

Pantallas Macro y Micro

La pantalla **Macro** (no se muestra) se dirige a conceptos cualitativos sobre el pH de los ácidos y bases cotidianos, incluida la dilución. La pantalla **Micro** (abajo) relaciona el pH con las concentraciones de iones H_3O^+ y OH^- :

CAMBIA entre concentración y moles

CAMBIA entre escalas de visualización lineal y de registro

ELIGE uno de los muchos líquidos cotidianos

OCULTA los valores de pH o concentración y pide predicciones de los estudiantes

MUESTRA cuántos iones y moléculas de agua

Concentration Quantity (mol) -

pH 5.80

Chicken Soup

Water

off scale

80

70

60

50

40

30

20

10

0

55 H_2O

1.6 x 10⁻⁶ H_3O^+

6.3 x 10⁻⁹ OH^-

1 L

0.60 L

1/2 L

5.69 x 10¹⁷

2.26 x 10¹⁵

1.97 x 10²⁵

H_3O^+/OH^- ratio

Molecule count

Logarithmic Linear

pH Scale

Macro Micro My Solution

PIET

Pantalla Mi solución

Mi solución le permite manipular directamente la concentración de pH o iones, en lugar de añadir soluciones cotidianas o agua al vaso de precipitados:

ARRASTRA los controles de H_3O^+ o OH^- para personalizar el pH. Al cambiar un control deslizante, se cambia automáticamente el otro.

AJUSTA el Ph directamente. Mantén pulsado para ajustar rápidamente.

ELIGE vista de proporciones para una forma rápida de ver el ion principal en la solución.

Concentration (mol/L) Quantity (mol) -

pH 7.38

55 H_2O

4.2 x 10⁻⁸ H_3O^+

2.4 x 10⁻⁸ OH^-

1 L

0.50 L

1/2 L

H_3O^+/OH^- ratio

Molecule count

pH Scale

Macro Micro My Solution

PIET

Simplificaciones del modelo

pH de líquidos cotidianos

Para líquidos con un rango de valores de pH medidos, se utilizó un valor medio de la literatura.

Dilución

La simulación no tiene en cuenta las diferentes constantes de disociación ácida (K_a) para cada líquido al calcular las concentraciones iónicas o el pH después de la dilución. Hacemos la simplificación de que cualquier aumento en la concentración del ion principal se debe a los iones ya presentes en el agua añadida. Por ejemplo, si los estudiantes añaden 100 ml de agua a una solución ácida, el número de moles de H_3O^+ aumenta en 1×10^{-8} mol. La concentración del ion menor se calcula utilizando la constante de autoionización para el agua (K_w). Estos cálculos representan el efecto de nivelación del agua.

H_3O^+/OH^- vista de relación

Se han simplificado las proporciones de los iones; la relación iónica varía logarítmicamente entre pH 6-8, pero se aproxima como una relación lineal fuera de este rango.

Perspectivas sobre el uso de los estudiantes

- Debido a que la relación de iones H_3O^+/OH^- se muestra con puntos, muchos estudiantes asumen inicialmente que los puntos representan el número real de iones en el vaso de precipitados. Pedir a los estudiantes que muestren y discutan el recuento de moléculas al mismo tiempo puede ayudar. Además, dado que la relación iónica se aproxima a una relación lineal como máximo en los valores de pH, las diferencias tras la dilución o pequeños cambios en el pH son difíciles de ver. Pedir a los alumnos que comparen la vista de proporciones entre diferencias más grandes en el pH provoca un análisis más interesante y ayuda a los alumnos a interpretar esta opinión.
- Una escala deslizante se utiliza para mostrar los valores de concentración y cantidad en lugar de un gráfico de barras tradicional, ya que el gráfico de barras tendía a indicar a los estudiantes que compararan los volúmenes de las barras. Cuando se muestra un gráfico de barras, los alumnos tendían a describir una concentración el doble de grande que otra, cuando los valores eran en realidad muchos órdenes de magnitud diferentes.
- De haber utilizado indicadores como papel tornasol o papel de pH, algunos estudiantes pueden pensar que el color de la sustancia está relacionado con el pH; para abordar esta idea, la pantalla *Mi solución* muestra una solución que no varía en color. Además, el ácido de la batería y el limpiador de drenaje tienen colores idénticos a propósito.

Sugerencias de uso

Ejemplo de mensajes de desafío

- Predecir si el pH de su solución aumentará o disminuirá después de agregar agua. ¿Qué pasa con la concentración de iones H_3O^+ ?
- Describa dos maneras diferentes de llenar el vaso de precipitados con una solución con pH 6.00. ¿Es posible usar jabón de manos para hacer esto? Explicar.
- Dado sólo el pH de la solución, ¿cómo estimaría la concentración de iones H_3O^+ en una solución? ¿Qué hay de la concentración de iones OH^- ?