

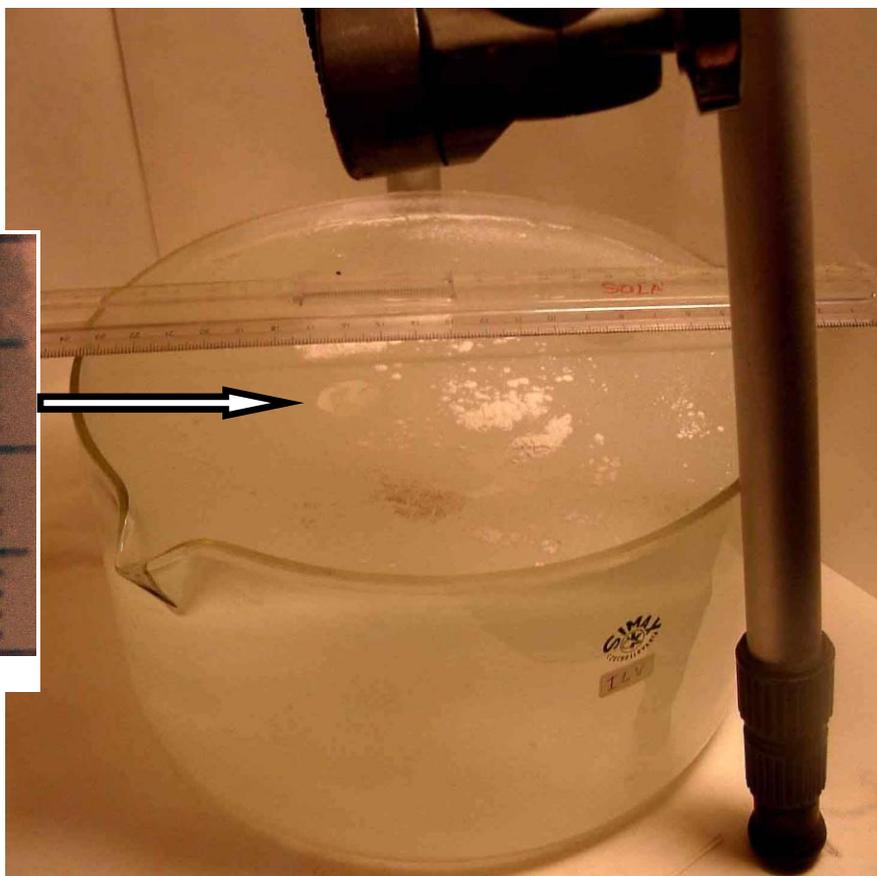
PROBLEMAS VISUALES DE QUÍMICA

PVQ14-1***

Aproximación al Número de Avogadro



Fotografía 2



Fotografía 1

Las fotografías dadas visualizan un experimento que popularizó Langmuir en 1919, para calcular aproximadamente el número de Avogadro (número de moléculas por mol de sustancia), partiendo de la idea que el ácido oleico, $C_{17}H_{33}-COOH$, forma una monocapa molecular cuando se echa sobre agua, sobre la que se espolvorea polvo de talco (fotografía 1), de forma que las moléculas se ordenarán de tal manera que la parte alquílica $C_{17}H_{33}$, hidrófoba, se dirigirá hacia el exterior, en forma de prisma vertical, de base cuadrada, con una longitud aproximada 20 veces su anchura.

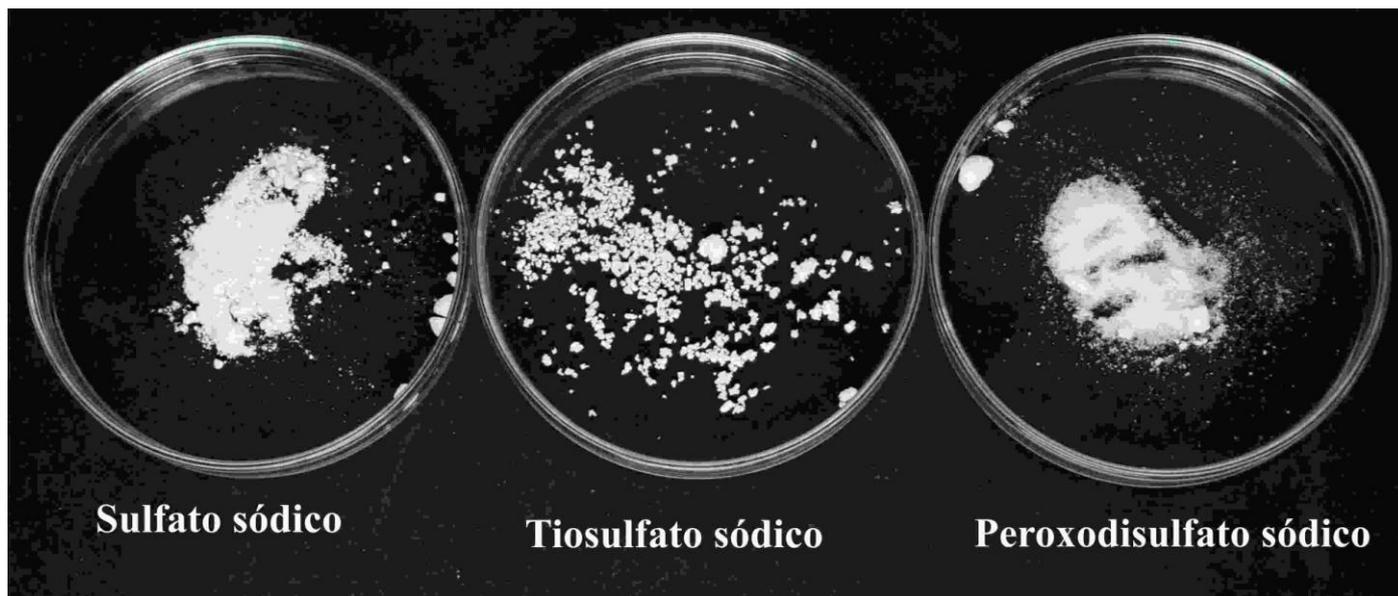
El procedimiento experimental consiste en añadir sobre la superficie del agua una gota de una disolución de ácido oleico en alcohol. Para preparar esta disolución se añade una gota de ácido oleico puro a 1000 mL de alcohol. Se sabe que 30 gotas de ácido oleico puro dan lugar a 1,00 mL de volumen.

Al añadir una gota de esta disolución de ácido oleico en alcohol sobre el agua, ésta se extiende, tal como se observa en la fotografía 2, formando una capa monomolecular. La mancha que aparece en la fotografía 2 la consideramos como un círculo y el diámetro de ese círculo se puede medir a partir de la escala que figura a la derecha, en la que dos rayas consecutivas distan un milímetro.

Sabiendo que la masa molecular del ácido oleico es de 282g/mol, y su densidad 0,89g/mL, calcula:

- La concentración, en mL de alcohol por litro de disolución, del ácido oleico en el alcohol
- La longitud de la molécula de ácido oleico
- El número de moléculas en cada gota
- El número de Avogadro

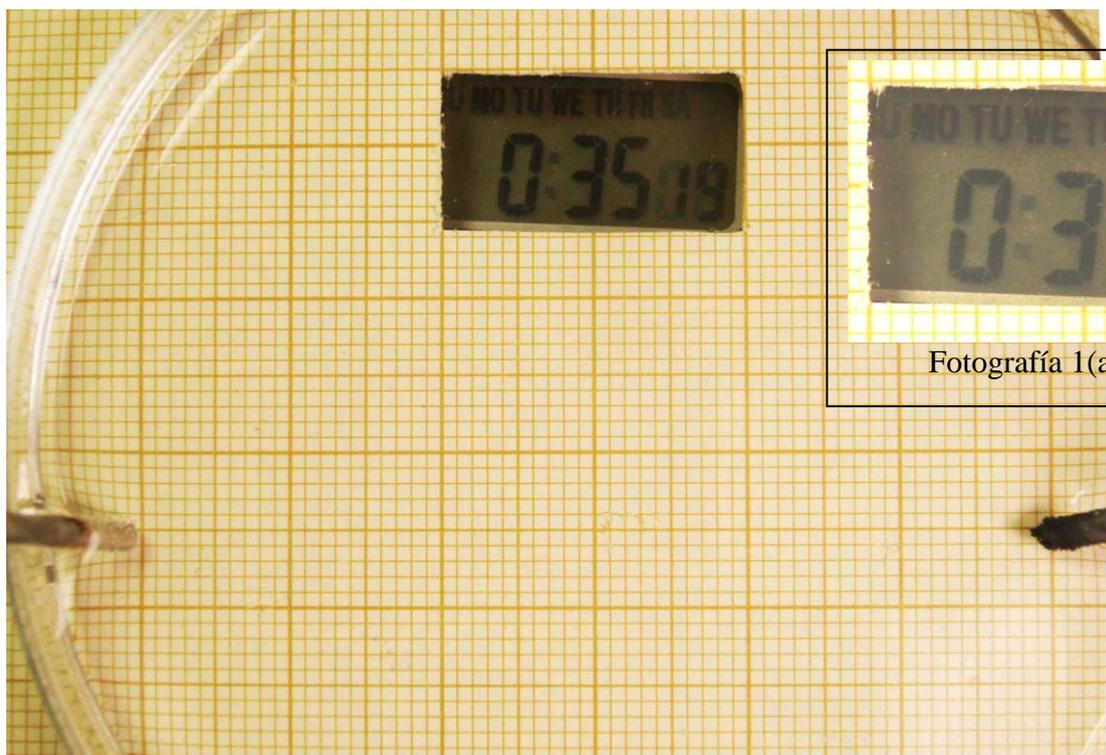
PVQ14-2**. Tres sales con S y O



Existen numerosas sales derivadas de ácidos que contienen azufre y oxígeno. En los laboratorios escolares se suelen encontrar las tres sales de la fotografía

- Escribe con la nomenclatura química las formulas de cada una de las sales. (el tiosulfato de sodio cristaliza con cinco moléculas de agua). Las otras dos sales son anhidras.
- Con las tres sales se pueden obtener disoluciones acuosas, indica para cada sal la fórmula del anión y del catión que aparecen cuando se disuelven en agua.
- El oxígeno ($Z=8$), el azufre ($Z=16$). Escribe las estructuras electrónicas de los átomos de oxígeno y azufre.
- Escribe las formulas desarrolladas de los iones de las tres sales, teniendo en cuenta la regla del octeto. En el ión peroxodisulfato existen dos oxígenos enlazados directamente entre sí.
- El peroxodisulfato de sodio es un buen agente oxidante. Su disolución acuosa en contacto con otra de yoduro de potasio da lugar a yodo molecular e ión sulfato. Escribe la ecuación igualada.
- El yodo molecular reacciona con el ión tiosulfato dando lugar al ión yoduro y al ión tetratiónato. Escribe la ecuación anterior igualada.
- Se conoce una sal de sulfato de sodio que contiene siete moléculas de agua (se denomina sal de Glauber). Calcula cuántos gramos de la sal hidratada se pueden obtener a partir de 10 gramos de la anhidra.
- Masas atómica $O = 16$, $S = 32$, $H = 1$, $Na = 23$

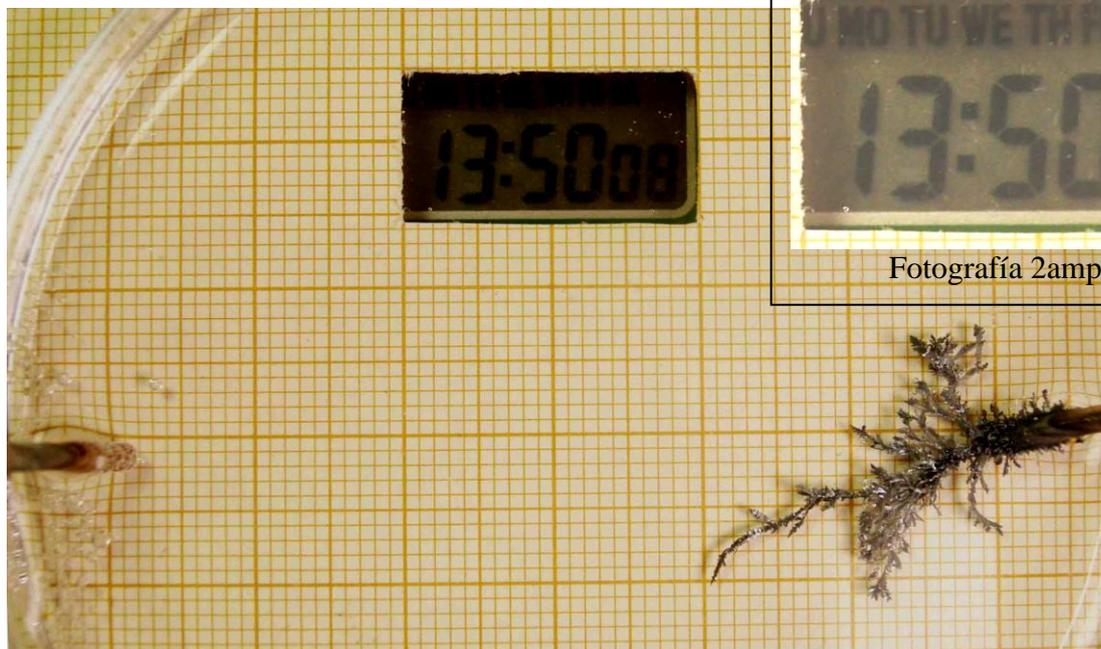
PVQ14-3. Electrolisis del sulfato de cinc ***



Fotografía 1



Fotografía 1(ampliación



Fotografía 2



Fotografía 2ampliación



Fotografía 3

Las tres fotografías indican una secuencia temporal de una electrolisis. En una cápsula Petri se han depositado 10 mL de una disolución acuosa de sulfato de cinc 0,20 M. A izquierda y derecha están dispuestos dos electrodos metálicos unidos a una fuente de alimentación de 15 V que no aparece en las fotografías. El cuadro central es un reloj que indica, minutos, segundos y centésimas de segundo a medida que transcurre la electrolisis.

- Indique los iones que existen en la disolución de la cápsula Petri antes de iniciar la electrolisis,
- De la observación de las fotografías debe deducir cuál es el cátodo y cuál el ánodo
- Escriba las reacciones químicas que se producen en los electrodos.
- Razone a medida que transcurre la electrolisis si la disolución acuosa es ácida o básica.
- En la tercera fotografía se ha depositado la mitad del cinc que había inicialmente en la disolución. Si la electrolisis prosigue, determine lo que indicará el reloj justamente cuando se agote el cinc de la disolución
 Calcule los gramos de metal depositado desde el inicio de la electrolisis hasta la fotografía 3.
- Calcule al final de la electrolisis el número de electrones que han circulado por el dispositivo
- Calcule la intensidad de la corriente que ha circulado por el dispositivo
- Calcule el volumen de gas en condiciones normales que se ha desprendido en el ánodo desde el inicio de la electrolisis hasta la fotografía 1.

Datos. Masas atómicas, Zn =65,4 , H=1, O = 16, S=32. Número de Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$

Carga del electrón $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Volumen molar en condiciones normales 22,4 L