

Ácido nítrico y cobre (primera parte)

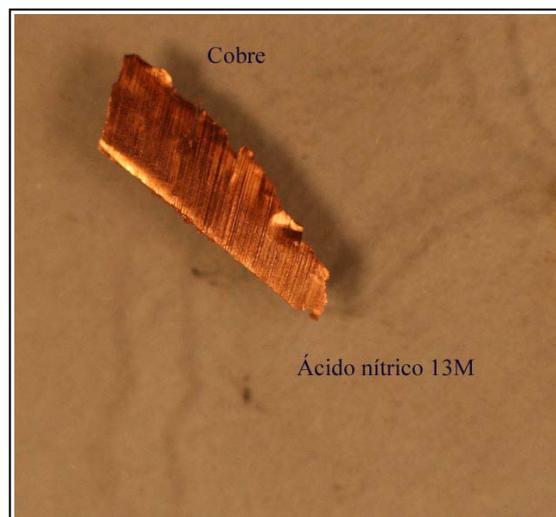
La mayoría de los metales son atacados por el ácido nítrico. Son excepciones el platino, el iridio, rodio, tántalo y oro. En dichas reacciones se pueden producir no solamente los óxidos del nitrógeno (I),(II) y (IV), sino también nitrógeno libre, hidroxilamina e incluso amoniaco; son reacciones redox características, pero con unos mecanismos bastante complejos¹.

La reacción con el cobre, con la cual vamos a comenzar, es la históricamente empleada por Priestley en 1772, para obtener los óxidos de nitrógeno. Sin embargo esta reacción produce resultados diferentes según la concentración del ácido nítrico, y la temperatura, como veremos en nuestras prácticas de química a la gota.

a) Con Nítrico 13M

Fig.1

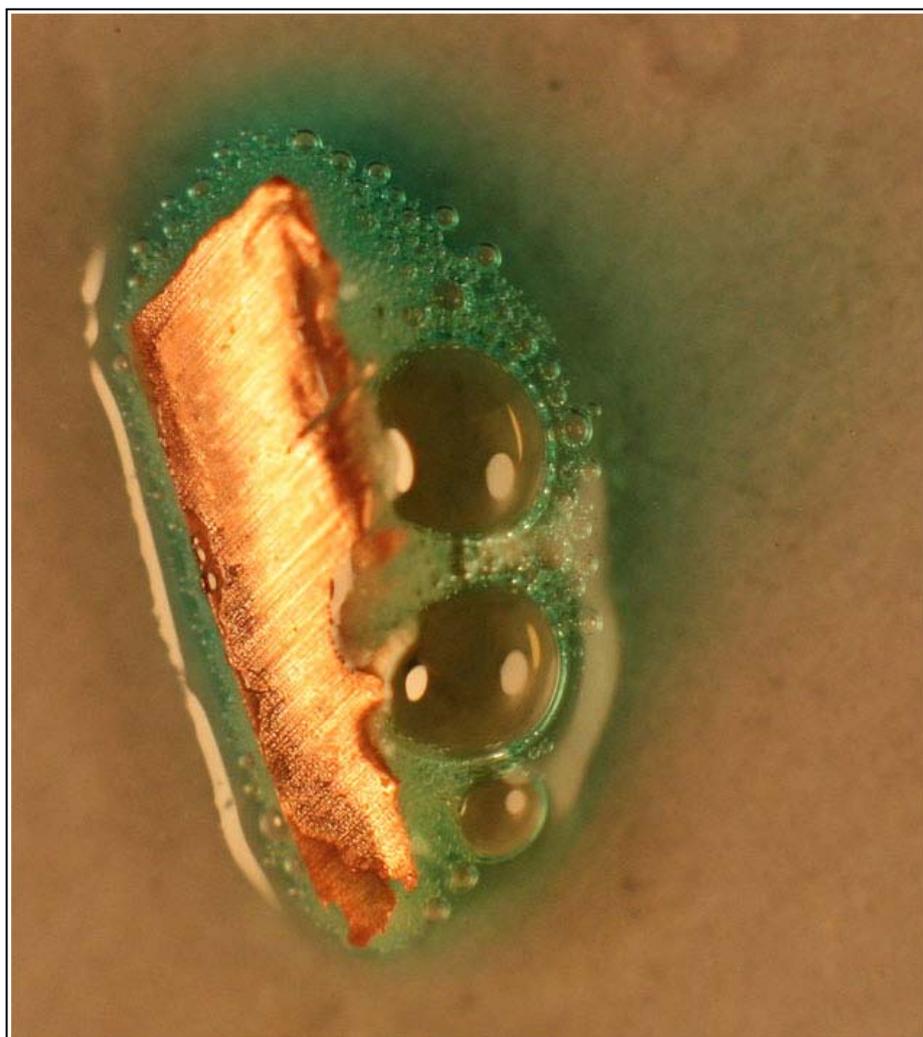
Comenzaremos con una disolución de ácido nítrico 13M (su máxima concentración), en la caja petri , actuando sobre una viruta de cobre de 1cm de longitud (fig.1). Al ponerse en contacto rápidamente reacciona produciendo dióxido de nitrógeno, en unas grandes burbujas pardas (fig.2).



El ión Cu(II), forma un complejo en disolución acuosa responsable del color verde azulado intenso de la disolución que rodea al cobre metálico.

El tratamiento de iones complejos del Cu(II), fue desarrollado en esta web, en su momento. (QG21).

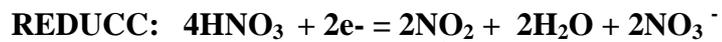
Fig.2



¹ Se ha sugerido (Hedges,1930), que siempre tiene lugar una reacción primaria, con producción de hidrógeno naciente, que a su vez reduciría al ácido nítrico, hasta formar productos como la hidroxilamina, el amoniaco, y los ácidos nitrosos e hiponitroso, que a su vez reaccionarían con el ácido nítrico dando lugar a los productos que fundamentalmente se recogen: los óxidos de nitrógeno(I), (II) y (IV)

Las burbujas de gas que se producen mueven la viruta de cobre, haciendo difícil la fotografía.

La reacción redox sin considerar los procesos intermedios posibles, sería:



La reacción continua, como se aprecia en las figuras 3, 4 (ampliación), 5 de forma intensa.



Fig.3

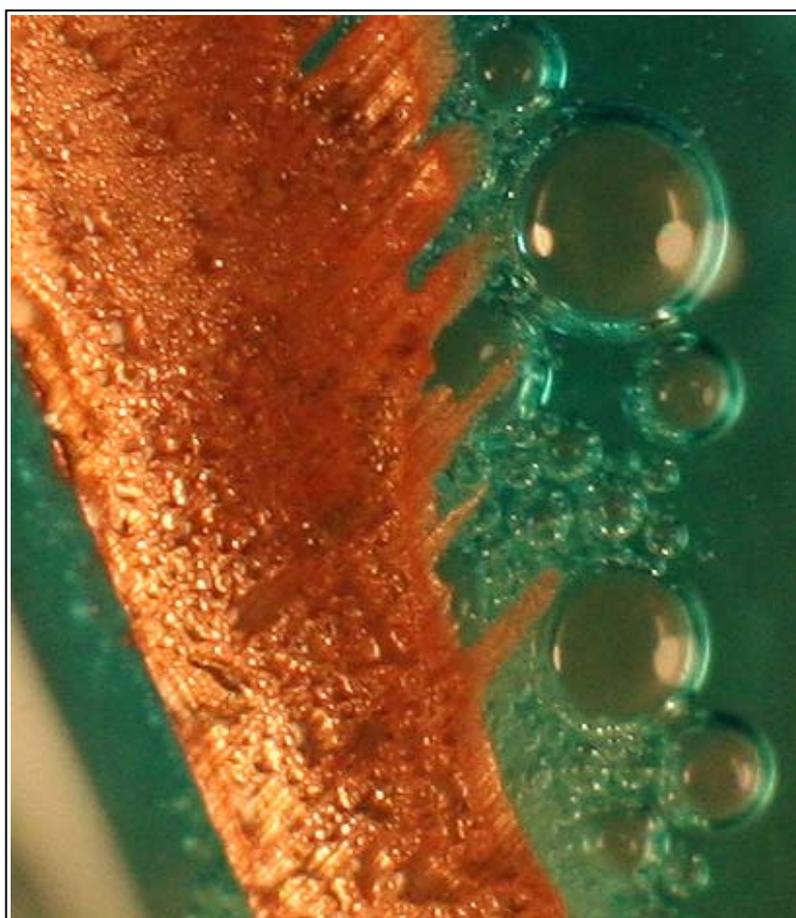


Fig.4(ampliación)

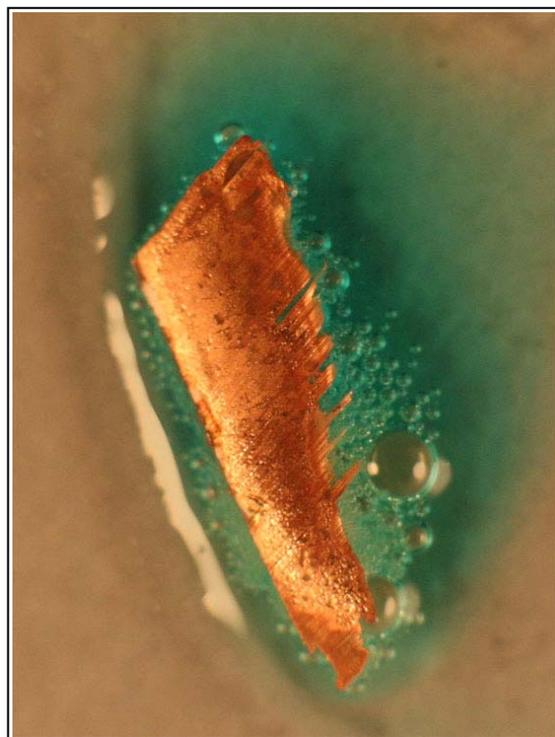


Fig.5

Las últimas fotos (fig. 6 y 7) se hacen a los 10 minutos de la puesta en contacto del cobre con el ácido nítrico. Posiblemente las burbujitas más finas que se observan puedan proceder de la producción de óxido de nitrógeno(II), incoloro, menos soluble en el agua

Según el proceso global:

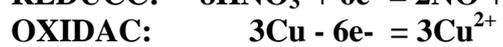
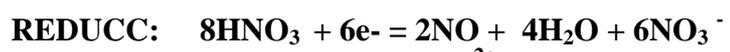


Fig.6



Fig.7

b) con **Nítrico 6,5M**

Se repite la reacción con otro trozo de cobre y ácido nítrico 6,5M.

Tarda 5 minutos para que comiencen a aparecer burbujas (debe recordarse que con concentración doble aparecían inmediatamente), y tarda 10 minutos en notarse verde azulada la disolución. Los procesos redox a tener en cuenta son los anteriores, pero con mayor predominio del segundo

La sucesión de fotos desarrollada durante 20 minutos es la siguiente (figs. 8, 9, 10 y 11)

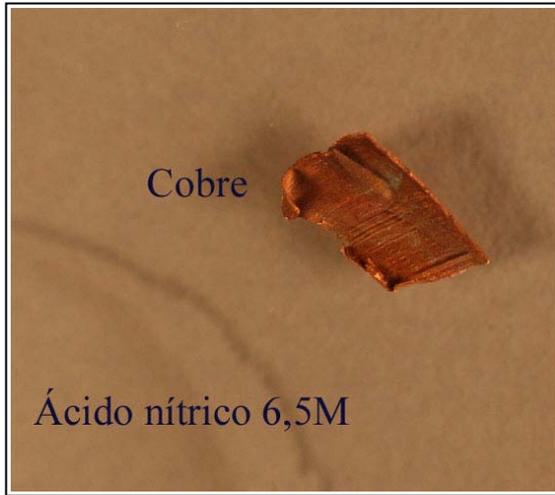


Fig.8



Fig.9



Fig.11

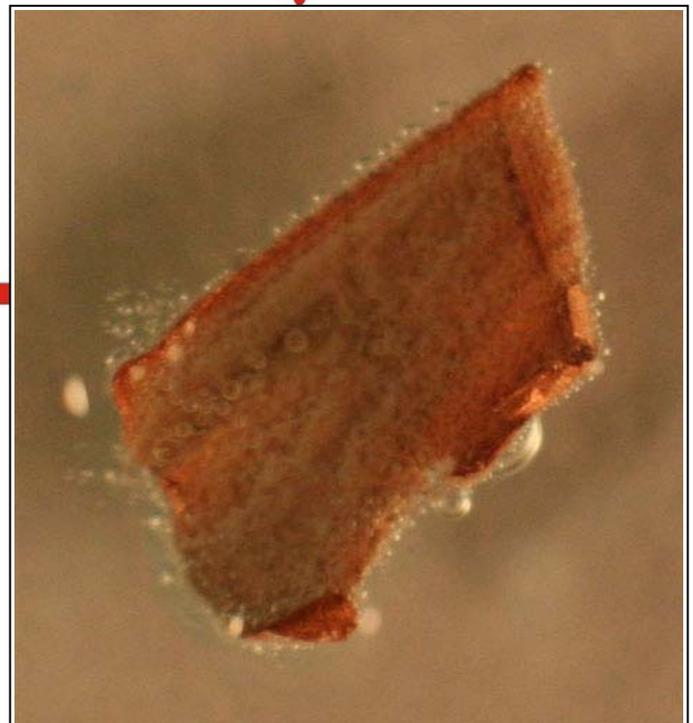


Fig.10

A la media hora la laminilla de cobre aparece casi desgastada (fig.12),y la disolución completamente verdosa

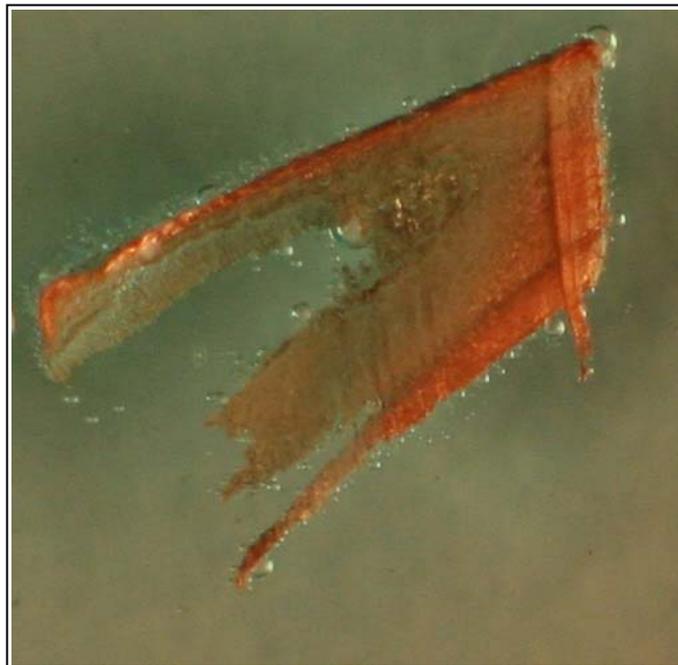


Fig.12