



## QUÍMICA II

### PRÁCTICA No. 3: IDENTIFICADORES ORGÁNICOS Y SINTÉTICOS DE PH

#### APRENDIZAJE ESPERADO:

Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano.

#### PRODUCTO ESPERADO:

Cálculos del valor de pH de una disolución y discusión colectiva de su significado.  
Reporte escrito con los resultados obtenidos de experimentos realizados.

#### OBJETIVO:

Determinar el pH a través de colorimetría generada por indicadores sintéticos y uno orgánico.

#### INTRODUCCIÓN:

Se puede definir a un indicador ácido-base como, una sustancia que puede ser de carácter ácido o básico débil, que posee la propiedad de presentar coloraciones diferentes dependiendo del pH de la disolución en la que dicha sustancia se encuentre diluida.

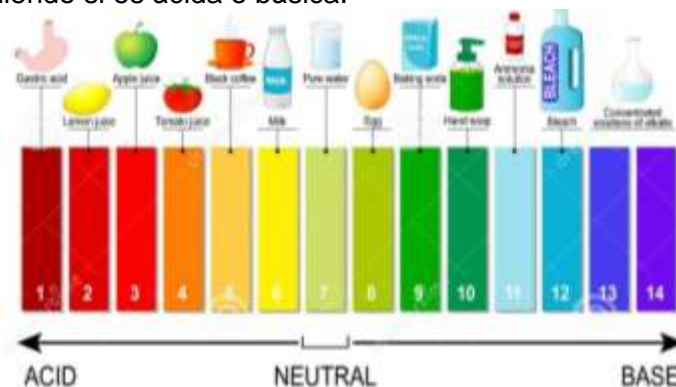
Los indicadores presentan un comportamiento muy sencillo de comprender pues al interactuar con las sustancias, si los iones ( $H_3O^+$ ) se presentarán un color que indica acidez, si por el contrario disminuye el color cambiará a su forma básica.

Cada uno de los indicadores posee un **intervalo de viraje** que lo caracteriza, es decir, un entorno en mayor o menor medida, reducido de unidades de pH. Dentro de dicho intervalo es donde se produce el cambio de color, o viraje. Un indicador tiene mayor utilidad, cuanto más pequeño es su intervalo de viraje, produciéndose así de forma más clara y sencilla el cambio de color.

Los pigmentos vegetales en soluciones acuosas tienen origen ácido y básico en una concentración débil, por lo cual tienden a manifestar colorimetría al estar en contacto con soluciones ácidas y básicas, he allí la razón del cambio de coloración de algunas plantas en función del pH del suelo. Dichos pigmentos son las antocianinas y antoxantinas (plantas con flores de color morado - rojizo).

Existen otros indicadores sintéticos como la fenolftaleína que basta con añadir unas gotas para obtener la identificación con un viraje colorimétrico propio con afinidad a las sustancias alcalinas (alto pH).

Otra forma de indicar la acidez y alcalinidad de una sustancia es a través del **papel indicador universal**, es gran utilidad en los laboratorios para poder medir de manera muy sencilla los diferentes pH de las disoluciones. Su manejo es extremadamente sencillo, pues basta con introducir un trocito de papel en la disolución problema, y éste inmediatamente mostrará un color determinado, que puede ir desde el rojo al azul, dependiendo si es ácida o básica.





### MATERIALES:

- 21 tubos de ensayo.
- 3 goteros
- Gradillas
- Cápsula de porcelana y mango.
- Alcohol al 70%
- Pinzas
- Vasos de precipitado
- 1 Plumón negro.

### REACTIVOS:

- **Solución 1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.**
- **Solución 2. Ácido acético.**
- **Solución 3. Jugo de limón/naranja**
- Agua.
- **Solución 6. NaOH**
- **Solución 9. Ca(OH)<sub>2</sub>. Cal**
- **Solución 10. Leche**
- Fenolftaleína
- Naranja de metilo.
- Solución de col morada.

### SEGURIDAD:

- ◆ Maneja las soluciones de los reactivos con mucho cuidado.
- ◆ Manténgalos alejados de sus ojos.
- ◆ Si te salpicas la piel o los ojos enjuágate con abundante agua.
- ◆ No manipules los reactivos sin la protección adecuada.
- ◆ No combines reactivos sin que te sea indicado.
- ◆ Bajo ningún motivo inhalar (boca/nariz) los reactivos en estado inactivo y durante las reacciones.

### PROCEDIMIENTO:

*De forma previa:* 100 ml de extracto de col morada preparado un día antes (se macera 100 gr de col morada en una cápsula de porcelana con ayuda de un mortero y diluido en alcohol al 70%).

1. Marcar los tubos, en tres repeticiones, del 1 al 7 a los cuales se les agregará 5/3 ml una sustancia diferente (depende del tubo otorgado), en función de las soluciones antes indicadas. Donde el uno será la solución uno, el tubo dos será la solución dos, y así sucesivamente.
2. Marcar cada tubo con la fórmula química de cada una de las sustancias.
3. El proceso se repetirá tres veces.
4. En la primera línea de reactivos se agregarán, a cada compuesto, 4 gotas de fenolftaleína.
5. A la segunda línea de tubos se le agregarán 4 gotas de naranja de metilo a cada uno de los compuestos.
6. A la tercera línea se le agregará 5 ml de extracto de col morada (previamente preparada).
7. Se observan los colores y se registran y en función de los datos patrón determinar si se tratan de sustancias ácidas o básicas.



El siguiente cuadro proporciona los colores que cada indicador presenta, dependiendo del medio en el que se encuentre.

INDICADOR	COLOR DEL MEDIO		
	ÁCIDO	NEUTRO	BÁSICO
Fenolftaleína	Incolora	Incolora	Fucsia
Naranja de metilo	Rojo-naranja	Incoloro.	Incoloro.
Col Morada	Rosa o rojo	Azul oscuro	Verde-amarillo



Col morada:



NOMBRE	COLOR ACIDO	COLOR BÁSICO	INTERVALO PH
Azul de timol			1,2 - 2,8
Anaranjado de metilo			3,1 - 4,4
Verde de bromocresol			3,8 - 5,4
Rojo de metilo			4,2 - 6,3
Azul de bromotimol			6,2 - 7,6
Rojo fenol			6,8 - 8,4
Fenolftaleína			8,2 - 10

**RESULTADOS:**

I. *Registra lo observado en el siguiente cuadro de acuerdo con la información de la tabla anterior, determina la naturaleza ácida, básica o neutra de la solución.*

Tubo de ensayo	Color original	Color con fenolftaleína	Color con extracto de col morada	Color con naranja de metilo
Solución 1. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .				
Solución 2. Ácido acético				
Solución 3. Jugo de naranja/limón				
Tubo 4. Agua				
Solución 5. NaOH				
Solución 6. Ca (OH) <sub>2</sub> Cal				
Solución 7. Leche				



II. De acuerdo con los resultados obtenidos clasifica las sustancias como ácidas, básicas o neutras escribiendo su nombre.

ACIDAS	NEUTRAS	BÁSICA

III. Escribe el nombre de las siguientes fórmulas:

1. HCl

2. NaOH

3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

4. HClO

5. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

6. NH<sub>3</sub>OH

IV. Escribe la fórmula de los siguientes nombres:

Hidróxido de calcio

Ácido bromhídrico

Ácido hipobromoso

Hidróxido de aluminio

V. Responde las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué diferencias existen de entre un indicador natural (orgánico) y uno sintético?

b) Con la fenolftaleína se puede diferenciar una sustancia ácida de una neutra. Justifica.



- c) Explica la diferencia entre los grupos funcionales de los ácidos y las bases (en las fórmulas químicas).
- d) ¿Cómo se clasifican los ácidos inorgánicos? Menciona su estructura química.
- e) ¿Qué otros reactivos de laboratorio podrían emplearse para la identificación de ácidos y bases?
- f) ¿Qué otras sustancias naturales pueden emplearse como indicadores y qué colorimetría producen?
- g) Menciona un ejemplo de tu vida diaria de algún producto sintético que pueda ser sustituido por un producto natural o con otro menos agresivo con el medio ambiente (por ejemplo, en esta práctica se demuestra que los indicadores sintéticos se pueden sustituir con productos 100% naturales).

## CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES:

### REFERENCIAS:

- Chuc, P. Vázquez C. y A. Mugarte. (2015). QUÍMICA II. Segundo semestre. Primera edición. Pearson Educación de México S.A. de C.V. México, D.F. pp.160.
- Navarro, D. (2019). Química II. Primera edición. Editorial Esfinge, S. de R. L. de C. V. México, D.F. pp. 183