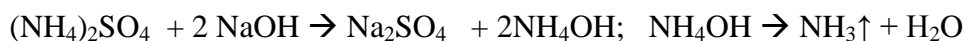


Determinación de sulfato amónico en un fertilizante.

(Prácticas de ESO en el curso 2018 – 2019).

Introducción.-

Se trata de averiguar la riqueza en sulfato de amonio de un fertilizante en la que se tiene como reacción central el desplazamiento de una base débil (NH_4OH) por una base fuerte: NaOH en una sal. Es decir:



Para ello, primero realizaremos la primera reacción añadiendo suficiente sosa caústica, y luego calentaremos para hacer evaporar el amoníaco.

Pero antes de realizar las reacciones anteriores, es necesario conocer la concentración de sosa de un cierto volumen de esta.

Al final parte de la sosa se gastó en el desprendimiento de amoníaco y parte debe permanecer porque esta debe estar en exceso.

Conociendo el volumen de sosa y la diferencia de concentraciones, se puede calcular la cantidad de sosa que ha reaccionado y a partir de aquí hallaremos la cantidad de sulfato amónico que había, y como debiéramos pesarlo la cantidad de muestra, podremos saber su riqueza.

Objetivos:

- 1.- Asumir la realización de una práctica que puede resolver un problema de la vida cotidiana.
- 2.- Fomentar la improvisación, como algo fundamental para la resolución de distintos problemas o retos que se puedan emplear.
- 3.- Familiarizarse con los cálculos que se hacen para determinar la riqueza de una muestra por medio de volumetrías de neutralización por retroceso, retrovaloración.
- 4.- Determinar la riqueza de sulfato de amonio en un fertilizante.

Material.- 2 vasos de precipitados de 100 mL, bureta (con su soporte), varilla de vidrio, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, indicador (anaranjado de metilo). Como el anaranjado de metilo es caro, vamos a usar “agua de campanillas”, papel indicador.

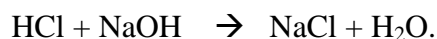
Procedimiento.-

A).-

1.- Preparación de una disolución de hidróxido de sodio 1 M. Esto se hace disolviendo 10 gr de sosa en 250 mL.

2.- Valoración de un ácido clorhídrico inicial (el que se va a añadir a la muestra), esto se hace introduciendo el ácido en una bureta y dejándolo caer sobre un cierto volumen de sosa a la que se ha añadido algo de fenoltaleína.

Se va dejando caer lentamente el ácido y se cierra la llave en el momento que desaparezca el color rojo. Se observa el volumen gastado y por estequiometría se deduce la concentración del ácido. Para ello, hay que tener en cuenta la reacción:



B).-

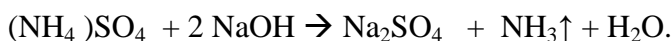
1.- Se toma 1 gr de muestra y mezcla con un cierto volumen (50 mL) de sosa caustica preparada en el apartado anterior en un vaso de precipitados de unos 100 mL.

¡ En este momento debemos ser conscientes de que cantidad total de sosa (gr o moles) que entregamos a la muestra !

2.- Se agita la mezcla con una varilla de vidrio.

3.- Se calienta hasta unos 70 u 80°C unos 2 o 3 minutos ó mas; hasta que se observe que una tira de indicador colocada sobre los vapores no cambia de color.

Cuando esto sucede es que se ha terminado la reacción:



Cuando esto se observe, se retira la mezcla del foco de calor, ya que si no fuera así, se puede evaporar demasiada agua y de esta manera se podría introducir error en la medida de los volúmenes.

4.- Se deja enfriar

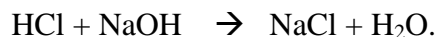
5.- Se filtra la mezcla y se anota el volumen del filtrado.

¡ En el apartado siguiente, se perseguirá conocer la cantidad (gr o moles) de hidróxido de sodio que “ha sobrevivido” en la operación anterior¡.

C).-

1.- Una vez obtenido el volumen del filtrado, se valora este con ácido clorhídrico, debiendo observarse que se necesita menos ácido para neutralizar el mismo volumen de las sosa inicial.

Se tiene en cuenta la conocida reacción : ácido + base \rightarrow sal + agua, que en nuestro caso es:

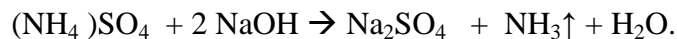


Con esto se halla la cantidad de sosa (gr o moles) que permanece en la disolución.

2.- Ahora se halla la cantidad de sosa (que “ha desaparecido” en la reacción de desplazamiento del amoníaco).

Para ello se hace la diferencia entre las cantidades de sosa inicial introducida con la muestra y la que se ha deducido de la valoración disolución procedente del filtrado.

3.- Con el valor de la cantidad de sosas que ha reaccionado la que “ha desaparecido” por reacción con el sulfato amónico, se halla la cantidad de sulfato amónico que había en la muestra, para ello se tiene en cuenta la reacción:



4.- Como conocemos la masa inicial de la muestra (1 gr), y la cantidad – (en gr)- del sulfato de amonio, se puede conocer el % de su riqueza.

Observaciones.-

1.- Realizamos los cálculos de la concentración de sosa gastada sobre el volumen medido del filtrado, que deberá ser algo menor que el inicial. Suponemos, que antes, el volumen del filtrado tenía la concentración de base inicial (la indicada en el apartado A.)

2.- Aunque la cantidad de amoníaco suele ser pequeña, se recomienda hacer estas operaciones con una vitrina de gases, o bien, en su defecto, con las ventanas totalmente abiertas.

3.- La reacción debe ser completa, ya que si queda algo de sulfato de amonio si reaccionar, el ácido clorhídrico que vendrá después, podría reaccionar con él – en el proceso de valoración del filtrado con el ácido clorhídrico - y se observaría que este se ha gastado mas de lo que debería, produciéndose así un cierto error.

4.- En vez de sosa cáustica se podría utilizar otra base fuerte cualquiera, como el hidróxido de potasio.

El agua de cal, aunque es bastante fuerte, pero esta es poco soluble y tendríamos que utilizar grandes volúmenes para verificar el desplazamiento, con lo que los errores serían mayores.

5.- Este proceso es aplicable en muchas otras reacciones, que impliquen al catión amonio: NH_4^+

Las imágenes reales de la práctica son las siguientes:

