



## PLAN DE TRABAJO SUSPENSIÓN DE CLASES

DOCENTE: Teresa Rauch A.

CURSO : CUARTO MEDIO ASIGNATURA: QUÍMICA

### TRABAJO N°4

**OBJETIVO:** Analizar, desde la química factores que influyen en la salud humana como el consumo de alcohol y drogas, y la exposición a rayos UV, plaguicidas, y elementos contaminantes, entre otros).

**UNIDAD 1 :** Salud humana y medicina

**Contenidos:** Química ácido -base de drogas, pH, escala de pH

**INSTRUCCIONES:** Revisar los contenidos anteriores tanto los tratados en las clases presenciales de Marzo como la información enviada a través de trabajo N°1, Actividad n°2, Trabajo n°3

#### TAREA/ACTIVIDAD A REALIZAR: Desarrollo de guía de Trabajo

##### pH Potencial de Hidrógeno

El pH es una **medida de acidez o alcalinidad** y determina la medida de concentración de iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia. Se expresa como **el logaritmo negativo de base de 10 en la actividad de iones de hidrógeno**. Su fórmula se escribe de la siguiente manera:  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$   $[\text{H}^+]$  = concentración molar de iones hidrógeno. Si se quiere conocer la concentración de iones ácidos se aplica :  $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$

**Ej 1.** el pH de una muestra de ácido Clorhídrico es 4 ¿Cuál es concentración de iones hidrógeno?

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \quad [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

**Ej 2** Una limonada tiene una concentración de ácido igual a  $3 \times 10^{-2}$  M. ¿Cuál es el pH?

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad \text{pH} = -\log 3 \times 10^{-2} \quad \text{pH} = 1,52$$

**Ej 3** El pH de una solución de ácido nítrico es 4,56. determina la concentración molar del ácido  $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \quad [\text{H}^+] = 10^{-4,56}$  calculadora antilog : Shift + log -4,56 =  $2,75 \times 10^{-5} \text{ M} = [\text{H}^+]$

Existe una escala de pH que va de 0 a 14 fue creada por **Soren Peter Lauritz Sorensen** (1868-1939), un bioquímico danés.



La secuencia que tiene la escala del pH es **logarítmica**, lo que quiere decir que la diferencia entre una unidad numérica y otra, puede ser 10 veces más básica o ácida dependiendo del caso. Así por ejemplo el valor del potencial de hidrogeniones de 6 es 10 veces más ácido que un pH con un valor de 7, pero un potencial de hidrogeniones de 5 es 100 veces más ácido que un pH de 7 Otro caso es el valor del potencial de hidrogeniones de 8 el cual es 10 veces más alcalino que un pH con un valor de 7, pero un potencial de hidrogeniones de 9 es 100 veces más alcalino que un pH de 7.

#### Ejemplos de ácidos

- Ácidos de baterías: Se encuentran entre el 0 y el 1, su nivel de ácido es tan fuerte que es perjudicial
- Lluvia ácida: Es un fenómeno que se produce por la acumulación de ácidos provenientes de fósiles, combustibles, erupciones volcánicas. En la escala de ácidos se puede ubicar entre el 5 o 2 aproximadamente
- Jugo de limón: Se ubica entre el 2 y el 3.
- Café: Se ubica en el 5.

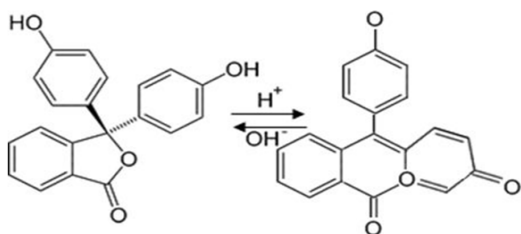
**Ejemplos de neutro** •Sangre •Leche

**Ejemplos de bases**

- Leche de magnesia: En la tabla de pH se ubica entre 10 y 11. Este producto es de consumo medicinal como antiácido
- Lejía o "cloro": Nivel de alcalinidad 13, se usa para la limpieza del hogar, baños, cocina y tiene el poder de decolorar la ropa.

Mediante uso de **indicadores** se puede determinar si la sustancia a investigar es ácida o básica. El indicador ácido-base es un compuesto orgánico que tiene la propiedad de ser un ácido débil o una base débil, y que presenta cierta coloración al estar en una solución ácida y otra diferente al encontrarse en una solución básica. Entre los indicadores ácido-base más utilizados podemos encontrar fenolftaleína, anaranjado de metilo, azul de metileno, Papel de Tornasol, entre otros. Uno de los indicadores más conocidos es la fenolftaleína [C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>], que es incoloro en medio ácido y rosa en medio alcalino (se utiliza mucho en series como CSI).

Muchas sustancias comunes como el té, vino tinto, extracto de flores y el repollo colorado presentan distintos colores según el pH del medio. En la gráfica siguiente se puede apreciar el cambio estructural de la fenolftaleína al pasar de la forma en medio ácido (incolores) a la forma en medio básico.



Estos indicadores no permiten saber el valor del pH, para eso se puede ocupar el PAPEL INDICADOR UNIVERSAL (papel pH) se impregna una tira del papel y luego comparar la coloración que adopta con la tabla COLORIMÉTRICA. Existe el MÉTODO ELECTROMÉTRICO El valor del pH se puede medir de forma precisa mediante un potenciómetro, también conocido como pH-metro ("peachímetro"), un instrumento que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (generalmente de cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion de hidrógeno. Resulta importante poder medir el pH porque utilizamos a diario productos químicos con un grado de acidez que podría ser peligroso, así por ejemplo si nos aplicamos alguna crema o jabón en la piel, podría ocurrir alguna lesión si es que el producto no tiene un pH igual a 5,5 que es el pH aproximado de la piel húmeda.

La medición de pH es una de las pruebas más comunes aplicadas al agua para conocer su calidad. Existen diferentes tipos de agua y cada una tienen sus propios valores de pH, estos son:

- El agua destilada: pH = 5,8
- El agua potable pH entre 6,5 y 9,5
- El agua mineral el pH entre 4,5 y 9,5
- El agua de mar pH entre 7,4 y 8,5
- agua de piscina debe mantener un pH entre 7,2 y 7,6, por encima de estos valores, el cloro pierde su efectividad y por debajo de estos niveles el agua sería muy ácida para el cuerpo de los bañistas, causando irritación en piel y ojos.
- agua pura pH =7

El agua pura tiene pH neutro, se disocia escasamente, es un electrolito débil:

$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+ + OH^-$  se observa que tiene iones ácidos y básicos en cantidad equivalente:

Si el pH =7 significa que  $[H^+] = 1 \times 10^{-7} M$  y  $[OH^-] = 1 \times 10^{-7} M$ . Recordar que en Tercero medio se estudió el estado de equilibrio de una reacción química, que se representa a través de K o constante de equilibrio cuya expresión matemática corresponde a  $K = \frac{[Productos]}{[reactantes]}$

Entonces para disociación del agua  $K_w = [H^+] \cdot [OH^-]$  ( $K_w$  cte. disociación del agua water)

$K_w = 10^{-7} \cdot 10^{-7}$   $K_w = 10^{-14}$  (cte. de valor muy pequeño que da cuenta de la escasa disociación del agua y explica por qué no conduce corriente eléctrica)

Si a la expresión del producto iónico del agua le aplicamos el operador -log ...

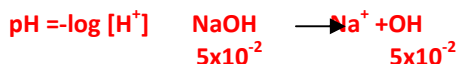
$K_w = [H^+] \cdot [OH^-]$  / -log llegaremos a la expresión:  $pH + pOH = 14$  (intenta hacer el desarrollo matemático como aplicación ejercicio PSU) .

Así como  $pH = -\log [H^+]$   $pOH = -\log [OH^-]$  y  $[OH^-] = 10^{-pOH}$

**\*\*Cálculos de pH de ácidos y bases fuertes Modelos de ejercicios**

1- Calcula el pH de una disolución de HCl 0,03 M

2- Calcula el pH de una disolución de NaOH  $5 \cdot 10^{-2}$  M



por lo tanto no aparecen  $\text{H}^+$  y para calcular pH hay que tener la concentración de iones hidrógeno. Entonces se recurre a  $K_w$  desde donde se calcula  $[\text{H}^+]$  :

$$1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] \cdot 5 \times 10^{-2} \quad [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-13} \text{ M} \quad \therefore \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-13} \quad \text{pH} = 12,7 \text{ (totalmente básico)}$$

También, en lugar de recurrir a  $K_w$ , se puede ocupar  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  :

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \quad \text{pOH} = -\log 5 \times 10^{-2} \quad \text{pOH} = 1,3 \quad \text{pH} = 14 - 1,3 \quad \text{pH} = 12,7$$

3- Calcula el pH de una disolución de  $\text{HNO}_3$  que contiene 0,126 g de soluto por litro de disolución. Dato  $M_{\text{ácido}} = 63 \text{ g/mol}$

a) calcular molaridad  $M = \text{moles soluto} / \text{L solución}$   $M = 2 \times 10^{-3} / 1$   $M = 2 \times 10^{-3} = [\text{HNO}_3]$

b) Ahora calcula el pH

4- Se disuelven 0,56 mg de KOH en agua hasta completar un litro de disolución. Calcula el pH Dato  $M_{\text{KOH}} = 56 \text{ g/mol}$

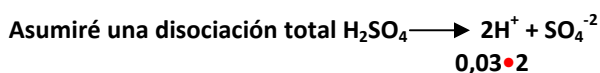
5- ¿Qué cantidad de NaOH hace falta para preparar un litro de disolución de  $\text{pH} = 13$ ?

$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$

$$\text{Como } \text{pH} = 13 \text{ la } [\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ M} \quad K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] \quad 10^{-14} = 10^{-13} \cdot [\text{OH}^-] \quad \therefore [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ M}$$

Entonces la  $[\text{NaOH}] = 10^{-1} \text{ M}$  pero se pregunta por masa de NaOH y ocupando el dato da como resultado 4 g de la sustancia

6. Qué pH tiene una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,03M



$$\text{pH} = -\log 0,06 \quad \text{pH} = 1,22$$

RESOLVER LOS SIGUIENTES EJERCICIOS (solo trabajaremos con pH de ácidos y bases fuertes) .

[ RECUERDE que debe desarrollar los planteamientos no solo informar resultados]

1.- Calcular el pH y el pOH de una solución de ácido nítrico  $\text{HNO}_3$   $3,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$  (6 puntos)

2. Calcule la concentración de ión hidrógeno y de ión hidroxilo para cada una de las soluciones, cuyos pH son: a) 3,2 ; b) 1,0 ; c) 8,9 ; d) 13,6 ; e) 2,0 (10 puntos)

3.- Calcule el pH y el pOH de cada una de las siguientes soluciones: (6 puntos)

a)  $5,7 \times 10^{-4} \text{ M}$  de HCl

b) 0,92 M de KOH

c)  $3,9 \times 10^{-3} \text{ M}$  de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

4.- Se prepara una solución disolviendo 20,0 g de HCl en 800 mL de agua. ¿Cuál es el pH de la solución? Suponga que el volumen final es de 800 mL. Dato masa molar ácido = 36,5g/mol (8 puntos)

5.- Un litro de una solución acuosa que contiene 6,78 g de hidróxido de Al  $(\text{OH})_3$  ¿Cuál es el pH de esta solución a  $25^\circ\text{C}$ ? Dato masa molar del hidróxido = 78g/mol (8 puntos)

**FECHA/TIPO DE ENTREGA, REVISIÓN O EVALUACIÓN:**

**Plazo máximo de entrega 11 de Mayo Enviar a Email Institucional**

ENVIAR LAS RESPUESTAS EN FORMATO WORD: Hoja tamaño Oficio. Arial 11

COLOCANDO NOMBRE Y CURSO