



ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 8

“MIGUEL E. SCHULZ”

SEMINARIO DE ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA

2010-2011

TURNO MATUTINO

SECUENCIA DIDÁCTICA DE QUÍMICA IV, ÁREA II.

UNIDAD 1

SECUENCIA DIDÁCTICA

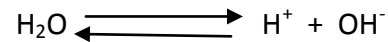
1. Datos generales de la secuencia didáctica

| | |
|-----------------------------|--|
| Asignatura | Química IV área II. |
| Autores | Anaya de Anda Olivia Barcelata Salgado Cristina Caballero Martínez Laura Jannet Del Rey Leñero Ma. Esther García Enríquez Raquel Martínez Alcaraz Alberto Sánchez Ortega Laura Aída Valdés Treviño Adriana María |
| Población | Estudiantes de 6º año de bachillerato. Cada grupo se dividirá en secciones de 32 alumnos. |
| Unidad en la que se inserta | Unidad 1: Líquidos vitales. Tema 1.2 Equilibrio ácido y base para la vida. Subtema 1.2.3 Concentración de iones H^+ y pH. |
| Duración | Dos sesiones de 50 minutos. |
| Objetivos | El alumno : <ul style="list-style-type: none">✓ Reconocerá si una disolución es ácida o básica.✓ Determinará el valor de pH de algunas muestras de productos de uso cotidiano✓ Comprenderá la relación entre la concentración de iones hidrógeno y el valor de pH.✓ Observará la relación entre la concentración de iones hidrógeno y de iones hidroxilo.✓ Predecirá lo que ocurre con el valor de pH de una disolución al diluirla. |
| Contenido temático: | <ul style="list-style-type: none">• Disolución• Molaridad• Constante de ionización del agua (K_w)• Ácidos |

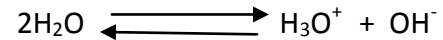
- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Bases• pH |
|--|--|

2. Introducción o marco teórico en el que se sustenta la secuencia.

El agua pura se ioniza pero muy poco. La ecuación que se utiliza para representar la ionización del agua es:



En realidad el protón está hidratado y existe como ión hidronio (H_3O^+). La ionización del agua a 25 °C genera una concentración de iones H^+ de 1×10^{-7} mol/L y de iones OH^- de 1×10^{-7} mol/L.



Estas cifras significan que aproximadamente 2 moléculas de agua de cada mil millones están ionizadas .

La acidez de una disolución acuosa depende de la concentración de iones hidrógeno. La escala de pH nos muestra una forma numérica sencilla que resulta conveniente para expresar la acidez de una disolución. Los valores de pH se obtienen por la conversión matemática de la concentración de iones hidrógeno H^+ en unidades de pH mediante la expresión:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Las disoluciones que tienen la misma concentración de iones H^+ y de iones OH^- poseen un valor de pH igual a 7 y se dice entonces que la disolución es neutra. Mientras que en las disoluciones donde la concentración de iones H^+ es mayor que la de iones OH^- los valores de pH son inferiores a 7 y se consideran ácidas y las disoluciones que contienen menos iones H^+ que iones OH^- tienen valores superiores a 7 y son básicas.

3. Requerimientos previos

| Requerimientos previos para las actividades | | | | |
|---|---|--|---|---|
| actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Material Biológico | <ul style="list-style-type: none"> • Leche • Café • Jugo de limón • Indicador de col morada • Vinagre | | | |
| Reactivos | <ul style="list-style-type: none"> • Limpiador de estufas • Jabón de manos • Agua destilada • Refresco • Antiácido • Indicador universal • Buffer de pH 4 • Buffer de pH 10 | | | |
| Otros | <ul style="list-style-type: none"> • Escala colorimétrica. • Sensor LESA de pH. • Interfase y conexiones. • Equipo de cómputo. | Equipo de cómputo con conexión a internet. Simulador de pH http://phet.colorado.edu/en/simulation/ph-scale | | |

4. Desarrollo de la propuesta

| Actividad 1. | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Duración estimada: 50 minutos | | |
| Estructura de la actividad | | Acciones para la práctica escolar |
| Fase | Descripción | |
| Introducción al contexto | <p>La presencia de ácidos y bases en nuestra vida cotidiana, es bastante frecuente. Escuchamos que una sustancia es muy “ácida”, pero ¿qué característica tiene que la hace ácida?</p> <p>La medición y el control de pH son de suma importancia en muchos campos de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. Se necesita un pH apropiado en el suelo para cultivar cierto tipo de plantas. Muchos procesos biológicos son sistemas donde el control de pH es muy riguroso. Hasta los productos que utilizamos diariamente deben de tener un pH determinado.</p> | <p>Presentar una introducción al tema en donde se señale que los ácidos y las bases tienen características particulares por las cuales se les puede distinguir.</p> <p>Se recomienda que una sesión antes se les solicite a los alumnos investigar los siguientes conceptos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -ácido -base -concentración molar -pH |
| Indagación de ideas | <p>Para trabajar los contenidos correspondientes, es necesario averiguar previamente lo que los alumnos conocen al respecto.</p> <p>Se le solicitará al grupo que, trabajando en equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencionen ejemplos de ácidos y ejemplos de bases. - Mencionen materiales conocidos o productos caseros que contengan ácidos o bases. - Propongan cómo medir si una sustancia es un ácido o una base. - Expliquen qué es un ácido y qué es una base. | <p>Es importante poner atención a las respuestas de los estudiantes, y si es necesario, tomar nota de ellas, para revisar si se van modificando al avanzar la secuencia didáctica.</p> <p>También se les solicita a los alumnos que cada equipo de trabajo escriba sus comentarios en un documento de Word, para revisar más tarde sus respuestas iniciales y poder compararlas con sus respuestas después de realizar la actividad</p> <p>Según reportan las investigaciones, las ideas previas más comunes sobre ácidos y bases son:</p> |

| | | |
|-------------------|--|---|
| | | <p>Los ácidos son más peligrosos que las bases. Hay muchos ejemplos de ácidos y pocos ejemplos de bases. Los ácidos y las bases se neutralizan. Los ácidos son muy fuertes y las bases no. Los ácidos no deben ingerirse ni tocarse porque pueden quemar. El pH mide a los ácidos. Algunos alumnos piensan que el color de las sustancias tiene que ver con el pH, ya que lo relacionan con el uso de indicadores de pH colorimétricos. La mayoría de los alumnos no reconocen el carácter ácido-base de productos como la leche, el refresco, el café, el jabón, etc.</p> |
| Materiales | <p>Para la actividad experimental</p> <p>Sustancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicador universal • Buffer de pH 4 • Buffer de pH 10 • Indicador de col morada <p>50 mL de cada uno los siguientes líquidos para todo el grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leche • Café • Jugo de limón • Limpiador de estufas • Jabón de manos • Refresco • Vinagre | <p>Previamente se debe haber asignado a cada equipo, la encomienda de traer a la sesión, una muestra de las sustancias mencionadas, la cual compartirán con el resto del grupo.</p> <p>El agua destilada será proporcionada por el profesor.</p> |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Antiácido • Agua destilada <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 Godetes ó microplacas • 10 Pipetas beral • 9 Vasos de precipitados de 50 mL para las muestras • Indicador universal o papel pH o extracto de col morada • Palillos • 2 vasos de 50 mL para los buffer. • 2 vasos de 250 mL para enjuagar el sensor LESA de pH. • Pizeta con agua destilada. • Toallas de papel • Escalas de indicador universal y col morada (buscar en cocodrile estas escalas) <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensor LESA de pH. • Interfase. • Conexiones: cable USB-serial, eliminador de baterías y fuente de poder. | |
| <p>Desarrollo</p> | <p>Procedimiento -Predicción</p> <p>Se les solicita a los alumnos que por equipos de cuatro, clasifiquen como ácidos o como bases, las muestras que llevaron al laboratorio. Sus predicciones se anotarán en la tabla que les proporciona el profesor.</p> <p>También el profesor enviará a las computadoras de los alumnos, el</p> | <p>El profesor previamente elaborará una tabla como la que se muestra y la enviará a las computadoras de los equipos para que anoten la información solicitada.</p> <p>Antes de proceder a la actividad experimental, los alumnos deberán discutir en equipos, y clasificarán</p> |

archivo de la escala colorimétrica. Éste se localiza en el CD proporcionado por CCADET: Secuencias Didácticas, Química, Ácido-Base, Actividad 1, Escala colorimétrica.

Experimentación.

1. Colocar 10 gotas de cada una de las sustancias en el espacio correspondiente en un godete o una microplaca.
2. A cada muestra adicionarle una gota de indicador universal o de col morada y agitar.
3. Comparar los colores observados con la escala colorimétrica que se le ha enviado a la computadora de cada equipo¹.
4. Con los datos recabados completar las primeras tres columnas de la siguiente tabla.

TABLA 1

| Muestra | Predicción de la naturaleza de la sustancia. ¿Ácida, básica o neutra? | pH con el indicador universal o de col morada | pH con sensor | Naturaleza de la sustancia según el pH determinado |
|---------|---|---|---------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Uno de los equipos conectará el sensor LESA de pH, asesorado por el profesor.

como ácidos o como bases, las diferentes muestras.

Se les solicitará a los alumnos que comparen los colores obtenidos en las muestras, al añadir el indicador universal o de col morada, con la escala colorimétrica de sus computadoras.

Debido a que no se cuenta con suficiente equipo de sensores, el profesor dará indicaciones a un

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Procedimiento para el uso del sensor de pH.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El eliminador de baterías se conecta a la interfase y a la corriente. - El cable USB-serial (blanco), se conecta a la interfase y después al puerto USB del equipo de cómputo. - Se conecta la fuente de poder a la interfase. - Se conecta el sensor de pH a la fuente de poder. <p>6. Calibración.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sensor de pH se saca de su contenedor, con la pizeta se enjuaga con agua destilada y se seca suavemente con una toalla de papel. - Se coloca el sensor en un vaso de 100 mL que contiene unos 20 mL de disolución de buffer pH 4. - Se enciende la interfase. - Aparece en la pantalla una ventana donde hay que señalar el número del canal al cual fue conectado el sensor. - En el cuadro Tipo de Sensor, seleccionar pH. - Dar aceptar. - Aparece otra ventana para realizar la calibración. - En el cuadro 1, anotar el valor de pH conocido, es decir 4. - Dar clic en el botón Toma de muestra. - Aparece el mensaje: Se ha tomado la muestra 1. - Se retira el sensor de la muestra 1, se enjuaga con agua destilada y se seca suavemente con una toalla de papel. - El sensor se introduce en la segunda muestra que tiene un buffer de pH 10. - En el cuadro 2, se anota el pH conocido de 10. - Dar clic en el botón Toma de muestra. - Aparece el mensaje: Se ha tomado la muestra 2. - Más abajo, darle clic al botón Calibrar. - Aparece el mensaje: Se ha calibrado el sensor de pH. | <p>equipo de estudiantes para conectar el sensor LESA de pH.</p> <p>Vigilar que los alumnos realicen correctamente las conexiones y que manejen cuidadosamente el sensor de pH.</p> <p>El profesor guiará a un equipo de alumnos para que realice la calibración del sensor de pH.</p> <p>Para que los alumnos puedan hacer las lecturas de pH, el sensor debe estar calibrado. Para ello, el profesor debe revisar previamente el tutorial de sensores LESA proporcionado por el CCADET.</p> <p>El profesor solicitará a cada equipo de estudiantes que se acerque a la mesa donde se encuentra el</p> |
|--|---|---|

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Se retira el sensor de la muestra 2, se enjuaga con agua destilada y se seca suavemente con una toalla de papel. <p>7. Una vez que el sensor ha sido calibrado, colocar 25 mL de cada muestra en los vasos de precipitados de 50 mL. Se asigna una muestra a cada equipo para que determinen el pH.</p> <p>Al finalizar la medición del pH de todas las muestras, el sensor se enjuaga con agua destilada y se coloca en su contenedor.</p> <p>8. Los valores de pH obtenidos, se irán anotando en la tabla 1, para compartir la información con los demás equipos.</p> <p>9. Se solicitará a los alumnos que enlisten las sustancias en orden creciente de acidez.</p> | <p>sensor, para realizar la determinación del pH correspondiente a su muestra. El sensor debe enjuagarse previamente con agua destilada y secarse con toalla de papel antes de ser introducido en cada muestra.</p> <p>El valor obtenido de pH será registrado en la tabla 1, para que posteriormente se puedan analizar de manera simultanea los resultados obtenidos por los ocho equipos o bien mostrando de manera individual los resultados de cada equipo.</p> <p>Se les solicita a los alumnos que con los valores de pH obtenidos, enlisten las sustancias en orden creciente de acidez. Se les puede preguntar si alguno de los resultados les resultó inesperado.</p> |
| Análisis de resultados | <p>Se les solicita a los alumnos que en equipos respondan a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe correspondencia entre sus predicciones y los resultados obtenidos? - ¿Existen similitudes entre los valores de pH obtenidos con el indicador universal o de col morada y el registro proporcionado por el sensor de pH? - Si hay diferencias, ¿a qué creen que se deban? - ¿Qué característica hay que tomar en cuenta para clasificar a una sustancia como ácido o como base? | <p>Por equipos, los alumnos revisarán sus registros y discutirán las preguntas planteadas.</p> <p>El profesor puede solicitar a algún equipo que comente sus respuestas con el resto del grupo, para establecer semejanzas y diferencias entre los equipos.</p> |
| Construcción | Es importante que la actividad vaya más allá de la observación de un | Para ayudar a los alumnos a construir una |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| <p>de explicaciones</p> | <p>cambio en la coloración de la muestra o la obtención de un valor numérico con un sensor. En este punto es determinante la guía del profesor para ayudar a los alumnos a correlacionar la parte experimental, con el modelo teórico que explica las características de ácidos y bases.</p> <p>-</p> | <p>explicación, el profesor puede escribir en el pizarrón varias fórmulas de ácidos y bases comunes y pedirles a los alumnos que entre todos, las clasifiquen en dos grupos dependiendo de similitudes que observen en sus fórmulas.</p> <p>Los alumnos encontrarán un grupo de fórmulas que empiezan con H y otro grupo de fórmulas que terminan en OH.</p> <p>Algunas preguntas que pueden dirigir la actividad pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es lo que hace que una sustancia tenga características ácidas o básicas? - ¿Qué tienen en común los ácidos? - ¿Qué tienen en común las bases? - ¿De qué depende el valor del pH? - ¿La composición de una sustancia influye en sus características ácidas o básicas? <p>Al avanzar la discusión, hay que procurar que los alumnos sean capaces de responder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando una muestra tiene un valor de pH ácido ¿Cuáles son los iones más abundantes en la disolución? - Cuando una muestra tiene un valor de pH básico ¿Cuáles son los iones más abundantes en la disolución? <p>A partir de esta clasificación, el profesor explicará la formación de iones H^+ en el caso de los ácidos y de iones OH^- para las bases.</p> <p>Es importante aclarar a los estudiantes, que esta</p> |
|--------------------------------|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>clasificación de ácidos y bases corresponde únicamente a la teoría de Arrhenius, pero que existen otros criterios de clasificación en las teorías de Bronsted-Löwry y Lewis.</p> <p>Se revisarán las ideas previas sobre ácidos y bases que los alumnos registraron al inicio de la actividad, para verificar si la secuencia didáctica ha ayudado a modificarlas o confirmarlas.</p> |
| Conclusiones | <p>Se discutirá grupalmente la tabla 1 en donde los alumnos determinaron el valor de pH y con ayuda de éste identificaron la naturaleza (ácida, básica o neutra) de las sustancias analizadas.</p> <p>Después de la discusión grupal, se les solicita a los alumnos que por equipos elaboren una definición de ácido y de base. Escribirán sus definiciones y las expresarán verbalmente cuando el profesor se los solicite.</p> <p>Compararán estas definiciones con las escritas por ellos mismos, antes de realizar la actividad experimental. Criticarán sus primeras definiciones y las corregirán.</p> | <p>El profesor deberá revisar si las respuestas de sus estudiantes, se han modificado al avanzar la secuencia didáctica.</p> <p>Se les solicita a los alumnos que sus definiciones escritas, las guarden porque serán requeridas para la siguiente sesión.</p> <p>El profesor insistirá en la importancia que tiene la composición de las sustancias para darles su carácter ácido o básico.</p> |
| <p>Actividad 2 Duración estimada: 50 minutos</p> | | |
| Estructura de la actividad | | Acciones para la práctica escolar |
| Fase | Descripción | |
| Introducción al contexto | <p>Volver a mencionar la importancia de los ácidos y bases en nuestra vida cotidiana. Solicitarles ejemplos de sustancias ácidas y básicas como las ocupadas en la Actividad 1.</p> | <p>Para iniciar esta actividad, es necesario recuperar las definiciones de ácidos y bases elaboradas por los alumnos en la Actividad 1.</p> |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <p>Indagación de ideas</p> | <p>Retomar las conclusiones de la Actividad 1 y solicitar a los alumnos que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definan qué es un ácido y qué es una base, según la teoría de Arrhenius. - expliquen cómo medir la acidez o alcalinidad de una sustancia. - mencionen los valores de pH correspondientes a los ácidos y a las bases. - expliquen: ¿qué mide el pH? <p>Se les pide que en equipos discutan y traten de elaborar una definición de pH refiriéndose a la composición de las sustancias. Esta definición la escribirán para revisarla posteriormente.</p> | <p>El profesor revisará si las ideas previas más comunes acerca de ácidos y bases, se han ido modificando. Se discutirá de manera grupal sobre si los ácidos son más fuertes y peligrosos que las bases.</p> <p>También se recomienda preguntarles sobre ejemplos de ácidos y bases que conozcan, coman o manipulen.</p> <p>La definición de pH se escribirá en un documento de Word y se guardará para contrastarla con otra elaborada posteriormente.</p> |
| <p>Materiales</p> | <p>Equipo de cómputo con conexión a internet. Simulador: http://phet.colorado.edu/en/simulation/ph-scale</p> | |

| | | |
|--------------------------|--|--|
| <p>Desarrollo</p> | <p>El profesor indicará a los alumnos que se conecten a internet para trabajar con un simulador. Les dará las siguientes instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abre y revisa el simulador de pH de la página: http://phet.colorado.edu/en/simulation/ph-scale 2. Para cada una de las sustancias que se presentan en el simulador y con ayuda de las gráficas contesta: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo varía el valor de la concentración de iones hidronio con respecto | <p>También se puede utilizar el simulador descargándolo previamente y guardándolo como archivo en una USB.²</p> <p>Ya que el simulador usa el ión hidronio es necesario hacer énfasis en que los iones hidrógeno (H^+) se encuentran hidratados y se representan como H_3O^+, al cual se le llama ión hidronio y que es así como existe en las disoluciones aunque la</p> |
|--------------------------|--|--|

al pH?
 - ¿Cuál es la relación entre la concentración de iones hidronio y iones hidroxilo?
 - ¿Qué relación encuentras entre el valor de pH y el exponente de la concentración de iones hidronio?

3. Con la información del simulador, completa la siguiente tabla:

| Sustancia | Concentración de iones H_3O^+ | Concentración de iones OH^- | pH reportado | Naturaleza de la sustancia según el pH |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|--------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4. Enlista las sustancias en orden creciente de acidez.
 Compara estos resultados con la lista del paso 9 de la primera parte de la secuencia. ¿Observas diferencias? ¿A qué crees que se deba?

5. Da clic en el recuadro que indica proporción de iones H_3O^+/OH^- . Repite con las diferentes sustancias.

En equipo, discutan y expliquen qué es lo que observan.

- Cuando una sustancia tiene valor de pH ácido ¿Cuáles son los iones más abundantes en la disolución?
- Cuando una sustancia tiene valor de pH básico ¿Cuáles son los iones más abundantes en la disolución?
- ¿Qué ocurre con la concentración de iones hidroxilo de una disolución cuando aumenta la concentración de iones hidronio?

forma simplificada en que se representa es como H^+

Se recomienda dar unos minutos para que los alumnos exploren el simulador, antes de proceder a los ejercicios.

Recordarles a los alumnos que al hablar de pH se están refiriendo a diferentes concentraciones de iones H_3O^+ e OH^- .

Pedirles que primero discutan en equipo, acerca de lo que están observando.

El profesor proporcionará un archivo que contiene las instrucciones de la actividad, las preguntas y las tablas que deberán ir completando de manera escrita, las cuales formarán parte del informe de la actividad que los alumnos elaborarán.

Se recomienda que el profesor se acerque a los diferentes equipos, porque algunos requieren ser dirigidos en la discusión.

También estará disponible para resolver dudas.

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Explica: ¿porque cuando la concentración de iones hidronio es mayor en una disolución, la concentración de iones hidroxilo disminuye?</p> <p>6. Elije algunas de las sustancias y registra su pH. Abre la llave inferior para disminuir su volumen hasta una décima parte, es decir 100 mL. Adiciona agua a la muestras hasta completar nuevamente 1 L. Contesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué ocurre con el pH? ¿En cuántas unidades se modifica? - ¿Qué ocurre con su valor en las muestras con pH ácido al agregar agua? - ¿Qué ocurre en las de pH básico al agregar agua? - ¿A qué crees que se deba la variación de pH al adicionar agua? <p>7. Se les solicita a los alumnos que investiguen en Internet, la fórmula para calcular el pH.</p> <p>8.- El profesor indica que con la fórmula encontrada calculen el valor de pH de las diferentes sustancias del simulador. ¿Qué dato necesitan para hacer su cálculo? ¿El resultado obtenido es el mismo que se muestra en la escala de pH del simulador?</p> | <p>En esta parte conviene recordar a los alumnos respecto a la peligrosidad de agregar agua a un ácido, en una actividad real de laboratorio.</p> <p>El profesor solicitará a los estudiantes que, empleando la fórmula que han investigado, y con la ayuda de su calculadora, realicen los cálculos de pH de las diferentes sustancias que se presentan en el simulador. También el ejercicio se puede plantear de manera inversa, a partir del pH, averiguar la concentración de iones hidronio presentes. Se revisan los resultados de los alumnos, se escriben en el pizarrón y se discute grupalmente</p> |
|--|---|--|

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| | | acerca de la relación entre el exponente de la concentración y el pH. |
| Análisis de resultados | <p>Mediante una discusión grupal, los alumnos analizarán sus respuestas y las compararán con las de sus compañeros. Se les solicitará a diferentes equipos que vayan presentando sus respuestas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las semejanzas? - ¿Cuáles son las diferencias? <p>El profesor dirige a los alumnos para que analicen la relación entre la escala de pH y la concentración de iones hidronio.</p> | <p>El profesor proyectará en la pantalla, las respuestas proporcionadas por los diferentes equipos y dirigirá la discusión. Tratará de que todos los equipos participen de manera ordenada.</p> <p>Los alumnos expondrán sus respuestas, las cuales se revisarán en forma grupal.</p> |
| Construcción de explicaciones | <p>Con base en la discusión y revisión de las respuestas de los diferentes equipos, se pretende que los alumnos sean capaces de responder, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué caracteriza a un ácido? - ¿Qué caracteriza a una base? - ¿Qué es el pH? - ¿Qué le ocurre al pH de una muestra al aumentar la concentración de iones hidronio? - ¿Cuál será el pH de una muestra que tiene una concentración de iones hidronio de 1×10^{-9}? - ¿Qué ocurre si a 1 mL de una muestra con pH de 3, se le adicionan 9 mL de agua? ¿Cuál es su pH final? ¿Qué le ocurre a la acidez de la sustancia? - ¿Qué ocurre si a 1 mL de una muestra con pH de 12, se le | <p>El profesor dirigirá la discusión estableciendo la relación existente entre la concentración de iones hidronio y el pH.</p> <p>Los alumnos revisarán sus respuestas, después de escuchar los argumentos de los otros equipos.</p> |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| | <p>adicionan 9 mL de agua? ¿Cuál es su pH final? ¿Qué le ocurre a la basicidad de la sustancia?</p> | |
| <p>Conclusiones</p> | <p>Los alumnos revisarán la definición de pH que elaboraron al inicio de la Actividad 2. La modificarán según sea necesario, de acuerdo a los aprendizajes alcanzados.</p> <p>Los alumnos expresaran verbalmente cómo es la relación entre la concentración de iones hidronio y iones hidroxilo de una sustancia.</p> <p>Los alumnos expresaran verbalmente la relación entre la concentración de iones hidronio y el valor de pH de una sustancia.</p> <p>Pedir a los estudiantes que revisen los objetivos de la secuencia didáctica y analicen en qué medida los cubrieron.</p> | <p>Los alumnos elaborarán por equipo, un informe de las dos actividades que han realizado y se lo harán llegar al profesor para su evaluación.</p> <p>El profesor revisará en qué medida, las ideas previas de los estudiantes se han modificado para acercarse a la explicación científica del tema.</p> |

Referencias:

¹ La escala colorimétrica se envía como archivo adjunto.

² Se anexa archivo que contiene el simulador listo para usarse sin necesidad de abrir la página de Internet.