

# Reducción de las propiedades de la glucosa



El grupo aldehído de la glucosa puede detectarse con nitrato de plata, solución de Fehling y azul de metileno. En solución básica, la glucosa tiene un fuerte efecto reductor. La glucosa se oxida a ácido glucónico. Los espejos de cristal pueden fabricarse con solución amoniacal de nitrato de plata y glucosa.

Química

Química Orgánica

Química de Alimentos



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63ea6ce295af570002c5ffad>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Bola de árbol de Navidad

La glucosa puede servir como agente reductor en una reacción redox. El grupo aldehído es el responsable de las propiedades reductoras. Esto puede detectarse con nitrato de plata, solución de Fehling y azul de metileno. En solución básica, la glucosa tiene un fuerte efecto reductor y se oxida a su vez a ácido glucónico. En estas condiciones, la estructura en forma de cadena con el grupo aldehído reactivo se forma a partir de la forma hemiacetal estable de la glucosa. Con solución amoniacal de nitrato de plata y glucosa se pueden fabricar espejos de cristal o bolas de Navidad, ya que en la reacción se produce plata elemental. Esta técnica también se utilizaba antiguamente para fabricar espejos domésticos. Esto explica por qué los espejos eran tan caros, ya que contienen plata auténtica y su fabricación requiere mucho trabajo manual.

## Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



### Conocimiento previo

Reacciones parciales en solución alcalina de la glucosa en ácido glucónico y de los iones de plata en plata elemental:

Oxidación:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

Reducción:  $\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}$



### Principio

En este experimento estudiantil se investigan diversas reacciones de la glucosa y se detecta el grupo aldehído.

## Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



### Objetivo

El grupo aldehído de la glucosa puede detectarse con nitrato de plata, solución de Fehling y azul de metileno. En solución básica, la glucosa tiene un fuerte efecto reductor. La glucosa se oxida a ácido glucónico.

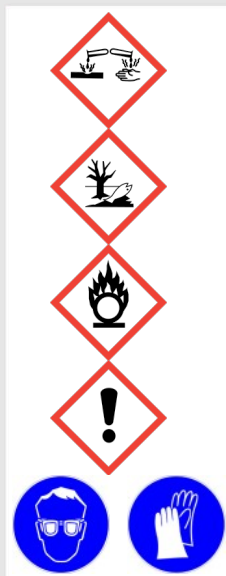


### Tareas

Los alumnos utilizan la glucosa como agente reductor.

## Instrucciones de seguridad (1/2)

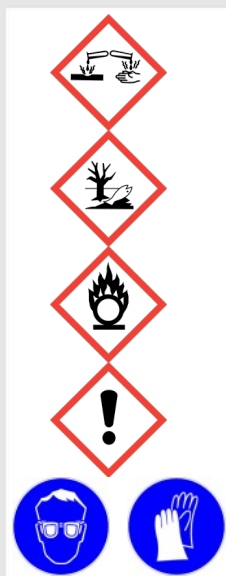
PHYWE



- Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.
- Para las frases H y P, consultar la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.
- La sosa cáustica y la solución de nitrato de plata son corrosivas. La solución amoniacal irrita las vías respiratorias, los ojos y la piel.
- Evitar el contacto de todos los líquidos con la piel.

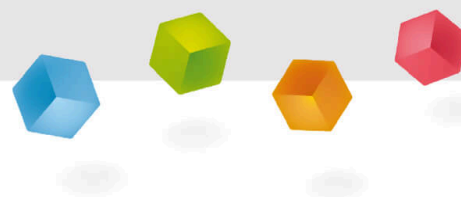
## Instrucciones de seguridad (2/2)

PHYWE



- Llevar guantes y gafas de protección.
- Si es posible, realizar los experimentos bajo la vitrina de gases.
- Eliminación: Después de enfriar, filtrar el óxido de cobre y la plata y añadirlos a los residuos de metales pesados. Verter las soluciones de los tubos de ensayo en el recipiente de recogida de ácidos y álcalis. La solución del vaso de precipitados puede irse por el desagüe.

PHYWE



## Información para el estudiante

### Motivación

PHYWE

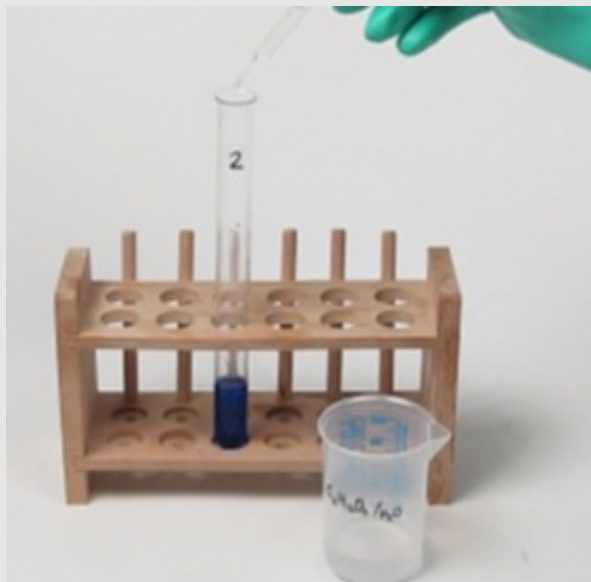


Adornos navideños

La glucosa puede servir como agente reductor en una reacción redox. El grupo aldehído es el responsable de las propiedades reductoras. Las reacciones sólo tienen lugar con calor en solución alcalina. En estas condiciones, la estructura en forma de cadena con el grupo aldehído reactivo se forma a partir de la forma hemiacetal estable de la glucosa. De este modo, los adornos del árbol de Navidad pueden reflejarse. La solución amoniacal de nitrato de plata reacciona con la glucosa para formar plata elemental. Esta técnica también se utilizaba antiguamente para fabricar espejos domésticos. Esto explica por qué los espejos eran tan caros y por qué los "buenos" adornos para el árbol de Navidad no son baratos ni siquiera hoy en día: porque contienen plata auténtica y su producción requiere mucho trabajo manual.

## Tareas

PHYWE



**¿Cómo puede detectarse el grupo aldehído de la glucosa?**

- Investigar diferentes reacciones de la glucosa.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla, acero inoxidable, l = 370 mm, d = 10mm	02059-00	1
3	Rejilla con porcelana, 160 x 160 mm	33287-01	1
4	Espátula-cuchara, acero inoxidable	33398-00	1
5	Botella de lavado, plástica, 250 ml	33930-00	1
6	Vaso de precipitación, forma baja, BORO 3.3, 250 ml	46054-00	1
7	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
8	Vaso de precipitado, 250 ml, forma baja, plástico	36082-00	1
9	Cilindro graduado, plástico, 100 ml	36629-01	1
10	Tubo de ensayo, 18 x 180 mm, 100 pzs.	37658-10	1
11	Cepillo para tubo de ensayo con punta de lana, d=20 mm	38762-00	1
12	Gradilla de madera para 12 tubos de ensayo, d = 22 mm	37686-10	1
13	Anillo de soporte con pinza, diám. int. 100 mm	37701-01	1
14	Marcador de laboratorio, color negro, resistente al agua	38711-00	1
15	Pinza para tubos de ensayo, max. d = 22mm	38823-00	1
16	Gafas de protección, vidrio transparente	39316-00	1
17	Guantes de goma, talla M (8)	39323-00	1
18	Varilla de vidrio, BORO 3.3, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04	1
19	Pipeta con perita de goma	64701-00	5
20	Amoníaco solución al 25% , 1000 ml	30933-70	1
21	SOLUCION DE FEHLING I 1000 ML	30079-70	1
22	REACTIVO DE FEHLING II 500 ml	30080-50	1
23	HIDROXIDO DE SODIO, TABLETAS, 1000g	30157-70	1
24	Nitrato de plata, sol., 5%, 100ml	30223-10	1
25	D(+)-Glucosa 1000 g	30237-70	1
26	AGUA DESTILADA, 5000ML	31246-81	1
27	Azul de metileno, sol.alcalina, 250 ml	31568-25	1
28	Piedrecitas para fácil ebullición, 200 g	36937-20	1
29	Mechero Bunsen con cartucho de gas, 220 g	32180-00	1
30	Balanza compacta, OHAUS TA 302, 300 g / 0,01 g	49241-93	1

## Montaje (1/3)

PHYWE



- Pesar 2 g de glucosa en un vaso de laboratorio de 250 ml. Etiquetar el vaso de laboratorio con " $C_6H_{12}O_6 / H_2O$ " y disolver la glucosa en 20 ml de agua destilada.
- Numerar dos tubos de ensayo del 1 al 2 y colocarlos en una gradilla.

## Montaje (2/3)

PHYWE

- Colocar el trípode con el quemador.
- Fijar el anillo del trípode al poste del trípode y colocar la red metálica encima.



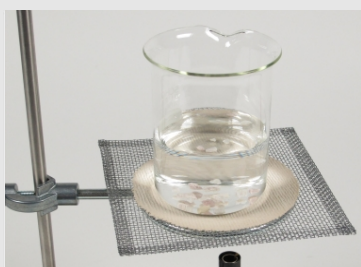


## Montaje (3/3)

PHYWE



- Desplazar la altura del anillo del soporte de modo que la llama del quemador llegue justo a la red de alambre.



- Llenar un vaso de precipitados de 400 ml hasta la mitad con agua y añadir algunas piedras hirviendo.
- Calentar hasta ebullición y reservar.
- ¡Apagar la llama del mechero Bunsen!

## Ejecución (1/2)

PHYWE



- Pipetear la solución de nitrato de plata en el tubo de ensayo 1 hasta un nivel de llenado de 2 cm. Añadir solución de amoníaco mientras se agita hasta que el precipitado que se forma inicialmente se disuelva de nuevo. Añadir solución de glucosa a la solución amoniacal de nitrato de plata hasta un nivel de llenado de 4 cm. Colocar el tubo de ensayo en el baño de agua caliente preparado durante unos minutos.
- Añadir la solución I de Fehling hasta una altura de llenado de 2 cm en el tubo de ensayo 2. Añadir la misma cantidad de solución de Fehling II. Añadir 10 gotas de solución de glucosa al tubo de ensayo. Colocar el tubo de ensayo en el baño de agua caliente preparado durante unos minutos. Buscar cambios de color.

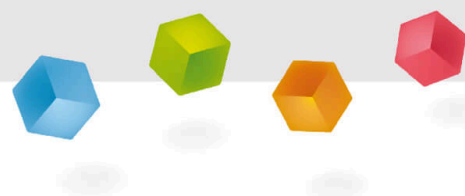
## Ejecución (2/2)

PHYWE



- Poner 10 ml de solución de glucosa en un vaso de 250 ml. Añadir 10 ml de solución de hidróxido de sodio. Diluir la solución con agua destilada hasta 100 ml. Añadir tanta solución de azul de metileno hasta que la solución se coloree de azul claro. Dejar el vaso de precipitados al aire durante unos minutos. Cuando la solución sea incolora, agítarla con una varilla de vidrio.
- Repetir el proceso.
- Eliminación: Después de enfriar, filtrar el óxido de cobre y la plata y añadirlos a los residuos de metales pesados. Verter las soluciones de los tubos de ensayo en el recipiente de recogida de ácidos y álcalis. La solución del vaso de precipitados puede irse por el desagüe.

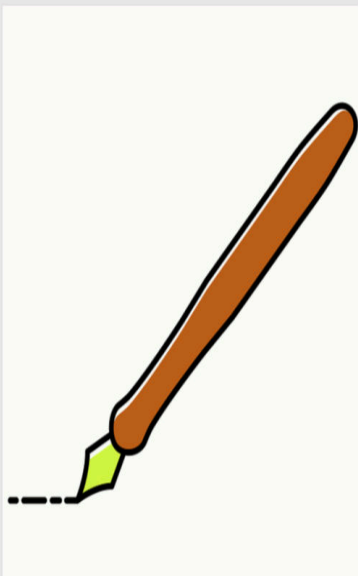
PHYWE



## Resultados

## Observaciones

PHYWE



Anotar lo observado y sacar conclusiones.

## Tarea 1

PHYWE

Completar el enunciado:

Arrastrando las palabras a los espacios correctos

El proceso básico de fabricación de espejos de cristal y

es la reducción de  
 a plata .

☒ Verificar

## Tarea 2

PHYWE

Completar las siguientes afirmaciones:

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

1. El [ ] de la glucosa reduce los iones de plata a plata [ ]. El grupo [ ] de la glucosa [ ] los iones cobre(II) a iones cobre(I).

2. Se forma un precipitado de óxido de cobre(I)

[ ].

3. El grupo aldehído de la glucosa reduce el [ ] a

[ ].

aldehído

marrón rojizo

azul de metileno

grupo aldehído

reduce

elemental

azul de leucometileno incoloro

☒ Verificar

## Tarea 3

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

Completar el enunciado:

La reacción química del truco de magia de la "Botella Azul" es la reducción del

[ ] a [ ] por el

[ ].

oxígeno del aire

azul de leucometileno

azul de metileno

☒ Verificar

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 18: Plateado	0/3
Diapositiva 19: Grupos aldehídos	0/7
Diapositiva 20: "Experimento de la botella azul"	0/3

Total  0/13

 Soluciones

 Repetir