

Identificación de aldehidos (espejo de plata)

Este experimento permite detectar el grupo cetona mediante la formación de un espectacular espejo de plata.

PRECAUCIÓN

El reactivo que se utiliza (reactivo de Tollens) no se puede conservar más de 2 horas debido a que en unas horas se puede formar nitruro de plata (AgN_3), que es un tipo de fulminante (explosivo). Terminado su uso debe lavarse cuidadosamente el material con ácido diluido.

Si se limpia el vidrio con mezcla crómica hay que tomar las precauciones necesarias para la manipulación de sustancias corrosivas.

Material

- Vaso de precipitado, matraz
- Pipeta, varillas de agitación, probeta
- Nitrato de plata
- Hidróxido de sodio
- Hidróxido de amonio
- Ácido nítrico y dicromato de potasio (mezcla crómica)
- Glucosa
- Alcohol
- Acetona
- Agua destilada

Procedimiento

La reacción es catalizada por el propio vidrio y se requiere que la superficie a platear esté perfectamente limpia de materia orgánica.



Para ello se limpiará previamente el material bien con agua, jabón y alcohol, bien con mezcla crómica.

Una opción más simple y segura es utilizar tubos de ensayo o matraces nuevos.

Preparación de la mezcla crómica

La mezcla crómica es una disolución de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) en ácido sulfúrico concentrado, con propiedades oxidantes muy fuertes, por lo que se utiliza en la limpieza de materiales de laboratorio. Evidentemente es muy corrosiva y deben tomarse las precauciones correspondientes. En caso de caer en la piel, lavar con agua abundante y terminar con una disolución de bicarbonato de sodio.

Se disuelven 6 g bien pulverizados de dicromato en 200 cm^3 de ácido sulfúrico concentrado, añadiéndolos lentamente para que no haya salpicaduras. La mezcla se aplica a los recipientes que se quieren limpiar dejándola actuar un tiempo proporcional a la resistencia de lo que se quiere limpiar. Con sistemas muy incrustados se debe dejar varias horas.

La mezcla crómica es reutilizable, por lo que puede guardarse en un frasco adecuado y bien etiquetado.

Procedimiento en matraz

Preparación del reactivo de Tollens

Se necesitan las siguientes disoluciones:

- Disolución de NH_4OH al 10%
- Disolución de NaOH de 4,0 g/L (0,1M)
- Disolución de AgNO_3 con 2,6 g en 150 cm^3 de agua (0,1M)

En un vaso de precipitado de 250 cm^3 se ponen los 150 cm^3 de la disolución de AgNO_3 . En un sitio bien ventilado, se añade lentamente la disolución de NH_4OH . Inicialmente se formará un precipitado marrón de AgOH . Se añade entonces el NH_4OH hasta que el precipitado se vuelve a disolver. Cuando la disolución quede transparente se habrá formado un complejo de $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

A esta disolución se le añaden 75 cm^3 de la disolución de NaOH , con lo que se volverá a formar un precipitado oscuro de Ag_2O . Una vez formado el precipitado, se añade de nuevo NH_4OH hasta que se vuelve a disolver el precipitado y se obtiene una disolución incolora.

Reacción con la glucosa.

Se prepara una disolución de 4,4 g de glucosa en 100 cm^3 de agua (0,25M)

En un matraz de 1 litro se introduce el reactivo de Tollens y se añaden 12 cm^3 de la disolución de glucosa. Se tapa el recipiente y se agita para que toda la superficie quede cubierta de la disolución. La disolución se oscurecerá y se debe seguir agitando circularmente el recipiente hasta que la glucosa reduzca el ión plata y se forme una capa de plata metálica sobre la superficie interna del matraz.

La reacción se puede acelerar sumergiendo el matraz en un baño de agua caliente.

Procedimiento en tubo de ensayo

- Disolución de NH_4OH al 10%
- Disolución de NaOH de 4,0 g/L (0,1M)
- Disolución de AgNO_3 con 0,9 g en 50 cm^3 de agua (0,1M)

Se ponen en el tubo de ensayo 2 cm^3 de disolución 0,1M de AgNO_3 .

Se añade hidróxido de sodio 0,1M gota a gota hasta que no se forma más precipitado oscuro de Ag_2O . A continuación se añade el NH_4OH al 5% poco a poco y agitando hasta que se disuelve el precipitado. Con ello se ha preparado el reactivo de Tollens.

Al tubo de ensayo con este reactivo se le añade una punta de espátula de glucosa, se agita y se pone el tubo en un baño termostático a 60°C.

Al cabo de medio minuto la plata precipita en las paredes formando un espejo, y se deja en reposo durante media hora para que termine de formarse.



La reacción que tiene lugar es:

