

# Experimento 11



## Determinación de la constante de disociación de un ácido orgánico.

### Objetivo:

Que determines la constante de acidez de una sustancia orgánica mediante medidas de pH de soluciones, antes y después del agregado del ácido.

### Materiales del hogar:

No es necesario material alguno del hogar.

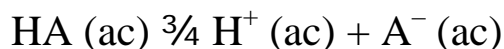
### Introducción:

La constante de disociación de un ácido débil monoprótico puede ser calculada realizando medidas de pH en soluciones alcalinas antes y después del agregado del ácido elegido. Este método tiene la ventaja de ser sencillo y bastante rápido y además no necesita *estandarizar* soluciones.

Los procedimientos convencionales para determinar constantes de acidez en soluciones acuosas hacen uso de técnicas más complicadas que escapan a los objetivos del curso. Éstas utilizan instrumentos tales como espectrofotómetros, conductímetros, etc.

En el caso de ácidos orgánicos ligeramente solubles en agua, dichas técnicas pueden no ser aplicables. En este trabajo verás cómo se pueden evaluar estas constantes midiendo el pH de las soluciones alcalinas antes y después del agregado del ácido elegido (en este caso se trata del ácido benzoico).

La constante de equilibrio a una dada temperatura correspondiente a la reacción de disociación del ácido HA:



se denomina  $K_a$ .

Llamando  $A_0$  a la concentración inicial de ácido HA,  $B$  a la concentración de  $\text{OH}^-$  en el equilibrio, y  $x$  a la cantidad de ácido disociado en el equilibrio, se obtiene la ecuación siguiente (cuya deducción no se muestra aquí):

$$1/x = 1/A_0 + 1/(A_0 K_a B)$$

Por lo tanto, en un gráfico de  $1/x$  versus  $1/B$  deberías obtener una recta cuya pendiente es  $1/(A_0 K_a)$  y cuya ordenada al origen es  $1/A_0$ .

Para determinar el valor de  $K_a$  te será necesario entonces calcular  $B$  y  $x$  en cada experiencia, siendo:

$$\log B = -\text{pOH (en el equilibrio)} \quad \text{y} \quad x = B_0 - B$$

## **Materiales y reactivos:**

1 espátula chica

matraz aforado de 250 mL

NaCl, \* puntas de espátula, y llevar a volumen en matraz aforado de 250 mL

NaOH, \* puntas de espátula, y llevar a volumen en matraz aforado de 100 mL

matraz aforado de 100 mL

4 probetas de 50 mL

1 pipeta graduada de 1 mL

4 vasos de precipitados de 100 mL

pH metro digital.

piseta con agua destilada.

varilla de vidrio.

ácido benzoico \* mg (7 envases).

\* Consulta a tu profesor.

- **Procedimiento:**

Registra la temperatura ambiente (que es a la cual realizarás la experiencia). Como el valor de la constante de equilibrio depende de la temperatura, es necesario que informes ambos valores,  $K_a$  y  $T$  como resultado de tu experiencia.

Deberás preparar soluciones acuosas de NaOH cuyas concentraciones estén entre  $4 \times 10^{-3}$  y  $4 \times 10^{-4}$  M, vertiendo en una probeta entre 0,1 y 1,0 mL de NaOH 0,2 M y llevando el volumen de líquido hasta 50 mL con solución acuosa de NaCl.

Luego determina el pH de cada solución así preparada (llámalo “pH inicial”) e inmediatamente después agrega una medida de ácido benzoico (\*) a cada solución alcalina. Agita con varilla de vidrio y mide el pH cuando se alcance el equilibrio (llámalo “pH en el equilibrio”).

**Cuadro experimental:**

Experiencia N°	Volumen de NaOH 0,2 M / mL	Volumen de NaCl 0,05M / mL	pH inicial	pH en el equilibrio	1/x	1/B
1	0,9	49,1				
2	0,8	49,2				
3	0,7	49,3				
4	0,6	49,4				
5	0,5	49,5				
6	0,4	49,6				
7	0,3	49,7				

Ahora estarás en condiciones de graficar  $1/x$  versus  $1/B$  y obtener a partir de allí el valor de la constante de equilibrio  $K_a$  para la disociación del ácido benzoico a la temperatura que has registrado.