

QUÍMICA para la FORMACIÓN DOCENTE

Articulación DGES - FCQ UNC

EL MUNDO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Unidad curricular: Estructura de la materia y sus transformaciones I

Formato: Taller.

Eje de contenidos:

Estequiometría: Reacciones químicas.

Fundamentación

Esta propuesta didáctica se enmarca en el Eje de contenidos de “Estequiometría”. En la misma se abordarán diferentes aspectos vinculados a las Reacciones Químicas, como la identificación de los componentes involucrados, las condiciones en las que ocurren y la realización de trabajo experimental con elementos caseros para resolver desafíos que involucran reacciones químicas cotidianas. El estudio de las reacciones químicas se abordará analizando la descripción y características en los tres niveles de representación en química: macroscópico, a partir de la observación y descripción de los cambios que perciben nuestros sentidos; submicroscópico a partir del uso de modelos y simulaciones para explicar el comportamiento de los cambios a niveles molecular y atómico; y simbólico para la representación, a través del uso de fórmulas y ecuaciones químicas que describen los cambios observados.

Durante el taller, se presentan actividades de indagación y elaboración de conceptos partiendo de los saberes e ideas previas de los estudiantes para avanzar hacia la profundización e interpretación de los aspectos conceptuales y los procesos involucrados en las reacciones químicas, a través del estudio de las teorías y modelos de la química, la realización de trabajo experimental con elementos de uso cotidiano para que los estudiantes realicen observaciones, experimenten, se planteen preguntas, elaboren hipótesis y comuniquen sus ideas a través de los entornos virtuales que cada docente emplee con sus estudiantes.

La propuesta busca poner en juego habilidades cognitivas y manipulativas, actitudes, modelos e ideas acerca de los fenómenos químicos y la manera de indagar sobre los mismos, a partir de las adecuaciones que cada docente realice para llevarlo a la práctica situada.

Los experimentos no requieren de gran cantidad de materiales ni de reactivos y son utilizados como recurso didáctico para la materialización, interpretación y problematización de los conceptos y procedimientos relacionados a los cambios químicos.

Equipo: Marisa López Rivilli (DGES); Fabio Malanca (FCQ UNC); Viviana Audisio (Referente técnico DGES).

Objetivos

El objetivo general de este taller es que los estudiantes se enfrenten a situaciones simples y desafíos en las que deban recurrir a procesos de modelización para la interpretación y explicación de los fenómenos químicos. Lo importante en ese sentido, es que transiten por la experiencia de modelización en la que los contenidos aparecen como insumos para la acción.

En particular, se pretende que los estudiantes sean capaces de:

- Relacionar los contenidos de química para explicar y comprender los fenómenos y cambios que ocurren en el entorno cotidiano.
- Interpretar situaciones para la elaboración y profundización conceptual en torno a las reacciones químicas.
- Realizar actividades experimentales para la observación, interpretación, elaboración de hipótesis y resolución de problemas sobre reacciones químicas.
- Incorporar el uso y producción de recursos digitales para acceder a la información y su transmisión, interactuar y comunicar las ideas y conclusiones.

Metodología de trabajo

Se propone el trabajo en pequeños grupos de no más de cuatro estudiantes para la realización de las actividades de manera secuencial, las cuales toman como punto de partida la indagación y resignificación de conceptos e ideas previas. A partir de allí, las actividades se orientan a la profundización y complejización de los conceptos y procesos, la integración de saberes, la realización de trabajo experimental con materiales de uso cotidiano y la contextualización de los contenidos para la construcción conceptual.

Las diferentes actividades pueden adecuarse a diferentes entornos virtuales (aulas, grupos cerrados de Facebook, grupos de Whatsapp, Classroom, entre otras). Los momentos de intercambios resultan significativos para la expresión de las ideas durante la construcción conceptual, la elaboración de hipótesis y realización de experimentos para la resolución de los desafíos a través de diferentes caminos posibles.

El abordaje de las reacciones químicas desde los tres niveles de representación en química es central en esta propuesta desde el punto de vista didáctico de la química, ya que habitualmente éstos se trabajan de manera desarticulada como un contenido aislado y no se profundiza su abordaje para la explicación de fenómenos, leyes y teorías de la química, lo que conlleva a interpretaciones erróneas o dificultad para su utilización en la enseñanza y el aprendizaje de los futuros docentes.

El grado de avance en el desarrollo de las actividades dependerá de las decisiones del Docente, de acuerdo al progreso de los estudiantes para la realización de las mismas.

Descripción de la propuesta

El mundo de las reacciones químicas

En nuestro entorno y en nuestro día a día todo se encuentra en permanente cambio. Muchos de estos cambios son consecuencia de reacciones químicas. Por ejemplo, al cocinar un huevo, mezclar bicarbonato de sodio con jugo de limón, preparar las tostadas en el desayuno o utilizar un fósforo encendido para prender la estufa, estamos en presencia de cambios químicos.

Los cambios de color, las burbujas, la aparición de una llama o calor son evidencias perceptibles de que algo cambió. Es a través de la Química que es posible conocer e interpretar *¿qué está sucediendo en estos cambios?, ¿que se necesita para que ocurran? y ¿quienes participan de ellos?*

La Química nos permite encontrar respuestas a preguntas cotidianas como *¿por qué no es conveniente mezclar lavandina con detergente para realizar la limpieza en el hogar?, ¿por qué son efectivos los antiácidos cuando nos arde el estómago?, ¿por qué cambian de color las hojas en el otoño? o ¿por qué se oscurecen algunos vegetales y frutos después de cortarlos?*, entre otras tantas preguntas.

Comenzaremos explorando aquellos aspectos perceptibles de los cambios que sufren las sustancias, a través de la observación visual de los fenómenos que revelan que ha ocurrido una reacción química (nivel macroscópico) y explicaremos estos cambios a partir de lo que ocurre a nivel molecular o atómico (nivel submicroscópico), es decir a niveles imperceptibles utilizando modelos. Posteriormente, emplearemos el lenguaje simbólico (nivel simbólico) para la escritura de las fórmulas de las sustancias que participan de la reacción y de las ecuaciones químicas para la representación de los cambios producidos.

¿Cómo guía el docente este proceso?

El trabajo del profesor es acompañar el trabajo de los estudiantes teniendo en cuenta ciertos momentos en particular. En esos momentos, deberá proponer preguntas que orienten a la consecución de las actividades, indagando saberes previos, orientando en la construcción de los conceptos y explicitación ideas, la realización de experimentos, así como, la interpretación de los niveles de representación de la materia para la contextualización de los contenidos y procesos abordados.

En relación a los *tiempos*, es necesario pautar fechas de entregas (o instancias en donde deben tener resultados provisorios para la discusión); sin embargo, estas fechas deben considerar los tiempos de desarrollo de cada situación en las que se trabajará en una o varias clases de acuerdo al avance del grupo.

¿Cómo se evalúa el proceso?

El formato taller tiene características particulares en términos de evaluación. El taller es un dispositivo que permite que los estudiantes participen de procesos de auto-evaluación y la co-evaluación, valorando los errores como instancias centrales del proceso de aprendizaje. Es por ello que se propone una evaluación gradual y permanente, intentando favorecer la participación activa de los estudiantes, donde se generen espacios de debates críticos, exposiciones, presentación oral de las producciones realizadas en la clase. Estas instancias

evaluativas pretenden poner el acento en el desarrollo de la oralidad, en la calidad del trabajo grupal y aporta a la co-evaluación.

Los informes y las presentaciones orales pueden tomar la forma de Trabajos Prácticos evaluables, como instancia de evaluación formal, para los cuales se deberán tener en cuenta criterios de evaluación.

La evaluación debiera permitir a los estudiantes advertir sus logros y sus dificultades y, al mismo tiempo, alentarlos a asumir la responsabilidad de sus posibilidades de mejora y avance. Por lo tanto, es importante realizar devoluciones escritas luego de cada instancia evaluativa formal. Como se trata de un proceso, los estudiantes deberían contar con al menos dos “recuperatorios” de las producciones donde se avance en relación a las devoluciones realizadas por la docente. La presentación de informes de las producciones puede conformar un portafolio personal donde se refleje lo trabajado en las situaciones planteadas y el avance en el desarrollo de las actividades planteadas y la escritura de informes.

Actividades:

Actividad N°1:

Introducción y contextualización de la temática. Construcción conceptual a partir de los saberes e ideas previas de los estudiantes.

- a. Observa atentamente el siguiente video en el que se presentan algunos de los cambios químicos que transcurren en nuestro entorno. Con seguridad podrás identificar y reconocer más de uno. Te invitamos a tomar nota de todo aquello que despierte tu curiosidad y que quizás reconozcas:

<https://www.youtube.com/watch?v=8sFNShvGHwk>

- b. ¿Cómo ocurren los cambios químicos?
- c. ¿Quiénes participan de los mismos?
- d. ¿Qué señales debemos observar para identificar un cambio químico?
- e. Comparte tus observaciones y anotaciones con los integrantes de tu equipo, y con sus palabras elaboren una definición sobre reacciones químicas.



Una reacción química es:

Actividad N°2:

Ejemplificación e identificación de las sustancias involucradas. Niveles de representación en química.

Analicemos la siguiente situación:



El funcionamiento de los motores de los autos que emplean combustibles derivados del petróleo (naftas o *gas oil*) produce, entre otras sustancias, monóxido de nitrógeno, un gas tóxico que reacciona con el oxígeno del aire formando dióxido de nitrógeno, otro gas contaminante.

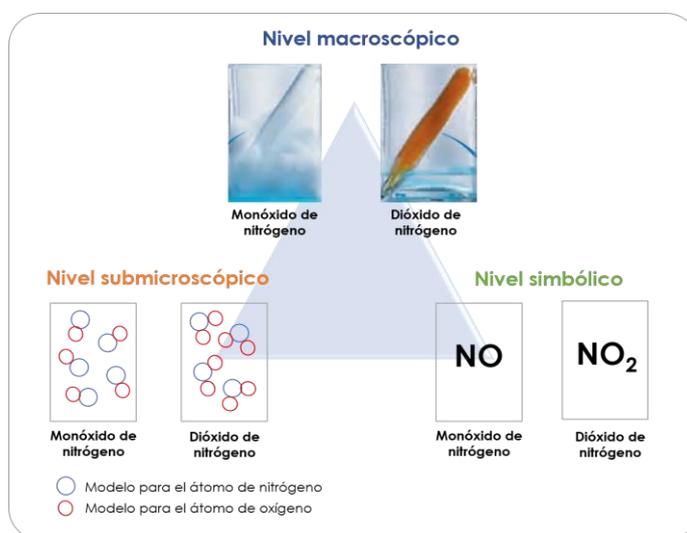
- Expresa en una oración ¿qué reacción química está ocurriendo?
- ¿Cuál/es son las sustancias iniciales? y ¿cuál/es las finales?
- Averigua, ¿cuáles son las características físicas (color y estado de agregación) de estas sustancias?
- Esquemáticamente, ¿cómo podríamos representar lo expresado en el punto anterior?

Para saber más:

¿Cómo se representan la materia y sus transformaciones a través de la utilización de los códigos y lenguajes de la química?

Reconociendo que la materia se presenta en diversas formas en la naturaleza, formando sistemas materiales homogéneos y heterogéneos, es posible diferenciar tres niveles para representar, interpretar y estudiar su composición, las propiedades y los cambios que ésta experimenta. Para ello, la química dispone de una serie de códigos y lenguajes propios que le permiten acercar lo intangible (átomos, moléculas, iones, enlaces químicos, entre otros) del mundo perceptible, para interpretar las propiedades de la materia y sus cambios.

En 1982, *Alex Johnstone* propuso el **Triángulo de Johnstone** que establece la relación entre los tres niveles de representación en química, los cuales se describen a continuación:



- ❑ El **nivel macroscópico** (macro): corresponde a las representaciones adquiridas a partir de la **experiencia sensorial directa con el entorno** que recupera la información que proviene de nuestros sentidos (propiedades organolépticas, visuales, auditivas y táctiles). Por ejemplo, percibimos con nuestra vista que el monóxido de nitrógeno es incoloro y el dióxido de nitrógeno tiene coloración parda.
- ❑ El **nivel submicroscópico** (submicro): se lo asigna a las representaciones abstractas, asociadas a esquemas de átomos, moléculas e iones, es decir, a los **modelos físicos vinculados a esquemas de partículas** (esferas y formas que se emplean para representar a las sustancias puras, los sólidos, gases, en los cambios de estado, los enlaces químicos, etc.). Pertenece al mundo de los modelos y las teorías.
- ❑ El **nivel simbólico**: representa el mundo del lenguaje químico y refiere a las formas de expresar los conceptos químicos a través de los **símbolos químicos**, las **formulaciones de compuestos**, las **ecuaciones químicas**, los gráficos, etc.



La práctica experimental en acción... ¡manos a la química!

Actividad N° 3:

Realización de reacciones químicas con sustancias de uso cotidiano disponibles en el hogar. El abordaje en torno al trabajo experimental se plantea como una situación problemática, a través de un desafío para aproximarse a posibles soluciones en la identificación de las sustancias de partida.

Detectives en la cocina

Te proponemos analizar el caso de Leonardo y proponer una posible solución al problema que se plantea a partir de tus conocimientos sobre reacciones químicas:

En la alacena de su casa Leonardo encuentra tres frascos que contienen una sustancia sólida de color blanco. Leonardo recuerda que en su última visita a la dietética había comprado fécula de maíz, bicarbonato de sodio y sal de mesa, pero el vendedor se los dió en tres bolsas de papel sin rotular. Descartando la posibilidad de emplear los caracteres organolépticos (propiedades físicas) para su reconocimiento. *¿Qué orientaciones le darías a Leonardo para identificar cada una de las tres sustancias a partir de algunos ensayos químicos sencillos?*

Para realizar los ensayos dispones de:

<input type="checkbox"/> Maicena	<input type="checkbox"/> Bicarbonato de sodio	<input type="checkbox"/> Aceite
<input type="checkbox"/> Limón	<input type="checkbox"/> Alcohol iodado	<input type="checkbox"/> Azúcar
<input type="checkbox"/> Sal	<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Alcohol medicinal

- ¿Qué estrategia experimental (procedimiento) realizarías para diferenciar e identificar estas muestras? Realiza la descripción de la misma.
- Describe en la siguiente tabla los experimentos que has realizado para cada muestra y menciona el resultado obtenido en cada caso.

Tabla de registros:

Sustancia de partida	Descripción de los experimento/s realizado/s*	Resultados
	- -	
	- -	
	- ... - ...	

*Puedes incluir fotos o el link a un video con los experimentos realizados.

- c. ¿Cuáles de los experimentos que has realizado corresponden a reacciones químicas?
¿Por qué?

Actividad N° 4:

Analizar las situaciones y vincular cada una de las muestras con un procedimiento y la reacción química utilizada para su identificación.

Aunque parezca no siempre es agua:

A continuación, presentamos otro ¡desafío químico!, el cual consiste en relacionar el contenido de cada muestra de los tubos de ensayo (1, 2, 3 y 4), con los procedimientos y los resultados que se expresan en las nubes de diálogo.

En apariencia (nivel macroscópico) todos los tubos de ensayo son similares, debido a que todos contienen soluciones incoloras, por lo que es necesario emplear nuestros conocimientos sobre reacciones químicas para interpretar los procedimientos realizados. Para ello les proponemos, asociar el contenido de cada tubo con el resultado de un procedimiento y elaborar un texto que explique los cambios químicos producidos en cada experimento, de acuerdo a los componentes de cada muestra.

The diagram shows four test tubes arranged in a 2x2 grid, each with a speech bubble describing a reaction:

- TUBO 1:** agua. Speech bubble: "Al mezclar el contenido del tubo..... con unas 20 gotas de solución de vinagre se observa la formación de burbujas y el desprendimiento de gas."
- TUBO 2:** Agua + bicarbonato de sodio. Speech bubble: "Al mezclar el contenido del tubo..... con los reactivos disponibles, no se observan reacciones químicas."
- TUBO 3:** Agua + almidón soluble. Speech bubble: "Al mezclar el contenido del tubo..... con la solución de iodo se obtiene una coloración azul."
- TUBO 4:** Agua oxigenada. Speech bubble: "Al mezclar el contenido del tubo..... con unas 10 gotas de solución de ioduro de potasio se observa que la solución se torna de color pardo."

Para saber más:

¿Qué ocurre a nivel submicroscópico entre los átomos y moléculas para que ocurran las reacciones químicas?, ¿qué teorías nos permiten explicar estos fenómenos a nivel molecular?...

Investigando las reacciones químicas

Para ampliar nuestros conocimientos e interpretar el concepto de reacción química, nos centraremos en analizar cómo ocurren las reacciones en fase gaseosa, debido a que son desde el punto de vista conceptual, más simples que aquellas que se presentan en solución ¿a qué se deberá que se utiliza esta simplificación del sistema?

Una reacción química puede producirse sólo si las moléculas de los reactivos o sustancias iniciales colisionan (chocan) entre sí. Sin embargo, la colisión entre las moléculas no es condición suficiente para que la reacción se produzca, ya que además se requiere que éstas posean una determinada energía, llamada **Energía de activación (E_a)**. Si esto no ocurre, las moléculas de las sustancias iniciales simplemente rebotan separándose y no se forman los productos.

La teoría explica que es importante la velocidad y la frecuencia con que colisionan las moléculas entre sí. Al aumentar la temperatura del sistema aumentan la velocidad promedio con la cual se mueven las moléculas, la frecuencia con que chocan entre sí y la energía de movimiento traslacional (energía cinética). Como consecuencia de esto se favorece el avance de la reacción química desde las sustancias iniciales (reactivos) hacia las sustancias finales (productos).

Siguiendo esta lógica, a bajas temperaturas hay pocas moléculas con energía cinética suficiente para que la reacción ocurra, en tanto que a altas temperaturas, la fracción de moléculas que pueden reaccionar es mayor.

Hay otro factor importante a considerar para que una reacción química ocurra. No todas las colisiones entre las moléculas de reactivos dan lugar a la formación de productos. Para que ocurra la reacción, las moléculas deben estar orientadas de cierta forma. En la Figura 1, se muestran las orientaciones en las cuales los choques de las moléculas conducen a la formación de productos (choque eficaz), y en cuáles no.

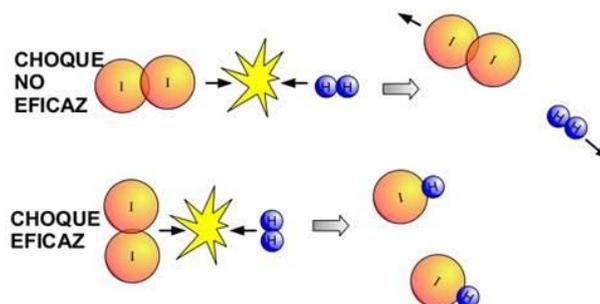


Figura 1. Modelo de colisiones entre moléculas

La explicación previa de por qué ocurren las reacciones en fase gaseosa, también puede utilizarse para explicar porqué ocurren en solución, aunque en este caso, el proceso es algo diferente debido a la presencia de las moléculas de solvente.

A su vez, durante una reacción química, las moléculas de reactivos se acercan, sus enlaces se alargan y se van debilitando gradualmente, mientras que se forman nuevos enlaces (Figura 2), y si como dijimos al comienzo las moléculas de los reactivos tienen suficiente energía, se produce la formación de productos, sino vuelven a reactivos.

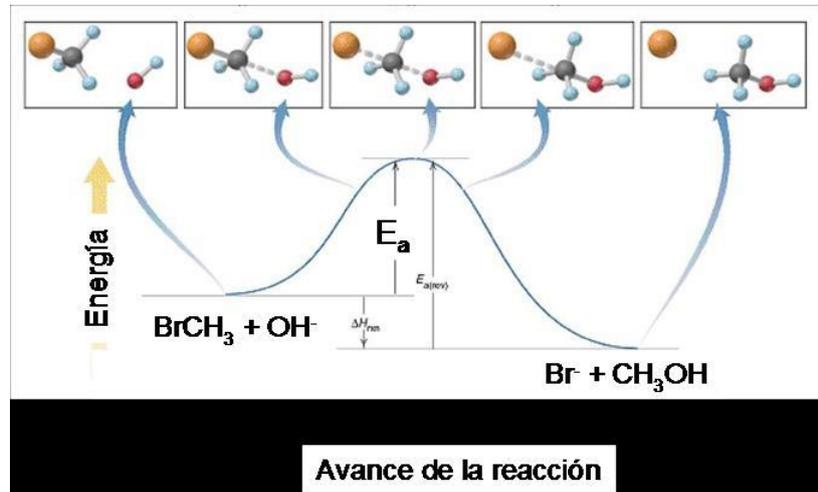


Figura 2. Modelo de representación de la formación y ruptura de enlaces químicos durante una reacción química.

Rescapitulando, ¿qué condiciones son necesarias para que ocurra una reacción química?, anota tus ideas a continuación:

❖ ...

Para ilustrar con mayor claridad esta teoría, los invitamos a interactuar con el simulador: “[El interior de las reacciones químicas](#)” y registrar las situaciones observadas a partir de los cambios en las variables:

- Orientación de las moléculas.
- Energía.

¡Adelante!!

3. El interior de las reacciones

Teoría de colisiones

La **teoría de colisiones** es un modelo para explicar los mecanismos de las reacciones químicas.

Según esta teoría para que se produzca una reacción deben cumplirse tres condiciones:

Las moléculas de los reactivos tienen que **chocar** entre sí.

Estos choques deben de producirse con **energía suficiente** de forma que se puedan romper y formar enlaces químicos.

En el choque debe haber una **orientación adecuada** para que los enlaces que se tienen que romper y formar estén a una distancia y posición viable.

Las condiciones para que una colisión sea efectiva son las siguientes:

- Orientación adecuada
- Energía suficiente

Orientación: Desfavorable

Energía: Baja

Ampliación. Teoría de colisiones

Para recuperar las ideas desarrolladas hasta aquí, les proponemos revisar el concepto de reacción química elaborado en la **actividad 1.e** y completarlo de acuerdo al trabajo realizado durante la clase:



Una reacción química es:

Actividad N° 5:

El lenguaje de la química

“Si los símbolos químicos son las letras, y las fórmulas de los compuestos las palabras del lenguaje químico, las ecuaciones químicas son las frases”.

Agustench *et al.*, (2010: 91).

Como sabemos, la química es la ciencia que estudia la materia y sus propiedades, las transformaciones que ésta experimenta y los cambios de energía que se producen durante las reacciones químicas. Dentro de su cuerpo de conocimientos, la química utiliza un lenguaje propio que constituye una herramienta fundamental, ya que permite representar de manera sintética lo que ocurre en el nivel macroscópico y en el nivel atómico molecular o submicroscópico, a través del **nivel simbólico**, el cual está constituido por el conjunto de símbolos químicos que representan a cada uno de los átomos que existen en la naturaleza y que podemos encontrar en la Tabla Periódica de los elementos, por ejemplo: Au (oro), Ca (calcio), Pb (plomo), O, oxígeno, entre otros.

A su vez, es posible representar a las fórmulas de las sustancias o compuestos químicos, a través de la expresión del símbolo químico de cada elemento que forma el compuesto, acompañado del índice de atomicidad (subíndice) que indica la cantidad de ese elemento presente en la fórmula del compuesto, por ejemplo: H₂SO₄ (ácido sulfúrico), NaClO (hipoclorito de sodio), CH₃CH₂OH (etanol), Ca(OH)₂ (hidróxido de calcio), entre otros.

Por último, la representación de las sustancias en el nivel simbólico nos permite expresar los cambios que sufren dichas sustancias iniciales a través de las reacciones químicas y de la expresión de dichos procesos por medio de la escritura de las **ecuaciones químicas**.



En este momento nos preguntamos *¿qué diferencia hay entre una reacción y una ecuación química?*

Para profundizar e integrar los contenidos desarrollados durante la clase, les proponemos mirar atentamente el siguiente video y tomar nota de aquellos aspectos que les resultan interesantes o que no conocían, así como, las dudas que se presenten para seguir indagando en el fascinante mundo de las reacciones químicas.

Para acceder al material, hacer *click* en el enlace "[Química, fórmulas y ecuaciones](#)"



Actividad N° 6:

La química en nuestro entorno...

En los siguientes párrafos se presentan dos textos extraídos y adaptados de bibliografía que reflejan el impacto que tienen los procesos físicos y químicos en nuestra vida cotidiana y en el ambiente. Los invitamos a leerlos atentamente, para luego resolver las consignas planteadas al final de cada uno.

a. Antiácidos

El estómago secreta ácidos para digerir los alimentos. Estos ácidos incluyen al ácido clorhídrico. Normalmente una capa de mucosa protege al estómago y al tracto digestivo de los efectos corrosivos del ácido estomacal. Sin embargo, pueden aparecer lesiones (agujeros) en esta capa, que permiten que el ácido ataque el tejido subyacente, lo que ocasiona daños dolorosos.

Estas lesiones, conocidos como úlceras, pueden ser ocasionadas por la secreción excesiva de ácidos o por un debilitamiento de la capa mucosa digestiva. Los estudios indican que muchas úlceras son causadas por una infección bacteriana, y que en muchos casos son consecuencias de indigestión ocasional o acidez que se debe a que los ácidos digestivos llegan al esófago.

El problema del exceso de ácido estomacal puede tratarse de dos maneras: eliminando el exceso de ácido, o disminuyendo su producción. Aquellas sustancias que eliminan el exceso de ácido se conocen como *antiácidos*, y las que disminuyen su producción se conocen como *inhibidores de ácidos*.

Los antiácidos son bases simples que neutralizan los ácidos digestivos. Las sustancias activas de algunos antiácidos son: NaHCO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ y CaCO_3 , o combinaciones de ellas. La generación más reciente de medicamentos contra úlceras, son inhibidores de ácidos que actúan sobre las células que producen ácido en la capa protectora del estómago.

Extraído de: Brown, T. L.; Lemay, H. E.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009) Química la ciencia central. Decimoprimer edición. Editorial Pearson Educación. Página: 135. ISBN: 978 - 607 - 442 - 021 - 0.

Representa las reacciones químicas que se mencionan en el texto por la acción de los antiácidos frente al ácido clorhídrico estomacal, a través de las ecuaciones correspondientes, empleando el nivel simbólico de la materia.

...

b. El smog londinense, la física y la química unidas

El smog londinense fue un problema de contaminación del aire que se presentó sobre Londres hasta mediados del siglo XX y que actualmente ya ha sido superado. El término *smog* surge de dos palabras inglesas, *smoke* (humo) y *fog* (niebla).

El fenómeno del *smog* en Londres se originó como consecuencia de la quema de carbón de piedra con altos contenidos de pirita de hierro como calefacción hogareña, y por el clima londinense que se caracterizaba por la presencia de elevada humedad ambiente, que se condensaba sobre las partículas de hollín provenientes de la combustión del carbón y producía la niebla.

La formación del smog londinense se veía además favorecida por la ocurrencia de una inversión térmica, es decir, la formación de una capa de aire frío atrapada bajo otra de mayor temperatura. La capa de aire frío no puede subir, debido a que el aire frío es más denso que el aire caliente y por lo tanto queda atrapada debajo de éste, lo cual impide la dispersión de los contaminantes.



Por otra parte, la pirita de hierro (FeS_2) que contiene el carbón, al quemarse produce la formación de dióxido de azufre gaseoso y óxido férrico sólido. Posteriormente, el dióxido de azufre por hidratación se transforma en ácido sulfuroso. Este último, en presencia de partículas de metales como hierro o manganeso, o incluso de las partículas de carbón formadas en el hollín se convierte en ácido sulfúrico. El ácido sulfúrico es altamente higroscópico y con la humedad del aire forma gotas en suspensión, que da lugar a la formación de una niebla ácida.

El uso de carbón de piedra fue prohibido en Londres a mediados del siglo pasado, luego de haber ocurrido eventos de contaminación catastróficos impactando sobre la salud de las personas y llevando a la muerte de aproximadamente 4000 personas en 1952.

Extraído de: Malanca, F. E.; Solís, M. V. (2015) La Química en el mundo que nos rodea: un abordaje teórico y experimental. Primera edición. Editorial UNC. Pp. 265 y 266. ISBN: 978 - 987 - 707 - 015 - 6.

Escribe las ecuaciones químicas balanceadas, correspondientes a las reacciones químicas mencionadas en el texto utilizando las siguientes pistas:

- En una reacción de combustión se escribe la ecuación química entre el compuesto que combustiona y el oxígeno debido a que éste es uno de los reactivos.
- Cuando se menciona que ocurre una reacción de hidratación se debe plantear la reacción del compuesto con agua.

Cierre.

La propuesta de enseñanza “El mundo de las reacciones químicas” se presenta como una secuencia de actividades en la cual el estudiante puede construir y enriquecer el concepto de reacción química partiendo de sus saberes previos, la observación macroscópica y la interpretación de los cambios a partir de lo que ocurre a nivel molecular mediante el uso de modelos, para expresarlo finalmente a través del lenguaje simbólico. Esta secuencia es particularmente interesante, ya que, en numerosas ocasiones, en la enseñanza de las reacciones químicas se parte de lo simbólico, poniendo un fuerte énfasis en este punto. Este reduccionismo evita que el estudiante asuma un rol activo en su aprendizaje, a través de la construcción de los conceptos de química y su utilización para la interpretación y descripción de fenómenos químicos que se presentan en el entorno cotidiano.

Bibliografía

Agustench, M.; Del Barrio, J.I.; Bárcena, A. I.; Caamaño, A.; Deprati, A. M.; Majas, F.; Sánchez, A. (2010) Química. Materiales - Compuestos - Reacciones. Editores SM. Primera edición. ISBN: 978 - 987 - 573 - 456 - 7.

Brown, T. L.; Lemay, H. E.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009) Química la ciencia central. Decimoprimer edición. Editorial Pearson Educación. ISBN: 978 - 607 - 442 - 021 - 0.

López Rivilli, M. J. y Equipo de Producción de Materiales Educativos en Línea. (2019). Clase 3: Niveles representacionales de química. La modelización y el uso de analogías para su enseñanza Módulo: La química como objeto de enseñanza en la Educación Superior Formación Docente complementaria para la Educación Superior. Córdoba: Instituto Superior de Estudios Pedagógicos - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Malanca, F. E.; Solís, M. V. (2015) La Química en el mundo que nos rodea: un abordaje teórico y experimental. Primera edición. Editorial UNC. Pp. 265 y 266. ISBN: 978 - 987 - 707 - 015 - 6.

Malanca, F. E.; López Rivilli, M. J.; Argüello, G. (2017) Taller: Quimicafé... Un encuentro entre la química y su enseñanza. El laboratorio de ciencias, un espacio motivador para enseñar y aprender. Congreso Internacional de enseñanza de las ciencias naturales, tecnología , ingeniería y matemática.

[Química, fórmulas y ecuaciones químicas](#) (2013) - Tesla Wegener. Última fecha de consulta 2/06/2020.

[Reacciones químicas](#) (2015) - Ciencia Educativa. Última fecha de consulta 25/05/2020.

[El interior de las reacciones. Teoría de las colisiones.](#) Reacciones Químicas - Recursos TIC - Última fecha de consulta 2/06/2020.