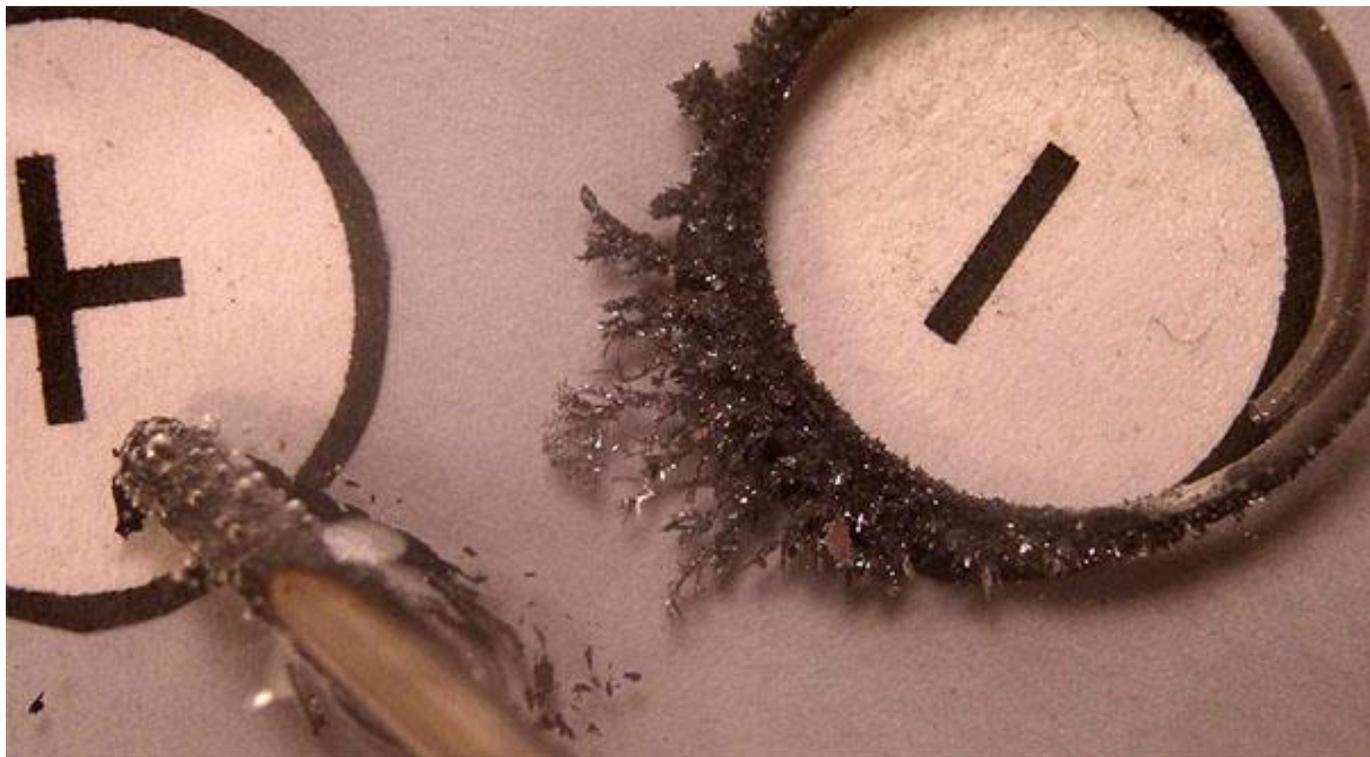


PROBLEMAS VISUALES DE QUÍMICA

PVQ34-1

ELECTRÓLISIS DEL NITRATO DE PLOMO** (2)



En la foto dada, se observa la electrólisis de 50 mL de disolución de nitrato de plomo 0,5M, con corriente continua de 5V, con ánodo de grafito durante determinado tiempo. El alambre que hacía de cátodo, aumentó 1 gramo su masa. Un amperímetro en el circuito marcaba 2A.

- Formula las reacciones que tienen lugar.
- Después de la electrodeposición, cuál será la concentración del nitrato de plomo
- En cuanto tiempo se produjo dicha electrodeposición
- Qué volumen de oxígeno se desprenderá a 20°C y 1 atm de presión

DATOS:

Masas atómicas Pb=207,2

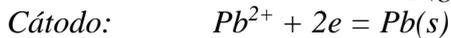
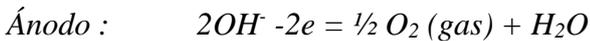
NAvogadro=6,023.10²³e/mol

Carga del electrón, 1,6.10⁻¹⁹C

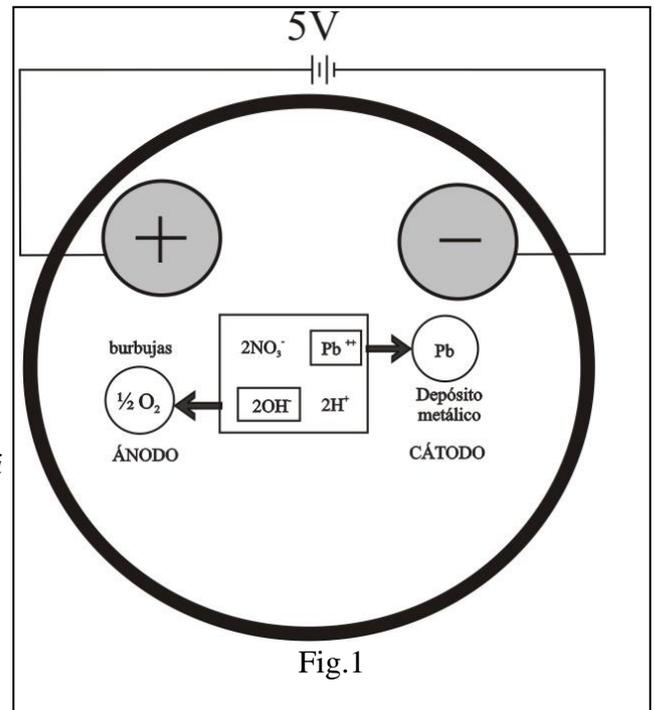
SOLUCIÓN

a) La electrólisis del nitrato de plomo, produce un depósito metálico de plomo. En el ánodo se descargará el OH⁻, y en el cátodo el Pb²⁺.

Los procesos esquematizados en la figura, serían:



El plomo depositado forma un árbol de saturno quedando en disolución ácido nítrico que producirá un pH ácido.



La reacción global simplificada sería: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Pb} + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{HNO}_3$

0,5mol/L. 0,050L=0,025moles de nitrato de plomo= 0,025 moles de Pb(II)
 $g_{\text{Pb}} = 0,025 \text{ mol} \cdot 207,2 \text{ g/mol} = 5,18 \text{ g}$

b) Como se ha depositado 1g de Pb. Han quedado en la disolución 5,18-1=4,18g, de Pb²⁺ con lo que su concentración⁺, suponiendo que no ha variado su volumen será ahora
 $= (4,18 \text{ g} / (207,2 \text{ g/mol})) / 0,050 \text{ L} = 0,40 \text{ M}$

c) Como se ha depositado 1g de Pb= $1 \text{ g} / (207,2 \text{ g/mol}) = 0,0048 \text{ moles}$, procedentes del Pb²⁺ y por cada 2Pb²⁺, se han necesitado 4e, por ello se necesitaron 0,0048mol.2, moles de electrones=0,00965 moles.
 $Q = 0,00965 \text{ moles} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ e/mol} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C/e} = 930,2 \text{ C}$.

Como la intensidad de la corriente era de 2A, $i = Q/t$; $t = Q/i = 930,2 \text{ C} / 2 \text{ A} = 465 \text{ s} = 7 \text{ minutos}, 45 \text{ segundos}$

d) Según la reacción dada

moles de oxígeno desprendido=0,0048mol de Pb.0,5mol.de O₂/1 mol de Pb=0,0024 mol
 Como $PV = nRT$, $V = nRT/P = 0,0024 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol} \cdot (273+20) \text{ K} / 1 \text{ atm} = 0,0577 \text{ L de O}_2$



PVQ34-2

Reducción del nitrobenzeno *

En la foto se describe la obtención de la anilina por reducción del nitrobenzeno, con el hidrógeno producido en la reacción del ácido clorhídrico con estaño. En el tubo de ensayo A se disponen 20 ml nitrobenzeno (densidad 1,2g/mL), se le añade cantidad suficiente de pequeñas bolas de estaño, y ácido clorhídrico, produciéndose en B, un producto de coloración amarillo rojiza, diferente del amarillo del nitrobenzeno

- Formula las reacciones producidas
- Determina los gramos de anilina (fenilamina) producidos

DATOS: Masas atómicas C,12- H,1- N,14-O,16

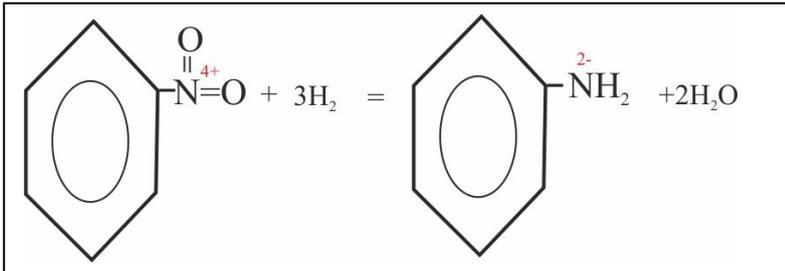
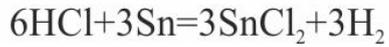
SOLUCIÓN

a)

Las reacciones son de oxidación reducción

La primera entre el HCl y el Sn

Y la segunda la reducción del nitrobenzeno con hidrógeno



b)

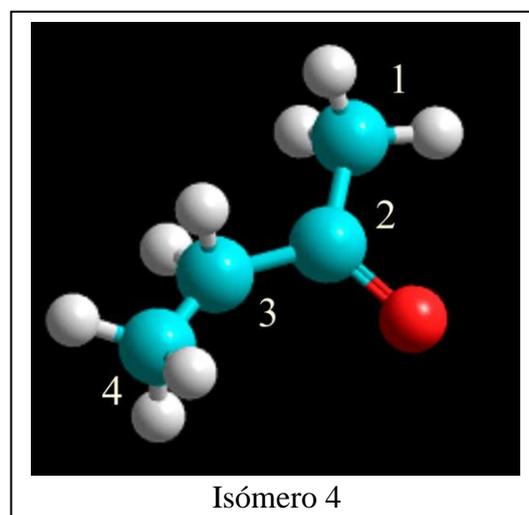
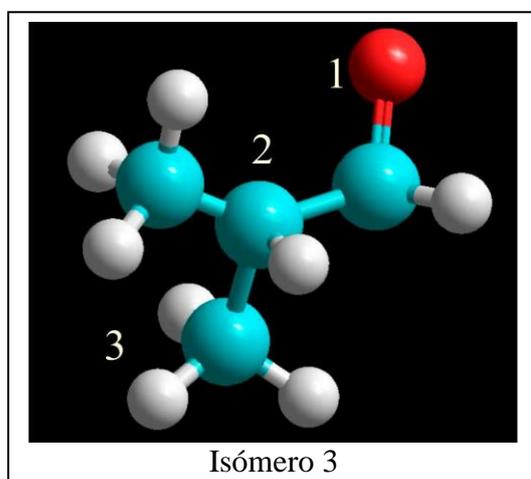
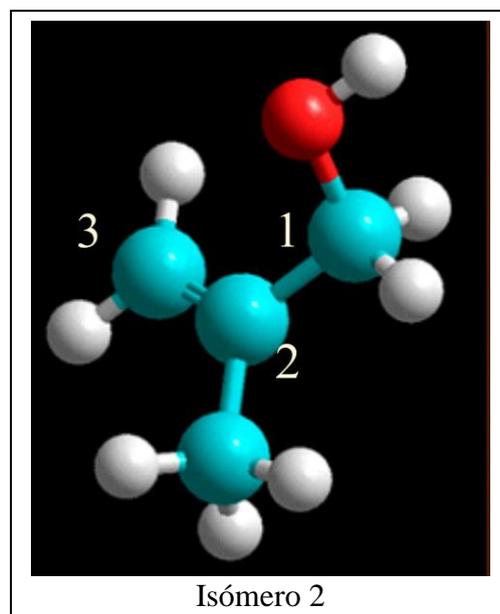
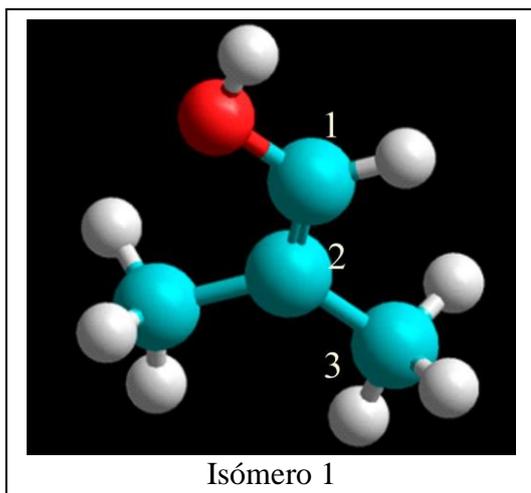
Masa molar del nitrobenzeno $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 = 12.6 + 5 + 14 + 16.2 = 123\text{g/mol}$

Masa molar de la fenilamina $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 = 12.6 + 5 + 14 + 2 = 93\text{g/mol}$

n nitrobenzeno = $20\text{mL} \cdot 1,2\text{g/mL} / 123\text{g/mol} = 0,195$ moles = moles de fenilamina

g fenilamina = $0,195 \text{ mol} \cdot 93\text{g/mol} = 18,15\text{g}$

PVQ34-3.***.Isomería orgánica



Las cuatro fotografías son de modelos moleculares de varillas y esferas de isómeros de fórmula empírica C_4H_8O . En estos modelos los átomos de carbono son de color azul, los de hidrógeno blanco y el oxígeno, rojo. Los átomos de carbono están numerados de forma que a la función principal le corresponda el número más bajo
A la vista de las fotografías

- Nombra los 4 isómeros indicando el tipo de isomería. Formúlos de forma semidesarrollada
- En función de las hibridaciones de sus carbonos, qué ángulo de enlace presentan los carbonos 1 y 3 en el isómero 1. Compáralos con los que presentan los mismos carbonos del isómero 2.
- El isómero 3, se mezcla con un litro de agua, hasta formar una disolución saturada, a $20^\circ C$ pero como el agua tiene oxígeno disuelto, lentamente lo oxida hasta formar el ácido correspondiente. Formula las reacciones e indica la cantidad de ácido formado en las condiciones dadas.

Masas atómicas $C=12$; $H=1$, $O=16$,
Solubilidad del isómero 3 en el agua a $20^\circ C$, $7,3g/100mL$ de agua
Solubilidad del oxígeno en el agua a $20^\circ C$, $9,1mg/L$ de agua

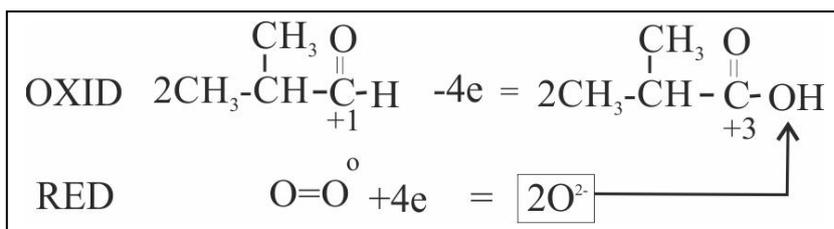
Solución

a)

isómero 4	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_3$	2-butanona	isomería de función y de cadena
isómero 3	$\text{CH}_3\text{-CH}\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-H}$ CH_3	2-metilpropanal	isomería de función y de cadena
isómero 2	$\text{CH}_2\text{=C}\text{-CH}_2\text{OH}$ CH_3	2-metil-2-propenol	isomería de función, de cadena y de posición
isómero 1	$\text{CH}_3\text{-C}\text{=CH}\text{.OH}$ CH_3	2-metil-1-propenol	isomería de función, de cadena y de posición

b) El isómero 1, el carbono 1, forma un doble enlace, por lo que su hibridación será sp^2 , y el ángulo de enlace con el carbono 2 será de 120° , mientras que su carbono 3, con enlaces sigmas, la tiene sp^3 , y el ángulo será de 109° . En el isómero 2, se invierten las condiciones, el carbono 1, es sp^3 , y el carbono 3 sp^2

c) La reacción con el oxígeno disuelto es una reacción redox para formar ácido 2-metilpropanoico



Masa molar del 2-metilpropanal = $12.4+8+16=72\text{g/mol}$. Masa molar del oxígeno 32g/mol
Masa molar del 2-metilpropanoico 88g/mol

Como en un litro de agua se disuelven 73g del isómero, según la solubilidad, se disponen de $1,01$ moles de 2-metilpropanal, y $0,007\text{g}$ de O_2 , o sea $0,007\text{g}/32\text{g/mol}=0,0002\text{moles}$, que será el reactivo limitante, por lo tanto se formarán $0,0002$ moles de O_2 : 2 moles de ácido /mol de $\text{O}_2=0,0004\text{moles}$ de ácido = $0,0004\text{moles}$. $88\text{g/mol} = 0,019\text{g}$.