

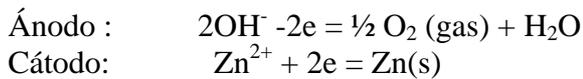
ELECTRÓLISIS DEL SULFATO DE CINC: EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN

ELECTRÓLISIS DEL SULFATO DE CINC(II)

La electrólisis del sulfato de cinc se ha estudiado desde el punto de vista cualitativo, ahora se va a intentar desvelar, a través de la fotografía digital, algunos aspectos cuantitativos del proceso, que aparentemente en algunos casos no siguen las leyes de Faraday.

Se emplean electrodos metálicos en todos los procesos, y se fija la diferencia de potencial en 15V.

En el ánodo se descargará el OH^- , y en el cátodo el Zn^{2+}
Como se indica en la figura 1



quedando en disolución ácido sulfúrico, que producirá un pH ácido aunque no tan ácido como cabría esperar, ya que también se descarga el H^+ , como se verá.

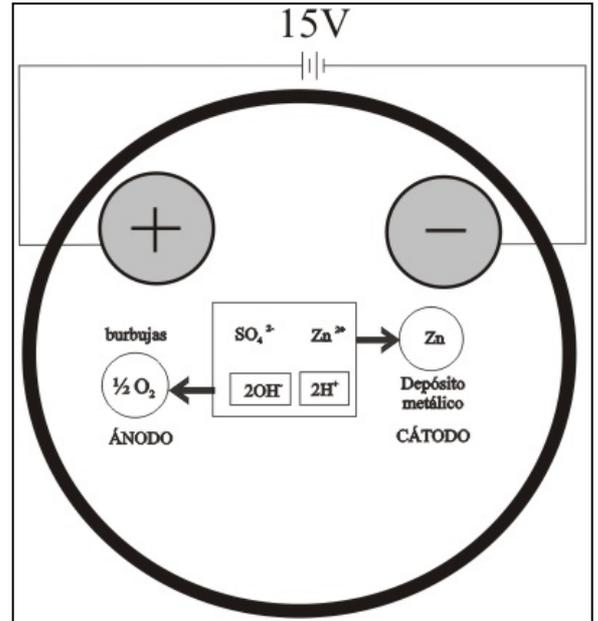


Fig.1

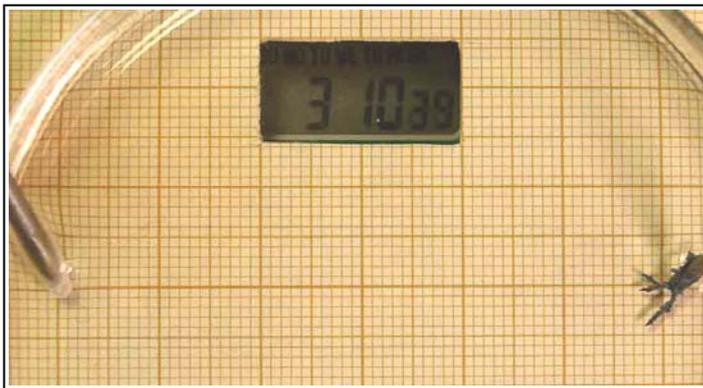


Fig.2

El cronómetro hasta los treinta minutos visualizará las centésimas de segundo. A partir de ellos, solo los segundos.

Se preparan 3 disoluciones de sulfato de cinc, 1M, 0,1M y 0,01M, y se echa sobre una caja petri, en la mínima cantidad para recubrir su fondo (10mL). Se conecta a una fuente de corriente continua de 15 V. Para la primera disolución (ZnSO_4 1M), se obtiene la sucesión de fotografías siguiente; fig 2, 3, 4, 5 y 6. Como lo que nos interesa es la electrodeposición del cinc, sólo se tomará la zona del cátodo a partir de la 3.

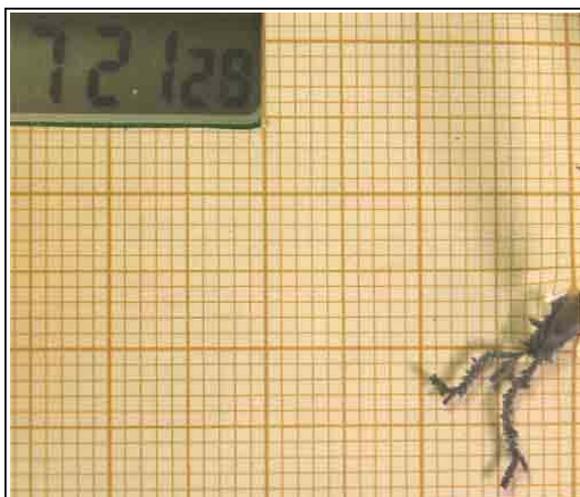


Fig.3

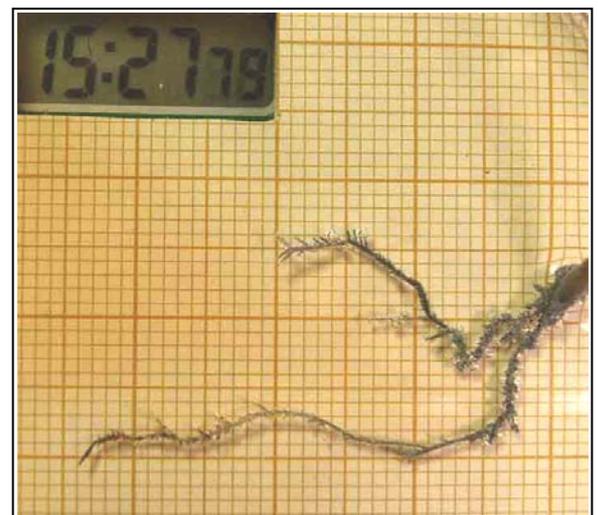


Fig.4

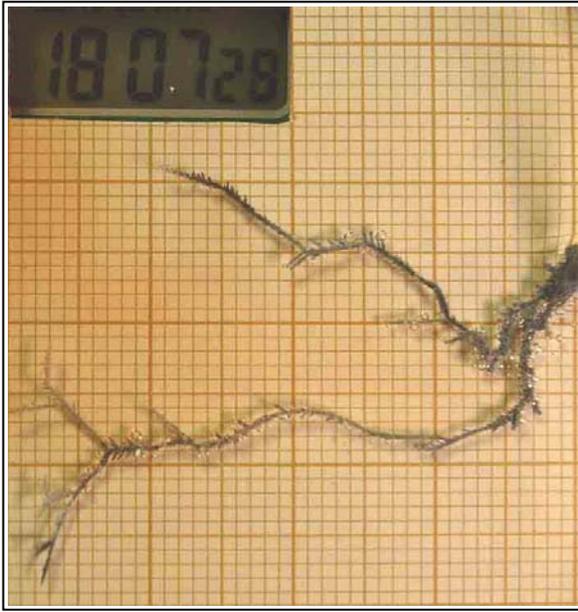


Fig.5

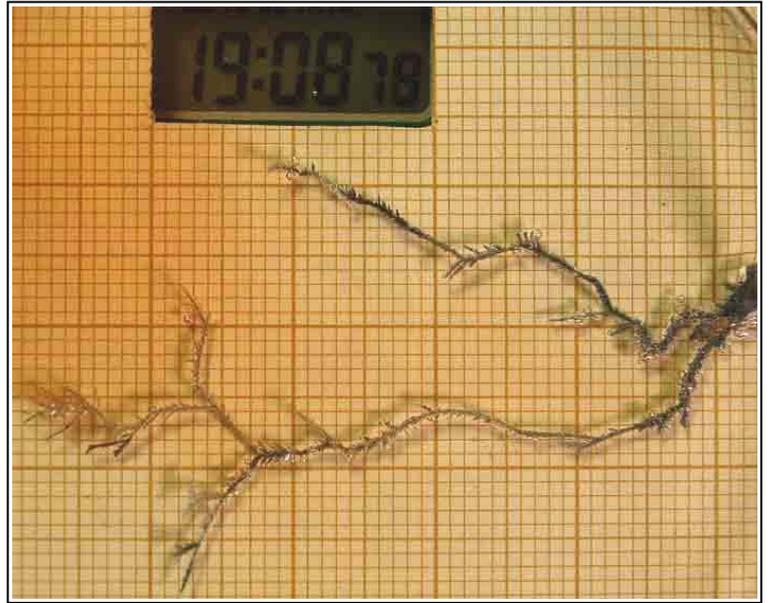


Fig.6

Como se observa en las fotos, la electrodeposición en estas condiciones enseguida toma forma arborescente, ramificándose rápidamente hacia el electrodo positivo. El crecimiento no es lineal. En un minuto se observa un crecimiento longitudinal de 10 mm. Se aprecian las burbujas de hidrógeno, en la extensión del cátodo a través del cinc metálico (fig. 5 y 6).

En la zona del ánodo se produce una coloración amarilla por aparición de Fe^{3+} , debido a la reacción del ácido sulfúrico con el metal del electrodo.

Si la disolución es 0,1M, la sucesión de fotos obtenidas es la siguiente, comenzando por la disposición general en la caja petri (fig.7): fig, 8,9 ,10 y 11

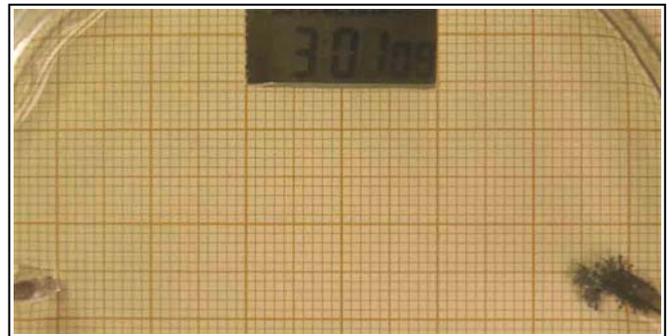


Fig.7

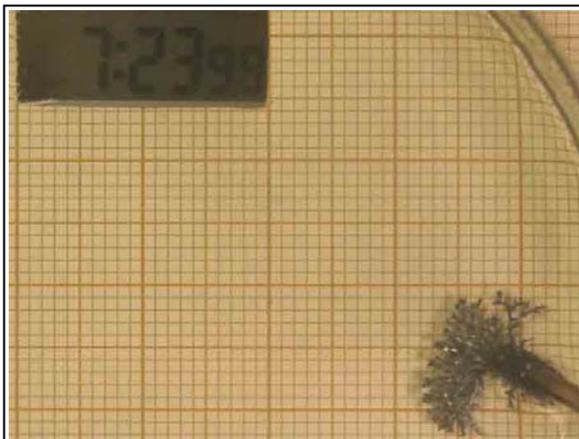


Fig.8

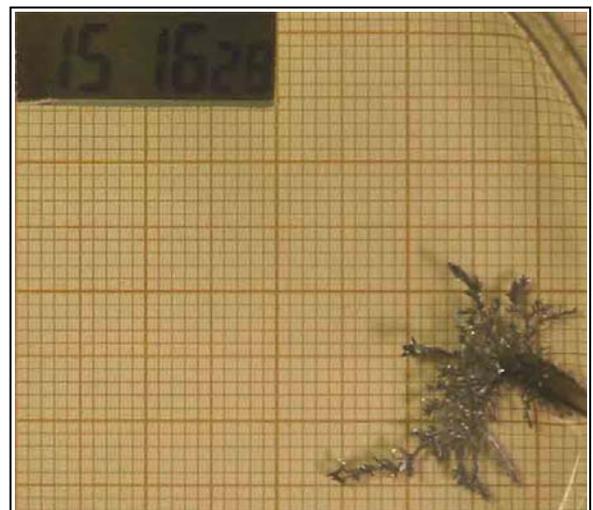


Fig.9

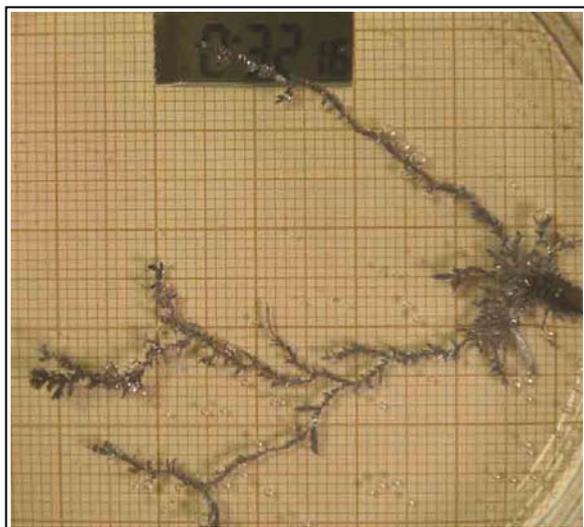


Fig.11

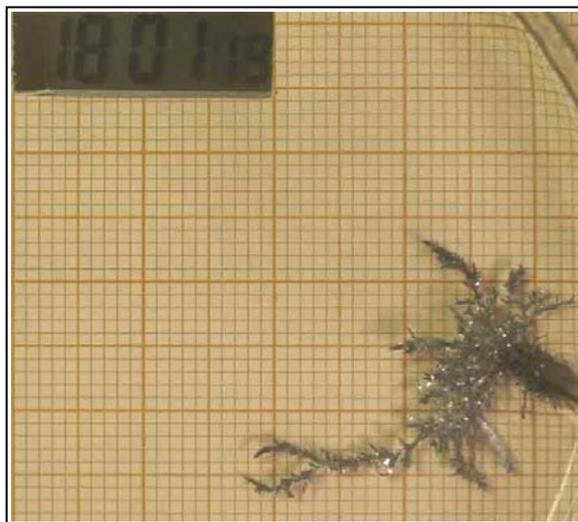


Fig.10

Como se aprecia la electrodeposición sigue siendo arborescente aunque no inicialmente como ocurría cuando la concentración era 1M. Las ramas y pseudohojas son aciculares. El desprendimiento de hidrógeno a través de las ramas de cinc, produce el movimiento de éstas, hasta tal punto que algunas llegan a romperse. Sólo a partir de los 30 minutos comienza a tomar forma arborescente tan como la anterior (compárese la situación de ambas disoluciones a los 15 minutos (fig.4 y fig.9).

Cuando la concentración es 0,01M, con un montaje similar, se obtiene la sucesión de fotografías dadas por las figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.



Fig.12



Fig.13

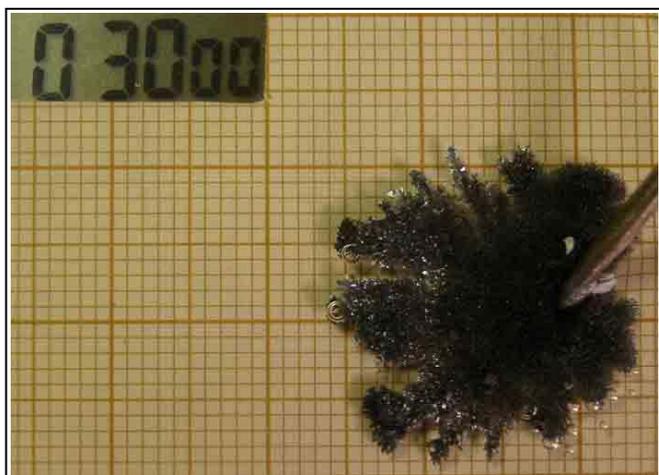


Fig.15

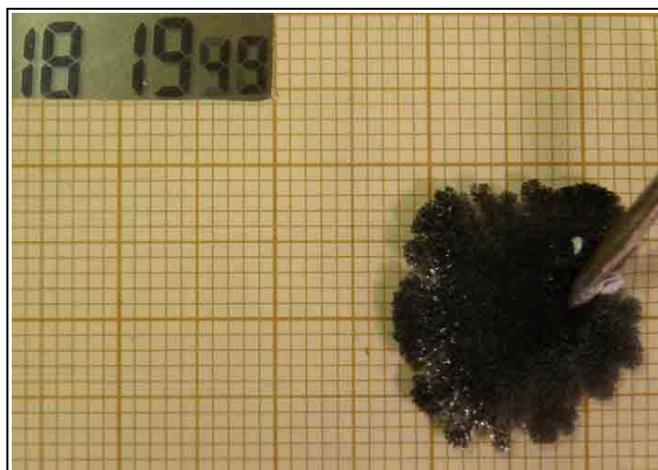


Fig.14

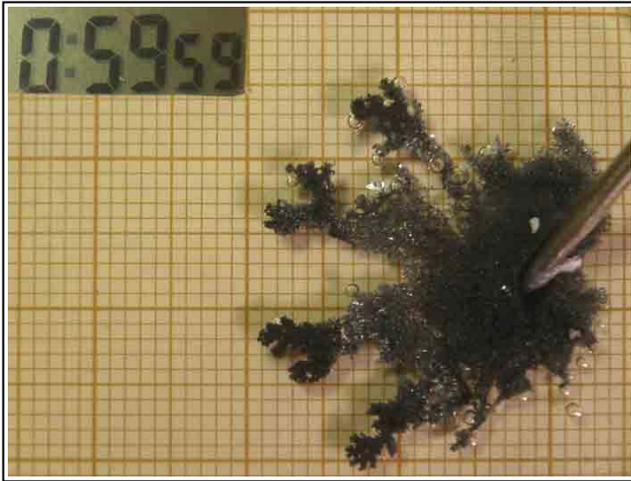


Fig.16

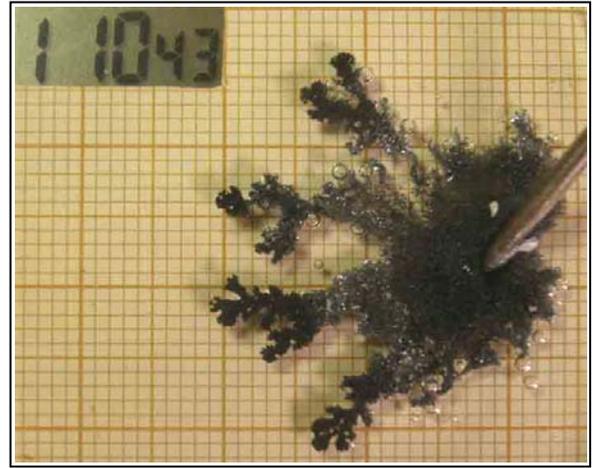


Fig.17

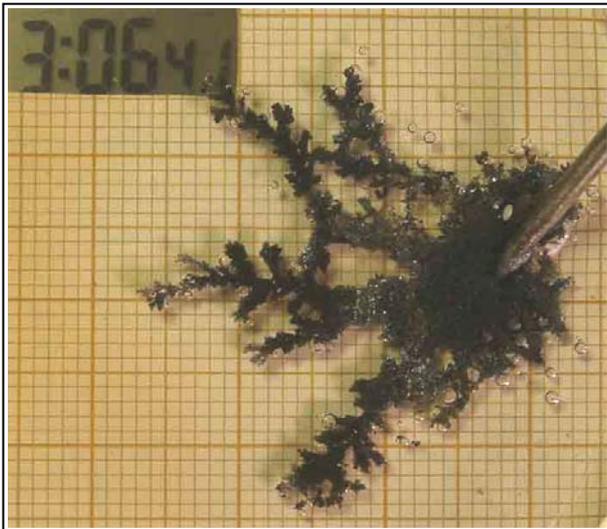


Fig.19

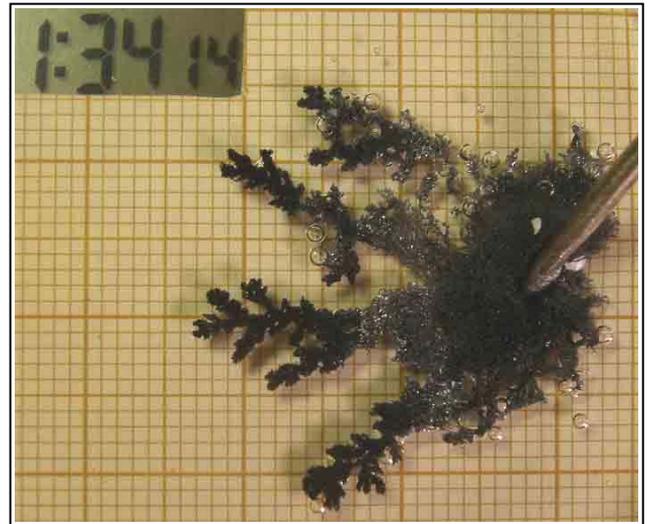


Fig.18

Como se aprecia la estructura de la electrodeposición para el sulfato de cinc 0,01M, es muy diferente a las anteriores. Las ramificaciones son arbustivas, y las pseudohojas no son aciculares. Entre la hora y media y las tres horas (fig.18 y 19), no se observa crecimiento; se supone que todo el cinc se ha depositado.

¿Cuándo se produce el cambio en la forma de la electrodeposición?

Para estudiarlo se preparan disoluciones en el intervalo entre 0,1M y 0,01M, con concentraciones de 0,08M, 0,05M, 0,04M y 0,02M.. Se fotografían aproximadamente durante un tiempo parecido, y en las mismas condiciones. Se tomarán en todos los casos fotos a la media y una hora respectivamente.

En el primer caso (0,08M), se presentan las fig 20 y 21.



Fig.20

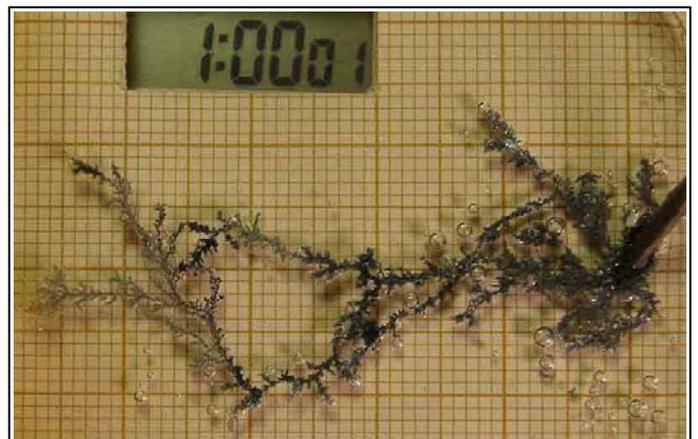


Fig.21

Para 0,05M (fig. 22 y 23)

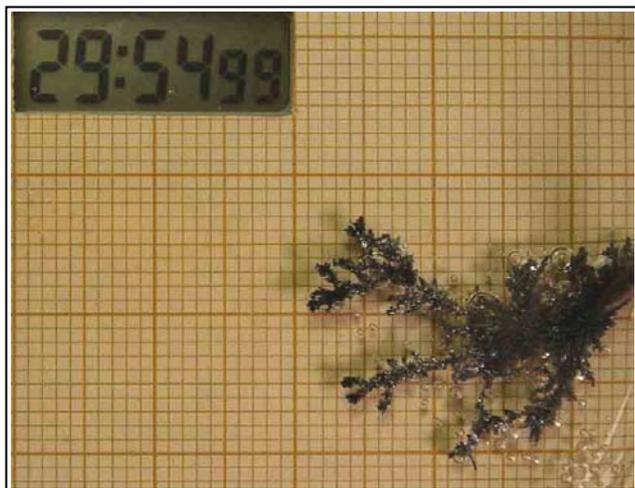


Fig.22



Fig.23

Para 0,04M (fig.24 y 25)

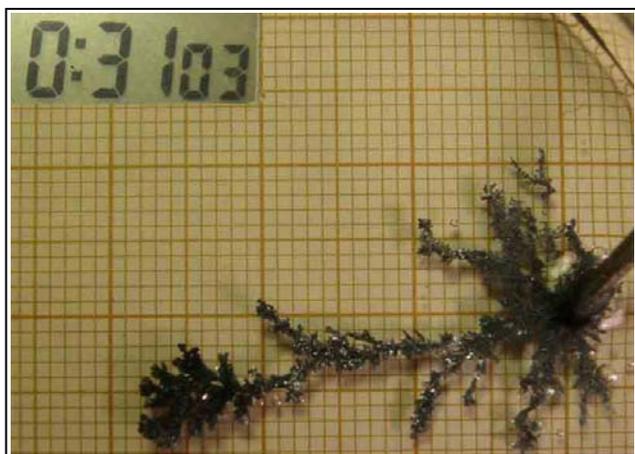


Fig.24

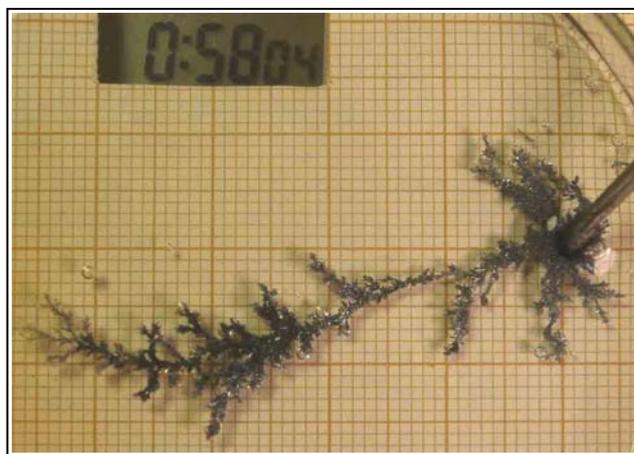


Fig.25

Para 0,02M (fig 26 y 27)

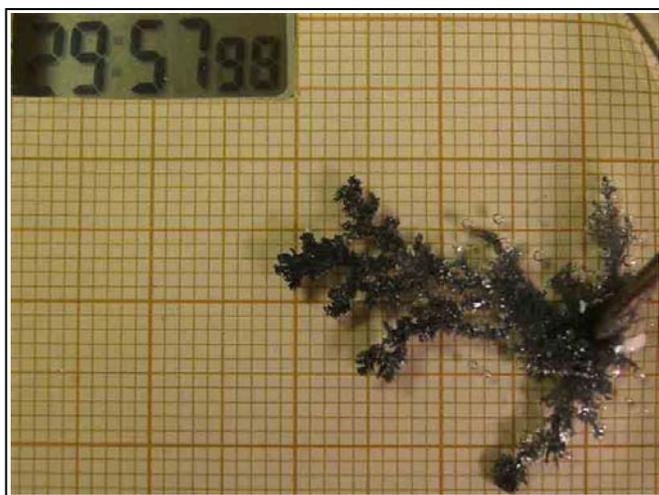


Fig.26

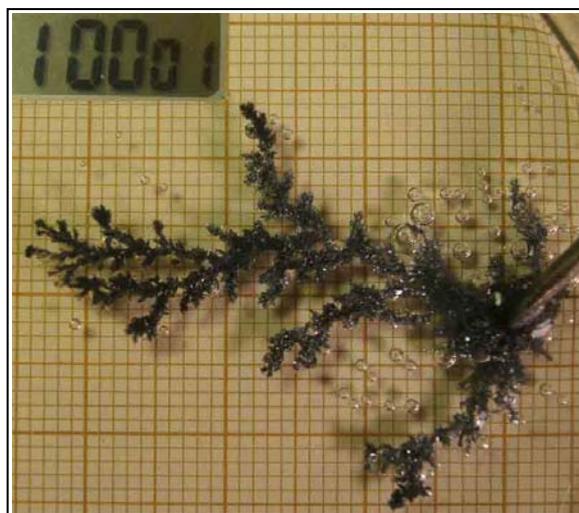


Fig.27

Como se puede apreciar no se puede establecer ninguna ley sobre crecimiento longitudinal. Tampoco las líneas de crecimiento toman direcciones prioritarias como ocurría a altas concentraciones (obsérvese y compárese la fotografía de la figura 23 (0,05M, 1h) y la figura 25 (0,04M, 1h). Sin embargo para concentraciones menores de 0,1M, el formato de la electrodeposición metálica, es más bien arbustivo. A 0,08M, se produce una mezcla y a partir de ahí entre 0,05M y 0,01M, ya es similar.