

## Investigación de iones, sustancia orgánica en diferentes tipos de agua

Como vimos anteriormente el agua no se encuentra en forma pura en la naturaleza, en realidad tiene disueltos diferentes tipos de solutos, inclusive puede presentar partículas en suspensión.

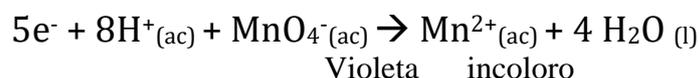
Se usarán ensayos analíticos directos para reconocer diferentes iones y sustancia orgánica disuelta en diversos tipos de agua.

- *Reconocimiento de Materia Orgánica*

El permanganato de potasio es un agente oxidante fuerte en medio ácido, presenta un color violeta intenso por la presencia de iones permanganato.

En presencia de compuestos reductores, como la materia orgánica, se reduce a iones  $Mn^{2+}$  observándose incoloro el sistema.

Materia orgánica  $\rightarrow$  se oxida

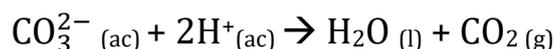


Por lo tanto si una muestra de agua, contiene materia orgánica la solución violeta pasa a incoloro en medio ácido, dicho de otra manera, si se decolora la solución de permanganato esto indica la presencia de materia orgánica fuertemente reductora.

- *Reconocimiento de cloruros  $Cl^-$*

Para reconocer cloruros en solución acuosa se usa como reactivo al nitrato de plata en medio nítrico.

Los cloruros reaccionan con los iones plata formando un precipitado blanco, insoluble en medio nítrico. Se utiliza ácido nítrico ya que elimina los posibles carbonatos que pueden existir en solución acuosa y que podrían falsear la reacción ya que precipitaría carbonato de plata blanco insoluble, como se representa a continuación.



Estos carbonatos pueden ser desde minerales existentes en el medio así como también el dióxido de carbono que se disuelve con facilidad en el agua generando iones carbonato en solución.

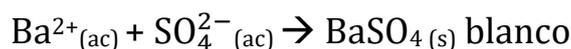
El nitrato de plata es una sal soluble en agua, y es un electrolito fuerte generando cationes plata en solución que precipitan con los **aniones  $Cl^-$  presentes (nuestro analito)**.



- *Reconocimiento de sulfatos  $SO_4^{2-}$*

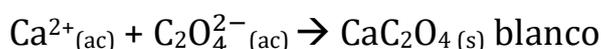
Los iones sulfato se pueden reconocer usando como reactivo el cloruro de bario formando un precipitado blanco de sulfato de bario insoluble en medio ácido.

Debemos asegurarnos que el medio sea ácido ya que el catión bario ( $Ba^{2+}$ ) podría precipitar con iones carbonato (formando  $BaCO_3$  sólido insoluble y de color blanco) que pueden existir en solución falseando la reacción, pero si el medio es ácido el sulfato de bario blanco es el único compuesto insoluble.



- *Reconocimiento de catión calcio  $Ca^{2+}$*

El calcio precipita con la presencia de iones oxalato ( $C_2O_4^{2-}$ ) formando un precipitado blanco insoluble:



Objetivos:

- 1- Investigar la presencia de materia orgánica en diferentes muestras de agua.
- 2- Investigar la presencia de algunos aniones y cationes en diferentes muestras de agua.

Materiales:

gradilla con tubos de ensayo, vasos de bohemia, varilla de vidrio, cuentagotas, mechero.

Sustancias y soluciones:

Muestras de agua, nitrato de plata al 3 %, cloruro de bario 1 mol/L, oxalato de potasio 1 mol/L, ácido sulfúrico concentrado, permanganato de potasio 0,01 mol/L, ácido nítrico concentrado, ácido clorhídrico 6 mol/L, ácido acético 2 mol/L.

Procedimiento:

*Han de realizarse en todas las muestras de agua, para lo cual se colocan aproximadamente 2,0 mL de cada muestra en los distintos tubos de ensayo.*

A- Ensayo de Materia Orgánica

- 1- Añadir a los diferentes tipos de agua una gota de solución de permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ) y una gota de ácido sulfúrico.
- 2- Calentar cada muestra, la decoloración del permanganato (violeta) indica que existe materia orgánica.

B- Ensayo de aniones y cationes

✓ B1-Cloruros ( $\text{Cl}^-$ )

- 1- Añadir a los diferentes tipos de agua una gota de ácido nítrico y agitar.
- 2- Posteriormente agregar unas gotas de solución de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ). Evitar el contacto con la piel.
- 3- Agitar nuevamente. La aparición de un precipitado blanco indica que existen cloruros.

✓ B2-Sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

- 1- Añadir a los diferentes tipos de agua una gota de ácido clorhídrico 6 mol/L y unas gotas de solución de cloruro de bario ( $\text{BaCl}_2$ ).
- 2- Agitar. La aparición de un precipitado insoluble blanco indica que existen sulfatos.

✓ B3-Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )

- 1- Añadir a los diferentes tipos de agua 3 gotas de ácido acético diluido.
- 2- Agregar unas gotas de solución de oxalato de potasio ( $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ).
- 3- Agitar. La aparición de un precipitado insoluble blanco de oxalato de calcio indica que existen iones calcio.

Créditos:

- ✓ Britos, R., Moreno, G. y Otte, A (2016). *Prácticas contextualizadas aplicadas al curso de 1º de Bachillerato para profesores y ayudantes preparadores de Química*. CC BY-SA 4.0