interdisciplina

Se puede invitar a los alumnos a consultar los principales cuerpos que abastecen de agua potable a sus comunidades e identificar si existe alguna industria que tome agua o vierta sus desechos tratados en cumplimiento con las normas mexicanas de aguas (NOM-001- SEMARNAT-2021). Invítelos a revisar su libro de Geografía para encontrar ejemplos de cuerpos de agua cercanos a su localidad.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Organización Mundial de la Salud, Guías para la calidad del agua de consumo humano, 4.^a ed., Ginebra, OMS, 2018, www.edutics.mx/xZK

Audiovisual

Acceso a agua potable, programa en línea, Pablo Giménez (present.), México, Unicef México, 22 de julio de 2019, www.edutics.mx/xka

Acciones de higiene y saneamiento, programa en línea, Pablo Giménez (present.), México, Unicef México, 16 de julio de 2019, www.edutics.mx/xkR

Sitios Web

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia-México, “Agua, higiene y saneamiento: niños, niñas y adolescentes tienen derecho a vivir en un entorno limpio y con acceso a agua potable”, en Unicef-México, www.edutics.mx/xkz

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia-México, “Día Mundial del Agua: 1 000 niños mueren al día por su falta”, en Unicef-México, www.edutics.mx/xkD

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Calcula las concentraciones en porcentaje en masa y en (mg/l).				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise el procedimiento y el resultado de los cálculos solicitados, así como la relación.



Semana escolar 11

Libro del alumno: Páginas 70-73

Fecha: _____



Lección 10

Contenido. Presencia de contaminantes y su concentración, relacionada con la degradación y contaminación ambiental en la comunidad.

Aprendizaje. Reflexiona acerca de los hábitos de consumo responsable a partir del análisis de las actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente a nivel personal, familiar y social, como base para la toma de decisiones orientadas a la sustentabilidad.

Tema. Hábitos de consumo responsable y sustentabilidad.

Error frecuente

Lección 10. Hábitos de consumo y su impacto

Los estudiantes suelen confundir reciclar con reutilizar. El reciclaje requiere un procesamiento fisicoquímico del objeto que se considera "materia prima" para producir un objeto nuevo, mientras que reutilizar no implica ningún proceso de transformación, el objeto puede ser utilizado para un fin distinto.

Orientaciones didácticas

Lección 10. Hábitos de consumo y su impacto

INICIO. La actividad de esta etapa debe ser una forma de invitar a la reflexión de los estudiantes y no se aconseja que el enfoque sea punitivo (que culpabilice), ya que usualmente las personas suelen sentir menos disposición a los cambios de hábito si se les obliga.

Las respuestas que propongan los alumnos serán muy variadas y quizás no sean capaces de identificar todas las posibles contribuciones a la degradación del medio ambiente, por lo que se aconseja tener algunos ejemplos generales, como el consumo de "refrescos", que, además de impactar de manera negativa en la salud, requiere de un consumo de agua potable de alrededor de 70 litros por cada litro de refresco preparado.

El consumo de refrescos no requiere estar prohibido, sólo es necesario un consumo responsable. Este mismo ejemplo puede aplicarse en el consumo de productos cárnicos a la semana.

También se puede abordar el tema de la fast fashion, que tiene un impacto muy negativo durante su producción y, al ser prendas que se desechan con rapidez, provocan la acumulación de residuos urbanos. En este caso, sugiera la separación de la basura y la posibilidad de llevar ciertos residuos a centros de reciclaje que, además de disminuir la cantidad de residuos en vertederos, permiten la disminución en el consumo de materias primas.

También sugiera algunos otros ejemplos útiles como el consumo responsable de luz eléctrica, tiempo en la ducha y uso de aerosoles (alimenticios y de higiene personal).

DESARROLLO. Resulta necesario mencionar que el cambio climático desde hace unos años (2020) comenzó a ser referido como crisis climática debido a la magnitud y velocidad con que los cambios están ocurriendo en el planeta.

Sería recomendable que, lejos de una visión alarmista, se plantee una visión de áreas de oportunidad para que las generaciones actuales tomen un papel activo en las decisiones y acciones que permitirán disminuir y combatir los estragos asociados con la crisis climática. En México y en el mundo existen diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que, además de invitar a acciones concretas, emiten boletines y recomendaciones que permiten a la población civil conocer e involucrarse en temas de cambio climático; sin embargo, las acciones sencillas como la reducción, reutilización y el depósito de residuos en centros de reciclaje son actividades que no requieren de estar inscrito en ninguna organización.

Algunos abordajes que se pueden hacer desde el punto de vista de las ciencias químicas son el diseño de nuevos materiales que ofrecen mayor eficiencia y vida útil, como los nuevos polímeros conductores de electricidad, que podrían suplantar a los metales que son propensos a la corrosión; combustibles alternos que permitan utilizar la maquinaria ya existente, como las celdas de hidrógeno, que además tienen una emisión cero de contaminantes durante su funcionamiento, y los materiales que permitan contener o degradar los contaminantes ya existentes, como los catalizadores y los filtros que pueden colocarse en las fuentes de gases como los automóviles o chimeneas industriales, para evitar la salida de las sustancias hacia la atmósfera.

CIERRE. En la actividad de esta sección se deberá dar espacio y tiempo suficiente al alumnado para compartir experiencias y puntos de vista.

Sugiera algunos de los "Recursos de apoyo complementarios", como la "Calculadora de huella de carbono", y que, a partir de los resultados, se puedan proponer metas personales para lograr una reducción.

Destaque la importancia de adoptar hábitos de consumo responsable y de reflexionar sobre nuestro comportamiento como consumidores. Para ello, solícite a los alumnos que resuelvan la ficha "El costo de estar a la moda". Al terminar, trace una tabla en el pizarrón donde los estudiantes compartan algunas de las soluciones que la Química nos ofrece para un consumo más responsable y amigable con el medio ambiente.

• Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. La sección "Construimos futuro" (página 71) menciona un dato de importancia para invitar a los estudiantes a reflexionar sobre sus hábitos de consumo. Complemente esta información con la cantidad de desechos que se generan durante las fiestas decembrinas, que, de acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema), aumenta hasta 25 % en nuestro país, lo que se traduce en 16 mil toneladas de desechos diarios. Destaque la importancia de adoptar estrategias de consumo responsables, como priorizar los productos ecológicos; reducir reutilizar y reciclar; evitar el uso de productos desechables, y optar por productos de calidad y duraderos.

Vida saludable. Explique a detalle en qué consiste el ciclo de vida de los productos al trabajar con la sección "Construimos futuro" (página 72). Haga énfasis en las etapas más importantes de un ciclo de vida, como la identificación de los impactos ambientales, la mejora de los procesos de fabricación y la gestión de residuos, con el objetivo de que el alumnado deduzca la utilidad de esta herramienta para reducir los desechos y garantizar la seguridad y calidad de los productos. Pídale que diseñen una infografía sobre la utilidad de los ciclos de vida de los productos.

Interdisciplina

Debido a que el tema permite la interdisciplina, se puede abordar desde diversas perspectivas, por ejemplo, económicas, sociales, de las ciencias naturales y ambientales, en función de la experiencia de cada docente o del alumnado. Es una lección que se presta mucho para la divulgación y compartición de ideas.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

La historia de las cosas, documental, Annie Leonard (cond.), Estados Unidos de América, The Story of Stuff Project, 1 de septiembre de 2009, www.edutics.mx/xk9

"Reportajes", Procrastinar en la acción climática nos aleja cada vez más de salvar al planeta, pócast, Laura Quiñones (cond.), Naciones Unidas, 26 de noviembre de 2019, www.edutics.mx/xGL

Sitios Web

Climate Hero, "Calculadora de carbono", en Climate Hero, www.edutics.mx/xkj

National Geographic, "10 formas de reducir tu huella de carbono", en National Geographic en español, 9 de agosto de 2018, www.edutics.mx/xKV

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, "Cambio climático: lo que debes saber", en Gobierno de la Ciudad de México, www.edutics.mx/xkH

• Recursos digitales

- Para incentivar la reflexión sobre el poder que tenemos como consumidores para promover un cambio positivo en el medio ambiente invite a los estudiantes a trabajar la actividad interactiva "¿Cómo mejorar mis hábitos?".

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Analiza sus hábitos de consumo para tomar decisiones orientadas a la sustentabilidad.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Evalúe que los hábitos de consumo incluyan varios factores, como alimentación, ropa y transporte, y las propuestas para disminuir el impacto ambiental.



Semana escolar 12

Libro del alumno: Páginas 74-77

Fecha: _____



Qué aprendí

Tema

- Propiedades intensivas y extensivas
- Instrumentos de medición para identificar sustancias
- Mezclas
- Concentración de mezclas de diversos productos
- Contaminación en la comunidad

Construimos futuro

Tema

- Avances del conocimiento científico y tecnológico
- Aportaciones de hombres y mujeres en el desarrollo científico y tecnológico
- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas

Qué aprendí

Invite al alumnado a responder la evaluación de manera personal, resaltando que, más que una evaluación con fines numéricos, es una oportunidad para revisar su aprovechamiento. Al concluir, invite a que cada estudiante intercambie sus respuestas con el compañero de al lado y las evalúen.

Al final, reúna a los alumnos en parejas para que validen sus respuestas justificándolas con argumentos correctos. Verifique que sus respuestas y sus comentarios sean consistentes con los contenidos vistos en la unidad.

Revise con los educandos las secuencias que estudiaron en la unidad, para identificar cuáles temas comprendieron mejor y en cuáles tuvieron dificultades. Propongan una estrategia de trabajo para favorecer su aprendizaje.

Consideré que en toda evaluación también se valora, aunque de manera indirecta, el trabajo del docente, por lo que representa una oportunidad para replantear sus estrategias de enseñanza, si lo considera necesario. Para ello, parte de las características del grupo, como gustos, intereses, problemáticas comunitarias y personales, etcétera.

Actividad 1

Retome el mapa conceptual para trabajar los conceptos vistos a lo largo de esta unidad. Pida a los alumnos que lo analicen y expliquen

cómo se relacionan los conceptos. Si ellos consideran que falta alguno en particular, que lo comenten en grupo y sugieran dónde lo pondrán.

Proyecte el esquema en el pizarrón y haga un repaso junto con los estudiantes, así podrán exponerle sus dudas respecto de algún tema y usted puede resolverlas de manera inmediata.

Actividad 2

Explique la importancia de los materiales de construcción en la edificación de casas. Destaque cómo la Química nos ayuda a comprender las propiedades de los materiales y cómo se comportan en diferentes condiciones.

Pida al alumnado que analice el impacto ambiental de los materiales de construcción tradicionales, como el agotamiento de recursos naturales. Apóyese en el artículo "Materiales para la bioconstrucción" que se sugieren en los "Recursos de apoyo complementarios" para presentar algunos materiales de construcción sostenibles.

Complemente con una actividad práctica en la cual los educandos investiguen y presenten un material de construcción sostenible, donde además se analicen sus propiedades, costos y beneficios ambientales, así como su aplicabilidad en la construcción de casas.

Actividad 3

La comprensión de las propiedades de los materiales nos permite identificar y analizar sustancias, lo cual desempeña un papel crucial en la resolución de crímenes y la investigación forense.

Explique cómo el análisis de sustancias y la caracterización de evidencia desempeñan un papel crucial en la química forense. Presente una variedad de propiedades utilizadas para caracterizar sustancias, como el punto de fusión, el punto de ebullición, la densidad, la solubilidad, la conductividad eléctrica, entre otras. Pídale que discutan cómo estas propiedades proporcionan información única sobre una sustancia y ayudan en su identificación. Complemente esta actividad con el audio "La química forense" que se sugiere en los "Recursos de apoyo complementarios".

Actividad 4

Destaque la importancia de la concentración en la medición y la evaluación de la contaminación en diferentes medios.

Presente al alumnado algunos métodos y técnicas utilizados en Química para medir y cuantificar la concentración de sustancias, como la espectrofotometría, la cromatografía, la titulación, entre otros.

Use las tablas 1 a 14 de la norma "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua" para señalar por qué las concentraciones límite permitidas son utilizadas para evaluar y mitigar los riesgos asociados con la contaminación. Pregunte ¿por qué es importante establecer normas y regulaciones para controlar la concentración de los contaminantes en diferentes medios?

Construimos futuro

A través del cómic "Linus Pauling, el químico pacificador", los estudiantes explorarán la vida y el legado de Linus Pauling, destacado científico estadounidense y activista, cuyo trabajo en Química y su lucha por la paz dejaron una profunda huella en la sociedad.

Con la ayuda de "La cronología de Pauling" que se sugiere en los recursos de apoyo complementarios, presente los logros de Pauling en

el campo de la Química, como sus investigaciones sobre la estructura de las proteínas. Esta sección se relaciona con el ODS 16 de las Naciones Unidas (Paz, justicia e instituciones sólidas), por lo que es importante que resalte el activismo de Pauling y su postura pública contra la guerra y el uso de armas nucleares.

Puede tomar algunos párrafos del libro de Pauling, *No more war!*, para fomentar el diálogo y la comunicación efectiva en el aula, alentando a los alumnos a escuchar y respetar las opiniones de los demás.

Programa Construimos Futuro

Ciudadanía. Use la primera lectura de la actividad 3 (página 75) para vincular el ODS 9, Industria, innovación e infraestructura, fomentar la innovación y promover la industrialización sostenible. Explique a los estudiantes que en la actualidad se emplean materiales sostenibles en la construcción de hogares, como la madera laminada, el bambú y las fibras naturales. Al respecto, pregunteles ¿por qué creen que usan estos materiales? ¿Cuáles piensan que son sus propiedades? Indíquenes que su uso se debe a sus propiedades físicas; por ejemplo, la resistencia de la madera laminada le permite soportar cargas sin comprometer su integridad; el aislamiento acústico del bambú reduce el ruido exterior; la permeabilidad de algunas fibras naturales controla la humedad y evita problemas de moho y deterioro.

Vida saludable. Retome los aprendizajes de la lección 8 y complemente la tercera lectura de la actividad 3. Pregunte a los alumnos ¿por qué piensan que es importante tener normas que avalen la concentración de los componentes en los alimentos y en los medicamentos? Escuche sus respuestas y luego dígales que es importante para garantizar la salud de los consumidores, asegurar un control de calidad y prevenir fraudes (como la adulteración).

Valores y educación socioemocional. Use el cómic "Linus Pauling, el químico pacificador" para abordar otro tema que también concierne al ODS 16, Paz, justicia e instituciones sólidas, y en el que la Química juega un papel importante: la justicia climática. Explique a los alumnos que este concepto consiste en hacer frente de manera equitativa y responsable a los desafíos del cambio climático y sus consecuencias; por ejemplo, la responsabilidad histórica. Indíquenes que este término se refiere a los países industrializados, que han sido los principales emisores de gases de efecto invernadero durante décadas, y que se espera que asuman su responsabilidad al reducirlos.

Pídale que piensen en las aportaciones que la Química nos ofrece para hacer valer la justicia climática, como el desarrollo de materiales sostenibles, de fuentes de energía renovables y de técnicas de análisis y monitoreo ambiental. Invítelos a que elaboren en grupo un periódico mural con esta información.

Interdisciplina

En la asignatura de Biología, los educandos aprendieron que los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos. Pregunte ¿cuál ha sido el papel de los cambios tecnológicos en el desarrollo de instrumentos que nos permiten identificar sustancias a partir de su propiedades?

En la asignatura de Formación Cívica y Ética, revisaron las libertades fundamentales de las personas, por lo que reconoce sus desafíos y las concibe como garantías de todo ciudadano. Pregunte ¿cómo pueden las instituciones sólidas y transparentes garantizar el respeto de las libertades fundamentales de los ciudadanos? ¿Cuál es el papel de la participación ciudadana en la promoción de la paz y la justicia en una sociedad?

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

José Luis Morenilla Vicente y Francisco José Martínez Gómez, "Materiales para la bioconstrucción", Cercha, núm. 108, junio de 2011, pp. 68-73, www.edutics.mx/xoC

Linus Pauling, *No more war!*, Nueva York, Dodd, Mead & Company, 1958.

Audiovisual

Ciencias en Radio3, programa de radio, Soledad Esteban Santos, María Pilar Cornago Ramírez y Juan Ramón Andrés Cabero (conds.), España, Radio 3, 11 de marzo de 2014, www.edutics.mx/xoy

Sitios Web

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua.", en Diario Oficial de la Federación, 2 de mayo de 2022, México, Secretaría de Salud, www.edutics.mx/xoF

Universidad del Estado de Oregón, "La cronología de Pauling", en Special Collections & Archives Research Center, 2019, www.edutics.mx/xot

Recursos digitales

- Para invitar a los estudiantes a ser conscientes de la historia y el presente de la ciencia y la tecnología en la satisfacción de nuestras necesidades, y recordar que sus avances son esfuerzos colectivos que se benefician de la diversidad y la inclusión, invite a los estudiantes a resolver las actividades interactivas "Qué aprendí".



Semana escolar 13

Libro del alumno: Páginas 78-87

Fecha: _____



Entrada de unidad

Tema

- Aprovechamiento de compuestos iónicos y moleculares
- Reacciones químicas que solucionan problemas
- ODS 3: Salud y bienestar

Me preparo

Tema

- Modelos corpusculares
- Sustancias químicas
- Cambios físicos y químicos
- Conservación de la materia
- Intercambios de energía

Lección 1

Contenido. Mezclas, compuestos y elementos representados con el modelo corpuscular de la materia en sólidos, líquidos y gases, así como su caracterización mediante actividades experimentales.

Aprendizaje. Explica semejanzas y diferencias de mezclas, compuestos y elementos, a partir de actividades experimentales y los clasifica en materiales de uso cotidiano.

Tema. Elementos, compuestos y mezclas.

Error frecuente

Lección 1. Sustancias elementales y compuestos

Es común que los alumnos confundan los conceptos de elemento y compuesto, en especial cuando no se conoce que los primeros forman parte de este último. Coméntales que, a lo largo de la historia y gracias a los avances tecnológicos, poco a poco se fueron descubriendo los elementos y que, incluso, en algunas ocasiones se pensaba que algunas sustancias lo eran, por ejemplo, el agua. Haga énfasis en el hecho de que es

necesario hacer procedimientos químicos para descomponer los compuestos en las sustancias que los constituyen.

Orientaciones didácticas

Entrada de unidad 2

Pida a los estudiantes que describan el tipo de sustancia que pueden observar en la imagen: mezcla, compuesto, elemento, y que, de ser posible, indiquen si considera que la sustancia se obtuvo a partir de otras sustancias con distintas propiedades. Destaque el papel que la Química desempeña en el diseño y producción de medicamentos. Pregunte ¿cómo ha mejorado la salud humana a lo largo de la historia? ¿De qué manera la Química está relacionada con la prevención y el control de enfermedades? ¿Cómo podemos utilizar nuestros conocimientos en Química para tomar decisiones informadas sobre nuestra salud y bienestar?

Mencione algunos ejemplos concretos acerca de cómo la Química contribuye a mejorar la salud y el bienestar de las personas. Algunos ejemplos podrían incluir el desarrollo de medicamentos y tratamientos o la producción de vacunas.

Me preparo

El alumnado conoce el modelo de partículas que revisaron en la asignatura de Física, así como los modelos atómicos. Anímelos a reflexionar sobre cómo podrían representar las partículas y sus interacciones en un nivel microscópico con la ayuda de estos modelos. Pida que piensen en algún caso específico en el cual estos modelos se utilicen para explicar un fenómeno químico; pregunte ¿qué información piensan que podemos obtener gracias al modelo corpuscular y que no podríamos obtener con la observación macroscópica?

Para retomar lo aprendido en la unidad 1, solicite a los educandos que compartan ejemplos de propiedades físicas y químicas. Pida que resuelvan la actividad "Sustancias químicas" (página 80) y organice una discusión en la cual ellos compartan y justifiquen su clasificación basada en las propiedades que identificaron en las imágenes.

Los alumnos pueden distinguir entre cambios físicos y químicos, e identificar que los cambios de estado de la materia son físicos porque no alteran la estructura interna de sus moléculas o átomos. Antes de resolver la actividad de "Cambios físicos y químicos", pídale que recuerden aquellas características o indicadores que nos ayudan a diferenciar un cambio físico de uno químico.

Lección 1. Sustancias elementales y compuestos

INICIO. La lección presenta la clasificación y las características de las sustancias puras, es decir, de los elementos y los compuestos, haciendo la distinción entre estos y las mezclas.

La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes analicen una gráfica para encontrar una relación entre el número de crímenes cometidos con violencia en los Estados Unidos de América y la cantidad de plomo emitido a la atmósfera.

Si bien es cierto que, con los datos de la gráfica, es posible suponer una correlación entre la presencia de plomo en el medio ambiente y el comportamiento violento de las personas, explíquelas que se

requieren más evidencias que sustenten este argumento y sugiéreles que investiguen sobre más afectaciones a la salud provocadas por otros metales como el cadmio, el mercurio y el arsénico.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta sección es que los educandos reconozcan que los elementos químicos son sustancias que no pueden descomponerse en otras más simples, mientras que los compuestos sí lo pueden hacer por medio de diversos métodos químicos. Además, dicha sección muestra la clasificación que se hace de los elementos y de los compuestos para estudiarlos en Química.

Respecto a las actividades, en la primera de ellas (página 83) se sugiere orientarlos sobre los tipos de clasificaciones que pueden hacer para agrupar las sustancias que aparecen en la tabla, sobre todo, que lo hagan en función de cuáles sustancias son elementos y cuáles son compuestos.

Para la actividad experimental (página 84), haga énfasis en el hecho de que se empleará la electrólisis, que es un método químico que permite separar un compuesto en los elementos que lo conforman.

Para complementar este trabajo, se sugiere solicitarles que hagan una investigación sobre las aplicaciones de la electrólisis en la industria.

Para el segundo experimento (páginas 85 y 86), el alumnado deberá identificar las propiedades físicas de distintas sustancias, como el color, el brillo, la maleabilidad, la ductilidad y la conductividad eléctrica y, con base en los resultados obtenidos, tendrá que proponer una clasificación en metales y no metales. Sobre esto, se sugiere que les comente que dichas propiedades no son un criterio definitivo de clasificación.

CIERRE. La actividad de esta etapa busca que apliquen los conocimientos adquiridos en la lección. Pídale que investiguen las fórmulas químicas de dos compuestos y dos elementos, así como algunos usos de éstos.

Por último, haga énfasis en el hecho de que las mezclas pueden separarse por procedimientos físicos, los cuales se basan en ciertas propiedades y características como los estados de agregación, la solubilidad, el magnetismo, la densidad, etcétera; mientras que para separar los compuestos en los elementos que los conforman se requiere de métodos químicos, como la electrólisis.

Pida a los estudiantes que resuelvan la ficha “Contaminación del aire, una asesina silenciosa” de su cuaderno de evidencias. Al concluir,

anime a los alumnos a tomar acciones responsables para preservar la calidad del aire y, de esta manera, contribuir con una vida sana para todos a través de la prevención enfermedades respiratorias.

Recursos digitales

- Para recuperar los aprendizajes que el alumnado adquirió en la unidad 1 puede usar la actividad interactiva “Me preparo” y el juego “Sustancias químicas”. Si lo prefiere, organice equipos para divertirse y aprender con este último recurso.
- Para clarificar los factores que nos permiten diferenciar entre elementos, compuestos y mezclas use las actividades “¿Elemento, compuesto o mezcla?” (partes 1 y 2).

Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Invite a los alumnos a que observen la imagen de entrada de unidad (páginas 78 y 79) y guíelos en la reflexión acerca de cómo la Química contribuye a la salud del ser humano.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Video experimento: electrólisis del agua, programa en línea, Science Bits, 27 de junio de 2014, www.edutics.mx/xZF

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, “Compuestos”, en Portal Académico CCH, www.edutics.mx/xZv

Universidad Nacional Autónoma de México, “El origen de los elementos químicos, clave para entender el universo”, en Boletín de la Dirección General del Comunicación Social, 28 de septiembre de 2011, www.edutics.mx/xZC

Universidad Nacional Autónoma de México, “Elementos”, en Portal Académico CCH, www.edutics.mx/xZt

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Distingue los elementos de los compuestos.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que en la fotografía del primer experimento se observen los cambios en la disolución y en las minas conectadas a la pila.Verifique la presentación electrónica con las características de los metales y las de los no metales.



Semana escolar 14

Libro del alumno: Páginas 88-91

Fecha: _____



Lección 2

Contenido. Mezclas, compuestos y elementos representados con el modelo corpuscular de la materia en sólidos, líquidos y gases, así como su caracterización mediante actividades experimentales.

Aprendizaje. Construye modelos corpusculares de mezclas, compuestos y elementos, a fin de comprender la estructura interna de los materiales en diferentes estados de agregación.

Tema. Modelo corpuscular.

Error frecuente

Lección 2. Modelo corpuscular

Es común que los alumnos no conciban el nivel nanoscópico, ya que las partículas que constituyen a la materia no se pueden observar a simple vista.

Para esta lección, apóyese en materiales como canicas, esferas de unicel o plastilina de colores para que elabore representaciones de los átomos. En este sentido, también puede mostrar que los compuestos se pueden descomponer en los elementos que los constituyen.

Por otra parte, haga énfasis en el hecho de que para cada elemento hay un tipo de átomo asociado, pero cuide que los estudiantes no confundan los conceptos de elemento y átomo.

Orientaciones didácticas

Lección 2. Modelo corpuscular

INICIO. La lección muestra el uso de los modelos corpusculares para representar la materia, es decir, las mezclas y las sustancias (compuestos y elementos). En sí, con esta lección se busca que los estudiantes desarrollen su capacidad de abstracción, a fin de que puedan relacionar fenómenos que ocurren a nivel macroscópico con descripciones de lo que sucede a nivel nanoscópico.

La actividad de este apartado tiene como objetivo que los educandos reconozcan que la materia está formada por partículas; sin embargo, es posible que sus dibujos sean representaciones macroscópicas, sólo que hechas a una escala menor; por ejemplo, tanto el agua como el etanol, es posible que los representen como si fueran gotas más pequeñas, mientras que el dióxido de carbono lo pueden dibujar como si fueran ondas de viento o como pequeños puntos. Por consiguiente, se recomienda repasar la teoría cinética de la materia para orientarlos en las representaciones que deben elaborar.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de este apartado es mostrarles a los estudiantes que en la representación de una sustancia elemental se observan átomos que son iguales entre sí; en cambio, para los compuestos, éstos son de diferente tipo.

Antes de resolver las actividades, se sugiere que refuerce el término nanoscópico y retome los conceptos vistos en la lección pasada, que trata sobre los elementos y los compuestos.

Para la primera actividad (página 89), retome lo visto en el tema de mezclas y recalque a los alumnos que tanto los elementos como los compuestos pueden formar moléculas, no obstante, haga énfasis en que algunos elementos, como los gases nobles, se encuentran como átomos independientes. Aunado a ello, apóyese en la figura 2.2 de la página 89 que muestra el cobre; coméntele que existen sustancias elementales que no están formadas por moléculas o átomos independientes, sino por átomos organizados en arreglos especiales, los cuales forman redes cristalinas o estructuras tridimensionales.

Por otra parte, para la actividad de la página 90 solicite a los educandos que organizados en equipos, hagan una investigación acerca de los alótropos y que indiquen qué otros elementos poseen esta característica. Incluso, el producto de esta investigación puede formar parte del portafolio de evidencias.

CIERRE. La actividad de esta etapa busca que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección. El objetivo es que usen la representación química para las diferentes sustancias que aparecen en la tabla. Una vez que la hayan terminado, pídale que expliquen sus representaciones con base en el modelo corpuscular.

Asimismo, pídale que vuelvan a responder la actividad de "Inicio" (página 88) y que analicen si hubo cambios o no en las representaciones elaboradas.

Por último, haga énfasis en que los átomos no poseen color, y que el código empleado tanto en las imágenes como en las actividades es una convención para facilitar el lenguaje en Química.



Recursos digitales

- Para explicar la utilidad de los modelos corpusculares en la comprensión de la estructura interna de la materia (en todos sus estados de agregación) utilice la actividad interactiva "Modelo corpuscular".



Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Invite a los estudiantes a leer de nuevo el texto de la actividad de inicio (página 82) y pregúnteleles ¿qué beneficios tiene el plomo en la gasolina? ¿Qué daños ocasiona en la salud y en el medio ambiente? Después invítelos a pensar en las ventajas y las desventajas que tiene el uso de sustancias y cómo se relaciona con tener una vida saludable.

Desarrollo sustentable. Otro punto que se sugiere tratar con los estudiantes es que obtener sustancias puras es costoso para la industria química y para el medio ambiente. Explíquenles que la industria química, los gobiernos y las empresas han tomado diferentes medidas para enfrentar el reto de producir sustancias y hacerlo considerando la sustentabilidad. La Química Verde tiene por objetivo la utilización de un conjunto de principios que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias peligrosas en el diseño, manufactura y aplicaciones de productos químicos, lo que en muchas casos implica el rediseño de los productos o los procesos deseados.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes ¿cómo era el modelo atómico que propuso John Dalton? Solicíteles que lleven a cabo una investigación y que lo relacionen con los temas revisados en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

"General Chemistry", Kinetic molecular theory and its postulates (Teoría cinética molecular y sus postulados), programa en línea, Dave Farina (cond.), Estados Unidos de América, Professor Dave Explains, 30 de noviembre de 2018, www.edutics.mx/x3E

What distinguishes compounds from molecules? (¿Cómo distingues compuestos de moléculas?), programa en línea, Estados Unidos de América, Free Animated Education, 15 de abril de 2022, www.edutics.mx/x4Z

Sitios Web

Colegio de Ciencias y Humanidades, "Propiedades generales del agua y naturaleza corpuscular de la materia", en Portal académico CCH, www.edutics.mx/x3L

Real Sociedad Española de Física, "Comportamiento físico de los gases y modelo cinético-corpuscular", en Web de la sección local de alicante de la real sociedad española de física, www.edutics.mx/x3b

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Elabora de manera correcta una representación de los elementos y compuestos con el modelo corpuscular.				<p>Portafolio de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise que en la investigación de los alótropos se incluyan la definición de este concepto y ejemplos de elementos que presentan estas características (opcional).
Identifica la representación de los elementos y los compuestos presentes en una mezcla utilizando el modelo corpuscular.				<ul style="list-style-type: none"> Revise que en las representaciones nanoscópicas los alumnos utilicen diferentes colores para representar los diversos átomos.



Semana escolar 15

Libro del alumno: Páginas 92-95

Fecha: _____



Lección 3

Contenido. La tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).

Aprendizaje. Reconoce la presencia y la predominancia de algunos elementos químicos que conforman a los seres vivos, la Tierra y el Universo.

Tema. Elementos en los seres vivos, Tierra y Universo.

Error frecuente

Lección 3. Elementos en todos lados

En general, los alumnos suelen considerar que los elementos químicos están formados sólo por un átomo, por tanto, haga énfasis en el hecho de que hay elementos químicos monoatómicos y poliatómicos. Al respecto, comente que la fórmula química de los primeros se representa sólo con el símbolo del elemento; por ejemplo, el helio (He), mientras que para los poliatómicos la fórmula química incluye dos o más átomos del mismo elemento, como ocurre con el hidrógeno (H_2).

Orientaciones didácticas

Lección 3. Elementos en todos lados

INICIO. La lección tiene el propósito de que los estudiantes reconozcan que en su entorno hay elementos químicos, sobre todo, que sean conscientes de que éstos se encuentran presentes en todos los seres vivos, en la Tierra y el Universo.

El objetivo de la actividad de este apartado es que los estudiantes reflexionen acerca del impacto que tienen los metales (ejemplos de elementos) en el desarrollo del país. Sobre esto, mencione las múltiples aplicaciones de los materiales metálicos y solicítelos que las relacionen con el desarrollo económico de México.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta etapa es mostrar a los educandos que los elementos químicos cumplen funciones necesarias para la subsistencia de los seres vivos, y los requieren para llevar a cabo sus funciones vitales. Por otra parte, también se pretende que reconozcan que, debido a las propiedades que poseen los elementos metálicos, como la maleabilidad, la ductilidad, la conductividad eléctrica y térmica y el brillo, es que éstos son ampliamente utilizados en gran variedad de industrias y sectores.

Para la primera actividad (página 93), que aborda el tema del uso de los metales, comente a los alumnos que, tanto los elementos metálicos como las aleaciones (mezclas de metales), han sido empleados por las civilizaciones desde la antigüedad; debido a ello, algunas etapas importantes de la historia de los seres humanos llevan el nombre del metal o la aleación que se utilizaba en una determinada época, por ejemplo, Edad de Cobre, Edad de Bronce y Edad de Hierro.

Por otra parte, respecto al proceso de reúso y reciclado, explíquenes que varios metales reciclados logran conservar sus propiedades y, en algunos casos, no tienen limitaciones para ser reutilizados. Asimismo, mencione que para otros metales puede ocurrir que los costos de extracción y producción, así como el impacto ambiental que generan estos procesos, deberían conllevar la reducción o rechazo de dichos elementos metálicos.

Para la segunda actividad (página 94), se elaborarán y analizarán dos gráficas a partir de los datos experimentales de abundancia de los elementos químicos en dos sistemas distintos, uno de ellos es el cuerpo humano y el otro es la corteza terrestre.

Al respecto de esta actividad, coméntales que la abundancia de los elementos se expresa comúnmente en porcentaje en masa.

CIERRE. La actividad de esta etapa busca que los educandos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección. El objetivo es que reflexionen en torno a la presencia de los elementos químicos en el universo.

Explíquenes que la Tierra es el planeta idóneo para que prolife la vida, y esto se debe a ciertas características como la presencia de oxígeno, la existencia de agua en los tres estados de agregación de la materia y la distancia que tiene nuestro planeta al Sol, entre otras.



Recursos digitales

- Para destacar la importancia de los elementos químicos en la formación de la materia y su papel en la existencia de la vida y la configuración del universo use la actividad interactiva "Elementos y su abundancia".



Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Invite a los estudiantes a leer la sección "Construimos futuro" (página 94) sobre la hiponatremia y comente que el déficit de vitaminas y minerales puede tener estos efectos.

- La falta de vitamina A se relaciona con alteraciones en la vista, como la sequedad ocular o xeroftalmia, que con el tiempo puede progresar en ceguera nocturna.
- El déficit de vitamina B12 ocasiona anemia.
- La insuficiencia de vitamina C puede ocasionar sangrado de encías y que las heridas cicatricen de manera lenta; además, genera fatiga, dolor en las articulaciones y lesiones cutáneas.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes ¿por qué los metales son buenos conductores de electricidad? Solicíteles que hagan una investigación y que lo relacionen con los temas revisados en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Arte de chatarra: Euromaxx, programa en línea, Edouard Martinet (present.), Francia, Deutsche Welle en español, 7 de marzo de 2014, www.edutics.mx/x4M

El descubrimiento de un nuevo elemento, el helio, programa en línea, Chile, Programa Explora, 17 de agosto de 2018, www.edutics.mx/x4A

What are chemical elements? (¿Qué son los elementos químicos?), programa en línea, Estados Unidos de América, Free Animated Education, 25 de marzo de 2022,

www.edutics.mx/x4Q

Sitios Web

Servicio de Información y Noticias Científicas, "El telescopio Webb detecta por primera vez dióxido de azufre (SO_2) en la atmósfera de un exoplaneta", en Ciencia contada en español, 22 de noviembre de 2022, www.edutics.mx/x4d

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconoce los elementos químicos en la Tierra y en el cuerpo humano.				<p>Portafolio de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise que las dos gráficas muestren con los datos correctos los porcentajes de cada elemento y que su análisis sea correcto.



Semana escolar 16

Libro del alumno: Páginas 96-101

Fecha: _____

Lección 4

Contenido. La tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).

Aprendizaje. Construye modelos atómicos de Bohr —distribución de electrones en órbitas— con base en el número atómico de los primeros elementos químicos, con la intención de representar su conformación: protones, neutrones y electrones.

Tema. Modelos atómicos.

Error frecuente

Lección 4. Modelos atómicos

Los alumnos suelen confundir los conceptos de número atómico, número de masa y masa atómica. También pueden presentarse dificultades con los términos de masa y mol, debido a que tienden a considerar que el mol es una unidad de masa, en vez de que la concibían como la unidad para la cantidad de sustancia.

Orientaciones didácticas

Lección 4. Modelos atómicos

INICIO. La lección tiene por objetivo que los estudiantes comprendan la estructura de un átomo en función de las partículas subatómicas que lo constituyen, así como la manera en que el número de dichas partículas permite identificarlos y diferenciarlos entre sí.

Por otra parte, también se pretende que conozcan los conceptos de mol, constante de Avogadro y masa molar.

La actividad de esta etapa tiene como propósito que los educandos adivinen cuáles objetos se encuentran al interior de una caja, porque no es posible observarlos. Al respecto, haga énfasis en el hecho de que en diversas ocasiones la evidencia que se requiere no siempre se puede obtener de manera directa.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta sección es mostrarles a los alumnos la importancia de las partículas subatómicas. Por ejemplo, en el caso de los protones, el número de éstos determina la identidad de cada átomo; la ganancia o pérdida de electrones es útil para explicar el comportamiento químico y, en el caso de los neutrones, el hecho de que puede haber un número diferente de éstos en los átomos de un mismo elemento hace que existan los isótopos.

La primera actividad (página 97) busca que los estudiantes indaguen más información sobre los isótopos. Para enriquecer este tema, se sugiere que también les solicite investigar acerca de isótopos que se emplean en medicina nuclear.

Para la segunda actividad (página 98), oriente la reflexión de tal manera que comprendan que algunos electrones se localizan más cerca del núcleo, mientras que otros se encuentran en regiones más lejanas.

En la tercera actividad (página 99), es conveniente que les recalque que un átomo es una partícula eléctricamente neutra, ya que tiene el mismo número de protones y de electrones; sin embargo, si un átomo gana o pierde electrones adquiere una carga eléctrica porque cambia el balance entre sus protones y sus electrones.

Asimismo, se sugiere que les solicite que en las representaciones visuales que elaboren incluyan los protones que posee cada ion.

Por último, haga énfasis en el hecho de que la masa molar se calcula a partir de la fórmula química de una sustancia, por lo cual es importante tomar en cuenta los subíndices, ya que éstos indican el número de átomos que hay de un determinado elemento en un compuesto.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los educandos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección, para ello deberán emplear el concepto de cantidad de sustancia y cómo dicho concepto es útil para hacer cálculos matemáticos relacionados con la cantidad de partículas y con la cantidad de masa. También haga énfasis en que la masa molar se utiliza como un factor de conversión para transformar gramos a moles y viceversa.



Recursos digitales

- Para apreciar cómo la Química es una disciplina en constante transformación, por medio de la evolución de los modelos atómicos, use la actividad interactiva “Estructura atómica”.
- Puede apoyarse de la actividad interactiva “Cantidad de la materia” para enriquecer el concepto de constante de Avogadro y cómo nos permite cuantificar y relacionar la cantidad de sustancia en diversas situaciones.



Programa Construimos Futuro

Ciudadanía. Después de revisar el tema del modelo de Bohr-Rutherford (páginas 98 y 99), aproveche para comentar a los estudiantes que la ciencia es una empresa intelectual que se desarrolla entre muchas personas, y que es mejor si un equipo lo conforman científicos de diferentes áreas del conocimiento. Esto beneficia al estudio de los fenómenos del mundo, ya que diferentes perspectivas ayudan a su comprensión; por ejemplo, un desastre natural no sólo se comprende desde la biología o la ecología, también es importante abordarlo desde una perspectiva económica. Pregúntele a los estudiantes ¿qué especialistas de otras áreas del conocimiento podrían involucrarse para proponer un nuevo modelo atómico?

Interdisciplina

Pregunte a los alumnos ¿cuáles fueron las limitaciones del modelo atómico de Thomson? Sólo les solicite que hagan una investigación sobre el descubrimiento del protón y que lo relacionen con los temas revisados en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

¿Cómo de grande es un “mole”? (No el animal, lo otro), programa en línea, Daniel Dulek (present.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 11 de septiembre de 2012, www.edutics.mx/TfX

¿Qué son los isótopos y qué se puede hacer con ellos?, programa en línea, Alemania, Deutsche Welle en español, 28 de febrero de 2023, www.edutics.mx/x4m

Historia de la ciencia: ¿cómo funciona la datación por carbono-14?, programa en línea, Jorge Lossio (present.), Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, 8 de octubre de 2018, www.edutics.mx/x4s

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Diferencia entre número atómico y número de masa.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none"> Revise que los cálculos sean correctos; en caso de que no lo sean, proporcione más ejercicios para ayudar a los estudiantes a entender el tema y aclare las dudas que puedan surgir.
Utiliza factores de conversión para relacionar la masa, el mol y el número de Avogadro.				



Libro del alumno: Páginas 102-109

Fecha: _____

Lección 5

Contenido. La tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).

Aprendizaje. Interpreta la información de la tabla periódica ordenada por el número atómico, así como por grupos y períodos.

Tema. Tabla periódica.

Error frecuente

Lección 5. Tabla periódica

Algunos alumnos tienden a considerar que el hidrógeno es un metal por ubicarse en dicha zona de la tabla periódica. Sobre ello, haga énfasis en el hecho de que su posición es debido a que posee un electrón de valencia, al igual que el resto de los elementos del grupo 1.

Orientaciones didácticas

Lección 5. Tabla periódica

INICIO. La lección les muestra a los estudiantes la manera en que está organizada la tabla periódica que se usa en la actualidad, así como las características, las propiedades y los usos de algunos elementos representativos.

Para la actividad de esta etapa fomente la creatividad de los educandos. Se sugiere que con esta actividad inicie la lección, aunque deberá solicitar que averigüen con antelación. Más adelante, y si el tiempo lo permite, organice una exposición, ya sea entre los compañeros del mismo grupo, con integrantes de otro grupo o grado o con los padres de familia, para que muestren algunos productos de la relación de los elementos y obras de arte.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es que los alumnos comprendan la organización de los elementos en la tabla periódica, así como su importancia, y conozcan la información que ésta aporta.

Coméntales que fue el químico sueco Jöns Jacob Berzelius quien sugirió el uso de símbolos para representar los elementos; para ello, propuso que se utilizara la primera letra en mayúscula del nombre griego o latín de la sustancia en cuestión, y que, en caso de que hubiera elementos que comenzaran con la misma letra, se agregara una segunda letra minúscula para poder diferenciarlos.

Para la primera actividad, mencione que antes de Dimitri Mendeleiev otros científicos también hicieron propuestas para organizar los elementos químicos conocidos hasta ese momento. Por ejemplo, el químico Johann Wolfgang Döbereiner relacionó la masa atómica de ciertos elementos con sus propiedades, de tal manera que los acomodó en forma de tríadas, e indicó que la masa atómica de uno de los tres elementos de la tríada es intermedia entre la masa atómica de los otros dos.

Posteriormente, John Alexander Newlands propuso una clasificación de los elementos conocida como la Ley de las Octavas, ya que al ordenarlos en forma ascendente con base en su masa atómica notó que siete elementos consecutivos tenían propiedades diferentes, pero que el octavo elemento tenía propiedades parecidas al primero del grupo anterior.

Asimismo, Alexandre Béguyer de Chancourtois hizo una propuesta en la cual acomodó los elementos químicos en una curva helicoidal según el orden creciente de sus masas atómicas.

Solicite a los estudiantes que hagan una propuesta sobre la manera en que hubieran acomodado los elementos químicos, pero solamente tomando en cuenta la información de la cual disponían en el siglo XIX.

Para la segunda actividad, que es experimental (páginas 108 y 109), indique a los educandos que crean un registro fotográfico, a fin de que puedan comparar las propiedades del azufre antes y después de fundirlo y enfriarlo.

CIERRE. La actividad de este apartado tiene como propósito que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección; para ello, deberán adivinar el elemento químico que se les ha sido asignado al

azar con base en una serie de preguntas, como la ubicación en la tabla periódica, clasificación, reactividad, propiedades, usos, entre otros.

Por último, explíquenles la importancia de la sistematización de los elementos químicos en la tabla periódica propuesta por Mendeleiev y destaque el hecho de que fue el antecedente para que se propusiera la ley periódica de manera posterior.



Recursos digitales

- Para concretar lo visto en clase sobre la tabla periódica puede usar las actividades interactivas "Familias y grupos de la tabla periódica" y "¿De qué elemento se trata?", además de la infografía animada "Tabla periódica de los elementos: familias representativas".



Programa Construimos Futuro

Ciudadanía. Pida a los alumnos que lean la sección Construimos Futuro (página 107) y pregúnteleles ¿qué otros trabajos saben que hacen los niños? Al terminar, coméntele que en la última década el trabajo infantil ha disminuido 38 %; sin embargo, la pandemia de la Covid-19 ha agravado la situación. El trabajo infantil tiene repercusiones educativas, sanitarias y psicológicas perjudiciales para el bienestar de los niños. Algunos factores que impulsan el trabajo infantil son la pobreza, los conflictos armados, las leyes y reglamentos inadecuados, la desigualdad social, la discriminación y las tradiciones culturales arraigadas.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes ¿cómo se relacionan los modelos con el orden de los elementos en la tabla periódica? Solicítelos que lo relacionen con los modelos que revisaron en el curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Universidad Nacional Autónoma de México, La tabla de los elementos, Ciudad de México, La Cabra Ediciones, 2019, www.edutics.mx/x47

Audiovisual

El genio de la tabla periódica de Mendeleiev, programa en línea, Lou Serico (present.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 21 de noviembre de 2012, www.edutics.mx/x4h

Mitchell Moffit, "Canción de la Tabla periódica", grabación sonora (digital), Toronto, AsapSCIENCE, 2018, www.edutics.mx/x4n

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identifica y utiliza la información proporcionada por la tabla periódica.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que los alumnos relacionen de forma correcta el número atómico con el elemento químico asignado.Valide que la información de la tarjeta sea correcta y revisar la ortografía.



Semana escolar 18

Libro del alumno: Páginas 110-115

Fecha: _____



Lección 6

Contenido. La tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).

Aprendizaje. Interpreta la información de la tabla periódica ordenada por el número atómico, así como por grupos y períodos, e identifica las propiedades periódicas de elementos representativos que permitan inferir su comportamiento.

Tema. Propiedades en la tabla periódica.

Error frecuente

Lección 6. Propiedades periódicas

Dado que algunas propiedades no tienen un comportamiento periódico regular, esto suele causar confusión a los alumnos. En ese sentido, mencione que, a pesar de ello, las propiedades periódicas sí suelen seguir una tendencia, aunque sea en algunos elementos, después hay una variación y regresa la tendencia.

Orientaciones didácticas

Lección 6. Propiedades periódicas

INICIO. La lección tiene el propósito que los estudiantes se familiaricen con el concepto de periodicidad y las propiedades de los elementos que la presentan en la tabla periódica.

Sobre la actividad de esta sección mencióneles que los procesos de extracción y explotación de minerales tienen impactos ambientales significativos, los cuales pueden perdurar en el tiempo, e incluso ser permanentes, a pesar de que haya cesado la actividad minera en un determinado lugar.

Solicítelos que investiguen las consecuencias que implica esta actividad; por ejemplo, en la contaminación del agua, el aire y el suelo; la deforestación; los daños a la flora y la fauna; el desplazamiento de las poblaciones humanas; etcétera.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta etapa es que los educandos comprendan que las propiedades periódicas permiten hacer predicciones en las propiedades físicas y químicas de los elementos con base en su posición o ubicación en la tabla periódica.

Para la primera actividad (página 111), los alumnos deberán establecer una relación entre el punto de fusión y el número atómico de diversos elementos. Haga énfasis en el hecho de que la gráfica mostrará un comportamiento periódico, porque se observará que los valores del punto de fusión incrementarán o disminuirán de manera repetitiva.

Recuérdelos que la valencia se relaciona con el grupo al que pertenece el elemento y con el número de electrones que se encuentran en la última capa de un átomo.

Para la segunda actividad (página 113), mencione que para estudiar el radio atómico se debe considerar a los átomos como esferas y que éste es una propiedad periódica que depende de las fuerzas electrostáticas entre los protones y los electrones, y de la forma en que estos últimos se acomodan en capas.

Para la tercera actividad (páginas 113 y 114), haga énfasis en que la ganancia o pérdida de electrones se presenta en la capa externa de los átomos. También explíquenes que existe otra propiedad periódica conocida como afinidad electrónica, la cual se define como la energía que resulta de agregar un electrón a un átomo en estado gaseoso, y además presenta la misma tendencia que la energía de ionización, es decir, que aumenta a medida que se incrementa el número atómico, mientras que para un mismo grupo o familia disminuye al aumentar dicho número.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como fin que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección; para ello, se les pide que relacionen diversas propiedades, como la densidad, los puntos de fusión y de ebullición, el radio atómico y la energía de ionización con el número atómico de diversos elementos, a fin de que encuentren un comportamiento periódico en función de la ubicación de dichos elementos en la tabla periódica.

Por último, haga hincapié en el hecho de que las propiedades periódicas dependen del número de electrones en la capa de valencia de cada tipo de átomo y de la forma en que los electrones se distribuyen.



Recursos digitales

- Para ayudar a los estudiantes a interpretar la información que contiene la Tabla periódica y reforzar sus conocimientos sobre propiedades periódicas utilice las actividades interactivas “¿Cuántos electrones de valencia tiene?” y “Tabla periódica y propiedades de los elementos”, además de la infografía animada “Implicaciones del desarrollo del modelo atómico”, con la cual puede vincular el tema de “Propiedades periódicas” con “Modelos atómicos”. Si lo prefiere, use la trivia “Tabla periódica” para fortalecer los aprendizajes adquiridos en torno a Tabla periódica y propiedades periódicas.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a leer la situación de la actividad (página 110) y pregúnteleles ¿cuáles son las consecuencias de la obtención de los elementos que se usan en los celulares? ¿Qué hacen con los celulares que ya no necesitan? También aproveche para mencionar que la tecnología evoluciona de manera rápida y muchos de los aparatos quedan obsoletos. El Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) calcula que se desechan en todo el mundo cerca de 50 millones de toneladas de aparatos electrónicos.

Vida saludable. Después de que los alumnos hagan la actividad de inicio, coméntele que hay residuos electrónicos que contienen metales pesados, como mercurio, plomo, cadmio, cromo, arsénico o antimonio, que pueden llegar a causar daños en la salud y en el medio ambiente. En especial, el mercurio produce daños al cerebro y al sistema nervioso, mientras que el plomo tiene efectos perjudiciales en el cerebro y en el sistema circulatorio.

Los desechos electrónicos también contienen metales preciosos como oro, plata, cobre, platino y paladio y, en mayor cantidad, hierro, aluminio y plásticos; todos éstos pueden reciclarse.

Interdisciplina

Pregunte a los educandos ¿qué es la densidad y los puntos de fusión y ebullición? Solicítele que lo relacionen con las propiedades que estudiaron en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Perfecting the periodic table (Perfeccionando la tabla periódica), programa en línea, Estados Unidos de América, Free Animated Eduaction, 10 de febrero de 2023, www.edutics.mx/x48

Resolviendo el puzzle de la tabla periódica, programa en línea, Eric Rosado (present.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 12 de diciembre de 2012, www.edutics.mx/x4X

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, “Propiedades periódicas: radio atómico”, en Objetos UNAM, www.edutics.mx/iuS

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identifica las propiedades periódicas de los elementos representativos.				<p>Portafolio de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise que los datos de la tabla periódica que se solicitan a los estudiantes sean correctos (que pueda sustraer la información de manera efectiva), que las gráficas sean adecuadas, que en la representación se encuentren acomodadas las flechas y tengan el sentido correcto de la tendencia de las propiedades periódicas solicitadas.



Semana escolar 19

Libro del alumno: Páginas 116-119

Fecha: _____

Lección 7

Contenido. La tabla periódica: criterios de clasificación de los elementos químicos y sus propiedades (electronegatividad, energía de ionización y radio atómico).

Aprendizaje. Representa los electrones de valencia de átomos de diferentes elementos químicos, por medio de diagramas de Lewis y los relaciona con el grupo al que pertenece en la tabla periódica.

Tema. Diagrama de Lewis.

Error frecuente

Lección 7. Enlaces químicos

La construcción de estructuras de Lewis puede resultar difícil para algunos alumnos, ya que no representan de manera correcta los enlaces sencillos y múltiples (dobles y triples).

Orientaciones didácticas

Lección 7. Enlaces químicos

INICIO. El objetivo de la lección es que los estudiantes representen el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.

La actividad de esta etapa busca favorecer en los educandos la capacidad de abstracción, ya que se les invita a representar a nivel nanoscópico los átomos que conforman la molécula de agua. Al respecto, es posible que dibujen pequeñas gotas de agua, en vez de elaborar representaciones de átomos y enlaces; en ese sentido, se sugiere repasar el modelo corpuscular de la materia.

DESARROLLO. El propósito de los textos y la actividad en esta etapa es que los alumnos elaboren estructuras de Lewis de especies neutras y de iones.

Para estudiar el enlace químico, mencione que éste se genera por la interacción de los electrones de valencia, lo cual conlleva la unión de dos o más átomos. Si los electrones de valencia de un átomo se transfieren a otro(s) átomo(s), se formarán iones, mientras que si los electrones ocupan simultáneamente la capa de valencia de dos o más átomos, se dice que entre estos se comparten los electrones.

La primera actividad tiene como finalidad que los estudiantes retomen lo aprendido sobre los diagramas de punto y las estructuras de Lewis para la representación química de diversas sustancias. Sobre esto, haga énfasis en que deben identificar los electrones de valencia de cada elemento para poder construir el diagrama de puntos; para ello, es importante que primero ubiquen en la tabla periódica el grupo o familia al que pertenece el elemento en cuestión.

Por otra parte, para elaborar estructuras de Lewis de los iones, recuérdale que deben agregar o eliminar los electrones necesarios para cumplir con la carga de la especie química correspondiente, es decir, que si se trata de un catión, deberán quitarle electrones según el número que indique la carga, pero si se trata de un anión, deberán añadir el número de electrones que indique la carga.

Por último, explíquales que no todos los átomos atraen con la misma fuerza a los electrones de valencia en un enlace químico, por ejemplo, algunos átomos como los del flúor y el oxígeno atraen con más fuerza a los electrones que los átomos de carbono e hidrógeno; por consiguiente, esta situación genera que la distribución de los electrones no sea la misma en todas las partes, aunque la molécula formada sea eléctricamente neutra.

Sobre esto, mencionéles que la electronegatividad es una manera de medir la fuerza con la que diferentes átomos atraen a los electrones en un enlace, y que cuando ocurre un enlace químico entre átomos diferentes, el átomo más electronegativo será parcialmente negativo, mientras que el átomo menos electronegativo será parcialmente positivo.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los educandos apliquen los conocimientos adquiridos en la secuencia. El objetivo de esta es que propongan las estructuras de Lewis para algunas moléculas simples. Se sugiere que utilicen diferentes colores para representar los distintos átomos participantes en el enlace.

Por último, haga énfasis en la importancia que tienen los electrones de valencia para explicar la estructura y la reactividad de las sustancias. Coméntales que el tipo de átomos que se combinan para formar una molécula y la manera en la que se enlazan determina la geometría, la cual es una característica de las moléculas que permite explicar su comportamiento químico.



Recursos digitales

- Para resaltar la importancia de los electrones de valencia y cómo su representación por medio de diagramas o estructuras de Lewis nos permite entender la reactividad de los elementos puede usar las actividades interactivas "Protones y electrones de valencia" y "Representaciones de las sustancias".



Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Invite a los estudiantes a leer la situación de la actividad (página 116) y explíquenles que el agua interviene en muchas funciones de nuestro cuerpo; estar bien hidratado es un factor fundamental para mantenernos saludables. Las funciones más importantes en que participa es en el transporte de nutrientes a las células; colabora en el proceso digestivo, en la respiración y en la circulación sanguínea; interviene en la contracción de los músculos y da flexibilidad y elasticidad a los tejidos; participa en el funcionamiento del cerebro y de los nervios; proporciona minerales esenciales como calcio, magnesio y flúor, que sirven para fortalecer los huesos y los dientes; contribuye con la regulación de la temperatura corporal, y retraza el proceso de envejecimiento.

Interdisciplina

Pregunte a los alumnos ¿qué establece la ley de Coulomb? Sólciteles que lleven a cabo una investigación y que la relacionen con los temas vistos en el bloque de "Interacciones de la electricidad y el magnetismo", el cual estudiaron en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

¿Cómo se unen los átomos?, programa en línea, George Zaidan y Charles Morton (presents.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 15 de octubre de 2013,
www.edutics.mx/x46

¿Qué forma tiene una molécula?, programa en línea, George Zaidan y Charles Morton (presents.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 17 de octubre de 2013,
www.edutics.mx/x4u

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Representa estructuras de Lewis para átomos neutros y iones.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que en las estructuras de Lewis se representen de manera correcta los enlaces y también que se indiquen los pares de electrones libres, tanto de los átomos periféricos como del átomo central.
Representa estructuras de Lewis para moléculas simples.				



Libro del alumno: Páginas 120-125

Fecha: _____



Lección 8

Contenido. Los compuestos iónicos y moleculares: propiedades y estructura, así como su importancia en diferentes ámbitos.

Aprendizaje. Experimenta y diferencia los compuestos iónicos y moleculares, a partir de las propiedades identificadas en actividades experimentales; elabora conclusiones, inferencias y predicciones con base en la evidencia obtenida.

Tema. Propiedades de compuestos iónicos y moleculares. Estructura de compuestos iónicos y moleculares.

Error frecuente

Lección 8. Sustancias moleculares y compuestos iónicos

En general, los alumnos consideran que los compuestos iónicos forman moléculas, por lo que hay que hacer hincapié en el hecho de que forman redes cristalinas.

Orientaciones didácticas

Lección 8. Sustancias moleculares y compuestos iónicos

INICIO. El objetivo de la lección es mostrarles a los estudiantes que los materiales presentan diversas propiedades debido a que están formados por átomos distintos y porque éstos se unen de diferentes maneras.

Con la actividad de este apartado se busca que los educandos analicen y comparan las propiedades de varias sustancias y expliquen sus semejanzas y sus diferencias con base en el modelo de enlace que las caracteriza. Oriéntelos de tal manera que observen que el primer grupo de sustancias está formado por compuestos cuyos elementos que los constituyen son no metales, mientras que las sustancias del segundo grupo están formadas por metales y no metales.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es que los alumnos conozcan el tipo de partículas que participan en la formación de los enlaces químicos y la manera en que éstas interactúan.

Para la primera actividad (página 122), se sugiere que incluya en su explicación que la fórmula química condensada indica el número y tipo de átomos que participan en el enlace, mientras que la fórmula estructural hace alusión a la manera en que los átomos se encuentran enlazados, por ejemplo, si forman enlaces sencillos o enlaces múltiples (dobles y triples). Vuelva a retomar el hecho de que la valencia está relacionada con el grupo al que pertenece un determinado elemento y con el número de electrones de la última capa de un átomo; también coméntelos que un electrón de valencia puede formar una pareja con un electrón de valencia de otro átomo al establecer un enlace.

Para la actividad experimental (página 123), emplearán la electrólisis con la finalidad de separar un compuesto en los elementos que lo constituyen; para dicha actividad se empleará agua y se obtendrá oxígeno e hidrógeno. Se sugiere que haga énfasis en que observen con detalle el proceso, para que puedan notar los cambios que ocurren, en especial lo concerniente a la formación de ambos gases.

La tercera actividad (página 124) busca que los estudiantes analicen el proceso de formación de los enlaces iónicos entre distintos átomos. Explique sobre esto que los metales tienden a perder electrones y formar cationes; en cambio, los no metales tienden a ganar electrones y formar aniones.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección; para ello, deberán proponer el tipo de enlace y analizar el tipo de elementos que interactuarán, es decir, si son metales o no metales. Por otra parte, en la representación nanoscópica de los compuestos con enlace iónico, puede orientarlos para que los representen con redes cristalinas, las cuales están formadas por aniones y cationes dispuestos en redes tridimensionales ordenadas.



Recursos digitales

- Para establecer los criterios que nos permiten diferenciar entre sustancias moleculares y compuestos iónicos apóyese de la actividad interactiva “¿Cuál catión y anión forman el compuesto?”.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Después de leer la sección “Construimos futuro” (página 125), extienda su explicación de los líquidos iónicos mencionando que son sales que se derriten (se convierten en líquido) antes de descomponerse. Además poseen propiedades típicas de un sólido, aunque sean líquidos. Las áreas donde se pueden aplicar estos líquidos son la electroquímica, la analítica, el transporte y la conversión de calor.

Interdisciplina

Pregunte a los educandos ¿cómo es la interacción entre cargas de signos iguales y cargas de signos opuestos? Solicíteles que hagan una investigación y que la relacionen con los temas vistos en el bloque de “Interacciones de la electricidad y el magnetismo”, el cual estudiaron en la asignatura de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

"Chemistry", Giant ionic structures or lattices, (Estructuras iónicas gigantes o redes) programa en línea, Amanda Edward (present.), Estados Unidos de América, FuseSchool-Global Education, 7 de diciembre de 2015, www.edutics.mx/xo4

"Chemistry", Ionic compounds & their properties (Compuestos iónicos y sus propiedades), programa en línea, Amanda Edward (present.), Estados Unidos de América, FuseSchool-Global Education, 9 de septiembre de 2013, www.edutics.mx/xoZ

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Explica las características de los enlaces químicos a partir del modelo de compartición de electrones (covalente) y de transferencia de electrones (iónico).				<p>Portafolio de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise que la tabla esté completa y correcta y que para elaborar las representaciones nanoscópicas se utilicen diversos colores que representen los diferentes tipos de átomos.



Semana escolar 21

Libro del alumno: Páginas 126-131

Fecha: _____

Lección 9

Contenido. Los compuestos iónicos y moleculares: propiedades y estructura, así como su importancia en diferentes ámbitos.

Aprendizaje. Valora el aprovechamiento de propiedades de compuestos iónicos y moleculares en el cuerpo humano y en diferentes ámbitos.

Tema. Aprovechamiento de compuestos iónicos y moleculares.

Error frecuente

Lección 9. Aprovechamiento de los compuestos iónicos y las sustancias moleculares

Es común que los alumnos confundan el concepto de enlace químico con el de fuerza o interacción intermolecular. Sobre esto, coméntales que las interacciones intermoleculares son las responsables de los cambios de estado y de algunas propiedades físicas de materiales sólidos y líquidos.

Orientaciones didácticas

Lección 9. Aprovechamiento de los compuestos iónicos y las sustancias moleculares

INICIO. La lección busca que los estudiantes reflexionen acerca de los materiales que los rodean, ya sea que dichos materiales tengan un origen natural o sean sintéticos.

El objetivo de la actividad de esta etapa es que relacionen las propiedades de los materiales con la estructura química que presentan. Explíqueles que los fertilizantes pueden ser de origen animal, mineral, vegetal o sintético y que se utilizan para enriquecer y mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, a fin de incrementar el rendimiento de los cultivos.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta etapa es que los educandos analicen beneficios y desventajas que supone el aprovechamiento de sustancias moleculares y compuestos iónicos.

Para la primera actividad experimental (página 128), los alumnos trabajarán con poliestireno y observarán qué le ocurre si entra en contacto con agua y acetona. Mencíoneles que los polímeros son sustancias formadas por grandes cadenas de monómeros que se unen entre sí mediante enlaces covalentes. También explíqueles que poseen propiedades físicas, químicas y mecánicas, siendo estas últimas las que describen el comportamiento de un material ante las fuerzas que se le aplican; algunas de éstas son resistencia frente a esfuerzos externos, rigidez frente a deformaciones, dureza ante la deformación cuando se está bajo una carga compresiva concentrada y la tenacidad en el momento en que el material se somete a impactos. Puede tomar como ejemplo al policarbonato, el cual se caracteriza por su rigidez, dureza y buena resistencia a los impactos, por lo cual se puede utilizar en la elaboración de los escudos antidisturbios.

Para la segunda actividad (página 129), mencíoneles que los plásticos biodegradables están fabricados con materiales que se pueden descomponer en un lapso menor al de las resinas plásticas; algunos de éstos son el trigo, el maíz, las papas, los plátanos, entre otros.

Para la tercera actividad (página 130), haga énfasis en que cuando un compuesto iónico se disuelve en agua sus iones se separan, lo cual permite el flujo de electricidad, y es por ello que las soluciones acuosas de compuestos iónicos tienen la capacidad de conducir la corriente eléctrica. Sobre esto, explique que el proceso en el cual las moléculas de un disolvente como el agua interactúan con los iones del soluto recibe el nombre de solvatación.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la secuencia. El objetivo es que reflexionen en torno al grave problema de contaminación que generan los residuos plásticos al no degradarse rápidamente, porque esto ocurre en un lapso muy grande y, desafortunadamente, gran cantidad de desechos terminan en el mar.

Por último, haga hincapié en los efectos negativos que tiene la contaminación por plásticos en los ecosistemas marinos y terrestres.

Resalte cómo los compuestos iónicos y moleculares se aprovechan en el cuerpo humano y en diversos ámbitos de la vida cotidiana. Solicite a los alumnos que resuelvan la ficha “Un poco de sal para preparar agua dulce” de su cuaderno de evidencias para valorar el aprovechamiento de compuestos iónicos en diversos procesos, como la desalinización del agua.



Recursos digitales

- Para resaltar el aprovechamiento de los compuestos iónicos y moleculares en diversos ámbitos de nuestra vida cotidiana puede usar las actividades interactivas “Química de los plásticos” y “¿Natural o sintético?”.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a leer la sección “Construimos futuro” (página 127) y profundice acerca del consumo sustentable que se refiere a una actitud por parte de las personas consumidoras que implica hacer un consumo consciente y crítico a la hora de comprar un producto o contratar un servicio. Esta persona deberá conocer sus derechos; guiar su elección por criterios sociales y medioambientales, en beneficio de todos, y garantizar un consumo con el menor impacto posible al medio ambiente, con el objeto de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan este planeta y de las generaciones futuras.

Desarrollo sustentable. Pida a los estudiantes que lean las acciones para contribuir a solucionar la contaminación por plásticos en México, dichas acciones se solicitaron en la actividad de cierre (página 131). Solicíteles también que escriban tres acciones que disminuyan la contaminación por plásticos en su día a día.

Interdisciplina

Pregunte a los educandos ¿qué es el Kevlar? Solicíteles que lleven a cabo una investigación y lo relacionen con los temas vistos en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Academia Mexicana de Ciencias, “Contaminación por microplásticos”, en Ciencia, núm. 2, abril-junio de 2022, pp. 6-94, www.edutics.mx/xoQ

Audiovisual

Las cinco islas de plástico que manchan el océano y ningún país quiere limpiar, programa en línea, Ernesto Torrico (present.), España, El Confidencial, 31 de agosto de 2019, www.edutics.mx/xoD

Los microplásticos, programa en línea, Francia, Agence France-Presse en Español, 25 de octubre de 2021, www.edutics.mx/xoA

Sitios Web

The Food Tech, “Crean un polímero biodegradable a partir de zanahorias”, 15 de marzo de 2023, www.edutics.mx/xoP

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconoce la importancia de los compuestos iónicos y moleculares en diferentes ámbitos.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que el producto generado se relacione la meta 14 del plan de Desarrollo Sostenible de la ONU con los contenidos de esta lección.



Semana escolar 22

Libro del alumno: Páginas 132-135

Fecha: _____



Lección 10

Contenido. Los compuestos iónicos y moleculares: propiedades y estructura, así como su importancia en diferentes ámbitos.

Aprendizaje. Valora la importancia de vitaminas, minerales y agua simple potable, para el adecuado funcionamiento del cuerpo humano, e identifica los impactos de su deficiencia.

Tema. Vitaminas, minerales y agua simple en el cuerpo humano.

Error frecuente

Lección 10. Agua, vitaminas y minerales

Algunos alumnos consideran que la principal función de las vitaminas y los minerales es aportar energía a los seres vivos.

Orientaciones didácticas

Lección 10. Agua, vitaminas y minerales

INICIO. El objetivo de la lección es mostrarles a los estudiantes la importancia que tiene para el buen funcionamiento del cuerpo humano el consumo en cantidades adecuadas de vitaminas, minerales y agua.

Con la actividad de esta etapa, se busca que los educandos reflexionen acerca de lo vital que resulta para la sociedad tener acceso a agua potable. Sobre esto, mencione que a lo largo de la historia todas las civilizaciones han requerido de una buena gestión del agua para asegurar su subsistencia, y que incluso las civilizaciones prehispánicas tenían un vínculo especial con este líquido. Recuérdale que la capital del imperio mexica, Tenochtitlan, se fundó sobre un islote en el gran lago de Texcoco, y que para mejorar el abastecimiento de agua dulce de la capital se construyó un acueducto que transportaba este líquido desde Chapultepec hasta el centro de Tenochtitlan.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades de esta etapa es que los alumnos reflexionen en torno a lo fundamental que es incluir en la dieta alimentos que contengan vitaminas y minerales, así como consumir la cantidad de agua adecuada.

Para la primera actividad (página 133), recalque el hecho de que el agua está formada por dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O) unidos por un enlace covalente polar. También mencione que este compuesto tiene una amplia capacidad para disolver sustancias iónicas y moleculares, muchas de las cuales están presentes en los seres vivos y son necesarias para su buen funcionamiento.

Sobre el acceso al agua potable, señale que las fuentes de este líquido en México provienen de aguas superficiales como ríos y lagos, sin embargo, el principal problema de las aguas superficiales es la contaminación debida a las aguas residuales de origen doméstico, industrial, agrícola y ganadero, las cuales, al ser vertidas sin tratamiento previo, contienen importantes cantidades de contaminantes.

Otras fuentes de suministro son el agua subterránea, que desafortunadamente se encuentra sobreexplotada, y las precipitaciones, cuyo principal inconveniente es que la lluvia no cae de manera uniforme en todo el país ni es constante a lo largo del año.

Para la segunda actividad (página 134), comente a los alumnos que las vitaminas, los minerales y el agua potable son nutrientes esenciales que el cuerpo necesita para funcionar de manera correcta. En el caso de las vitaminas, hay algunas que son liposolubles y, por tanto, se recomienda consumirlas con moderación porque el cuerpo puede almacenarlas (productos de origen animal y alimentos que contienen grasas). Hay otras vitaminas que son solubles en agua y esas deben ingerirse todos los días (frutas, verduras, leche, productos lácteos y cereales). Los minerales ayudan a construir dientes y huesos fuertes y a transformar los alimentos que se consumen en energía. Cabe mencionar que el cuerpo necesita algunos minerales más que otros. Por ejemplo, el calcio, el fósforo, el magnesio, el sodio y el potasio son esenciales para un mejor funcionamiento del organismo. El agua, además de refrescar, mantiene al cuerpo a una temperatura normal, protege la médula espinal y otros tejidos sensibles, y desahoga los desechos gracias a la micción, la transpiración y las deposiciones.

Complemente con otros ejemplos de beneficios a la salud que aportan las vitaminas, mencione que la vitamina A es importante para prevenir problemas oculares y favorecer el buen funcionamiento de los ojos, o que la vitamina B6 es necesaria para el desarrollo cerebral y para mantener saludable al sistema inmunitario.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección y propongan una serie de alimentos que les garanticen la ingesta adecuada de vitaminas y minerales.

Sobre esto, comente que las dietas deben estar en función de varios factores, pues el estado de salud, preferencias alimenticias, edad, sexo, índice de masa corporal, entre otros, son diferentes en cada persona.

A manera de ejemplo, mencione que los pacientes con insuficiencia renal requieren una ingesta controlada de agua y no deben consumir alimentos con alto contenido de sal.

Invite a los alumnos a resolver la ficha “Vitaminas y minerales para todos”. Al terminar, incentive una reflexión en grupo sobre la importancia de mantener una dieta equilibrada para asegurar el aporte adecuado de vitaminas, minerales y agua potable.

Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Despues de resolver la actividad de inicio, pregunte a los alumnos ¿qué significan los íconos que acompañan la actividad? Vaya escribiendo en el pizarrón las respuestas y explique que son los íconos que refieren a dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Hambre cero es el segundo objetivo, y tiene como meta poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. Por su parte, Agua limpia y saneamiento es el sexto objetivo, cuyo propósito es garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Luego, pídale que relacionen los íconos con lo que hicieron en la actividad y que lo comenten por equipos.

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a leer la sección “Construimos futuro” (página 133) y a participar para que comenten algunas ideas para que la infraestructura hídrica (que permite que el agua llegue a más personas) no ocasione daños al medio ambiente.

Interdisciplina

Pregunte a los alumnos ¿por qué se deben evitar los alimentos con alto contenido de sodio? Solicítelos que lleven a cabo una investigación y que la relacionen con los temas vistos en “La prevención de enfermedades relacionadas con la alimentación”, el cual estudiaron en la asignatura de Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Barcelona potabiliza más agua marina por la sequía, programa en línea, Andrea Nepori (present.), España, Deutsche Welle en español, 3 de junio de 2023, www.edutics.mx/xJ2

Causas y consecuencias de la contaminación del agua, programa en línea, España, Acciona, 14 de marzo de 2017, www.edutics.mx/xJB

¿Cuál es el valor de las vitaminas?, programa en línea, Ginnie Trinh Nguyen (present.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 1 de marzo de 2017, www.edutics.mx/xJ6

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, “México y el mundo siguen en la búsqueda de ‘hambre cero’”, en Dirección General de Comunicación Social, 14 de octubre de 2021, www.edutics.mx/xJX

Recursos digitales

- Para destacar la importancia de los nutrientos en el desarrollo de nuestro organismo y en la prevención de enfermedades, así como explicar que una dieta equilibrada es esencial para mantener una vida saludable, use la actividad interactiva “Agua, vitaminas y minerales”.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Comprende la importancia del acceso al agua potable.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que la conclusión incluya la importancia de las vitaminas, los minerales y el agua potable para el adecuado funcionamiento del organismo
Propone una dieta que incluya la ingesta de vitaminas y minerales.				



Semana escolar 23

Libro del alumno: Páginas 136-141

Fecha: _____



Lección 11

Contenido. Las reacciones químicas: manifestaciones, propiedades e interpretación de las ecuaciones químicas con base en la ley de conservación de la materia, así como la absorción o desprendimiento de energía en forma de calor.

Aprendizaje. Reconoce distintas reacciones químicas en su entorno y en actividades experimentales, a partir de sus manifestaciones y el cambio de propiedades de reactivos a productos.

Tema. Reacciones químicas.

Error frecuente

Lección 11. Reacciones químicas

Es común que los estudiantes confundan los cambios físicos con los químicos; de manera específica, el error suele presentarse cuando no hay distinción entre una reacción química y un cambio en el estado de agregación.

Para los alumnos es difícil relacionar lo que ocurre a nivel macroscópico con lo que ocurre a nivel nanoscópico. Es importante recalcarles que no siempre los cambios químicos van acompañados de fenómenos que son percibidos de forma sensorial.

Orientaciones didácticas

Lección 11. Reacciones químicas

INICIO. La lección busca que los educandos identifiquen el cambio químico y la forma en que puede manifestarse en fenómenos cotidianos. La actividad de esta etapa tiene como propósito que observen una serie de imágenes y determinen en cuáles ha ocurrido una reacción química. Sobre esto, es importante que distingan entre cambios físicos y químicos, y que reflexionen acerca de la manera en que pueden saber que ha tenido lugar un cambio químico.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es que los estudiantes comprendan que en una reacción química las sustancias se transforman en otras con propiedades distintas de las que les dieron origen.

Asimismo, se señalan las características de un cambio químico y se muestran algunos ejemplos comunes de estos procesos.

Haga énfasis que en lo que ocurre con una reacción química a nivel nanoscópico, es decir, que a nivel de partículas se presenta un cambio en la forma en que se organizan y reagrupan los átomos.

La primera actividad (página 137) busca que los alumnos perciban si ha ocurrido algún cambio en las situaciones propuestas. Al respecto, aproveche para comentarles que a nivel macroscópico es posible notar algunos indicios de que se han formado nuevas sustancias, por ejemplo, la producción de ciertos olores o productos coloridos, la liberación o absorción de energía en forma de calor y la efervescencia.

La segunda actividad (página 139) pretende que los estudiantes establezcan una diferencia entre un proceso físico (la ebullición) y un proceso químico (la combustión). Se sugiere hacerles notar que la temperatura de ignición se relaciona con la energía necesaria para que inicie la combustión.

Sobre la reacción de combustión coméntales que gracias a los avances tecnológicos y científicos se han diseñado motores más eficientes, con los cuales se espera disminuir la cantidad de gases contaminantes que se emiten a la atmósfera.

En el caso de la actividad experimental (página 140), es recomendable que también se investigue la fórmula química o símbolo de los reactivos.

Por último, es importante hacerles notar que las reacciones de descomposición son procesos químicos que siguen una dirección inversa a la de las reacciones de combinación, y que la diferencia entre ambas tiene que ver con el número de reactivos que participan en la reacción o el número de productos que se forman.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los educandos apliquen los conocimientos adquiridos en la secuencia, para ello deberán identificar el tipo de reacción que ha ocurrido. Se sugiere que los oriente de tal manera que analicen cuántos reactivos participan, cuántos productos se forman o si, en específico, los reactivos son sustancias moleculares que contienen átomos de carbono e hidrógeno y reaccionan con oxígeno.



Recursos digitales

- Para animar a los estudiantes a explorar y aprender sobre las reacciones químicas en su vida diaria, y a reflexionar sobre su impacto en el mundo que nos rodea, apóyese de las actividades interactivas "Cambio físico y cambio químico", "Cambios en los procesos químicos" y "Cambios químicos y cómo identificarlos".



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los alumnos a leer la sección "Construimos futuro" (página 140). Pídale que respondan la pregunta de la sección y que complemente las respuestas con algunas maneras de disminuir las emisiones de dióxido de carbono, como reducir el uso del coche privado, usar más el transporte público, consumir energía renovable, reducir el gasto de energía (apagar luces, optimizando el uso de la lavadora, etcétera), seguir una dieta baja en huella de carbono y convertirse en un consumidor sostenible.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes ¿cuáles son las fuentes de emisión de ciertos gases que originan el efecto invernadero? Solicítelos que hagan una investigación (en específico del dióxido de carbono) y que lo relacionen con los temas vistos en el bloque de "Fenómenos, procesos y factores asociados al cambio climático", el cual estudiaron en su curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Combustion: why oxygen is necessary for combustion, (Combustión: por qué el oxígeno es necesario para la combustión) programa en línea, India, Meritnation, 17 de abril de 2012, www.edutics.mx/xJr

Reacciones de precipitación: experimento de Química, programa en línea, José Ignacio Simón Ruiz (present.), España, Cienciabit, 30 de noviembre de 2015, www.edutics.mx/xJH

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Diferencia entre cambios físicos y cambios químicos.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none"> Revise que los resultados de los experimentos muestren los argumentos que justifiquen si ocurrió o no una reacción química, sobre todo, que se observen las diferencias entre las propiedades de las sustancias antes de la reacción y las sustancias que se formaron.
Distingue una reacción química de combinación y una reacción química de descomposición.				<ul style="list-style-type: none"> Evalúe la pertinencia de las consecuencias de algunas de las reacciones químicas presentadas.



Libro del alumno: Páginas 142-147

Fecha: _____



Lección 12

Contenido. Las reacciones químicas: manifestaciones, propiedades e interpretación de las ecuaciones químicas con base en la ley de conservación de la materia, así como la absorción o desprendimiento de energía en forma de calor.

Aprendizaje. Representa reacciones mediante modelos tridimensionales y ecuaciones químicas, con base en el lenguaje científico y la ley de la conservación de la materia.

Tema. Ley de la conservación de la materia.

Error frecuente

Lección 12. Conservación de la materia

En general, a los estudiantes se les dificulta el balanceo de ecuaciones químicas, ya que suelen confundir los subíndices con los coeficientes estequiométricos. En este sentido, es conveniente que repasen las representaciones mediante símbolos de elementos y compuestos.

Por otra parte, respecto a la ley de conservación de la masa, se sugiere que cuando hagan balanceos de ecuaciones químicas se trabaje de manera simultánea con representaciones nanoscópicas, a fin de que comprendan el significado de esta ley.

Orientaciones didácticas

Lección 12. Conservación de la materia

INICIO. La lección tiene como propósito que los alumnos comprendan la importancia de la ley de conservación de la materia y explicarla a partir de los conocimientos adquiridos sobre ecuaciones y reacciones químicas.

La actividad de esta etapa retoma la reacción de combustión para mostrarle que en este proceso se forman nuevas sustancias y que, a pesar de que puedan percibir que hay variaciones en el peso y el volumen de los materiales originales y las cenizas que se forman, la materia siempre se conserva.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es hacer énfasis en el hecho de que, al ocurrir una reacción química, los átomos no se crean ni se destruyen, sino que cambia la forma en que se unen, y la cantidad de estos a lo largo de dicho proceso permanece constante.

La primera actividad (páginas 143 y 144) tiene la intención de que los educandos retomen lo aprendido sobre las reacciones químicas de combustión, combinación y descomposición. Se sugiere que, al elaborar las representaciones nanoscópicas, les solicite que representen los átomos participantes con diversos colores.

Respecto a la ecuación química, coméntales que ésta es la manera en que se representan los reactivos y los productos que participan en una reacción química, la cual muestra que los átomos cambian de posición, es decir, que en las nuevas sustancias (productos) se unen con otros átomos.

Asimismo, recálqueles la importancia de que las ecuaciones químicas se encuentren balanceadas, a fin de que se cumpla la ley de la conservación de la materia, porque no es posible que los átomos desaparezcan o, por el contrario, aparezcan de la nada. Por otra parte, mencione la importancia de incluir el estado físico de las sustancias al escribir una ecuación química.

La segunda actividad (página 145) pretende que los estudiantes se familiaricen con el proceso de balanceo en una ecuación química para que ésta cumpla con la ley de la conservación de la materia; para ello, deben aprender a identificar y contar los átomos que participan en la reacción química. Sobre esto, haga énfasis en que los coeficientes estequiométricos son los que nos ayudan a balancear la ecuación química, porque aseguran que haya el mismo número de cada tipo de átomo antes y después del proceso.

Por último, mencióneles que la información que proporciona una ecuación química hace alusión al número de moles de los reactivos y de los productos en una reacción química, y que el término mol hace referencia a un conjunto de 6.023×10^{23} partículas.

CIERRE. En la actividad de esta etapa se espera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección. Para ello, el propósito es que balanceen una ecuación química y utilicen factores de conversión para transformar los moles de una sustancia en relación con otra, además de que relacionen los moles con otras unidades como la masa o el número de moléculas.

Invite a los alumnos a resolver la ficha “Química de la vida” de su cuaderno de evidencias. Al terminar, incentive una reflexión en grupo sobre la importancia de representar a las reacciones químicas de manera precisa y coherente.



Recursos digitales

- Para explicar los cambios químicos que ocurren en el mundo que nos rodea (con la ayuda de modelos tridimensionales y ecuaciones químicas) utilice las actividades interactivas “La misma cantidad de un lado que del otro”, “Ecuación química” y “Erase una vez que...”. Además cuenta con el videotutorial “Balanceo de ecuaciones químicas” que será de utilidad para enriquecer el tema de “Ley de conservación de la materia”.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a leer la sección “Construimos futuro” (página 146) e ínstelos a investigar cuánto dióxido de carbono generan las actividades individuales que llevan a cabo día a día.

Interdisciplina

Repase las conversiones de unidades (uso del factor de conversión) vistos en el curso de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Explicación sobre cómo se realiza una reacción química, programa en línea, Portal Académico del Colegio de Ciencias y Humanidades, 29 de octubre de 2015, www.edutics.mx/xJF

“Fisicoquímica”, Ley de conservación de la masa (o ley de conservación de la materia), programa en línea, Ticmas Educación, 1 de noviembre de 2019, www.edutics.mx/xJt

The law of conservation of mass (La ley de la conservación de la masa), programa en línea, India, Amrita Create, 1 de febrero de 2017, www.edutics.mx/xJy

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, “Ley de la conservación de la materia y ley de la conservación de la energía”, en Portal CCH, www.edutics.mx/xJv

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Dibuja representaciones nanoscópicas de las reacciones químicas.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que los resultados muestren las ecuaciones químicas balanceadas y que se identifique de manera correcta la reacción de producción de hidrógeno.
Balancea ecuaciones químicas.				<ul style="list-style-type: none">Revise que los resultados muestren la ecuación química balanceada de la producción de amoníaco y su respectiva representación nanoscópica. También que haya un uso correcto de unidades en los cálculos y conversiones solicitadas.
Resuelve ejercicios de estequiometría (relaciones estequiométricas y conversiones).				



Semana escolar 25

Libro del alumno: Páginas 148-151

Fecha: _____



Lección 13

Contenido. Las reacciones químicas: manifestaciones, propiedades e interpretación de las ecuaciones químicas con base en la ley de conservación de la materia, así como la absorción o desprendimiento de energía en forma de calor.

Aprendizaje. Explica lo que cambia y lo que permanece en una reacción química y valora su importancia, para producir nuevas sustancias y satisfacer necesidades humanas, así como solucionar problemas relacionados con la salud y el medio ambiente.

Tema. Reacciones químicas que solucionan problemas.

Error frecuente

Lección 13. Reacciones químicas que solucionan problemas

Los alumnos suelen presentar dificultades para diferenciar las reacciones químicas y otros procesos como la preparación de disoluciones o los cambios de estado de agregación.

Orientaciones didácticas

Lección 13. Reacciones químicas que solucionan problemas

INICIO. La lección presenta las áreas de aplicación de las reacciones químicas, así como los beneficios y costos que implican.

La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes reflexionen en torno a las consecuencias de la emisión de gases de efecto invernadero. Sobre esto, explíquenles que el efecto invernadero es un fenómeno natural en el que unos determinados gases que están presentes en la atmósfera retienen parte de la energía solar que emite la superficie terrestre, lo cual produce un aumento en la temperatura.

Haga énfasis en el hecho de que el efecto invernadero ha permitido el desarrollo de la vida en la Tierra; sin embargo, las actividades humanas han hecho que este efecto se intensifique, favoreciendo el incremento de la temperatura global.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es que los educandos conozcan los usos que tienen las reacciones químicas.

Acerca de la síntesis química, mencióneles que es un proceso mediante el cual se obtiene gran variedad de compuestos químicos a partir de sustancias más simples. También comente que con la síntesis química se producen materiales que no se pueden obtener de manera directa de fuentes naturales.

En el análisis químico, las reacciones químicas son útiles para detectar, identificar y cuantificar las sustancias presentes en un determinado medio. Mencione que el análisis químico se emplea en múltiples áreas, por ejemplo, en las ciencias forenses, en estudios ambientales, en la industria alimenticia y farmacéutica, en el campo de la salud, entre otros.

Respecto a las transformaciones químicas, explique a los estudiantes que con las reacciones químicas se pueden formar productos no deseados, los cuales en ocasiones suelen generar problemas ambientales, de salud o repercusiones económicas o sociales.

En la primera actividad (páginas 149 y 150) se sugiere que investiguen la importancia que tienen los polímeros para la sociedad, así como problemas al medio ambiente y a los seres vivos que la síntesis de estos ha generado. Por otra parte, indíquenles que, además de las propiedades físicas que registren del producto que generaron en el experimento, también evalúen la elasticidad y la resistencia al impacto que éste tenga.

Para la segunda actividad (página 150), recalque lo fundamental que resultan los análisis clínicos para un buen diagnóstico y tratamiento de un determinado padecimiento o enfermedad.

CIERRE. La actividad de esta etapa busca que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la lección; para ello, se recomienda solicitarles que elaboren representaciones nanoscópicas de las reacciones químicas que se presentan.

Por último, recalque que tanto las industrias, como los centros de investigación y la sociedad en general deben procurar el control de las reacciones, ya sea evitando en la medida de lo posible generar productos no deseados y dándoles otro uso, u optimizando los recursos e insumos que se requieren para llevar a cabo las reacciones químicas.

Solicite a los alumnos que resuelvan la ficha “¿Qué tanto color da las reacciones químicas?” de su cuaderno de evidencias. El objetivo de este recurso es que los estudiantes reconozcan la utilidad de las reacciones químicas en la producción de nuevas sustancias que son fundamentales para solucionar problemas que se relacionan con la salud y el medio ambiente.



Recursos digitales

- Para resaltar la importancia de las reacciones en la solución de los diversos problemas a los que nos enfrentamos, como económicos, saludables y medio ambientales, invite a sus estudiantes a trabajar con la actividad interactiva “Cantidad de la materia en cambios químicos”, además del infografía animada “Efectos y acciones ante el exceso de dióxido de carbono”.



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Después de hacer la actividad de cierre, pregunte a los alumnos ¿qué significan los íconos que acompañan la actividad? Vaya escribiendo en el pizarrón las respuestas y explíquelas que son los íconos que refieren a dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Energía asequible y no contaminante es el séptimo objetivo, y tiene como fin garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Por su parte, Acción por el clima es el décimo tercer objetivo, y su propósito es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Pídale después que relacionen los íconos con lo que hicieron en la actividad y que lo comenten por equipos.

Interdisciplina

Pregunte a los estudiantes, ¿qué son los biopolímeros? Solicítelos que realicen una investigación y que la relacionen con los temas vistos en el bloque de Estructura, propiedades y características de la materia, el cual estudiaron en la asignatura de Física.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Nylon synthesis (Síntesis de nailon), programa en línea, Lonnie Martin (present.), Estados Unidos de América, Webcast-legacy Departamental, 13 de agosto de 2012, www.edutics.mx/x3k

Sitios Web

Enrique Sacristán, “El amoniaco está detrás de la mayor innovación del siglo xx”, en Servicio de Información y Noticias Científicas, Química, 1 de agosto de 2018, www.edutics.mx/x34

Residuos Profesional, “Nuevos polímeros elaborados a partir de CO₂ capturado y biomasa”, en Residuos Profesional, 14 de junio de 2023, www.edutics.mx/x3Z

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Valora la importancia de las reacciones químicas para producir nuevas sustancias y solucionar problemas relacionados con la salud y el medio ambiente.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que las reacciones químicas estén balanceadas y los productos sean los correctos.



Semana escolar 26

Libro del alumno: Páginas 152-161

Fecha: _____

Lección 14

Contenido. Las reacciones químicas: manifestaciones, propiedades e interpretación de las ecuaciones químicas con base en la ley de conservación de la materia, así como la absorción o desprendimiento de energía en forma de calor.

Aprendizaje. Explica y representa intercambios de materia y energía —endotérmicas y exotérmicas— de reactivos a productos y su aprovechamiento en actividades humanas.

Tema. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.

Qué aprendí

Tema

- Propiedades de compuestos iónicos y moleculares
- Estructura de compuestos iónicos y moleculares
- Reacciones químicas
- Ley de la conservación de la materia
- Reacciones endotérmicas y exotérmicas

Construimos futuro

Tema

- Modelo corpuscular
- Reacciones endotérmicas y exotérmicas
- ODS 5: Igualdad de género

Error frecuente

Lección 14. Reacciones endotérmicas y exotérmicas

Algunos estudiantes no toman en cuenta el hecho de que en las reacciones químicas puede generarse energía; además, suelen considerar que el calor y la temperatura son lo mismo.

Orientaciones didácticas

Lección 14. Reacciones endotérmicas y exotérmicas

INICIO. El objetivo de la lección es que los alumnos conozcan la relación que existe entre las reacciones químicas y la energía.

En la actividad de esta etapa se sugiere que, después de haber leído el fragmento del texto de Isaac Asimov, motive la reflexión en torno al impacto que tiene la obtención y el uso de los combustibles fósiles en el medio ambiente, y también que analicen cuáles serían las consecuencias que tendría la falta del petróleo y sus derivados en la elaboración de productos como medicamentos, cosméticos, plásticos, entre otros.

DESARROLLO. El propósito de los textos y las actividades en esta etapa es mostrarles a los educandos que en las reacciones químicas ocurre una transferencia de energía entre el sistema y los alrededores.

Para introducir al tema de las reacciones exotérmicas y endotérmicas, solicítale que identifiquen algunos eventos de su vida cotidiana en los que hayan notado que la energía calorífica se libera o, por el contrario, se absorbe.

Para la primera actividad experimental (página 153), se sugiere también pedirles que elaboren representaciones nanoscópicas de las reacciones químicas de ambos experimentos.

Por otra parte, es conveniente que investiguen el origen etimológico de los términos exotérmico y endotérmico, con la finalidad de mejorar la comprensión de estos conceptos.

Dado que las reacciones químicas exotérmicas son importantes, en especial a nivel industrial, se sugiere que les solicite que investiguen sobre el uso de estas reacciones en la generación de energía, el uso de combustibles fósiles y otros combustibles alternativos; por ejemplo, el hidrógeno y el biodiésel.

Al respecto de las reacciones endotérmicas, coméntales que éstas son menos comunes a nivel industrial y que es más frecuente que ocurran en los procesos biológicos que llevan a cabo los seres vivos.

Por último, haga énfasis en el hecho de que, dependiendo como sea el balance neto de la energía, es decir, entre aquella que se requiere para romper enlaces en los reactivos y la que se produce cuando se forman los nuevos enlaces en los productos, es que una reacción química puede clasificarse en exotérmica o endotérmica.

CIERRE. La actividad de esta etapa tiene como propósito que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en la lección; para ello, se les invita a reflexionar acerca del impacto que tienen en el medio ambiente sus hábitos de consumo y el uso de energía en su vida cotidiana. También acerca de los efectos negativos del uso de combustibles fósiles como principal fuente de energía.

Qué aprendí

Actividad 1

Retome el mapa conceptual para trabajar los términos vistos a lo largo de esta unidad. Pida al alumnado que lo analice y explique cómo se relacionan los conceptos. Si ellos consideran que falta alguno en particular, que lo comenten en grupo y sugieran dónde lo pondrán.

Actividad 2

Retome algunos conceptos del mapa, dígalos en voz alta y oriéntelos para que incluyan algunas características adicionales que se relacionen con el tema de la tabla periódica.

Actividad 3

Antes de resolver la actividad, verifique que tengan presente la diferencia entre los compuestos iónicos y los moleculares en términos de la formación de enlaces químicos. Para ello, pregunte ¿cómo se explican las diferencias en las propiedades de los compuestos iónicos y moleculares basándose en sus tipos de enlace? Corrija si es necesario y pida que resuelvan la actividad.

Actividad 4

Para complementar la actividad, pídale que, en el mismo cuadro donde trazaron el modelo, redacten un breve párrafo sobre cómo nos ayudan los modelos corpusculares a predecir y diseñar reacciones químicas. Si lo considera oportuno, invítelos a que tracen el modelo nanoscópico de la combustión del metano.

Actividad 5

Otorgue tiempo para que compartan ejemplos adicionales de fenómenos cotidianos que involucren reacciones exotérmicas y endotérmicas.

Actividad 6

Si lo prefiere, enriquezca la actividad y solicítelle que, además de calcular el número de moléculas, obtengan la cantidad de sustancia y la masa en gramos de cada producto.

Construimos futuro

La vida de Lise Meitner puede ser un detonante para que el alumnado sea capaz de identificar y denunciar todas las formas de discriminación de género y debatir los beneficios del empoderamiento pleno de todos los géneros.

Exponga el contexto histórico en el que Lise Meitner desarrolló su vida personal y profesional. Haga énfasis en los obstáculos y prejuicios que las mujeres científicas enfrentaban en ese momento.

Destaque la importancia del trabajo de Lise Meitner para sentar las bases de la física nuclear. Comparta el compendio "Mujeres de la ciencia" que se sugiere en los "Recursos de apoyo complementarios" y pídale que elaboren un periódico mural sobre "Los grandes logros de las mujeres científicas".

Recursos digitales

- Para enriquecer lo revisado en clase referente a los intercambios de materia y energía en las reacciones endotérmicas y exotérmicas, además de resaltar su uso en el desarrollo de nuevas tecnologías y en la mejora de la calidad de vida, apóyese de las actividades interactivas "Intercambios de energía en procesos", "Transferencia de energía en cambios químicos", "¿Qué tipo de reacción es?", "Energía química en tu entorno" y "Costos y riesgos de la energía química", además de la infografía animada "Como funcionan los paneles solares".
- Además las actividades interactivas "Qué aprendí" le ayudarán a animar a los estudiantes a reconocer la diversidad de la Química, a través de los distintos tipos de sustancias y de reacciones químicas, y a considerar sus aplicaciones en el progreso de nuestras comunidades en un futuro.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Isabel Valdés y Patricia Fernández de Lis (coords.), Mujeres de la ciencia, Madrid, Ediciones El País, 2018, www.edutics.mx/xUe

Plinio Sosa Fernández, "Pobrecitos, los marines", en La Química es puro cuento, México, ADN Editores, 2021, pp. 13-14 (Viaje al centro de la Tierra).

Sitios Web

Muy interesante, "¿Cómo funcionan las comidas autocalentables?", en Muy interesante, 23 de abril de 2012, www.edutics.mx/x33

• Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. Invite a los estudiantes a leer la sección "Construimos futuro" (página 155), después indíquenles que, en equipos, socialicen sus respuestas a la pregunta planteada en la sección.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Representa intercambios de materia y energía.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revise que los resultados muestren la ecuación química balanceada de la combustión de la gasolina, así como los cálculos solicitados.



Semana escolar 27

Libro del alumno: Páginas 162-167

Fecha: _____



Entrada de unidad

Tema

- La agricultura y los alimentos
- Fertilizantes y plaguicidas
- Propiedades de ácidos y bases
- Beneficios y riesgos de ácidos y bases
- ODS 2: Hambre cero

Me preparo

Tema

- Reacciones químicas
- Química en tu vida
- Nutrición
- Ácidos y bases
- Factores que afectan la rapidez de una reacción química

Lección 1

Contenido. Los alimentos como fuente de energía química: carbohidratos, proteínas y lípidos.

Aprendizaje. Reconoce la diversidad de los alimentos (de pueblos y culturas).

Tema. Diversidad de los alimentos.

Error frecuente

Lección 1. Diversidad cultural de los alimentos

No existen errores en Química asociados con este tema; en todo caso, puede haber una falta de información con respecto a la alimentación. Se incluye El Plato del bien comer en los "Recursos de apoyo complementarios", ya que puede ayudar al alumnado a identificar la comida ultraprocesada como un alimento que no debe formar parte de la ingesta diaria.

Orientaciones didácticas

Entrada de unidad 3

Oriente a los estudiantes hacia una comprensión sobre la diversidad de los alimentos. Para ello, pida que observen la imagen y pregunte ¿cuáles son las principales fuentes de alimentos que consumen en su dieta diaria? ¿Qué procesos piensan que atraviesan los alimentos desde que se cultivan hasta que llegan a su plato?

En la actualidad, la agricultura ha adoptado diversos métodos para mejorar la producción de sus cultivos, como la aplicación de fertilizantes químicos. Comente que, gracias al uso de estos materiales, se satisface la enorme demanda de cereales alimentarios y otros productos en todo el mundo. Al respecto, pregunte ¿consideran que el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes en el suelo puede tener efectos negativos?

Elabore en el pizarrón una lista con sus respuestas y mencione que, en efecto, el uso en exceso de fertilizantes está deteriorando la calidad del suelo y de las aguas subterráneas, debido a los componentes de estas sustancias, que en gran medida son nitrógeno y fósforo.

Aproveche la discusión en torno a esta problemática para relacionar los temas con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura). Con ayuda del contenido "¿Sabes cómo funcionan los biofertilizantes?", material que se sugiere en los "Recursos de apoyo complementarios", mencione que en la actualidad se desarrollan nuevos fertilizantes a base de microorganismos, que son capaces de reestructurar el suelo y mejorar el desarrollo de los cultivos.

Si lo considera oportuno, introduzca a los educandos a uno de los temas centrales de la unidad: ácidos y bases. Para ello, pregunte ¿qué entienden por neutralización? Comente que algunos fertilizantes contienen carbonato de calcio, con el propósito de aumentar el pH del suelo, es decir, reducir la acidez generada por la lixiviación por medio de un proceso que se conoce como neutralización.

Me preparo

El alumnado debe tener noción de lo que es una mezcla y comprender la diferencia entre ésta y un compuesto. En la actividad 1, los componentes de la mezcla interactúan, y algunos de ellos experimentarán reacciones químicas.

Los estudiantes deberán recordar que la harina se obtiene del trigo y que contiene carbohidratos, que son una de las fuentes principales de energía. Otro tipo de nutrientes son las proteínas, como el huevo, que es la fuente proteica principal del pan.

Ya conocen la clasificación de la materia y las características de las reacciones químicas que se emplean en la obtención de energía. Utilice esta sección como ejercicio para tener una idea general de los conocimientos previos que tienen respecto a las reacciones químicas y a la energía. Explore sus experiencias fuera del contexto escolar con reacciones en las que hayan visto manifestaciones de energía como calor y luz, y óriéntelos para que descubran que se trata de reacciones químicas.

Como introducción a los cambios químicos, repase los cambios físicos que estudiaron en su curso de Física en los que se requiere y se desprende energía al llevarse a cabo, en particular los cambios de estado de la materia.

Del mismo modo, relacione el proceso de digestión y la nutrición que estudiaron en su curso de Biología con reacciones químicas que ocurren en nuestro cuerpo y que generan energía.

Invítelos a responder esta sección. Recuérdoles que es una evaluación diagnóstica para determinar el grado de conocimiento que tienen de los contenidos que estudiarán en la unidad.

Lección 1. Diversidad cultural de los alimentos

INICIO. La lección no requiere un enfoque estrictamente químico, por el contrario, abordarla de una forma multidisciplinaria, como desde el punto de vista de la Geografía, la Economía y la Historia, favorecerá mucho el aprendizaje.

Se recomienda exhortar a los estudiantes a identificar las similitudes en los platillos a lo largo del mundo, por ejemplo, identificar productos de proteínas, cereales, verduras, frutas o legumbres. Se debe fomentar el intercambio de ideas con respecto a su percepción del entorno. La dieta, incluso dentro de una misma región, varía en función de las tradiciones y saberes familiares.

DESARROLLO. Para favorecer la observación del entorno, solicite a los educandos que indiquen qué tipo de productos se venden por temporada y por región en los mercados o supermercados del país; por ejemplo, la calabaza (*curcubita maxima*) que se utiliza en la festividad de Día de Muertos únicamente está disponible en el país en temporada de otoño, al igual que la calabaza de castilla, que se consume y cultiva en todo el país.

Algunas preguntas que pueden invitar a la reflexión son ¿qué verdura está disponible todo el año? ¿Qué grano o cereal (arroz, maíz o trigo) es el que más se consume en tu hogar? ¿Qué grano o cereal es el más representativo de Asia, Europa y México? ¿Por qué es más sencillo encontrar granos y cereales durante todo el año que algunas verduras o frutas? Se puede relacionar al porcentaje de humedad de la lección 8 en la unidad 1.

Se sugiere retomar la lección 10 de la unidad 1, con el tema del consumo responsable de los productos cárnicos y de los productos ultraprocesados, debido a su impacto en la salud y en el medio ambiente.

CIERRE. La actividad de esta sección podría abordarse desde el enfoque histórico. Por ejemplo, pregunte ¿qué clase de granos se consumen en los tres países respectivamente? En México, maíz; en China, arroz; en Arabia Saudita, trigo, ya que esos cereales formaron parte del nacimiento y el desarrollo de sus respectivas civilizaciones; sin embargo, en los tres casos, sin importar el tipo de grano, forma parte importante de su alimentación. Preguntas como ¿qué verduras creen que se consuman en Arabia Saudita? ¿Qué dulces piensan que se consumen en China? pueden despertar la curiosidad del alumnado y llevarlos a la búsqueda de información por iniciativa propia.

Interdisciplina

La lección requiere un forzoso enfoque multidisciplinario, el docente puede abordar el tema según su experiencia desde la rama de estudio que mejor considere.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Super size me, documental, Morgan Spurlock (cond.), Estados Unidos de América, Canal de Dario Salazar, 2004, www.edutics.mx/xTm

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, "El plato del bien comer. La guía alimentaria de México", en Dirección General de Personal www.edutics.mx/xTW

Universidad Nacional Autónoma de México, "¿Sabes cómo funcionan los biofertilizantes?", en Fundación UNAM, 10 de marzo de 2017, www.edutics.mx/xTx

Recursos digitales

- Para recuperar los aprendizajes que los estudiantes adquirieron en las unidades 1 y 2 puede usar la actividad interactiva "Me preparo" y la trivia "Sustancias químicas".
- Para promover una educación intercultural y respetuosa con la diversidad, además de fomentar hábitos alimentarios saludables, apóyese de la actividad interactiva "Conoce tus alimentos".

• Programa Construimos Futuro

Ciudadanía. Use la actividad de cierre para invitar a los estudiantes a valorar los aportes gastronómicos de México en el mundo. Explíquenles que, encabezados por el maíz, el jitomate y el cacao, nuestros alimentos autóctonos están presentes en la gastronomía de muchos países. Para reflexionar sobre estos aportes, pregunte a los alumnos ¿qué sería de los nachos en Estados Unidos de América sin nuestro maíz? ¿Qué sería de la cocina italiana sin nuestro jitomate? ¿O de la alta repostería europea sin nuestro cacao?

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconocer que las personas consumen alimentos relacionados con diversos factores.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revisar que el párrafo explique las diferencias solicitadas de manera clara y con buena ortografía.



Semana escolar 28

Libro del alumno: Páginas 168-173

Fecha: _____

Lección 2

Contenido. Los alimentos como fuente de energía química: carbohidratos, proteínas y lípidos.

Aprendizaje. Explica cómo obtiene la energía el cuerpo humano a partir de los nutrientes e identifica los alimentos que los contienen.

Tema. Nutrientes y su energía.

Error frecuente

Lección 2. Nutrientes como fuentes de masa y energía
Es adecuado señalar que algunos alimentos pueden contener tanto carbohidratos como lípidos y proteínas, entre otras combinaciones. Pocos alimentos pueden ser 100 % un único tipo de nutriente (lípidos, carbohidratos, etcétera).

Se sugiere tener especial cuidado con las unidades de contenido energético, para evitar errores de conversión, y hacer énfasis en que 1 000 calorías (cal) equivalen a una kilocaloría (Cal o kcal). También se sugiere colocar un cartel en el salón de clases para que los estudiantes lo vean continuamente.

Orientaciones didácticas

Lección 2. Nutrientes como fuentes de masa y energía

INICIO. La actividad de esta etapa invita a los alumnos a la reflexión, por ejemplo, al contrastar los siguientes datos: cerca de 33 % de las personas en nuestro país padecen obesidad, mientras que 15 % vive con inseguridad alimentaria y otro 14.2 % sufre desnutrición.

Estas preguntas pueden funcionar como detonadoras: ¿será sencillo conseguir agua potable en cualquier lugar de México? No, existen muchas comunidades en la zona sur del país que no tienen acceso al servicio de agua potable; ¿será sencillo conseguir bebidas azucaradas (como refrescos) en cualquier lugar de México? La respuesta es sí, las cadenas de distribución pueden llegar incluso a comunidades muy alejadas.

De nuevo, resultaría conveniente resaltar el impacto a la salud y al ambiente del consumo de alimentos ultraprocesados, no sólo por el contenido en grasas y azúcares, sino también por los empaques de un solo uso.

DESARROLLO. Invite a los alumnos a recodar los componentes mayoritarios de la masa del cuerpo humano: agua, proteínas, grasas, carbohidratos y minerales.

Algunos apoyos en la identificación de los carbohidratos son que la fórmula molecular únicamente contendrá átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno; éstos tendrán una proporción de un átomo de carbono por dos hidrógenos y un oxígeno, es decir, $C_1(H_2O)_1$, de ahí que se les denomine carbohidratos o hidratos de carbono.

A lo largo de esta lección y las siguientes se usará el concepto de contenido energético, cuyas unidades son históricamente las calorías (cal), o en el sistema internacional de unidades, los Joules (J).

Se debe tener especial cuidado al enseñar la equivalencia entre calorías y Calorías. Resalte continuamente que 1 000 calorías (cal) equivalen a una kilocaloría que puede ser abreviarse como Cal o kcal.

Invítelos a revisar el etiquetado de diversos productos alimenticios e identificar el contenido energético, si viene informado en calorías, kilocalorías o Joules; también, exhórtelos a que hagan un consumo informado de productos procesados y ultraprocesados.

Para los lípidos (grasas o aceites), recuérdelos que forman parte de nuestra ingesta, ya que incluso algunas vitaminas forman parte de este grupo alimenticio y que se encuentran de manera natural en muchos alimentos; sin embargo, el exceso de productos fritos representa un problema para la salud. Resalte en este tema que es importante la disminución o alto total en la ingesta de aceites "trans", debido a que suelen ser más difíciles de degradar por el sistema digestivo y, por tanto, provocan su acumulación y problemas de salud.

Y al final, para las proteínas, resalte que no son una fuente de energía considerable; sin embargo, los aminoácidos que las componen son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo humano. Valdría la pena señalar que la ingesta de proteínas es necesaria y que, en caso de no consumir productos lácteos (ricos en proteínas), se debe acudir al profesional de la salud para idear un régimen alimentario que permita obtener estos aminoácidos de otra fuente, por ejemplo, suplementos alimentarios, ya que el humano no es capaz de producirlos todos de manera autónoma.

CIERRE. La actividad de esta etapa permite identificar propiedades mecánicas de un tipo de proteínas en sus propios cuerpos. Vale la pena señalar que las proteínas forman dos grandes grupos: las estructurales (cabello, cartílago, músculo) y las micelares, responsables de la actividad enzimática en nuestro cuerpo humano; también pueden ser formas de vida, como las bacterias, por ejemplo, Escherichia coli.

Anime a los alumnos a resolver la ficha “El mole, un festín de sabor” de su cuaderno de evidencias. Con ello mejorarán su capacidad para identificar los nutrientos en diferentes alimentos, además de su comprensión general sobre cómo el cuerpo obtiene energía a partir de estos nutrientos.



Recursos digitales

- Para presentar al alumnado los nutrientos que se encuentran en diferentes alimentos y cómo contribuyen a proporcionar energía al cuerpo humano apóyese de las actividades interactivas “Nutrientos como fuentes de masa y energía” y “Biomoléculas”.



Programa Construimos Futuro

Valores y educación socioemocional. Organice a los estudiantes en grupos y coordine un debate en torno al tema de los alimentos transgénicos que se menciona en la sección “Construimos futuro” (página 170). Haga una tabla en el pizarrón con algunos beneficios y perjuicios de estas sustancias genéticamente modificadas, por ejemplo, incluya que los alimentos transgénicos pueden resistir plagas y enfermedades, lo que reduce la necesidad de pesticidas y herbicidas; sin embargo, su consumo conlleva posibles efectos negativos en la salud humana.

Facilite una discusión abierta y respetuosa entre los alumnos, en la que puedan compartir sus puntos de vista y reflexionar sobre los pros y los contras que decidan presentar.

Interdisciplina

El ejemplo de la diabetes es muy adecuado, porque involucra dos de las sustancias tratadas en esta lección. Por un lado, los azúcares, que pueden ser consumidos en forma de disacáridos (sacarosa) o polisacáridos (almidón) y que hidrolizados generan glucosa en el sistema digestivo; por el otro, la insulina, que es la proteína encargada del transporte de la glucosa hacia el interior de las células. Pida a los estudiantes que recuerden lo aprendido en su curso de Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Alma Esther Aguilar Estrada et al., “¿Hambre en México? Una alternativa metodológica para medir seguridad alimentaria”, en Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, vol. 29, núm. 53, 7 de enero de 2019, pp. 1-26, www.edutics.mx/xwL

Lynnette Neufeld, “La desnutrición en México: una agenda inconclusa”, en Salud Pública de México, vol. 66, núm. 3, mayo-junio de 2021, pp. 337-338, www.edutics.mx/xwb

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Necesidades nutricionales, 2.^a ed., Estados Unidos de América, FAO, 2001, www.edutics.mx/4hm

Audiovisual

Dieta Keto y ayuno intermitente, peligros para la salud, Raquel Valenzuela Argüeyes (present.), programa en línea, México, UNAM Global, 4 de septiembre de 2019, www.edutics.mx/xw6

Sitios web

Stanford Medicine, “Colesterol, LDL, HDL y triglicéridos en niños y adolescentes”, en Stanford Medicie: Children’s Health, www.edutics.mx/xwu

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identificar funciones en el cuerpo humano de las biomoléculas, relacionar las biomoléculas con los alimentos que las contienen.				Portafolio de evidencias <ul style="list-style-type: none">Revisar que los carteles contengan las funciones y varios ejemplos de la información nutrimental; considerar la creatividad, que la información sea correcta y la ortografía.



Semana escolar 29

Libro del alumno: Páginas 174-183

Fecha: _____

Lección 3

Contenido. Los alimentos como fuente de energía química: carbohidratos, proteínas y lípidos.

Aprendizaje. Analiza el aporte energético de los alimentos y lo relaciona con las actividades físicas personales, a fin de tomar decisiones vinculadas a una dieta saludable.

Tema. Aporte energético de los alimentos.

Lección 4

Contenido. Propiedades de ácidos y bases, reacciones de neutralización y modelo de Arrhenius.

Aprendizaje. Distingue las propiedades de ácidos y bases en su entorno, a partir de indicadores e interpreta la escala de acidez y basicidad.

Tema. Propiedades de ácidos y bases.

Error frecuente

Lección 3. Aporte energético de los alimentos

El error que pueden presentar los estudiantes es en los cálculos, al confundir las kilocalorías (o Calorías) con calorías. Recuérdoles a menudo que presten atención en las unidades.

Lección 4. Sustancias ácidas y básicas

Se sugiere comenzar con los resultados experimentales (como la coloración de la col morada o el valor de pH) para la identificación de las sustancias ácidas y básicas, y si se fortalece la capacidad de observación y comparación contra escalas definidas (coloración, pH), se disminuirán varios de los errores de identificación y favorecerá el aprendizaje significativo.

Un error particular es la escala logarítmica, que se relaciona con las habilidades matemáticas del alumnado. Se debe enfatizar que la equivalencia de la escala no es lineal sino logarítmica, ya que la definición simplificada del pH es el $-\log_{10}([H^+])$.

Orientaciones didácticas

Lección 3. Aporte energético de los alimentos

INICIO. La actividad de esta etapa permite la observación y reflexión, con dos variantes que resulta adecuado señalar: los sistemas de transporte colectivo, que al ser fortalecidos permiten a la mayor parte de la población desplazarse con una emisión de gases contaminantes menor, y el nivel de actividad física que cada persona lleva a cabo. No se requiere ser un atleta de alto rendimiento para tener una vida saludable (si algún alumno se encuentra en las posibilidades de serlo, incentívelo), ya que basta con tener al menos 30 minutos de actividad física al día.

DESARROLLO. Al trabajar con la figura 3.1 (página 174), mencione a los educandos que la recomendación de ingesta diaria es 2 000 kilocalorías (señale el error en el pie de la etiqueta), por lo que el producto que se muestra en el etiquetado, en caso de contener una ración por envase, contribuye con 10 % de la necesidad diaria en una porción de 45 gramos. Solicítelos que indiquen, a su consideración, qué es equivalente a 50 gramos (para ayudarlos a dimensionar, una tortilla promedio de maíz pesa 30 gramos). Existen productos ultraprocesados que en 100 gramos de producto contienen 490 kcal, es decir, una cuarta parte de la necesidad energética diaria, sin mencionar que nutricionalmente no aportan nada. Se propone examinar diversos productos en el aula para que el alumnado esté consciente de su alimentación.

La tabla 3.1 (página 174) les permitirá identificar que los productos pueden contener más de un tipo de sustancias (carbohidratos, grasas y proteínas) en el mismo alimento.

La actividad a partir de la tabla 3.3 (página 176) también motiva a la reflexión de los estudiantes, para ello se sugiere que la lleven a cabo de manera individual y que piensen en su estilo de vida. Un ejemplo que puede comentarles es lo que implicó al Australopithecus aumentar su ingesta calórica para poder continuar su evolución hacia los siguientes homínidos. Luego pregúntele ¿qué actividades del cuerpo consideran que consumen energía sin necesidad del movimiento?

Si bien, no es un tema propio de la Química, el sector salud forma parte de las aplicaciones en las que pueden contribuir las ciencias químicas. A manera divulgativa, comente sobre los análisis cuantitativos (como en la lección 9 de la unidad 1) que la Química pone a disposición del sector salud; por ejemplo, la medición de la glucosa en la sangre y su evolución desde la toma de muestra por parte de personal calificado hasta los dispositivos de libre acceso en el mercado, que requieren una cantidad minúscula de muestra (sangre) para hacer la medición.

CIERRE. La actividad de esta etapa invita a evaluar la ingesta calórica de cada persona. Es prudente que sea una actividad individual y que las propuestas se compartan con sus compañeros.

También es aconsejable que se incentive a los estudiantes a llevar a cabo esta práctica de manera permanente, o al menos de manera esporádica, haciendo hincapié en los múltiples beneficios de una dieta saludable, remarcando la salud.

Como actividad final, pida a los estudiantes que resuelvan la ficha "Los extras del pozolito" de su cuaderno de evidencias.

Al terminar, invítelos a que registren en su libreta todas sus comidas (desayuno, almuerzo, cena, etcétera) y actividades físicas diarias durante una semana. Indíquenes que a partir de este registro deberán tomar decisiones relacionadas con la dieta y la actividad física basadas en su aprendizaje sobre el aporte energético de los alimentos.

Lección 4. Sustancias ácidas y básicas

INICIO. La actividad de esta etapa tiene como propósito identificar sustancias ácidas y básicas a partir de propiedades organolépticas: el sabor, el olor y el tacto. Sería prudente mencionar a los educandos que, dentro de los alimentos, además de las sustancias estudiadas en las lecciones 1 y 2 de esta unidad, existe gran diversidad que le confieren aromas y sabores y que no necesariamente forman parte de los carbohidratos, lípidos o proteínas, por lo que se puede considerar a un alimento como una mezcla homogénea o heterogénea, según sea el caso. Salvo en casos en los que se tiene garantía de la inocuidad de las sustancias, no es recomendable verificar la acidez o la basicidad a partir de sus propiedades organolépticas. En esta lección se explicará cómo las propiedades que se pueden medir con experimentos permitirán su clasificación en sustancias ácidas o básicas. Al final, coméntales que el consumo excesivo de alimentos ácidos e irritantes puede provocar graves problemas gastrointestinales como, en casos extremos, las úlceras.

DESARROLLO. La actividad (página 179) sirve para que los alumnos distingan la acidez o basicidad de una sustancia por medio de una prueba experimental cualitativa; en este caso, el uso de un indicador químico como el que se extrae de la col morada (*Brassica oleracea*). Explíquenes que la coloración morada que adquiere el extracto obtenido con agua se debe a la sustancia llamada antocianina, un tipo de sustancia capaz de formar mezclas homogéneas en el agua denominados cromóforos, cuya capacidad de generar color depende, en este caso, de la acidez o la basicidad de la mezcla donde se encuentre.

Entonces el extracto de col morada es un indicador cualitativo que, debido a sus cambios de color, permite identificar si la mezcla en la que se encuentra presenta propiedades ácidas o básicas. Al utilizar la escala de colores (página 179), de manera cualitativa, una persona puede identificar si las sustancias mezcladas con agua son sustancias con propiedades ácidas, neutras o básicas.

Es importante señalar que se puede identificar la sustancia sólo hasta que se tenga la evidencia experimental del color que torna el indicador. Como señala el texto, si es necesario aplicar análisis

cuantitativos, es decir, obtener información precisa, serán necesarios distintos instrumentos, como los potenciómetros.

Resalte que la reacción de la actividad (página 180) para la formación del ácido carbónico (H_2CO_3) requiere de dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O). Recuérdelles que el dióxido de carbono (CO_2) es uno de los contaminantes atmosféricos y que representa un peligro debido a la acidificación de los mares, que se explica por esa misma reacción. Extienda la explicación a los otros gases (azufre, nitrógeno) e incentive un aprendizaje integral que permita ver el mismo fenómeno en distintos escenarios.

CIERRE. Se sugiere que revise la interpretación de medios ácidos de los estudiantes, ya que, debido a la falta de experiencia, cualquier valor entre 0 y 7, como se establece en la figura 4.6 (página 182), es de un ácido. Recuérdelles que es una escala logarítmica, para evitar un aprendizaje erróneo, por tanto, se debe aclarar e indicar con cautela que los suelos deben ser "ligeramente ácidos", o como indica la actividad (página 183), establecer un intervalo de valores de pH, para que el alumnado no infiera que un suelo ácido ($pH = 1$) favorecerá el crecimiento de las plantas.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

ODS 2 Hambre cero, programa en línea, Mareike Eberz (cond.), Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 25 de septiembre de 2019, www.edutics.mx/x5W

¿Para qué sirven los logaritmos? ¿Por qué nos los explican en la escuela?, programa en línea, Edu Sáenz de Cabezón (cond.), España, Derivando, 12 de enero de 2022, www.edutics.mx/x5X

Sitios Web

Hugo Rico, "Alcoholímetro y glucómetro, biosensores para la vida", en Cienciorama, 4 de agosto de 2015, www.edutocs.mx/x5P

Instituto Mexicano del Seguro Social, "Guía de alimentos para la población mexicana", en IMSS, octubre de 2010, www.edutics.mx/x5n

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Estimar la ingesta calórica diaria después de revisar los alimentos que se ingieren en una semana.				<ul style="list-style-type: none">Revisar la ingesta calórica, la propuesta de menú y los cambios en los hábitos alimentarios y la actividad física.
Comparar la acidez y basicidad del suelo de nuestro país.				<ul style="list-style-type: none">Verificar que las regiones que proponen favorezcan la agricultura y las sustancias que contribuyen a la variación de pH en el suelo.



Semana escolar 30

Libro del alumno: Páginas 184-193

Fecha: _____

Lección 5

Contenido. Propiedades de ácidos y bases, reacciones de neutralización y modelo de Arrhenius.

Aprendizaje. Deduces los productos de reacciones de neutralización sencillas, con base en el modelo de Arrhenius, mediante actividades experimentales.

Tema. Modelo de Arrhenius.

Lección 6

Contenido. Propiedades de ácidos y bases, reacciones de neutralización y modelo de Arrhenius.

Aprendizaje. Diseña y lleva a cabo reacciones de neutralización, a fin de obtener productos útiles en la vida cotidiana, así como para el tratamiento de residuos.

Tema. Reacciones de neutralización.

Error frecuente

Lección 5. Ácidos y bases en agua

Se debe de insistir en los resultados de las pruebas experimentales para definir si una sustancia es un ácido o una base fuerte o débil, esto evitará que los estudiantes tengan problemas de identificación.

Lección 6. Reacciones de neutralización

De manera general, a los alumnos se les complica deducir los productos generados en una neutralización ácido-base. Se sugiere contribuir en la disminución de este error explicándoles que, para este nivel de estudio, existen dos tipos de reacciones de neutralización ácido-base: las que involucran al bicarbonato o carbonato como especie básica que siempre genera gas de dióxido de carbono (CO_2) —además de agua y una sal— como producto de la reacción, y las bases del tipo MOH, que nunca generarán gas, sino únicamente agua y la sal.

Orientaciones didácticas

Lección 5. Ácidos y bases en agua

INICIO. En la actividad de esta etapa se sugiere guiarlos a la reflexión en la automedicación y las consecuencias de la exposición prolongada a ciertos medicamentos. Analgésicos como el ácido acetilsalicílico pueden provocar daños gastrointestinales si su consumo es frecuente y prolongado; es mejor siempre acudir al médico.

DESARROLLO. La lección permite una enseñanza desde la evidencia experimental, utilizando la conductividad eléctrica como criterio en la identificación de la fuerza de disociación de un ácido o una base al mezclarlo con agua. Es pertinente recordar que, a partir de los resultados experimentales, se requiere de algún modelo que permita explicar dichos resultados obtenidos. Una forma de llevar esta lección es por medio de la pregunta y el experimento detonador siguiente: al introducir el dispositivo descrito en la página 123 y 186 en agua, ¿el led emite luz? Si se usa agua potable, con certeza no prenderá. Al agregar sal de mesa, el led encenderá. Resulta útil recuperar esos aprendizajes adquiridos en la unidad 2 relacionados con el modelo de enlace iónico. Los educandos deberán comprender que el led sólo puede encender si existe flujo de corriente eléctrica.

Al introducir el dispositivo en vinagre y luego en ácido muriático, descubrirán que, si bien en ambos casos el led enciende, la intensidad con que lo hace con cada sustancia variará. Solicítelos que revisen en la etiqueta del producto la composición para que refuerce el concepto de mezcla homogénea.

La teoría de Arrhenius permite explicar que moléculas como el ácido acético presente en el vinagre, o el ácido clorhídrico presente en el ácido muriático, se disocian en disolución acuosa para generar iones hidronio en mayor o menor cantidad; sin embargo, esta teoría sirve sólo para sustancias que dentro de su composición tuvieran un átomo de hidrógeno que pudiera ionizarse, al igual que las bases, definidas como aquellas sustancias que, en disolución acuosa, al ionizarse, generarán un ion hidroxilo.

CIERRE. La actividad de esta etapa permite retomar y reforzar las actividades iniciales y de desarrollo.

Algunas preguntas útiles que permitirán el vínculo con la siguiente lección son ¿qué clase de compuestos son los medicamentos conocidos como antiácidos? ¿Qué tipo de malestar son capaces de aliviar? ¿Requieren estar en forma ionizada o neutra? El nombre del fármaco adelanta que su uso es específicamente para disminuir la acidez, y esto se logra debido a una reacción de neutralización.

Evalué la capacidad de los educandos para deducir los productos de las reacciones de neutralización utilizando el modelo de Arrhenius. Para ello, solicítelos que resuelvan la ficha “Lo que disuelve la lluvia” de su cuaderno de evidencias. Complemente la actividad con una evaluación formativa a través de los recursos digitales para reforzar el aprendizaje de manera efectiva.

Lección 6. Reacciones de neutralización

INICIO. La actividad de esta etapa depende fundamentalmente de la experiencia de los estudiantes en cuanto a su acercamiento y conocimiento de las situaciones que se presentan en las imágenes. Resultaría

más provechoso que se lleve a cabo con la guía del docente, explicando las sustancias involucradas y los fenómenos desde el punto de vista del tiempo en que ocurren.

Imagen	Sustancias involucradas	Reacción/Tiempo
Estatua de roca caliza	Carbonato de calcio (estatua). Ácidos carbónico, nítrico y sulfúrico (lluvia ácida).	Neutralización Lleva mucho tiempo; produce sales solubles en agua (desgaste).
Erupción volcánica	Bicarbonato de sodio y ácido acético (vinagre).	Neutralización Muy rápida; produce sal en disolución acuosa.
Huevo sumergido en vinagre	Carbonato de calcio (cáscara de huevo) y ácido acético (vinagre).	Neutralización Algo lenta; produce sal en disolución acuosa.
Antiácido efervescente	Bicarbonato de sodio y ácidos cítrico y acetilsalicílico.	Neutralización Muy rápida; produce sal en disolución acuosa.

DESARROLLO. A partir de la actividad inicial y del texto, se debe insistir en que las evidencias experimentales permiten entender que un proceso está ocurriendo. Por ejemplo, en tres casos de la actividad de inicio ocurre un burbujeo instantáneo, una evidencia de que ocurre una reacción química. En el caso de la estatua, valdría la pena señalar que también existe la liberación de un gas; sin embargo, la reacción requiere de mucho tiempo y no está sumergida en agua, por lo que resulta imposible ver esa evidencia.

Si se definen las disoluciones ácidas y básicas (cuando las sustancias se encuentran en concentraciones similares) como aquellas que conducen mejor la corriente eléctrica, se puede apoyar del instrumento para detectar la conductividad que se construyó en las páginas 123 y 186, y así comparar la conductividad de una mezcla de agua-vinagre, una mezcla de agua-bicarbonato de sodio y de la combinación de ambas mezclas, explicando la reacción que ocurre y solicitando que se analice la evidencia experimental obtenida.

Las imágenes de la actividad inicial, su explicación y la primera actividad (página 190) servirán como base para las lecciones 11 y 12, relacionándolas con la rapidez de una reacción.

La actividad (página 191) es adecuada para integrar los conocimientos de las lecciones anteriores, ya que permite:

- identificar la utilidad de un indicador químico, no sólo como herramienta de clasificación de sustancias ácidas o básicas, sino como una herramienta para seguir el avance de una reacción;
- identificar en un sistema distinto (agua-vinagre) al que ocurre en el estómago, un mismo fenómeno (neutralización) y cómo el estudio de las reacciones permite trasladar los resultados a nuevos sistemas de interés para la humanidad, y
- ser conscientes de la rapidez con la que ocurren los procesos y la eficiencia de las neutralizaciones.

CIERRE. Al igual que en la sección anterior, debe mencionarse que estos ejercicios son hipotéticos, debido a que las sustancias que se utilizan son ácidos y bases fuertes. En la realidad, se utilizan sustancias menos agresivas para modificar el pH del suelo. Algunas sustancias que ayudan a acidificar el suelo, como el sulfato de amonio, tienen la doble función de aportar macronutrientes (compuestos químicos azufrados o nitrogenados) que algunas plantas requieren para su crecimiento.

Como actividad final, organice a los alumnos en parejas y pídale que resuelvan la ficha “Hay vida en el mar”. Para complementar, invítelos a compartir en el pizarrón una lista de acciones que nos permitan reducir la acidificación de los océanos con base en su conocimiento sobre sustancias ácidas y básicas.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

“Cambio climático”, Agricultura sostenible y resiliente al cambio climático, programa en línea, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 23 de diciembre de 2010, www.edutics.mx/xSG

Sitios web

Secretaría de Educación Pública, “¿Cuáles son las reacciones de neutralización más importantes en la vida diaria?”, en Nueva Escuela Mexicana, 15 de marzo de 2022, www.edutics.mx/xSA

Universidad Nacional Autónoma de México, “Ácidos y bases”, en Portal Académico CCH, www.edutics.mx/x5E

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Reconocer reacciones de neutralización para la solución de problemas medioambientales.				<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las respuestas sean correctas y los efectos de las aguas residuales.



Semana escolar 31

Libro del alumno: Páginas 194-203

Fecha: _____



Lección 7

Contenido. Propiedades de ácidos y bases, reacciones de neutralización y modelo de Arrhenius.

Aprendizaje. Evalúa los beneficios y los riesgos a la salud y al medio ambiente, de ácidos y bases, en diversos ámbitos.

Tema. Beneficios y riesgos de ácidos y bases.

Lección 8

Contenido. Las reacciones de óxido-reducción (redox): identificación del número de oxidación y de agentes oxidantes y reductores.

Aprendizaje. Identifica reacciones redox en su entorno y comprende su importancia en diferentes ámbitos.

Tema. Reacciones de óxido-reducción.

Error frecuente

Lección 7. Beneficios y riesgos de ácidos y bases

Mas allá de un error, es importante apoyar al alumnado a identificar las consecuencias de ciertos hábitos de vida de los que no son conscientes aún, para que puedan ejercer un cambio voluntario en favor de un mundo mejor.

Lección 8. Reacciones de óxido-reducción

Es muy común que los estudiantes consideren que los procesos de oxidación y reducción ocurren de manera aislada e independiente. Insista en que todo proceso de óxido-reducción sólo se llevará a cabo si ocurren ambos procesos al mismo tiempo. El "circuito cerrado" es una analogía que suele funcionar, es decir, la reacciones redox sólo pueden ocurrir si el flujo de electrones se encuentra en un circuito cerrado.

Orientaciones didácticas

Lección 7. Beneficios y riesgos de ácidos y bases

INICIO. La actividad de esta etapa invita a la reflexión de los alumnos. Motívelos para que comparten sus intereses o gustos artísticos, o bien, para poder presentarles obras de arte que retraten los problemas ambientales que ha sufrido la humanidad. Obras como Saturno devorando a su hijo, de Francisco de Goya, representan los signos de la enfermedad conocida como saturnismo o plumbosis, asociada con la contaminación por plomo, o el personaje del Sombrerero loco de la obra Alicia en el país de las maravillas, de Lewis Carroll, que retrata a una persona que sufre una enfermedad asociada con la contaminación por mercurio.

Por otra parte, los incisos b y c permiten integrar lo analizado en las lecciones anteriores; por ejemplo, se podría solicitar a los educandos, a partir de una lluvia de ideas grupal, una o varias formas de identificar la acidificación del agua de mar, como por medio de indicadores químicos o de una reacción de neutralización.

DESARROLLO. En la primera parte de la lección se recupera lo abordado en las primeras lecciones de la unidad 3, por lo que presenta otra perspectiva para hablar del Plato del bien comer y justificar por qué los alimentos ultraprocesados, ricos en grasas, irritantes o sustancias ácidas (como los refrescos), no deben ser consumidos de manera recurrente o en grandes cantidades, ya que representan un riesgo para la salud debido a los niveles de acidez que pueden provocar.

También permite reforzar el concepto de pH, que está asociado con la concentración de iones hidronio o protones de manera logarítmica. Esto, cuando se tienen problemas de acidez, implica que la concentración de protones (provenientes del HCl segregado por el estómago) sea alta, es decir, se tienen valores de pH de entre 1 y 3 unidades, por lo que tomar agua pura ayuda a diluir en el líquido gástrico intestinal (disminuir) la concentración de los protones y, por tanto, a aumentar el valor del pH hacia valores más saludables.

Invite a los alumnos a reflexionar sobre el uso de las plantas termoeléctricas, principal fuente de energía eléctrica en el mundo, las cuales permiten que la humanidad tenga los beneficios tecnológicos de salud, educación, espaciamiento y trabajo que se han desarrollado. El uso mesurado de algunos aparatos es el tipo de acciones individuales que pueden reducir la huella de carbono, ya que, aun modificando las fuentes de energía distintas a la termoeléctrica, no bastaría para solucionar el problema si se hacen gastos desmesurados de energía en cada hogar del mundo. Integrar el concepto de alimentación saludable, evitar el consumo de productos cárnicos o ultraprocesados de manera constante en la dieta diaria o favorecer estilos de vida más saludables al hacer caminatas o actividades físicas sin aparatos eléctricos encendidos son algunas de las múltiples formas en que se puede exhortar al alumnado a efectuar cambios en favor del medio ambiente; además, se puede hacer una lluvia de ideas que favorezca el debate y el aprendizaje grupal.

CIERRE. Para esta actividad deben considerarse múltiples variables, como la estacionalidad de los datos. La temperatura juega un papel fundamental en el proceso de solvatación de los gases, como el

dióxido de carbono; a menor temperatura, mayor solubilidad del gas, por lo que también entran en juego las corrientes de viento y las marítimas. Definido esto, el mapa permite corroborar que el pH se torna más ácido (color azul) en dos regiones: en los polos Norte y Sur y en las costas de los continentes.

En cuanto a los numerales 2 y 3 de la actividad, permiten recuperar y dar cierre a lo visto en las lecciones anteriores: reducir la huella de carbono desde lo individual, así como favorecer y solicitar a los gobiernos el fortalecimiento de sistemas de transporte colectivo y la protección de los bosques y las selvas.

Lección 8. Reacciones de óxido-reducción

INICIO. Para la lección 8, se sugiere comenzar desde la evidencia experimental que permita a los estudiantes identificar un proceso de oxidación en su vida cotidiana, por ejemplo, al tomar algunos frutos como manzanas, aguacates o plátanos, cuyo proceso de oxidación ocurre de manera rápida (escala de minutos) y se puede seguir de manera visual. Pregúntales: ¿por qué las manzanas no se oxidan antes de partirlas a la mitad como lo hacen una vez que se cortaron? Consideren que ambas están en el mismo entorno.

Relacione la oxidación de las manzanas con la actividad de inicio y explique a los estudiantes que la corteza de algunas frutas protege al cuerpo/pulpa del contacto con el oxígeno presente en el aire. En el proceso de oxidación, por lo general interviene el oxígeno del entorno y una sustancia susceptible a interactuar con él y a oxidarse.

Se puede señalar que, así como la cubierta de las frutas evita el contacto de la pulpa con el aire, otras sustancias como los materiales de construcción, en particular metálicos, deben ser protegidos de alguna manera para evitar que se oxidén. Para ello, se pueden usar pinturas, plásticos, concreto o, como indica el texto, láminas de otros metales que se oxidén primero "protegiendo" al metal de nuestro interés.

Las implicaciones del proceso de oxidación no sólo son económicas, en cuestiones de seguridad, una estructura metálica oxidada no tendrá la misma resistencia, por lo tanto, puede provocar accidentes.

DESARROLLO. A los educandos les resulta sencillo identificar los procesos de oxidación, ya que son los que se pueden observar a diario con facilidad; sin embargo, los de reducción suelen ser más difíciles de identificar. La razón es que suelen asumir que son procesos independientes y en tiempos distintos. Al hacer énfasis en que la oxidación ocurre al mismo tiempo que la reducción, menciónales que en la molécula de oxígeno es en la que ocurre la reducción.

Retome el ejemplo de la fruta o de los metales. En éste se indica que son los azúcares y los metales los que se oxidan y se les debe recordar que entonces el oxígeno se reduce; por ejemplo, en el caso de los metales ambas sustancias, metales y oxígeno, generan una nueva sustancia: un óxido metálico, como el óxido de cobre o de cinc.

Con la definición formal de oxidación y reducción en función de los electrones transferidos puede resultar más sencillo que el alumnado entienda que los procesos globales involucran ambas reacciones y que, si sólo se señala o considera una, entonces el proceso no podría existir. La actividad "¿Cómo sintetizar el cobre?" (páginas 201 y 202) resulta adecuada para la propuesta anterior.

CIERRE. En la actividad de cierre de la lección 8 de nuevo la evidencia experimental debe guiar a los estudiantes: la formación de las burbujas es la única evidencia visual que podemos obtener de que el proceso está ocurriendo.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

George Hale, "Mares ácidos: ¿cómo el dióxido de carbono está cambiando los océanos?", en ChemMatters Magazine, febrero-marzo de 2018, pp. 1-12, www.edutics.mx/xS9

Audiovisual

"Cambio climático", Día mundial de los océanos, programa en línea, António Guterres, Estados Unidos de América, ONU México, 22 de junio de 2023, www.edutics.mx/xQV

Sitios web

"Alimentos que provocan acidez estomacal", en Alka-Seltzer, www.edutics.mx/xSt

Recursos digitales

- Para discernir entre los beneficios y los riesgos de las sustancias ácidas y básicas utilice las actividades interactivas "Beneficios y riesgos de ácidos y bases", "¿Tus alimentos son ácidos?" y "Cuida al medio ambiente".
- Para concretar lo visto en clase sobre reacciones de óxido-reducción apóyese de las actividades interactivas "¿Oxida o reduce?" y "Reacciones de óxido-reducción".

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identifica los átomos que se oxidan y los que se reducen en la combustión de la glucosa de nuestras células.				<ul style="list-style-type: none">Verifique que las respuestas sean correctas.



Semana escolar 32

Libro del alumno: Páginas 204-209

Fecha: _____



Lección 9

Contenido. Las reacciones de óxido-reducción (redox): identificación del número de oxidación y de agentes oxidantes y reductores.

Aprendizaje. Analiza la transferencia de electrones entre reactivos y productos en reacciones de óxido-reducción (redox), con base en el cambio del número de oxidación, a partir de actividades experimentales.

Tema. Número de oxidación.

Error frecuente

Lección 9. Identificación y uso de reacciones redox

Los estudiantes tienden a confundirse en la determinación del número de oxidación. Para evitarlo, se debe repasar con ellos la tabla periódica y mostrar cómo sustraer esta información, de tal manera que logren identificar los posibles estados de oxidación de cada átomo y así contrastar sus respuestas con la información de la tabla.

Orientaciones didácticas

Lección 9. Identificación y uso de reacciones redox

INICIO. Antes de iniciar la actividad, comente que las sustancias de las imágenes están en contacto con el entorno, en particular con el oxígeno en el aire; después invite a los alumnos a reflexionar en el tiempo que toma cada reacción: el caso del incendio es el único que ocurre en cuestión de minutos. Pregúntele ¿consideran que el carbonato de calcio, sustancia que es el componente principal de la estatua y del caracol marino, sufriría una transformación al estar en contacto con el aire sin la presencia de la lluvia o del agua de mar? Luego coméntelos que el carbonato de calcio es la combinación de las especies más oxidadas posibles del carbono y del calcio y que, por tanto, es imposible que participen en una reacción en la que el oxígeno se reduzca.

Para el caso del incendio, puede resultar sencillo recordar que toda combustión es un proceso de oxidación. El caso de la tubería resulta ser en el que más procesos pueden ocurrir, ya que de manera natural las sustancias metálicas tenderán a oxidarse a lo largo del tiempo; sin embargo, cuando estas sustancias además están en contacto con mezclas conductoras de corriente eléctrica, como el agua de mar, y más aún cuando tienen un pH ligeramente ácido, el proceso de oxidación adquiere velocidades más altas y, por tanto, son sistemas que deben ser protegidos de maneras más eficientes.

DESARROLLO. Este tema suele ser complicado para los educandos debido a que deben abstraer en ecuaciones información experimental que en algunos casos resulta difícil de conseguir, por ello, se recomienda siempre guiarse a partir de información experimental que puede tener concordancia con la experiencia que tienen a su edad; por ejemplo, plantea los siguientes escenarios: ¿consideran que el dióxido de carbono que se libera de la combustión podría seguir "quemándose"? ¿Piensan que el óxido que se forma sobre las estatuas podría seguir oxidándose? Esto los llevará a cuestionarse si existe dicha posibilidad; basta con mencionar que, si el dióxido de carbono pudiera usarse como combustible, no habría problemas ambientales por su acumulación, o que si los óxidos continuaran "oxidándose" veríamos, por ejemplo, otro cambio de color en las estatuas, como las de bronce.

Una vez que entiendan que ambos casos son imposibles, entonces requerirán de alguna herramienta para entender y explicar la realidad que les rodea; es aquí donde los números de oxidación ofrecen un criterio, de entre otros, para entender los fenómenos.

Los hidrocarburos deben tener carbonos con estados de oxidación negativos (metano), valor cero (formaldehido) o inclusive con un valor divalente positivo (monóxido de carbono) para que puedan oxidarse (perder electrones) por medio de una combustión. Una vez que se alcanzó el máximo grado de oxidación, los compuestos ya no pueden seguir oxidándose, no importa qué tan oxidante sea el medio. Un caso similar ocurre con los átomos metálicos, es aquí donde se evidencia la utilidad de las propiedades periódicas y de incentivar el uso (no memorización) de la tabla periódica: las familias en la tabla periódica permiten agrupar los estados de oxidación recurrentes de los átomos que las conforman, es decir, cualquier elemento de la familia uno tendrá el estado de oxidación 1+, mientras que los elementos de la familia 4 pueden tener valores entre 4- y 4+.

Resultaría útil colocar algunas sustancias (hidrocarburos), para que los estudiantes verifiquen por qué dichas sustancias pueden funcionar como combustibles: gas butano, propano, etileno, metanol, etanol o carbono elemental (se busca que todas las sustancias puedan oxidarse hasta el estado 4+).

CIERRE. La actividad de esta etapa permite a los alumnos acercarse a un concepto con el que deberán trabajar en materias avanzadas de química: la reversibilidad, que no es materia de estudio de este curso, pero que es útil mencionar.

Un error asociado con la falta de experiencia es que se considera que los procesos químicos son irreversibles en su totalidad; sin embargo, esta actividad permite revisar si el proceso del cobre y de la plata se consideran reversibles. Una posible ayuda es que, si los procesos fueran irreversibles, entonces una vez que se formó la plata metálica los lentes impedirían el paso de la luz y se quedarían así para siempre.

Pida a los educandos que resuelvan la ficha "Cómo proteger el mundo de la corrosión" de su cuaderno de evidencias. Use este recurso para resaltar la importancia de conocer las reacciones de óxido-reducción para asegurar la integridad de las personas. Invite a una reflexión grupal sobre cómo prevenir este tipo de accidentes con base en el contenido de la ficha y lo que han aprendido en el curso.

Programa Construimos Futuro

Vida saludable. El tema de reacciones de síntesis (página 207) es apropiado para afirmar la utilidad de las reacciones de óxido-reducción al determinar la cantidad de nutrientes en los alimentos y en las bebidas. Pregunte a los estudiantes ¿alguna vez han consultado la declaración nutrimental de una bebida artificial de naranja? ¿Han visto cuánta vitamina C contiene? Indíquenes que cada 200 ml de una bebida de este tipo suele contener 6 mg de ácido ascórbico (vitamina C), de acuerdo con la información en el empaque de este producto.

Mencióneles que la concentración de vitamina C en cierto volumen de jugo se puede determinar a partir de la reacción de óxido-reducción entre el ácido ascórbico y una disolución de yodo. Señale que este proceso no es tan simple como parece, ya que se debe llevar a cabo una serie de cálculos estequiométricos como los que estudiaron en la lección 12 de la unidad 2. Muéstrelas la ecuación química del proceso, $C_6H_8O_6 + I_2 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2I^- + 2H^+$, y pídale que identifiquen la sustancia que se oxida y el material que se reduce. Escuche sus respuestas y explíquelas que, a medida que se agrega la disolución de yodo, el ácido ascórbico se oxida a ácido dehidroascórbico, mientras que el yodo se reduce a ion yoduro.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Identificar los números de oxidación, las sustancias que se reducen y las que se oxidan en una reacción química.				<ul style="list-style-type: none">Revise que sean correctos los resultados solicitados.

Interdisciplina

En la asignatura de Biología, los alumnos revisaron que la fotosíntesis es un proceso vital para las plantas y algunos organismos fotosintéticos como las algas y algunas bacterias, y que la respiración celular es un proceso catabólico que ocurre en las células de todos los seres vivos, tanto en plantas como en animales. Escriba en el pizarrón las ecuaciones químicas de ambos procesos, pídale que determinen los números de oxidación de las sustancias y que en su cuaderno redacten un texto que explique la utilidad de este modelo para describir la ubicación de los electrones al inicio y al final de una reacción química.

Recursos de apoyo complementarios

Libros y revistas

Juan Quilez Pardo, "¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua?", en Educación Química, núm. 27, 27 de enero de 2016, pp. 105-114, www.edutics.mx/xTD

Audiovisual

Batería de iones de litio, ¿cómo funciona?, programa en línea, España, Lesics Española, 18 de julio de 2019, www.edutics.mx/xTz

Sitios Web

Christina Nuñez, "Explicación de qué son los combustibles fósiles", en National Geographic, 1 de junio de 2023, www.edutics.mx/xTK

Recursos digitales

- Para ayudar a los estudiantes a identificar las reacciones de óxido-reducción y comprender su vínculo con la transferencia de electrones y el cambio de número de oxidación emplee las actividades interactivas "La química de la fotosíntesis y de la respiración", "Las reacciones redox en la vida cotidiana", "Identificación y uso de reacciones redox" y "Energía química y sus alternativas".



Semana escolar 33

Libro del alumno: Páginas 210-213

Fecha: _____

Lección 10

Contenido. Las reacciones de óxido-reducción (redox): identificación del número de oxidación y de agentes oxidantes y reductores.

Aprendizaje. Valora los beneficios y el costo ambiental de procesos y productos derivados de las reacciones redox, argumentando su postura a favor del desarrollo sustentable.

Tema. Reacciones redox y el desarrollo sustentable.

Error frecuente

Lección 10. Reacciones redox y desarrollo sustentable

Más allá de un error, la inexperiencia asociada a la edad no permitirá al alumnado identificar las relaciones costo-beneficio de cualquier tecnología o fuente de energía; se debe optar por impartir la lección de tal suerte que les permita identificar dicha relación costo-beneficio.

Orientaciones didácticas

Lección 10. Reacciones redox y desarrollo sustentable

INICIO. Se sugiere abordar la actividad de esta etapa con los estudiantes desde la perspectiva socioeconómica de algunas regiones del país y, en general, del mundo (un tercio de la población mundial, según la ONU), en las que no existen o, debido a su ubicación geográfica, son de difícil acceso las redes de distribución de gas licuado o gas natural, por lo que las personas de esas regiones económicamente desfavorecidas cocinan con fuentes combustibles como el carbón o la leña. Otras opciones para cocinar son las resistencias eléctricas dentro de parrillas, las estufas de combustión que consumen de manera eficiente el gas o, en otros casos, las parrillas de inducción que consumen energía eléctrica.

Mencíoneles también la opción de las estufas solares, ya que en regiones con un clima que favorezca su uso serían altamente recomendable para evitar el uso de carbón o leña.

Resalte que, durante la revolución industrial en el siglo XVIII, la quema de carbón en fábricas y sistemas de transporte provocó múltiples enfermedades en la población, como el cáncer pulmonar; esto se debe a que en la actualidad se sabe que también se generan compuestos conocidos como hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), que son nocivos para la salud y en la actualidad son ampliamente estudiados.

DESARROLLO. Se sugiere abordar el tema con una visión multidisciplinaria y resaltar las contribuciones de la Química para resolver los problemas con los que la humanidad lida en la actualidad, de esta manera podrá relacionar con ejemplos reales específicos cómo interviene esta disciplina.

En el apartado de los combustibles alternativos invítelos a hacer una recopilación de lo revisado en lecciones anteriores: la movilidad y los gases contaminantes, la alimentación y los problemas ambientales asociados y las reacciones de combustión para la obtención de energía. También es buen momento para invitarlos a reflexionar en torno al uso indiscriminado de la materia prima y la energía del planeta con recursos finitos, esto les permitirá reconocer valores ambientales como la austereidad, el respeto, la solidaridad, la corresponsabilidad, la empatía y la coherencia.

Explíquoles que no existe una máquina perfecta (leyes de la termodinámica) y que lo único que la humanidad puede intentar es mejorar sus procesos para hacer más eficiente el consumo de energía.

Para profundizar en el tema, coméntale cómo ha cambiado la iluminación; pregúntale ¿es necesario que algo se caliente para generar luz? Haga un recorrido breve de los objetos para la iluminación: las velas que iluminan y que pierden energía en forma de calor, las bombillas que generan más luz y también en mayor o menor medida pierden energía en forma de calor, hasta la actualidad con el uso de leds, que requieren una cantidad de energía muy pequeña, ofrecen buena cantidad de luz, no se pierde tanta energía en forma de calor y si además se coloca cerca una lupa puede iluminar más que una bombilla. El calor, en estos casos, es una pérdida de energía y se busca que muchas máquinas de distintos procesos consuman la menor cantidad de energía y sigan haciendo su trabajo.

En el apartado de Nuevas baterías, invítelos a tomar conciencia de que no se considere únicamente las emisiones de dióxido de carbono, ya que, por ejemplo, en el tema de movilidad, una alternativa son los autos híbridos o eléctricos, aunque, si bien eliminan o reducen este gas, requieren energía para funcionar y físicamente siguen ocupando un lugar en las ciudades y la producción de las pilas para su funcionamiento contamina en gran medida el medio ambiente.

Una solución a este problema es que los gobiernos del mundo mejoren y expandan los sistemas de transporte colectivo, porque con ello se obtendría un impacto positivo en la calidad del medio ambiente de ciudades y en la salud de sus habitantes.

CIERRE. Haga que los educandos sean conscientes del costo energético de todos los aparatos que utilizan al día y los efectos que tiene en el medio ambiente la obtención de esa energía. Las alternativas que proponen las ciencias químicas no son la única solución al problema de contaminación ambiental, el desafío de la crisis climática requiere del trabajo en conjunto de múltiples puntos de vista, desde las ciencias sociales, las ingenierías, otras ciencias naturales y las posturas económicas y sociales. Motívelos para que en la actividad de esta etapa relacionen la Química como una herramienta más para resolver estos desafíos.

Invite a los educandos a resolver la ficha “Alternativas de energía con redox” de su cuaderno de evidencias. Al terminar, anímelos a organizar una mesa redonda donde, en equipos, analicen los beneficios y el costo ambiental del uso de las reacciones de óxido-reducción en la obtención de energía.

• Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. La sección “Construimos futuro” (página 212) tiene como propósito invitar a los educandos a concebir el reciclaje como una medida básica para remediar el problema de la contaminación, en particular el que ocasionan las baterías cuando se desechan. Recuérdale que los componentes de las baterías, como el níquel, el cobalto, el litio y el plomo, se obtienen de recursos no renovables. Con esta información se busca que los alumnos identifiquen la recuperación de estos materiales como la médula del reciclaje de baterías. Al respecto, dígales que una forma de recuperar estos componentes es a partir del reciclaje “directo”, que consiste en rescatar los cátodos de las baterías por medio de procesos físicos, como la separación por gravedad, sin que los materiales sufran alguna transformación química.

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Analiza y argumenta las características de combustibles alternativos.				<ul style="list-style-type: none">• Verificar que el análisis incluya los datos de densidad de energía, disponibilidad, renovabilidad, impacto ambiental, movilidad y servicio y aplicabilidad.
Determina el ciclo de vida de alguna tecnología.				<ul style="list-style-type: none">• Revisar que se incluya la lista de materiales y las fuentes de energía que utiliza dicha tecnología al producirla, usarla y desecharla.

Interdisciplina

Comente a los estudiantes que el monóxido de carbono producto de una mala combustión de materiales como la leña es sumamente peligroso, debido a que al entrar en nuestro cuerpo por medio de nuestra respiración y viajar por el torrente sanguíneo se une a los iones hierro que transportan oxígeno y resulta difícil que se puedan separar, por lo que las personas pueden fallecer debido a una asfixia. Pregúnteleles qué otras afectaciones tiene inhalar esta sustancia, para que puedan relacionarlo con los sistemas del cuerpo humano que revisaron en su curso de Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Pilas alcalinas y recargables AA, programa en línea, México, Profeco TV, 5 de diciembre de 2011, www.edutics.mx/xTV

Sitios Web

Scott Foster y David Elzinga, “El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible”, en Naciones Unidas, www.edutics.mx/xTr

Universidad Nacional de Autónoma de México, “Cocinas solares”, en Unidad de Ecotecnologías de la UNAM, www.edutics.mx/xT9

Recursos digitales

- Para reforzar la importancia de identificar los beneficios y los costos ambientales de los procesos y productos que se derivan de las reacciones de óxido-reducción puede utilizar la actividad interactiva “Las redox en el medio ambiente”.



Semana escolar 34

Libro del alumno: Páginas 214-219

Fecha: _____



Lección 11

Contenido. Factores de la velocidad de reacción: concentración de reactivos y temperatura.

Aprendizaje. Explica los factores que influyen en la rapidez de las reacciones químicas, con base en la identificación y control de variables mediante actividades experimentales y modelos corpusculares.

Tema. Factores que influyen en la velocidad de una reacción química.

Error frecuente

Lección 11. Factores que influyen en la rapidez de una reacción

Los estudiantes tienden a confundir que, en conjunto, las variables influyen en la rapidez de una reacción química, pero para entenderlo experimentan de manera individual (temperatura, concentración y área de contacto).

Para ayudarlos a comprenderlo, se proponen las actividades experimentales de tal manera que generen evidencia y puedan disipar esta confusión de cómo influye cada variable sobre la rapidez con que ocurre una reacción.

Orientaciones didácticas

Lección 11. Factores que influyen en la rapidez de una reacción

INICIO. Además de pedirles que resuelvan la actividad de esta etapa, recuérdale los ejemplos que han sido utilizados en las lecciones pasadas: velocidad de combustión en la quema de madera o hidrocarburos, velocidad de las reacciones ácido-base como en la neutralización, velocidad de oxidación y reducción durante los procesos que afectan a los metales.

Explíquelles que en el entorno existe un sinfín de reacciones en las que se puede monitorear la rapidez de manera cualitativa, por ejemplo, por medio de la vista, y también existen reacciones que ocurren tan lentamente que es necesario tener algún registro de los sistemas en su forma inicial para poder compararlos con las finales.

Coméntales que necesitamos que algunas reacciones ocurran con mayor rapidez y, para ello, se usan los catalizadores. Por otro lado, se requiere que otras ocurran de manera más lenta de lo que normalmente lo hacen y para lograrlo se usan los inhibidores, que pueden ser sustancias o cambios físicos, por ejemplo, las bajas temperaturas retardan la actividad enzimática de los microorganismos en los alimentos. La actividad es un buen detonador para entender la función “retardante” de algunas sustancias que permiten conservar las obras de arte en buenas condiciones, protegiéndolas, por ejemplo, de la oxidación de los pigmentos.

DESARROLLO. El tema de cinética química es amplio y complejo, por lo que es importante mencionar a los alumnos que para este curso se tiene como objetivo la identificación y una breve explicación de los factores experimentales que pueden afectar la rapidez de una reacción química. Como en lecciones anteriores, vale la pena mencionar la utilidad de los datos experimentales para poder dar seguimiento y comprender que una reacción química está ocurriendo. En este caso, el seguimiento de la reacción se hace por medio de la medición de un producto que se puede recolectar y medir su volumen (dióxido de carbono gaseoso); pregúntales por las herramientas adquiridas en lecciones anteriores: ¿es posible medir si la reacción está ocurriendo? Un ejemplo sería con el aparato de conductividad eléctrica y otro sería con un conductímetro.

Para complementar la explicación del texto mencioneles que existe un gran número de variables que pueden afectar la rapidez con que ocurre una reacción, además se debe hacer mención de que todas esas variables no afectan por separado, sino que en la realidad influyen al mismo tiempo. La actividad experimental propuesta (páginas 216 y 217) permite evaluar la concentración inicial como un factor que influye en la rapidez; también se puede hacer fácilmente la evaluación del tamaño de la partícula como en la figura 11.4 (página 216). En el caso del efecto de la temperatura, se les pide a los estudiantes que evalúen su efecto. Proponga que lo hagan con una pastilla efervescente en vasos con agua a temperatura ambiente, con hielos y recién hervida utilizando la velocidad del burbujeo como criterio de rapidez. Con este experimento se pueden explicar tanto el efecto de la rapidez de las partículas como el número de colisiones.

CIERRE. La actividad de esta etapa permite relacionar la lección anterior con la rapidez de reacción. Pregunte a los estudiantes ¿qué compuesto consideran que oxidará el etanol una vez que sea procesado por el cuerpo?

Después de que tracen la gráfica, mencíoneles que existe una ley que explica el comportamiento del alcohol en la sangre llamada ley de rapidez de reacción. Invítelos a analizar la gráfica; muestre que la rapidez es proporcional a la concentración en la gráfica y que la ley de rapidez = $k[A]^a$ se cumple en todo momento (a mayor concentración del etanol, más rápidamente desparece, y a medida que disminuye la concentración del alcohol, la rapidez es cada vez menor).

Trabaje en conjunto con los estudiantes en cómo identificar los factores adecuados para aumentar o disminuir la rapidez de una reacción química según las necesidades prácticas, como acelerar de forma sustentable el tiempo de degradación de los plásticos, con la ficha "Los residuos y su tiempo de descomposición" del cuaderno de evidencias. Para vincular los aprendizajes obtenidos en el curso, pida a los educandos que en la actividad 2 de la sección "Analizo", además de hacer lo que se pide, construyan los modelos corpusculares de los procesos que se mencionan.

• Programa Construimos Futuro

Artes y experiencias estéticas. El apartado "Factores que afectan la rapidez de reacción" (página 216) es idóneo para retomar los aportes de la Química en la conservación del arte, en particular de los instrumentos musicales hechos durante el Barroco. Reproduzca la pieza para clavecín Les baricades mystérieuses y mencione a los estudiantes que se estima que el instrumento musical que aparece en el video fue elaborado en 1736; pregunte ¿de qué materiales piensan que está hecho el clavecín? ¿Por qué creen que se ha conservado en buen estado durante tanto tiempo? Explíquenes que gran parte del clavecín está hecho de madera, por lo que es susceptible a la biodegradación por bacterias, hongos e insectos, y que por esta razón los museos cuentan con dispositivos para la regulación precisa de la temperatura, con el propósito de reducir la rapidez con que se lleva a cabo el proceso de biodegradación.

Interdisciplina

Se sugiere que incluya el tema de la descomposición de los alimentos que se relaciona con la actividad bacteriana (que tiene su máxima eficiencia entre los 5 y 55 °C) y guíe el pensamiento científico de los educandos para que entiendan por qué no es recomendable consumir alimentos en la calle, que no están refrigerados en las temporadas de calor. Pídale que relacionen el tema de la refrigeración de los alimentos con el sistema digestivo que estudiaron en su curso de Biología.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

Cómo acelerar las reacciones químicas y... conseguir una cita, programa en línea, Aaron Sams (cond.), Estados Unidos de América, TED-Ed, 18 de junio de 2022, www.edutics.mx/xTf

Francois Couperin, "Les baricades mystérieuses", Second livre de pièces de clavecin, Francia, 1717, www.edutics.mx/xH

Temperaturas seguras para los alimentos, programa en línea, Estados Unidos de América, SPANISH Integrated Food Safety Training TWU, 15 de mayo de 2015, www.edutics.mx/xTt

Sitios Web

María Luisa Santillán, "Convertidores catalíticos de autos disminuyen emisiones de gases contaminantes", en Ciencia UNAM, 18 de mayo de 2015, www.edutics.mx/xTv

Recursos digitales

- Para enfatizar en la relevancia de identificar los diversos factores que nos permiten modificar la rapidez de un cambio químico, y así conseguir reacciones químicas más eficientes y seguras, use las actividades interactivas "Control de la rapidez de una reacción", "¿Cómo modiflico la rapidez de una reacción química?", "Factores de rapidez en las reacciones", "Energía y rapidez de las reacciones" y "Catalizadores en las reacciones químicas".

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Explora diferentes factores que afectan la rapidez en una reacción química.				<ul style="list-style-type: none">Revisar el experimento que propongan los estudiantes sobre el efecto de la temperatura en la rapidez de una reacción, que incluya los materiales y medidas de seguridad.
Evalúa la concentración de una reacción química en nuestro organismo.				<ul style="list-style-type: none">Validar la gráfica y las respuestas solicitadas.



Semana escolar 35

Libro del alumno: Páginas 220-227

Fecha: _____

Lección 12

Contenido. Factores de la velocidad de reacción: concentración de reactivos y temperatura.

Aprendizaje. Valora los beneficios de modificar la rapidez de las reacciones químicas, por medio de actividades experimentales.

Tema. Beneficios de modificar la rapidez de una reacción química.

Error frecuente

Lección 12. Beneficios de modificar la rapidez de reacción

Más allá de un error puede existir una falta de información que, a partir de lo abordado en esta lección, permita al alumnado tener una postura clara con respecto al almacenaje y disposición final de medicamentos.

Orientaciones didácticas

Lección 12. Beneficios de modificar la rapidez de reacción

INICIO. De nuevo, la utilidad de haber mencionado la velocidad con que ocurre cada proceso en lecciones anteriores permite que esta actividad sea más sencilla de comprender; además, gracias a la lección 11, los estudiantes podrán tener conciencia sobre las múltiples variables que afectan a una reacción, en este caso, de descomposición del medicamento.

Resultaría útil, antes de comenzar el tema, que los alumnos, además de consultar dónde se guardan los medicamentos, investiguen qué se hace en sus hogares con aquellos que han caducado. Con esa información puede abordar el contenido de esta lección.

Recuerde a los educandos que la mayoría de los medicamentos tienen indicaciones específicas sobre las condiciones donde deben guardarse para mantener su eficiencia; además, haga énfasis en que

el uso de medicamentos debe ser prescrito por personal de la salud y se debe evitar la automedicación, por lo que, en un inicio, los medicamentos que se tengan en casa estarán mientras dure el tratamiento.

DESARROLLO. Como se analizó en la unidad en la lección 8 de la unidad 1, resulta de suma utilidad el cálculo de la concentración de una sustancia en una mezcla, en este caso, el porcentaje de humedad en alimentos permite tomar decisiones sobre el manejo y almacenamiento de determinados alimentos para evitar su descomposición.

Un buen ejemplo para el alumnado que podría permitirles encontrar evidencia experimental en su entorno cotidiano es el uso de la levadura en la producción de pan. Exhórtelos a que, junto a algún supervisor, hagan cualquier receta de pan que requiera el uso de levadura que catalice la degradación de los almidones; además de ser potencialmente placentero, les permitiría experimentar con diferentes cantidades de levadura y analizar los resultados obtenidos.

Existen dos conceptos asociados con el uso de medicamentos. El primero de ellos es la dosis que recomienda el personal médico para consumir un fármaco; al preguntar a los estudiantes al respecto, se pueden recibir respuestas como "una pastilla cada seis horas", "una inyección cada día", etcétera. Análogo al gráfico del alcohol de la actividad de cierre de la lección anterior, los medicamentos adquieren una concentración en sangre que los vuelve eficientes; por ejemplo, los antibióticos requieren mantener constante una concentración para que actúen contra los patógenos, es por ello que se deben respetar los tiempos indicados y no adelantar o atrasar la dosis recetada.

Por otra parte, el tema de la caducidad de los medicamentos es un buen ejemplo de rapidez de reacción. Los fármacos suelen ser sustancias activas que al descomponerse pierden eficiencia, en el mejor de los casos, pero a veces puede resultar contraproducente la ingesta de un medicamento caduco, por lo que lo más adecuado es seguir las instrucciones que recomienda el fabricante, pues son emitidas por profesionales de la salud.

Por último, se puede hacer un llamado a la disposición adecuada de los medicamentos caducos. Erradicar el hábito de tirar medicamentos caducos por el drenaje es imperativo en favor de los ecosistemas acuáticos, además de que formará personas con sólidos valores ambientales.

CIERRE. La actividad de cierre involucra un sistema complejo: el cuerpo humano, que tiene variables que influyen al mismo tiempo en el metabolismo. Se debe indicar a los alumnos que se trata de un ejercicio teórico que simplifica la complejidad del sistema y que, bajo ciertas circunstancias, un cuerpo humano puede comportarse de forma que es posible predecir lo que ocurría, por ejemplo, si se varía la temperatura en él.

Por otra parte, por lo general un cuerpo sano metabolizará de manera más rápida que un cuerpo sedentario; sin embargo, esto depende también de un componente genético y del tipo de sustancias que se ingieren.

Solicite a los estudiantes que resuelvan la ficha "Acelera para contaminar menos" de su cuaderno de evidencias. El propósito de este contenido es que pongan en práctica lo visto en clase y valoren los beneficios prácticos de modificar la rapidez de las reacciones químicas a través de la reducción de emisiones contaminantes.

Oriente a los alumnos en la resolución del inciso b de la sección "Concluyo". Recuérdale que los catalizadores pueden minimizar o eliminar subproductos indeseados que se convierten en desechos, lo cual es necesario para lograr una Química amigable con el medio ambiente. Con esto se espera que la respuesta del alumnado vincule los aprendizajes con la industrialización sustentable.

• Programa Construimos Futuro

Vida saludable. Explore con los estudiantes los factores que modifican la rapidez de un cambio químico y sus aplicaciones en la conservación de alimentos con la sección "Construimos futuro" (página 221). Mencione que el propósito de esta actividad es idear propuestas para que la industria garantice la calidad, seguridad y durabilidad de los alimentos industrializados. Como ejemplo, mencione que el sellado hermético es fundamental para mantener frescos los alimentos y prolongar su vida útil, luego pregunte ¿qué factor piensan que interviene en la conservación de los alimentos con esta técnica? Guíe a los alumnos a la respuesta correcta; pídale que piensen en si un empaque hermético permite que los alimentos interactúen con otras sustancias, como el oxígeno atmosférico. Con esto se espera que el alumnado identifique la concentración de los reactivos como un método de conservación.

Vida saludable. Antes de trabajar con la sección "Construimos futuro" (página 223), es importante recalcar que el mejor método para conservar los medicamentos en buen estado es el que indica el empaque. Dígales que, aunque parece conveniente, usar el baño para almacenar fármacos es muy arriesgado por diversos factores, como el ambiente húmedo que prevalece en ese lugar. Recuérdale que la humedad puede afectar la eficacia y estabilidad de las medicinas.

Interdisciplina

De acuerdo con el nivel de desarrollo de cada país/ciudad, se puede contar con sistemas de tratamiento/saneamiento de aguas provenientes de la ciudad previas a su liberación a cuerpos de agua como ríos, lagos y mares. Existe una problemática en comunidades que no cuenten con sistemas de drenaje o sistemas de saneamiento de agua, pues al arrojar medicamentos, éstos contaminarán directamente nichos ecosistémicos acuáticos.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

¿Qué hacer con los medicamentos vencidos?, programa en línea, Mauricio Federovisky (cond.), México, Fundación Ambiente & Medio, 11 de abril de 2022, www.edutics.mx/xqo

Sitios Web

Universidad Nacional Autónoma de México, "Levaduras", en Unidades de Apoyo para el Aprendizaje, www.edutics.mx/xoP

Recursos digitales

- Para complementar lo visto en clase sobre los beneficios de modificar la rapidez de las reacciones químicas e invitar a los estudiantes a aplicar estos conocimientos en su vida cotidiana y en situaciones futuras puede utilizar las actividades interactivas "Rapidez de reacción y conservación de alimentos", "Rapidez de reacción y conservación" y "La química en la medicina", además del aprendeclic "Las frutas y la velocidad de las reacciones químicas".

Evaluación

Verifique en los estudiantes el logro de los siguientes indicadores.

Indicadores	Logrado 3	En proceso 2	No logrado 1	Herramientas
Explora la acción de una enzima en una reacción química.				<ul style="list-style-type: none">Revisar el experimento que propongan los estudiantes sobre el efecto de la concentración de la enzima en la rapidez de la coagulación de la leche, que incluya los materiales y medidas de seguridad, así como el procedimiento detallado, además del análisis de resultados de dicho experimento.
Predice los cambios en la rapidez en algunos procesos metabólicos.				<ul style="list-style-type: none">Verificar que las predicciones sean acertadas.



Semana escolar 36

Libro del alumno: Páginas 228-231

Fecha: _____

Qué aprendí

Tema

- Nutrimentos y su energía
- Aporte energético de los alimentos
- Propiedades de ácidos y bases
- Reacciones de neutralización
- Reacciones de óxido-reducción
- Factores que influyen en la velocidad de una reacción química

Construimos futuro

Tema

- Reacciones de neutralización
- Reacciones de óxido-reducción
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento



Programa Construimos Futuro

Desarrollo sustentable. A partir de las actividades 3 y 4 del apartado “Qué aprendí” (página 229), invite a los educandos a reflexionar sobre las fuentes de energías que usan en su comunidad. Para este propósito, pregunte ¿qué fuentes de energía se utilizan en tu comunidad? ¿Qué impacto creen que tienen estas fuentes de energía en el medio ambiente? Escuche sus respuestas y, en caso de que estén dirigidas hacia los recursos no renovables, pregunte ¿cómo imaginan que sería la calidad del medio ambiente en su comunidad si se adoptaran las fuentes de energía renovables? Llévelos a pensar en un mundo sostenible. Para ello, indique algunas de las bondades del uso de energías renovables, como la conservación de los recursos naturales o la mejora de la calidad del aire.

Orientaciones didácticas

Qué aprendí

Las herramientas digitales son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporcionan al alumnado un instrumento efectivo para obtener y sintetizar información confiable, compartir el conocimiento e incluso coordinar proyectos y trabajos asignados.

Recuerde la utilidad de este tipo de recursos para sintetizar y estructurar la información más importante de la unidad de manera clara y comprensible. Haga notar a los estudiantes la importancia de conocer la diversidad de herramientas digitales para sintetizar la información.

ACTIVIDAD 1

Con base en el mapa conceptual, pregunte a los alumnos sobre los conceptos que aparecen en la página 228. Pídale que den una pequeña explicación para verificar que los comprendieron y, donde aplique, solicite ejemplos.

Pida que, de manera individual, investiguen acerca de las clasificaciones más generalizadas y que identifiquen un tema de su interés para organizar en un mapa todo aquello que conozcan al respecto.

ACTIVIDAD 2

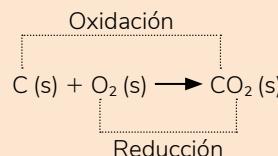
Solicite a los educandos que enriquezcan el mapa conceptual con el tema de su preferencia, no es necesario que sea sobre reacciones de óxido-reducción. El mapa conceptual se puede complementar con alguno de los temas que estudiaron en las unidades anteriores, como métodos de separación de mezclas o reacciones químicas que solucionan problemas.

ACTIVIDAD 3

La actividad vincula las reacciones de óxido-reducción con un par de temas que el alumnado estudió en la unidad 2: ley de conservación de la materia y reacciones exotérmicas y endotérmicas. Permita que resuelvan la actividad y que compartan sus resultados. Si es necesario, recuérdale que la combustión también es una reacción de óxido-reducción entre un combustible y una sustancia oxidante, que por lo general es el oxígeno atmosférico.

Para concretar lo aprendido, pregunte ¿cuáles son los números de oxidación de las sustancias antes y después del proceso? Se espera que identifiquen que el número de oxidación de los reactivos es igual a 0, mientras que el carbono y el oxígeno del dióxido de carbono tienen números de oxidación iguales a +4 y -2, respectivamente.

Pídale que tracen un esquema, como el que se muestra a continuación, en el cual indiquen qué sustancia se oxida y cuál se reduce a partir de la ecuación química.



ACTIVIDAD 4

Antes de resolver la actividad, use el contenido de “El lado oscuro del carbón” que se sugiere para concienciar a los estudiantes sobre el uso del carbón como combustible. Haga hincapié en los riesgos que

representa para nuestra salud y su efecto catalizador del cambio climático. De esta manera enriquecerán su conocimiento sobre el tema, lo vincularán con los ODS 3 (Salud y bienestar) y 12 (Acción por el clima), y podrán dar una respuesta completa.

ACTIVIDAD 5

Es importante que durante la actividad oriente a los alumnos sobre algunas de las causas de las úlceras, la gastritis y la duodenitis, como el uso excesivo de analgésicos, el estrés, el consumo de alcohol y tabaco, entre otros, además de los síntomas comunes, como son el dolor o el ardor en el estómago, las náuseas, los vómitos, la indigestión y la pérdida de apetito.

Reproduzca en el aula el podcast "En la consulta: hablamos sobre la gastritis" que se sugiere, con el objetivo de que identifiquen algunos de los métodos para prevenir y tratar la gastritis.

ACTIVIDAD 6

En las primeras lecciones de esta unidad, estudiaron el aporte energético de los alimentos y algunas consecuencias que conlleva su consumo en exceso. Antes de iniciar la actividad, recupere los aprendizajes obtenidos. Para ello, pregunte ¿qué hábitos alimentarios y de estilo de vida contribuyen a la prevención de enfermedades gastrointestinales? ¿Cuáles son algunas de las medidas de autocuidado que nos pueden ayudar a aliviar sus síntomas?

Solicite a los educandos que esta información la concentren en un video corto en la red social de su preferencia. Organice una sesión para compartir sus contenidos.

CONSTRUIMOS FUTURO

Por medio del cómic "La ciencia en el tratamiento de aguas residuales", el alumnado identificará y valorará la aplicación de diversos cambios químicos (además de los métodos de separación de mezclas que estudió en la unidad 1) en el tratamiento de aguas residuales, como las reacciones de neutralización y de óxido reducción.

Coméntales que el rango permisible de pH en las descargas de efluentes (industriales y domésticas) es de 10 a 5.5 unidades; sin embargo, los procesos industriales involucran sustancias cáusticas que producen efluentes con un pH mayor que 10 unidades. Pregunte ¿qué tipo de reacciones químicas podrían garantizar que el pH del agua se encuentre dentro del rango establecido? Se espera que reconozcan que, a partir de las reacciones de neutralización, el pH del agua se puede ajustar a una cifra en particular.

Antes de abordar el uso de las reacciones de óxido-reducción en el tratamiento de aguas residuales, pregúntales ¿qué tipo de reacciones químicas podrían ser útiles para eliminar los minerales disueltos en el agua? Escuche sus respuestas y luego comente que en la actualidad se usan reacciones de óxido-reducción para eliminar algunos de los minerales disueltos en el agua, como el hierro y el manganeso, además de materia orgánica.

Interdisciplina

En la asignatura de Geografía, estudiaron los espacios mineros, su producción y su relevancia económica en el mundo, por lo que son capaces de comprender algunos de los riesgos medioambientales que ocasiona esta actividad.

Muéstrelas las fotografías de "The coal mine series", en las que se muestra el impacto medioambiental de una mina de carbón en Alemania. Pida que analicen las imágenes y organice una lluvia de ideas en la que propongan acciones para mitigar el impacto a partir del conocimiento químico. Puede complementar este ejercicio con lo visto en la actividad 4.

Recursos de apoyo complementarios

Audiovisual

"Cambio climático", El lado oscuro del carbón, documental, España, Greenpeace, 27 de septiembre de 2018, www.edutics.mx/xoy

"La consulta", En la consulta: hablamos sobre la gastritis, programa de radio, Aída Ballén (present.), España, Radio Adaja, 12 de mayo de 2023, www.edutics.mx/xoy

Sitios Web

Tom Hegen, "The coal mine series (La mina de carbón serie), part I", 2016, www.edutics.mx/xqX

Recursos digitales

- Las actividades interactivas "Qué aprendí" permitirán a los alumnos identificar y valorar la relevancia de promover el desarrollo sustentable a través de las reacciones químicas, considerando el impacto ambiental de los procesos y buscando soluciones que beneficien a las comunidades, al medio ambiente, a la salud y a la economía.
- Para medir el progreso y los logros de los estudiantes durante el curso puede apoyarse de la actividad interactiva "Implicaciones de la química en la vida".



Me preparo

Página 14

- Relaciona los productos con uno de los problemas principales que su desabasto ocasionaría.
- e** Los alimentos y medicamentos estarían expuestos a sustancias que favorecen su descomposición.
- c** La calidad de las frutas disminuiría debido a que no adquieren los nutrientes necesarios para su crecimiento.
- d** El sistema inmunitario no protegería nuestro cuerpo contra las enfermedades causadas por infecciones.
- a** Los cultivos agrícolas se verían afectados y comprometerían la seguridad alimentaria.
- b** El abasto de vacunas entre las comunidades rurales de difícil acceso no sería posible.

- Marca con una **✓** las propiedades que poseen los materiales con los que se confecciona la ropa.

✓ Resistencia al desgaste

Alta toxicidad

✓ Elevada elasticidad

✓ Resistencia al moho

Alta viscosidad

✓ Repelente al agua

2.

Propiedad	Es posible	No es posible
Temperatura	✓	
Toxicidad		✓
Masa	✓	
Longitud	✓	
Volumen	✓	
Reactividad		✓
Combustibilidad		✓
Color	✓	

Página 15

- Respuesta modelo (R. M.). Mezcla de agua y aceite. La decantación es el método ideal, porque se basa en la diferencia de densidad entre los componentes de una mezcla: el aceite y el agua, en este caso. Tras dejar la mezcla en reposo, el aceite (al ser menos denso) flotará en la parte superior, mientras que el agua se quedará en la parte inferior. El aceite se vierte en otro vaso para obtener por separado los componentes de la mezcla.

Mezcla de cereal y leche. Para分离 los componentes de esta mezcla, se puede usar un filtro que retiene las hojuelas del cereal, permitiendo que la leche pase a través de éste.

Mezcla de café y agua. Por medio de la destilación, el agua se puede calentar hasta evaporarse y luego condensarse en un

recipiente distinto al contenedor de la mezcla, de manera que sólo quedará el café.

Mezcla de agua y arena. A través de la decantación, la mezcla de agua y arena se deja reposar durante un tiempo. La arena, que es más densa que el agua, se hundirá en el fondo, y el agua se quedará en la parte superior. El agua se vierte en otro recipiente y con ello se logra separar la mezcla.

4.

Material	Beneficios	Costos	Riesgos
Plásticos	Bajo costo de producción y fabricación. Versatilidad en aplicaciones industriales y productos de consumo.	Problemas medioambientales por la acumulación de residuos plásticos. Impacto negativo en la vida marina y los ecosistemas.	Contaminación del agua y de los suelos. Liberación de microplásticos y sustancias tóxicas en mares y océanos.
Aluminio	Ligero y resistente. Reciclabl e y reutilizable.	Emisiones de gases de efecto invernadero durante su producción. Alto consumo energético durante su producción.	Generación de residuos de aluminio.
Gasolina	Fuente de energía para vehículos. Amplia disponibilidad en el país.	Es vulnerable a las fluctuaciones de precios internacionales. Depende de fuentes de combustibles fósiles no renovables.	Enfermedades respiratorias asociadas. Contaminación del aire.

INICIO ►

Página 16

- a) R. M. Hasta el momento se desconoce cómo los mexicas adquirían el conocimiento de la ticiotl, como llamaban al arte de curar. Aunque creían que las bondades de la ticiotl eran reveladas por los dioses, confiaban que sus conocimientos sobre herbolaria se debían a la observación de las cualidades de las plantas que usaban y a la experimentación con pacientes.

- b)** R. M. A diferencia de las técnicas modernas, la metodología mexica se basaba en aspectos religiosos y mágicos. En la actualidad, se usan diversas metodologías que involucran la instrumentación analítica junto con programas de cómputo para determinar si una planta tiene propiedades medicinales, por ejemplo, la metabolómica, que consiste en analizar los metabolitos totales de las plantas medicinales, se vale de técnicas como la cromatografía, la espectrometría y de algunos cálculos de estructura electrónica para este propósito.
- c)** R. M. De acuerdo con la cultura mexica, las enfermedades y sus causas podían ser de carácter sobrenatural, mágico o natural. Para justificar la acción de las plantas medicinales de acuerdo con el tipo de enfermedad, el tictitl (médico) recurrió a la adivinación, a las alucinaciones por medio de brebajes y a la astrología.
- d)** R. M. En la actualidad, el uso de plantas medicinales se explica a partir de sus componentes activos y ciertas propiedades especiales que ofrecen en comparación con los medicamentos sintéticos convencionales.

DESARROLLO ►

Página 17

- a)** R. M. A partir del siglo XIX y principios del siglo XX, el aumento de la esperanza de vida se debe en gran medida a las mejoras en la educación, la vivienda y el saneamiento, además del desarrollo de las vacunas. Esto ha permitido reducir la tasa de mortalidad ocasionada por diversas infecciones.
- b)** R. M. La variación en la esperanza de vida se debe a la desigualdad en la distribución de la salud en todo el mundo. Mientras que los países más ricos tienen acceso a los servicios de salud más sofisticados, en los países más pobres el acceso a las nuevas tecnologías de salud aún es limitado. Sin embargo, en la actualidad ningún país del mundo tiene una esperanza de vida más baja que los países con la esperanza de vida más alta en 1800.
- c)** R. M. Desde 2020, la pandemia de la Covid-19 ha generado una enorme tasa de mortalidad entre las poblaciones de todo el mundo. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la esperanza de vida en México disminuyó cuatro años, al pasar de 75 años en 2019 a 71 años en 2021.

CIERRE ►

Página 19

- R. M. A lo largo de la historia, el ser humano ha desarrollado numerosas tecnologías que nos permiten satisfacer nuestras necesidades, incrementar nuestra calidad de vida y transformar nuestro entorno. Éstos son algunos ejemplos.
 - Fuego. Es importante para satisfacer muchas necesidades humanas, incluyendo la cocina, la protección y el calor.
 - Rueda. Permite la capacidad de trabajar de manera más eficiente y viajar más rápido.

- Sistema de escritura. Satisface la necesidad de comunicarse a lo largo del espacio, entre ciudades, países o continentes, y a través del tiempo, entre diferentes culturas y épocas.
- Papel. Transformó los sistemas de alfabetización y los medios de información con su uso en la elaboración de libros y periódicos.
- Pólvora. Mejoró diversos procesos de la ingeniería, como la demolición, la explotación de canteras y la minería.
- Arado de acero. Optimizó los procesos de cultivo, incrementó la productividad y expandió la tierra utilizable de la agricultura.
- Bombilla eléctrica. Ilumina hogares, calles y oficinas, y ha extendido nuestro tiempo de trabajo y ocio hasta la noche.
- Automóvil. Ayuda a transportarnos a nuestros trabajos, hogares y otros sitios. También es vital en la distribución de alimentos y otros productos.
- Avión. Transformó la manera en que las personas, las culturas y la industria se transportan alrededor del mundo.
- Computadora personal. Conecta a las personas de todo el mundo, ofrece diversos servicios y es de utilidad en la mayor parte de los sectores de la industria.
- Sistema de lanzamiento reutilizable. Transformó los lanzamientos de vehículos espaciales, porque se utilizan más de una vez y permiten la exploración espacial.

- R. M. La civilización sumeria (4500 a 1900 a. n. e.) fue pionera en el diseño de sistemas de riego para proporcionar agua a sus campos de cultivo. Al inicio usaban métodos primitivos en la boca de los ríos Tigris y Éufrates, pero con el paso del tiempo los perfeccionaron y expandieron. Para ello, construyeron represas a lo largo de los ríos, con la idea de bloquear la corriente de agua y acumularla en estanques para su uso posterior.

INICIO ►

Página 20

- a)** Respuesta libre (R. L.)
 - R. M. En la actualidad se ha diseñado ropa inteligente capaz de identificar la actividad física de una persona y monitorear sus signos vitales fisiológicos, como la temperatura corporal, el ritmo cardiaco, la tasa de respiración, la presión sanguínea, la oxigenación de pulso y los niveles de glucosa en la sangre. Algunas tecnologías incluso son capaces de detectar a tiempo algunas enfermedades, como el Parkinson.
 - R. M. En el diseño de ropa inteligente se usan diversos materiales que puedan conducir (o resistir) la corriente eléctrica, conservar el calor o enfriar, o permitir que la energía eléctrica se dirija de una parte de una prenda a otra. En ese sentido, es importante desarrollar materiales que tras cumplir su ciclo de vida se puedan reciclar o desechar de manera amigable con el medio ambiente. También se puede desarrollar una tecnología con la cual se pueda generar energía por medio de paneles solares flexibles.

DESARROLLO ►**Página 22****1. a) Algunas de las contribuciones de científicos.**

- Sarah Elizabeth Stewart. Identificó un virus que en la actualidad se conoce como poliomavirus de Stewart-Eddy. Demostró que este virus puede causar tumores en animales.
- Edward Jenner. Desarrolló una vacuna a partir de la viruela bovina para mitigar los peligros de la inoculación con esta enfermedad. Con esto se logró la inmunidad contra la viruela entre las personas.
- Jonas Edward Salk. Descubrió y desarrolló la primera vacuna exitosa contra la poliomielitis. Tras el éxito de su vacuna, hizo campaña a favor de la vacunación obligatoria en Estados Unidos de América.
- Mary Montagu. Introdujo en la medicina occidental la inoculación o variolación para prevenir la viruela, después de presenciar este proceso durante su estadía en el Imperio Otomano.
- Anna Wessels Williams. Fue pionera en inmunología y bacteriología. Aisló una cepa del bacilo de la difteria que se usó para desarrollar una antitoxina (anticuerpo) para la difteria.
- Anne Marie Szarewsk. Descubrió que el virus del papiloma humano (VPH) puede causar cáncer de cuello uterino que no es fácil de detectar en la prueba de papanicolaou.
- Francisco Javier de Balmis y Berenger. Encabezó la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna con el propósito de propagar la vacuna antivariólica en toda América y en algunas zonas de Asia.
- Luis Ernesto Miramontes Cárdena. Desarrolló la píldora anticonceptiva, un medicamento que contiene diversas hormonas y que en la actualidad es uno de los métodos anticonceptivos más eficaces.

b) R. L.

Página 23**1. R. M. La elección de un biomaterial para una prótesis específica depende de varios factores, como la ubicación anatómica, las necesidades del paciente y la función requerida de la prótesis.**

Biomaterial / Características principales / Aplicaciones

Aleaciones de titanio / Alta resistencia, ligereza y biocompatibilidad / Prótesis ortopédicas, implantes dentales y prótesis oculares.

Polietileno de alta densidad / Buena resistencia al desgaste y baja fricción / Articulaciones de prótesis de cadera y rodilla.

Cerámicas / Alta resistencia a la compresión, biocompatibilidad y baja fricción / Prótesis dentales y componentes de articulaciones de cadera y rodilla.

Polímeros de grado médico / Versatilidad, biocompatibilidad y resistencia ajustable / Prótesis personalizadas, revestimientos de implantes y componentes flexibles.

Hidrogeles / Alta capacidad de retención de agua, elasticidad y biocompatibilidad / Revestimientos de prótesis e implantes de tejidos blandos.

Aleaciones de cobalto-cromo / Alta resistencia, biocompatibilidad y resistencia a la corrosión / Prótesis dentales y articulaciones protésicas.

Polimetilmetacrilato / Buena resistencia a la compresión y facilidad de moldeo / Prótesis oculares e implantes faciales.

2. Los biomateriales se ponen a prueba para evaluar su seguridad y biocompatibilidad antes de su uso en prótesis u otros dispositivos médicos. Algunas de las pruebas son las siguientes.

- Citotoxicidad. Evaluación de la respuesta celular al biomaterial para determinar si provoca daño o muerte celular.
- Irritación cutánea. Evaluación de la capacidad del biomaterial para causar irritación o inflamación en la piel.
- Sensibilización cutánea. Identificación de reacciones alérgicas o de hipersensibilidad causadas por el biomaterial.
- Biocompatibilidad *in vitro*. Evaluación de la respuesta de células y tejidos al biomaterial en entornos controlados de laboratorio.
- Biocompatibilidad *in vivo*. Evaluación de la respuesta del organismo al biomaterial mediante implantación en modelos animales para estudiar la respuesta inmunológica y la tolerancia del tejido.
- Degradación y liberación de sustancias. Evaluación de la liberación de sustancias y la degradación del biomaterial en el organismo a largo tiempo.
- Estabilidad y resistencia mecánica. Evaluación de la resistencia y estabilidad del biomaterial frente a las fuerzas y condiciones a las que estará expuesto en el cuerpo.
- Corrosión. Evaluación de la resistencia del biomaterial a la corrosión y oxidación en entornos biológicos.

Página 24**1. a) R. M.**

• Brecha de género en la educación. Históricamente, las mujeres han enfrentado barreras en el acceso a la educación, en especial, en campos científicos y tecnológicos. La falta de igualdad de oportunidades educativas puede limitar la participación de las mujeres en la investigación científica y, por tanto, en la consecución de logros destacados que son reconocidos con los Premios Nobel.

• Sesgos de género en la evaluación y selección. Los sesgos inconscientes y los estereotipos de género pueden influir en los procesos de evaluación y selección de los Premios Nobel. Esto puede llevar a una subrepresentación de mujeres en las nominaciones y una falta de reconocimiento de sus contribuciones científicas, lo que perpetúa así la desigualdad de género.

b) R. M.

• Desigualdad en oportunidades de investigación. Las mujeres científicas a menudo enfrentan desafíos en el acceso a recursos, financiamiento y oportunidades de investigación. La falta de apoyo institucional y la brecha de género en la distribución de fondos de investigación pueden dificultar la realización de investigaciones innovadoras y, por tanto, limitar las posibilidades de recibir reconocimientos como el Premio Nobel.

- Cultura científica y ambiente laboral. La cultura científica a menudo refleja normas y prácticas que excluyen o desvalorizan la participación de las mujeres. Los ambientes laborales hostiles, la falta de modelos a seguir y los obstáculos para conciliar la vida laboral y familiar pueden disuadir a las mujeres científicas de seguir carreras de investigación y alcanzar los logros que podrían ser reconocidos.

CIERRE ►

Página 25

1. 2. y 3. R. M.

Material / Beneficios / Costos y riesgos / Acciones para su reducción
Aluminio / Ligero, resistente, reciclable / Alto consumo de energía en su producción / Fomentar el reciclaje y el uso de aluminio reciclado.
Acero / Resistente, duradero, reciclable / Consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono en la producción / Promover el uso de acero reciclado y la eficiencia energética.
Plástico / Versátil, ligero, económico / Contaminación por desechos plásticos y microplásticos / Fomentar el uso de plásticos biodegradables y reciclables.

INICIO ►

Página 28

1. a) El color, la textura, el estado de agregación, la maleabilidad y la luminosidad son algunas propiedades cualitativas de los materiales que nos permiten identificarlos y clasificarlos por medio de nuestros sentidos, sin necesidad de medirlas.

Objeto / Color / Textura / Estado de agregación / Maleabilidad / Lustre

Casco / Rojo / Lisa / Sólido / No / Brilloso

Impermeable / Amarillo / Lisa / Sólido / No / Opaco

Patineta / Azul / Rugosa / Sólido / No / Opaco

Botella / Anaranjado / Lisa / Sólido / No / Brilloso

Audífonos / Verde / Lisa / Sólido / No / Brilloso

Maleta / Rojo / Lisa / Sólido / No / Brilloso

b) Las propiedades cuantitativas son todas las características de los materiales que deben ser medidas y expresadas en valores numéricos para poder identificarlas. Entre estas propiedades se encuentran la densidad, la masa, el volumen, la temperatura de ebullición y de fusión, la solubilidad y la conductividad eléctrica.

DESARROLLO ►

Página 30

1. La dureza y la transparencia son dos propiedades físicas cualitativas que pueden observarse con facilidad. Una estrategia es determinar la dureza de los minerales, para ello se pueden fragmentar con instrumentos a partir de la siguiente escala.

- Uña, si el mineral se fragmenta es muy blando.
- Moneda, si el mineral se fragmenta es blando.
- Navaja, si el mineral se fragmenta es duro.
- Clavo, si el mineral se fragmenta es de concreto: muy duro.

La transparencia del mineral puede determinarse con la ayuda de la luz.

- Si la luz pasa a través del mineral y es fácilmente visible, es transparente.
- Si la luz pasa a través del mineral, pero es menos visible, es translúcido.
- Si la luz no pasa a través del mineral, es opaco.

2.

Mineral	Dureza	Transparencia
Talco	Muy blando	Opaco
Calcita	Blanco	Transparente
Fluorita	Duro	Translúcido
Apatita	Duro	Translúcido
Cuarzo	Muy duro	Translúcido

3. • Talco. Es un relleno importante en pinturas, caucho e insecticidas.
• Calcita. Se usa como agregado para la construcción y en la producción de cal y cemento.
• Fluorita. Se usa como fundente en la fabricación de acero, vidrio opalescente y esmaltes para utensilios de cocina.
• Apatita. Es la fuente de fosfato en la fabricación de fertilizantes.
• Cuarzo. Se utiliza como componente de osciladores para relojes, computadoras, teléfonos celulares y equipos de GPS.

a) R. L.

Página 31

2. Las gotas de vinagre en sal y azúcar consiguen que se disuelva un poco de los cristales. Es más soluble la sal.

Las gotas de vinagre en el polvo para hornear, bicarbonato de sodio y gis blanco forman burbujas, menos burbujas en el gis.

Las gotas de vinagre en la cáscara de huevo deben permanecer más tiempo para notar que las ablanda.

3. La clasificación debe ser de acuerdo con los cambios observados y descritos en el punto anterior.

4. R. M. De manera general, los alumnos concluirán que no se produce una reacción cuando se mezcla la sal y el azúcar con el vinagre, más bien se disuelve, en cambio, el bicarbonato de sodio, el gis blanco y la cáscara de huevo molida reaccionarán con el vinagre liberando dióxido de carbono y produciendo burbujas.

Página 33

1.

Volumen (cm ³)	Masa (g)	Densidad (g/cm ³)
10.0	89.2	8.9
50.0	446.0	8.9

2. La densidad es la misma en cada caso. Se dice que la densidad es una propiedad intensiva porque no importa cuál sea la masa de la sustancia, el valor de densidad será la misma. Entonces las propiedades intensivas no dependen de la cantidad de material.

3. R. L.



CIERRE ►

- 1.** **a)** Color, dureza, maleabilidad y lustre.
b) Densidad, punto de fusión y conductividad eléctrica.
c) La densidad.
d)

Pieza	Masa (g)	Volumen (ml)	Densidad (g/ml)	Identidad
A	122	45	2.71	Aluminio
B	581	74	7.85	Acero
C	136	12	11.33	Plomo
D	214	24	8.92	Cobre

INICIO ►**Página 34**

- 1.** **a)** R. M.

Propiedad	Descripción	Efecto en la flotabilidad
Densidad	Relación entre masa y volumen de un material.	Un material menos denso que su entorno flotará.
Peso específico	Relación entre el peso y el volumen de un material.	Un material con menor peso específico que el medio flotará.
Flotabilidad	Fuerza ascendente que actúa sobre un material sumergido en un fluido, como el agua o el aire.	Si la densidad del material es menor que la del fluido, flota.
Tensión superficial	Fuerza que actúa en la superficie de un líquido.	Puede permitir la flotación de materiales pequeños y ligeros.

- b)** R. M. Se puede predecir a partir del Principio de Arquímedes. Para ello, se compara la densidad del material con la densidad del agua. Si la densidad del material es menor que la del agua, el objeto flotará. Si la densidad del material es mayor que la del agua, el objeto se hundirá.
- 2.** R. M. Para determinar lo que se pide se deben elegir diferentes líquidos con propiedades conocidas (como el agua o el alcohol), colocar cada material en cada uno de los líquidos y observar si el material flota o se hunde. A continuación, se comparan los resultados de flotabilidad de los materiales en los diferentes líquidos para determinar si los objetos están hechos del mismo material.

DESARROLLO ►**Página 35**

- 1.** **a)** En la gráfica se observa que la temperatura de ebullición del agua varía cuando se modifica la presión a la que está sometida.

En general, a medida que la presión disminuye, la temperatura de ebullición del agua también disminuye, y viceversa.

La ebullición es el proceso en el cual un líquido se convierte en vapor en su punto de ebullición, que es la temperatura a la cual su presión de vapor iguala la presión externa. La presión de vapor es la presión ejercida por las moléculas en estado gaseoso en equilibrio con las moléculas en estado líquido en una fase gas-líquido. Cuando la presión externa sobre el agua es igual a la presión de vapor del agua a una determinada temperatura, el agua comienza a hervir y se forma vapor.

- b)** Se espera que el agua ebulga a una temperatura más baja en la cúspide de una montaña. Esto se debe a que a una altitud más alta, la presión atmosférica es menor. Debido a la disminución de la presión atmosférica, la presión de vapor necesaria para igualar la presión externa también se reduce.
- c)** Porque cuando un líquido dentro de la olla se calienta en la estufa comienza a convertirse en gas. A medida que se produce el vapor, la presión aumenta en el interior de la olla y a su vez esta propiedad eleva la temperatura de ebullición del agua. Esta temperatura más alta acelera el proceso de cocción de los alimentos.

Página 37

- 1.** y **2.**

Plástico	Densidad en comparación con diferentes líquidos				Valor esperado de la densidad (g/ml)
	Alcohol/Agua 0.87 g/ml	Aceite de maíz 0.92 g/ml	Agua 0.997 g/ml	Glicerina 1.26 g/ml	
PET	Mayor	Mayor	Mayor	Mayor	Mayor que 1.26
HDPE	Mayor	Mayor	Menor	Menor	Menor que 0.997
PVC	Mayor	Mayor	Mayor	Mayor	Mayor que 1.26
LDPE	Menor	Mayor	Menor	Menor	Entre 0.92 y 0.997
PP	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor que 0.786
PS	Mayor	Mayor	Mayor	Menor	Entre 0.997 y 1.26

- 3 – 5.** R. L.



CIERRE ►

- a)** La falta de acceso a la información sobre las propiedades de las sustancias limitaría la capacidad de una persona para tomar decisiones informadas en muchos aspectos de su vida. No podría evaluar de manera precisa los riesgos y los beneficios, comparar diferentes opciones o entender a plenitud las implicaciones de sus elecciones; por ejemplo, si una persona desconociera las propiedades de un medicamento, no tendría información sobre posibles efectos secundarios, alergias, toxicidad o interacciones con otras sustancias.
- b)** Sin esta información, sería complicado identificar contaminantes, prever efectos adversos en la salud y tomar medidas para prevenir enfermedades o epidemias. También sería difícil establecer regulaciones y políticas ambientales efectivas, así como identificar y abordar problemas como la contaminación de productos químicos, el cambio climático o la degradación del ecosistema.

INICIO ►**Página 38**

- c)** R. M. La acetona se evapora más rápido, luego el alcohol y el agua de manera más lenta. La sensación térmica con la acetona es más fría que con el alcohol, y con éste es más fría que con el agua. En los tres casos se percibe una sensación de frío, siendo más intensa con la acetona, después con el alcohol y por último con el agua.

DESARROLLO ►**Página 39**

- Los mejores conductores deben ser metálicos.
- Materiales conductores: acero inoxidable y peltre; aislantes térmicos: madera, cerámica y plástico.

Página 40

- Las piezas de concreto, metálicas o de otros materiales se colocan separadas para evitar daños, rupturas o deformaciones por efecto de la dilatación.
- R. M. Las altas temperaturas pueden afectar las propiedades del cemento y el concreto durante el fraguado del concreto. Esto se debe a que en un ambiente cálido el cemento se hidrata y disminuye su resistencia.

Página 41

- La salsa de tomate tiene mayor capacidad para “almacenar energía térmica”, es decir, la transfiere más lento a su entorno. Esto provoca que la transferencia de calor hacia nuestra boca sea mayor al entrar en contacto con la salsa.

Página 43

- R. M. Se usa la fórmula siguiente para calcular el calor específico de cada material.

$$\text{Calor específico} = \frac{\text{Energía (cal)}}{\text{Masa (g)} \times \text{Diferencia de temperatura } (\text{°C})}$$

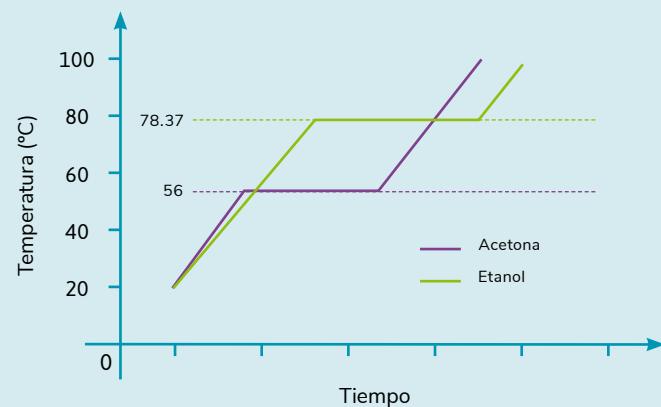
Material	Energía (cal)	Masa (g)	Diferencia de temperatura (°C)	Calor específico (cal/g °C)	Nombre
A	2.20	2.0	10.0	0.110	Hierro
B	1.86	2.0	10.0	0.093	Cobre

1 y 2. R. L.

- R. M. Las temperaturas son más estables en las zonas cercanas a grandes cuerpos de agua.
- a)** Porque la latitud influye de manera directa en el estado del tiempo y en el clima que tiene una región del planeta. Dos lugares situados en la misma latitud reciben la misma cantidad de radiación solar; así, al considerar la misma latitud tenemos que la variación en el estado del tiempo meteorológico es debida a otros factores, como puede ser la presencia de masas de agua: mares, ríos, lagos o lagunas.
- b)** El que está sobre el mar, porque está en contacto con el agua, y ésta ha almacenado una buena cantidad de energía térmica a lo largo del día.

Página 44

- El etanol tiene un punto de ebullición de 78.37 °C; la acetona, de 56 °C.
- R. M.

Curvas de calentamiento de dos sustancias químicas: acetona y etanol**CIERRE ►****Página 45**

- a)** El calor latente de vaporización, ya que el líquido requiere de energía térmica para evaporarse; esa energía la recibe de nuestra piel y nosotros sentimos que el dedo se nos enfriá, porque está cediendo su energía al líquido.



- b) Del entorno que los rodea.
- c) Aquél que tenga el calor específico más elevado; de los señalados en la tabla, es el agua. Esto se explica porque el agua requiere absorber más energía por gramo para elevar 1 °C su temperatura. Asimismo, la transferencia de su energía por gramo es mayor para disminuir 1 °C que la que se requiere para los otros dos líquidos.
- d) La sustancia que tenga el calor latente de vaporización más bajo, puesto que cuesta menos calentarla; de los mencionados en la tabla, es la acetona.

INICIO ►**Página 46**

1. a) R. M. Tras su cocción, la arcilla michoacana adquiere un color rojo debido a que es pobre en alúmina y rica en hierro. La arcilla oaxaqueña, luego de fundirse a altas temperaturas, adquiere un color negro debido a que es pobre en alúmina y rica en hierro y cal. El rojo cadmio (hecho de seleniuro de cadmio) o el rojo ocre (hecho de óxido de hierro [III]) son pigmentos que se asemejan al color de la arcilla michoacana tras su cocción. Un pigmento que se asemeja al color de la arcilla oaxaqueña es el negro (hecho de carbón).
- b) R. M. Las pinturas en general, además de los pigmentos, son una mezcla de los siguientes componentes.
- Aglutinantes. Son sustancias líquidas o semilíquidas, como los aceites, las proteínas, los carbohidratos (gomas), las ceras, las resinas y algunos polímeros sintéticos, con el propósito de proteger al pigmento de ciertas condiciones ambientales, además de proporcionarle adherencia y cohesión.
 - Diluyentes. Son disolventes, como la trementina, los alcoholos minerales, ésteres y cetonas, que se usan para disolver el pigmento y ajustar la viscosidad de la pintura.

DESARROLLO ►**Página 47**

- a) La composición de las mezclas puede variar, lo que hace que sus propiedades también se puedan modificar.
- Granito. Entre 20 y 60 % puede ser cuarzo, y entre 35 y 90 % puede ser feldespato alcalino, un tipo de arcilla. En algunas mezclas también puede aparecer biotita, moscovita y granate. Esto permite que los colores del granito sean tan diversos (gris, verde, marrón, negro, blanco, etcétera).
 - Crema facial. Puede contener antioxidantes, diversos derivados de la vitamina A, ácido glicólico o ácido salicílico, colágeno y ácido hialurónico. De acuerdo con su composición, algunas cremas faciales pueden neutralizar los daños a la piel por la presencia de radicales libres o protegerla de la radiación ultravioleta, entre otras propiedades.
 - Acero. Las aleaciones de acero pueden contener entre 15 y 20 % de carbono, 10 y 13.5 % de manganeso, 4 y 15 % de fósforo, 5 % de azufre y 20 % de cobre. De acuerdo con

la distribución de sus componentes, el acero puede ser más o menos resistente a la tensión.

- Salami. Puede ser una mezcla de tocino, grasa de cerdo y carne de cerdo o carne de vacuno, o incluso de ambas, además de algunos condimentos como ajo, pimienta negra, guindilla e hinojo. Desde luego, el sabor del salami puede variar de acuerdo con los ingredientes que contiene.
2. R. M. El granito y el salami son mezclas heterogéneas. El acero y la crema facial son homogéneas.

Página 48

1. a) R. M. La composición de las mezclas puede variar, lo que hace que sus propiedades también se puedan modificar.

Mezcla	Homogénea	Heterogénea	Estado de agregación	Componentes
Café	✗		Líquido	Agua, cafeína, tanino, aminoácidos, compuestos nitrogenados, aldehídos, cetonas, furanos, pirazinas, polisacáridos, triglicerídos.
Leche		✗	Líquido	Agua, grasas, caseína, fosfato de calcio, lactosa, vitaminas, minerales, ácido palmítico, ácido oleico, ácido esteárico, ácido mirístico.
Arena		✗	Sólido	Óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de hierro, óxido de calcio.
Mármol		✗	Sólido	Carbonato de calcio, óxido de calcio, óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de sodio, óxido de magnesio.
Aire	✗		Gas	Nitrógeno, oxígeno, agua, dióxido de carbono, hidrógeno, argón.
Agua de Jamaica	✗		Líquido	Agua, azúcar, ácido cítrico, ácido maleico, ácido tartárico.

CIERRE ►**Página 49**

1. R. L. No evalúe la capacidad artística, sino la obtención y la variedad de los colores (mezclas), además de la textura de la pintura.

1.

Mezcla	Tipo de mezcla	
Gelatina	Heterogénea	Coloide (gel)
Neblina	Heterogénea	Coloide (aerosol líquido)
Pintura	Heterogénea	Coloide (sol sólido)
Infusión	Heterogénea	Suspensión
Rocas	Heterogénea	Coloide (sol sólido)
Vidrio	Heterogénea	Coloide (sol sólido)

INICIO ►**Página 50**

1. a) R. L.
b) R. M.

- Papel: papel higiénico, servilletas, toallas de papel, exámenes reprobados, periódicos, envolturas de tortillas, bolsas de pan.
- Metal: latas de alimentos, de refresco, de leche en polvo, muebles tubulares, papel aluminio, cables.
- Plástico: recipientes de detergentes y de jabones, bolsas de plástico, vasos, cubiertos, empaques de alimentos.
- Vidrio: botellas de zumos, de refrescos, de bebidas alcohólicas, tarros de alimentos, envases de perfumes.
- Electrónicos: televisiones, teléfonos, lavadoras, radios, baterías, computadoras, calculadoras.
- Orgánicos: restos de vegetales y frutas, como cáscaras, semillas, hojas, tallos, pulpa. Huesos, pellejos, vísceras.

DESARROLLO ►**Página 52**

1. La filtración y la decantación son métodos efectivos cuando el estado de agregación es sólido y líquido en los componentes de la mezcla. Si hay disolución de algunas sustancias, este método no es efectivo, ya que el agua conservará cierto grado de turbiedad.

Para efectuar el método de decantación, es importante dejar reposar la mezcla por un tiempo suficiente, para que las partículas más densas de material se depositen en el fondo, además de no agitar el líquido, para que las partículas no queden en suspensión.

2. La mezcla sólida (grava + arena) que se obtuvo tras la filtración o la decantación se puede separar por medio de la tamización. De esta manera se obtendrán los tres componentes de la mezcla principal (agua + grava + arena) por separado.

Página 53

1. Existen dos formas para obtener los ingredientes de un perfume a partir de la destilación en alambique.
- Destilación seca. Es un proceso que implica altas temperaturas, en el que se aplica llama directa al alambique que contiene la mezcla, por ello se reserva para obtener aceites con

puntos de ebullición muy altos. El alquitran de cade y el de abedul son algunos de los ingredientes de un perfume que se obtienen por medio de esta técnica.

- Destilación por arrastre de vapor. Consiste en adicionar agua al alambique para que el líquido y los aceites se destilen en conjunto. Debido a que los aceites son insolubles en agua, el líquido los arrastra con facilidad hasta llegar a un contenedor donde se separan con base en la diferencia de sus densidades, es decir, por medio de la decantación.

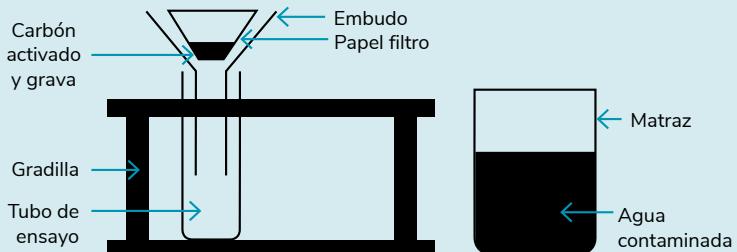
2. R. L.

Página 54

1. En las dos placas se observará la misma gama de colores por cada punto; en la placa que se hizo con agua como disolvente se apreciará mejor, debido a que los pigmentos de la tinta se desplazarán a mayor distancia desde la línea de inicio.
2. La distancia que recorren los pigmentos de una mezcla depende de su solubilidad en el disolvente y de las fuerzas de adhesión y cohesión entre las sustancias que componen la tinta y el papel donde está separándose. Los plumones que se usaron son solubles en agua, por tanto, sus pigmentos se desplazan con mayor facilidad en este disolvente debido a que son más afines.
3. R. L.
4. Aquel cuyo arrastre en la placa sea similar al del punto que colocó el docente.

CIERRE ►**Página 55**

2. a) R. M. Vaso de precipitados de 100 ml, embudo, tubo de ensayo, gradilla y cuchara.
b) R. M. Papel filtro, algodón, grava y carbón activado.
3. a) R. M.



- b) R. M.

- Dobra un trozo de papel de filtro y colócalo en el embudo.
- Inserta el vástago del embudo dentro de un tubo de ensayo en una gradilla.
- Coloca una cucharada de carbón activado en el embudo.
- Agrega agua contaminada (mezcla) al vaso de precipitados. Por lo general, el agua contaminada tiene un aspecto turbio y mal olor.
- Vierte un poco de agua contaminada sobre el carbón activado en el embudo.
- Olfatea y observa si el líquido en el tubo de ensayo ha perdido su olor y color originales.

4. R. L.

INICIO ►

Página 56

- 1.** a) R. M. El porcentaje en masa se basa en la cantidad de masa de una sustancia de interés (soluto) en relación con la masa total del aire (mezcla), mientras que el porcentaje en volumen se basa en la proporción de volumen de un componente en relación con el volumen total del aire. Debido a las diferencias en las masas molares, en las densidades de los componentes del aire y principalmente en la temperatura, los porcentajes en masa y volumen del aire pueden ser distintos.
- b) R. M. La representación de la composición en diferentes formas permite una comunicación efectiva y la estandarización de los datos. También permite tomar decisiones más informadas sobre los materiales y las condiciones necesarias para lograr los resultados deseados.
- c) R. M. Es mejor representar los contaminantes del aire en ppm para facilitar su estudio.

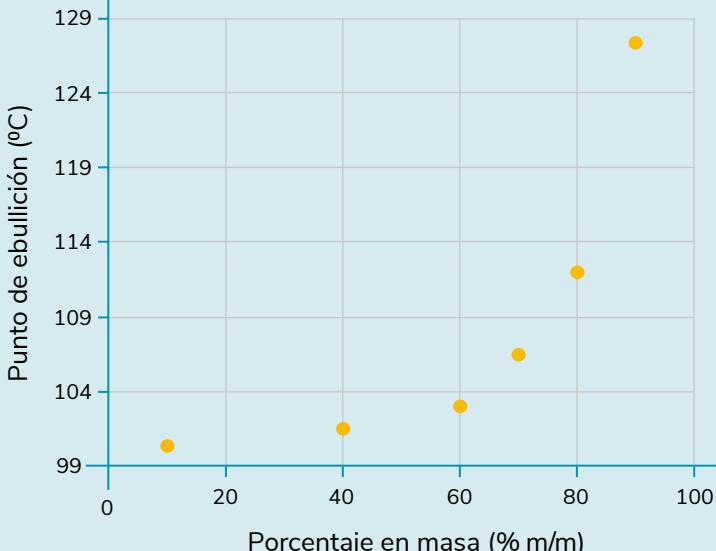
DESARROLLO ►

Página 58

- 1.** R. M. Se considera que el agua tiene densidad igual a 1 g/ml.

Masa de azúcar (g)	Volumen de agua (ml)	Masa de agua (g)	Porcentaje en masa (% m/m)
5	45	45	10
15	10	10	60
9	1	1	90
18	27	27	40
24	6	6	80
14	6	3	70

- 2.** R. M.



- a) Conforme aumenta la concentración de una disolución también aumenta su punto de ebullición.
- b) Esta relación entre el punto de ebullición y la concentración de un material se debe a las propiedades coligativas de los sistemas, en particular a las leyes de Raoult y de Dalton: al aumentar la concentración de un componente en una disolución, incrementa su fracción molar y, por tanto, su contribución a la presión de vapor, lo que resulta en un aumento en su punto de ebullición.
- c) La tendencia debe ser la misma: una relación directamente proporcional entre el punto de ebullición y la concentración de una disolución de sal.
- d) Cuando se adiciona sal en el agua que se usará para cocinar, el punto de ebullición de la disolución aumenta. Esto significa que el agua necesitará alcanzar una temperatura más alta para hervir. Al cocinar carne o verduras a una temperatura de ebullición más alta, se puede acelerar el proceso de cocción, lo que resulta en tiempos de cocción más cortos.

Página 60

- 1. a)**

$$\text{Concentración de cafeína} = \frac{\text{Masa de cafeína}}{\text{Volumen de refresco}}$$

$$\text{Concentración de cafeína} = \frac{0.032 \text{ g}}{355 \text{ ml}} = 0.00009 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

- b)**

$$\text{Masa de azúcar} = 3 \times \text{Concentración de azúcar} \times \text{Volumen de refresco}$$

$$\text{Masa de azúcar} = 3 \times 0.00009 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \times 355 \text{ ml} = 117.15 \text{ g}$$

- c)**

$$\text{Volumen de refresco} = \frac{\text{Masa de cafeína}}{\text{Concentración de cafeína}}$$

$$\text{Volumen de refresco} = \frac{1 \text{ g}}{0.00009 \frac{\text{g}}{\text{ml}}} = 11\ 111.1 \text{ ml}$$

- 2.** La OMS recomienda que la ingesta diaria de azúcares libres para adultos y niños sea menos de 10 % de la ingesta calórica total diaria. Un 5 % de la ingesta total diaria equivale a 25 g de azúcar para un adulto con un índice de masa corporal normal.

De acuerdo con el cálculo anterior, una lata de refresco contiene alrededor de 117.15 g de azúcar, por tanto, con $\frac{1}{4}$ de lata de refresco se cubriría la ingesta diaria de azúcar.

- a)** El consumo excesivo de refrescos no es un hábito saludable.

Los refrescos suelen contener altas cantidades de azúcar, aditivos químicos y calorías vacías, lo que puede tener efectos negativos en la salud.

- 3.** Los refrescos de cola son los que contienen más cafeína que otros. Por otro lado, la concentración de cafeína en bebidas energizantes puede variar en un rango de 40 a 320 mg por envase.

- a)** Algunos efectos de la cafeína en el cuerpo humano son: episodios de hiperactividad, ansiedad y alteraciones de patrones del sueño, como insomnio.



Página 61

1 y 2. R. L. El costo por kilogramo dependerá de la zona en la que viven los estudiantes.

Aceite	ppm	% m/m	Costo por kg
Palma	1 172	0.1172	R. L.
Soya	958	0.0958	R. L.
Maíz	782	0.0782	R. L.
Girasol	546	0.0546	R. L.
Olivo	51	0.0051	R. L.
Coco	36	0.0036	R. L.

Página 62

2. R. L.

CIERRE ►

Página 63

1.

Organismo	Concentración mínima de oxígeno disuelto		
	mg/l	ppm	% m/m
Truchas	6.5	6.5	0.0065
Lobina de boca pequeña	6.5	6.5	0.0065
Larvas de mariposas y polillas	4	4	0.004
Larvas de efemerópteros	4	4	0.004
Siluro	2.5	2.5	0.0025
Carpa	2	2	0.002
Larvas de mosquitos	1	1	0.001

2. R. L.

- 3.** La concentración de oxígeno disminuye cuando la temperatura aumenta. Esto implica que durante el verano la concentración del oxígeno disuelto en el agua disminuye y los peces nadan hacia las profundidades, donde es mayor; en invierno, el oxígeno disuelto en el agua aumenta y los peces nadan hacia la superficie, donde es menor.
- 4.** La basura orgánica en descomposición en el agua aumentará la demanda de oxígeno debido a la descomposición, lo que puede llevar a una disminución de la concentración de oxígeno en el agua. Habrá una disminución de la sobrevivencia de las especies debido a la reducción de la disponibilidad de oxígeno, ya que pueden sufrir de hipoxia y falta de oxígeno para la respiración.

Las corrientes de agua en ríos y mares aumentarán la concentración de oxígeno en el agua debido al movimiento y mezcla del agua, lo que facilita la absorción de oxígeno atmosférico. Aumentará la sobrevivencia de las especies debido a la disponibilidad de oxígeno adecuada para la respiración.

La presión atmosférica y la altura reducirán la concentración de oxígeno en el agua a medida que aumenta la altitud debido a la disminución de la presión atmosférica. Además, reducirá la sobrevivencia de las especies a altitudes más altas debido a la menor disponibilidad de oxígeno para la respiración.

La actividad humana disminuirá la concentración de oxígeno debido a la contaminación del agua por sustancias tóxicas y desechos industriales vertidos. Además, la construcción de represas y alteraciones en el flujo natural del agua pueden afectar negativamente la concentración de oxígeno. Disminuirá la sobrevivencia de las especies debido a la contaminación y a la interrupción del equilibrio ecológico.

La presencia de plantas acuáticas aumentará la concentración de oxígeno en el agua debido a la fotosíntesis llevada a cabo por las plantas acuáticas, que liberan oxígeno al ambiente acuático. También aumentará la sobrevivencia de las especies debido a la mayor disponibilidad de oxígeno.

INICIO ►

Página 64

1. a) Características del agua potable.

- Es transparente y no presenta colores anormales, lo que indica la ausencia de partículas suspendidas y sustancias que podrían ser perjudiciales para la salud.
- Es inodora e insípida; la presencia de sabores u olores desagradables puede ser indicativo de contaminación.
- Es libre de bacterias, virus, parásitos y otros microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades.
- Cumple con los límites establecidos para la presencia de sustancias químicas, como metales pesados, pesticidas y productos químicos tóxicos, que puedan representar un riesgo para la salud humana a largo plazo.

Un contaminante es cualquier sustancia o agente físico, químico o biológico presente en el agua que pueda tener efectos adversos en la salud humana, en los ecosistemas acuáticos o en los usos del agua. Pueden provenir de fuentes naturales o de actividades humanas.

Las principales causas de la contaminación del agua son las siguientes.

- Infraestructura de saneamiento deficiente y falta de acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento.
- Vertidos y descargas de aguas residuales sin tratamiento adecuado.
- Contaminación industrial causada por vertidos de sustancias químicas.
- Vertido ilegal de desechos sólidos y basura en cuerpos de agua.
- Uso inadecuado de pesticidas y fertilizantes en la agricultura.

b) R. L.



DESARROLLO ►**Página 65****1.**

Propiedad física	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Monóxido de carbono	Ozono
Color	Incoloro	Marrón	Incoloro	Azul pálido
Olor	Irritante	Irritante	Inodoro	Inodoro
Temperatura de ebullición (°C)	-10.1	-21.15	-191.5	-111.9
Densidad (g/cm³)	0.0026	0.0015	0.0012	0.0021
Solubilidad en agua	Soluble	Soluble	Ligeramente soluble	Ligeramente soluble
Estado de agregación	Gas	Gas	Gas	Gas

2.

Sustancia	Efectos nocivos en la salud	Variación según la concentración
Dióxido de azufre (SO_2)	Irritación de los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. Dificultad para respirar, especialmente en personas con enfermedades respiratorias preexistentes como el asma.	Los efectos nocivos aumentan a medida que sube la concentración de dióxido de azufre en el aire.
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Irritación de los pulmones y las vías respiratorias. Aumento de los síntomas de asma y enfermedades respiratorias. Mayor riesgo de infecciones respiratorias.	Los efectos nocivos se intensifican con concentraciones más altas de dióxido de nitrógeno en el aire.
Monóxido de carbono (CO)	Desplazamiento del oxígeno en la sangre, lo que puede llevar a hipoxia y daño a órganos vitales. Mareos, dolores de cabeza, debilidad y, en casos graves, pérdida del conocimiento o muerte.	Los efectos nocivos son directamente proporcionales a la concentración de monóxido de carbono en el aire.

Ozono (O_3)	Irritación de los ojos, la nariz y la garganta. Dificultad para respirar, especialmente en personas con enfermedades respiratorias preexistentes. Agravamiento del asma.	Los efectos nocivos aumentan con niveles más altos de ozono en el aire, siendo más pronunciados en concentraciones elevadas.
------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. R. M.

Intervalo de dióxido de azufre (SO_2) promedio de una hora (ppm)	Intervalo de dióxido de nitrógeno (NO_2) promedio de una hora (ppm)
0.035	0.053
0.036-0.075	0.054-0.100
0.076-0.185	0.101-0.360
0.186-0.304	0.361-0.649
0.305	0.650

Intervalo de monóxido de carbono (CO) promedio móvil de ocho horas (ppm)	Intervalo de ozono (O_3) promedio móvil de ocho horas (ppm)
4	0.051
5-9	0.052-0.070
10-12	0.071-0.092
13-15	0.093-0.114
16	0.115

4. Promover y apoyar la transición hacia fuentes de energía renovable ayudaría a reducir la dependencia de combustibles fósiles y, por tanto, disminuiría las emisiones de contaminantes como el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno.

Fomentar el uso del transporte público y la adopción de vehículos eléctricos reduciría las emisiones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono, ya que gran parte de estos contaminantes se liberan a través del escape de los vehículos.

Página 67**1.**

Tubo	Disolución de carbonato de calcio	Disolución de cloruro de sodio
Agua no contaminada	Solución incolora. No hay precipitado.	Solución incolora. No hay precipitado.
Disolución de plomo	Precipitado blanco.	Precipitado blanco.
Disolución de cobre	Cambio de color a verde; posible precipitado azul verdoso.	No hay cambio de color, posible precipitado azul verdoso.



Agua del lago de San Juan	R. L.	R. L.
---------------------------	-------	-------

2. Se puede proponer un método para determinar si contiene alguno de los elementos que se buscan (plomo, cobre y cinc), a partir de los cambios que se producen con las muestras. Recuerde al alumnado que las pruebas cualitativas indican únicamente presencia o ausencia, una técnica de cuantificación requiere análisis instrumental (equipo-software).
3. a) R. M. El cobre presenta variaciones alrededor de un valor promedio de 0.078, mientras que el plomo muestra una tendencia a crecer.
4. R. M. Desde 2015, el plomo rebasa el límite máximo permitido de 0.015 ppm.
5. R. M. Con base en la información actual, la concentración de plomo seguirá creciendo, lo cual pone en riesgo la salud por la ingesta del agua contaminada.
6. R. L.

Página 68

1. La erosión del suelo es causada por la acción de la lluvia y el viento. Las prácticas agrícolas intensivas, como el arado inadecuado, la creación de rellenos sanitarios, la deforestación y el sobrepastoreo, son factores que también contribuyen a la erosión. La ONU estima que cada año se pierden alrededor de 24 mil millones de toneladas de suelo fértil debido a la erosión. Esto afecta negativamente la productividad agrícola, ya que la capa superior del suelo, que contiene nutrientes esenciales, se pierde, lo que lleva a la disminución de la fertilidad y la capacidad de retención de agua del suelo.

La contaminación del suelo ocurre por la introducción de sustancias químicas al suelo, como pesticidas, fertilizantes, desechos industriales y residuos sólidos urbanos. Estos contaminantes pueden alterar la composición química y la estructura física del suelo, afectando su calidad y capacidad para sustentar la vida vegetal y animal.

2. Algunas ideas para reducir la degradación de los suelos son las siguientes.
 - Implementar prácticas de conservación del suelo, como la siembra directa y la rotación de cultivos, que ayudan a mantener la cobertura vegetal y reducir la exposición del suelo a la erosión.
 - Promover prácticas de manejo sostenible del suelo, como la construcción de terrazas, la nivelación del terreno y la construcción de zanjas para desviar el agua de escorrentía y reducir la erosión.
 - Regular y controlar adecuadamente el uso de agroquímicos, fertilizantes y pesticidas, asegurando su aplicación responsable y evitando su exceso.
 - Establecer programas de gestión de residuos adecuados para el manejo y disposición de desechos industriales y residuos sólidos, evitando su infiltración en el suelo.
3. R. L.

CIERRE ►

Página 69

2. 1 ppm = 1 mg/l, por tanto, los valores de la concentración en ppm son iguales que en mg/l.

Calidad del aire	Dióxido de azufre 24 h (% m/m)	Dióxido de nitrógeno 1 h (% m/m)	Monóxido de carbono 8 h (% m/m)	Ozono 1 h (% m/m)
Satisfactoria	0.00013	0.00021	0.011	0.00011
No satisfactoria	0.00035	0.00066	0.022	0.00023
Mala	0.00056	0.0011	0.031	0.00035
Muy mala	0.001	0.002	0.050	0.00060

3. R. M. Las unidades en ppm o mg/l son preferibles para concentraciones muy bajas, mientras que el % m/m es más adecuado para concentraciones muy altas. Por lo anterior, es mejor representar la concentración de estos contaminantes en ppm o mg/l.
4. R. M. Los contaminantes atmosféricos pueden irritar las vías respiratorias y provocar síntomas como dolor de garganta, congestión nasal y dificultad para respirar. Estos síntomas pueden ser especialmente pronunciados en personas con enfermedades respiratorias preexistentes, como el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

INICIO ►

Página 70

1. a) R. L.
b)

Problemática ambiental	Consumo que la propicia
Agua contaminada	Nuestros patrones de consumo, como el uso excesivo de productos químicos y el mal manejo de desechos, contribuyen a la contaminación del agua. Los contaminantes incluyen pesticidas agrícolas, desechos industriales y productos químicos domésticos que se filtran en los cuerpos de agua.
Residuos urbanos	Nuestro consumo en exceso y la falta de prácticas adecuadas de gestión de residuos contribuyen a la acumulación de basura en áreas urbanas. De acuerdo con la ONU, generamos alrededor de 2.01 mil millones de toneladas de residuos sólidos municipales cada año a nivel mundial. Esto ejerce una presión significativa sobre los sistemas de eliminación de residuos y puede tener impactos negativos en la calidad del aire, el agua y el suelo.



Degrado del ozono estratosférico	El consumo de sustancias que agotan la capa de ozono, como los clorofluorocarburos (CFC) y los hidroclorofluorocarburos (HCFC), ha tenido un impacto significativo en la degradación del ozono estratosférico. El Protocolo de Montreal ha logrado una disminución de 98 % en la producción de sustancias agotadoras de ozono desde 1987, lo que demuestra cómo los cambios en los hábitos de consumo, como evitar productos que contengan estas sustancias, contribuyen a la protección de la capa de ozono.	Eficiencia de transporte	Ligero y eficiente en términos de espacio, lo que reduce el consumo de combustible durante el transporte.	Más pesado en comparación con el plástico, lo que puede aumentar los costos y el consumo de combustible durante el transporte.
Desertificación	Nuestros patrones de consumo insostenibles, como la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales, contribuyen a la desertificación. Se estima que 24 % de la superficie terrestre mundial se ha visto afectada por la degradación del suelo, lo que aumenta el riesgo de desertificación.	Reciclaje	Recicitable, pero su tasa de reciclaje puede ser baja. El plástico reciclado se puede usar para hacer nuevos productos, como botellas o fibras textiles.	Recicitable y tiene una alta tasa de reciclaje. El vidrio reciclado se puede utilizar para fabricar nuevas botellas de vidrio o se puede triturar y utilizar como agregado en construcción.
Efecto invernadero y calentamiento global	Nuestros hábitos de consumo, en particular los relacionados con la energía y el transporte, influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero y el calentamiento global. Las actividades humanas son responsables de aproximadamente 71 % de las emisiones totales de este tipo de gases. La adopción de energías renovables, la eficiencia energética y la reducción del consumo de combustibles fósiles son medidas cruciales para abordar este problema.	Desecho	Si no se recicla adecuadamente, puede contribuir a la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. Puede tardar siglos en degradarse en el medio ambiente.	No genera contaminación significativa si se desecha adecuadamente. Se degrada más rápido en comparación con el plástico.

DESARROLLO ►

Página 72

1. a) R. M. Es mejor usar las botellas de plástico, ya que durante su ciclo de vida consumen menos energía, generan menos unidades de dióxido de carbono y producen menor cantidad de basura.
 2. a) y b)

Aspecto	Botella de plástico	Botella de vidrio	Lata de aluminio
Extracción de materias primas	Requiere de petróleo y gas natural para su producción.	Requiere de minerales como arena, piedra caliza y sodio para su elaboración.	Requiere de bauxita, un mineral rico en aluminio.
Durabilidad	No es tan duradero y puede tener una vida útil limitada.	Puede reutilizarse varias veces, aunque puede romperse si se cae.	No es reutilizable, pero es duradero y resistente.

3. R. L.



Página 73**1. a)** R. M.

Hábito de consumo	Cambios responsables
Usar bolsas de plástico	Llevar bolsas reutilizables al hacer compras o utilizar bolsas de tela o papel biodegradables.
Consumo excesivo de agua	Limitar el tiempo de ducha, reparar fugas, recoger agua de lluvia para riego y optar por electrodomésticos eficientes en el uso del agua.
Uso de productos desechables	Optar por productos reutilizables, como vasos, platos y cubiertos de acero inoxidable o bambú.
Desperdicio de alimentos	Planificar las compras de alimentos, almacenar adecuadamente y utilizar técnicas de conservación, como congelar o hacer compostaje de los restos de alimentos.
Consumo excesivo de energía	Apagar los dispositivos electrónicos cuando no se utilizan, emplear bombillas de bajo consumo y aprovechar la luz natural en lugar de encender las luces artificiales.

b)

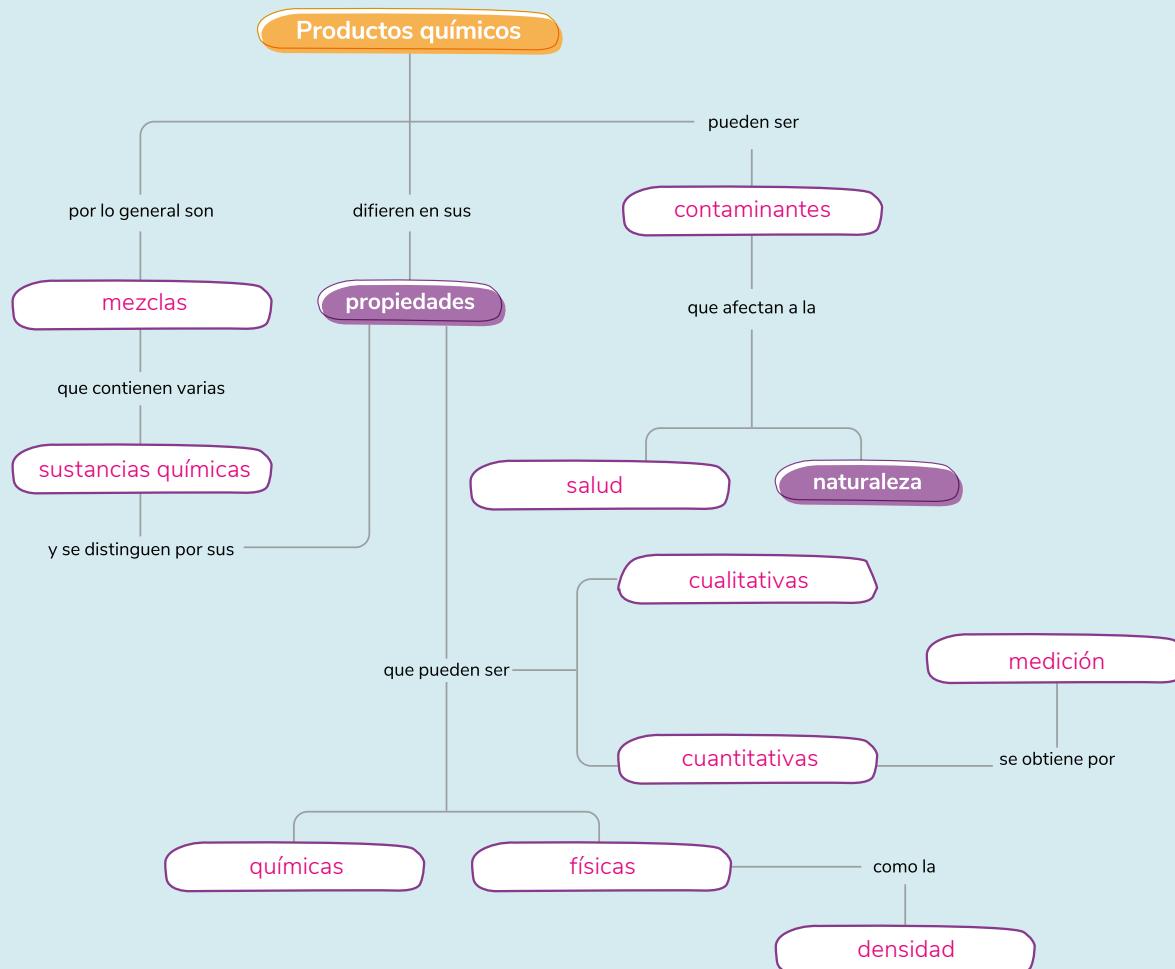
Probleática ambiental	Cambios para disminuir el impacto
Agua contaminada	Reducir el consumo de agua. Usar métodos de riego eficientes. No verter productos químicos en el agua.
Residuos urbanos	Reducir el uso de productos desechables. Separar de forma adecuada los residuos para reciclaje. Comprar productos reciclados o reutilizables.
Degradoación del ozono estratosférico	Apoyar la reforestación y restauración de ecosistemas. Adoptar técnicas de agricultura sostenible. Utilizar especies endémicas y no exóticas.
Efecto invernadero y calentamiento global	Reducir el consumo de energía. Optar por fuentes renovables. Fomentar el uso del transporte público. Mejorar la eficiencia energética en hogares y edificios. Apoyar políticas y acuerdos internacionales sobre reducción de emisiones.

c) R. L.**2.** R. L.

Qué aprendí

Página 74

1. R. M.



2. R. L.

Página 75

3. ACTIVIDAD 2

Aluminio

ACTIVIDAD 3

Sólido-Líquido / Cocaína

ACTIVIDAD 4

0.55 mg/l / Sí, puesto que la concentración es mayor que el límite permitido y es probable que aparezcan los primeros síntomas de intoxicación.

Construimos futuro

Página 76

a) R. M. Durante la Guerra Fría, las opiniones pacifistas de Pauling le valieron ser catalogado como un comunista por el gobierno

de Estados Unidos de América. No se le tenía permitido salir del país, debido a la desconfianza irracional hacia el liberalismo entre los líderes políticos estadounidenses en ese momento. Esto le costó a Pauling lo que pudo haber sido el mayor logro de su carrera: descubrir la estructura del ADN.

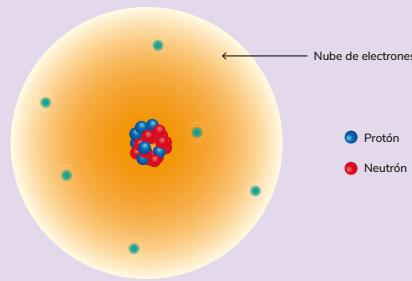
b) R. M. Respetar la libertad de expresión permite que las personas compartan sus pensamientos, conocimientos y experiencias, lo cual enriquece la diversidad de perspectivas. Esto también nos permite desafiar y cuestionar ideas preconcebidas, e incluso promover la igualdad de derechos y oportunidades para todos.

c) R. M. Un kit casero de Química, como el que hizo Pauling, se puede armar con materiales y sustancias que es posible encontrar en el hogar, como cotonetes, vasos, cucharas, papel aluminio, encendedores, tijeras, sal, bicarbonato de sodio, vinagre, pegamento, agua, levadura, etcétera.



Página 80

1. a) Cuando una sustancia se calienta por encima de su punto de ebullición se encuentra en estado gaseoso. En este estado de agregación, las partículas están muy espaciadas y dispuestas al azar, lo que significa que pueden comprimirse o aplastarse con facilidad. Por tanto, el tercer esquema de izquierda a derecha representa las partículas del líquido cuando se calienta por encima de su punto de ebullición.
- b) Cuando una sustancia se enfriá por debajo de su punto de ebullición se encuentra en estado líquido. En un líquido, las partículas están dispuestas de manera aleatoria y muy juntas, aunque con algunos espacios entre ellas. Por tanto, el segundo esquema de izquierda a derecha representa las partículas del líquido cuando se enfriá por debajo de su punto de ebullición.
- c) R. M. Con un microscopio muy potente se lograrán ver algunas de las partículas subatómicas que conforman a cada partícula azul: protones, neutrones y electrones.



2. y 3. R. M. Por su estado de agregación, el aceite y el agua pueden clasificarse en un grupo (1); por su dureza, la estatua y el caracol pueden clasificarse en otro grupo (2); por su maleabilidad, los anillos y el candelabro pueden clasificarse en otro grupo (3).
4. R. M. Los enunciados a) y b) son verdaderos.

El enunciado c) podría ser cierto si se refiriera a un cambio físico, donde la estructura y las propiedades de la lámina al inicio del proceso se mantendrían al final.

El enunciado d) es falso, debido a que el color café es evidencia de un cambio químico (corrosión u oxidación de la lámina), por tanto, la estructura y las propiedades de las sustancias al inicio del proceso serán diferentes a las de los materiales al final de la reacción.

5. a) La masa de la madera es menor después de quemarse, debido a que la parte que reaccionó con el oxígeno se transformó en gases de dióxido de carbono y de agua que se liberan a sus alrededores.
- b) El cambio de color de la madera se debe en gran medida a que ocurre una combustión incompleta. Esto significa que el cambio químico se ve limitado por la falta de oxígeno y se generan subproductos como monóxido de carbono (CO) y partículas de carbono (C) en forma de hollín.
6. Cuando el gas arde en la estufa y un cohete estalla se genera energía (GE) en forma de luz y calor; para cocinar un huevo o derretir un cubo de hielo en un refresco, se requiere energía (RE) en forma de calor.

INICIO ►

Página 82

2. R. M. Durante la década de 1970, una gran parte de la gasolina que se producía en el mundo contenía plomo. Fue hasta la década de 1980 cuando la producción de gasolina con plomo comenzó a disminuir hasta 2021, cuando se hizo oficial el fin de la era de la gasolina con plomo.

La gasolina con plomo causa enfermedades cardíacas y cáncer, entre otras enfermedades mortales. También afecta el desarrollo del cerebro humano.

La gráfica presenta una relación evidente entre la tasa de criminalidad en Estados Unidos de América y el plomo emitido a la atmósfera por su uso en la gasolina, que es aspirado por las personas. El uso de plomo en el combustible, entre 1944 y 1972, parece explicar el incremento entre 1960 y 1995 de los delitos violentos en Estados Unidos de América.

También se observa que a partir de 1979, justo cuando comenzó a disminuir el uso de la gasolina sin plomo, los crímenes con violencia disminuyeron en este país.

DESARROLLO ►

Página 83

1. Algunas parejas que se pueden formar son: pareja 1, cobre y hierro; 2, aluminio y plata; 3, sal de mesa y cal; 4, cal y bicarbonato de sodio; 5, etanol y agua; 6, agua y dióxido de carbono; 7, oxígeno y dióxido de carbono.
2. Las parejas 1 y 2 se conforman de sustancias elementales metálicas. Por tanto, se intuye que las sustancias que las conforman son sólidos, con brillo y buena conductividad de electricidad.

Las parejas 3 y 4 están formadas por compuestos iónicos. Por tanto, se predice que estos materiales no conducen electricidad en estado sólido, aunque sí lo hacen en estado líquido, gaseoso o en medio acuoso.

Las parejas 5, 6 y 7 se conforman de compuestos moleculares. A temperatura ambiente, estos compuestos pueden ser sólidos, como el azúcar; líquidos, como el agua, o gases, como el dióxido de carbono. Se puede intuir que no conducen electricidad en ninguno de sus estados.

Página 84

1. La mezcla que se forma depende de la cantidad de yodo, porque es poco soluble en agua. El yodo es el soluto y el agua es el disolvente. Al conectar los electrodos electrificados se observan sustancias que se acumulan en éstos.
2. En uno de los electrodos la sustancia tendrá coloración amarilla-café, típica del yodo; en el otro se notará una ligera turbidez, porque se está produciendo hidróxido de potasio. En uno se obtendrá yodo, y en el otro, se esperaría que se formara potasio metálico, pero éste reacciona con el agua y forma hidróxido de potasio. Se lleva a cabo una descomposición química porque las sustancias formadas son distintas a la original y se obtuvieron de ésta.

3. R. L.

Página 85

5.

Material	Color	Brillo	Maleabilidad
Hierro (Fe)	Gris	Sí	Sí
Aluminio (Al)	Gris	Sí	Sí
Grafito (C)	Negro	No	No
Magnesio (Mg)	Gris	Sí	Sí
Estaño (Sn)	Gris	Sí	Sí (poco)
Plomo (Pb)	Gris	Sí	Sí
Azufre (S)	Amarillo	No	No
Cinc (Zn)	Gris	Sí	Sí
Cobre (Cu)	Café	Sí	Sí

Material	Ductibilidad	Conductividad eléctrica
Hierro (Fe)	Sí	Sí
Aluminio (Al)	Sí	Sí
Grafito (C)	No	Sí (poco)
Magnesio (Mg)	No	Sí (poco)
Estaño (Sn)	Poca	Sí
Plomo (Pb)	Sí	Sí
Azufre (S)	No	No
Cinc (Zn)	Sí	Sí (poco)
Cobre (Cu)	Sí	Sí

Página 86

1. De los materiales que se nombran en el texto, el grafito y el azufre se clasifican como no metales, mientras que el resto son metales.

2. En México, la exposición al plomo sigue siendo un problema importante en algunas áreas. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se estima que en nuestro país hay alrededor de 600 000 niños con niveles elevados de plomo en la sangre, lo que puede tener consecuencias graves en su desarrollo neurológico y en su capacidad de aprendizaje.

3. R. L.

CIERRE ►**Página 87**

1. Las sustancias elementales (en azul) son hierro, aluminio, cobre, plata y oxígeno; los compuestos químicos (en rojo) son bicarbonato de sodio, sal de mesa (cloruro de sodio), azúcar, etanol, cal (carbonato de calcio) y tetraetilo de plomo.

2. El hierro, el aluminio, el cobre y la plata se clasifican como metales; el oxígeno, como un no metal.

3. Agua (H_2O): hidrógeno y oxígeno.

Dióxido de carbono (CO_2): carbono y oxígeno.Bicarbonato de sodio (NaHCO_3): sodio, carbono, hidrógeno y oxígeno.Sal de mesa (NaCl): sodio y cloro.Azúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$): carbono, hidrógeno y oxígeno.Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$): carbono, hidrógeno y oxígeno.Cal (CaCO_3): calcio, carbono y oxígeno.Tetraetilo de plomo ($[\text{CH}_3\text{CH}_2]_4\text{Pb}$): plomo, carbono e hidrógeno.

4. R. L.

INICIO ►**Página 88**

1. Agua. Es polar, excelente disolvente, tiene una alta capacidad calorífica, tiene un alto calor de vaporización, tiene propiedades cohesivas y adhesivas, es menos densa como sólido que como líquido.

Dióxido de carbono. Es un gas incoloro e inodoro, no inflamable, ligeramente tóxico y más denso que el aire. Tiene un punto de fusión de -55.6°C y un punto de ebullición de -78.5°C , una densidad de 1.977 g/ml y es soluble en agua.

Alcohol etílico. Es un líquido inflamable a temperatura ambiente e incoloro, con un punto de ebullición de 78.5°C , su punto de fusión es de -114.5°C .

2.

Agua:



Dióxido de carbono:



Alcohol etílico:



3. El modelo corpuscular permite representar y diferenciar de manera sencilla las mezclas, elementos y compuestos. También es de utilidad para explicar y predecir el comportamiento de estas sustancias.

DESARROLLO ►

Página 89

2. En la mezcla se observan cinco sustancias diferentes: nitrógeno, oxígeno, agua, dióxido de carbono y argón. De estas sustancias, sólo el argón está constituido por átomos independientes; el resto de las sustancias, por moléculas.
3. Las moléculas de oxígeno y de nitrógeno están formadas, cada una, por dos átomos del mismo tipo. Las moléculas de dióxido de carbono y de agua están formadas por tres átomos de dos tipos diferentes: oxígeno (ambas), hidrógeno (agua) y carbono (dióxido de carbono).
4. R. L.

Página 90

1. El grafito y el diamante son químicamente idénticos: ambos contienen carbono (C), pero en el aspecto físico son muy diferentes. En cuanto a su estructura química, los átomos de carbono están "acomodados" de forma distinta en el interior del grafito que en el interior del diamante.

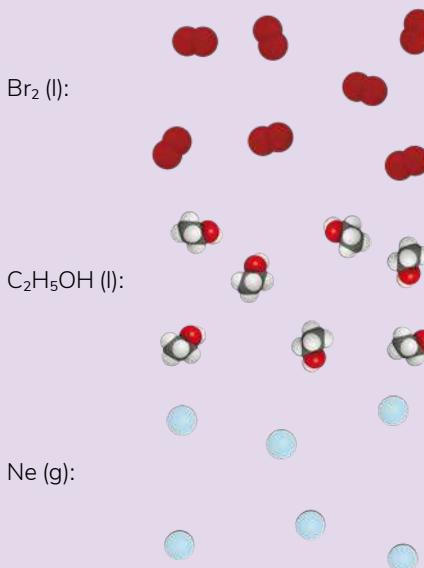
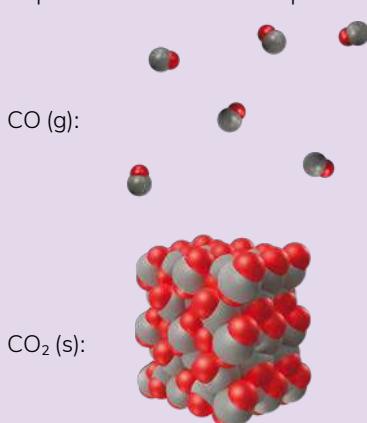
Este "acomodo" de los átomos de carbono determina sus propiedades. Por ejemplo, el arreglo en capas de los átomos en el grafito permite la escritura y los trazos, y el de los átomos en el diamante le confieren su dureza. También hace que el grafito sea opaco y de aspecto metálico a terroso, mientras que los diamantes son transparentes y brillantes.

CIERRE ►

Página 91

1. Sustancia / Simbólico / Tipo de sustancia
 Monóxido de carbono gaseoso / CO (g) / Compuesto químico
 Dióxido de carbono sólido / CO₂ (s) / Compuesto químico
 Bromo líquido / Br₂ (l) / Elemento químico
 Etanol líquido / C₂H₅OH (l) / Compuesto químico
 Neón / Ne (g) / Elemento químico

Representaciones nanoscópicas



2. Los compuestos químicos se conforman de átomos de distintos tipos, siendo el carbono y el oxígeno los que predominan en los tres casos. Los elementos químicos sólo se conforman de átomos de un solo tipo, aunque la cantidad puede variar: dos átomos en el bromo y un átomo en el neon.
3. R. L.

INICIO ►

Página 92

1. R. M.

Sector/Industria	Metales que se usan en tu comunidad	Propiedades que motivan su uso
Vivienda	Hierro, cobre, wolframio	Dureza del hierro (varillas de construcción para viviendas). Conductividad eléctrica del cobre (cableado). Punto de fusión alto del wolframio (componente de los calefactores).
Transporte	Aluminio, cobre, titanio	Maleabilidad y resistencia del aluminio (cuadros de bicicletas). Conductividad eléctrica del cobre (cableado de transporte eléctrico). Ligereza y resistencia del titanio (cubiertas de los aviones).
Energía	Litio, plomo, cobre	Alta eficiencia energética y prolongado tiempo de vida del litio y del plomo (baterías recargables para teléfonos móviles, portátiles, cámaras digitales y vehículos eléctricos). Conductividad eléctrica del cobre (cableado).



Alimentación	Aluminio, cobre, plata	Conductividad térmica del aluminio (cocinar y almacenar alimentos). Conductividad térmica del cobre (destilación de bebidas alcohólicas). Propiedades antimicrobianas de la plata (desinfectantes de alimentos).
Comunicaciones	Hierro, cobre, molibdeno	Dureza del hierro (varillas de construcción para puentes). Conductividad eléctrica del cobre (cableado). Alta resistencia al calor del molibdeno (componentes de automóviles expuestos a temperaturas extremas).
Salud	Cobre, titanio	Resistencia a la corrosión (implantes dentales). Biocompatibilidad y dureza del titanio (fabricación de prótesis). Biodegradabilidad del magnesio (injertos temporales óseos).

2. La diversidad en las propiedades de los metales nos permite dárles un uso en diversos sectores. Algunas de estas propiedades son maleabilidad, ductilidad, excelente conductividad térmica y eléctrica, altos puntos de fusión, biocompatibilidad, etcétera.
3. El reciclaje contribuye principalmente a disminuir el impacto en el medio ambiente, ya que reduce la necesidad de extraer nuevos metales, así como el uso de energía.

DESARROLLO ►

Página 93

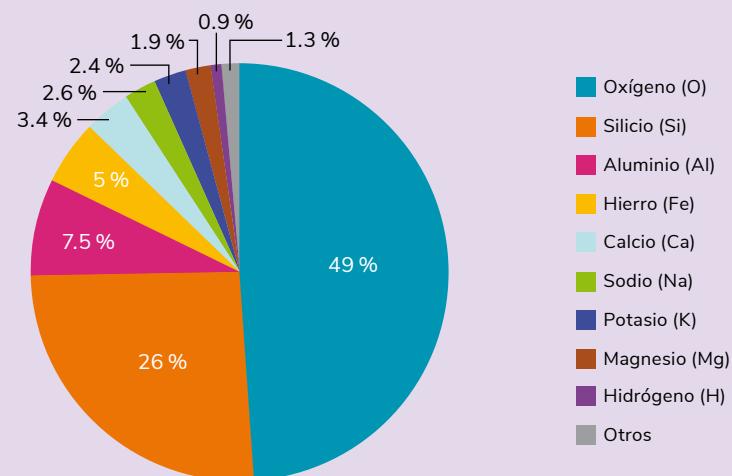
1. a) R. M. El cobre es el vigésimo quinto elemento más abundante en la corteza terrestre. Es un metal duro, blando, dúctil, rojizo, con un número atómico de 29, una masa atómica relativa de 63.546 una y una densidad de 896 g/cm³. Sus puntos de fusión y ebullición son 1 083 y 2 595 °C, respectivamente.
- b) De acuerdo con el sitio Statista, en 2021 se consumieron alrededor de 24.4 millones de toneladas métricas de cobre en todo el mundo. En ese mismo año, México consumió cerca de 464.3 mil toneladas métricas.
- c) El cobre no se encuentra de forma natural en la Tierra. Se obtiene por medios químicos a partir del óxido de cobre y del sulfuro de cobre que se extraen por medio de la minería. Cabe mencionar que cada vez es más escaso y costoso.
- Extracción. Durante la extracción de estos minerales surgen daños graves al medio ambiente, contaminación de los mantos acuíferos de agua potable a perpetuidad, contaminación de las tierras de cultivo, pérdida de peces, vida silvestre y su hábitat, y riesgos para la salud pública.
 - Consumo. La mayor parte del cobre se utiliza en la industria eléctrica como cableado, debido a que es un excelente conductor eléctrico. Más de 40 % de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se relacionan con la producción

de energía se deben a la quema de combustibles fósiles para la generación de electricidad.

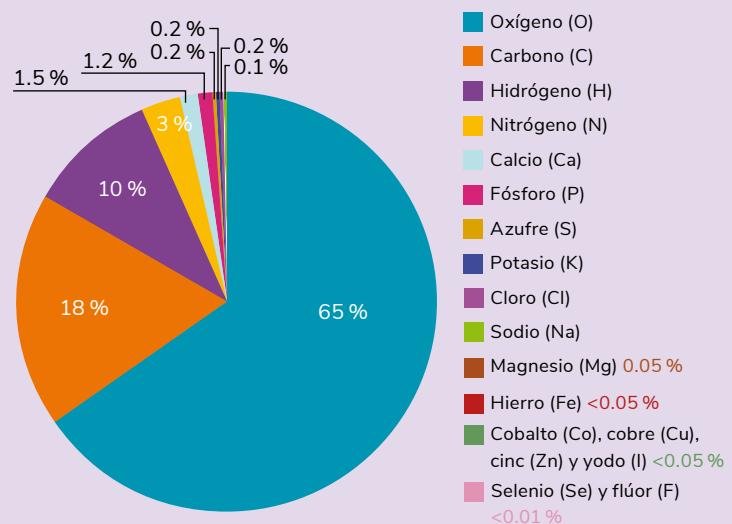
- Desecho. Durante la fundición y refinación del cobre se producen cerca de 2.5 millones de toneladas métricas de escoria de fundición y 1.5 millones de toneladas métricas de relaves de escoria al año. Por lo general, estos desechos no se tratan de forma adecuada y se filtran a los mantos acuíferos por medio de un proceso de lixiviación.
- 2. La conductividad es la clave para sustituir al cobre, sin embargo, no hay mejor material que el cobre para conducir electricidad. Una alternativa es mejorar la conductividad de otros materiales añadiéndoles los aditivos adecuados o modificando su estructura. Por otro lado, se debe seguir impulsando el reciclaje de la chatarra de cobre, ya que esta se puede fundir, volver a purificar y reciclar en nuevos componentes. De hecho, se estima que 50 % del cobre que se usa en la industria es reciclado.
- 3. R. L.

Página 94

1. Composición elemental de la corteza terrestre



Composición elemental del cuerpo humano



- 2. a)** Tanto en el cuerpo humano como en la corteza terrestre abunda el oxígeno en mayor cantidad que otras sustancias elementales. En el caso de la corteza terrestre, su composición se debe a sustancias que en su mayoría son metálicas, mientras que en el cuerpo humano abundan sustancias elementales no metálicas. Además del oxígeno, la corteza terrestre y el cuerpo humano se componen de hierro, calcio, sodio, potasio, magnesio e hidrógeno, aunque en el caso de las sustancias metálicas, éstas se encuentran en mayor concentración en la corteza terrestre.
- b)** La corteza terrestre, en su mayoría, se conforma de diversos minerales que se forman a partir de la combinación de oxígeno con una sustancia metálica, como las que se enlistan en la tabla: óxido de silicio, de aluminio, de hierro, de calcio, etcétera. Esto explica que la corteza terrestre resista las altas temperaturas de su núcleo interno y de la radiación solar.

El cuerpo humano, en su mayoría, está hecho de diversas biomoléculas y otras sustancias de origen orgánico, que surgen de la interacción entre átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, principalmente.

3. R. L.

CIERRE ►

Página 95

- 1. a)** R. M. La composición atmosférica de los planetas terrestres difiere un poco entre ellos: mientras que en Marte y Venus abunda el dióxido de carbono y el nitrógeno en su atmósfera, en la Tierra predominan el nitrógeno y el oxígeno, y en Mercurio, el oxígeno y el sodio. Esta composición atmosférica tan diversa de los planetas terrestres, en general, es distinta a la composición atmosférica de los planetas gigantes o jovianos. En las atmósferas de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno abundan dos elementos: hidrógeno y helio.
- b)** R. M. Durante la formación del Sistema Solar, los planetas terrestres no lograron capturar cantidades significativas de los gases de hidrógeno y de helio que abundaban en la nebulosa solar, debido a que las altas temperaturas por estar cerca del Sol no permitieron que se condensaran sobre ellos. Los planetas gigantes, en cambio, se formaron más lejos del Sol, donde las bajas temperaturas permitieron que el hidrógeno y el helio se condensaran sobre ellos. Eventualmente, los planetas gigantes se hicieron tan grandes que capturaron gran cantidad de hidrógeno y helio.
- 2.** En la atmósfera terrestre abunda el nitrógeno, como en Venus y Marte; también predomina el oxígeno, como en Mercurio. En la actualidad, el dióxido de carbono antropogénico también se encuentra en abundancia en la atmósfera terrestre, como en Venus y Marte. Sin embargo, más allá de las sustancias que se encuentran en la atmósfera de la Tierra, hay que considerar que la temperatura terrestre permite que exista agua líquida durante largos períodos de tiempo. Sin agua no habría vida en nuestro planeta.

INICIO ►

Página 96

1. R. L.
2. R. M. Cargar la caja para obtener una aproximación de su masa puede ser un factor para determinar si los accesorios son livianos o ponderosos. A partir de esta hipótesis se puede inferir si el contenido de la caja está hecho con materiales ligeros (plásticos, papeles, etcétera) o pesados (metálicos, aleaciones, etcétera). Este análisis se puede complementar al agitar la caja para identificar los sonidos que producen los objetos.
3. R. M. Antes de publicar los resultados y las conclusiones de la investigación, se pueden consultar algunas fuentes primarias (docente) o secundarias (compañeros de clase) para tener la certeza de lo que se ha conseguido.

DESARROLLO ►

Página 97

1. La radiación es un tipo de energía que viaja en ondas o rayos que no son visibles por el ojo humano. Existen dos tipos de radiación.
 - No ionizante. Este tipo de radiación no tiene suficiente energía para eliminar un electrón de un átomo o una molécula.
 - Ionizante. Consta de partículas subatómicas y ondas electromagnéticas que, en conjunto, cuentan con la energía necesaria para ionizar átomos o moléculas.
 En una central nuclear, los técnicos se centran en tres tipos de radiación ionizante.
 - Partículas alfa. Consisten en dos protones y dos neutrones demasiado débiles para penetrar la mayoría de los objetos.
 - Partículas beta. Son esencialmente electrones más fuertes que las partículas alfa.
 - Rayos gamma y rayos X. Son energía pura (fotones) y, por tanto, más fuertes que las partículas alfa y beta.
2. Por lo general, la radiación no ionizante no produce daños al cuerpo humano. En cambio, la radiación ionizante puede causar daños inmediatos, dependiendo de la intensidad de la dosis a que esté expuesta una persona.
 - Dosis altas. Provocan enfermedad por radiación (con síntomas como debilidad, fatiga, hemorragias, deshidratación, ulceración, fiebre, inflamación, náuseas, pérdida de cabello, hematomas y heces con sangre) y la muerte.
 - Dosis bajas. Ocasionan enfermedades cardiovasculares, cataratas y cáncer.
 Los niños y los adolescentes son más vulnerables a los efectos cancerígenos de la radiación que los adultos debido a que su organismo está en desarrollo.

Página 98

1.

¹ ₁ H									
⁷ ₃ Li	⁹ ₄ Be	¹¹ ₅ B	¹² ₆ C	¹⁴ ₇ N	¹⁶ ₈ O	¹⁹ ₉ F		⁴ ₂ He	
²³ ₁₁ Na	²⁴ ₁₂ Mg	²⁷ ₁₃ Al	²⁸ ₁₄ Si	³¹ ₁₅ P	³² ₁₆ S	³⁵ ₁₇ Cl		²⁰ ₁₀ Ne	
³⁹ ₁₉ K	⁴⁰ ₂₀ Ca							⁴⁰ ₁₈ Ar	

2. La mayoría de los átomos que se agrupan en una columna pueden tener propiedades similares, debido a que cuentan con el mismo número de electrones en la última órbita. Por ejemplo, los átomos de litio, de sodio y de potasio corresponden con sustancias metálicas brillantes, blandas y altamente reactivas, pero los átomos de hidrógeno constituyen un gas incoloro e inflamable.

En particular, la mayoría de las propiedades químicas están dominadas por la ubicación del electrón o los electrones más externos.

Página 99

1. a)

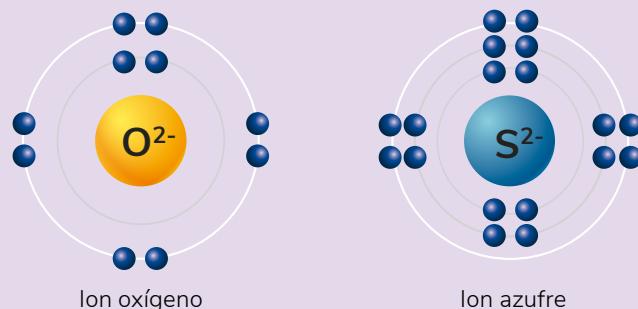
Z	1	3	11
Átomo	Hidrógeno	Litio	Sodio
Carga neta después de perder un electrón de valencia	+1	+1	+1

b)



2.

Z	8	16
Átomo	Oxígeno	Azufre
Carga neta después de ganar tantos electrones de valencia como sean posibles	-2	-2



CIERRE ►

Página 101

1. a) El nitrógeno tiene una masa atómica de 14.007 g/mol; el oxígeno, 15.999 g/mol; el hidrógeno, 1.008 g/mol.

$$MM_{N_2} = 2 \times 14.007 \frac{g}{mol} = 28.014 \frac{g}{mol}$$

$$MM_{O_2} = 2 \times 15.999 \frac{g}{mol} = 31.998 \frac{g}{mol}$$

$$MM_{H_2O} = \left(2 \times 1.008 \frac{g}{mol} \right) + \left(1 \times 15.999 \frac{g}{mol} \right) = 18.015 \frac{g}{mol}$$

$$MM_{CO_2} = \left(2 \times 12.011 \frac{g}{mol} \right) + \left(2 \times 15.999 \frac{g}{mol} \right) = 44.009 \frac{g}{mol}$$

- b) R. M. Un mol de una sustancia es igual a 6.023×10^{23} unidades, como átomos, moléculas o iones de este material. En este caso, el concepto de mol se puede usar para convertir entre masa y número de moléculas.

$$n_{N_2} = 10\,900 \text{ g de } N_2 \times \left(\frac{1 \text{ mol de } N_2}{28.014 \text{ g de } N_2} \right) = 389.091 \text{ mol}$$

$$\text{número de moléculas } N_2 = 389.091 \text{ mol de } N_2$$

$$\times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de } N_2}{1 \text{ mol de } N_2} \right)$$

$$\text{número de moléculas } N_2 = 2343.496 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$n_{O_2} = 3\,400 \text{ g de } O_2 \times \left(\frac{1 \text{ mol de } O_2}{31.998 \text{ g de } O_2} \right) = 106.257 \text{ mol}$$

$$\text{número de moléculas } O_2 = 106.257 \text{ mol de } O_2$$

$$\times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de } O_2}{1 \text{ mol de } O_2} \right)$$

$$\text{número de moléculas } O_2 = 639.984 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$n_{H_2O} = 200 \text{ g de } H_2O \times \left(\frac{1 \text{ mol de } H_2O}{18.015 \text{ g de } H_2O} \right) = 11.102 \text{ mol}$$

$$\text{número de moléculas } H_2O = 11.102 \text{ mol de } H_2O$$

$$\times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de } H_2O}{1 \text{ mol de } H_2O} \right)$$

número de moléculas $H_2O = 66.867 \times 10^{23}$ moléculas

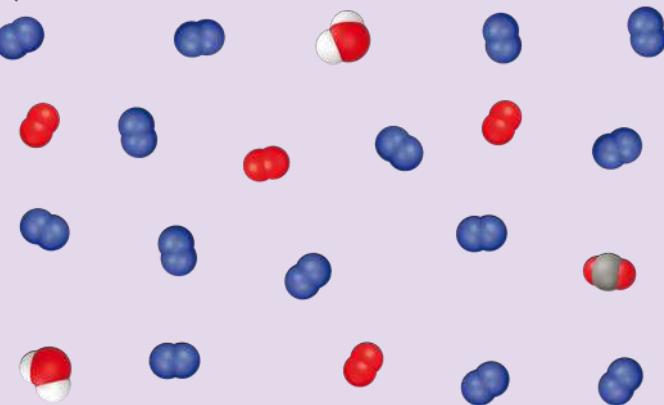
$$n_{CO_2} = 8 \text{ g de } CO_2 \times \left(\frac{1 \text{ mol de } CO_2}{44.009 \text{ g de } CO_2} \right) = 0.182 \text{ mol}$$

número de moléculas $CO_2 = 0.182 \text{ mol de } CO_2$

$$\times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de } CO_2}{1 \text{ mol de } CO_2} \right)$$

número de moléculas $CO_2 = 1.095 \times 10^{23}$ moléculas

c) R. M.



INICIO ►

Página 102

1. a) R. L.
b) R. L.

DESARROLLO ►

Página 106

1. R. M. A lo largo de la historia, siempre se ha buscado la forma de ordenar a los elementos químicos para reflejar las similitudes entre sus propiedades. Aunque estas disposiciones de los elementos fueron de utilidad en su momento, cabe mencionar que, en algunos casos, presentaban ciertas irregularidades. Por ejemplo, Alexandre Béguyer de Chancourtois (1820-1886) organizó a los elementos con base en sus pesos atómicos y en forma de un tornillo.
 - Ventaja: ciertos elementos con propiedades similares aparecen en una línea vertical.
 - Desventaja: no muestra de manera correcta todas las tendencias que se conocían en ese momento.

2.

1789

Antoine Lavoisier publicó una lista de 33 elementos o "sustancias simples", como él decidió nombrarlas.

1868

Julius Lothar Meyer acomodó con éxito la mayoría de los más de 60 elementos que se conocían en ese momento.

1869

Dimitri Mendeleev predijo la existencia de cuatro nuevos elementos a los que nombró: eka-aluminio, eka-silicio, eka-boro y eka-manganoso.

1937

Emilio Segrè descubrió el tecnecio, primer elemento producido de forma artificial con un acelerador de partículas en la Universidad de California.

1939

Glenn T. Seaborg modificó la tabla periódica al agrupar a los actínidos en un grupo aparte del resto de los elementos.

2019

El Instituto RIKEN de Japón inició sus trabajos para obtener los elementos 119 y 120 de la tabla periódica.

Página 109

1. Durante esta actividad, se calienta una muestra de azufre rómbico hasta alcanzar su punto de fusión, luego se deja enfriar y cristalizar para obtener azufre monoclinico, con el objetivo de diferenciar las propiedades de este par de alótropos de azufre.

Propiedades físicas	
Azufre rómbico	Azufre monoclinico
Es un cristal amarillo y translúcido.	Es un cristal transparente y ámbar.
Tiene un punto de fusión de 114 °C.	Tiene un punto de fusión de 119 °C.
Es estable a temperaturas menores que 96 °C.	Es inestable a temperaturas menores que 96 °C y cambia su forma rómbica.
Tiene una densidad de 2.06 g/ml.	Tiene una densidad de 1.98 g/ml.

La variación entre las propiedades físicas de este par de alótropos se debe a la diferencia entre sus estructuras moleculares: los ocho átomos de azufre rómbico se agrupan para formar un prisma rectangular, mientras que los átomos de azufre monoclinico se agrupan en forma de un prisma rectangular con un paralelogramo en su base. Cabe mencionar que las propiedades químicas de este par son las mismas.



CIERRE ►

- 1.** **a)** R. M. 12, magnesio.
b) R. M.

Familia	Metales alcalinotérreos
Periodo	3
Tipo de elemento	Metal
Apariencia física	Es de color blanco plateado y muy ligero.
Usos de las sustancias elementales	Como nutriente. Regula los niveles de azúcar en la sangre y la presión sanguínea del cuerpo humano.
Usos de los compuestos que forma	Como medicamento. El sulfato de magnesio tiene efectos antioxidantes y anticonvulsivos en el cuerpo humano.
Punto de fusión	650 °C
Punto de ebullición	1 090 °C

- 2** **a)** R. L.
b) R. L.
3. R. L.

INICIO ►**Página 110**

2.

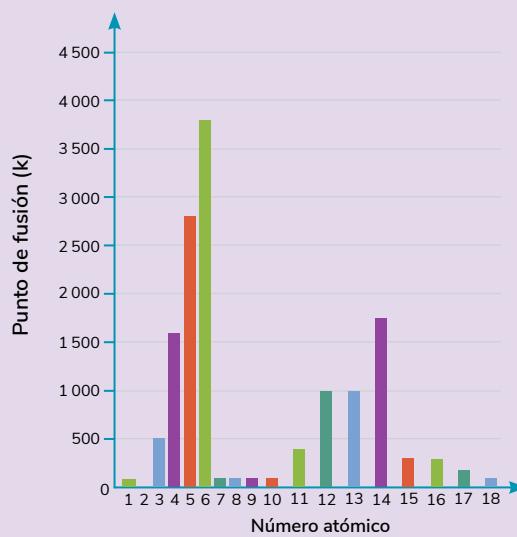
Elemento	Familia	Período	Elemento	Familia	Período
In	Grupo 13	5	Co	Metales de transición	4
Sn	Grupo del carbono	5	C	Grupo del carbono	2
O	Grupo 16	2	Cu	Metales de transición	4
Al	Grupo 13	3	Ag	Metales de transición	5
Si	Grupo del carbono	3	Au	Metales de transición	6
K	Metales alcalinos	4	Ta	Metales de transición	6
Y	Metales de transición	5	Ni	Metales de transición	4
La	Lantánidos	6	Nd	Lantánidos	6
Tb	Lantánidos	6	Sb	Grupo 15	5

Pr	Lantánidos	6	As	Grupo 15	4
Eu	Lantánidos	6	P	Grupo 15	3
Dy	Lantánidos	6	Pb	Grupo del carbono	6
Gd	Lantánidos	6	Mg	Metales alcalinotérreos	3
Li	Metales alcalinos	2	Br	Halógenos	4

- 3.** La sobreexplotación de los recursos minerales genera un enorme déficit, ya que cada año consumimos más de lo que se puede regenerar. Por ejemplo, el cobre se extrae de minerales que contenían entre 8 y 10 % de contenido metálico. En la actualidad se extrae de yacimientos que contienen sólo 0.35 % de cobre.
- c)** Lo recomendable es usar elementos que se encuentran dentro de la misma familia. Por ejemplo:
- el níquel que se usa en componentes electrónicos podría sustituirse por paladio o platino;
 - el silicio que es usado en las pantallas podría sustituirse por germanio o estaño;
 - el litio que se usa en las baterías podría sustituirse por sodio o potasio, y
 - el carbono que se usa como recubrimiento podría sustituirse por silicio o estaño.

DESARROLLO ►**Página 111**

1.

Punto de fusión con respecto al número atómico de los elementos

- 2.** **a)** Aumenta hasta un cierto nivel y luego disminuye. Esta tendencia que se observa parece que cada ocho números empieza a aumentar el valor.
- b)** Porque cambia siguiendo un patrón que se repite. Si se analizan los dos elementos que tienen el mayor punto de fusión en



cada grupo, serán el carbono (C) y el silicio (Si), y tienen en común que están en el mismo grupo (columna) de la tabla periódica. Los puntos de fusión más bajos se presentan en las sustancias que son no metales (en este caso, gases). Los valores más bajos corresponden al helio (He) y al neón (Ne), que son gases nobles y forman parte del mismo grupo de la tabla periódica.

Página 113

- a) Entre los elementos de un mismo periodo, como en los casos del litio al neón y del sodio al argón, que son los casos más notorios en la gráfica, se observa que el radio atómico disminuye cuando aumenta el número atómico.
- b) Entre los elementos de un mismo grupo, como en los casos del hidrógeno al potasio y del helio al argón, se observa que el radio atómico aumenta cuando el número atómico incrementa.
- Con base en los datos de la gráfica, se puede establecer una tendencia general para el radio atómico a lo largo de toda la tabla periódica de los elementos: el radio atómico muestra tendencias conforme varía el número atómico, por lo que puede considerarse una propiedad periódica.

Página 114

- a) En un periodo, la energía de ionización aumenta a medida que se incrementa el número atómico, mientras que, en un mismo grupo, disminuye al aumentar dicho número.
- b) Lo es, porque presenta una relación clara con el número atómico, tal como se describió en la pregunta anterior.
- c) La explicación de la variación de la energía de ionización sería que, en un mismo grupo, al aumentar el radio atómico, la distancia entre el núcleo del átomo y las capas más externas de electrones es mayor, por lo que el núcleo atrae con menos fuerza a los electrones ahí ubicados, de modo que la energía necesaria para extraerlos es menor. De manera análoga, si el radio atómico disminuye a medida que el número atómico aumenta en un mismo periodo, entonces la distancia entre el núcleo y las capas externas es menor, por lo que la fuerza de atracción electrostática entre el núcleo y los electrones aumenta, y se requiere más energía para extraerlos.

CIERRE ▶

Página 114

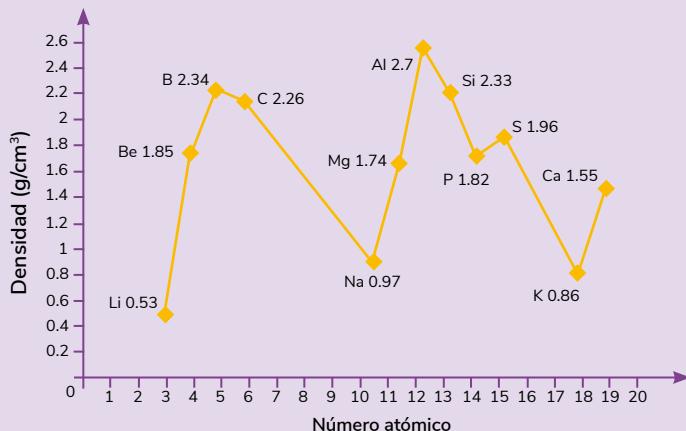
- a) y b) R. M.

Elemento	Número atómico	Familia
Aluminio	13	Grupo 13
Azufre	16	Familia del oxígeno
Berilio	4	Metales alcalinotérreos
Boro	5	Grupo 13
Calcio	20	Metales alcalinotérreos
Carbono	6	Familia del carbono

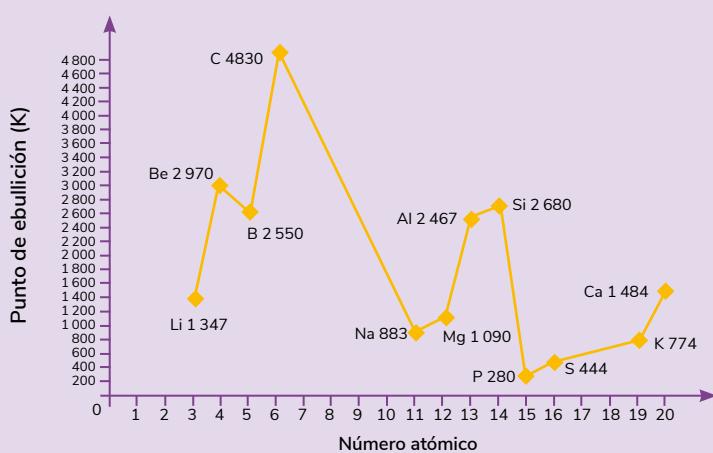
Fósforo	15	Halógenos
Litio	3	Metales alcalinos
Magnesio	12	Metales alcalinotérreos
Potasio	19	Metales alcalinos
Silicio	14	Familia del carbono
Sodio	11	Metales alcalinos

3.

Densidad vs. número atómico



Punto de ebullición vs. número atómico

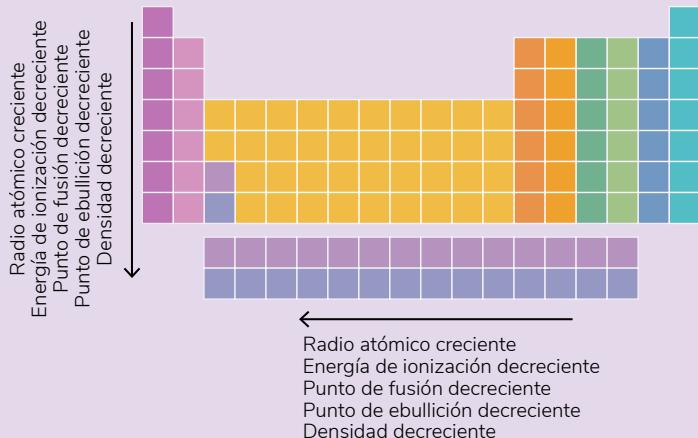


Página 115

- La densidad disminuye de arriba hacia abajo a lo largo de una familia; aumenta de izquierda a derecha en un periodo. El punto de ebullición disminuye de arriba hacia abajo a lo largo de una familia; aumenta de izquierda a derecha en un periodo, pero al llegar a los no metales disminuye de forma considerable.
- a) La densidad y el punto de ebullición siguen las mismas tendencias que el punto de fusión; sin embargo, su comportamiento es distinto respecto del radio atómico, que muestra una periodicidad más regular. Además, el radio atómico aumenta de arriba hacia abajo en un grupo, cosa que no ocurre con el resto de las propiedades.
- b) R. L.



6.

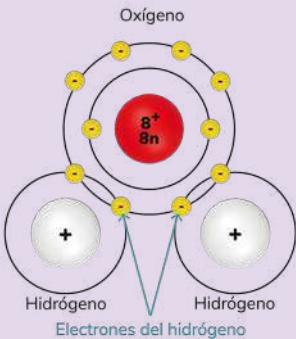


7. Las propiedades periódicas son patrones entre los elementos de un mismo grupo o de un mismo periodo de la tabla periódica, debido a la similitud en su estructura atómica.

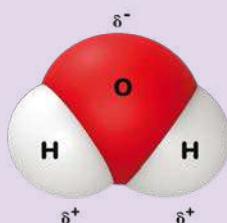
INICIO ►**Página 116**

2. a) R. M. La estructura atómica del agua: una molécula compuesta por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno. Tal vez se observaría que se compone de 10 protones y 10 electrones.
 b) R. M. Los tres átomos forman un ángulo de 104.5° entre ellos, con el oxígeno en el vértice. Además, entre el oxígeno y cada hidrógeno hay una distancia de 0.96 Å, o bien, 0.096 nm.
 c) R. M. El átomo de oxígeno y los átomos de hidrógeno comparten electrones a través de enlaces covalentes, pero la distribución no es igual. El átomo de oxígeno atrae electrones con un poco más de fuerza que los átomos de hidrógeno. Esta distribución de los electrones le da a la molécula una ligera carga negativa cerca de su átomo de oxígeno y una ligera carga positiva también ligera cerca de sus átomos de hidrógeno.

3.



Electrones de valencia en la molécula de agua



Distribución de las cargas parciales en una molécula de agua

DESARROLLO ►**Página 117**

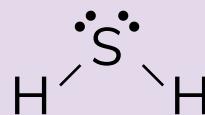
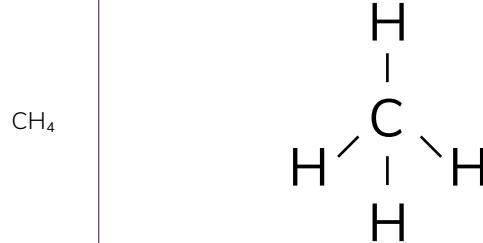
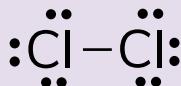
1.

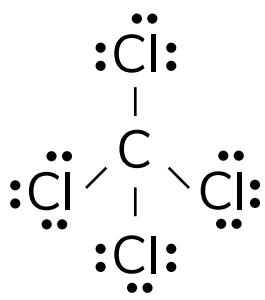
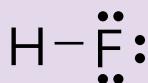
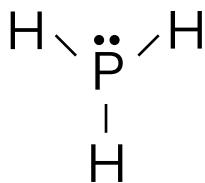
Nombre (símbolo)	Electrones de valencia	Diagrama de puntos
Átomo de calcio (Ca)	2	.. Ca ..
Ion sulfuro (S^{2-})	8	:S: $^{2-}$
Átomo de silicio (Si)	4	.. Si ..
Ion fósforo (P^{3-})	8	:P: $^{3-}$
Ion potasio (K^+)	0	K $^+$

CIERRE ►**Página 119**

1.

Molécula
Cl ₂
CH ₄
H ₂ S



CCl_4  HF  PH_3 

2. R. L.

INICIO ►**Página 120****2. Propiedades del grupo 1.**

- Agua: H_2O (l). Líquido incoloro a temperatura ambiente, no conduce electricidad, tiene una densidad de 0.997 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de 0°C y un punto de ebullición de 100°C .
- Gas natural: CH_4 (g). Gas incoloro a temperatura ambiente, no conduce electricidad, ligeramente soluble en agua, muy inflamable, tiene una densidad de 0.000657 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de -183°C y un punto de ebullición de -162°C .
- Etanol: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (l). Líquido incoloro a temperatura ambiente, no conduce electricidad, miscible en agua, muy inflamable, tiene una densidad de 0.789 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de -114°C y un punto de ebullición de 78°C .
- Dióxido de carbono: CO_2 (g). Gas incoloro a temperatura ambiente, no conduce electricidad, soluble en agua, tiene una densidad de 0.002 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de -78°C y un punto de ebullición de -57°C .

Propiedades del grupo 2.

- Sal común: NaCl (s). Sólido incoloro a temperatura ambiente, conduce electricidad en disolución acuosa, soluble en agua, tiene una densidad de 2.16 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de 801°C y un punto de ebullición de 1465°C .
- Mármol: CaCO_3 (s). Sólido blanco a temperatura ambiente, conduce electricidad en disolución acuosa, poco soluble en agua, tiene una densidad de 2.71 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de 899°C y un punto de ebullición de 1339°C .

• Cal: CaO (s). Sólido blanco a temperatura ambiente, conduce electricidad en disolución acuosa, soluble en metanol, tiene una densidad de 3.3 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de 2572°C y un punto de ebullición de 2850°C .

• Herrumbre: Fe_2O_3 (s). Es un sólido rojo a temperatura ambiente, conduce electricidad en disolución acuosa, insoluble en agua, tiene una densidad de 5.24 g/cm^3 a 25°C , un punto de fusión de 1565°C y un punto de ebullición de 3414°C .

3. Usos del grupo 1 de acuerdo con sus propiedades.

• Agua: H_2O (l). Producción de alimentos y bebidas, riego, generación de electricidad, procesamiento de madera para fabricar papel y producción de acero para automóviles.

• Gas natural: CH_4 (g). Combustible para generar calor y precursor en la síntesis de productos químicos orgánicos.

• Etanol: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (l). Agente tópico para prevenir infecciones de la piel en preparaciones farmacéuticas (lociones, tónicos, colonias), cosméticos y perfumes.

• Dióxido de carbono: CO_2 (g). Producción de alimentos y bebidas, fabricación de metales, refrigeración, supresión de incendios y estimulación del crecimiento de plantas en invernaderos.

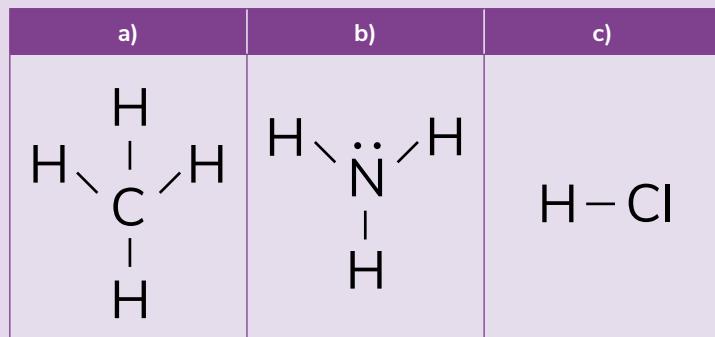
Usos del grupo 2 de acuerdo con sus propiedades.

• Sal común: NaCl (s). Mantiene el equilibrio electrolítico de los líquidos en el cuerpo de una persona.

• Mármol: CaCO_3 (s). Tratamiento de osteoporosis, osteomalacia, hipotiroidismo, hipoparatiroidismo y disfunción renal. Como antiácido para aliviar la acidez y el malestar estomacal.

• Cal: CaO (s). Producción de porcelana y vidrio, purificación de azúcar y ablandador de agua.

• Herrumbre: Fe_2O_3 (s). Colorantes comestibles, abrasivo fino para pulir joyería, producción de acero, hierro dulce y hierro colado.

4. Las sustancias se componen en su totalidad de átomos que no son metales y su estado de agregación puede variar entre líquido y gaseoso a temperatura ambiente. Los compuestos del grupo 2 son sólidos a temperatura ambiente y se conforman de sustancias metálicas y no metálicas.**DESARROLLO ►****Página 122****1. R. M.****2. CH_4 , NH_3 y HCl .****3. R. L.**

Página 123

1. a) La fuente de alimentación eléctrica aporta la energía necesaria para separar los iones e incrementar su concentración en los electrodos. Una vez separados los iones, existe una transferencia de electrones para formar nuevas sustancias.
- b) Como el agua está constituida por oxígeno e hidrógeno, éstos son los que se forman y se liberan en forma de burbujas. El enlace entre estos dos átomos en el agua es de tipo covalente. De acuerdo con la fórmula química que nos muestra la proporción de los átomos en la molécula de agua, deberá formarse una mayor cantidad de hidrógeno que de oxígeno.
2. R. L.

Página 124

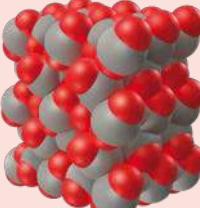
1. y 2.

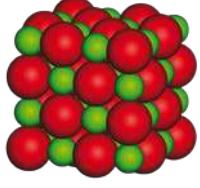
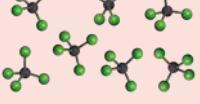
Fórmula y nombre	Catión	Anión	Descripción
KCl, cloruro de potasio	K^+	Cl^-	Un electrón de valencia del potasio (K) se transfiere al cloro (Cl).
MgO, óxido de magnesio	Mg^{2+}	O^{2-}	Dos electrones de valencia del magnesio (Mg) se transfieren al oxígeno (O).
Na_2S , sulfuro de sodio	Na^+	S^{2-}	Un electrón de valencia de cada sodio (Na) se transfiere al azufre (S).

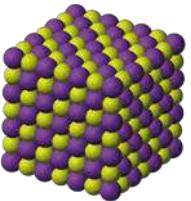
3. R. L.

CIERRE ►**Página 125**

1.

Átomos	Tipo de enlace	Representación nanoscópica	Propiedades físicas
C y O	Covalente		Gas incoloro a temperatura y presión estándar. Punto de ebullición: $-78.5^\circ C$. Punto de fusión: $-56.6^\circ C$. Densidad: 1.977 g/l. Moderadamente soluble en agua.

Átomos	Tipo de enlace	Representación nanoscópica	Propiedades físicas
H y S	Covalente		Gas incoloro con olor a huevos podridos. Punto de ebullición: $-60.2^\circ C$. Punto de fusión: $-82.9^\circ C$. Densidad: 1.363 g/l. Soluble en agua a bajas temperaturas.
Ca y Cl	Iónico		Sólido cristalino blanco o incoloro. Punto de fusión: $772^\circ C$. Punto de ebullición: $1\,935^\circ C$. Densidad: 2.15 g/cm^3 . Muy soluble en agua.
O y Mg	Iónico		Sólido blanco en forma de polvo o cristales. Punto de fusión: $2\,852^\circ C$. Punto de ebullición: $3\,600^\circ C$. Densidad: 3.58 g/cm^3 . Ligeramente soluble en agua, se disuelve mejor en ácidos.
C y Cl	Covalente		Líquido incoloro a temperatura ambiente. Punto de ebullición: $76.7^\circ C$. Punto de fusión: $-22.92^\circ C$. Densidad: 1.594 g/cm^3 . Insoluble en agua; soluble en disolventes orgánicos.

Átomos	Tipo de enlace	Representación nanoscópica	Propiedades físicas
F y K	Iónico	 Fluoruro de potasio (KF)	Cristales incoloros o blanco brillante. Punto de fusión: 858 °C Punto de ebullición: 1 505 °C Densidad: 2.48 g/cm³ Soluble en agua.

INICIO ►**Página 126**

- R. M. Fertilizantes nitrogenados (urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio), fosforados (pentóxido de difósforo y fosfato de calcio), potásicos (nitrato de potasio y sulfato de potasio) y azufrados (azufre, sulfato de magnesio y sulfato de calcio).
- R. M. Pueden ser sustancias moleculares, compuestos iónicos e incluso materiales elementales. Por ejemplo, la urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) y el pentóxido de difósforo (P_2O_5) son sustancias moleculares; el nitrato de amonio (NH_4NO_3), el sulfato de amonio ($[\text{NH}_4]_2\text{SO}_4$), el sulfato de magnesio (MgSO_4), el sulfato de calcio (CaSO_4), el nitrato de potasio (KNO_3), el sulfato de potasio (K_2SO_4) y el fosfato de calcio $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ son compuestos iónicos; el azufre (S_8) es una sustancia elemental.
- La acumulación en el agua de ríos y lagos de algunos componentes de los fertilizantes, como nitrógeno y fósforo, acelera el crecimiento de las algas. Este crecimiento sin control daña la calidad del agua, los recursos alimentarios de la fauna marina y sus hábitats. También disminuye la concentración de oxígeno que los peces y otras formas de vida acuática necesitan para sobrevivir.
- R. M. Tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta densidad (HDPE), cloruro de polivinilo (PVC), polietileno de baja densidad (LDPE), polipropileno (PP) y poliestireno (PS).
- Casi todos los plásticos son sustancias moleculares.
- R. M. La acumulación de plásticos en suelos, ríos, lagos y mares es una amenaza antropogénica para la biosfera. En el suelo, los plásticos son responsables de muchos cambios en sus propiedades, incluida la porosidad, las actividades enzimáticas, las actividades microbianas y el crecimiento de las plantas. En el agua, los plásticos ingresan a la cadena alimentaria y causan graves riesgos para la salud.

DESARROLLO ►**Página 128**

- Los vasos de poliestireno se fabrican a partir de gránulos de poliestireno que incorporan un agente de expansión, una sustancia que, cuando se calienta, emite un gas que en algún momento se intercambia con aire. El poliestireno en realidad no se disuelve en la

propanona, lo que ocurre es que se ablanda a medida que la acetona se mezcla con el aire del vaso para formar un coloide (gel).

Página 129

- Los plásticos fabricados a partir de recursos renovables (bioplásticos) contribuyen a reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Los principales bioplásticos son el ácido poliláctico (PLA), los polihidroxialcanoatos (PHA), el succinato de polibutileno (PBS) y las mezclas de almidón con poliésteres biodegradables.
- Los bioplásticos tienen diversas aplicaciones, se usan en la elaboración de contenedores de alimentos y bebidas (charolas, tazones y vasos), cubiertos, macetas, carcasa de aparatos electrónicos, placas de circuitos, fundas para asientos de automóviles y bolsas de aire. Cuando se desechan, los bioplásticos deben recolectarse para poder transformarlos en composta o en energía renovable (biogás).

Página 130**2.**

Compuesto	Catión	Anión
NaCl (s)	Na^+	Cl^-
KNO_3 (s)	K^+	NO_3^-
CaCl_2 (s)	Ca^{2+}	Cl^-
Na_2S (s)	Na^+	S^{2-}
CaCO_3 (s)	Ca^{2+}	CO_3^{2-}
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (s)	Ca^{2+}	PO_4^{3-}
MgS (s)	Mg^{2+}	S^{2-}
Fe_2O_3 (s)	Fe^{3+}	O^{2-}

- Las cargas de los iones que conforman los compuestos solubles son muy bajas, en comparación con las cargas de los compuestos insolubles.
- Si una sal está compuesta de iones con cargas muy bajas, es probable que sea soluble. Si una sal está compuesta de iones altamente cargados, es probable que no sea soluble.

CIERRE ►**Página 131**

- R. L.
- Para mitigar los problemas de eutrofización en México, las autoridades buscan reducir el uso de fertilizantes a base de fosfatos y nitratos, además de otras sustancias como detergentes, y mejorar la gestión de desechos agrícolas y ganaderos.

Para contrarrestar los problemas que ocasionan los desechos plásticos, el gobierno federal invita a la población a usar recipientes rellenables, adquirir productos sin empaquetar, no usar vasos, platos y cubiertos desechables, usar productos reutilizables y reciclar.

- R. L.

INICIO ►**Página 132**

- 1. a)** R. M. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, el agua potable debe cumplir estas características.
- pH. Es una medida de su acidez o alcalinidad y se debe encontrar entre un rango de 6.5 a 8.5 unidades.
 - Dureza. Es causada por sales disueltas de calcio y magnesio, aunque se expresa en función de la concentración (mg/l) de carbonato de calcio. El límite permisible es de 500 mg/l.
 - Color. El agua puede tener diversos colores por la presencia de materiales húmicos y fúlvicos. El color también se expresa en unidades de mg/l en la escala platino-cobalto (Pt-Co) y el límite permisible es de 15 mg/l de Pt-Co.
 - Turbiedad. Una indicación cuantitativa de la claridad del agua, que se puede ver afectada por materia orgánica en suspensión, sedimentos minerales, algas, entre otros. Se mide en unidades de turbidez nefelométrica (UNT) y el límite permisible es de 4 UNT.
 - Radioactividad. Toda agua ambiental contiene trazas de elementos radiactivos naturales, como el radón y el uranio. La concentración de elementos radiactivos en el agua se expresa en función de su actividad, en bequerelio por litro (Bq/L), y el límite permisible es de 0.5 Bq/L.
- b)** R. M. El cambio climático es una razón por la que cada vez hay más personas sin acceso a agua potable.
- Deshielo. El derretimiento de los glaciares y la capa de nieve debido al aumento de la temperatura global agota tanto la escorrentía de los arroyos de montaña como los suministros de agua subterránea.
 - Sequías. La falta de lluvia impide la recarga de aguas subterráneas, lo que afecta a aquellas personas que dependen de pozos para obtener agua potable. En todo el mundo, 2 500 millones de personas dependen de los recursos de agua subterránea.
- c)** R. M. Muchas personas en todo el mundo luchan por satisfacer sus necesidades básicas, lo que aumenta el riesgo de inseguridad alimentaria. Sin embargo, las causas principales de la inseguridad alimentaria son la pobreza, el desempleo, los bajos salarios y el racismo sistemático. Estos factores han llevado a una situación en la que muchas personas no pueden adquirir alimentos.
- d)** R. M. Vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas y lípidos. aunque es importante consumirlos de acuerdo con las necesidades del cuerpo humano y de forma equilibrada.

DESARROLLO ►**Página 133**

- 2.** De acuerdo con los mapas, hay una relación entre las muertes por enfermedades infecciosas intestinales y el acceso a agua potable en algunas entidades del país.

Una causa puede ser la mala gestión de los recursos de aguas superficiales y subterráneas, ya que cada vez están más contaminados con desechos humanos y animales, escorrentías agrícolas,

productos químicos y efluentes industriales. Algunos estados donde es más notoria esta relación son Sonora, Chihuahua, Durango, Baja California Sur, Michoacán y Estado de México.

- 3.** Las infecciones intestinales se pueden contraer por ingerir agua contaminada, consumir alimentos contaminados o que fueron cultivados con aguas sin tratar, no cocinar bien ciertos alimentos como la carne y los huevos, no lavarse las manos de manera regular, especialmente antes de tocar los alimentos, y tener contacto con otra persona que tenga la infección.

Página 134

- 1. a) y b)** R. M.

Enfermedad	Causas	Síntomas
Escorbuto	Insuficiencia de vitamina C	Debilidad general, anemia, gingivitis y hemorragias cutáneas.
Osteomalacia	Insuficiencia de vitamina D	Fracturas óseas sin una lesión real, debilidad muscular y dolor óseo diseminado.
Pelagra	Insuficiencia de vitamina B3	Delirios o confusión mental, diarrea, pérdida del apetito y dolor abdominal.
Rosácea	Insuficiencia de vitamina B	Enrojecimiento frecuente de la cara, pequeñas líneas rojas debajo de la piel y acné.
Anemia	Insuficiencia de vitamina B12	Diarrea, pérdida del apetito, piel pálida e inflamación y enrojecimiento de la lengua.

- 2.** R. L.

CIERRE ►**Página 135**

- 1. a)** Algunos alimentos ricos en vitaminas y minerales son la carne, el brócoli, el pescado, la leche, la espinaca y los hongos.
- b)** Algunas frutas (como la naranja, el kiwi y la fresa), la leche, el huevito cocido y el brócoli.
- c)** El pescado, la carne, los hongos, el trigo, la espinaca y el chícharo.
- d)** Las frutas y las verduras.
- e)** R. L.

- 2.** R. L.

INICIO ►**Página 136**

- 1. a)** La ebullición del agua y la disolución del azúcar son cambios físicos en los que sólo cambia el estado de agregación de cada material. La descomposición del codito y la oxidación del hierro de la cadena son cambios químicos, por tanto, se espera que en estos procesos se formen nuevas sustancias.



- b) La descomposición de alimentos y la oxidación de materiales no sólo tienen implicaciones negativas para la salud y el medio ambiente, sino que también pueden generar costos significativos en términos económicos.

Aspecto	Repercusiones y consecuencias de la descomposición de alimentos
Salud	Pérdida de nutrientes y de la calidad alimentaria debido a la descomposición y el deterioro de los alimentos.
Medio ambiente	Generación de gases de efecto invernadero, como metano, cuando los alimentos se descomponen en vertederos sin oxígeno. Contaminación del agua y del suelo debido a la filtración de sustancias orgánicas y nutrientes de los alimentos en descomposición.
Economía	Costos asociados con el manejo y disposición de residuos de alimentos, incluyendo su recolección, transporte y tratamiento en vertederos o plantas de compostaje. Pérdida de ingresos para los agricultores y productores de alimentos cuando los productos se desperdician antes de llegar al mercado.

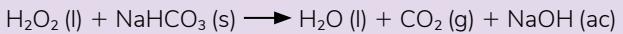
Aspecto	Repercusiones y consecuencias de la oxidación de materiales
Salud	Pueden generar especies reactivas de oxígeno que dañan las células y contribuyen al estrés oxidativo, relacionado con enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. El estrés oxidativo puede dañar el ADN, las proteínas y los lípidos celulares, afectando la función celular y contribuyendo al envejecimiento y la aparición de enfermedades.
Medio ambiente	Las reacciones de oxidación atmosférica generan contaminantes, como ozono troposférico y compuestos orgánicos volátiles, que contribuyen a la mala calidad del aire y problemas respiratorios. Algunas reacciones de oxidación pueden generar productos químicos tóxicos que contaminan el agua, como los subproductos de la desinfección del agua con cloro. Pueden afectar negativamente a los organismos acuáticos y terrestres, alterando los equilibrios ecológicos y la biodiversidad.
Economía	Las enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo generan costos significativos en el sistema de salud, incluyendo gastos médicos, tratamientos y pérdida de productividad laboral. La reducción de la contaminación atmosférica y del agua generada por las reacciones de oxidación requiere inversiones en tecnologías y procesos de mitigación, lo que puede tener implicaciones económicas.

DESARROLLO ►

Página 137

- a) Se produce una reacción química entre el ácido acético del vinagre y las proteínas de la leche, lo que provoca la coagulación de ésta y la formación de pequeños grumos.
- b) El calor de la sartén provoca la desnaturalización de las proteínas presentes en la carne, lo que altera su estructura y textura. El calor también descompone los lípidos presentes en la carne, generando reacciones de oxidación y produciendo sustancias que contribuyen al sabor y aroma característicos de la carne asada. La superficie de la carne se vuelve marrón y desarrolla una crosta crujiente, conocida como reacción de Maillard, que mejora el sabor y la apariencia de la carne asada.
- c) Este proceso genera dióxido de carbono, agua y acetato de sodio. El dióxido de carbono se libera en forma de burbujas, lo que provoca efervescencia en la mezcla.
- d) La cabeza del cerillo contiene una mezcla de compuestos químicos inflamables, como fósforo y sulfuro de antimonio. Al frotar el cerillo contra una superficie rugosa, como la parte áspera de la caja de cerillos, se produce una fricción que genera calor. Esta energía provoca la ignición de los compuestos inflamables y, a medida que el cerillo se quema, se forma óxido de fósforo.

2. Semejanzas: en todos los procesos se forman sustancias nuevas con propiedades distintas a las que se observaban al inicio del proceso.
Diferencias: cuando se enciende un cerillo, el proceso libera energía en forma de calor, mientras que el resto de los cambios químicos absorben energía del entorno para llevarse a cabo.
3. En todos los casos se presentan cambios químicos, debido a que al final de cada proceso se obtienen nuevas sustancias con propiedades distintas a los materiales de inicio.
4. La reacción entre peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y bicarbonato de sodio se puede realizar en casa sin ningún problema. El peróxido de hidrógeno reacciona con el bicarbonato de sodio para formar agua, dióxido de carbono e hidróxido de sodio:



5. La reacción genera dióxido de carbono, que es un gas de efecto invernadero. Además, el peróxido de hidrógeno puede ser tóxico para algunos organismos acuáticos si se vierte en grandes cantidades en el medio ambiente.

Página 139

- a) A 20 °C, la parafina es un sólido; el octano y el benceno son líquidos; el butano y el propano son gases.
- b) La principal diferencia entre hacer que un líquido ebulla y que un líquido se incendie radica en los procesos involucrados.
 - La ebullición es el proceso en el cual un líquido pasa del estado líquido al estado gaseoso, en concreto cuando su temperatura alcanza o supera su punto de ebullición. En este proceso, las moléculas del líquido adquieren suficiente energía térmica para vencer las fuerzas intermoleculares y convertirse en vapor.

- La combustión es una reacción química que ocurre entre un combustible, un oxidante y una fuente de ignición, lo que genera una reacción en cadena. En este proceso, el combustible se oxida en presencia de oxígeno, liberando energía en forma de luz y calor.

- c) En general, no hay una relación directa y predecible entre este par. El punto de ebullición de un líquido es la temperatura a la cual su presión de vapor iguala la presión atmosférica circundante, lo que provoca que el líquido se evapore y pase al estado gaseoso. Por otro lado, la temperatura de ignición es la temperatura mínima requerida para que un combustible se inflame y entre en una reacción de combustión en presencia de una fuente de ignición, como una llama o una chispa.

El punto de ebullición se relaciona con las fuerzas intermoleculares en el líquido, como las fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno o dipolo-dipolo. En cambio, la temperatura de ignición se relaciona con las fuerzas intramoleculares en el combustible, como los enlaces covalentes, iónicos y metálicos. Estas fuerzas determinan la energía requerida para superar las interacciones intermoleculares o intramoleculares y llevar a cabo cada proceso.

- d) Es más seguro almacenar el combustible con mayor temperatura de ignición (parafina), debido a que se necesita una temperatura relativamente alta (60°C) para que comburta. El menos seguro es el combustible con menor temperatura de ignición (propano), debido a que se puede quemar con una temperatura muy baja (-104°C).

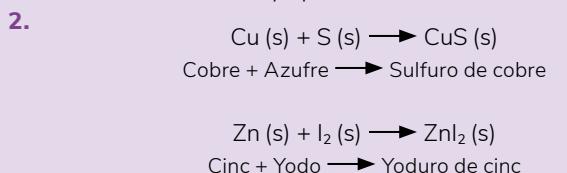
2. R. L.

Página 140

1. Durante la reacción química entre cobre y azufre, primero se observa cómo se derrite el azufre en un líquido móvil amarillo. Conforme la temperatura aumenta a 200°C , el líquido se vuelve negro y viscoso. Al alcanzar los 450°C , el cobre comienza a reaccionar con el cobre sublimado hasta obtener sulfuro de cobre, un sólido cristalino de color gris oscuro.

Diferencias		
Cobre	Azufre	Sulfuro de cobre
Color pardo rojizo	Color amarillo	Color gris oscuro
Punto de fusión: $1\,085^{\circ}\text{C}$	Punto de fusión: 113°C	Punto de fusión: 500°C

Durante la reacción química entre cinc y yodo, luego de adicionar agua, se aprecia la emisión de vapores de yodo color violeta. Cuando los gases se liberan por completo, se observa en el vaso de precipitados una mezcla gris que debe filtrarse para aislar una mezcla transparente e incolora. El agua de esta mezcla se evapora hasta obtener yoduro de cinc, un sólido blanco y opaco.



CIERRE ►

Página 141

1. R. M.

RD	El ozono (O_3) en la estratosfera se transforma en oxígeno (O_2).
RB	El nitrógeno (N_2) en la tropósfera reacciona con el oxígeno (O_2) y produce dióxido de nitrógeno (NO_2).
RB	El trióxido de azufre (SO_3) en la tropósfera reacciona con el agua (H_2O) y forma ácido sulfúrico (H_2SO_4).
RC	El metano (CH_4) en la tropósfera reacciona con el oxígeno (O_2) y produce dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O).

2. Las reacciones químicas en la atmósfera pueden tener diferentes consecuencias en el medio ambiente. Algunas reacciones son beneficiosas, como la transformación de ozono en la estratosfera, mientras que otras tienen impactos negativos.

La descomposición de ozono tiene un impacto positivo para el medio ambiente, ya que el ozono en la estratosfera forma una capa que absorbe gran parte de la radiación ultravioleta del Sol. Al transformarse en oxígeno, el ozono protege la vida en la Tierra al reducir la cantidad de radiación ultravioleta que alcanza la superficie.

El dióxido de nitrógeno es un contaminante atmosférico y un precursor del ozono troposférico. Una concentración alta de dióxido de nitrógeno tiene efectos perjudiciales en la salud humana, como problemas respiratorios y agravamiento de enfermedades cardiovasculares.

El ácido sulfúrico es un componente de la lluvia ácida. Puede dañar edificaciones, plantas y cuerpos de agua. La lluvia ácida también tiene impactos negativos en los ecosistemas, incluyendo la acidificación de suelos y cuerpos de agua, lo que afecta la flora, la fauna y los ecosistemas acuáticos.

El metano es un gas de efecto invernadero. Al reaccionar con el oxígeno del aire produce dióxido de carbono, otro gas de efecto invernadero. Estas emisiones de gases de efecto invernadero están relacionadas con el aumento de la temperatura global.

INICIO ►

Página 142

1. a) R. M. La diferencia en el peso y el volumen se debe a varios factores. En primer lugar, parte de la masa original se pierde en forma de gases (principalmente dióxido de carbono y agua), que se liberan al ambiente durante la combustión. Esto reduce el peso total de los residuos sólidos (las cenizas). Además, las cenizas pueden tener una estructura más compacta y densa en comparación con el material original, lo que contribuye a su menor volumen.

Es importante tener en cuenta que, aunque las cenizas tienen un peso y un volumen menor que el material original, la cantidad total de materia (átomos) no se ha perdido. La ley de conservación de la materia establece que la masa total de

los productos de la reacción química debe ser igual a la masa total de los reactivos.

- b)** R. M. No es posible que los materiales combustibles desaparezcan durante una reacción química. Durante una combustión, los combustibles se oxidan y se combinan con el oxígeno para formar nuevos compuestos. Si bien los materiales combustibles pueden experimentar cambios en su forma y composición, la cantidad total de átomos que los componen se conserva.
- c)** R. M. Al quemar los materiales dentro de un recipiente con tapa, los gases liberados durante la combustión, como el dióxido de carbono y el vapor de agua, se acumularían dentro del recipiente en lugar de dispersarse en el aire.

DESARROLLO ►

Página 143

1.

- a) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ Combinación y combustión
 b) $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$ Descomposición
 c) $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$ Combinación
 d) $CH_2O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ Combustión

Página 144

2. R. M.

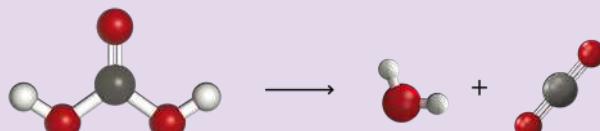


3. y 4. R. M.



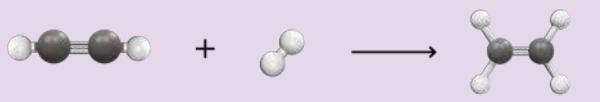
Reactivos
O: 1 átomo
C: 2 átomos

Producto
O: 1 átomo
C: 2 átomos



Reactivo
H: 2 átomos
O: 3 átomos
C: 1 átomo

Productos
H: 2 átomos
O: 3 átomos
C: 1 átomo



Reactivos
H: 4 átomos
C: 2 átomos

Producto
H: 4 átomos
C: 2 átomos



Reactivos
H: 2 átomos
O: 3 átomos
C: 1 átomo

Productos
H: 2 átomos
O: 3 átomos
C: 1 átomo

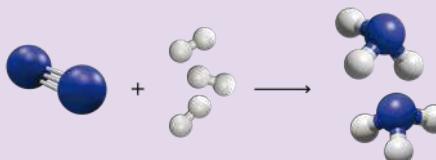
Página 145

1. a) Reactivos: CH_4 , metano y H_2O , agua; productos: CO , monóxido de carbono y H_2 , hidrógeno.
 b) Reactivos: CH_4 , metano y H_2O , agua; productos: CO_2 , dióxido de carbono y H_2 , hidrógeno.
 c) Reactivos: CH_4 , metano y O_2 , oxígeno; productos: CO , monóxido de carbono y H_2 , hidrógeno.
 d) Reactivos: CH_4O , metanol y H_2O , agua; productos: CO_2 , dióxido de carbono y H_2 , hidrógeno.
2. a) $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$
 b) $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2$
 c) $2CH_4 + O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2$
 d) $CH_4O + H_2O \rightarrow CO_2 + 3H_2$
3. $4CO + 4H_2O \rightarrow 4CO_2 + 4H_2$

CIERRE ►

Página 147

1. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$



2. Relación molar entre los reactivos.

$$\frac{1 \text{ mol de } N_2}{3 \text{ moles de } H_2} \quad \frac{3 \text{ moles de } H_2}{1 \text{ mol de } N_2}$$

Relación molar entre los reactivos y el producto.

$$\frac{1 \text{ mol de } N_2}{2 \text{ moles de } NH_3} \quad \frac{3 \text{ moles de } H_2}{2 \text{ moles de } NH_3}$$

3.

$$12 \text{ moles de } H_2 \times \left(\frac{2 \text{ moles de } NH_3}{3 \text{ moles de } H_2} \right) = 8 \text{ moles de } NH_3$$

$$8 \text{ moles de } NH_3 \times \left(\frac{17.031 \text{ g de } NH_3}{1 \text{ mol de } NH_3} \right) = 136.248 \text{ g de } NH_3$$

$$136.248 \text{ g de } NH_3 \times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de } NH_3}{1 \text{ mol de } NH_3} \right) \\ = 820.622 \times 10^{23} \text{ moléculas de } NH_3$$

4.

$$12 \text{ moles de H}_2 \times \left(\frac{1 \text{ mol de N}_2}{3 \text{ moles de H}_2} \right) = 4 \text{ moles de N}_2$$

$$4 \text{ moles de N}_2 \times \left(\frac{28.0134 \text{ g de N}_2}{1 \text{ mol de N}_2} \right) = 112.0536 \text{ g de N}_2$$

$$112.0536 \text{ g de N}_2 \times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de N}_2}{1 \text{ mol de N}_2} \right) \\ = 674.899 \times 10^{23} \text{ moléculas de N}_2$$

- 5.** Desde el punto de vista económico, conocer las cantidades precisas ayuda a minimizar los costos de producción. Al tener una comprensión precisa de las proporciones adecuadas de los reactivos necesarios, se evita el desperdicio de materiales y se optimiza el rendimiento de los procesos. Esto se traduce en ahorros significativos a largo plazo y una mayor rentabilidad para las empresas.

Por otro lado, la gestión estequiométrica adecuada contribuye a la sostenibilidad ambiental. Al utilizar las cantidades justas de reactivos y productos, se minimiza la generación de desechos. Esto ayuda a preservar los recursos naturales y reduce el impacto negativo en los ecosistemas locales.

INICIO ►

Página 148

1. R. M.

- Quema de combustibles fósiles. La quema de carbón, petróleo y gas natural para generar electricidad, calefacción o energía para vehículos emite grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂).
- Transporte. El uso de automóviles, aviones, barcos y camiones que queman combustibles fósiles para moverse emite dióxido de carbono (CO₂).
- Industria. Procesos industriales como la producción de acero, cemento, plásticos y productos químicos liberan dióxido de carbono (CO₂).
- Generación de electricidad. Las centrales eléctricas que dependen de la quema de combustibles fósiles emiten dióxido de carbono (CO₂) durante la generación de energía.
- Agricultura. Algunas prácticas agrícolas, como el arado del suelo y la aplicación de fertilizantes nitrogenados, pueden contribuir a la liberación de dióxido de carbono (CO₂).
- Residuos. La descomposición de residuos orgánicos en vertederos produce metano (CH₄), un gas de efecto invernadero que cuando se quema emite dióxido de carbono (CO₂).

2. R. M. Implementar medidas de eficiencia energética en edificios, industrias y sistemas de transporte puede reducir el consumo de energía y, por tanto, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esto implica el uso de tecnologías más eficientes, el mejoramiento de la infraestructura y la concienciación sobre el uso responsable de la energía.

3. R. M.

- Captura en centrales eléctricas y plantas industriales. Se utiliza tecnología para capturar y separar el dióxido de carbono antes

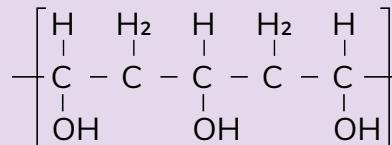
de su liberación a la atmósfera. El dióxido de carbono capturado puede ser almacenado o utilizado en otras aplicaciones.

- Captura directa del aire. Se emplean materiales absorbentes o solventes para capturar el dióxido de carbono de manera directa de la atmósfera. El dióxido de carbono capturado puede ser almacenado o utilizado en diversas aplicaciones.
- Bioenergía con captura y almacenamiento de carbono. Combina la producción de energía a partir de biomasa con la captura y almacenamiento de dióxido de carbono. La biomasa absorbe dióxido de carbono durante su crecimiento, y el resultante se captura y almacena.
- Usos en productos y materiales. El dióxido de carbono capturado se utiliza como materia prima en la producción de productos y materiales, como plásticos, combustibles sintéticos, hormigón u otros productos químicos.

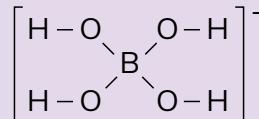
DESARROLLO ►

Página 150

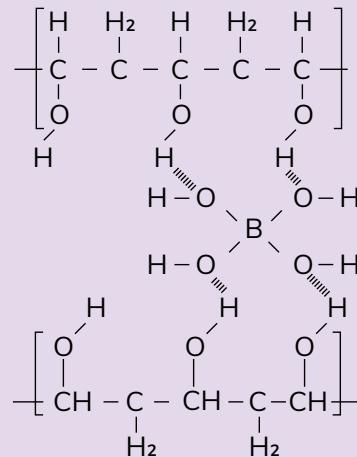
- El pegamento (reactivo) es blanco, pegajoso y viscoso; el bórax (reactivo), blanco, polvoriento y granular; el polímero (producto), blanco elástico y maleable; el agua (producto), incolora, inodora y líquida.
- Es una reacción de descomposición.
- El pegamento blanco contiene, entre otras cosas, un polímero llamado alcohol polivinílico o polietenol:



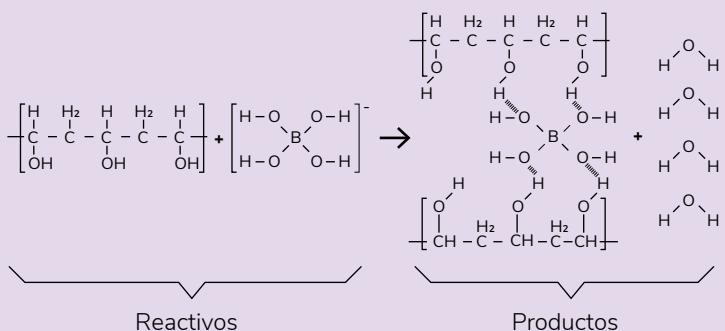
El bórax forma el ion borato cuando está en disolución:



El ion borato interacciona con los grupos hidroxilo del polietenol para formar, además de agua, el polímero conocido como slime:



Por tanto, la ecuación química del proceso es:



Drogas y medicamentos	Reacción de inmunofluorescencia o formación de complejos	Inmunoensayo o cromatografía de gases
Análisis de gases en aire exhalado	Reacción de óxido-reducción	Celdas electroquímicas o espectrofotometría para medir las concentraciones de gases específicos

CIERRE ►

Página 151

4. El slime se usa en diversas actividades de motricidad fina para mejorar la destreza manual, la coordinación ojo-mano y fortalecer los músculos de las manos.

Página 150

1. R. M.

Sustancia	Reacción química	Método de detección
Glucosa	Reacción de óxido-reducción con glucosa oxidasa.	Tiras reactivas en sistemas de medición de glucosa en sangre (como los medidores de glucosa).
Colesterol	Reacción de oxidación con reactivo de Liebermann-Burchard.	Espectrofotometría para medir la absorbancia de la reacción de oxidación del colesterol.
Alcohol etílico	Reacción de oxidación con reactivo con dicromato de potasio en ácido sulfúrico.	Sistemas de alcoholemia que emplean la reacción de oxidación del alcohol etílico y posterior medición de la concentración.
Hemoglobina	Reacción de formación de complejos	Espectrofotométricas o inmunohistoquímica
Bilirrubina	Reacción diazo	Inmunohistoquímica
Proteínas	Reacción de precipitación o formación de complejos	Técnicas de precipitación, turbidimetría o inmunohistoquímica

INICIO

Página 152

2. R. M. En un mundo sin petróleo para producir combustibles comunes como la gasolina y el diésel, es probable que se produzcan cambios significativos en la movilidad y el transporte. Si bien esta afirmación refleja un escenario de escasez de combustible, es importante destacar que la evolución tecnológica ha llevado al desarrollo de vehículos eléctricos y a la expansión de la infraestructura de carga.
 3. R. M.

 - Vehículos eléctricos. Utilizan motores eléctricos en lugar de motores de combustión interna y dependen de baterías recargables. La electrificación del transporte es una alternativa viable para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.
 - Baterías de alta capacidad. El desarrollo de baterías con mayor capacidad de almacenamiento de energía ha permitido aumentar la autonomía de los vehículos eléctricos y reducir la necesidad de recargas frecuentes.
 - Celdas de combustible. Utilizan hidrógeno para generar electricidad, lo que podría proporcionar una alternativa de energía limpia para los automóviles. Aunque aún están en desarrollo, ofrecen la ventaja de una recarga rápida y una mayor autonomía en comparación con las baterías.

- Fuentes de energía renovable. El aumento en la generación de energía a partir de fuentes renovables, como la solar y la eólica, proporciona una fuente sostenible y limpia de electricidad que puede alimentar los vehículos eléctricos.
- Eficiencia de los motores. Los avances en la eficiencia de los motores de combustión interna, como los motores de inyección directa y los motores híbridos, han permitido reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes en los vehículos convencionales.
- Nuevos materiales. El desarrollo de materiales más livianos y resistentes, como aleaciones de aluminio y fibra de carbono, ayuda a reducir el peso de los vehículos, lo que a su vez mejora la eficiencia energética y la autonomía en los vehículos eléctricos.

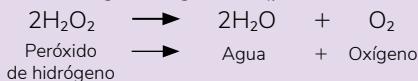
DESARROLLO ►

Página 153

1. Combustión de etanol:



2. Descomposición de agua oxigenada (peróxido de hidrógeno):



3. La combustión de etanol es exotérmica y la descomposición de peróxido de hidrógeno es endotérmica.

CIERRE ►

Página 157

1. a) Combustión de la gasolina (octano):



- b) En este proceso, los enlaces químicos de las moléculas de octano se rompen, lo que requiere energía. A medida que los enlaces se rompen, se liberan electrones y se forman radicales libres muy reactivos. Estos radicales libres reaccionan con las moléculas de oxígeno para formar dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O). Durante estas reacciones de formación de enlaces, se libera energía en forma de calor.

- c) Si el vehículo puede recorrer 9 km/l de gasolina consumido y el tanque tiene una capacidad de 45 l, se puede obtener la distancia total que se podría recorrer con un solo tanque de gasolina multiplicando la capacidad del tanque por la eficiencia del consumo de combustible:

$$\text{Distancia} = \text{Capacidad del tanque} \times \text{Eficiencia de consumo del combustible}$$

$$\text{Distancia} = 45 \text{ l} \times 9 \frac{\text{km}}{\text{l}} = 405 \text{ km}$$

- d) Para obtener la cantidad de energía producida al consumir un tanque de gasolina, se necesita conocer la masa de gasolina en el tanque. Sabiendo que la densidad del octano es de 0.7 g/ml, se calcula la masa de gasolina en el tanque utilizando la relación entre la densidad, el volumen y la masa:

$$\text{Capacidad del tanque} = 45 \text{ l} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = 45000 \text{ ml}$$

$$\text{Masa} = \text{Densidad} \times \text{Volumen}$$

$$\text{Masa} = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \times 45000 \text{ ml} = 31500 \text{ g} = 31.5 \text{ kg}$$

Para determinar la cantidad de energía producida, se multiplica la masa de gasolina por la cantidad de energía producida por kilogramo:

$$\text{Energía producida} = \text{Masa} \times \text{Energía producida por kilogramo}$$

$$\text{Energía producida} = 31.5 \text{ kg} \times 34.2 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} = 1077 \text{ MJ}$$

- e) Para calcular la cantidad de dióxido de carbono que se produce al consumir un tanque de gasolina, se necesita conocer la cantidad de gasolina utilizada y la relación de emisión de CO_2 por litro de gasolina.

$$\text{CO}_2 \text{ producido} = \text{Gasolina utilizada} \times \text{CO}_2 \text{ producido por litro}$$

$$\text{CO}_2 \text{ producido} = 45 \text{ l} \times 2.3 \frac{\text{kg}}{\text{l}} = 103.5 \text{ kg}$$

$$\text{f) Energía}_{25\%} = \text{Energía producida} \times \frac{100\%}{75\%}$$

$$\text{Energía}_{25\%} = 1077 \text{ MJ} \times \frac{100}{75} = 807.75 \text{ MJ}$$

2. a) El hidrógeno se considera un combustible limpio, ya que su combustión produce únicamente agua como subproducto. No emite dióxido de carbono ni otros contaminantes atmosféricos durante este proceso. Por tanto, su uso como combustible contribuye a reducir las emisiones de este gas de efecto invernadero y a mitigar el impacto ambiental.

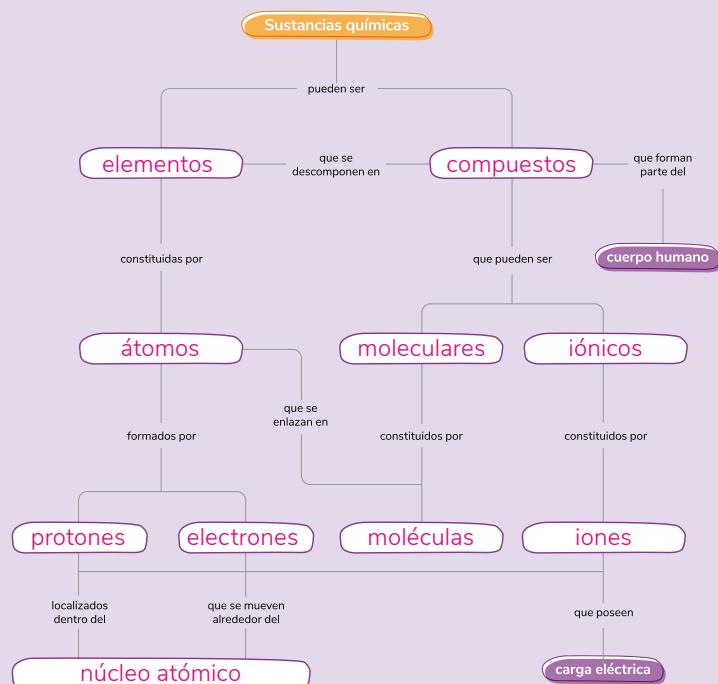
Por otro lado, el hidrógeno tiene una alta densidad energética, lo que significa que contiene una gran cantidad de energía por unidad de masa. Esto permite obtener una mayor cantidad de energía por peso en comparación con otros combustibles.

- b) Las emisiones de dióxido de carbono, las emisiones de contaminantes atmosféricos, la eficiencia energética, la disponibilidad e infraestructura, el almacenamiento y la distribución, el costo, la fuente de obtención, el impacto ambiental, la tecnología requerida y la versatilidad de uso.

Qué aprendí

Página 158

1.

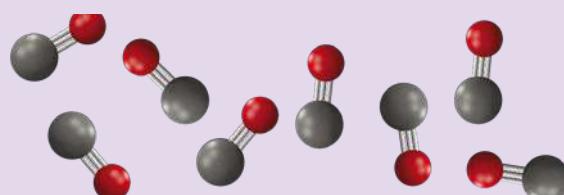


2. R. L.

Página 159

3. El primer y el tercer enunciado son verdaderos: el monóxido de carbono (CO) es una sustancia molecular compuesta de átomos diferentes que se unen por medio de un enlace covalente; aunque en la lectura se menciona que el CO se obtiene a partir de la reacción entre metano (CH_4) y oxígeno (O_2), también es posible obtener esta sustancia a partir de la reacción entre carbono (C) y oxígeno (O_2).

4.



5. Las dos reacciones son de combustión, por tanto, son exotérmicas.

Proceso	Ecuación química
El carbono sólido (C [s]) reacciona con oxígeno en el aire para producir monóxido de carbono (CO [g]).	$2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g})$
El carbono sólido (C [s]) reacciona con oxígeno en el aire para producir dióxido de carbono (CO ₂ [g]).	$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

6. De acuerdo con los cálculos estequiométricos, en ambos casos se obtiene el mismo número de moléculas de producto a partir de 1 g de C: 0.501×10^{23} moléculas.

- Formación de CO a partir de 1 g de C y O₂:

$$1 \text{ g de C} \times \left(\frac{1 \text{ mol de C}}{12.011 \text{ g de C}} \right) \times \left(\frac{2 \text{ mol de CO}}{2 \text{ mol de C}} \right) \times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de CO}}{1 \text{ mol de CO}} \right) = 0.501 \times 10^{23} \text{ moléculas de CO}$$

- Formación de CO₂ a partir de 1 g de C y O₂:

$$1 \text{ g de C} \times \left(\frac{1 \text{ mol de C}}{12.011 \text{ g de C}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol de CO}_2}{1 \text{ mol de C}} \right) \times \left(\frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas de CO}}{1 \text{ mol de CO}} \right) = 0.501 \times 10^{23} \text{ moléculas de CO}$$

Construimos futuro

Página 161

- De acuerdo con la ONU, aún persisten ciertos desafíos y desigualdades entre las mujeres científicas; sin embargo, en las últimas décadas se han logrado avances significativos. Por ejemplo, en muchos países se ha registrado un aumento en la participación de las mujeres en áreas como la Biología y la Medicina. Además, diversas instituciones en todo el mundo están adoptando políticas y programas para promover la participación de las mujeres en carreras científicas.
- El legado de Lise Meitner trasciende sus logros científicos y sirve como un recordatorio inspirador de perseverancia para cumplir nuestros objetivos a pesar de las adversidades.
- Por lo general, la fisión nuclear tiende a ser exotérmica, debido a que durante la fragmentación del núcleo de un átomo se libera suficiente energía en forma de calor.

Me preparo

Página 164

1. b) La levadura y el bicarbonato de sodio tienen como función formar burbujas de dióxido de carbono.
- a) El agua favorece la formación de la masa.
- d) Para que las proteínas se desnaturalicen de manera adecuada, es necesario calentar la mezcla a alta temperatura.
2. R. M. Energía eléctrica, combustibles fósiles, gas natural, energía solar, biomasa, baterías, etcétera.

Página 165

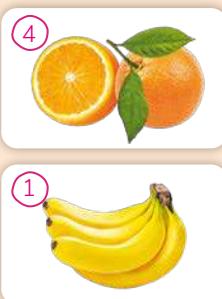
2. R. L.

a) Algunas de estas fuentes de energía que se basan en reacciones químicas son los combustibles fósiles, como la gasolina, el carbón y el gas natural, que producen energía por medio de reacciones de combustión; la biomasa, que a partir de reacciones de combustión o de fermentación generan suficiente energía para llevar a cabo diversas actividades; y las baterías, que por medio de reacciones de óxido-reducción producen energía en forma de electricidad.

3.

Función	Nutriamento
Aportan energía para el funcionamiento celular y desempeñar nuestras actividades.	Carbohidratos
Son reservas energéticas que se acumulan en algunas células del organismo.	Lípidos
Proporcionan los elementos materiales para el crecimiento y la formación de tejidos.	Proteínas
Regulan las reacciones en nuestro cuerpo, participan en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y forman la estructura ósea.	Minerales
Apoyan distintas funciones corporales, como ayudar a resistir infecciones o a coagular la sangre.	Vitaminas

4.



Plátanos ($\text{pH} = 4.85$), uvas ($\text{pH} = 4.00$), manzanas ($\text{pH} = 3.90$) y naranjas ($\text{pH} = 3.75$).

Fuente: "Master list of typical pH and acid content of fruits and vegetables for home canning and preserving", en PickYourOwn, www.edutics.mx/xTe

a) R. M. Las manzanas y los plátanos se oxidan con mayor facilidad. Cuando estos frutos se pelan o se cortan, la enzima polifenol oxidasa queda expuesta a la intemperie y acelera la reacción de los componentes de las frutas (como el catecol) con el oxígeno del aire. Este proceso genera otro tipo de sustancias (como la benzoquinona) que ocasionan el color café de la oxidación en la fruta.

5. R. M. El antiácido en polvo tarda menos tiempo en disolverse en agua.

INICIO ►

Página 166

1. a) R. L. La alimentación de cada país tiene una relación estrecha con sus tradiciones y costumbres, es una forma de identificación cultural que en ocasiones se adapta o resiste los cambios del tiempo.

- Factores históricos. En México, la alimentación se debe a múltiples influencias que se han dado durante cuatro etapas de su historia, aunque siempre conservando la culinaria prehispánica.

- Etapa prehispánica. Algunos de los ingredientes principales eran maíz, frijol, calabaza, tomate y chile.
- Etapa colonial. Se introdujeron ingredientes de origen europeo y asiático, como el trigo y el arroz, en lo que se conoce como mestizaje alimentario.
- Etapa independiente. Se crearon diversos platillos típicos a lo largo del país, como el mole poblano y los chiles en nogada.

- Etapa moderna. Se incluyen alimentos industrializados en la dieta de los mexicanos debido al desarrollo de la química de los alimentos.

- Factores sociales. El contexto social impacta en el comportamiento alimentario de las personas. Los compañeros de la escuela, con frecuencia, influyen en las elecciones dietéticas y la preparación de los alimentos.

- Factores económicos. El costo de los alimentos, pero sobre todo la capacidad de las personas para adquirir alimentos específicos es determinante para la elección de su dieta. Por lo general en México, los grupos de bajos ingresos consumen dietas desbalanceadas entre los diferentes grupos alimenticios, con un alto componente de carbohidratos procesados y azúcares simples, deficiencia de proteínas de buena calidad y un bajo consumo de frutas y verduras e hidratación insuficiente.

- Factores ambientales. Los cambios drásticos en el clima limitan el acceso a alimentos saludables como frutas, verduras y carnes. Por ejemplo, las grandes tormentas pueden ocasionar la erosión de los suelos de cultivo, mientras que las olas de calor pueden afectar el desempeño productivo del ganado.

b) R. L. Platillos típicos a base de maíz, chile o frijol, de manera general. Dependerá de cada región en la que se viva.

c) R. L. Se debe a los recursos que se tengan en la región; por ejemplo, alguien que viva cerca del mar es probable que coma

pescado. Por otro lado, el que una persona consuma ciertos alimentos puede deberse a que los gustos se han transmitido de generación en generación y al gusto personal.

2. R. M. El tayín libanés y el pad thai tailandés son algunos alimentos que se pueden considerar saludables, debido a su bajo contenido de calorías.

R. L. La dieta puede ser variada y equilibrada alrededor del mundo, sólo se necesita tener el conocimiento de qué es una dieta con esas características y adaptarla a los recursos que se tengan disponible en cada región.

DESARROLLO ►

Página 166

1. R. M. La cocina mexicana está presente en la religiosidad y en las tradiciones. Durante la cuaresma, algunas personas sólo consumen pescados y mariscos, debido a que el cristianismo considera que la carne es impura. Por otro lado, durante las tradicionales fiestas patrias, la dieta de algunas personas se basa en pozole, tostadas, chiles en nogada y otros platillos típicos.
2. R. M. Algunas personas basan su alimentación en comportamientos que consideran necesarios para alcanzar la santidad. De acuerdo con sus creencias, su alimentación les permite; por ejemplo, desarrollar una disciplina gracias al ayuno.

CIERRE ►

Página 167

1. En los tres países, los alimentos que más se consumen son los agrícolas (frutas y verduras). A diferencia de México y Arabia Saudita, en China se consume más carne que lácteos y huevo, aunque su ingesta de azúcares y grasas es menor que en los otros países.
2. • Costos y accesibilidad. El costo de los alimentos es quizás el determinante principal de la diferencia entre la alimentación de los tres países. También de los recursos alimentarios que se produzcan en la región y su abastecimiento, que depende de otros factores como el transporte y la ubicación geográfica.
 - Las influencias culturales, ya que entre los tres países pueden conducir a restricciones como la exclusión de la carne y leche en la dieta.
 - Entorno social. Una parte cada vez mayor de las sociedades modernas se alimenta fuera del hogar, en el trabajo, en la escuela o en restaurantes.
3. R. M. Los costos de alimentos entre las personas de bajos ingresos los orilla a consumir dietas desequilibradas y con un bajo consumo de frutas y verduras. Esto puede ocasionar enfermedades gastrointestinales y mala nutrición.

Algunas restricciones alimentarias debido al contexto cultural de algunas regiones, como restricción de la leche, pueden occasionar osteoporosis en la edad adulta.

El acceso a opciones de alimentos saludables es limitado en muchos entornos laborales y escolares. Por lo general, la oferta gastronómica se basa en alimentos con alto contenido de grasas y azúcares, lo que puede occasionar obesidad y diabetes.

INICIO ►

Página 168

1. a) R. L. Los productos ultraprocesados, como el chocolate, los pasteles, las galletas, los refrescos, las botanas empaquetadas de bajo valor nutrimental y el helado con alto contenido de grasas y azúcares.
- b) R. L. Los alimentos con alto contenido de grasas y azúcares, sobre todo si se consumen en exceso, pueden causar muchos otros problemas de salud como sobrepeso, obesidad, presión arterial alta, caries, anemia, entre otros.

DESARROLLO ►

Página 170

1. a) La papa, el plátano, la manzana, la calabaza, el zapote, las ciruelas, el pan, el arroz, los granos, la pasta y los cereales son algunos ejemplos de alimentos ricos en almidón.
- b) La presencia de mayor o menor coloración azul es un indicador cuantitativo. La mayor intensidad en el color se asocia con mayor cantidad de almidón.
- c) El proceso de digestión del almidón se lleva a cabo en dos etapas: durante la masticación, al mezclarse con la saliva, y por acción del páncreas en el tracto intestinal. La digestión de azúcares simples es más rápida que la del almidón, porque implica menos procesos. El almidón debe descomponerse en azúcares simples para entrar al torrente sanguíneo; sin embargo, este proceso beneficia al ser humano porque evita picos de azúcar en la sangre, que tienen que controlarse con la presencia de insulina.

2. R. L.

Página 171

1. R. M. La mantequilla contiene una buena cantidad de grasas saturadas: por cada 100 g de mantequilla, 45.6 g corresponden a grasas saturadas; 16.9 g, a grasas monoinsaturadas, y 2.52 g, a grasas poliinsaturadas.
El aceite de canola contiene en su mayoría grasas insaturadas: por cada 100 g de aceite de canola, 6.61 g son grasas saturadas; 62.6 g, grasas monoinsaturadas, y 25.3 g, grasas poliinsaturadas.
2. En general, los productos grasos de origen animal son sólidos o semisólidos, mientras que los de origen vegetal son líquidos, como los aceites de soya, de cártamo y de maíz.
3. Con base en sus observaciones, puede generar un criterio de selección de los alimentos para determinar si contienen grasas saturadas o insaturadas. Por lo general, a temperatura ambiente, las grasas saturadas son sólidas, como el queso, la mantequilla o la carne de cerdo. Las grasas insaturadas son líquidas, como los aceites.

Página 173

1. R. L. Se espera que los estudiantes describan y comparan la flexibilidad del material con la de las partes del cuerpo mencionadas, como la oreja, los cartílagos (nariz, laringe, epiglotis, síntesis pélvica, discos articulares, etcétera) y los tendones (de Aquiles, del



bíceps, supraespinoso, rotuliano, pata de ganso, cuádriceps, etcétera).

2. Algunas partes del cuerpo que contienen colágeno son los huesos desmineralizados, los tendones, el cartílago y la piel; tienen en común algunas propiedades, como su elasticidad, maleabilidad y textura. Estas propiedades son similares a las de la pelota de grenetina.

CIERRE ►

Página 173

1. a) Carbohidratos: aportan energía. Lípidos: aportan energía y forman parte de las membranas celulares. Proteínas: dan estructura a huesos, piel, cartílago; también participan como aceleradores de reacciones químicas (enzimas). Ácidos nucleicos: participan en la codificación de la información genética.
- b) Carbohidratos: glucosa, fructosa, galactosa, sacarosa y almidón. Lípidos: grasas y aceites, ácidos grasos saturados e insaturados, ceras, fosfolípidos y esteroides. Proteínas: colágeno, fibrina, elastina, actina e insulina. Ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico.
2. R. M. El contenido de grasas puede ser mayor en la crema que en el refresco o el atún. Sin embargo, el atún aporta mayor cantidad de proteínas, mientras que el refresco de cola contribuye con demasiados carbohidratos.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
Tamaño de la porción:	100 ml
Porciones por envase:	2.35
CANTIDADES POR PORCIÓN	
CONTENIDO ENERGÉTICO	30 kcal
PROTEÍNAS	0 g
CARBOHIDRATOS DISPONIBLES	7.5 g
AZÚCARES	7.5 g
FIBRA DIETÉTICA	0 g
GRASAS	0 g
GRASAS SATURADAS	0 g
SODIO	10 mg
MINERALES	/
VITAMINAS	/

Refresco de cola

DATOS DE NUTRICIÓN

Cantidad por porción: 140 g Cantidad de porciones: 1

Cantidades por porción

Energía:	2 150 kJ	520 kcal
Energía de la grasa:	1 700 kJ	410 kcal
% Valor diario*		
Grasa total	45 g	
Grasa saturada	7 g	
Grasas trans	0 g	
Grasas monoinsaturadas	33 g	
Grasas poliinsaturadas	5 g	
Omega 3	287 mg	
Colesterol	35 mg	
Sodio	790 mg	
Carbohidratos	Menos de 1 g	
Fibra dietética	Menos de 1 g	
Proteínas	28	56 %

* Valores diarios porcentuales basados en una dieta de 8 400 kJ (2 000 kcal) según FAO/OMS.

Atún

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL

Tamaño de porción 15 g (15.15 ml)

CONTENIDO ENERGÉTICO 153 kJ (37 kcal)

Grasas (Lípidos) de las cuales: Grasa saturada	3.73 g 2.43 g
Carbohidratos disponibles de los cuales: Azúcares	0.53 g 0.53 g
Fibra dietética	0 g
Proteínas	0.35 g
Sodio	14 mg
Calcio	12.4 mg

PORCIONES POR ENVASE 13.2

Crema

INICIO ►

Página 174

1. a) R. M. Uso de la bicicleta como medio de transporte. Andar en bicicleta es una actividad respetuosa con el medio ambiente, aumenta la capacidad cardiovascular y mejora el bienestar físico y mental.
- b) R. M. En la Ciudad de México existen diversos programas sociales que contribuyen a la mejora de la alimentación y la salud de los ciudadanos. El programa Orientación alimentaria es un servicio del DIF de la Ciudad de México que ofrece pláticas sobre nutrición, talleres de alimentación y manejo de higiene de alimentos, con el propósito de mejorar la salud y nutrición de las personas. Por otro lado, el último domingo de cada mes, el Instituto del Deporte de la Ciudad de México

lleva a cabo un Ciclotón en algunas de las calles y avenidas más importantes de la ciudad, con el objetivo de mejorar la calidad del medio ambiente y la salud de las personas gracias al uso de la bicicleta.

- c) R. M. Bicicleta estática (210 cal), máquina de remo (255 cal), correr a 8.3 km/h (270 cal), artes marciales (300 cal), ciclismo a más de 32 km/h (495 cal), etcétera. Estas calorías las puede consumir una persona de 57 kg al practicar cada actividad durante 30 minutos.

DESARROLLO ►

Página 176

1. Una adolescente de 14 años con un nivel de actividad bajo necesita 1 800 Cal por día, mientras que un adolescente de la misma edad y con el mismo nivel de actividad necesita 2 200 Cal por día.

La cantidad de energía que consume el cuerpo de la adolescente para sostener su metabolismo basal es:

$$1\,800 \text{ Cal} \times \left(\frac{70\%}{100\%} \right) = 1\,260 \text{ Cal}$$

La cantidad de energía que consume el cuerpo del adolescente para sostener su metabolismo basal es:

$$2\,200 \text{ Cal} \times \left(\frac{70\%}{100\%} \right) = 1\,540 \text{ Cal}$$

2. Las Calorías extra son igual al producto del tiempo (h) que se invierte a cada actividad por el gasto de energía (Cal/h) que se reporta en la tabla 3.3:

$$\text{tiempo invertido (h)} \times \text{gasto de energía} \left(\frac{\text{Cal}}{\text{h}} \right) = \text{energía (Cal)}$$

Actividad	Tiempo (h)	Energía (Cal)
Ver TV	1	$1 \times 25 = 25$
Comer	3	$3 \times 35 = 105$
Caminar	1.5	$1.5 \times 100 = 150$
Bañarse	0.2	$0.2 \times 25 = 5$
Tender la cama	0.05	$0.05 \times 230 = 11.5$
Total		296.5

3. R. M. La cantidad total de Calorías que necesita la adolescente es:

$$1\,800 \text{ Cal} + 296.5 \text{ Cal} = 2\,096.5 \text{ Cal}$$

La cantidad total de Calorías que necesita el adolescente es:

$$2\,200 \text{ Cal} + 296.5 \text{ Cal} = 2\,496.5 \text{ Cal}$$

De acuerdo con los datos de la tabla 3.2, tanto la adolescente como el adolescente tienen un nivel de actividad moderado.

4. R. L.

CIERRE ►

Página 177

1. R. M. Suponiendo que la adolescente y el adolescente (que se usaron como ejemplo en la actividad pasada) comen los alimentos en las cantidades de la tabla.

Alimento	Cantidad	Alimento	Cantidad
Tortilla de maíz	12 piezas	Galleta María	15 piezas
Arroz blanco	½ taza	Guayaba	9 piezas
Tamal	2 piezas	Kiwi	6 piezas
Pepino	1 ½ taza	Bistec de res	1 000 g
Salsa verde	1 taza	Agua mineral	20 tazas

2. R. L. De acuerdo con la "Guía de alimentos para la población mexicana".

Alimento	Energía (Cal)	Alimento	Energía (Cal)
Tortilla de maíz	840	Galleta María	210
Arroz blanco	70	Guayaba	180
Tamal	920	Kiwi	240
Pepino	25	Bistec de res	1 333
Salsa verde	50	Agua mineral	0

En total, la adolescente y el adolescente consumen 3 868 Cal.

3. R. L. La adolescente y el adolescente consumen más calorías de las que requieren de acuerdo con sus actividades.
 4. R. L.
 5. R. L.

INICIO ►

Página 178

1. a) R. M. Los alimentos ácidos son aquellos que producen una sensación agria al ingerirlos, como proteínas, cereales, azúcares y alimentos procesados. Los alimentos procesados son muy ácidos y despojados de una gran cantidad de sus nutrientes. Algunos alimentos ácidos son los siguientes.

Espinaca cocida	Ciruela	Carne de res
Chícharo	Maíz	Carne de cerdo
Ciruela pasa	Avena	Mermelada
Jugos procesados	Centeno	Refresco

- b) R. M. Los alimentos básicos son aquellos que producen una sensación amarga al ingerirlos, como las verduras. Algunos alimentos básicos son los siguientes.

Brócoli	Cilantro	Huevo
Zanahoria	Berenjena	Queso cottage
Col	Hongos	Alfalfa
Coliflor	Espinacas	Pechuga de pollo

- c) R. M. Una dieta que incluye demasiados alimentos ácidos puede causar acidez en la orina, formación de cálculos rena-



les, deterioro óseo y muscular, úlceras y gastritis. Por otro lado, una dieta que incluye demasiado alimentos básicos limita la ingesta de nutrientes importantes para el cuerpo, como proteínas, hierro y calcio, lo que puede causar pérdida de masa muscular, anemia u osteoporosis.

DESARROLLO ►

Página 179

1.

Ácidos	Neutro	Bases
Vinagre	Agua	Polvo para hornear disuelto
Jugo de limón		Tableta efervescente disuelta
Refresco		Limpiaador de pisos
Quitasarro		Destapacaños

Página 180

1. La respiración excesiva por hiperventilación crea un nivel bajo de dióxido de carbono en la sangre, lo que a su vez disminuye la concentración de ácido carbónico.

Respirar en una bolsa de papel es una técnica que puede ayudar a regular la hiperventilación, ya que al inhalar y exhalar se devuelve a la sangre parte del dióxido de carbono perdido.

2. R. L.

Página 181

1. a) La concentración de la disolución A es:

$$\text{Concentración} = \frac{3 \text{ mol}}{2 \text{ l}} = 1.5 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

- b) La concentración de la disolución B es:

$$\text{Concentración} = \frac{2 \text{ mol}}{0.25 \text{ l}} = 8 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

- c) La concentración de la disolución C es:

$$\text{Concentración} = \frac{3 \text{ mol}}{2 \text{ l}} = 1.5 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

- d) La concentración de la disolución D es:

$$\text{Concentración} = \frac{2 \text{ mol}}{8 \text{ l}} = 0.25 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

2. En una disolución acuosa, el ácido clorhídrico produce más iones hidronio que el ácido acético, a pesar de tener la misma concentración. Por tanto:

disolución B > disolución A > disolución C > disolución D

3. R. L.

Página 182

1. R. M. Algunos ejemplos que se pueden usar:

Disolución	pH	Disolución	pH
Jugo de limón	2	Bicarbonato de sodio	9
Café	5	Blanqueador	13

2. R. M. Clasificación por pH creciente:
jugo de limón < café < bicarbonato de sodio < blanqueador
Sustancias ácidas ($\text{pH} < 7$): jugo de limón y café; sustancias básicas ($\text{pH} > 7$): bicarbonato de sodio y blanqueador.

3. R. L.

CIERRE ►

Página 183

1. a) El pH del suelo mexicano varía por zonas: en el norte del país el suelo tiende a ser más alcalino ($\text{pH} > 7$); en el sur tiende a ser más ácido ($\text{pH} < 7$); en las zonas costeras y en la península de Yucatán tiende a ser neutro ($\text{pH} = 7$). Un suelo con un pH tan diverso como el mexicano se puede encontrar en países como Estados Unidos de América, India, Australia o Chile; tendencia que contrasta con gran parte de los países que se ubican en el norte de Sudamérica, en los cuales predomina un suelo ácido, o con los países del norte de África y centro de Asia, en los que abunda un suelo básico.
b) México, India, Australia, Estados Unidos de América u otras regiones con un pH ácido entre 6.2 y 6.8 unidades favorecen el crecimiento de la vegetación y el desarrollo de la agricultura.
c) Los suelos ácidos se deben a diversos factores, como la toxicidad por aluminio y manganeso, la deficiencia de calcio o las concentraciones bajas de nutrientes para las plantas, como el fósforo y el molibdeno. Los suelos básicos se deben a los altos niveles de sodio.

INICIO ►

Página 184

1. a) R. M. Analgésicos, antinflamatorios, antiinfecciosos, mucolíticos, antiulcerosos, antiácidos, antidiarreicos, antialérgicos, etcétera.
b) R. M. La mayoría de los medicamentos son ácidos o bases débiles. Los fármacos que son ácidos débiles aceptan un protón en un ambiente ácido, por tanto, no se ionizan. Estos medicamentos sin ionizar se difunden mejor a través de la membrana celular y atraviesan la barrera biológica sin problema, por lo que son mejor absorbidos en comparación con los fármacos ionizados. Por otro lado, los medicamentos que son bases débiles no se ionizan en ambientes básicos. Por tanto, es más probable que los fármacos débilmente básicos se absorban en ambientes alcalinos. Esto explica que los analgésicos (compuestos de ácidos débiles) se absorban mejor en el estómago y que los antihistamínicos (compuestos de bases débiles) se absorban mejor en el intestino delgado.

DESARROLLO ►

Página 186

1.

Sustancia	Prende	Intensidad
Vinagre	Sí	Baja

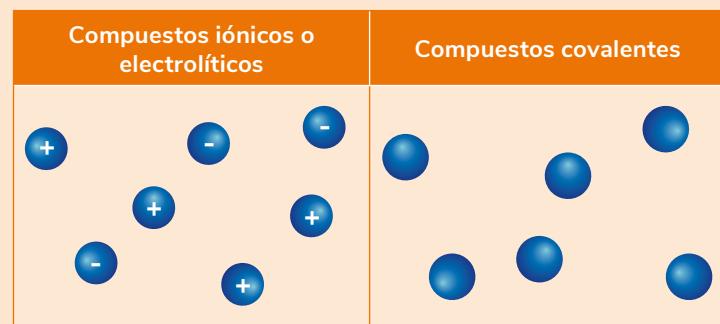
Removedor de sarro	Sí	Alta
Destapacaños	Sí	Alta
Refresco carbonatado	Sí	Baja
Limpiador de pisos	Sí	Baja
Jugo de limón	Sí	Baja
Polvo para hornear	Sí	Baja
Desengrasante ¹	Sí	Alta
Etanol	No	No conduce
Ácido muriático	Sí	Alta

¹Puede variar de acuerdo con la composición ácida, neutra o básica del producto.

Las sustancias conductoras son aquellas en las que se prende el foco. Algunas similitudes y diferencias radican en estas características.

- Las disoluciones sin electrolitos no contienen iones, por lo que la bombilla no se enciende.
 - Las disoluciones que contienen una pequeña cantidad de iones (electrolitos débiles) iluminarán de forma débil la bombilla.
 - Las disoluciones que contienen gran cantidad de iones (electrolitos fuertes) iluminarán con intensidad la bombilla.
2. Los alumnos deberán revisar la composición del producto comercial, comúnmente:

Producto comercial	Sustancia con propiedades ácido-base
Vinagre	Ácido acético, ácido/electrolito débil
Removedor de sarro	Ácido clorhídrico, ácido/electrolito fuerte
Destapacaños	Hidróxido de sodio, base/electrolito fuerte
Refresco carbonatado	Ácido carbónico, ácido/electrolito débil
Limpiador de pisos	Puede contener carbonato de sodio, electrolito débil
Jugo de limón	Ácido cítrico, ácido/electrolito débil
Polvo para hornear	Bicarbonato de sodio, (anfótero) electrolito débil
Desengrasante	Puede variar dependiendo de la marca, existen aquellos con composición ácida, neutra o básica
Etanol	No electrolito
Ácido muriático	Ácido clorhídrico, ácido/electrolito fuerte



CIERRE ►

Página 187

- Iones hidrógeno: $\text{HA} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{A}^-$
- Iones hidroxilo: $\text{BOH} \longrightarrow \text{B}^+ + \text{OH}^-$
- La forma no ionizada (neutra) es soluble en lípidos, lo que le permite difundirse con facilidad a través de las membranas celulares. La forma ionizada tiene baja solubilidad en lípidos, por lo que no puede penetrar las membranas celulares.

INICIO ►

Página 188

1. a)

Imagen	Ácido	Base
Estatua de piedra caliza	Pueden ser ácido sulfúrico/carbónico/nítrico (H_2SO_4 , H_2CO_3 , HNO_3)	Carbonato de calcio (CaCO_3)
Maqueta de erupción de un volcán	Ácido acético (CH_3COOH)	Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)
Huevo sumergido en vinagre	Ácido acético (CH_3COOH)	Carbonato de calcio (CaCO_3)
Tableta de antiácido efervescente	Ácido cítrico y acetilsalicílico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)	Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)

- b) R. M. Las reacciones ácido-base que ocurren en la estatua y en el huevo muestran algunos de los daños que se relacionan con este tipo de procesos.

- La lluvia ácida contiene ácido sulfúrico que representa un daño potencial para las obras de arte al aire libre, como detalles escultóricos en edificios y estatuas independientes, compuestas en su mayoría de carbonato de calcio.
- La acidificación de los océanos elimina el carbonato de calcio disponible para que diversos organismos, como las almejas y otros crustáceos, construyan sus caparazones. Esto da como resultado caparazones más delgados y pequeños que ofrecen menos protección a los animales acuáticos.



- Las reacciones ácido-base que ocurren en la maqueta y en la tabla muestran algunos de los beneficios que se relacionan con este tipo de procesos.

Los ácidos que se acumulan en las salas de alimentación de productos químicos pueden ser neutralizados con una base como el bicarbonato de sodio.

- Un antiácido, por lo general, contiene bicarbonato de sodio y una mezcla de ácido cítrico y ácido tartárico. Cuando reaccionan en medio acuoso, se obtiene citrato de sodio y tartrato de sodio, que al ingerirlos neutralizan la acidez estomacal y alivian la indigestión o el malestar estomacal.

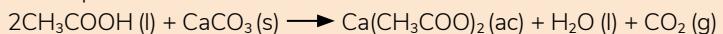
DESARROLLO ►

Página 190

1.

Tiempo (h)	Observaciones
1	Se liberan burbujas de gas. Esto significa que se está produciendo dióxido de carbono.
6	La cáscara del huevo se ablandó. Esto muestra que una buena parte del carbonato de calcio del huevo se consumió.
12	La cáscara del huevo desapareció. Esto evidencia que el proceso ha terminado y que todo el carbonato reaccionó con el ácido acético del vinagre.

2. R. M. El ácido acético en el vinagre está reaccionando con el carbonato de calcio de la cáscara del huevo. Las burbujas de gas que se observan durante el proceso son dióxido de carbono, uno de los productos de la reacción:



Debido a que el ácido acético es un ácido débil, este proceso tarda en llevarse a cabo en su totalidad. Esta reacción es un buen ejercicio para mostrar los estragos de la acidificación de los océanos y el deterioro de las conchas marinas.

Página 191

1. a) El mejor antiácido es aquel que neutralice de forma más efectiva al ácido, de manera que al final del proceso se obtenga un valor final de pH más cercano a 7 unidades.

Página 192

1. R. M. En la Ciudad de México se producen desechos de todo tipo; éstos se pueden clasificar en:
- orgánicos, como alimentos, restos de verduras, residuos de jardinería;
 - inorgánicos reciclables, como vidrio, papel, madera, plástico;
 - inorgánicos no reciclables, como toallas sanitarias, calzado, unicel, curitas, o
 - voluminosos, como televisiones, computadoras, lavadoras, refrigeradores.

Para tratar estos desechos, en la Ciudad de México se implementó el "Plan de Acción Basura Cero" que, además de favorecer una economía circular, dignifica el trabajo de los recolectores. Este plan se puede resumir en tres puntos.

- Recolección. La separación y entrega diferenciada de los desechos en residuos, reciclaje y reúso. Por ello, se pide separar los desechos en orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y voluminosos. Cada martes, jueves y sábado se recolectan los desechos orgánicos; lunes, miércoles, viernes y domingo, inorgánicos reciclables y no reciclables; domingos, desechos voluminosos.
- Transporte. Los desechos se transportan a las estaciones de transferencia y, en menor medida, a las plantas de selección con un cuerpo vehicular integrado por 2 460 camiones recolectores.
- Procesamiento. Se cuenta con 12 estaciones de transferencia, donde al día se recuperan alrededor de 1 500 de 13 000 toneladas que reciben; 3 plantas de selección y aprovechamiento, donde se lleva a cabo un proceso de selección o separación combinado (mecánico y manual) de 500 toneladas de desechos por día; 2 plantas de compactación de combustible derivado de residuos (CDR), donde se aprovecha todo el material con alto contenido calórico para utilizarlo como combustible alterno; 1 planta de composta, donde se tratan residuos orgánicos por medio de un proceso aerobio para obtener abono orgánico y producir composta utilizada para áreas verdes urbanas y reforestación; 5 sitios de disposición fina, donde se vierten 8 600 toneladas de desechos al día para su entierro e incineración.

2. R. L.

CIERRE ►

Página 193

1. a) Las sustancias ácidas como el ácido nítrico (HNO_3), el ácido clorhídrico (HCl) y el ácido sulfúrico (H_2SO_4).
- b) Las sustancias básicas como el hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$, el hidróxido de magnesio $\text{Mg}(\text{OH})_2$ y el amoniaco (NH_3).
2. El uso de aguas residuales parcialmente tratadas o sin tratar en la agricultura aumenta la concentración de materia orgánica y nutrientes en los suelos de cultivo, lo que favorece la fertilidad de éstos. Sin embargo, esto tiene efectos ambientales nocivos, como el deterioro de la calidad del suelo y del agua.

Esta práctica también ocasiona daños a la salud humana, porque se ha relacionado con diarrea, infecciones parasitarias, trastornos de la piel y otras infecciones sistémicas.

INICIO ►

Página 194

1. a) R. L. A lo largo de la historia, el arte en todas sus expresiones ha sido una herramienta útil para documentar la realidad social, política y cultural de una época. Por esta razón es importante que los artistas plasmen la realidad en sus obras.
- b) R. M. El dióxido de carbono, el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno. La reacción entre dióxido de carbono y agua forma

ácido carbónico, lo que conlleva la acidificación del agua; el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno forman ácido sulfúrico y ácido nítrico, respectivamente, cuando reaccionan con el agua en un proceso que contribuye con la lluvia ácida.

- c) R. M. La lluvia ácida contiene óxidos de azufre y nitrógeno que, al disolverse en el agua y en el aire, forman ácidos corrosivos. Estas sustancias ácidas pueden irritar las vías respiratorias y agravar enfermedades como el asma, la fibrosis pulmonar o la tuberculosis.

En los océanos, el proceso de acidificación puede afectar a los corales, ya que dificulta la formación de sus esqueletos calcáreos y conlleva a la pérdida de arrecifes coralinos.

DESARROLLO ►

Página 195

2. a) R. L. Una dieta apropiada es aquella en la que se beba el agua suficiente para mantenerse hidratado y se eviten alimentos grasosos, picantes, cítricos y bebidas carbonatadas.
3. R. L.

Página 196

1. A medida que aumenta la concentración de dióxido de carbono disuelto en los océanos, el pH del agua disminuye, lo que significa que al agua se vuelve más ácida.
2. De acuerdo con la gráfica, se espera que la concentración de dióxido de carbono y la acidificación de los océanos aumenten de manera significativa.

CIERRE ►

Página 197

1. a) Uno de los patrones que se observan en el mapa es que en la mayor parte de las zonas costeras el agua es menos básica (pH más bajo), mientras que en el hemisferio sur, los océanos tienden a ser más básicos. En particular, la zona del océano atlántico tiene el pH más alto que el resto de los océanos.
- b) En algunas zonas del fondo oceánico se encuentran lechos marinos que se conforman de carbonato de calcio o minerales que no reaccionan con el dióxido de carbono disuelto. Esto permite que ciertas zonas de los océanos mantengan un pH más básico.

Por otro lado, las desembocaduras en las zonas costeras suelen acumular suficiente material orgánico y nutrientes que producen dióxido de carbono, lo que ocasiona que el pH sea menos básico en esta parte de los océanos.

2. Como consecuencia de la acidificación de los océanos, muchas especies de algas dañinas pueden producir más toxinas y florecer más rápido. Esto puede enfermar a los mariscos y los peces que se alimentan de este tipo de algas y, en consecuencia, poner en riesgo la salud y el bienestar de las personas que los consumen.
3. Para mitigar la acidificación de los océanos, es fundamental reducir las emisiones contaminantes, no sólo de la industria, sino de todas las actividades que intervienen en este proceso. Algunas acciones que pueden ser de ayuda para cumplir con este objetivo son:

- fomentar el uso y la producción de energías renovables;
- reducir el consumo energético de fábricas y empresas;
- impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías y energías renovables, y sensibilizar a la población sobre el impacto que ocasiona el consumo energético desmedido en los hogares.

INICIO ►

Página 198

1. a) R. M. Algunos ejemplos son los cables y las conexiones, los utensilios de cocina (como sartenes y ollas), la joyería, las herramientas (como llaves, sierras y desarmadores), las estructuras metálicas (como puentes y edificios), el transporte (como autos, aviones y barcos) y las tuberías (acueductos y oleoductos).
- b) R. M. Una disolución de agua salada tiene mayor concentración de componentes iónicos en comparación con las sustancias metálicas, lo que hace que sea una buena conductora de electricidad. Esta propiedad física acelera las reacciones electroquímicas que ocurren durante la corrosión de un material en medio acuoso-salino.
- c) R. M. La corrosión de acueductos puede provocar la contaminación del suministro de agua potable con metales tóxicos como plomo y cobre, lo que representa un riesgo para la salud humana. En la industria, este proceso genera pérdidas económicas debido a la disminución de la vida útil de equipos y estructuras, lo que a su vez implica un impacto negativo en la productividad y rentabilidad. Por otro lado, la formación de materiales tóxicos tras la corrosión de estructuras marinas (barcos, plataformas, etcétera) daña la vida marina y los ecosistemas costeros.

DESARROLLO ►

Página 200

1. En todos los casos hay oxidación, lo que conlleva un cambio de color por la formación de otras sustancias.
2. R. L

Página 201

1.

Reacción	Catión que se forma	Anión que se forma	Átomo que se oxida	Átomo que se reduce
$2\text{Na}^0(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NaCl}(\text{s})$	Sodio (Na^+)	Cloruro (Cl^-)	Sodio	Cloro
$\text{Cu}^0(\text{s}) + \text{S}^0(\text{s}) \longrightarrow \text{CuS}(\text{s})$	Cobre (Cu^{2+})	Sulfuro (S^{2-})	Cobre	Azufre

2. a) Los átomos de los metales pierden electrones, se oxidan.
- b) Los átomos de los no metales ganan electrones, se reducen.



Página 202

1 y **2.** El aluminio del plato se oxida y se forman dos nuevas sustancias: el cobre metálico y el tricloruro de aluminio. La coloración azul disminuye en intensidad, ya que en la disolución se están reduciendo los iones de cobre: Cu^{2+} hacia Cu^0 o cobre metálico.

Página 203

1. a) En este proceso, los átomos de carbono de la glucosa pierden electrones, ganan oxígeno y se transforman en dióxido de carbono, lo que corresponde con una oxidación. Por otro lado, los átomos del oxígeno molecular ganan electrones al reaccionar con los átomos de hidrógeno de la glucosa y formar agua, lo que corresponde con una reducción. Por tanto, la glucosa se oxida y el oxígeno se reduce.

b)

Similitudes	Diferencias
Los dos procesos son de óxido-reducción. Usan las sustancias que contienen carbono, combustibles, como fuente de energía.	La combustión de glucosa se lleva cabo dentro del cuerpo humano (en las células). La combustión de gasolina ocurre en el motor de un automóvil.
Los combustibles reaccionan con oxígeno para liberar energía por medio de un proceso exotérmico.	La combustión de glucosa produce energía en forma de ATP; la combustión de gasolina, en forma de calor.
Generan dióxido de carbono y agua como productos.	La combustión de glucosa se regula por medio de procesos enzimáticos a temperatura corporal; la combustión de gasolina se lleva a cabo a altas temperaturas mediante detonaciones.

CIERRE ►**Página 203**

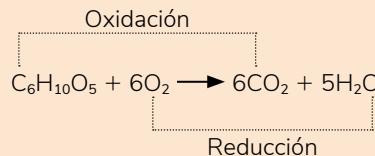
1. a) La formación de burbujas o efervescencia es evidencia de la descomposición de peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.

INICIO ►**Página 204**

1. a) R. M. En las reacciones de óxido-reducción siempre hay un intercambio de electrones entre al menos dos sustancias.

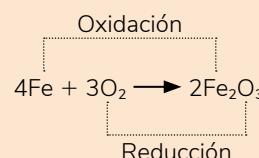
En la combustión de celulosa ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$), componente principal de la madera, todos los átomos de carbono terminan, al finalizar la combustión, con un estado de oxidación de 4+ en el dióxido de carbono. Por otro lado, el oxígeno tiene un número de oxidación de 0 en el oxígeno diatómico (O_2) y de 2- en el dióxido de carbono (CO_2) y el agua (H_2O).

Esto indica que el carbono experimentó una oxidación al perder electrones y que el oxígeno experimentó una reducción al ganar electrones. Por tanto, el proceso es de óxido-reducción.



En la oxidación de hierro (Fe), este material tiene un número de oxidación de 0 y de 3+ en el óxido de hierro (II) (Fe_2O_3). Por otro lado, el oxígeno tiene un número de oxidación de 0 en el oxígeno diatómico (O_2) y de 2- en el óxido de hierro (II).

Esto indica que el hierro experimentó una oxidación y que el oxígeno experimentó una reducción. Por tanto, la reacción es de óxido-reducción.



En la degradación de la piedra caliza (CaCO_3) de monumentos históricos (como estatuas y edificios), causada por la lluvia ácida, el carbono de este material tiene un número de oxidación de 4+, al igual que en el dióxido de carbono (CO_2). Por otro lado, el azufre en el ácido sulfúrico (H_2SO_4) tiene un número de oxidación de 6+, mismo número que en el sulfato de calcio (CaSO_4). Al no haber intercambio de electrones, el proceso no se considera de óxido-reducción.



En la degradación de las conchas marinas y los arrecifes de coral (CaCO_3), causada por la acidificación del océano, el carbono tiene un número de oxidación de 4+ en el dióxido de carbono (CO_2), al igual que en el ion bicarbonato (HCO_3^-). Por otro lado, el oxígeno, el dióxido de carbono (CO_2) y el agua (H_2O) tienen un número de oxidación de 2-, al igual que en el ion bicarbonato. Por tanto, la reacción no se considera de óxido-reducción.



- b)** R. M. El intercambio de electrones y los conocimientos previos de ácido-base para las reacciones que ocurren en la estatua y la concha.
- c)** R. M. Durante un proceso de óxido-reducción se puede observar el cambio de color, la emisión de luz y energía en forma de calor, la formación de un precipitado, la emisión de gases e incluso la modificación del pH; sin embargo, estas evidencias de cambios químicos también se pueden presentar en reacciones que no son de óxido-reducción, por lo que identificar a simple vista este tipo de procesos es una labor complicada. Por ello, la mejor forma de saber si una reacción es de óxido-reducción es por medio de los números de oxidación de los elementos de los reactivos y de los productos.



DESARROLLO ►

Página 206

1.

Compuesto	Átomos	Números de oxidación
Metano	C: Carbono H: Hidrógeno	4– 1+
Amoniaco	N: Nitrógeno H: Hidrógeno	3– 1+
Cloruro de calcio	Ca: Calcio Cl: Cloro	2+ 1–
Fluoruro de potasio	K: Potasio F: Flúor	1+ 1–
Formaldehído	C: Carbono H: Hidrógeno O: Oxígeno	0 1+ 2–
Metanol	C: Carbono H: Hidrógeno O: Oxígeno	2– 1+ 2–
Óxido de magnesio	Mg: Magnesio O: Oxígeno	2+ 2–
Bromuro de aluminio	Al: Aluminio Br: Bromo	3+ 1–

2. R. L.

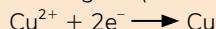
Página 209

1. Al conectar de la forma indicada, se suma la corriente que se produce en cada limón convertido en batería.

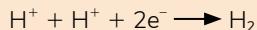
El cinc es más reductor que el cobre (metales con los que se elaboró la pila), por lo que el cinc se oxida y pierde electrones.



Mientras que el cobre los gana (se reduce).



Esta ganancia y pérdida de electrones es la causa de la corriente eléctrica (flujo de electrones que van del cobre al cinc). Los limones funcionan como electrolitos, permitiendo el flujo de iones en su interior. El cobre atrae iones hidrógeno, H^+ , que se unen a los electrones recibidos en el electrodo y forman gas de hidrógeno molecular.

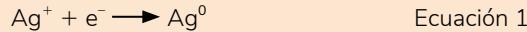


El electrodo de cinc atrae otros iones negativos disueltos en el jugo de limón, con lo que se cierra el circuito.

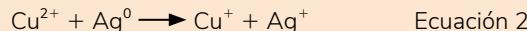
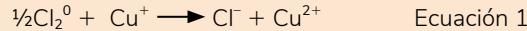
CIERRE ►

Página 209

1. a) En la etapa 1, que es cuando los lentes se vuelven oscuros, el catión de plata (Ag^+) se reduce para formar un átomo de plata neutra (Ag^0) y el ion cloruro (Cl^-) se oxida para obtener un átomo de cloro neutro (Cl^0).



En la etapa 2, que es cuando los lentes vuelven a ser transparentes, el ion cuproso (Cu^+) se oxida para formar un ion cúprico (Cu^{2+}); el ion cloruro y el átomo de plata neutra vuelven a su estado original.



- b) El número de oxidación de los átomos neutros es igual a 0, y el de los iones simples es igual a la carga del ion, por tanto, el átomo de plata neutra y de cloro neutro tienen un número de oxidación de 0. Por otro lado, el número de oxidación del catión de plata es +1; del ion cloruro, -1; del ion cuproso, +1, y del ion cúprico, +2.

- c) El ion cloruro se oxida para ceder un electrón al catión de plata y así obtener un átomo de plata neutra. De la misma manera, el ion cuproso se oxida para transferir un electrón al átomo de cloro neutro y formar un ion cloruro; el átomo de plata neutra se oxida para ceder un electrón al ion cúprico y así obtener un catión de plata.

- d) El agente reductor es la sustancia que transfiere electrones en un proceso de óxido-reducción; como en el ion cloruro en la etapa 1, del ion cuproso en la ecuación 1 de la etapa 2 y del átomo de plata neutra en la ecuación 2 de la etapa 2.

El agente oxidante es la sustancia que acepta los electrones en una reacción de óxido-reducción; es el caso del catión de plata en la etapa 1, del átomo de cloro neutro en la ecuación 1 de la etapa 2 y del ion cúprico en la ecuación 2 de la etapa 2.

INICIO ►

Página 210

1. a) R. M. Algunos combustibles que se usan en las zonas rurales y urbanas del país son el gas natural, la leña, el carbón y el estiércol; algunos de los aparatos son cocinas de gas, de vitrocerámica y eléctricas, hornos de barro y fogones.

- b) R. M. La cocción de los alimentos en espacios cerrados, donde la concentración del oxígeno (O_2) para llevar a cabo la combustión es muy baja, y los tiempos de cocción prolongados generan monóxido de carbono (CO) en lugar de dióxido de carbono (CO_2), debido a que el carbono no se quema por completo.

- c) R. M. Otras sustancias que se pueden formar al generar energía para cocinar los alimentos son dióxido de nitrógeno, óxido nítrico, compuestos volátiles (como formaldehido y benceno) y partículas en suspensión (como cenizas u hollín).



DESARROLLO ►**Página 211****1. a) y b)**

Combustible alternativo	Densidad de energía	Disponibilidad	Renovabilidad
Etanol	26.8 MJ/kg	Se obtiene a partir de la fermentación de maíz y caña de azúcar.	Los cultivos de maíz y de caña de azúcar pueden ser replantados cada año.
Biodiesel	37.3 MJ/kg	Se produce por medio de aceites vegetales y grasas animales.	Está determinada por los ciclos de los cultivos utilizados y la disponibilidad de subproductos de origen animal.
Biometano	53.6 MJ/kg	Se obtiene por medio de la digestión anaeróbica de residuos orgánicos, como estiércol y materiales vegetales.	Los procesos de digestión anaeróbica se pueden llevar a cabo en semanas o meses.
Hidrógeno	33.3 MJ/kg	Se produce a partir de la electrólisis del agua y la gasificación de biomasa.	Depende de la capacidad de producción de la electrólisis.

Combustible alternativo	Impacto ambiental	Movilidad y servicio	Aplicabilidad
Etanol	Contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Redes de oleoductos, trenes y pipas	Aditivo en la gasolina; combustible para autos flexibles y de alto rendimiento.
Biodiesel	Producen menos emisiones de dióxido de carbono en comparación con los combustibles fósiles.	Pipas, buques cisterna y redes de oleoductos	Combustible para vehículos; calefacción (sustituto del petróleo).
Biometano		Pipas y redes de gasoductos	Calefacción; actividades domésticas (cocina, baño); combustible para vehículos.

Hidrógeno	Tiene un impacto ambiental positivo si se obtiene a partir de fuentes de energía renovable.	Pipas criogénicas, buques cisterna y redes de gasoductos	Combustible para vehículos; almacenamiento de energía; procesos industriales.
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Página 212

2. Los combustibles alternativos son más limpios que los combustibles fósiles; además, son renovables y ayudan a mitigar el cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. También promueven la diversificación energética y fomentan el desarrollo de tecnologías sostenibles. Por otro lado, México cuenta con gran potencial para implementar estas alternativas en zonas rurales y urbanas. Por ejemplo, en 2020, México generó más de 1 600 GWh de electricidad a partir de biomasa.

1. a) Las baterías de ion-litio usan óxido de cobalto de litio (LiCoO_2) como electrodo positivo y grafito (C) como electrodo negativo, separados por una membrana porosa que permite el flujo de electrones hacia el electrodo negativo durante la carga y hacia el electrodo negativo durante la descarga. Esto con la ayuda de un electrolito altamente inflamable, hecho de carbonato de dimetilo ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$).

En general, hay tres posibilidades por las que una batería de ion-litio podría inflamarse y explotar.

- Corto circuito. La carga de las baterías por períodos prolongados infringe un golpe mecánico que daña la membrana porosa de la batería, lo que ocasiona que la batería se descargue muy rápido y libere demasiado calor.
- Sobrecarga. Cuando la batería se sobrecarga, el LiCoO_2 libera oxígeno (O_2) que reacciona con el electrolito de manera espontánea, lo que se refleja en una combustión muy exotérmica.
- Desglose del electrolito. Durante la carga de la batería, algunas moléculas del electrolito se pueden descomponer y formar dióxido de carbono (CO_2). Este proceso aumenta la presión en el interior de la batería y causa su explosión.

CIERRE ►**Página 213**

1. a) Para evaluar el ciclo de vida de un combustible alternativo se debe recopilar datos, hacer evaluaciones de impacto y comparar con los combustibles convencionales para obtener una imagen clara de sus beneficios y sus limitaciones.

En general, para determinar el ciclo de vida de un combustible alternativo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Producción. Todas las tecnologías que se usan para producirlos, las materias primas, los métodos de cultivo o extracción y los procesos de refinamiento.

- Movilidad y servicio. La infraestructura que se usa para almacenarlos, transportarlos y distribuirlos (por medio de tuberías y camiones).
- Usos. Sus diferentes aplicaciones (como transporte o generación de energía).
- Impacto ambiental. Sus beneficios ambientales, emisión de gases de efecto invernadero, gestión de renovabilidad y consumo de los recursos naturales.

b) R. L.

INICIO ►

Página 214

- a) R. M. En la imagen izquierda se observa una pintura decolorada y amarillenta, con desgaste físico (dobleces, con tonos menos intensos, manchas, arrugas) y pérdida de detalles. En la pintura derecha se observa la misma obra después de un proceso de restauración (colores de los pigmentos mejorados, reparación de daños físicos, recuperación de detalles y eliminación de imperfecciones).
- b) R. M. La decoloración, puesto que la luz solar puede degradar los pigmentos o materiales que se utilizaron para la obra por medio de un proceso fotoquímico; el color amarillento y la degradación de dichos materiales.
- c) La exposición a la luz, la humedad, la temperatura y la calidad de los materiales.

DESARROLLO ►

Página 217

- En el experimento A, a medida que aumenta la concentración del colorante de las disoluciones, la rapidez de coloración de las cáscaras de huevo también aumenta. Al incrementar la concentración del colorante, aumenta la probabilidad de que las partículas del colorante entren en contacto con la cáscara y se adhieran a su superficie, lo que resulta en una mayor intensidad de coloración de la cáscara de huevo.

Para el experimento B, se sugiere preparar dos disoluciones de ácido acético (vinagre): una con agua caliente y otra con agua fría, en un matraz de 100 ml. Pueden hacerse con 30 ml de vinagre y 50 ml de agua. Cuando las disoluciones estén listas, se vierte una cucharada de bicarbonato de sodio en cada disolución y se registran los tiempos de reacción en una tabla.

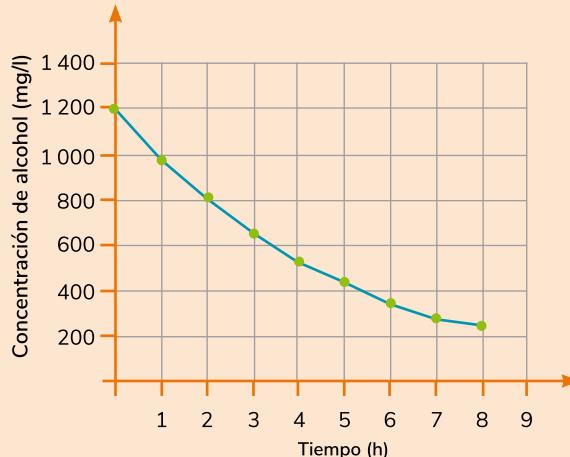
En esta actividad se espera que la reacción en el matraz con la disolución de vinagre en agua caliente sea más rápida. Esto se debe a que al aumentar la temperatura se incrementa la energía cinética de las moléculas, lo que a su vez aumenta la frecuencia de colisiones entre las partículas.

CIERRE ►

Página 219

1. a)

Concentración de alcohol en la sangre vs. tiempo



- La rapidez promedio para el primer intervalo de tiempo (de la hora 0 a la 1) es -218 mg/l por hora; para el segundo intervalo (de la hora 2 a la 3), -145 mg/l por hora.
- De acuerdo con la gráfica, el tiempo que debe esperar la persona de la actividad para poder manejar es 6 horas, valor que corresponde con el punto de la curva para el cual la concentración de alcohol es inferior a 400 mg/l .
- La presencia de catalizadores o enzimas en el cuerpo humano. En el caso de las enzimas (llamadas alcohol deshidrogenasas), son una clase de catalizadores de cinc que aceleran la oxidación del alcohol que se ingiere; al aldehído o la cetona que corresponde por medio de la transferencia de un anión hidruro a NAD^+ con la liberación de un protón. La rapidez de este proceso puede variar de una persona a otra debido a diferencias genéticas.

INICIO ►

Página 220

- a) R. M. La cocina, el refrigerador, el dormitorio o el baño son algunos de los lugares donde los medicamentos se guardan con mayor frecuencia en el hogar.
- b) R. M. La degradación de los medicamentos por la humedad se debe a que los componentes del fármaco reaccionan con las moléculas de agua presentes en su entorno. Cuanto más expuestos a la humedad se encuentren los medicamentos, mayor será la rapidez con la que se degraden.

Un ambiente con altas temperaturas puede acelerar las reacciones químicas dentro de los medicamentos, por eso es importante mantenerlos en ambientes frescos, pero sin humedad.

- R. M. Por lo general, en lugares frescos y secos, en su envase original y sin estar expuestos a la luz solar directa; se debe seguir la recomendación que indica el fabricante.



DESARROLLO ►**Página 222**

1. R. M. Se espera que los estudiantes comprendan que la presencia de un catalizador aumenta la rapidez de las reacciones químicas, además de que también las reacciones catalizadas pueden incrementar su rapidez si se aumenta la temperatura y la concentración de los reactivos.
2. R. L.

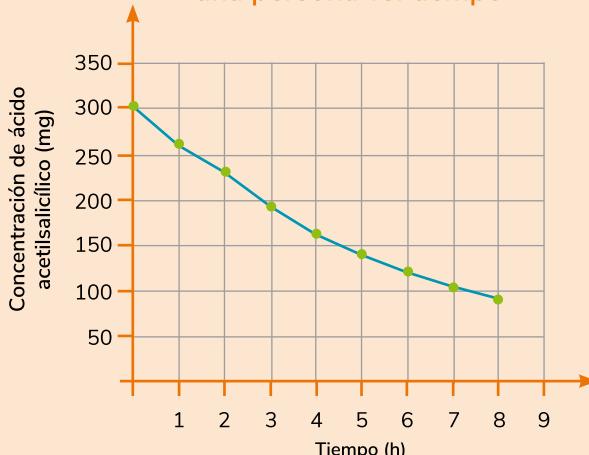
Página 223

1. R. M. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), una gestión apropiada de los medicamentos caducos consiste en:
- devolver los productos al donador o al fabricante;
 - trasladarlos a sitios de disposición de residuos (como basureros a cielo abierto, basureros controlados o rellenos sanitarios altamente dirigidos);
 - tratarlos por medio de procesos térmicos (incineración, pirólisis, calcinación, destilación y evaporación), de estabilización o de solidificación.
2. R. M. La posición B es la mejor alternativa para enfrentar el problema de las medicinas vencidas. Aunque es cierto que algunos medicamentos mantienen cierta efectividad después de su fecha de caducidad, también existe el riesgo de que se hayan formado algunos productos de degradación.

Página 224

1. a) R. M. La rapidez de metabolización disminuye conforme avanza el tiempo. Lo anterior quiere decir que la velocidad de degradación es cada vez menor al pasar el tiempo. Esto se explica como resultado de que la cantidad de medicamento va disminuyendo con el tiempo.

Cantidad de ácido acetilsalicílico en el cuerpo de una persona vs. tiempo



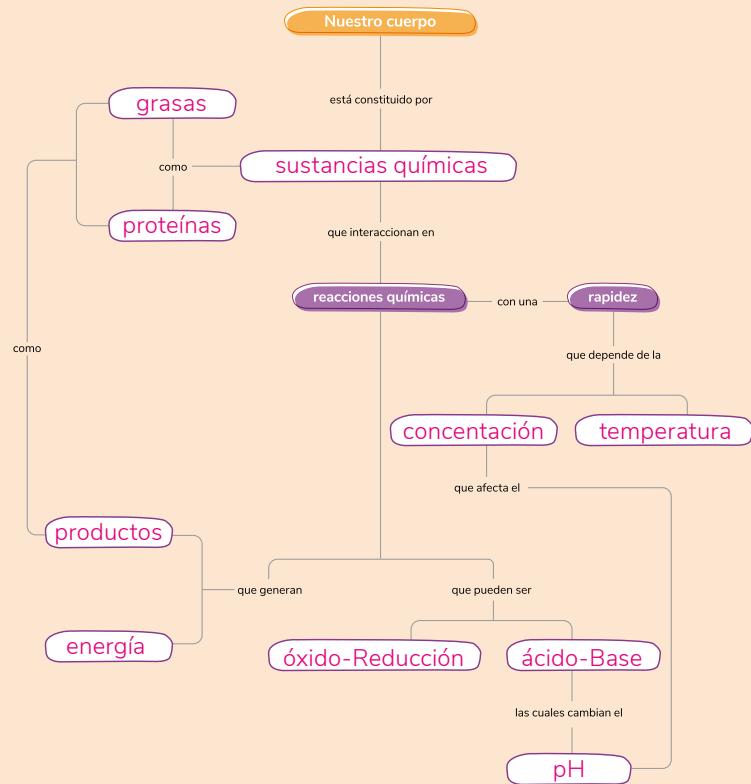
- b) R. M. La vida media será de aproximadamente 4.5 horas, ya que es cuando la cantidad de aspirina se reduce a la mitad (150 mg).

Página 225

1. a) R. M. La hipotermia disminuye la rapidez de las funciones metabólicas del organismo; la hipertermia las incrementa.
- b) R. M. El ejercicio estimula el metabolismo, mejora la circulación sanguínea, acelera el tránsito intestinal, regula la producción y liberación de hormonas y mejora la eficiencia metabólica, lo que en conjunto puede acelerar la rapidez con la que el cuerpo procesa y absorbe las sustancias ingeridas.
- c) R. L.
2. R. L.

Qué aprendí**Página 228**

1. R. M.

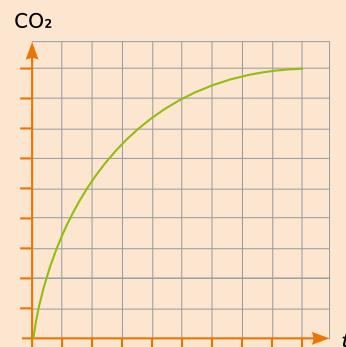
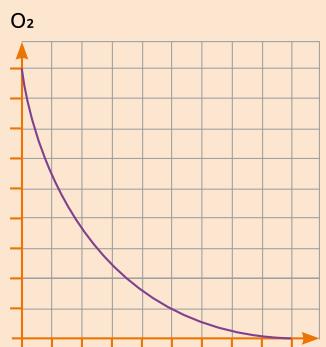


2. R. L.

Página 229

3. La ecuación química del proceso es $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, que corresponde con una combustión, es decir, es un proceso exotérmico y de óxido-reducción.



4. R. M.

- a)** R. M. En las gráficas se observaría que la concentración de oxígeno disminuye en menor tiempo, mientras que la concentración de dióxido de carbono aumenta en menor tiempo.
- b)** R. M. El dióxido de carbono que se produce en la quema de carbón incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares; además, las partículas finas y otras sustancias que se liberan durante este proceso propician enfermedades pulmonares y dificultades respiratorias.
- 5.** De acuerdo con la gráfica y los conocimientos previos, las respuestas son las siguientes.
- a)** Las niñas de 6 a 11 años tuvieron mayor incidencia de gastritis durante la infancia.
- b) y d)** Comer justo antes de acostarse y consumir carne con alto contenido de grasa son algunos factores que contribuyen en la incidencia de úlceras, gastritis y duodenitis.
- c)** El café regular y descafeinado son bebidas que causan acidez y pueden provocar estas enfermedades si se consumen en exceso.
- 6.** R. M. Algunas acciones que nos ayudan a prevenir enfermedades gastrointestinales, como la gastritis, son adoptar hábitos alimentarios saludables, como evitar alimentos irritantes, picantes, grasos o procesados; evitar el uso excesivo de analgésicos sin prescripción médica, y reducir el estrés.

Construimos futuro**Página 231**

- a)** R. M. Por un lado, hay contaminantes que no se pueden eliminar por medio de un método en particular; por ejemplo, algunos de los gases que ocasionan el mal olor del agua no se pueden eliminar durante la etapa del filtrado. Por otro lado, algunos métodos son menos efectivos que otros en ciertos casos; por ejemplo, el pH del agua no se puede regular por medio de los métodos de separación de mezclas. Por esta razón es importante tratar el agua por etapas.
- b)** R. M. Filtración, decantación, sedimentación, tamizado y extracción son los principales métodos que se usan en el tratamiento de aguas residuales.
- c)** R. M. Por medio de la investigación, del diseño y de la optimización de procesos, del desarrollo de nuevas tecnologías, del monitoreo y de las regulaciones y estándares, la ciencia y la

tecnología son relevantes en el tratamiento de aguas residuales. Además, a partir de estos factores, garantizan el saneamiento y la higiene adecuados y equitativos para la mayor parte de las personas en el mundo.

- d)** R. M. Aunque los ecofiltros si diseñaron con el mismo propósito que el tratamiento de aguas residuales, su tecnología es austera y no se puede comparar con estos procesos de purificación. Mientras que los ecofiltros se basan en la filtración por medio de carbón activado, de cerámica o de arena, el tratamiento de aguas residuales se conforma de procesos de filtración, desinfección, coagulación, floculación y tratamientos biológicos.



Consultada

- Alicia Cid, Sandra Loera, María Luisa Lozano, Isidro García y Diego Valencia, *Fundamentos de Química*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2018.
- American Chemical Society, *QuimCom: Química en la comunidad*, 2.^a ed., México, Addison Wesley Iberoamericana, 1998.
- Andoni Garritz, Laura Gasque y Ana Martínez, *Química Universitaria*, México, Pearson-Prentice Hall, 2005.
- Alba Gutiérrez Rodríguez, Olivia Rodríguez Zavala y Catalina Carmona Téllez, *La Química en tus manos*, México, UNAM, 2004.
- Griselda Sánchez, *Química y entorno*, México, Universidad Autónoma del Estado de México, 2005.
- John Moore, Conrad Stanitski y Peter Jurs, *Química: la ciencia molecular*, 5.^a ed., Estados Unidos de América, Cengage Learning, 2013.
- José Castro y María Díaz, "La contaminación por pilas y baterías en México", *Gaceta Ecológica*, núm. 72, julio-septiembre 2004.
- Karen Timberlake, *Química: una introducción a la química general, orgánica y biológica*, 12.^a ed., Estados Unidos de América, Pearson, 2019.
- Nivaldo Tro, *Química: una aproximación molecular*, 4.^a ed., Estados Unidos de América, Pearson, 2017.
- Peter Atkins, *Química: una ciencia de la transformación*, 5.^a ed., Estados Unidos de América, Médica Panamericana, 2014.
- Theodore Brown, Eugene LeMay Jr., Bruce Bursten y Catherine Murphy, *Química: la ciencia central*, 13.^a ed., Estados Unidos de América, Pearson, 2019.

Para el profesor

- Ana Manzano, José Rodríguez y José Aguilar, "Gamification in science education: challenging disengagement in socially deprived communities", *Journal of Chemical Education*, vol. 100, núm. 1, 5 de diciembre de 2022, pp. 170-177.
- Aníbal Bascuñán, "Antoine Laurent Lavoisier. El revolucionario", *Educación Química*, vol. 19, núm. 3, 2008.
- Aníbal Bascuñán, "Mendeleiev, el que pudo haber sido y no fue", *Educación Química*, vol. 19, núm. 2, 2008.
- Aurora Ramos Mejía, "Enseñar Química en un mundo complejo", *Educación Química*, vol. 31, núm. 2, 15 de abril de 2020, pp. 91-101.

- Betty Exintaris, Nilushi Karunaratne y Elizabeth Yuriev, "Metacognition and critical thinking: using ChatGPT-generated responses as prompts for critique in a problem-solving workshop (SMARTCHEMPER)", *Journal of Chemical Education*, 24 de julio de 2023.
- Hans-Dieter Barke, Günther Harsch y Siegbert Schmid, *Essentials of Chemical Education*, Alemania, Springer-Verlag, 2013.
- Ingo Eilks y Avi Hofstein (eds.), *Teaching chemistry: a studybook*, Países Bajos, Sense Publishers Rotterdam, 2013.
- Isaac Asimov, *Breve historia de la química: introducción a las ideas y conceptos de la química*, Madrid, Alianza, 1999.
- Keith Taber, *The nature of the chemical concept: reconstructing chemical knowledge in teaching and learning*, Reino Unido, Royal Society of Chemistry, 2019 (Advances in Chemistry Education Research).
- Oluwatobi Odeleye, Parsa Lessani y Diya Tang, "Evaluating the experiences of different identity groups in a general chemistry course", *Journal of Chemical Education*, vol. 100, núm. 1, 8 de noviembre de 2022, pp. 150-160.
- Paul Erik Olli y Tavo Romann, "Educational metal-air battery", *Journal of Chemical Education*, vol. 100, núm. 1, 18 de noviembre de 2022, pp. 259-266
- Rachel Mamlok-Naaman, Ingo Eilks, George Bodner y Avi Hofstein, *Professional development of chemistry teachers: theory and practice*, Reino Unido, Royal Society of Chemistry, 2018 (Advances in Chemistry Education Research).
- Ramón Cid, "El Congreso de Karlsruhe: paso definitivo hacia la química moderna", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 6, núm. 3, 2009.
- Riam Abu Much, Kurt Winkelmann y Muhamad Hugerat, *Nanochemistry for chemistry educators*, Reino Unido, Royal Society of Chemistry, 2022 (Advances in Chemistry Education Research).
- Tim Humphry y Amy Fuller, "Potential ChatGPT use in undergraduate chemistry laboratories", *Journal of Chemical Education*, vol. 100, núm 4, 20 de marzo de 2023, pp. 1434-1436.
- Vicente Talanquer, "Interview with the chatbot: how does it reason?", *Journal of Chemical Education*, 12 de julio de 2023.
- Yehudit Dori, Courtney Ngai y Gabriela Szteinberg (eds.), *Digital learning and teaching in chemistry*, Reino Unido, Royal Society of Chemistry, 2023 (Advances in Chemistry Education Research).

Para el estudiante

- Agustín López Munguía, "El aspartame y otras armas mortales", *¿Cómo ves?*, núm. 2, octubre de 1999, p. 26.
- Andoni Garritz y José Antonio Chamizo, *Tú y la química*, México, Prentice Hall, 2002.
- Blanca Elena Jiménez, *La contaminación ambiental en México*, México, Limusa, 2002.
- Caroline Beattie, *Experimentos científicos: química cotidiana*, España, Everest, 2007.
- Carlos Chimal, *El viajero científico*, México, SEP-Alfaguara, 2003 (Biblioteca de Aula, serie Espejo de Urania).
- Elia Arjonilla y Andoni Garritz, "El dominio del fuego", *¿Cómo ves?*, núm. 14, enero de 2000, p. 30.
- Guadalupe Esquivel y Adriana Luna, *El placer de comer y estar sano*, México, SEP-Editorial Terracota, 2010 (Biblioteca Escolar).
- Horacio García, *El universo de la química*, México, SEP-Santillana, 2002 (serie Espejo de Urania).
- John Emsley, *Retratos de materiales interesantes*, México, SEP-Editorial México, 2005.
- José Antonio Chamizo, "El decálogo del vidrio", *¿Cómo ves?*, núm. 4, marzo de 1999, p. 25.
- José Manuel Domínguez e Isaac Shifter, *Las arcillas: el barro noble*, México, FCE, 1992.
- Lars Ohrstrom, *El último alquimista en París. Y otras historias curiosas de la química*, México, Crítica, 2015.
- Laura Gasque Silva, "Carbono: un elemento de múltiples personalidades", *¿Cómo ves?*, núm. 28, marzo de 2001, p. 16.
- María Emilia Beyer Ruiz, "La química como lenguaje", *¿Cómo ves?*, núm. 20, julio de 2000, p. 16.
- Mauricio Trujillo y Norma Valdez, "Pasteur y las moléculas en el espejo", *¿Cómo ves?*, núm. 44, julio de 2002, p. 26.
- Rosa María Catalá, "La esfera que cayó del cielo", *¿Cómo ves?*, núm. 15, febrero de 2000, p. 16.
- Sally Hewitt, *Proyectos fascinantes: química*, Colombia, Panamericana Editorial, 2004.
- Vicente Talanquer, "La química en el siglo XXI", *¿Cómo ves?*, núm. 90, p. 26.

Sitios web

- C de Ciencia
www.youtube.com/user/cdeciencia
- Chem4Kids
www.chem4kids.com/index.html
- Chemistry World
www.chemistryworld.com
- ChemMatters: artículos traducidos a español
www.acs.org/education/resources/highschool/chemmatters/spanish.html
- Ciencia Today
www.cienciatoday.com
- Crash Course
www.thecrashcourse.com/topic/chemistry
- Live Science
www.livescience.com
- Objetos UNAM
www.objetos.unam.mx
- Quantum Fracture
www.youtube.com/user/QuantumFracture
- Quimiayudas
www.youtube.com/user/Quimiayudas
- Química Viva
www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar
- Science
www.science.org
- Nature Education: Scitable
www.nature.com/scitable
- ZonaDocu Deutsche Welle
www.dw.com/es/zonadocu/program-294151

*I*magina



En el diseño de **I**magina
participó **Serge Bloch**,
famoso ilustrador y
pintor de origen
francés.



La ilustración de la portada es de
Juárez Casanova, ilustradores españoles.



www.edicionescastillo.com
infocastillo@macmillaneducation.com
Lada sin costo: 800 536 1777

