

ÁCIDO MÁS BASE. NEUTRALIZACIÓN

Una de las reacciones más típicas entre compuestos inorgánicos es la que se refiere a la reacción de un ácido con una base. Como sabemos, en la disolución de ambos, los iones serán los que provienen de su disociación.

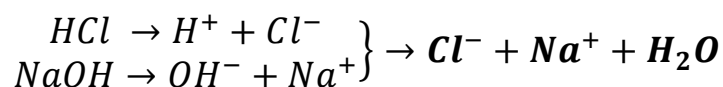
De la disolución del ácido tendremos:



Y de la de la base:



Los iones H^+ y OH^- reaccionan “casi” totalmente (recordar que su producto no puede superar el valor de 10^{-14}) para dar agua. Nos quedarán en la disolución los iones B^+ y A^- que corresponden a una sal. Por ejemplo, si disolvemos sosa cáustica y ácido clorhídrico:



Se suele resumir diciendo que ácido más base dan sal más agua.

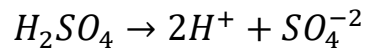
La reacción, por lo demás, cumple las mismas leyes que se han visto en estequiometría. Las complicaciones pueden venir de la forma de los datos, que nos harán tener que buscar más o menos rebuscadamente, exactamente igual que en los problemas de 1º de bachiller.

Teniendo en cuenta claramente lo anterior, en los siguientes párrafos, antes de hacer un ejemplo, vamos a ver una forma “especial” de tratar a este tipo de reacciones. Es interesante, pero, insistimos, no hace falta utilizarla salvo que los datos así nos lo indiquen.

Se basa en el hecho de que, al reaccionar, el número de cargas positivas que lo hacen es el mismo que el de cargas negativas. Si para una sustancia, ácido o base en nuestro caso, definimos el cociente de su Mol entre el número de cargas a las que da lugar, tendremos la cantidad en gramos por “carga”. A esta cantidad se llama equivalente y cuando un ácido y una base reaccionan lo han de hacer equivalente a equivalente pues,

como ya se ha dicho, reaccionan carga positiva con carga negativa. Veamos un ejemplo:

Ácido sulfúrico:



$$1 Eq = \frac{Mol}{n^{\circ} \text{cargas por molécula}} = \frac{98}{2} = 49 g$$

Esto significa que 49 gramos, un equivalente, contiene medio mol de moléculas. Pero como cada molécula da lugar a dos cargas positivas y dos negativas, este medio mol de moléculas dará lugar a un mol de cargas. Por lo tanto, podemos definir también, y fundamentalmente, al **equivalente como la cantidad de sustancia que da lugar el número de Avogadro, N, de cargas (evidentemente tanto positivas como negativas) en disolución acuosa.**

Hidróxido de sodio



$$1 Eq = \frac{40 \text{ gr/mol}}{1 \text{ carga/molécula}} = 40 g$$

Y, por supuesto, también 40 gramos de hidróxido liberarán N cargas positivas y N cargas negativas. Por lo tanto, se puede decir y utilizar el hecho de que **cuando una base reacciona con un ácido lo hacen equivalente a equivalente.**

En el ejemplo, cuando reaccionen el **hidróxido de sodio con ácido sulfúrico, lo harán 40 g de hidróxido por cada 49 g de ácido.**

Al número de cargas por molécula lo vamos a llamar, por comodidad, valencia, así:

$$1 Eq = \frac{1Mol}{v} \rightarrow n^{\circ}Eq = \frac{m(g)}{1 Eq} = \frac{m(g)}{\frac{1mol}{v}} = v \cdot n^{\circ} moles$$

Dando ya el último paso, se define la normalidad con el número de equivalentes por litro de disolución.

$$N = \frac{n^{\circ} Eq}{V(l)} = \frac{v \cdot n^{\circ} moles}{V(l)} = M \cdot v$$

Y como en la reacción de ácido-base el número de equivalentes de los dos ha de ser el mismo:

Número de equivalentes de ácido= Número de equivalentes de base

O lo que es lo mismo:

$$N_b \cdot V_b = N_a \cdot V_a$$

Resumimos esta segunda forma de tratar estas reacciones:

Se ha definido el concepto de equivalente como cantidad de sustancia que da lugar a un Mol de cargas positivas y otro de negativas.

Cuando un ácido y una base reaccionan lo hacen equivalente a equivalente o, lo que es lo mismo, el producto de los volúmenes por las normalidades de las dos sustancias han de ser iguales.