

# Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Equilibrio ácido-base

Cuestión 4

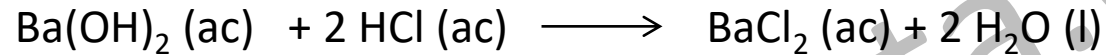
Junio 2023

# Cuestión 4

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La mezcla de 100 mL de una disolución 0,5 M de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  con 150 mL de una disolución 0,75 M de HCl tiene pH básico.

Al mezclar la disolución de la base con la del ácido se produce una reacción de neutralización.



Calculo los moles iniciales de ácido y de base en la mezcla.

$$n = M \cdot V(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,5 \cdot 0,100 = 0,05 \text{ moles de hidróxido de bario.}$$

$$n = M \cdot V(\text{HCl}) = 0,75 \cdot 0,150 = 0,1125 \text{ moles de ácido clorhídrico.}$$

Se comprueba si hay algún reactivo en exceso mediante el factor de conversión correspondiente.

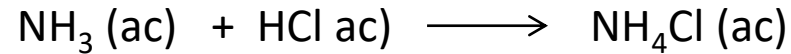
$$0,1125 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0,05625 \text{ mol de Ba}(\text{OH})_2 \text{ se necesitan}$$

Como se puede comprobar, falta hidróxido de bario para reaccionar con todo el ácido clorhídrico, por lo tanto, el ácido está en exceso y el pH será ácido. La afirmación es **FALSA**.

# Cuestión 4

b) La mezcla de 40 mL de HCl 2 M con 30 mL de una disolución 2M de NH<sub>3</sub> resulta en una disolución básica.

Al mezclar la disolución de la base con la del ácido se produce una reacción de neutralización.



Calculo los moles iniciales de ácido y de base en la mezcla.

$$n = M \cdot V(\text{NH}_3) = 2 \cdot 0,030 = 0,06 \text{ moles de amoniaco.}$$

$$n = M \cdot V(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,040 = 0,08 \text{ moles de ácido clorhídrico.}$$

Se comprueba si hay algún reactivo en exceso mediante el factor de conversión correspondiente.

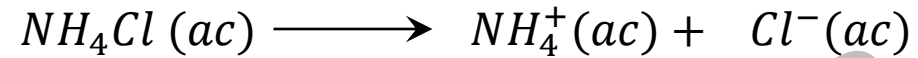
$$0,08 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol HCl}} = 0,08 \text{ mol de NH}_3 \text{ se necesitan}$$

Como se puede comprobar, falta amoniaco para reaccionar con todo el ácido clorhídrico, por lo tanto, el ácido está en exceso y el pH será ácido. La afirmación es **FALSA**.

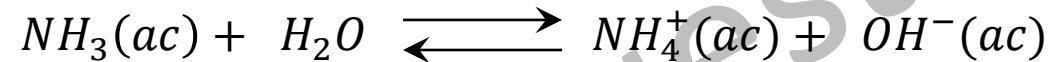
# Cuestión 4

c) Al añadir  $\text{NH}_4\text{Cl}$  sólido a una disolución de  $\text{NH}_3$ , el pH disminuye. Datos:  $K_b(\text{NH}_3)=1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w=10^{-14}$ .

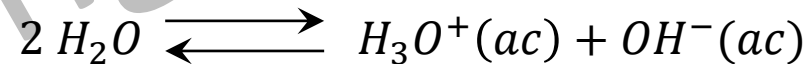
Al disolver el cloruro de amonio en la disolución acuosa de amoniaco, la sal se disolverá en el agua.



Por otro lado, el amoniaco establece un equilibrio ácido base con el agua.



Al disolverse el cloruro de amonio, se produce un aumento en la concentración de ion amonio que rompe el equilibrio del amoniaco con el agua. Según el principio de Le Chatelier, el equilibrio se desplazará de forma que se compense ese aumento hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio. En este caso, el equilibrio se desplaza hacia los reactivos y la concentración de iones hidroxilo disminuye.



Según el equilibrio de disociación del agua, una disminución de la concentración de iones hidroxilo implica un aumento de la concentración de  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Se comprueba con su constante de equilibrio.

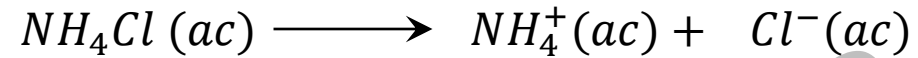
$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] \longrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]}$$

Al aumentar la concentración de hidronio, se produce una disminución del pH. La afirmación es **VERDADERA**.

# Cuestión 4

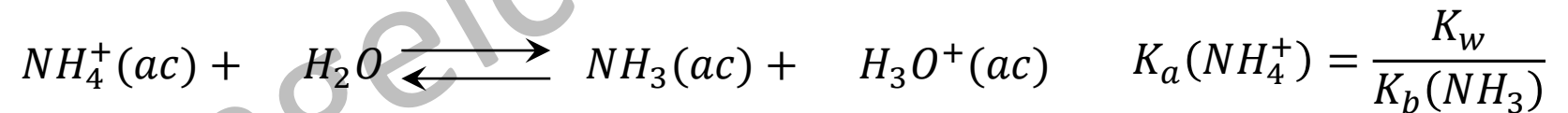
d) Una disolución 1 M de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tiene un pH ácido. Datos:  $K_b(\text{NH}_3)=1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w=10^{-14}$ .

Al disolver el cloruro de amonio en agua, la sal se disolverá.



El anión cloruro es la base conjugada de un ácido fuerte (HCl), por ello es tan débil que no tiene la fuerza suficiente para reaccionar con el agua y por eso no sufre reacción de hidrólisis y no altera el pH.

El amonio es el ácido conjugado de una base débil ( $\text{NH}_3$ ), por ello tiene la fuerza suficiente para reaccionar con el agua y sufre reacción de hidrólisis. Libera cationes hidronio.



Al liberar iones hidronio provoca un pH ácido, por lo que la afirmación es **VERDADERA**.