

**Experimentación
en Química**

**Práctica 19.
Indicadores.**

**E.U.P/U.E.P
Donostia
San Sebastián**

Materiales

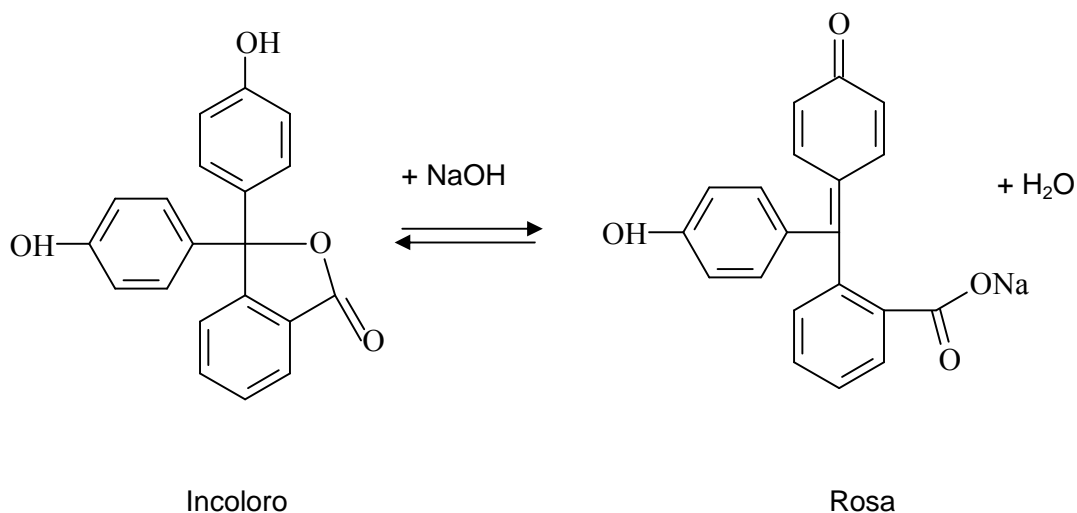
Vasos de precipitados
Vidrio de reloj
Varilla agitadora
Balanza
Placa de ensayos a la gota

Reactivos

Fenolftaleína
Rojo de metilo
Amarillo de metilo
Azul de bromotimol
Azul de timol
Etanol
Agua destilada
Hidróxido sódico
Ácido clorhídrico
Ácido acético
Hidróxido amónico
Cloruro sódico
Cloruro amónico
Acetato sódico
Acetato amónico

El objetivo de esta práctica es familiarizarse con el empleo de indicadores, de cara a su utilización en las valoraciones.

Los indicadores son compuestos químicos, generalmente orgánicos, ácidos o bases débiles que se caracterizan porque en ellos las formas disociada y no disociada presentan distinto color, pudiendo ser alguna de ellas incolora. Un ejemplo común de indicador es la fenolftaleína:





$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{In}^-]}{[\text{HIn}]} = 10^{-9} \Rightarrow \text{p}K_a = 9$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{In}^-]}{[\text{HIn}]}$$

Si la mayor parte de las moléculas de fenolftaleína están como HIn, la solución será incolora, mientras que si predomina la forma In⁻ la solución presentará color. Por ejemplo, a pH=10, la relación [In⁻] / [HIn] = 10 y se observará color rojo-violeta, mientras que a pH=8, la relación anterior tendrá un valor de 0,1, no percibiéndose coloración. En resumen, a valores de pH inferiores a 8 la disolución será incolora y a valores de pH superiores a 10, coloreada. El intervalo de viraje, es la zona de pH comprendida entre pKa ±1.

Según lo expuesto anteriormente un indicador dado es adecuado para determinar el pH solamente en la zona donde tiene lugar el cambio de color, si bien se dispone de indicadores con intervalos de viraje correspondientes a prácticamente toda la escala de pH, existiendo también los denominados indicadores universales, formados por mezclas de indicadores, que presentan distinto color según la zona de pH.

A continuación se representan los cambios de color e intervalos de viraje de algunos indicadores:

Indicador	Zona de viraje	Color en medio H ⁺	Color en medio OH ⁻
Azul de timol	1,2-2,8	Rojo	Amarillo
Amarillo de metilo	2,9-4,0	Rojo	Amarillo
Naranja de metilo	3,1-4,4	Rojo	Naranja
Rojo congo	3,0-5,0	Violeta	Rojo
Rojo de metilo	4,2-6,3	Rojo	Amarillo
Azul de bromotimol	6,0-7,6	Amarillo	Azul
Fenolftaleína	8,3.-10,0	Incoloro	Rojo

Procedimiento experimental.- En esta práctica se va a preparar un indicador universal. Para ello, se van a disolver 0,1 g de fenolftaleína, 0,2 g de rojo de metilo, 0,3 g de amarillo de metilo, 0,4 g de azul de bromotimol y 0,5 g de azul de timol en 500 mL de etanol, añadiendo suficiente hidróxido sódico disuelto hasta color amarillo.

Experimentación en Química	Práctica 19. Indicadores.	E.U.P/U.E.P Donostia San Sebastián
<p>Los cambios de color se producen a pH 2 rojo, pH 4 naranja, pH 6 amarillo, pH 8 verde y pH 10 azul.</p> <p>Una vez preparado el indicador, se va a determinar el pH de las siguientes disoluciones 0,1 M:</p> <ul style="list-style-type: none">- Acido clorhídrico- Acido acético, $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$- Hidróxido amónico, $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$- Hidróxido sódico- Cloruro sódico- Cloruro amónico- Acetato sódico- Acetato amónico <p>Cuestiones</p> <ol style="list-style-type: none">1. Escribir los equilibrios correspondientes de las disoluciones empleadas en la práctica y justificar el valor de pH que se obtiene experimentalmente.		