



SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL DE PALMIRA
"INSTITUCIÓN EDUCATIVA "DE ROZO"
Aprobada por Resolución N° 0835 del 20 de FEBRERO de 2.017



GUÍA DE APRENDIZAJE No. 4

Docente	Isabel Cristina Hurtado Sánchez
Grado:	Noveno
Área o asignatura:	Ciencias Naturales - química
Fecha de recibido:	1 de septiembre
Fecha de entrega:	30 de septiembre
Nombre del estudiante:	
Objetivo de aprendizaje y/o DBA:	Reconocer los conceptos de pH a través de las propiedades de los ácidos y las bases. Aplicar la estequiometría mediante cálculos estequiométricos sencillos.



INTRODUCCIÓN



En la presente guía hablaremos de conceptos de aplicación de la estequiometría que ya venimos trabajando desde la guía pasada, a través de esta comprenderás el concepto de equilibrio químico y la lógica del pH.

Esta es la cuarta guía de química, léela por completo y sigue las instrucciones, realizando cada una de las actividades que están enumeradas, tal como te indico a continuación.



¿Qué voy a recordar?

Algunos compuestos no interactúan con el agua. Los hidrocarburos tales como el petróleo son ejemplos de tales compuestos hidrófobos.

El agua no puede interactuar con los compuestos hidrofóbicos, por lo que el aceite y el agua no se mezclan. Los compuestos que interactúan con el agua, como los vistos en la guía anterior (ácidos, bases, óxidos y sales), son polares o llevan carga eléctrica y se llaman compuestos hidrófilos, dentro de estos están los compuestos polares y los compuestos iónicos.

En química, el pH es una escala numérica utilizada para especificar la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. Las cuantificaciones del pH son muy importantes en diversas ramas del conocimiento científico como la biología, la medicina, la química, la agricultura, la silvicultura, la ciencia de los alimentos, las ciencias ambientales, la oceanografía, la ingeniería química, la nutrición, el tratamiento y la depuración de aguas entre muchas otras.

Actividad 1

1. Teniendo en cuenta lo mencionado en la introducción y las propiedades tanto de ácidos como bases, consulta a tus familiares o amigos qué experiencias han tenido con algunas de las sustancias ácidas o básicas mencionadas y el concepto de pH.

Propiedades de los ácidos

En ácidos, como el acético del vinagre y el tartárico de las uvas, se observan las siguientes propiedades características:

- Tienen sabor agrio, como el jugo de limón, que tiene ácido cítrico.
- Reaccionan con las bases o hidróxidos produciendo sal y agua.
- Su olor es picante e intenso.
- Al contacto con la piel producen ardor y pueden causar quemaduras.
- Son muy corrosivos, es decir, degradan los metales formando sales y liberando hidrógeno.

Propiedades de las bases o hidróxidos

- Tienen sabor a lejía (jabón). El jabón contiene algunos compuestos que son hidróxidos.
- Al reaccionar con los ácidos, se neutralizan con desprendimiento de energía para producir una sal, más agua.
- Al contacto con la piel causan gran comezón. La soda cáustica (que se utiliza para limpiar las pegaduras de la cocina) y la cal, son hidróxidos. La soda cáustica es NaOH, y la cal es Ca(OH) .
- Son untuosos al tacto y resbalosos.

¡Puedes elaborar un audio o video con la información!

2. ¡¡Lee cuidadosamente el siguiente texto!! Realiza las actividades de Indagación y con la información aprendida elabora un mapa conceptual o mental que incluya todo. ¡¡Debes ser creativo e incluir gráficas, reacciones y fórmulas químicas!!

Tema 10. El pH



Indagación

Últimamente, Marina ha tenido problemas estomacales. Ella fue al médico, quien le dijo que estaba sufriendo de acidez estomacal y que por lo tanto, cada vez que sintiera dolor o algún malestar, debería tomar leche de magnesia o milanta.

El médico le explica que la acidez estomacal está relacionada con el pH del estómago, que es ácido, y que este solo se contrarresta con una sustancia básica.

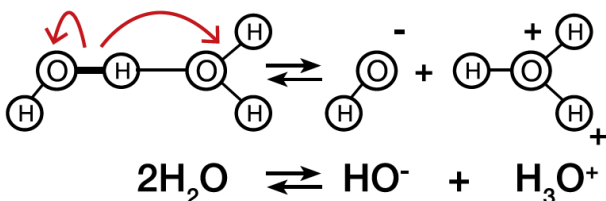
Elabora dos dibujos relacionados con esta situación.

¿En qué otros productos cotidianos se hace referencia al pH? Da ejemplos y explícalos.



Conceptualización El concepto de pH

pH significa potencial de hidrógeno y se refiere a la propiedad que tiene el agua para disociarse en iones positivos y negativos; los iones positivos se denominan hidrogeniones y se representan como H_3O^+ , y los negativos son los iones OH^- que se llaman iones hidroxilos.



El agua se disocia en dos tipos de iones hidrogeniones e hidroxilos

Si una sustancia tiene mayor cantidad de iones H_3O^+ que de OH^- se dice que dicha sustancia es básica. Si, por el contrario, tiene mayor cantidad de iones OH^- que de H_3O^+ se dice que es ácida.

Si la sustancia contiene igual número de iones de H_3O^+ y OH^- se dice que es neutra.

Si tenemos una sustancia ácida y la queremos volver neutra, debemos adicionarle una solución básica. Sin embargo, si la sustancia es básica y se quiere volver neutra se le adiciona una sustancia ácida.

En el ejemplo que se trabajó en la indagación, vemos cómo Marina tiene problemas porque las paredes de su estómago producen mucho ácido clorhídrico y en consecuencia le causan lo que se llama acidez estomacal; pero como una sustancia ácida se contrarresta con una básica, por eso Marina consume leche de magnesia o milanta, que es de carácter básico.

1. Ionización del agua, disociación del agua

El agua pura tiene la capacidad de disociarse en iones, por lo que en realidad se puede considerar una mezcla de agua molecular (H_2O); iones hidrogeniones (H_3O^+) y iones hidroxilo (OH^-)

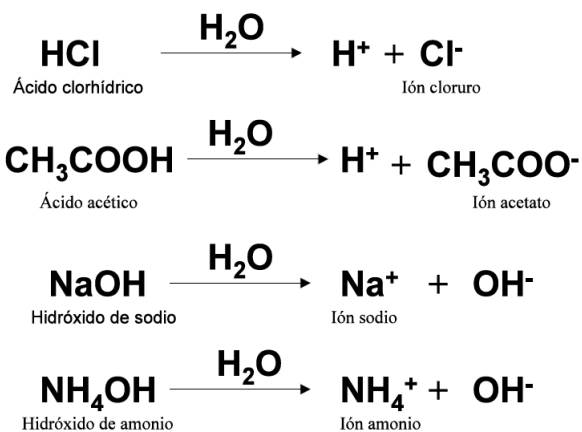
En el agua pura la concentración de hidrogeniones y de hidroxilos es la misma. *Sorensen* decidió expresar el pH en una escala de 1 a 14, donde el pH 7 corresponde a las sustancias neutras; de 0 a 7 las sustancias ácidas; y de 7 a 14 las sustancias básicas.

Un determinado nivel de pH es importante para la realización de ciertos procesos; por ejemplo algunas plantas crecen muy bien en suelos ácidos, mientras que otras requieren suelos básicos.

2. Acidez y basicidad

El ser humano ha observado que las sustancias tienen ciertas propiedades. Por ejemplo, desde un punto de vista cualitativo, algunos materiales tienen sabor agrio, mientras que otros lo tienen amargo. Actualmente se sabe que las sustancias con sabor agrio generalmente son ácidos, y las de sabor amargo son bases.

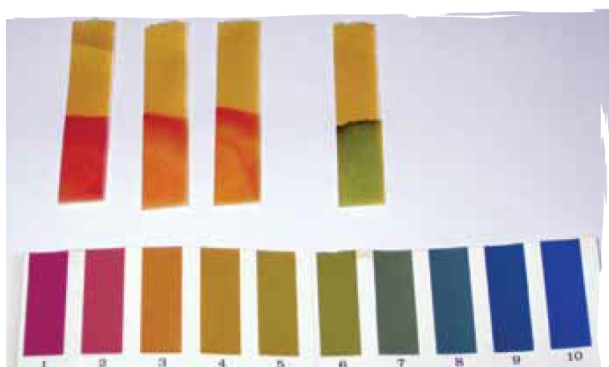
La palabra ácido proviene del latín *acidus* que significa "agrio"; la palabra base proviene del griego



go *basis* que significa “fundamento”. Los ácidos pueden cambiar el color de ciertas tintas o colorantes vegetales de azul a rojo, mientras que las bases lo hacen de rojo a azul. Esta propiedad de poder cambiar el color de una solución es utilizada para identificar materiales ácidos o básicos con el papel tornasol, el cual es un indicador ácido-base.

Las soluciones ácidas reaccionan químicamente con las bases y viceversa, produciendo una sal y agua; estas reacciones se denominan de neutralización. Además, los ácidos son capaces de disolver ciertos metales, mientras que las bases son resbalosas al tacto.

En 1884, el físico sueco Svante Arrhenius señaló que los ácidos eran sustancias formadas por iones hidrógeno (H⁺), los cuales, en solución acuosa (disueltos en agua), forman iones hidrogenio-



Ejemplos de sustancias ácidas, neutras y básicas.

niones (H₃O⁺). De otro lado, las bases en solución acuosa forman iones hidróxido (OH⁻). La teoría de Arrhenius fue muy útil pero no bastó para incluir la totalidad de los compuestos que parecían tener propiedades ácidos o básicas.

Actualmente, las definiciones relativas a bases y ácidos más utilizadas pertenecen a la teoría de Brønsted-Lowry, en la cual se explica que un ácido es una especie química que dona iones hidrógeno o protones (H⁺) en una reacción química; una base es una sustancia química que acepta iones hidrógeno o protones en una reacción química. Aceptor de protones. El término “protón” se refiere a un ion hidrógeno positivo (un átomo de hidrógeno sin electrón).

Fuerza de los ácidos y las bases

Se conocen como ácidos fuertes y bases fuertes a aquellos ácidos y bases que están completamente ionizados en una solución acuosa. Es decir, que reaccionan totalmente con el agua en una reacción ácido-base, para formar iones hidronio y el anión (ion cargado negativamente) correspondiente; por ejemplo:

Existe un caso especial: el agua pura. Esta no se considera ni como un ácido ni como una base, porque es neutra (con pH = 7) y su valor de pH se establece como referencia para identificar sustancias ácidas y básicas.

La tendencia de los ácidos y las bases a perder o ganar electrones varía. Por tanto, se puede decir que ciertos ácidos son más fuertes que otros y algunas bases más fuertes que otras.

De esta forma, los ácidos fuertes reaccionan completamente con agua y forman iones hidrogeniones (H₃O⁺), mientras las bases forman iones hidróxido (OH⁻). Por el contrario, los ácidos y las bases débiles no reaccionan completamente con el agua.

Entendemos por...

Entendemos por ionización el proceso de formación de iones; si un átomo tiene la tendencia a ganar electrones se forman los iones negativos o aniones como el cloro Cl⁻ o el oxígeno O²⁻. Por el contrario, si los átomos pierden electrones se forman los iones positivos o cationes como el sodio Na⁺ y el potasio K⁺.

Actividad 2

1. Consulta la siguiente información con personas expertas en procesos de siembra y responde lo siguiente: En las prácticas de lombricultura, donde las lombrices procesan material en descomposición

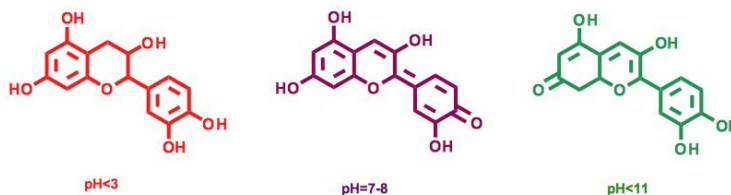
y lo convierten en humus, uno de los factores que se debe controlar es el pH. ¿A qué se refiere esto y qué consecuencia trae para un cultivo de lombrices, las variaciones bruscas de pH?

2. Existen suelos ácidos y suelos básicos; según el tipo de suelo vive un determinado tipo de plantas. Indaga por los tipos de plantas que viven en estos ambientes.

4. Si tienes los medios para conseguir los materiales y muchas ganas de aprender, realiza el siguiente experimento para identificar diferentes sustancias ácidas o básicas:

El repollo morado contiene un compuesto llamado antocianina, que además de ofrecer protección contra el sol, la antocianina se puede utilizar como un indicador de pH, ya que cambia de color al mezclarse con ácidos o bases. El jugo de limón y el vinagre, por ejemplo, son ácidos. Por el contrario, el bicarbonato de sodio y el detergente de ropa son básicos o alcalinos. Cada uno de los reactivos que usamos tiene un grado de acidez o basicidad característico cuando se diluyen en agua. La antocianina reacciona de forma diferente con los ácidos y con las bases, de manera que el producto resultante adquiere un color distinto. Así es como funcionan todos los indicadores de pH. Por ejemplo: Antocianina morada más ácido genera un color rojo y la Antocianina morada más base genera un color verde.

La acidez o alcalinidad de un material se mide utilizando la escala de pH. En esta escala, si el valor es mayor de siete, indica una solución ácida y si es menor, una solución básica o alcalina. Una solución con pH 7 se considera neutra en términos de acidez/alcalinidad.



Materiales: repollo morado, agua, recipiente metálico para calentar, vasos de vidrio o desechables transparentes, zumo de naranja, zumo de limón, vinagre, jabón de barra, bicarbonato de sodio y detergente para ropa.

Procedimiento:

1. Cortar las hojas de repollo morada, adicionarlas en una licuadora con un poco de agua y licuar por 1 minuto.
2. Posteriormente calentar la mezcla hasta que hierva y dejarla enfriar.
3. Filtrar o colar la fibra de repollo morado y recolectar la solución indicadora en un recipiente.
4. Adicionar en vasos diferentes las siguientes sustancias: jugo de naranja, jugo de limón, vinagre, agua, jabón líquido (disuelto), bicarbonato de sodio y detergente (o shampoo).
5. Con la ayuda de una jeringa, adiciona en cada vaso unos 15 o 20 mL de la solución indicadora de repollo morado.

ESCALA DE pH - PARA EXTRACTO DE REPOLLO MORADO



6. **Observa el color final de cada sustancia con el indicador y teniendo en cuenta la escala de pH asigna el valor de pH y clasifica como ácida, neutra o básica.**

Con base en los resultados escribe una conclusión acerca del pH de las diferentes sustancias. Puedes enviar un video o fotos de tu experimento.

Nota: Puedes observar el siguiente video para mayor información: https://youtu.be/s_ck4BCu25c.



Lo que estoy aprendiendo

¡Transcribe en tu cuaderno el siguiente texto y analízalo detenidamente!

Estequiometría y cálculos estequiométricos

Los cálculos **estequiométricos** se pueden realizar a partir de las ecuaciones químicas balanceadas. A partir de ellos se pueden determinar las cantidades de reactivos y productos que se necesitan o que se formarán en una reacción química.

Dentro de los cálculos estequiométricos que se pueden realizar a partir de una ecuación química balanceada están: el reactivo límite y el reactivo en exceso, el rendimiento de las reacciones químicas y la pureza de los reactivos y productos. Veamos qué son y cómo se calculan.

El reactivo límite

Es el reactivo o reactante que se consume en su totalidad durante una reacción química y recibe este nombre porque de esta sustancia depende la máxima cantidad de producto que se pueda for-

mar, es decir, la reacción química termina cuando el reactivo límite ha reaccionado hasta consumirse por completo. Al otro reactivo que participa en la reacción y que, por ende, sobra, se le denomina **reactivo en exceso**.

Por ejemplo, imagina que debes ensamblar la estructura de un mueble y cada anclaje se compone de un tornillo, dos arandelas y una tuerca. Comienzas a armar y te das cuenta de que tienes 9 tornillos, 20 arandelas y 10 tuercas, es decir, hace falta un tornillo y solo puedes armar nueve juegos completos de anclaje. En este caso, el reactivo límite son los tornillos y los reactivos en exceso son las arandelas y las tuercas.

En el siguiente ejemplo se calcula el reactivo límite.

Se hacen reaccionar 25 g de magnesio (Mg) con 25 g de cloro gaseoso (Cl₂) para producir cloruro de magnesio (MgCl₂). ¿Cuántos gramos de MgCl₂ se obtienen?

1. Se plantea la ecuación y se balancea, si es necesario.



2. Se determina el número de moles de los reactivos, lo cual se realiza mediante un factor de conversión. Para cada uno se lee: cuántos moles de magnesio; hay en 25 g de muestra de Mg, si un mol pesa 24,30 g (peso atómico del magnesio): se cancelan unidades y el resultado se obtiene en moles.

$$x \text{ moles Mg} \approx 25 \text{ g Mg} \cdot \left(\frac{1 \text{ mol de Mg}}{24,30 \text{ g Mg}} \right) = 1,02 \text{ moles de Mg}$$

$$x \text{ moles Cl}_2 \approx 25 \text{ g Cl}_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol de Cl}_2}{70,9 \text{ g Cl}_2} \right) = 0,35 \text{ moles de Cl}_2$$

El peso atómico del cloro es 35,45 g pero como son dos átomos, ya que es una molécula diatómica, su peso se multiplica por dos y resultan 70,9 g.

3. Se divide el número de moles de cada reactivo en su coeficiente estequiométrico; para este caso es 1 en ambos reactivos. A esto se le denomina relación molar estequiométrica. El reactivo límite es el cloro (Cl₂), que es el reactante que tiene menor cantidad de moles y se consume primero.

$$\frac{1,02 \text{ moles de Mg}}{\text{coeficiente } 1} = 1,02 \text{ moles Mg}$$

$$\frac{0,35 \text{ moles de Cl}_2}{\text{coeficiente } 1} = 0,35 \text{ moles Cl}_2$$

4. Como ya sabes cuál es el reactivo límite (Cl₂), con los valores de este reactivo determinas la cantidad de cloruro de magnesio que se produce. También se emplea un factor de conversión.

$$x \text{ g MgCl}_2 \approx 25 \text{ g Cl}_2 \cdot \frac{95,20 \text{ g de MgCl}_2}{70,9 \text{ g Cl}_2} = 33,56 \text{ g de MgCl}_2$$

Se dice entonces que con 25 g de cloro gaseoso (Cl₂) se pueden producir 33,56 g de cloruro de magnesio (MgCl₂). El magnesio (Mg) es el reactivo en exceso.

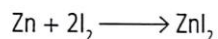
Recordemos: ¡el peso atómico de un elemento corresponde al valor encontrado en la tabla periódica y el peso molecular corresponde a la suma de los pesos atómicos de los elementos de la fórmula molecular de la sustancia!!

Actividad 3

Teniendo en cuenta lo visto hasta el momento durante todo el año, resuelve el siguiente taller en tu cuaderno

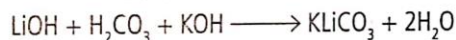
Explica

1. Observa las siguientes ecuaciones químicas y escribe debajo de cada una si se cumple o no la ley de la conservación de la masa. Justifica la razón por la cual no se cumple y menciona cómo ajustarías la ecuación.



2. Interpreta la ecuación química que se muestra a continuación y escribe los pesos moleculares de los reactivos que intervienen en la reacción química.

Ecuación química:



LiOH =

H₂CO₃ =

KOH =

KLiCO₃ =

H₂O =

Masa total de los reactivos =

Masa total de los productos =

- ¿Se cumple la ley de la conservación de la masa en esta reacción química? _____

Infiere

3. Determina el reactivo límite para el siguiente ejercicio: el amoníaco se prepara por la reacción química

entre el nitrógeno y el hidrógeno, de acuerdo con la siguiente ecuación: $\text{N}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{NH}_{3(g)}$
¿Cuál es el reactivo límite si se emplean 10 g de cada reactivo? _____

Analiza

4. Escribe frente a cada afirmación si corresponde a un enunciado aceptado o refutado, con base en las leyes estudiadas.
 - A. En el campo industrial el reactivo en exceso es el más costoso y, por tanto, se requiere que sobre bastante en una reacción. _____
 - B. Los subíndices de una fórmula química indican el número de moléculas que intervienen en la reacción química. _____
 - C. Durante una reacción química todos los reactivos se consumen en su totalidad. _____

Tú y tu aprendizaje



Autorregula

5. Después de verificar si manejas los conceptos relacionados con los cálculos estequiométricos, evalúa las estrategias y determina cómo crees que puedes potenciar tu aprendizaje. Por ejemplo, prácticas de laboratorio, experiencias sencillas, realización de ejercicios. Dialoga con tu profesor acerca de tus conclusiones.

Para reflexionar, te invito a identificar algo que consideres admirable de:

FRANCES H. ARNOLD

Nació en Estados Unidos en 1956, es hija de un físico nuclear, y se crió en Pittsburgh junto a cuatro hermanos; ella ha dicho que por esto nunca se sintió fuera de lugar en una carrera científica tradicionalmente masculina, estaba acostumbrada desde pequeña a ser la única mujer. Se independizó de sus padres muy joven, viviendo de ser mesera y taxista, protestaba en contra de la guerra de Vietnam. Eventualmente entró a la prestigiosa universidad de Princeton, donde estudió ingeniería mecánica y espacial y comenzó a armar una carrera alrededor de la energía solar. Pero luego encontró otra pasión, e hizo un doctorado en química y entró a trabajar en el famoso Instituto de Tecnología de California, o Caltech, donde continúa hasta hoy. Arnold se interesó en el trabajo con enzimas, que son las proteínas que catalizan reacciones químicas. Muchos habían intentado manipularlas, pero fracasaban: Arnold usó una aproximación distinta, ya que venía de otro campo que la biología. Su logro se usa hoy en la creación de medicamentos o combustibles renovables o químicos de todo tipo. Esto le permitió obtener en 2018 el Premio Nobel de Química. Además, Frances Arnold es madre de tres hijos; uno de ellos murió en hace dos años en un accidente. No es su única gran pérdida, ya que su primer marido murió de cáncer y el segundo se suicidó. La misma científica es una sobreviviente del cáncer de mamas, el que se trató por más de un año en 2005. En todas sus entrevistas Arnold es energética y entusiasta y está determinada a seguir trabajando y a demostrar las capacidades de las mujeres en el mundo de la ciencia.



Tomado de: <https://mujeresbacanas.com/frances-h-arnold-1956/>



Recuerda que:

puedes escribirme al

WhatsApp 305 468 9237 o a mi correo electrónico ihurtado@iederozo.edu.co.

Todos los días de 2 a 5 PM para aclarar dudas.



También, podremos aclarar las dudas a través de la directora de grupo, por el grupo de whatsapp y en los horarios de clase asignados para clases, los martes de 3 a 6 PM.

¿Qué aprendí?

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas, con mucha sinceridad:

- ¿Cuál fue tu parte favorita de esta guía? ¿Por qué?
- ¿Qué parte de esta guía no te gustó? ¿Por qué?
- ¿Consideras tener mayor claridad en el tema después de haber desarrollado la guía?
- ¿Cómo crees que podrías aprovechar mejor las guías de aprendizaje en esta asignatura?



Referencias

Texto Cuáles son las leyes de la materia y cómo se balancea una ecuación, Tema 21 del libro: Ospina, P. (2012). Ciencias para pensar 8. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.

Secundaria activa. Ministerio de Educación Nacional (2012). Grado 8° Ciencias Naturales, Colombia: Aguirre Asesores S.A.S.

Davidson Institute. El repollo mágico que cambia de color. <https://davidson.weizmann.ac.il/es/online/scienceathome/el-repollo-m%C3%A1gico-que-cambia-de-color-indicador-de-ph>

Blog Yo Soy Tu Profe. Experimento col lombarda, Indicador casero ácido-base. <https://yosoytuprofe.20minutos.es/2016/03/13/441/>