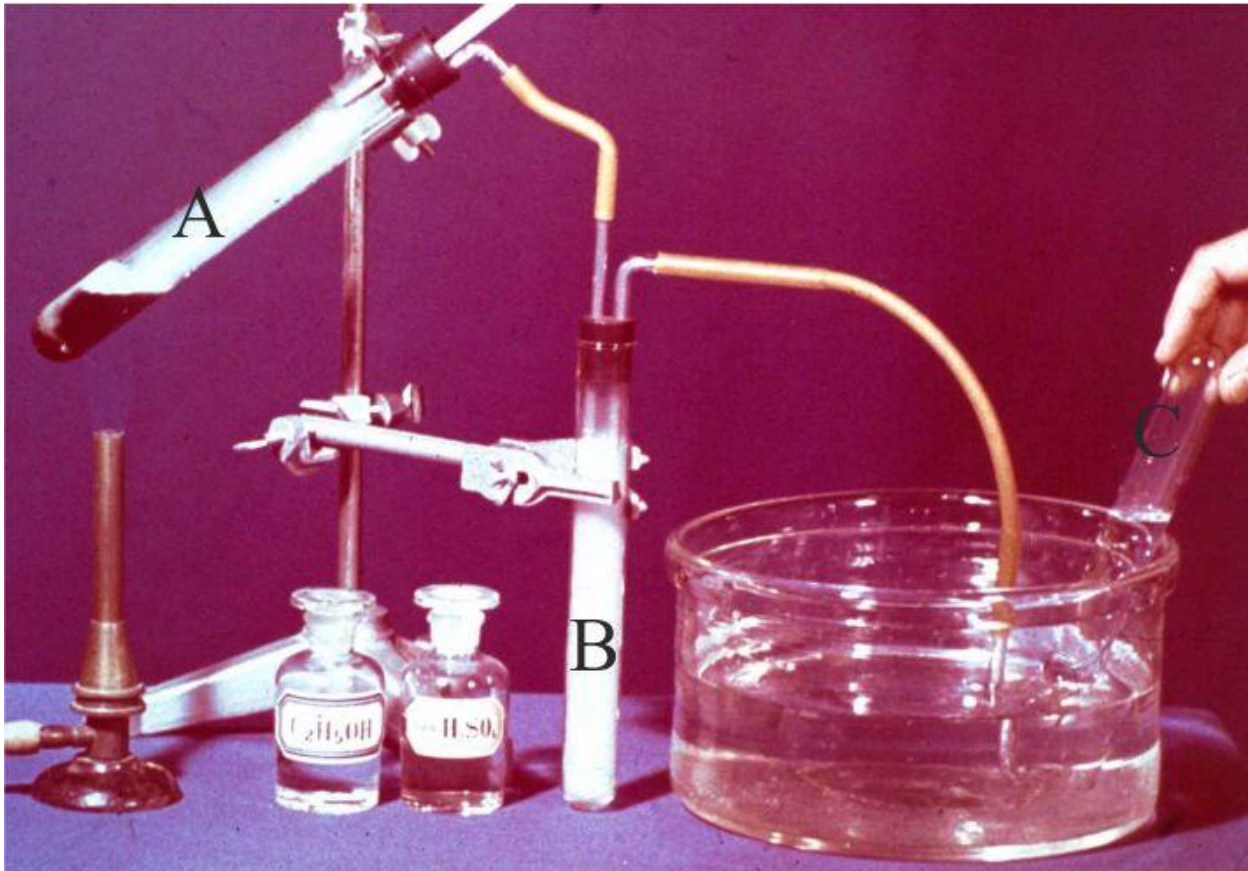


PROBLEMAS VISUALES DE QUÍMICA

PVQ35-1*



En la foto dada, se observa el calentamiento de 5ml de etanol 50% (densidad=0,91g/mL) con un poco de sulfúrico concentrado en A. El gas producido se enturbia al enfriarse en B, y se recoge sobre agua en C.

- Formula la reacción producida
- Si el rendimiento de la operación es del 10%, (debido a que se forman otros productos) determina el volumen de gas a 20°C, y 760mmHg.de presión que se recoge en C
- Cuantos átomos del compuesto se recogen en C

DATOS:

Presión de vapor del agua a 20°, 17,5mmHg

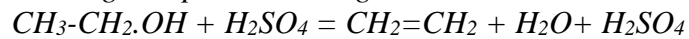
Masas atómicas: C,12-H,1-O,16

N.Avogadro= $6,022 \cdot 10^{23}$ partículas/mol

SOLUCIÓN

a)

El etanol se deshidrata por acción del ácido sulfúrico, produciéndose eteno, gas insoluble que se recoge desplazando el agua de C.



b)

Masa molar del etanol = $12 \cdot 2 + 6 + 16 = 46 \text{ g/mol}$

Moles de etanol = $5 \text{ mL} \cdot 0,91 \text{ g/mL} \cdot 0,5 / 46 \text{ g/mol} = 0,009 \text{ moles}$

Que producen 0,084 moles de eteno, pero como el rendimiento es del 10%, en C se recogen: 0,084 mol. $0,1 = 0,0009 \text{ mol de eteno}$

Presión que ejerce el gas $760 - 17,5 = 742,5 \text{ mmHg} = 742,5 \text{ mmHg}$. $1 \text{ atm} / 760 \text{ mmHg} = 0,98 \text{ atm}$

$V = nRT/P = 0,0009 \text{ mol} \cdot 0,082 (\text{atmL/mol K.}) (273 + 20) \text{ K} / 0,98 \text{ atm} = 0,022 \text{ L} = 22 \text{ mL}$

c)

Dado que el eteno está formado por 6 átomos, y hay 0,0009 moles eteno, el número de átomos del compuesto en C, será:

$0,0009 \text{ mol} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} \cdot 6 \text{ átomos/molécula} = 3,25 \cdot 10^{22} \text{ átomos}$

PVQ35-2.**

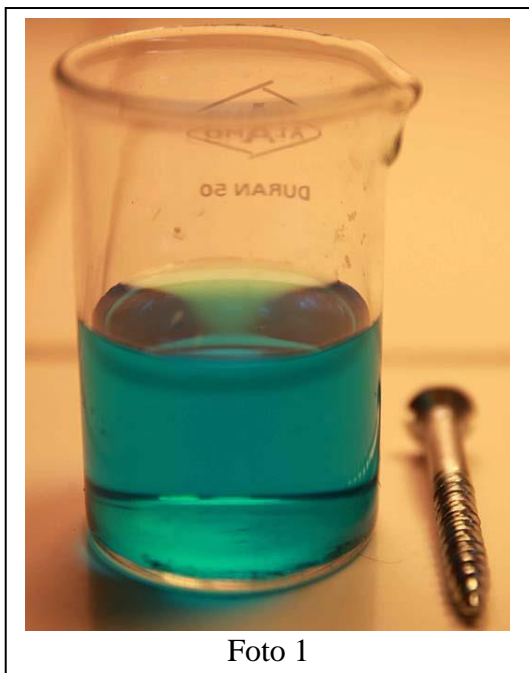


Foto 1

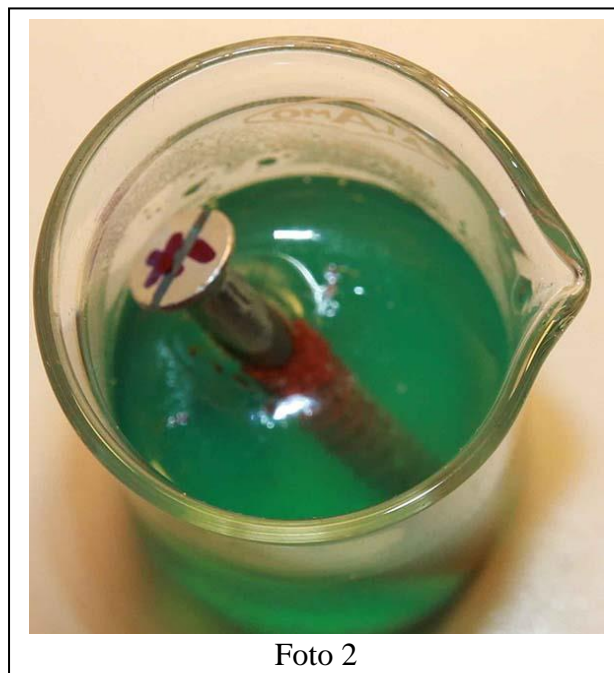


Foto 2

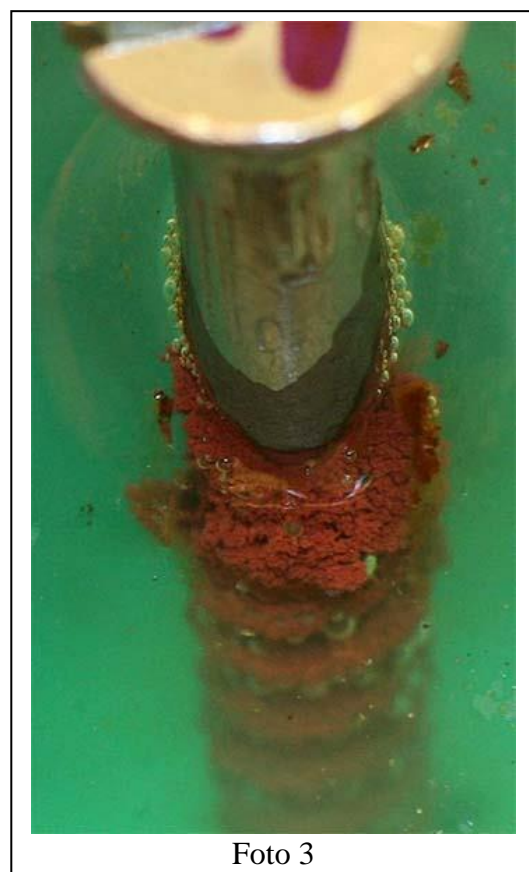


Foto 3

Se dispone de 50mL de disolución 0,5M de sulfato de cobre (II) y un tornillo de hierro de 4,12g (foto 1). Se sumerge el tornillo en la disolución (foto 2), reaccionando ambos y recubriéndose el tornillo de una capa de cobre (foto 3).

Al cabo de cierto tiempo se extrae el tornillo, se seca y se pesa. Pesó 4,18g

- Formula las reacciones que han tenido lugar
- A qué se deben las burbujas de gas que se aprecian
- Determina la concentración de la disolución final de sulfato de cobre(II)

DATOS

Potencial redox

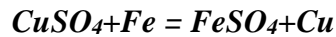
$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = -0,345$

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$

Masas atómicas Cu=63,6 ; Fe =55,9 , O=16 ,

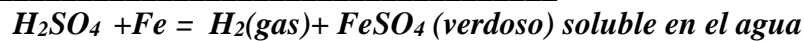
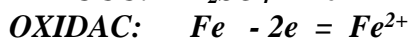
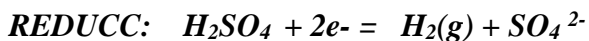
Solución

Al cabo de un tiempo determinado comienza a depositarse, el Cu, (foto 3) y disolverse el hierro dado que los potenciales normales de reducción del par Cu^{2+}/Cu $-0,345\text{V}$ es ligeramente superior al del Fe^{2+}/Fe $-0,44$. Por este motivo a reacción que se producirá espontáneamente es:



Formándose una capa irregular de cobre sobre el tornillo

Las burbujas se deben a la hidrólisis del sulfato ferroso formado, que da lugar al desprendimiento de hidrógeno



c)

La diferencia de masa corresponde a la diferencia entre la del hierro que se disuelve m_{Fe} y la de Cu que se deposita, m_{Cu}

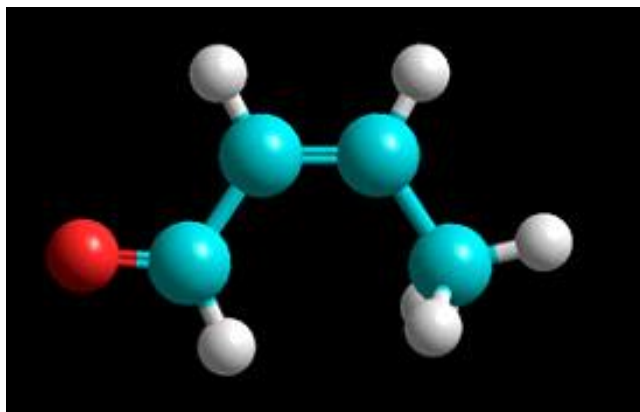
$m = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Fe}}$, pero el número de moles es el mismo $n_{\text{Cu}} = n_{\text{Fe}} = n$

$m = n \cdot 63,6 - n \cdot 55,9 = n(63,6 - 55,9) = 7,7n = 4,18 - 4,12 = 0,06$; $n = 0,06 / 7,7 = 0,00779$

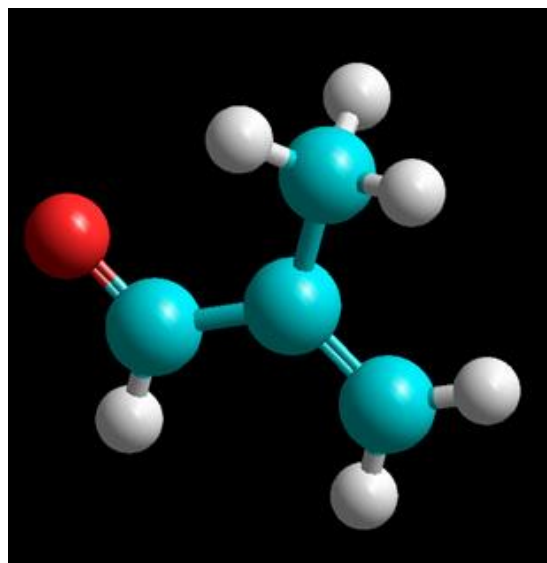
Como inicialmente existían en la disolución

$n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,050\text{L} \cdot 0,5\text{mol/L} = 0,025\text{moles de Cu}^{2+}$, y se depositan $0,00779$, quedan en la disolución $0,025 - 0,00779 = 0,0172\text{moles}$, lo que implica una concentración de $[\text{Cu}^{2+}] = 0,0172\text{mol} / 0,05\text{L} = 0,34\text{M}$

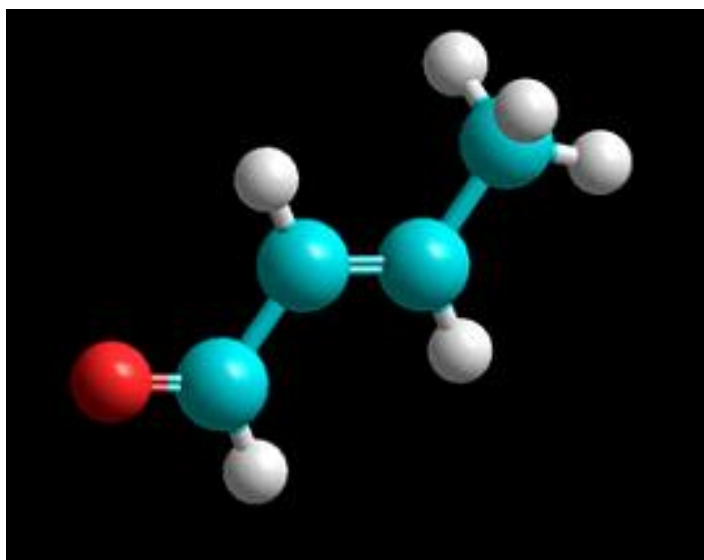
PVQ35-3.***. Isomería orgánica II



Isómero 1



Isómero 2



Isómero 3

Las tres fotografías son de modelos moleculares de varillas y esferas de isómeros de fórmula empírica C_4H_6O . En estos modelos los átomos de carbono son de color azul, los de hidrógeno blanco y el oxígeno, rojo.

- Los isómeros 1 y 3, tienen una isomería geométrica que no presenta el 2 ¿Por qué? Nómbralos
- El isómero 2, al adicionar HCl, formula la reacción ¿Qué compuesto forma?
- A 20mL del isómero 3 (densidad 0,85g/mL), se le agrega 50mL de una disolución de agua de bromo rojiza al 2% (densidad 1,018g/mL), decolorándose después de agitación. Formula la reacción ¿Qué compuesto forma y en qué cantidad?

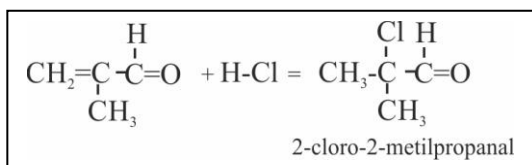
Masas atómicas C=12 ; H =1 , O=16 , Br=79,9

SOLUCIÓN

- a) El 1 y 3, son isómeros geométricos, vinculados a la irrotacionalidad del doble enlace, que aunque existe en el 2, no da lugar al cambio de posiciones en los carbonos con doble enlace, al tener el carbono 3, dos sustituyentes (hidrógeno) iguales.

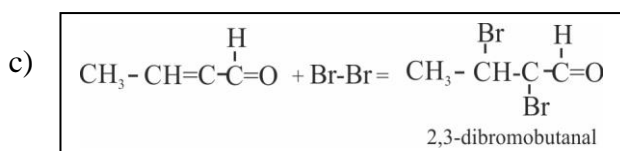
El isómero 1 es el cis o Z -2-butenal, el 3, es el trans o E-2-butenal

Cis sustituyentes similares del mismo lado o juntos (zusammen en alemán, Z,) y trans, o separados (entgegen en alemán, E). El isómero 3, es el 2-metil-2-propenal. El isómero 2, tiene isomería de cadena (debido a la ramificación), respecto a los anteriores.



b)

La adición al doble enlace seguirá la regla de Marckovnikov, esto es el hidrógeno siempre se adiciona al carbono con mas hidrógenos para formar grupos metilos que son muy estables.



c)

La adición al doble enlace, es simétrica, decolorando el agua de bromo rojiza
 Estudiamos el reactivo limitante

Masa molecular del isómero $\text{C}_4\text{H}_6\text{O} = 4 \cdot 12 + 6 + 16 = 70 \text{ g/mol}$

Moles de isómero $20\text{mL} \cdot 0,85\text{g/mL} / 70\text{g/mol} = 0,24 \text{ moles}$

Moles de bromo molecular $50\text{mL} \cdot 1,018\text{g/mL} \cdot 0,02 / 2,79,9\text{g/mol} = 0,0064\text{moles}$, por lo tanto el bromo será el reactivo limitante, formándose 0,0064 moles de 2,3-dibromobutanal, o sea 0,0064mol. $(70 + 2 \cdot 79,9)\text{g/mol} = 1,47\text{g}$ del compuesto