

CONVIERTA COBRE EN PLATA Y EN ORO

Santiago Heredia Avalos

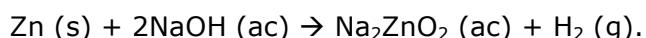
Departamento de Física – CIOyN, Universidad de Murcia
Apartado 4021, E-30080 Murcia, España

[Recibido en Enero de 2007, aceptado en Marzo de 2007]

Palabras clave: demostraciones de química; reacciones redox: materiales y reactivos caseros.

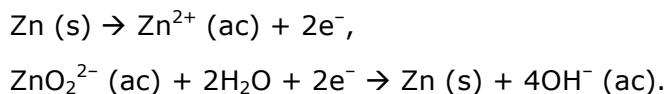
Esta experiencia resulta bastante sorprendente y, además, puede llevarse a cabo con reactivos y materiales fácilmente accesibles y asequibles. Se puede realizar al estudiar las reacciones de oxidación-reducción con alumnos de bachillerato, si bien, dada su espectacularidad podría llevarse a cabo frente a un público menos selecto (para alumnos de niveles inferiores o incluso para el gran público) como demostración en un espectáculo de química recreativa.

El procedimiento es el siguiente. Se disuelve un par de cucharillas colmadas de hidróxido sódico (NaOH) en un vaso con unos 50 ml de agua. El NaOH puede adquirirse en supermercados en forma de perlas, lentejas o incluso en disolución, pues se emplea como desatascador de tuberías. Se añade a la disolución de NaOH unos trocitos de zinc, para lo cual es suficiente con el zinc extraído de una pila salina gastada pequeña (Heredia Avalos, 2006), y se calienta a ebullición suave, produciéndose la reacción:



Mientras la disolución sigue en ebullición, se sumergen varias monedas de cobre en una disolución de ácido clorhídrico (HCl) para eliminar la capa superficial de óxido y se enjuagan con agua del grifo, de forma que queden bien brillantes. Conviene usar unas pinzas metálicas de cocina para manipular las monedas. Se pueden usar monedas de 0.01, 0.02 y 0.05 €, pues están fabricadas con acero recubierto de cobre, mientras que la disolución de HCl que se usa en este trabajo se puede adquirir en supermercados bajo la denominación de agua fuerte o salfumant. Seguidamente se introducen las monedas en la disolución de NaOH con los trocitos de zinc y se mantiene a ebullición, siempre procurando que las monedas estén en contacto con algún trocito de zinc. Hay que eliminar la capa de óxido de las monedas con HCl justo antes de introducirlas en la disolución de NaOH para evitar que vuelvan a oxidarse; además, conviene que las monedas usadas estén brillantes, pues así se obtiene un

recubrimiento mejor. Al cabo de unos cinco minutos las monedas se recubrirán de cinc y adquirirán color plateado. Para comprobar que las monedas ya están plateadas se pueden extraer de la disolución usando las pinzas, introduciéndolas de nuevo en el recipiente si no se ha completado el recubrimiento. Las semireacciones que se producen son



En resumen, el Zn pasa a Zn^{2+} en la disolución, mientras que los dos electrones pasan a través de la interfase Zn-Cu (de ahí que tengan que estar en contacto) al Cu de la moneda. Ya en ella, un ion de ZnO_2^{2-} de la disolución adquiere estos dos electrones para transformarse en Zn y depositarse sobre la superficie del cobre, con lo que la moneda adquiere un color plateado; así parece que el cobre se ha convertido en "plata" (Schreiner *et al.* 1992). La figura 1A muestra una moneda con su aspecto inicial, mientras que la figura 1B muestra la moneda recubierta con cinc. Si se emplea Zn en polvo en lugar de trocitos la reacción es más rápida, pues se favorece el contacto del Zn con la superficie de la moneda.



Figura 1.- (A) Moneda de 0.05 € en su estado inicial. (B) Moneda plateada, recubierta de cinc. (C) Moneda dorada, recubierta de latón.

Para convertir la "plata" en "oro" se coloca una de las monedas a unos dos centímetros de una llama oxidante (azul, para evitar el depósito de partículas de carbono sobre la moneda), moviéndola y volteándola periódicamente para que el calentamiento sea homogéneo. Transcurrido uno o dos minutos se observará que la moneda se vuelve dorada (véase la figura 1C), debido a la migración del Zn a la capa superficial del cobre, con lo que se obtiene latón, una aleación de Cu y Zn (Schreiner *et al.* 1992). Un sobrecalentamiento hará que la moneda pierda el color y brillo de forma irreversible, por lo que es preferible calentarla lentamente. El recubrimiento de cinc o latón puede mantenerse con brillo un par de días, tras los cuales se deteriora por su oxidación con el oxígeno atmosférico.

Según Schreiner *et al.* (1992), se puede obtener un resultado parecido si se usa estaño en lugar de cinc. En ese caso la moneda plateada estará recubierta de estaño y la moneda dorada estará recubierta de bronce, una aleación de cobre y estaño. El estaño se usa para realizar soldaduras, por lo que puede adquirirse en tiendas de electrónica, ferreterías o, incluso, en algunos centros comerciales.

El tiempo estimado para realizar esta experiencia es de unos 30 minutos. Es necesario usar bata, gafas de seguridad y guantes, pues se manejan disoluciones corrosivas de NaOH y HCl.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HEREDIA AVALOS, S. (2006). Experiencias sorprendentes de química con indicadores de pH caseros. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(1) pp. 89-104. En línea en: <http://www.apac-eureka.org/revista/>
- SCHREINER, R., SHAKHASHIRI, B. Z., SCOTT, E. S., BELL, J. A. y TESTEN, M. E. (1992). *Chemical Demonstrations: A Handbook for teachers of Chemistry*. Volume 4. Wisconsin: The University of Wisconsin Press.

TURN COPPER INTO SILVER AND INTO GOLD

Keywords: *chemical demonstrations; redox reactions; home materials and reagents.*