



VI-DEC (Vídeos Didácticos de Experimentos Científicos) Química

TRABAJO FIN DE GRADO (2012/2013)

Autora: Amaya Espuelas Ruiz

Tutor: José Ramón Isasi Allica

Departamento de Química y Edafología, Facultad de Ciencias

9. REACCIÓN DE LA LIMONADA

Concepto:

Se fundamenta en sucesivas reacciones de complejación. Algunos complejos presentan colores que pueden servir para identificarlos.

El concepto de complejo no se encuentra dentro del programa de Química que se imparte en el actual nivel de bachiller pero esta práctica puede explicarse empleando el concepto de equilibrio.

Material:

- Cinco vasos.
- Frascos cuentagotas.

Reactivos:

- Tricloruro de hierro hexahidratado: es el agente complejante. Presenta un color amarillento. Esta disolución puede actuar como coagulador en el tratamiento de aguas residuales o en la industria electrónica para el grabado químico de plaquetas de circuito impreso.
- Tiocianato amónico: en disolución no presenta color. Se utiliza como fijador rápido en la fotografía y como ingrediente en la fabricación de explosivos.
- Ácido tánico: se trata de un ácido compuesto de glucosa y ácidos fenólicos. Se puede elaborar artificialmente; ya en la antigüedad se extraía de las cortezas y raíces de frutos y plantas. Se puede encontrar en el vino tinto, café, té, espinacas... Se le atribuyen propiedades antioxidantes y astringentes.
- Ácido oxálico: es un ácido carboxílico. Su nombre deriva del género de plantas *Oxalis*, por su presencia en ellas. También se ha descubierto en otros vegetales de consumo alimentario, como ruibarbo o en las espinacas. Se utiliza en la agricultura, en la construcción para pulir, y en la industria textil para blanquear o teñir.
- Agua destilada.

Disoluciones:

- Disolución A: se disuelven 30 g de FeCl_3 en 100 mL de agua destilada.
- Disolución B: disolver 20 g de tiocianato amónico en 100 mL de agua destilada.



- Disolución C: se prepara una disolución saturada de ácido tánico.
- Disolución D: preparar una disolución saturada de ácido oxálico.



Procedimiento:

Se preparan 5 vasos:

1. Al primer vaso se le echan 2 mL de la disolución A.
2. Se pone 1 gota de la disolución B en el segundo vaso.
3. En el tercer vaso se añaden 10 gotas de la disolución B.
4. Al cuarto vaso se echan 12 gotas de disolución C.
5. Se añaden 5 mL de la disolución D en el quinto vaso.



Al llenar el primer vaso con agua destilada se obtiene una disolución con un ligero color amarillo similar a la limonada.



A continuación, se vierte el contenido del primer vaso en el segundo vaso. Esto provocará un cambio de color hacia un naranja-rojo oscuro como el del "bitter".

Después se vierte el contenido del segundo vaso en el tercero, lo que dará una disolución de color más intenso que parece sangre.

Se obtiene una disolución que parece un refresco de cola al verter el contenido del vaso 3 en el 4.

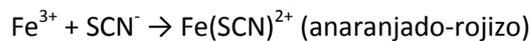
Par finalizar la cadena de reacciones, se vierte el contenido del vaso 4 al vaso 5. La disolución se torna de nuevo amarilla como la limonada del primer vaso.



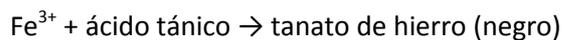
Explicación:

El color ligeramente amarillo del vaso 1 se debe a la sal de tricloruro de hierro que contenía inicialmente.

A continuación se mezcla el tricloruro de hierro con un poco de tiocianato amónico. Esto da lugar a una coloración anaranjada-rojiza que será más intensa al aumentar la concentración de tiocianato amónico en el siguiente vaso. La reacción que se da es:



Cuando vertemos el contenido del vaso 3 en el vaso 4 se produce una reacción de complejación entre el Fe (III) y el ácido tánico dando tanato de hierro (III) que tiene un color marrón negruzco.



La última reacción, que se produce en el vaso 5, se da entre el hierro y el ácido oxálico produciendo el complejo de oxalato de hierro que tiene un color amarillo.



En todas las reacciones se utiliza Fe^{3+} como reactivo pero no se puede invertir el orden de los vasos ya que hay que tener en cuenta la fortaleza de los complejos formados (es decir, la magnitud de las constantes de equilibrio).



Material para discusión:

Tras realizar este experimento se podrían plantear las siguientes cuestiones para discutir:

- ¿Qué pasa si se cambia el orden de los vasos? ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de reacciones se dan?