|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Los sólidos y los gases |
| Código del guion | CN\_10\_14\_CO |
| Descripción | Descubre las propiedades de los sólidos y de los gases. Realiza cálculos usando las ecuaciones de las leyes de los gases y la estequiometría. |

[SECCIÓN 1] **1 Los sólidos**

Las unidades en los **sólidos** se encuentran con poca libertad de movimiento, debido a la gran fuerza de atracción que hay entre ellas, que solo les permite presentar movimiento de vibración u oscilación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG01 |
| **Descripción** | Ilustración de comportamiento de moléculas en estados de la materia |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/848740/159591842/stock-photo-molecules-liquid-have-enough-energy-to-move-relative-to-each-other-in-a-gas-the-effect-of-159591842.jpg159591842  Cambiar solid por Sólido  Cambiar Gas por gaseoso  Cambiar Liquid por Líquido |
| **Pie de imagen** | Las moléculas del agua en estado **sólido** se encuentran organizadas, comparadas con su estado en los **líquidos** y en los **gases**. |

Para observar la vibración de las partículas en las sustancias sólidas, puedes ingresar a la simulación que ofrece el Ministerio de Educación de España [VER]. (<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/solido.htm>)

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC10 |
| **Título** | El estado sólido de la materia |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que permite explicar las generalidades de los sólidos |

[SECCIÓN 2] ***1.1 Las propiedades de los sólidos***

Las **propiedades de los sólidos** están determinadas por el tipo de fuerzas que mantienen unidas a las partículas que los conforman, lo cual les garantiza:

* El **ordenamiento** de sus partículas.
* Mantener la **forma** y el **volumen** constante.
* Ser **incompresibles**, pues, por más intensas que sean las fuerzas que se apliquen sobre ellos, prácticamente no varían su volumen.
* No **difundirse** entre sí.
* Poseer **dureza** debido a su estructura compacta, por ejemplo todas las piedras preciosas son de alta dureza.
* La resistencia a fracturarse o a deteriorarse, propiedad conocida como **tenacidad**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG02 |
| **Descripción** | Fotografía de un puente |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 000I3O01.JPG Enciclopedia hispánica  http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/FOTOS/000I3O01.jpg |
| **Pie de imagen** | Los puentes colgantes están construidos enteramente de acero (aleación de hierro y carbono) debido a la alta **tenacidad** de este material sólido. Un ejemplo es el Golden Gate, a la entrada de la bahía de San Francisco (California, Estados Unidos). |

* Poseer **conductividad eléctrica**, específicamente en los sólidos que presentan enlaces metálicos.
* Poseer **conductividad térmica**, lo cual aumenta el movimiento de las partículas del sólido.
* Tener **elasticidad**, es decir, recuperar la forma después de haber sido deformados, esto se evidencia en materiales como las bandas elásticas.
* Tener **flexibilidad**, capacidad de deformarse constantemente sin romperse.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG03 |
| **Descripción** | Fotografía de caucho |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 171735803  Elastic band on hands, isolated on white |
| **Pie de imagen** | El caucho es un material muy **elástico**. |

[SECCIÓN 2] ***1.2 Las clases de sólidos***

Los **sólidos** seclasificande acuerdo con su estructura de cristalización (ordenamiento de átomos, moléculas o iones) en **cristalinos** y en **amorfos.**

Los **sólidos cristalinos** presentan las partículas ordenadas en posiciones específicas, que se repiten periódicamente en tres dimensiones, por ello, con un trozo del sólido conoceremos la estructura completa del material. Cuando los sólidos cristalinos se fracturan, lo hacen tendiendo a conservar su estructura.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG04 |
| **Descripción** | Ilustración de estructuras cristalinas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 276537338 -184644017-117021079   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Refined sugar pattern | Large crystals of sodium chloride - macro | -background with ice cubes | |
| **Pie de imagen** | El azúcar, la sal y el hielo son ejemplos de sólidos cristalinos. |

Los **sólidos amorfos** carecen de un ordenamiento tridimensional definido y repetido, pues su formación es muy rápida y sus partículas no tienen tiempo de alinearse.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG05 |
| **Descripción** | Fotografía de vidrio |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 152707412  broken glass background. High resolution 3d render |
| **Pie de imagen** | El vidrio, uno de los materiales más usados en la vida cotidiana, es un **sólido amorfo**, del cual se pudo establecer, con técnicas de difracción de rayos X, que carece de un ordenamiento periódico regular. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Otra clasificación de los sólidos** |
| Contenido | Según el tipo de enlace que presenten, los sólidos se clasifican en **metálicos** y **no metálicos**. Losprimeros presentan **enlaces metálicos** y los segundos, **enlaces covalentes** o **iónicos**. |

[SECCIÓN 2] ***1.3 Los sistemas cristalinos***

Los **cristales** son sólidos que presentan formas geométricas definidas, debido al orden estricto y regular en que se ubican las unidades que los conforman. En la formación de un cristal es importante la manera como se acomodan las **celdas unitarias** en la **red cristalina**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG06 |
| **Descripción** | Ilustración de celda unitaria y red cristalina |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La **celda unitaria** es la unidad básica y estructural repetida en un sólido cristalino. Se representa con un poliedro que se ubica en una **red cristalina** hasta completar la estructura. En cada intersección se ubica un punto, llamado **punto reticular**, que representa la ubicación de las partículas en el cristal. |

Existen siete posibilidades de acomodación de las **celdas unitarias** en las estructuras de los sólidos cristalinos, las cuales se conocen como **sistemas cristalinos.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG07 |
| **Descripción** | Ilustración de sistemas cristalinos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | En los **sistemas cristalinos**, el ángulo *α* está definido por las aristas b y c, el ángulo *β* por las aristas a y c, y el ángulo *γ* por las aristas a y b. |

[SECCIÓN 2] ***1.4 Los tipos de cristales***

Existencuatro **tipos de cristales**: iónicos, covalentes, moleculares y metálicos.

* Los **cristales iónicos** están formados por cationes y aniones, que pueden diferir o no en tamaño, por ejemplo, el cristal del cloruro de sodio (sal de cocina) es iónico, pues presenta los iones Na+ y Cl- unidos por interacciones electrostáticas. Los cristales iónicos no son buenos conductores, pero si se les eleva su temperatura aumenta su conductividad eléctrica.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Los **cationes** están cargados positivamente y los **aniones** presentan carga negativa. |

* Los **cristales covalentes** tienen los átomos unidos a través de enlaces de tipo covalente, por ende, no son conductores eléctricos ni térmicos, pues no presentan electrones libres que transfieran la energía de un punto a otro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG08 |
| **Descripción** | Fotografía de diamante |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 261554480  diamond isolated on white |
| **Pie de imagen** | Los **enlaces covalentes** en el diamante contribuyen a su dureza particular. |

* Los **cristales moleculares** presentan en el punto reticular moléculas unidas por las fuerzas de Van der Waals o por puentes de hidrógeno. Estas fuerzas de atracción son más débiles que en los cristales iónicos o en los covalentes, lo que los hace ser más quebradizos y deformables, además que no conducen electricidad ni calor. Por ejemplo, el dióxido de azufre (SO2) es un cristal molecular en el que predomina la fuerza de atracción dipolo-dipolo.
* Los **cristales metálicos** tienen en cada punto reticular un átomo del mismo metal, lo que los hace más densos. Debido a que presentan los electrones del enlace metálico deslocalizados en toda la estructura, son buenos conductores térmicos y eléctricos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC20 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3 ESO/Física y química/Las disoluciones/La separación de mezclas homogéneas/Profundiza/La cristalización |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | La cristalización |
| **Descripción** | Webquest que permite conocer en qué consiste la cristalización y los tipos de cristales que pueden obtenerse |
| **Fichas** | Ficha del profesor:  Objetivo  Esta webquest pretende profundizar en el concepto de cristalización, así como en el conocimiento de los sólidos cristalinos que se pueden formar a partir de dicho proceso.  Propuesta  Antes de la presentación  Vale la pena recordar a los estudiantes qué es un cristal y las características de su estructura. Ambos son conceptos que se tratarán en la webquest. De este modo, se podrá revisar sus conocimientos previos sobre el tema y diagnosticar su nivel.  Durante la presentación  Para empezar, conviene que los alumnos interioricen con claridad los objetivos de la actividad, por lo que no está de más insistir sobre ellos.  En el apartado Tarea aparecen las páginas Web de consulta, así como diversas cuestiones sobre el tema. Para complementar la sesión, vale la pena plantear algunas preguntas, como:  - ¿Por qué se puede utilizar la cristalización como técnica de purificación?  - ¿Qué interés puede tener un sólido cristalino?  Para dar respuesta a las preguntas, lo mejor es hacerlo de un modo participativo, procurando que los alumnos no solo contesten, sino que justifiquen sus respuestas y las contrasten con aquellas que vayan surgiendo en clase.  El tiempo estimado para la realización de esta webquest es de dos sesiones de media hora: una para la presentación del interactivo y otra para llevar a cabo el trabajo de investigación en línea. A estas dos sesiones se añadirá el tiempo que luego dedicará cada grupo a elaborar por escrito su trabajo, que se corregirá y se devolverá días después.  Conviene recordar a los estudiantes los términos en que se va a evaluar la webquest. Proponemos los siguientes:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | | Nivel de conocimiento:  - Cristalización  - Tipos de sólidos cristalinos  - Características de los cristales |  |  |  | | - Comprensión de la información facilitada |  |  |  | | - Defensa de su opinión |  |  |  | | - Expresión oral |  |  |  | | Redacción del texto:  - Estructura  - Comprensión  - Claridad  - Coherencia  - Terminología empleada |  |  |  | | Capacidad de trabajo colaborativo:  - Nivel de participación de los miembros del grupo  - Integración del equipo |  |  |  |   Además, es recomendable tomar en consideración el proceso y la entrega final del trabajo, que se valorará tanto de manera individual como en lo que respecta al nivel del grupo.  Ficha del estudiante:  Los sólidos cristalinos  La cristalización es un proceso por el cual se obtienen cristales. Dichos cristales son sólidos que pueden ser minerales, orgánicos o incluso biológicos (ADN, proteínas, etc.).  Los cristales presentan una estructura ordenada en la que los átomos se encuentran organizados en el espacio de forma geométrica. Al contemplarlos en la naturaleza, llaman nuestra atención precisamente por eso: porque parecen figuras geométricas perfectas.  Tipos de compuestos cristalinos  Existen muchos tipos de compuestos, que pueden ser:  Iónicos:  - Su estructura está constituida por iones.  - Presentan elevados puntos de fusión.  - Son solubles en disolventes polares, como el agua.  - Son electrólitos, es decir, conducen la electricidad en disolución o fundidos.  - Son duros, frágiles y quebradizos.  Covalentes moleculares:  - Están formados por moléculas que interactúan débilmente según las fuerzas de Van der Waals o por puentes de hidrógeno.  - Presentan bajos puntos de fusión.  - Son insolubles en agua. Las sustancias polares son solubles en disolventes polares y las apolares, en disolventes orgánicos.  - Las sustancias apolares no son conductoras, pero las polares sí lo son.  - Son blandos.  Covalentes atómicos:  - Compuestos por átomos unidos por enlaces covalentes.  - Presentan elevados puntos de fusión.  - Son insolubles y, en general, no conductores de la electricidad.  - Sus enlaces son muy estables.  Metales:  - En su estructura se encuentran cationes y electrones deslocalizados.  - Presentan puntos de fusión variados.  - Son solubles en otros metales fundidos y forman aleaciones.  - Son conductores térmicos en estado sólido.  - Presentan densidades elevadas y buenas propiedades mecánicas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC30 |
| **Título** | Identifica los tipos de cristales |
| **Descripción** | Actividad para reconocer las características de los cristales |

[SECCIÓN 2] ***1.4 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC40 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Los sólidos |
| **Descripción** | Actividades sobre Los sólidos |

[SECCIÓN 1] **2 Los gases**

La atmósfera está compuesta por gran cantidad de **gases**, como el oxígeno, el cual permite llevar a cabo procesos vitales para el ser humano, los animales y las plantas. Reconocer las propiedades y el comportamiento de los gases es relevante para tomar posición sobre aspectos relacionados con el ambiente y la salud.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC40 |
| **Título** | El estado gaseoso |
| **Descripción** | Interactivo para explicar las propiedades de los gases y sus efectos en el medio ambiente |

[SECCIÓN 2] ***2.1 Las propiedades de los gases***

Los **gases** tienen **propiedades** diferentes a las de los otros estados de la materia, pues en ellos las partículas están muy separadas, y las fuerzas de atracción son tan débiles que pueden moverse libremente. Los gases no tienen forma ni volumen definidos, pues adoptan el volumen del recipiente donde se almacenen. Además, pueden difundirse fácilmente gracias a que sus partículas son muy pequeñas y su densidad es baja. Se consideran los más compresibles de los estados de agregación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG09 |
| **Descripción** | Fotografía de globo aerostático |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 212102110  Balloon flying at sunset |
| **Pie de imagen** | El **gas** que contiene en su interior el globo aerostático adopta la forma del globo y, al tener menor densidad que el aire, se presenta un empuje hacia arriba. |

En los gases la energía cinética es alta, lo que hace que la presión ejercida por las partículas sea apreciable debido a los choques constantes que se efectúan, que aumentan al subir la temperatura. Esto también les permite expandirse a gran velocidad.

[SECCIÓN 2] ***2.2 La teoría cinética-molecular de los gases***

La **teoría cinética-molecular** es un modelo que relaciona magnitudes termodinámicas con propiedades microscópicas de los gases.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Magnitudes termodinámicas** |
| Contenido | Las **magnitudes termodinámicas** que se relacionan al describir un sistema son: la presión (atm, mm de Hg, Torr, Pascal), el volumen (L), la masa (g o moles) y la temperatura (K). |

Este modelo explica el comportamiento y características de los gases, considerando que:

* Los gases están formados por pequeñas partículas en movimiento continuo, aleatorio y de trayectoria recta, que chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene, lo que genera presión.
* Las fuerzas de atracción son muy débiles, por ello las partículas se encuentran separadas.
* El volumen que ocupan las moléculas de un gas es pequeño, si se lo compara con el volumen que ocupa el gas en su totalidad, pues la mayor parte es vacío.
* La energía cinética de las moléculas del gas aumenta al aumentar la temperatura.
* Al aumentar la cantidad de un gas en un sistema aumenta la presión, pues se incrementan los choques de las partículas contra las paredes del recipiente que lo contienen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG10 |
| **Descripción** | imagen de aguas termales: |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | https://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/l7/SH2.jpg179851259  Reemplazar esferas por  http://1.bp.blogspot.com/-8MY8AsIu5E0/ThaB8aU-PGI/AAAAAAAAAA4/liO-cCaAT1M/s1600/captura-de-pantalla-2011-02-15-a-las-17-05-44.pngSea Hell in Beppu, Japan |
| **Pie de imagen** | La **teoría cinética-molecular** permite explicar por qué las moléculas de gases azufrados como el sulfuro de hidrógeno (H2S), producto de la descomposición bacteriana del azufre en las aguas termales se movilizan rápidamente en varias direcciones, comportamiento que permite que se perciba, el olor a huevo podrido. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC60 |
| **Título** | ¿Qué sabes de la teoría cinética-molecular de los gases? |
| **Descripción** | Actividad que permite afianzar la teoría cinética-molecular de los gases |

[SECCIÓN 2] ***2.3 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC70 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Los gases |
| **Descripción** | Actividades sobre Los gases |

[SECCIÓN 1] **3 Las leyes de los gases**

Las **leyes de los gases** son producto de siglos de trabajo experimentalcon gases en diferentes condiciones de presión, temperatura y volumen. Dentro de ellas, se conocen la ley de Boyle-Mariotte, la ley de Charles, la ley combinada de los gases, la ley de Avogadro, la ley de Gay-Lussac y la ley de Dalton.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC80 |
| **Título** | El comportamiento de los gases |
| **Descripción** | Interactivo que permite explicar el comportamiento de los gases a través de las leyes |

[SECCIÓN 2] ***3.1 La ley de Boyle-Mariotte***

En el siglo XVII, el científico **Robert Boyle** analizó la relación entre la presión *(P) y el* volumen *(V)* de un gas en un sistema cerrado, cuando la temperatura *(T)* se mantiene constante.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG11 |
| **Descripción** | Ilustración de ley de Boyle |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | **Boyle** evidenció que a temperatura constante, al aumentar la presión, el volumen disminuye, lo cual permite decir que la presión y el volumen son inversamente proporcionales. |

La ley de Boyle se expresa matemáticamente:

|  |
| --- |
| C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif |
| CN\_10\_14\_formula01 |

Donde α representa la proporcionalidad. Si se cambia el volumen o la presión en una muestra de gas sin que haya cambio en la temperatura ni en la cantidad de gas, los nuevos datos darán el mismo producto que los iniciales, por ello se puede igualar *PV* inicial y *PV* final, así:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula02 |

Por ejemplo, ¿cuál es la presión final de 80 L gas helio, si inicialmente se tenía una muestra de 30 L a 4, 5 atm de presión? La temperatura y la cantidad de sustancia permanecen constantes.

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*P*1 = 4,5 atm

*P*2 = ?

*V*1 = 30 L

*V*2 = 80 L

1. Reemplazamos los datos en la ecuación que representa la ley de Boyle-Mariotte:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula03 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *P*2, y realizamos las operaciones matemáticas:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula04 |

De esta manera tenemos que la presión final que experimenta el gas es de 1,69 atmósferas**.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **¿Por qué se llama ley de Boyle-Mariotte?** |
| Contenido | La ley lleva los apellidos de estos dos científicos. Aunque **Robeth Boyle** publico sus trabajos en 1662, **Edme Mariott** llegó a la misma conclusión sobre los gases, pero él lo publicó hasta 1676. |

Puedes realizar un laboratorio virtual de la ley de Boyle-Mariotte en el siguiente enlace [VER]. (http://www.educaplus.org/play-117-Ley-de-Boyle.html)

[SECCIÓN 2] ***3.2 La ley de Charles***

La **ley de Jack Charles** establece que la relación entre la temperatura y el volumen, cuando la presión y la masa son constantes, es directamente proporcional, es decir, que al aumentar la temperatura el volumen también lo hace.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG12 |
| **Descripción** | Ilustración de ley de Charles |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Comportamiento de la **ley de Charles**. |

Para las condiciones iniciales y finales, se puede escribir la ecuación:

|  |
| --- |
| C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif |
| CN\_10\_14\_formula05 |

Si reescribimos la ecuación, obtenemos:

|  |
| --- |
| C:\Users\Viviana\Downloads\2.gif |
| CN\_10\_14\_formula06 |

Por ejemplo, si en un recipiente hay 0,5 L de aire a una temperatura de 274 K, ¿cuál será el volumen que ocupa el aire cuando la temperatura aumenta a 310 K?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*T*1 = 274 K

*T*2 = 310 K

*V*1 = 0,5 L

*V*2 = ?

1. Reemplazamos los datos en la ecuación que representa la ley de Charles, puesto que en la situación descrita la presión y la cantidad de gas permanecen constantes:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula07 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *V*2, y realizamos las operaciones matemáticas correspondientes:

|  |
| --- |
| **C:\Users\LyzMarcela\Desktop\Edición Planeta\CN_10_14_CO\CN_10_14_CO con corre Vivi\Fórmulas\CN_10_14_fórmula08.gif** |
| CN\_10\_14\_formula08 |

El volumen que ocupa el aire a 310 K es 0,57 litros.

[SECCIÓN 2] ***3.3 La ley de Gay-Lussac***

Si se analiza un sistema en donde el volumen y la cantidad de gas permanecen constantes, se obtiene la relación de la presión y la temperatura, conocida como la **ley de Gay-Lussac**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG13 |
| **Descripción** | Ilustración de ley de Gay-Lussac |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Al aumentar la **temperatura**, también la **presión** lo hace, es decir son directamente proporcionales. |

La relación entre presión y temperatura se expresa matemáticamente así:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula09 |

Si la reescribimos, obtenemos:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula10 |

Por ejemplo, si un aerosol tiene una presión de 2 atm a una temperatura de 298 K, ¿cuál será la presión, si se aumenta la temperatura a 573 K?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*T*1 = 298 K

*T*2 = 573 K

*P*1 = 2 atm

*P*2 = ?

1. Reemplazamos los datos en la ecuación que representa la ley de Gay-Lussac:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula11 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *P*2, y realizamos las operaciones matemáticas correspondientes:

|  |
| --- |
| **C:\Users\LyzMarcela\Desktop\Edición Planeta\CN_10_14_CO\CN_10_14_CO con corre Vivi\Fórmulas\CN_10_14_fórmula12.gif** |
| CN\_10\_14\_formula12 |

Al aumentar la temperatura del aerosol, este experimenta una presión de 3,85 atm.

[SECCIÓN 2] ***3.4* *La ley combinada de los gases***

Al combinar las ecuaciones de las tres leyes (de Boyle-Mariotte, de Charles y de Gay-Lussac), donde la cantidad de gas permanece constante, se obtiene la **ley combinada de los gases**, que enuncia que para una cierta cantidad de gas el producto de la presión por el volumen, dividido por la temperatura, es un valor constante, lo cual se expresa así:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula13 |

Al ser una proporcionalidad constante, se puede expresar como:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula14 |

Por ejemplo, si un globo se llena con 1,5 L de helio a una temperatura de 298 K y una presión de 0,8 atm, ¿cuál es la presión del gas en el globo cuando la temperatura es de 238 K y el volumen es de 3,4 L?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*T*1 = 298 K

*T*2 = 238 K

*V*1 = 1,5 L

*V*2 = 3,4 L

*P*1 = 0,8 atm

*P*2 = ?

1. Reemplazamos los datos en la ecuación que representa la ley combinada de los gases:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula15 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *P*2, y realizamos las operaciones matemáticas correspondientes:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula16 |

La presión final es de 0,28 atmósferas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | En las **leyes de los gases** propuestas por Boyle-Mariotte, Charles y Gay-Lussac siempre permanece constante la cantidad de gas. |

[SECCIÓN 2] ***3.5 La ley de Avogadro***

La **ley de Avogadro** analiza el comportamiento de los gases cuando hay cambio en la cantidad de masa (moles), estableciendo que el volumen de un gas es directamente proporcional al número de moles, cuando se mantienen constantes la presión y la temperatura, lo cual se enuncia matemáticamente así:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula17 |

En donde *n* representa la cantidad del gas en moles.

Por ejemplo, si un recipiente cerrado con capacidad de 2 L se llena con 2 moles de un gas, ¿cuál será el nuevo volumen, si se adicionan 3 moles más para un total de 5 moles del gas?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*n*1 = 2 moles

*n*2 = 5 moles

*V*1 = 2 L

*V*2 = ?

1. Reemplazamos los datos en la ecuación que representa la ley de Avogadro:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula18 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *V*2, y realizamos las operaciones matemáticas correspondientes:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula19 |

El gas se expande a un volumen de 5 L.

[SECCIÓN 3] **3.5.1El volumen molar**

A partir de la **ley de Avogadro** se puede decir que dos gases que contengan el mismo número de moles, en **condiciones estándar (TPE)** de temperatura (273 K) y presión (1 atm), ocupan el mismo volumen. Así, un mol de cualquier gas a TPE ocupa un volumen de 22,4 litros. Este valor se conoce como **volumen molar**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG14 |
| **Descripción** | Ilustración de volumen molar |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://www.alcaste.com/departamentos/ciencias/actividades_multimedia/fqeso/actividades_qeso/imagenes_qeso/masa_quimica/vomol.jpg |
| **Pie de imagen** | Un mol de cualquier gas a TPE tienen un volumen molar de 22,4 L. |

[SECCIÓN 2] ***3.6 La ley de Dalton***

La **ley de las presiones parciales** o **ley de Dalton** establece que la presión total de una mezcla de gases se obtiene sumando las presiones individuales de los gases que conforman la mezcla.

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\2.gif** |
| CN\_10\_14\_formula20 |

Por ejemplo, ¿cuál es la presión total de una mezcla que contiene: nitrógeno (N2) a una presión de 3 atm, dióxido de carbono (CO2) a 5 atm e hidrógeno (H2) a 1 atm?

1. Sumamos las presiones de los gases que conforman la mezcla:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula21 |

La presión total de la mezcla de gases es de 9 atmósferas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC90 |
| **Título** | Aplica las leyes de los gases |
| **Descripción** | Actividad para resolver ejercicios que involucran algunas leyes de los gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC100 |
| **Título** | ¿Qué ley aplicar? |
| **Descripción** | Actividad para ejercitar el uso de las leyes que describe el comportamiento de los gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC110 |
| **Título** | Practica cálculos con gases |
| **Descripción** | Actividad para resolver ejercicios mediante la aplicación de las leyes de los gases |

[SECCIÓN 2] ***3.7 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC120 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las leyes de los gases |
| **Descripción** | Actividades sobre Las leyes de los gases |

[SECCIÓN 1] **4 La ley de los gases ideales**

Un **gas ideal** es un gas hipotético a unas condiciones dadas en el que las moléculas no se atraen ni repelen mutuamente. Si se relacionan las cuatro propiedades termodinámicas *(P, T, V y n),* se obtiene una expresión matemática llamada **ley de los gases ideales**.

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula22 |

Donde la presión se da en atmósferas (atm), el volumen en litros (L), la cantidad de gas en moles (n), la temperatura en Kelvin (K) y la constante *R* equivale a:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\3.gif** |
| CN\_10\_14\_formula23 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Gas real** |
| Contenido | Un **gas** se considera **real** cuando presenta interacciones entre sus partículas, situación que se manifiesta a presiones elevadas y bajas temperaturas, un **gas real** no sigue la **ecuación de estado** de los gases ideales. |

Por ejemplo, ¿cuántos moles de gas cloro (Cl2) hay en un tanque de 10 L, si el gas tiene una presión de 1,2 atm a una temperatura de 25 °C (298 K)?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*P* = 1,2 atm

*V* = 10 L

*n* = ?

*R* = 0,082 atm·L/mol·K

*T* = 298 K

1. Reemplazamos los datos en la ecuación de los gases ideales:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\2.gif** |
| CN\_10\_14\_formula24 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *n*,y realizamos los respectivos cálculos:

|  |
| --- |
| C:\Users\Viviana\Downloads\2.gif |
| CN\_10\_14\_formula25 |

En el tanque se encuentran 0,49 moles de cloro (Cl2).

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC130 |
| **Título** | La ecuación global de los gases ideales |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes para explicar la combinación de las leyes de los gases para obtener la ecuación de los gases ideales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC140 |
| **Título** | Aplica la ecuación de los gases ideales |
| **Descripción** | Actividad para resolver ejercicios mediante la aplicación de la ecuación de los gases ideales |

[SECCIÓN 2] ***4.1 Relación entre masa molar y densidad de un gas***

A partir de la **ecuación de estado** se puede conocer la **densidad** de un gas y, con esta, saber la **masa molar** del mismo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La **masa molar** corresponde a la masa de un mol de sustancia y se determina sumando las masas molares de los átomos que la componen. |

Para calcular la densidad se reescribe la ecuación de los gases ideales, así:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\2.gif** |
| CN\_10\_14\_formula26 |

Donde *P* es la presión, *M* es la masa molar, *R* la constante de los gases, que equivale a 0,082 atm·L/mol·K, y *T* es la temperatura.

Por ejemplo, ¿cuál es la densidad de un gas amarillo verdoso que contiene cloro y oxígeno, sabiendo que su masa molar es de 67,9 g/mol a 309 K y 3 atm?

1. Organizamos los datos del ejercicio:

*P* = 3 atm

*M* = 67,9 g/mol

*T* = 309 K

*R* = 0,082 atm·L/mol·K

1. Reemplazamos los datos en la ecuación y hacemos los cálculos respectivos:

|  |
| --- |
| **C:\Users\LyzMarcela\Desktop\Edición Planeta\CN_10_14_CO\CN_10_14_CO con corre Vivi\Fórmulas\CN_10_14_fórmula27.gif** |
| CN\_10\_14\_formula27 |

La densidad del compuesto es de 8,04 g/L. Si lo que se quiere determinar es la masa molar, es pertinente reemplazar en la ecuación el valor de la densidad.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC150 |
| **Título** | Halla la densidad y la masa molar |
| **Descripción** | Actividad para calcular la masa molar o la densidad de gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC160 |
| **Título** | Utiliza la ley de los gases ideales |
| **Descripción** | Actividad para realizar ejercicios aplicando la ecuación de gas ideal |

[SECCIÓN 2] ***4.2 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC170 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La ley de los gases ideales |
| **Descripción** | Actividades sobre La ley de los gases ideales |

[SECCIÓN 1] **5 La estequiometría de gases**

En los **gases** se usa la **estequiometría** para dar cuenta de las relaciones entre cantidades de masa y volumen. Para realizar estos cálculos es necesario aplicar las leyes de los gases.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La **estequiometría** permite calcular las cantidades de sustancias que reaccionan o se producen, a partir de unos datos iniciales y de los expresados en la ecuación química que representa la reacción. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC180 |
| **Título** | Los cálculos con gases |
| **Descripción** | Interactivo que sirve para explicar los cálculos estequiométricos con gases |

[SECCIÓN 2] ***5.1 Cálculos en masa***

Cuando se requiere determinar la **relación en gramos**, se usa la ley de los gases ideales *PV* = *nRT*.

Por ejemplo, ¿cuántos gramos de carbonato de litio (Li2CO3) se forman cuando reaccionan 3 L de CO2 con LiOH, a 1 atm de presión y 312 K de temperatura?

1. Escribimos la ecuación balanceada que representa la reacción:

|  |
| --- |
| C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif |
| CN\_10\_14\_formula28 |

1. Calculamos el número de moles de CO2 consumido en la reacción, para esto utilizamos la ecuación de los gases ideales:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula29 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *n*, y realizamos los cálculos respectivos:

|  |
| --- |
| **C:\Users\LyzMarcela\Desktop\Edición Planeta\CN_10_14_CO\CN_10_14_CO con corre Vivi\Fórmulas\CN_10_14_fórmula30.gif** |
| CN\_10\_14\_formula30 |

1. Analizamos la ecuación química, cuando reacciona 1 mol de CO2, se produce 1 mol de Li2CO3, así que cuando reaccionen 0,12 moles de CO2 se producirán 0,12 moles de Li2CO3.
2. Determinamos mediante un factor de conversión, la masa de Li2CO3 producido, sabiendo que la masa molar es de 73,8 g/mol:

|  |
| --- |
| **C:\Users\LyzMarcela\Desktop\Edición Planeta\CN_10_14_CO\CN_10_14_CO con corre Vivi\Fórmulas\CN_10_14_fórmula31.gif** |
| CN\_10\_14\_formula31 |

Cuando reaccionan 3 L de CO2 a 1 atm y 312 K se producen 8,86 g de Li2CO3.

[SECCIÓN 2] ***5.2 Cálculos en moles***

Para realizar **cálculos en moles** es necesario aplicar la ecuación de los gases ideales

*PV* = *nRT*.

Por ejemplo, en la reacción entre el zinc (Zn) y el ácido clorhídrico (HCl) se produce cloruro de zinc (ZnCl2) e hidrógeno (H2), ¿cuántos moles de Zn se requieren para producir 5 L de H2 a 298 K y 1,5 atm?

1. Escribimos la ecuación balanceada que representa la reacción:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula32 |

1. Calculamos el número de moles de H2 que hay en 5 L del gas a 298 K y 1,5 atm, para esto utilizamos la ecuación de los gases ideales:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula33 |

1. Despejamos la incógnita, que en este caso es *n*, y realizamos los cálculos respectivos:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula34 |

1. Analizamos la ecuación química, para producir 1 mol de H2, se requiere 1 mol de Zn. Cuando se producen 0,31 moles de H2 han reaccionado 0,31 moles de Zn.

[SECCIÓN 2] ***5.3 Cálculos en volumen***

Los **cálculos en volumen** se pueden realizar usando el volumen molar o la ley de los gases ideales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El volumen molar de un mol de sustancia en estado gaseoso, en condiciones estándar de temperatura y presión (273 K y 1 atm), equivale a 22,4 litros. |

Por ejemplo, ¿cuál es el volumen de gas amoniaco obtenido en condiciones normales de temperatura y presión, cuando reaccionan 5 moles de nitrógeno con la cantidad suficiente de hidrógeno?

1. Escribimos la ecuación balanceada que representa la reacción:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula35 |

1. Usamos el factor de conversión para calcular el número de moles de amoniaco obtenidos:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula36 |

1. Calculamos el volumen de amoníaco obtenido utilizando el volumen molar:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula37 |

Cuando reaccionan 5 moles de N2 en condiciones normales,se obtienen 224 L de NH3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC190 |
| **Título** | Realiza cálculos estequiométricos |
| **Descripción** | Actividad para resolver ejercicios de estequiometría de gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC200 |
| **Título** | Practica la estequiometría de gases |
| **Descripción** | Actividad que permite realizar ejercicios de cálculos estequiométricos con gases |

[SECCIÓN 2*]* ***5.4 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC210 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La estequiometría de gases |
| **Descripción** | Actividades sobre La estequiometría de gases |

[SECCIÓN 1] **6 La ley de Graham y los gases reales**

Thomas Graham estudió la difusión de los gases, es decir, la capacidad de dispersión que tienen las moléculas de un gas, que es conocida hoy como **ley de Graham**. Teniendo en cuenta los aportes del químico británico, actualmente se sabe que muchos de los gases se desvían del comportamiento ideal, es decir, se comportan como **gases reales**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | En los **gases ideales** laspartículasse mueven aleatoriamente, sin atraerse ni repelerse mutuamente. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC220 |
| **Título** | La difusión de los gases y la ecuación de Van der Waals |
| **Descripción** | Interactivo que permite explicar las difusión de los gases y las desviaciones en el comportamiento de los gases reales |

[SECCIÓN 2] ***6.1 La ley de la difusión de Graham***

Los gases se difunden de acuerdo con sus propiedades cinéticas, es decir, según el movimiento continuo y al azar de las moléculas que lo conforman. La difusión siempre procede desde la región de mayor concentración a la de menor concentración. Este proceso lleva tiempo en completarse, pese a las altas velocidades de desplazamiento. Por ello se dice que la difusión es un proceso gradual donde el gas más ligero o menos denso se difunde a través de cierto espacio más rápidamente que un gas pesado o más denso.

Después de varias determinaciones, Grahamestableció que la velocidad de un gas es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su densidad o masa molar, aseveración conocida como **ley de difusión de Graham.** Matemáticamente esta se expresa mediante las siguientes ecuaciones, donde *v* es velocidad, *d* densidad y *M* masa molar.

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula38 |

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula39 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_IMG15 |
| **Descripción** | Fotografía de insecticida en aerosol |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 181389422  Man spraying on a fly a poisonous aerosol |
| **Pie de imagen** | Las moléculas de un insecticida en aerosol experimentan numerosas colisiones al difundirse en el aire. La **difusión** se da desde la salida del recipiente hacia el aire. |

[SECCIÓN 2] ***6.2 Los gases reales***

Los **gases reales** no pueden ser descritos con las leyes de los gases ideales, pues experimentan cambios de fase o estado e interacciones de atracción y repulsión que son significativas y, por tanto, no se pueden despreciar, como supone el comportamiento ideal. A presiones elevadas aumenta la densidad de los gases, pues las partículas se encuentran muy cerca, lo cual afecta el movimiento, y si disminuye la temperatura, la energía cinética también lo hace, lo que impide que las moléculas rompan la atracción mutua.

Para estudiar los gases reales es necesario tener en cuenta las fuerzas intermoleculares y los volúmenes moleculares y con ello modificar la ecuación del gas ideal. La ecuación que relaciona *P*, *T*, *V* y *n* para un gas real se denomina **ecuación de Van der Waals**:

|  |
| --- |
| **C:\Users\Viviana\Downloads\1.gif** |
| CN\_10\_14\_formula40 |

En la ecuación los valores de *a* y *b* son específicos para cada gas: *a* representa la atracción de las moléculas del gas y *b* la correlación del tamaño molecular.

[SECCIÓN 2] ***6.3 Consolidación***

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC230 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La ley de Graham y los gases reales |
| **Descripción** | Actividades sobre La ley de Graham y los gases reales |

[SECCIÓN 1] **7 Competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC240 |
| **Título** | Competencia: formación de cristales |
| **Descripción** | Actividad que propone una práctica de laboratorio para obtener gases a partir de reacciones químicas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC250 |
| **Título** | Competencia: obtención de gases |
| **Descripción** | Actividad que propone una práctica de laboratorio para obtener gases a partir de reacciones químicas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC260 |
| **Título** | Competencia: comprobación de la ley de Charles |
| **Descripción** | Actividad que propone una práctica de laboratorio para demostrar la influencia de la temperatura en el volumen de un gas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC270 |
| **Título** | Proyecto: investigación de la minería en Colombia |
| **Descripción** | Actividad que guía el trabajo de investigación acerca de los recursos minerales y su explotación en Colombia |

[SECCIÓN 1] **Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC280 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual del tema Los sólidos y los gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC290 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Los sólidos y los gases |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_10\_14\_REC310 | |
| **Web 01** | Para ampliar la información sobre sólidos puedes ingresar a la página de la Plataforma Educativa del Gobierno de Aragón, España. | http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4910/html/1\_slidos\_cristalinos\_tipos\_de\_cristales.html |
| **Web 02** | Puedes resolver ejercicios de las leyes de los gases en el aplicativo de Educaplus | http://www.educaplus.org/play-339-Ejercicios-ecuaci%C3%B3n-de-los-gases.html |
| **Web 03** | Puedes practicar las leyes de los gases usando la calculadora que ofrece el portal de química de España. | http://es.webqc.org/gaslaws.php |