

Valoración Ácido Base. Práctica de laboratorio

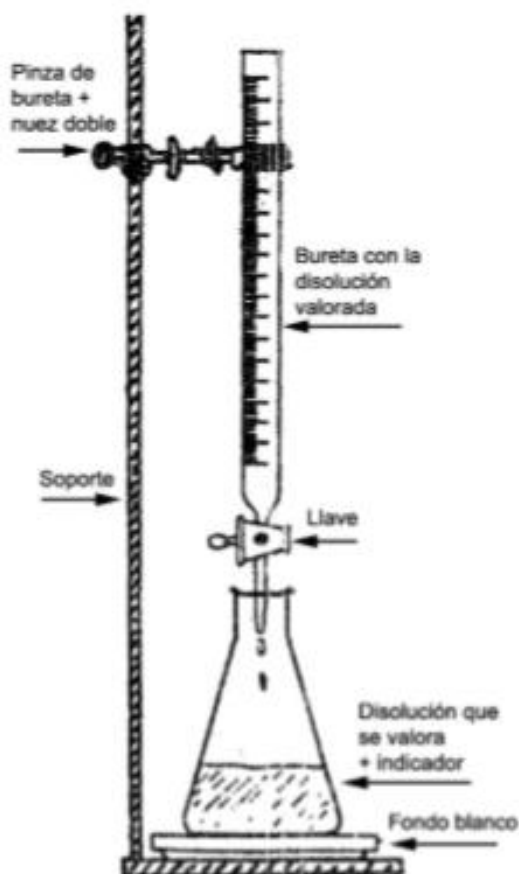
Simulador virtual: http://labovirtual.blogspot.com/2016/03/valoracion-acido-base_5.html

Disponemos de una disolución patrón de NaOH 0,2 M y queremos valorar una disolución de HCl que ha llegado al laboratorio y cuya concentración desconocemos.

Ve fijándote en lo que aparece destacado en amarillo. Al final, contestarás a unas cuestiones sobre ellas (y sobre otras).

A. LEE LO SIGUIENTE, pero aún no hagas nada con el simulador. *Adaptado de las prácticas de Pedro R. Porca:*

1. Limpiar la bureta adecuadamente y enjuagarla con un poco de la disolución de NaOH a usar.
2. Hacer el montaje de la Figura, pero sustituyendo primeramente el matraz Erlenmeyer por un vaso de precipitados.



3. Llenar la bureta con disolución de NaOH, de concentración conocida, con ayuda del embudo.
4. Cebear la bureta (rellenar con disolución la parte inferior) abriendo y cerrando rápidamente la llave de la bureta, repitiendo esta operación las veces que sea necesario hasta lograr que el pico de la bureta esté lleno y no queden burbujas de aire en él. La base sobrante se recoge en el vaso de precipitados que a tal fin ha sido previamente colocado debajo de la bureta.

5. Enrasar la bureta. Puede hacerse en el cero de la escala o en cualquier otra división de la misma.

B. Y ahora trabajas con el simulador (lo anterior ya viene hecho por defecto en el simulador, pero es importante tenerlo claro). En negrita pongo lo que viene en el simulador. Lo que no es negrita, son añadiduras mías.

6. Selecciona una alícuota de 20 mL de la disolución problema de HCl haciendo click sobre ella. Transfiérela al matraz Erlenmeyer (*esto ya lo hace el simulador automáticamente*) y diluye con un poco de agua destilada (*esto el simulador no lo hace*). Fíjate que se trata de **medir de forma exacta un volumen de la disolución problema**. De este modo, el volumen de la disolución problema será “exactamente” conocido. **¿Qué material has usado para medir dicho volumen?**

7. Añade una gota de indicador. (En la práctica real se echan 2-3 gotas)

¿Cuál escoges? (**Leer libro de prácticas CIUGA pág. 37**)

Información necesaria para decidir:

INDICADOR	INTERVALO VIRAJE	COLOR MEDIO ÁCIDO-COLOR MEDIO BÁSICO
Fenolftaleína	8,2 – 9,8	Incoloro-Púrpura
Tornasol	4,5 – 8,3	Vermello-Azul
Azul de bromocresol	4,0-5,6	Amarillo-Azul

8. Coloca el ratón sobre la llave de la bureta para dejar salir disolución valorante.

9. Deja salir líquido hasta que la disolución cambie de color. En la práctica, esto se hace abriendo la llave de paso y haciendo girar suavemente el matraz al mismo tiempo. Llegará un momento en que las gotas de NaOH al caer sobre la disolución ácida producirán a su alrededor el cambio de coloración de la disolución. Ello indica que nos estamos acercando al punto de equivalencia. Agitamos la disolución y desaparece el color. Los cambios de color se detectan mejor colocando papel blanco debajo del matraz Erlenmeyer

10. Agita el matraz para comprobar que el cambio de color es permanente, en caso contrario sigue valorando hasta que el cambio de color sea permanente.

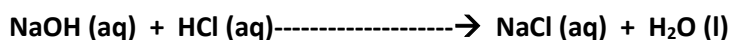
11. Anota el volumen gastado.

La experiencia se repetiría otras dos o tres veces más hasta obtener tres valores concordantes en el volumen añadido de base (NO HACE FALTA QUE LO HAGAS; sólo que lo sepas). El volumen final de base sería el promedio de los volúmenes válidos.

(Puedes completar lo anterior con:
<https://www.youtube.com/watch?v=VM6BbYFfU0A&t=281s> desde min 4:35 al 11:42)

TAREA:

1. Escribe la reacción de neutralización.



Patrón	Problema
0,2M	x M, 20 mL

2. Calcula la concentración de la disolución problema

Se han gastado 15 mL de la disolución patrón (0,2 M)

Lo mejor es resolverlo por estequiometría (nada de aprender fórmulas nuevas, ni de los equivalentes, ni de la normalidad...)

$$20 \cdot 10^{-3} \text{ L dis NaOH} \cdot \frac{0,2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L dis NaOH}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{n}{V(\text{L})} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl}}{15 \cdot 10^{-3} \text{ L dis HCl}} = 0,27 \text{ M}$$

3. ¿Por qué debe enjuagarse la bureta con disolución de NaOH antes de comenzar?

La disolución patrón tiene una concentración “certificada”. El certificarla cuesta dinero (bien porque compras esa disolución patrón o bien porque gastas tiempo en el laboratorio para certificar esa concentración).

Cualquier variación en esa concentración puede suponer un error grande a la hora de determinar la concentración de la disolución problema.

Esa concentración puede cambiar porque la bureta está sucia, o porque tiene algún resto de agua... Por ello, siempre se enjuaga la bureta con la disolución patrón para evitar alteraciones indeseadas de una concentración que vamos a tomar como cierta.

4. ¿Qué es una alícuota? ¿Con qué instrumento mides la alícuota de HCl?

-Porción de una muestra que tiene las mismas características (de concentración en el caso que nos ocupa) que la muestra. En palabras vulgares, es como una “miniversión” de la muestra verdadera.

-Con un instrumento de medida exacta de volumen: pipeta AFORADA es lo ideal; en su defecto, pipeta graduada.

5. ¿por qué es necesario medir con exactitud el volumen de disolución de HCl y sin embargo se puede añadir una cantidad indeterminada de agua destilada?

Porque la alícuota de HCl, tal como se explicó en el apartado 4, es una “miniversión” de dicha muestra y ha de ser fiel reflejo de ésta: en un cierto volumen habrá necesariamente ciertos moles y no otros. Hay que coger un VOLUMEN exacto de ella, que contenga un cierto número de moles, que son quienes reaccionarán con la disolución patrón. Estos moles de la muestra habrá que referenciarlos al volumen de muestra que se ha tomado.

Sin embargo, el agua NO REACCIONA con el NaOH patrón. Por tanto, es indiferente la cantidad de agua que se añada.

6. ¿Qué indicador escogiste? ¿Por qué? ¿Qué cambio de color se produce?

Fenolftaleína. Porque, aunque su intervalo de viraje (8.2-9.8) no entra dentro del salto brusco de pH que sucede en el punto de equivalencia, la clara ventaja de la fenolftaleína frente a otros indicadores (como el tornasol o el azul de bromocresol) es que el cambio de color (en este caso de incoloro-medio ácido a rosado-medio básico) es muy claro de apreciar por el ojo humano.

7. ¿Por qué en una valoración de ácido fuerte y base fuerte el pH en el punto de equivalencia es 7? Y si en lugar de HCl estuviésemos valorando una disolución de vinagre (ácido acético), ¿cuál sería el pH en el punto de equivalencia?

-Porque la sal formada en el primer caso (NaCl) no experimenta hidrólisis significativa al ser una sal de ácido fuerte y base fuerte.

-Sin embargo, en el caso del ácido acético, la sal formada (acetato de sodio) sí experimentaría hidrólisis ya que el ión acetato reacciona significativamente con el agua al proceder de un ácido débil; por ello, en el punto de equivalencia, el pH será básico. Para más señas, leer ejemplo resuelto 7 (pág. 233 libro texto)