

A propósito de la elaboración de permanganato potásico 1 en 10.000

Sr. Director:

El permanganato potásico 1 en 10.000 se utiliza como astringente y desodorante, en la limpieza de úlceras y abscesos, ropas húmedas y baños, aunque no como bactericida por la rapidez con que se reduce en presencia de fluidos corporales (1).

En el Hospital Clínico San Carlos se emplea en el tratamiento de probables candidiasis derivadas de la utilización intensa de antibióticos, en lesiones eritematosas, en dermatitis producidas por contacto dermatológico con tóxicos y en el cuidado de parafimosis en glande (sic).

En los procedimientos normalizados de trabajo para la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficiales según RD Ley 175/2001 de 23 de febrero (2), se describe en la ficha técnica la elaboración de la solución acuosa de permanganato potásico 1 en 10.000.

Si se nos permite nos gustaría exponer las siguientes objeciones:

1. El agua que se ha de utilizar debe ser al menos destilada, lo que limita la presencia de sales minerales y sustancias orgánicas.

2. Disolver el principio activo directamente en un frasco que es topacio, impide comprobar si la disolución es completa, lo más conveniente es disolver en un vaso de precipitados para después enrasar a volumen final en una probeta contrastada.

3. Cuando el bióxido de manganeso se funde con potasa o sosa cáusticas en presencia de oxígeno del aire, o mejor, de sustancias que desprenden oxígeno, tales como el nitrato o el clorato potásico, se obtiene una masa verde que, tratada por agua da un líquido también de color verde (3).



La sustancia verde que le colorea es el manganato potásico $\text{MnO}_4 \text{K}_2$.

Si la disolución de manganato potásico se deja en contacto del aire, va cambiando de tinte, tomando primero un color azulado y, por último rojo violáceo. Si se calienta o si se añade un ácido, la transformación es mucho más rápida. Basta el ácido carbónico del aire para producir la transformación.
 $3 \text{MnO}_4 \text{K}_2 + 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{MnO}_4 \text{K} + \text{MnO}(\text{HO})_2 + 2 \text{CO}_3 \text{K}_2$.

El cambio del color verde en rojo es debido a la formación del permanganato $\text{MnO}_4 \text{K}$.

Caracteriza a los permanganatos la facilidad con que pierden el oxígeno, reduciéndose (*no oxidándose*) a óxidos inferiores de manganeso. En esta propiedad se fundan las numerosas aplicaciones del permanganato potásico en la química analítica. Como los permanganatos en disolución tienen un intenso color rojo, su reducción se conoce en que el color desaparece, *por lo tanto cabe preguntarse si hay que desechar la solución si su color cambia a rojo-marrón al cabo de cinco días*.

Las oxidaciones con el permanganato potásico pueden tener lugar en líquido ácido diluido o en líquido alcalino. En el primer caso se forma sal potásica y sal manganosa:
 $2 \text{MnO}_4 \text{K} + 3 \text{SO}_4 \text{H}_2 = 2 \text{SO}_4 \text{Mn} + \text{SO}_4 \text{K}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + 5\text{O}$.

Dos moléculas de permanganato desprenden cinco átomos de oxígeno. Teniendo esto en cuenta, no es difícil encontrar los coeficientes de las cantidades que entran en juego en las reacciones de valoración.

Cuando la oxidación se verifica en medio alcalino ocurre: $2 \text{MnO}_4 \text{K} = \text{K}_2\text{O} + 2 \text{MnO}_2 + 3\text{O}$.

En la segunda edición de la Farmacopea Española (4) se describe el método de valoración que se basa en las siguientes reacciones:

Tabla I. Cantidades de permanganato potásico en 100 ml de solución 1 en 10.000 a temperatura ambiente y reposo

	0 días	7 días	14 días	21 días	28 días
Envase de polietileno, opaco, abierto	10 mg	9,80 mg	9,59 mg	9,59 mg	9,40 mg
Envase de polietileno, opaco, cerrado	10 mg	9,80 mg	9,59 mg	9,59 mg	9,40 mg
Envase de polietileno, translúcido, cerrado	10 mg	9,80 mg	9,59 mg	9,59 mg	9,27 mg
Envase de vidrio, topacio, cerrado	10 mg	10 mg	10 mg	10 mg	10 mg
Envase de vidrio, transparente, cerrado	10 mg	10 mg	9,80 mg	9,80 mg	9,80 mg

$MnO_4K + 5IK + 8ClH = 5I + Cl_2Mn + 6ClK + 4H_2O$.
Posteriormente se valora el yodo liberado con tiosulfato sódico utilizando como indicador la solución de almidón:
 $2S_2O_3Na_2 + 2I = 2INa + S_4O_6Na_2$.

Nuestro propósito es calcular la caducidad de la solución de permanganato potásico 1 en 10.000 en distintas condiciones de conservación a temperatura ambiente y en reposo.

Se prepara una solución inicial que se distribuye en diferentes recipientes la cual se valora a tiempo 0, 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

A 100 ml de la solución de permanganato (teóricamente contiene 10 mg) se aditivan 1 g de IK, 10 ml de ClH diluido (16%) y unas gotas de solución de almidón, el yodo desprendido se hace reaccionar con una solución de tiosulfato sódico 0,1 M de factor conocido, hasta viraje de color (1 ml de tiosulfato de sodio 0,1 M equivale a 3,160 mg de MnO_4K).

Los datos obtenidos (Tabla I) aseguran que en tres semanas la concentración en permanganato potásico de la disolución al 1 en 10.000 no se modifica más del 5% a temperatura ambiente, independientemente de que el

envase sea de polietileno o de vidrio y de que esté o no expuesto a la luz y al aire.

Transcurridos 28 días la concentración disminuye más del 5% (más de 0,5 mg) en las soluciones envasadas en polietileno opaco o translúcido por la probable adherencia del producto al plástico. La estabilidad química en vidrio topacio es del 100%.

El cambio de coloración de la solución de permanganato de violeta a rojo puede deberse a una modificación cristalográfica de la molécula en solución.

La posible contaminación microbiológica depende de las condiciones iniciales de preparación y posterior almacenamiento. Se pueden realizar estudios de estabilidad microbiológica que serían extrapolables a los distintos Servicios de Farmacia si no variaran entre ellos las condiciones de trabajo y utillaje.

M. L. Recio Blázquez, T. Benítez Jiménez
Servicio de Farmacia. Hospital Clínico San Carlos.
Madrid

Bibliografía

1. Martindale. The complete drug reference. 32ª edición. Londres: Editor Kathleen Parfitt, 1999. p. 1123.
2. Procedimientos normalizados de trabajo para la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficinales. Vocalía de Hospitales. Colegio de Farmacéuticos de Barcelona. Febrero, 2002.
3. Casares Gil J. Tratado de Análisis Químico. 6ª ed. Madrid, 1954. p. 138-40.
4. Real Farmacopea Española. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo y Ministerio de la Presidencia, 2002. p. 2123-4.