



Texto del estudiante

QUÍMICA

María Angélica Pardo Roa • Germán Pérez Quintana
Deysma Coll Herrera



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



1 DISOLUCIONES



¡Oh! ¡Vamos a ayudarla!

¿Qué pasó?



Todos los años es la misma cuestión! ¿Cuándo harán algo para solucionar esto?

¿Señora, está bien?

Sí, gracias. Estoy bien, tranquilos, váyanse a clase.

¿Seguro está bien?



Pobre señora, menos mal no le pasó nada...

Igual tiene razón... Algo se tiene que hacer.



Propósito de la unidad

Comprender la importancia de las mezclas o disoluciones químicas y reconocerlas, ya que estas se presentan en todos los procesos químicos de la naturaleza y de nuestro cuerpo, cumpliendo funciones primordiales para la vida, y también permitiendo el desarrollo de la industria y la medicina.

Conocer qué son las disoluciones químicas, los diferentes estados en los que se encuentran, los componentes que las forman, cómo expresar la cantidad de dichos componentes en el interior de la mezcla, qué reacciones ocurren en ellas, cómo la concentración del soluto hace que varíen algunas propiedades de las disoluciones con respecto al disolvente puro y las diversas aplicaciones que tienen estas propiedades en la industria para el beneficio de todos.

INDAGACIÓN científica transversal

Los países donde las temperaturas alcanzan niveles muy bajos se ven obligados a tomar medidas para proteger a los transeúntes y los automovilistas, pues las calles, al tener una capa de hielo, constituyen un peligro, pudiendo ser la causa de graves accidentes. En algunas ciudades, más previsoramente, añaden aditivos a las calles previo a las nevadas y en otros sitios toman las medidas a posteriori. Te invitamos a investigar sobre este tema a lo largo de esta unidad.



- Reúnanse en grupos de cinco personas y respondan las siguientes preguntas acerca de la investigación que llevarán a cabo, a lo largo de esta unidad, basándose en sus conocimientos previos de Ciencias y de un proceso de investigación. Preséntenlas y coméntenlas frente al curso.

| ¿Cuál es mi pregunta de investigación? (Ver página 227) | ¿Qué aprenderé por medio de esta investigación? | ¿Para qué me servirá? |
|--|---|-----------------------|
| | | |

| ¿Qué estrategias voy a seguir? | ¿Qué dificultades podría tener en el proceso de investigación? | ¿Cómo solucionaré dichas dificultades? |
|--------------------------------|--|--|
| | | |

EVALÚA lo que sabes

Conocimientos:

- Identificación de mezclas y compuestos puros.
- Identificación de tipos de enlaces.
- Nomenclatura inorgánica.
- Estructura de Lewis.

Habilidades:

Clasificar, analizar, aplicar, inferir, desarrollar y usar modelos e investigar.

Actitudes:

- Curiosidad e interés por conocer y comprender fenómenos del entorno.
- Esfuerzo, perseverancia y rigurosidad.

1. A continuación, encontrarás imágenes de productos que probablemente tienes en tu casa, porque son de uso común. Observa con atención y recuerda lo que sabes de ellos.



Cloruro de sodio (sal común)



Sacarosa (azúcar)



Bicarbonato de sodio



Hidróxido de sodio (soda cáustica)



Peróxido de hidrógeno (quitamanchas)

Desarrolla y usa modelos

a) Escribe la fórmula química de cada compuesto y dibuja en los recuadros su estructura de Lewis.

| | | |
|--------------------|----------|-----------------------|
| Cloruro de sodio | Sacarosa | Bicarbonato de sodio |
| Hidróxido de sodio | | Peróxido de hidrógeno |

EVALÚA lo que

Analiza, aplica e infiere

b) Completa la siguiente tabla basándote en la fórmulas y estructuras de la actividad de la página anterior:

| Sustancia | Átomos presentes | Configuración electrónica de cada átomo | Electrones de valencia | Estado | Tipo de enlace |
|-----------------------|------------------|---|------------------------|--------|----------------|
| Cloruro de sodio | | | | | |
| Sacarosa | | | | | |
| | | | | | |
| Bicarbonato de sodio | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Hidróxido de sodio | | | | | |
| | | | | | |
| Peróxido de hidrógeno | | | | | |
| | | | | | |

Mi nivel de desempeño inicial

Revisa tus respuestas y, según los resultados que hayas obtenido, marca con ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

| Indicador | Ítems | Habilidades | Nivel de desempeño |
|--|-------|-----------------------------|---|
| Escribí las fórmulas y estructuras correctamente. | a) | Desarrollar y usar modelos | <input type="checkbox"/> L: 10 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> ML: entre 6 y 9 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> PL: entre 1 y 5 respuestas correctas. |
| Identifiqué los diferentes átomos que conforman un compuesto y sus propiedades electrónicas. | b) | Analizar y aplicar | <input type="checkbox"/> L: 42 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> ML: entre 21 y 41 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> PL: entre 1 y 20 respuestas correctas. |
| Identifiqué el o los tipos de enlaces presentes en los compuestos y reconocí el estado en que se encuentran. | b) | Analizar, aplicar e inferir | <input type="checkbox"/> L: 10 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> ML: entre 6 y 9 respuestas correctas. <input type="checkbox"/> PL: entre 1 y 5 respuestas correctas. |

L = Logrado; ML = Medianamente logrado; PL = Por lograr

Autoevaluación

- Según los resultados, ¿qué conocimientos y habilidades debes reforzar para enfrentar los nuevos aprendizajes?, ¿cómo lo puedes hacer? Comenta con tus compañeros y compañeras.
- ¿Qué otras habilidades y actitudes crees que son importantes para aprender ciencias? Elaboren un listado en la pizarra y coméntenlas. ¿Son habilidades y actitudes que han desarrollado los años anteriores?, ¿cómo pueden desarrollarlas?

Coevaluación

- ¿Cuáles son las etapas de una indagación científica? Los invitamos a recordarlas, leyendo las páginas 227 a 231. Luego evalúen su desempeño el año anterior en estas habilidades, completando colectivamente la tabla que el docente proyectará en la pizarra.

¿Qué estudiarás en esta unidad?

El estudio de las disoluciones es una parte fundamental de la Química, ya que la mayoría de las cosas están compuestas por una o más disoluciones. No existen casi compuestos puros en la naturaleza, así que el poder caracterizar y clasificar a ese tipo de mezclas es muy importante, porque

nos permite conocer la identidad y cantidad de los componentes, el tipo de reacciones que se pueden producir en disolución y predecir los efectos que se esperarán en las propiedades de estas mezclas en comparación con los compuestos puros.

¿Qué aprenderé?

¿Cómo lo aprenderé?

| CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES | ACCIONES |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Qué son las disoluciones químicas y cuáles son sus propiedades, así como las reacciones que ocurren en disolución. • Cómo predecir la cantidad de producto que se obtendrá a partir de los reactivos iniciales en las reacciones que ocurren en disolución. • Qué son las propiedades coligativas y la importancia que tienen en los procesos cotidianos. | <ul style="list-style-type: none"> • Observar • Identificar • Analizar • Calcular • Clasificar • Comparar • Aplicar • Deducir • Predecir • Interpretar • Argumentar • Explicar • Investigar | <ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad e interés por conocer y comprender fenómenos del entorno. • Creatividad. • Esfuerzo, perseverancia y rigurosidad. • Responsabilidad y respeto en el trabajo colaborativo. • Pensamiento crítico. • Uso responsable y efectivo de las TICs. • Valoración y cuidado de la salud. • Reconocimiento de la importancia del entorno natural y sus recursos. • Valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico. | <ul style="list-style-type: none"> • Plantear ejemplos • Resolver problemas • Experimentar • Investigar • Plantear hipótesis • Plantear preguntas de investigación • Evaluar resultados experimentales y teóricos • Desarrollar modelos • Aplicar conceptos científicos a la vida cotidiana |

¿Cómo te gustaría protagonizar tu propio aprendizaje?

Para desarrollar estos conocimientos, habilidades y/o actitudes, es importante reconocer qué te motiva a estudiar y a partir de allí plantearte metas. Define una meta que te gustaría lograr, considerando tu motivación, el resultado que obtuviste en la evaluación anterior y las dificultades que enfrentaste en 1º Medio. Completa el siguiente esquema en tu cuaderno.



LECCIÓN 1

PROPIEDADES GENERALES DE LAS DISOLUCIONES

La mayoría de las sustancias que podemos identificar en nuestro entorno no se encuentran puras, sino en forma de mezclas de dos o más componentes, ya sean líquidos, sólidos o gaseosos, desde el aire que respiramos, hasta la mayoría de los materiales con que están confeccionados los objetos que usamos a diario. Por eso es tan importante estudiarlas. En esta lección conocerás qué son las disoluciones, cuáles son sus características y principales propiedades, y cómo clasificarlas según la cantidad de cada uno de sus componentes.



ACTIVA tus conocimientos previos

Conocimientos:

- Identificación de los tipos de mezclas.
- Clasificación de mezclas atendiendo a diferentes criterios.

Habilidades:

Analizar, clasificar, comparar, aplicar, formular hipótesis, desarrollar modelos y crear.

Actitudes:

- Reconocimiento de la importancia del entorno natural y sus recursos.

1. Observa detenidamente las siguientes imágenes:



↑ Agua de mar



↑ Oro



↑ Aire



↑ Blanqueador



↑ Agua con aceite



↑ Viruta de hierro con arena

Analiza y compara

a) ¿Qué tienen en común todas ellas?

Clasifica

b) De acuerdo con lo que aprendiste el año pasado, separa las imágenes en sustancias puras y en mezclas

| Sustancias puras | Mezclas |
|------------------|---------|
| | |

Clasifica

c) Clasifica las mezclas en homogéneas o heterogéneas.

| Mezclas homogéneas | Mezclas heterogéneas |
|--------------------|----------------------|
| | |

Compara, aplica y formula hipótesis

d) Identifica cuáles son los componentes de algunas de las mezclas y plantea posibles métodos para separarlos.

Aplica, desarrolla modelos y crea

e) En la dieta moderna, los alimentos suelen tener un porcentaje de ácidos grasos omega-6, los cuales, cuando son muy altos, provocan problemas de salud. En grupos de tres personas investiguen sobre los ácidos grasos del tipo omega 6 y diseñen un modelo, usando plastilina y palos de fósforos, que sea adecuado para representar a toda esta familia.

¿Cómo empiezas?

Revisa tus respuestas y, según los resultados que hayas obtenido, marca con ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

| Indicador | Ítems | Habilidades | Nivel de desempeño |
|--|---------|---|---|
| Identifiqué mezclas. | a) | Analizar y comparar | <input type="checkbox"/> L: ítem correcto. <input type="checkbox"/> ML: ítem parcialmente correcto. <input type="checkbox"/> PL: ítem incorrecto. |
| Clasifiqué mezclas atendiendo a varios criterios. | b) y c) | Clasificar | <input type="checkbox"/> L: 2 ítems correctos. <input type="checkbox"/> ML: 1 ítem correcto. <input type="checkbox"/> PL: ningún ítem correcto. |
| Reconocí los componentes de una mezcla y el tipo de mezcla que forman. | d) y e) | Comparar, aplicar, formular hipótesis y desarrollar modelos | <input type="checkbox"/> L: 2 ítems correctos. <input type="checkbox"/> ML: 1 ítem correcto. <input type="checkbox"/> PL: ningún ítem correcto. |
| L = Logrado; ML = Medianamente logrado; PL = Por lograr | | | |

Autoevaluación

¿Te preocupas del medioambiente? Marca las acciones que sí haces.

- Cuido el entorno natural, sin dañar a las plantas ni ensuciar.
- En parques, plazas y zonas naturales echo las basuras en los basureros y contenedores de reciclaje.
- Reciclamos en mi casa.
- Apago la luz cuando salgo de una habitación.
- Cierro bien las llaves de agua si no las estoy usando y me preocupó de que no goteen.
- Participo en grupos o actividades de protección del medio ambiente.

Compartan y comenten sus respuestas.

Línea de tiempo QUÍMICA DE



John Dalton
(Reino Unido)

formula la ley de Dalton o ley de las presiones parciales



William Henry
(Reino Unido)

postula la ley que lleva su nombre, la cual indica que la solubilidad de un gas es proporcional a la presión.



John Matthews
(EE.UU)

crea la primera bebida gaseosa al mezclar agua, gas carbónico y saborizante.



John Tyndall
(Irlanda)

explica cómo algunas partículas coloidales son visibles cuando provocan la refracción de la luz (efecto Tyndall).



1801

Napoleón gobierna en Francia como cónsul, después de haber dado un golpe de Estado en 1799.

Primera Revolución Industrial.



1803



1832 - 1869

Primera Revolución industrial.



Charles Phillips
(Reino Unido)

saca a la venta uno de los primeros antiácidos conocido como leche de magnesia Phillips.



Satori Kato
(EE.UU.)

patenta el primer café soluble.



Max Born
(Alemania)

postula el primer modelo de interacción ion-disolvente.



1880

Segunda Revolución Industrial. Wabash, en Estados Unidos, es la primera ciudad en contar con luz eléctrica.

Imperialismo.



1901

Imperialismo.



1920

Entra en vigencia el Tratado de Versalles con el que se pone fin a la Primera Guerra Mundial.

Felices años 20.

LAS DISOLUCIONES



Johannes de Van der Waals

(Holanda)

realiza el estudio de fuerzas intermoleculares que posteriormente recibirán su nombre.



1873

Segunda Revolución Industrial.



Fritz London

(E.E.U.U.)

estudia las fuerzas de dispersión y postula modelos sobre su naturaleza.



1930

La caída de la bolsa de Nueva York en 1929 se transforma en un fenómeno de alcances mundiales.

Dictadura de Stalin en Rusia y de Mussolini en Italia.



1938

Dictaduras de Stalin en Rusia, Mussolini en Italia y Hitler en Alemania.

Reflexionen

1. A partir de esta línea de tiempo, ¿a qué conclusión pueden llegar respecto de la relación que existe entre desarrollo científico y desarrollo industrial?
2. Analicen esta línea de tiempo y las de las lecciones siguientes (ver páginas 70-71, 118-119 y 172-173). Observen a los científicos involucrados. ¿Les llama algo la atención?, ¿por qué creen que no hay ninguna mujer?

Los invitamos a organizar una investigación y un debate en conjunto con el área de Historia sobre el tema de la participación y aporte de las mujeres en el ámbito científico. Consideren aspectos como los siguientes:

- ▶ Mujeres que hayan aportado al desarrollo de la Química en la historia (nombre, nacionalidad, época en que vivió, aportes a la disciplina).
- ▶ Posibles explicaciones de la falta de participación de mujeres en épocas pasadas.
- ▶ Presencia de la mujer hoy en día en las investigaciones científicas y tecnológicas.

Las mezclas

Objetivos

- Descubrir los componentes de una disolución.
- Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.

Habilidades

Observar, inferir y argumentar.

Actitudes

Curiosidad e interés por conocer y comprender fenómenos del entorno. Valoración y cuidado de la salud.

¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos me ayudarán a realizar esta actividad?

Me preparo para aprender

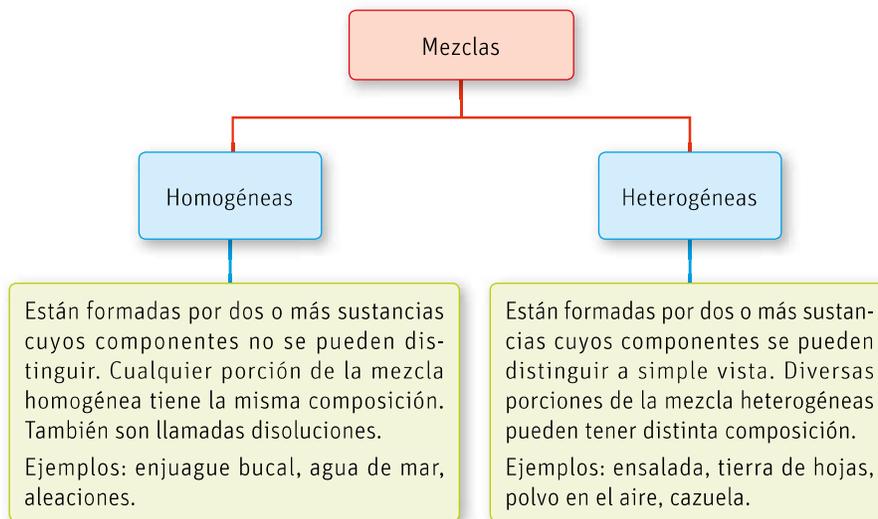
Casi todos los días usamos el hervidor para calentar el agua con el que hacemos el té o cocinamos los alimentos. Sin embargo, muy pocas veces nos damos cuenta de que un sólido blanco se va acumulando en el fondo. A este sólido se le conoce como sarro.

1. Observa atentamente el fondo del hervidor o de la tetera de tu casa y, luego, responde:



- a. ¿Qué observas? Escribe los detalles del interior de tu hervidor en este espacio
 - b. ¿De dónde crees que sale ese sólido que está en el fondo del hervidor?
 - c. En base a tus observaciones, ¿crees que el agua de la llave es una sustancia pura o una mezcla?
 - d. Si es una mezcla, ¿cuál crees que es el componente que está en mayor cantidad?
 - e. Investiga sobre los efectos del sarro en la salud y de acuerdo a lo que encuentres plantea si es necesario eliminar el sarro del hervidor o no. Discute tus conclusiones con tus compañeros y compañeras, y anota los resultados más importantes.
2. ¿Qué características debe tener la observación en las ciencias y cuál es su importancia para los procesos de investigación?

Las mezclas, a diferencia de las sustancias puras, están formadas por dos o más componentes y se dividen de la siguiente forma:



Existen otros tipos de mezclas que, a pesar de tener un aspecto homogéneo, son consideradas mezclas heterogéneas debido al tamaño de sus partículas. Son las llamadas **coloides**. En este tipo de mezcla, las partículas permanecen suspendidas pero no se ven, pues su tamaño alcanza entre 1 y 1 000 nm. Las emulsiones, como la mayonesa o las cremas para el rostro, son ejemplos de coloides.

RECUERDA

La materia se divide en sustancias puras y en mezclas. Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos, y tienen una composición fija, lo que les da propiedades específicas y constantes.

Grandes ideas de la ciencia

“ Toda la materia del Universo está compuesta de partículas muy pequeñas”.

El efecto Tyndall corresponde a un fenómeno físico estudiado en 1869 por el físico irlandés John Tyndall, que explica cómo algunas partículas coloidales son visibles cuando provocan la refracción de la luz. Ejemplos de ello son las partículas que percibimos en un ambiente con neblina cuando entran rayos de sol.

- Recuerda y/o investiga dónde más has visto ese efecto en la vida diaria. Discute con tus compañeros los ejemplos que encuentres.



Actividad

Objetivo

Identificar diferentes tipos de coloides habituales en el entorno.

Habilidades

Observar, ordenar y argumentar.

Actitudes

Curiosidad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno.

¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previas me ayudarán a realizar esta actividad?

1. Identifica al menos seis mezclas en tu entorno que sean coloides. Ubícalas dentro del siguiente diagrama según la fase de sus componentes y explica por qué les diste dicha ubicación. (Ej. La niebla son pequeñas gotas de agua dispersas en el aire).



2. ¿Qué ventajas tiene el uso de diagramas en el aprendizaje de las ciencias?

Disoluciones químicas

Objetivo

Recordar los conocimientos de tipos de enlace y fuerzas intermoleculares.

Habilidades

Analizar, evaluar e investigar.

Actitud

Pensamiento crítico.

¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos nos ayudarán a realizar esta actividad?

Simbología



Cloruro de cobre (CuCl_2)

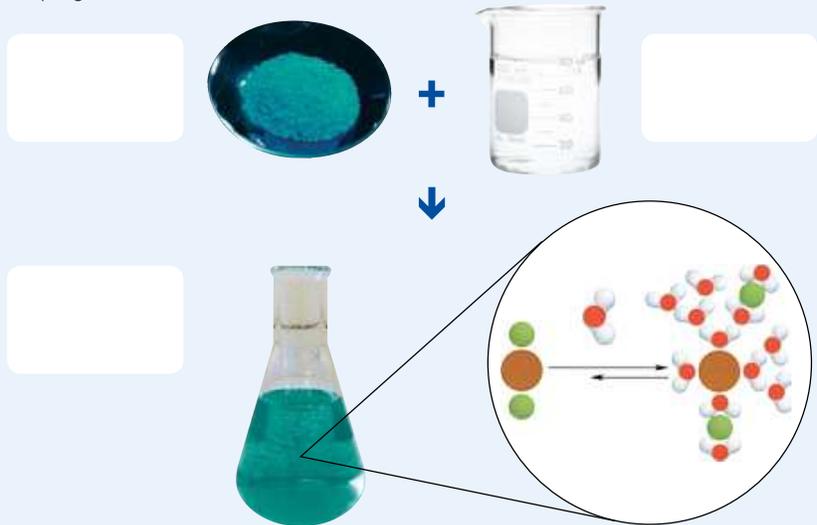


Agua (H_2O)

Me preparo para aprender

Las mezclas homogéneas también reciben el nombre de disoluciones y están conformadas por la unión de al menos dos componentes. El que se encuentra en mayor cantidad se denomina **disolvente** y el que se encuentra en menor cantidad se denomina **sóluto**. Los componentes que se muestran en las fotografías, al mezclarlos, forman una **disolución**.

1. Reúnanse en grupos y analicen la siguiente imagen. En ella se observa un sólido que corresponde al cloruro de cobre y un vaso de precipitado con agua. Identifica en los casilleros blancos el soluto, el disolvente y la disolución. Luego, contesten las preguntas.



- a. ¿Que tipo de enlaces están presentes en la molécula de cloruro de cobre?

- b. Describan, usando la simbología, lo que está sucediendo en la imagen ampliada. ¿Qué tipo de interacciones creen que están ocurriendo al momento de disolver el CuCl_2 en agua?

- c. Investiguen más sobre las fuerzas intermoleculares y evalúen su respuesta anterior. Identifiquen qué otras fuerzas no tuvieron en cuenta la primera vez y comparen con las respuestas de otros grupos.

2. A partir de lo desarrollado en la actividad anterior, ¿en qué consiste la habilidad de analizar?, ¿qué pasos llevaron a cabo para aplicarla?

Las disoluciones químicas son mezclas homogéneas, por lo tanto, corresponden a la mezcla de dos o más sustancias con una composición uniforme.



RECUERDA

Una molécula polar es aquella donde los electrones no están compartidos de igual manera en el enlace covalente, porque un átomo los atrae con más fuerza que el otro, formando “polos” eléctricos. Por el contrario, una molécula apolar presenta igual distribución de los electrones en el enlace covalente y no tiene momento dipolar; este fenómeno está dado por la electronegatividad de los elementos que conforman la molécula y por la forma en que están enlazados.

La explicación del proceso de disolución se fundamenta en las interacciones que se establecen entre soluto y disolvente y que son conocidas como fuerzas intermoleculares.

¿Qué son las fuerzas intermoleculares?

Las fuerzas intermoleculares son fuerzas electrostáticas que se establecen entre las moléculas y son las que determinan en qué estado se va a encontrar una sustancia, además de otras propiedades macroscópicas de la materia como la temperatura de fusión o ebullición, la solubilidad, etc.

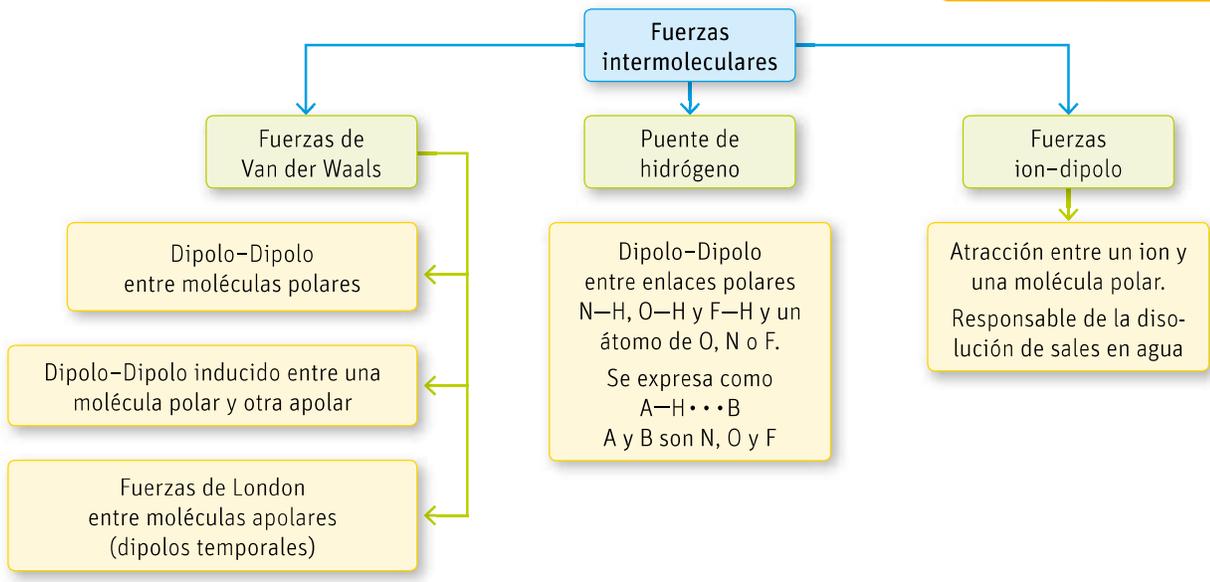
Las fuerzas intermoleculares se pueden separar en tres tipos principalmente, según la naturaleza de las moléculas presentes en el compuesto, como se muestra en el siguiente diagrama:

Grandes ideas de la ciencia

“El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa”.

Así como en el Universo el movimiento de los astros depende de fuerzas gravitacionales, a nivel molecular depende de las fuerzas intermoleculares.

- Analiza el tipo de fuerzas que se describen en esta página y compáralas, buscando semejanzas y diferencias, con las fuerzas del Universo. Pídele ayuda a tu profesor de Física. Compartan sus conclusiones en clases. ¿Están de acuerdo con la validez de esta idea? ¿Creen que efectivamente aplica tanto a nivel macro como micro?

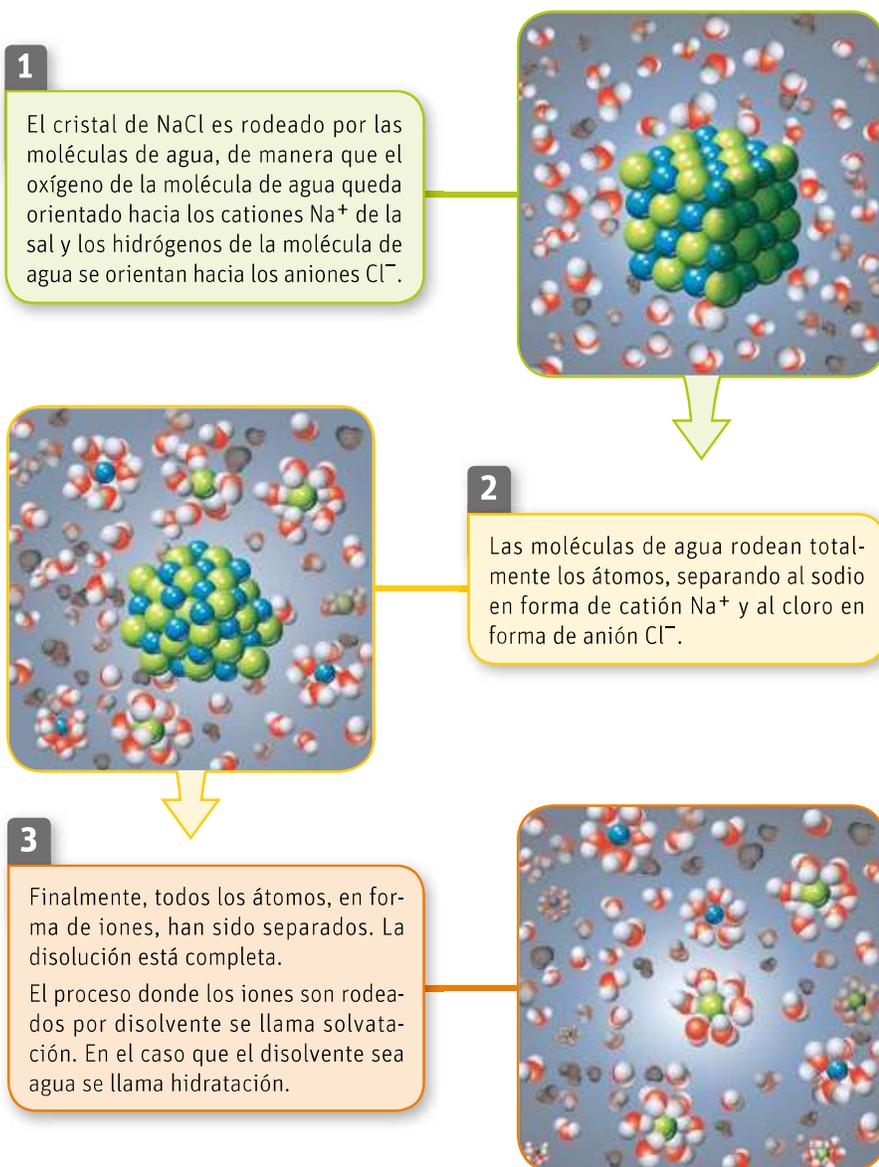


Por lo general, se puede decir que en forma relativa las fuerzas ion-dipolo son más fuertes que las de puente de hidrógeno y a su vez, estas son más fuertes que las de Van der Waals.

El proceso de disolución

La disolución es el proceso donde las partículas de soluto se dispersan de manera homogénea en el interior del disolvente. Para que este proceso ocurra, es necesario que las fuerzas intermoleculares que se establecen entre el soluto y el disolvente sean mayores que las fuerzas que mantienen unidas entre sí a las moléculas de cada uno de ellos (soluto y disolvente) de manera independiente.

Un ejemplo común es la interacción ion-dipolo que se produce cuando mezclamos agua con sal de mesa (NaCl). A continuación, te mostramos gráficamente cómo ocurre el proceso.



Nomenclatura



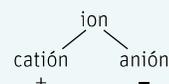
RECUERDA

Un átomo neutro tiene igual cantidad de protones y electrones.

Los iones son átomos o moléculas con carga, porque no tienen la misma cantidad de protones y electrones.

Un catión es un átomo o molécula con carga positiva, porque ha perdido uno o más electrones. Al contrario, un anión es un ion con carga negativa, porque ha ganado uno o más electrones.

Los compuestos con enlaces iónicos siempre forman iones al disolverse en agua.



Grandes ideas de la ciencia

“**Toda la materia del Universo está compuesta de partículas muy pequeñas.**”

Max Born (1882–1970), físico y matemático alemán, en 1920, fue el primero en crear un modelo para la disolución de sales, planteando que los iones eran pequeñas esferas con carga. En 1954 se ganó el premio nobel de Física por sus aportes en el área.

- Simula el proceso de disolución usando plumavit. Rompe una lámina de plumavit en pequeñas partes y pinta algunos (pocos) de esos pedazos de colores. Al restante que queda blanco (que es la mayoría) aplícale un poco de pegamento que simule las fuerzas intermoleculares. Mezcla todo en una bolsa y observa cómo quedan distribuidos los pedazos de colores. Con relación a los blancos, ¿el modelo sirvió para explicar el proceso de disolución? Con lo que has aprendido, ¿qué mejorarías para lograr un modelo más adecuado?

CONECTANDO CON...

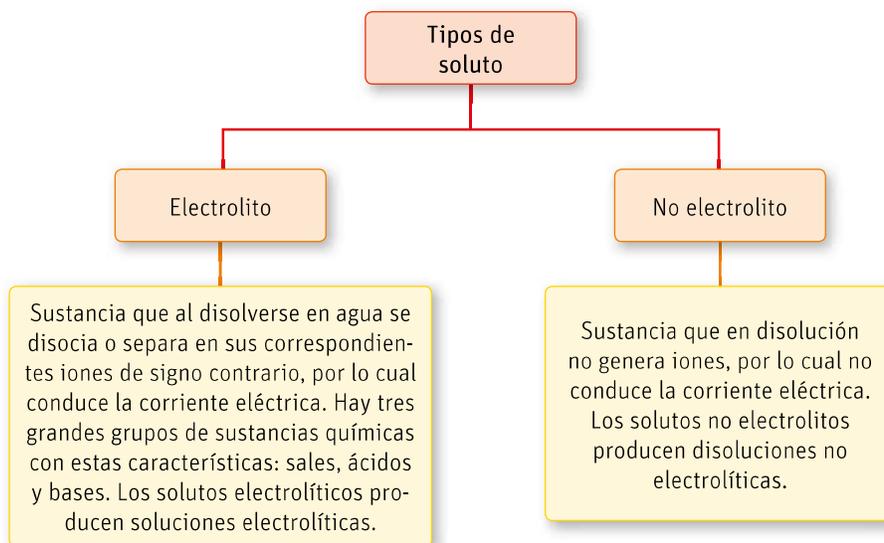
Las TICs

Ingresa el código 18TQ2M024A en la página web de tu libro y observa una animación sobre el proceso de disolución de sólidos.

El soluto y su efecto en la disolución

Las disoluciones químicas tienen propiedades que dependen de la naturaleza del soluto y otras que son independientes de él. Entre las que dependen de la naturaleza del soluto tenemos el color, el sabor y las propiedades electrolíticas.

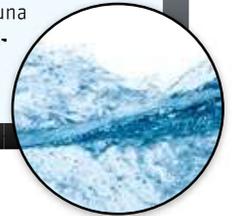
Las propiedades electrolíticas son aquellas relacionadas con la conductividad eléctrica, es decir, la capacidad de un material para permitir el paso de la corriente eléctrica a través de él. El agua pura no tiene la capacidad de conducir la corriente eléctrica, a diferencia de muchas disoluciones acuosas que sí, por lo tanto, podemos deducir que la conductividad de la disolución acuosa dependerá del soluto disuelto, es decir, será este el que determinará si la mezcla es conductora o no. Un soluto que genera una solución acuosa capaz de conducir la corriente eléctrica se conoce como electrolito.



Muy interesante...

El agua pura no conduce la corriente eléctrica, sin embargo, sabemos que si hay agua y corriente estamos en peligro, aunque el agua sea el agua pura embotellada.

Esto se debe a que el agua que consumimos a diario no es agua 100 % pura. El hecho de que el agua esté "purificada", no quiere decir que sea H_2O al 100 %; solo indica que no tiene impurezas ni agentes biológicos nocivos para la salud y que es apta para el consumo. Pero en su composición aún quedan varias sales y minerales disueltos, y son ellos precisamente quienes convierten esa "agua pura" en una disolución electrolítica capaz de conducir la corriente.



CONECTANDO CON...

El medio ambiente

El agua potable no está compuesta solo de moléculas de agua. Tiene otras sustancias como sales de calcio y magnesio que le dan, entre otras cosas, ese sabor característico. Chile es un país que tiene aguas con un alto contenido de este tipo de sales. A esto se le conoce como agua dura.

Actividad

Objetivo

Investigar sobre las propiedades electrolíticas.

Habilidades

Investigar, procesar y registrar evidencias, usar instrumentos y TICs, comunicar y predecir.

Actitudes

Responsabilidad y respeto en el trabajo colaborativo.

- Reunidos en grupos investiguen en Internet sobre experimentos sencillos que evidencien la conductividad eléctrica de las disoluciones acuosas y realicen las siguientes actividades, apoyándose del contenido de las páginas 227 a 231 del Texto:
 - Escojan dos de ellos y presenten un informe que contenga: problema y pregunta de investigación, hipótesis, materiales y procedimiento.
 - Ejecuten uno de ellos con la ayuda de su profesor o profesora. Completen un informe con los resultados observados, el análisis de la evidencia (expliquen el tipo de solución que condujo la corriente eléctrica y por qué) y una evaluación respecto de la investigación desarrollada.
- ¿Podrían predecir con antelación si una disolución acuosa será buena conductora de la corriente eléctrica, sabiendo cuál es el soluto disuelto y la concentración a la que se encuentra? Expliquen detalladamente.
- ¿Qué etapas de investigación aplicaron en esta actividad? ¿Cuáles les parecieron más difíciles y por qué?, ¿cómo pueden mejorar?

Estados físicos de las disoluciones

Objetivo

Identificar los diferentes estados de las disoluciones.

Habilidades

Analizar y argumentar.

Actitudes

Pensamiento crítico.

Me preparo para aprender

El naufragio del *Titanic* en el año 1912 ha sido una de las catástrofes marítimas más grandes de la historia, donde un barco construido con la más alta tecnología de la época, se hundió en menos de tres horas, causando la muerte de más de 1500 personas. Muchas teorías han salido al respecto sobre las causas del accidente y a continuación resumimos algunas de ellas.

1. Lean el siguiente texto en grupos y respondan las preguntas. Luego, coméntenlas todo el curso:

El hundimiento del *Titanic*

¿Una mezcla de errores o un error de mezcla?

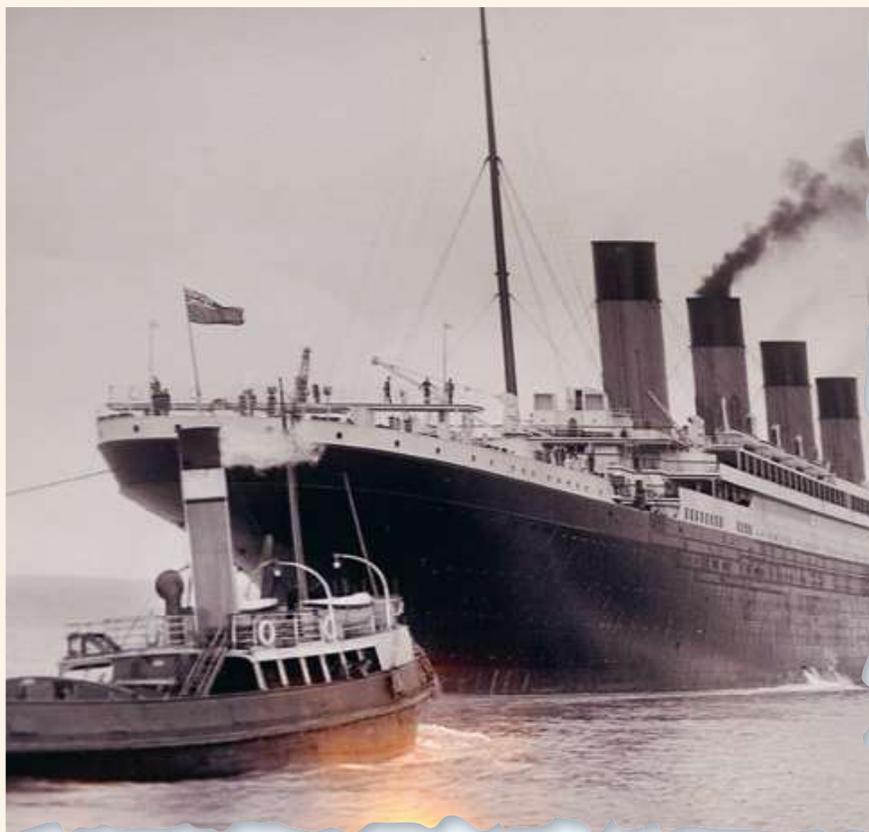
La construcción del *Titanic* se produjo en un período de transición entre el uso de acero y el de hierro forjado para la construcción naval, por lo que se emplearon ambos materiales. El acero dulce era el tipo más empleado de acero para la construcción de los buques de la época. Al tener un contenido en carbono que no supera el 0,25 %, era ideal para darle forma, ya que no era ni demasiado frágil ni demasiado maleable. Al analizar el acero recuperado del *Titanic* en una expedición en el año 1991 y estudiando las características mecánicas del material, un equipo de científicos descubrió que a la temperatura a la que estaba el agua cuando el *Titanic* chocó con el *iceberg* ($-2\text{ }^{\circ}\text{C}$), el acero se volvía frágil. Este dato lo acompañaron con un análisis de la composición del acero del *Titanic* que indicaba que los niveles de azufre y fósforo eran superiores a los del acero moderno. Por último, al compararlo con acero actual se dieron cuenta de que el acero del barco era más frágil de lo normal.

Otro factor influyente en esta tragedia fueron las condiciones climáticas. El efecto de la mezcla de dos corrientes marítimas generó una niebla que impidió al vigía divisar el *iceberg* antes (avisó solo a 600 m de distancia) y no permitió al *Californian* (el barco más cercano) entender las señales de auxilio.

Por último, ¿el choque con el *iceberg*! Los análisis de los restos del barco han demostrado que el hielo rozó todo el lado izquierdo haciendo pequeños cortes en seis compartimentos, lo que causó la total inundación del barco. Los científicos opinan que de haber continuado el curso, sin

tratar de esquivar la masa de hielo, el daño hubiese sido mayor, pero el barco hubiese resistido y no se hubiera hundido.

Finalmente, ¿crees tú que el hundimiento del *Titanic* fue debido a una sola causa, o a la suma de todas ellas?



- a. Enumeren las disoluciones de las cuales se hace referencia en el artículo anterior.

- b. Identifiquen los estados en que se encuentran el soluto y el disolvente de cada una de las disoluciones que encontraron.

- c. Comparen los resultados con los de otros grupos. ¿Descubrieron alguna disolución más?

2. Busquen y comenten tres ejemplos cercanos donde el empleo de materiales de baja calidad haya afectado a su comunidad.

- a. De los ejemplos que encontraron, identifiquen cuál es el disolvente y cuál el soluto de cada disolución y en qué estado se encuentra.

| Disolución | Estado | Disolvente | Soluto |
|------------|--------|------------|--------|
| | | | |

- b. Indiquen qué propiedad se vio afectada por usar disoluciones mal hechas. Por ejemplo, en el caso del acero del Titanic, el tener más azufre pudo causar que fuera más frágil que un acero convencional.

| Disolución | Efecto |
|------------|--------|
| | |

Reflexionen sobre el efecto que podría tener usar materiales que no cumplan con la composición necesaria y eso afecte sus propiedades.

3. A partir de lo anterior, ¿cuál es la importancia de las ciencias para el desarrollo de la sociedad?, ¿por qué se produjeron los problemas analizados?

¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos nos ayudarán a realizar esta actividad?

CONECTANDO CON...

Las TICs

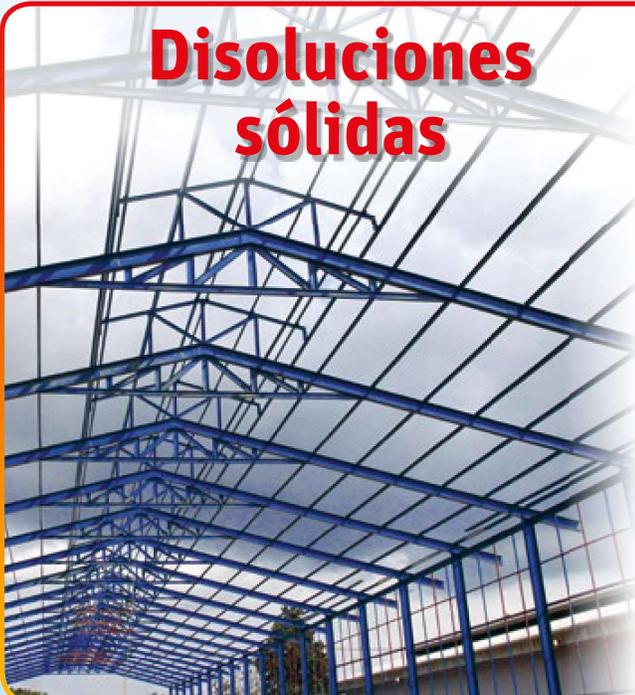
Si quieres conocer más sobre la historia del Titanic, puedes ingresar los siguientes códigos en la página web de tu libro:

18TQ2M027A

18TQ2M027B

Las disoluciones se pueden clasificar según el estado en que se encuentren tanto el soluto como el disolvente. Por regla general, la disolución se encontrará en el estado en que esté el componente mayoritario. A continuación, te describimos las principales clases de disoluciones.

Disoluciones sólidas



Compuestas por sólidos o líquidos disueltos en un sólido. Las disoluciones sólido-sólido tienen una amplia aplicación industrial, ya que las mezclas pueden tener mejores propiedades que los materiales puros. Ejemplo de ello es el acero, que es la unión entre hierro (disolvente) y carbono (soluto) en forma predominante, aunque también contiene otros minerales en menores proporciones. La variación en la cantidad de carbono puede generar aceros con diferentes propiedades.

Otro ejemplo de disoluciones sólido-sólido son las que generan algunos plásticos de uso cotidiano, los cuales son producto de la mezcla de diferentes materiales con el fin de obtener mejores propiedades mecánicas como flexibilidad o rigidez, resistencia a cambios de temperatura, etc.

↑ ← Estructura de una bodega construida en acero, ejemplo de disolución sólido-sólido.

En este tipo de disoluciones el disolvente es un líquido y el soluto puede estar en estado sólido, líquido o gaseoso.

El mar es un ejemplo de disolución sólido-líquido, ya que está compuesto por agua y varias sales minerales disueltas en él. Cuando el soluto está en estado líquido como, por ejemplo, cuando mezclamos agua con vinagre para aliñar la ensalada, se llama disolución líquido-líquido. Y si el soluto está en estado gaseoso como sucede en las bebidas gaseosas cuando están cerradas y no podemos distinguir sus componentes, se denomina disolución gas-líquido.

Cuando el disolvente es agua, la mezcla se llama disolución acuosa.

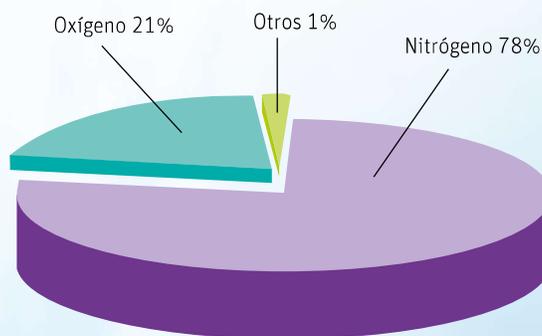
Disoluciones líquidas



→ Permanganato de potasio (KMnO_4), dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) y cloruro de cobre (CuCl_2), en disolución acuosa.

Disoluciones gaseosas

El aire es el mejor ejemplo de una disolución gaseosa. En él encontramos una mezcla compuesta, principalmente, por nitrógeno (disolvente), y oxígeno y argón.



| Componente | % en volumen |
|--|--------------|
| Nitrógeno (N ₂) | 78,085 |
| Oxígeno (O ₂) | 20,946 |
| Argón (Ar) | 0,934 |
| Dióxido de carbono (CO ₂) | 0,0314 |
| Neón (Ne) | 0,00182 |
| Helio (He) | 0,000524 |
| Metano (CH ₄) | 0,000151 |
| Criptón (Kr) | 0,000114 |
| Hidrógeno (H ₂) | 0,000051 |
| Monóxido de dinitrógeno (N ₂ O) | 0,000025 |
| Monóxido de carbono (CO) | 0,000011 |
| Xenón (Xe) | 0,0000087 |
| Ozono (O ₃) | 0,0000021 |
| Amoniaco (NH ₃) | 0,0000006 |
| Dióxido de nitrógeno (NO ₂) | 0,0000001 |
| Monóxido de nitrógeno (NO) | 0,00000006 |
| Dióxido de azufre (SO ₂) | 0,00000002 |
| Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) | 0,00000002 |

Fuente: <http://www.100ciaquimica.net/temas/tema12/punto2b.htm>

Muy interesante...

El ozono (O₃), uno de los gases que componen la atmósfera, juega un rol importante en la formación de la capa de ozono pues, al estar concentrado en la estratosfera, evita que llegue toda la radiación proveniente del Sol a la superficie terrestre. Sin embargo, en la Antártica, durante la primavera, la presencia de este gas en la atmósfera disminuye significativamente, fenómeno conocido como agujero en la capa de ozono.

Científicos de la Universidad de Santiago, dirigidos por el Dr. Raúl Cordero, han confirmado que el agujero en la capa de ozono está disminuyendo y comienza su cierre progresivamente, todo esto gracias a la implementación de medidas que disminuyen los contaminantes que reaccionan con las moléculas de ozono en la estratosfera. La investigación se centra en los cambios meteorológicos ocurridos en la Antártica como consecuencia del agujero en la capa de ozono. Este científico explica que el territorio antártico presenta bajas concentraciones de los contaminantes que afectan la capa de ozono. Sin embargo, al ser el O₃ un gas de efecto invernadero, su aumento podría acelerar el proceso del calentamiento de la Antártica.

Grandes ideas de la ciencia

“Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida”.

Los seres humanos necesitamos una concentración de oxígeno muy cercana al 20 % para vivir; en caso contrario no podríamos habitar la Tierra.

- Ingresar el código 18TQ2M029A en la página web de tu libro y observa el documental sobre la evolución que ha tenido la Tierra y cómo la composición del aire ha variado con el paso del tiempo. Discute con tus compañeros y compañeras sobre cómo la actividad humana ha modificado la composición del aire. Por ejemplo, piensa en la contaminación que evidenciamos en invierno cuando, al bajar la temperatura, todos los gases tóxicos se mantienen dentro de la atmósfera y nos afectan directamente. Imagina qué pasará en unos años si seguimos con el ritmo de contaminación actual.

Actividad

Objetivos

Plantear ejemplos de disoluciones en diferentes estados y reconocer sus componentes.

Habilidades

Analizar, evaluar, clasificar, investigar y comparar.

Actitudes

Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del medio ambiente.

¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos me ayudarán a realizar esta actividad?

- Menciona al menos dos ejemplos de cada tipo de disolución estudiada. Escríbelas en una hoja e intercámbiala con otro estudiante.
 - Identifica el disolvente y el soluto en los ejemplos dados por tu compañero o compañera.
 - Devuelve la hoja y recibe la tuya con las respuestas dadas por él o ella. Evalúalas.
 - ¿Hay alguna diferencia entre lo que tú pensaste y lo que el otro estudiante respondió? ¿Cuál?
 - ¿Qué opinas de sus respuestas?
 - Comparte tus resultados con el resto de la clase.
- ¿Sabías que el número que tiene cada material plástico dentro del símbolo de reciclaje indica de qué material está fabricado mayoritariamente? Así, por ejemplo, el  significa que el objeto está fabricado principalmente con *polietileno tereftalato* (disolvente), que es un plástico transparente empleado para hacer botellas y que después de reciclarse sirve para obtener frazadas de polar. El empleo de los números facilita la separación del material y hace más fácil su procesamiento.
 - Junten durante una semana todos los envases y plásticos que salgan de sus casas. (No olviden lavarlos un poco antes de guardarlos).
 - Coordinen con su profesor un día donde todos lleven el material recolectado.
 - Busquen el número dentro del símbolo de reciclaje y separen por este todos los materiales que guardaron.
 - Con ayuda del profesor o profesora investiguen a qué corresponde cada número y las principales características de cada material.
 - Observen los materiales y vean qué semejanzas y/o diferencias hay entre los elementos de un mismo grupo. Intenten identificar a qué pueden atribuir las semejanzas y a qué las diferencias. (No tengan en cuenta la forma).
 - Por último, lleven los residuos así separados al punto de reciclaje más cercano, así contribuirán al mejor aprovechamiento de los recursos.
 - Implementen un plan de reciclaje de plásticos para llevar a cabo en sus casas y enseñen a sus familias lo que aprendieron de esta actividad.
- ¿Cuál es la diferencia entre clasificar y ordenar?
- ¿Existe alguna estrategia que facilite hacer comparaciones?

INDAGACIÓN Científica Transversal

Al inicio de la unidad, planificaron un proyecto de investigación que desarrollarán en grupos de cinco integrantes. Revisen su planificación y luego, contesten las siguientes preguntas.

- Analicen los contenidos tratados hasta el momento y evalúen cuáles de ellos les podrán servir de apoyo para la investigación a realizar. Por ejemplo:
 - ¿Qué clase de disolución se forma al agregar un compuesto químico al hielo?
 - ¿Cuál es el soluto y el disolvente en esta disolución?
- Analicen la estrategia de trabajo planteada al inicio de la unidad. ¿Creen que deberán introducir algún cambio gracias a lo que han aprendido hasta el momento? En caso de ser necesario, evalúen su estrategia y modifíquela según lo que consideren.

Solubilidad

Objetivo

Inferir que el contenido de un soluto puede afectar las propiedades de una disolución.

Habilidades

Inferir, interpretar imágenes y evaluar información.

Actitudes

Curiosidad e interés por conocer y comprender fenómenos del entorno.

Me preparo para aprender

Matías está aprendiendo a cocinar y quiere sorprender a Sofía con una rica cazuela.

- Organizados en grupos, observen la siguiente historia, analicen qué sucede en cada imagen y luego respondan las preguntas de la página siguiente:



¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos nos ayudarán a realizar esta actividad?

a. La comida es una mezcla compleja de componentes, sin embargo, para efectos de este cómic identifiquen cuáles son los componentes principales que se están evaluando y de forma simple indiquen cuál es el soluto y el disolvente en esta disolución.

b. ¿Qué pueden deducir de la cantidad de sal que Matías le echó a la comida cada día?

Día 1

Día 2

Día 3

c. ¿Qué propiedad de la comida está siendo afectada por la cantidad de sal que le echa Matías a la cazuela?

d. ¿Cómo está evaluando esa propiedad Claudia?

e. ¿Qué harían ustedes para evitar que este error les suceda?

f. Planteen otro ejemplo donde una propiedad de una disolución se vea afectada por la cantidad de soluto. Compartan su respuesta con todo el curso.

g. ¿Qué pasos aplicaron para interpretar las imágenes? Comenten con sus compañeros y compañeras.

La solubilidad es la medida máxima de soluto que se puede disolver en un disolvente dado. Por ejemplo, decimos que la solubilidad del azúcar (sacarosa) en agua es aproximadamente 200 g de sacarosa/100 g de agua a 25 °C. Esto significa que en 100 g de agua, aproximadamente 100 mL, se pueden disolver hasta 200 g de azúcar a una temperatura de 25 °C.

Las disoluciones se pueden clasificar según su contenido de soluto en tres grupos:

Cantidad de soluto

Solubilidad

Disolución sobresaturada
 Contiene más soluto del que el disolvente puede recibir a cierta temperatura. Este tipo de disolución se puede obtener, por ejemplo, para un soluto que aumenta su solubilidad al aumentar la temperatura, a partir de una disolución saturada de este, a la que se le agrega soluto a medida que se aumenta la temperatura hasta que se disuelva y luego se deja enfriar lentamente. Este tipo de disoluciones suelen ser inestables y tienden a tener sólido no disuelto en su interior.

Disolución saturada
 Tiene la cantidad máxima de soluto que puede aceptar el disolvente a la temperatura en que se encuentra la disolución.

Disolución insaturada
 Tiene una cantidad de soluto menor a la que el disolvente es capaz de disolver a la temperatura en que se encuentra.

Factores que afectan la solubilidad

Existen diferentes factores internos y externos que afectan la solubilidad de un soluto en un disolvente. El factor interno principal es la interacción soluto-disolvente, la cual está dada por la naturaleza del soluto y del disolvente.

Como vimos anteriormente, en el proceso de disolución, las moléculas de disolvente tienen que rodear las moléculas de soluto para romper las fuerzas que las mantienen unidas entre sí y, de ese modo, separarlas. Por regla general se dice que “lo semejante disuelve lo semejante”, lo que implica que un disolvente polar disuelve sustancias polares y un disolvente apolar disuelve sustancias apolares.

A continuación, estudiaremos algunos factores externos que afectan la solubilidad, como la temperatura y la presión.