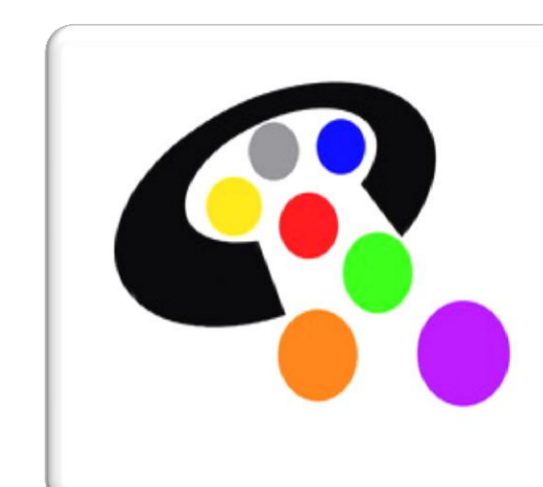


LA QUÍMICA DEL DINERO

Profesor coordinador: Pedro Fernández Rodríguez
 Jorge González Guitart, Nepal Heredia Pavón, Jaime Herrera Guirado,
 Christian Rutjens Oliva, Miguel Sánchez Fuentes
 I.E.S. Río Verde (Marbella). C/Notario Luis Oliver nº 18 29600 Marbella (Málaga)

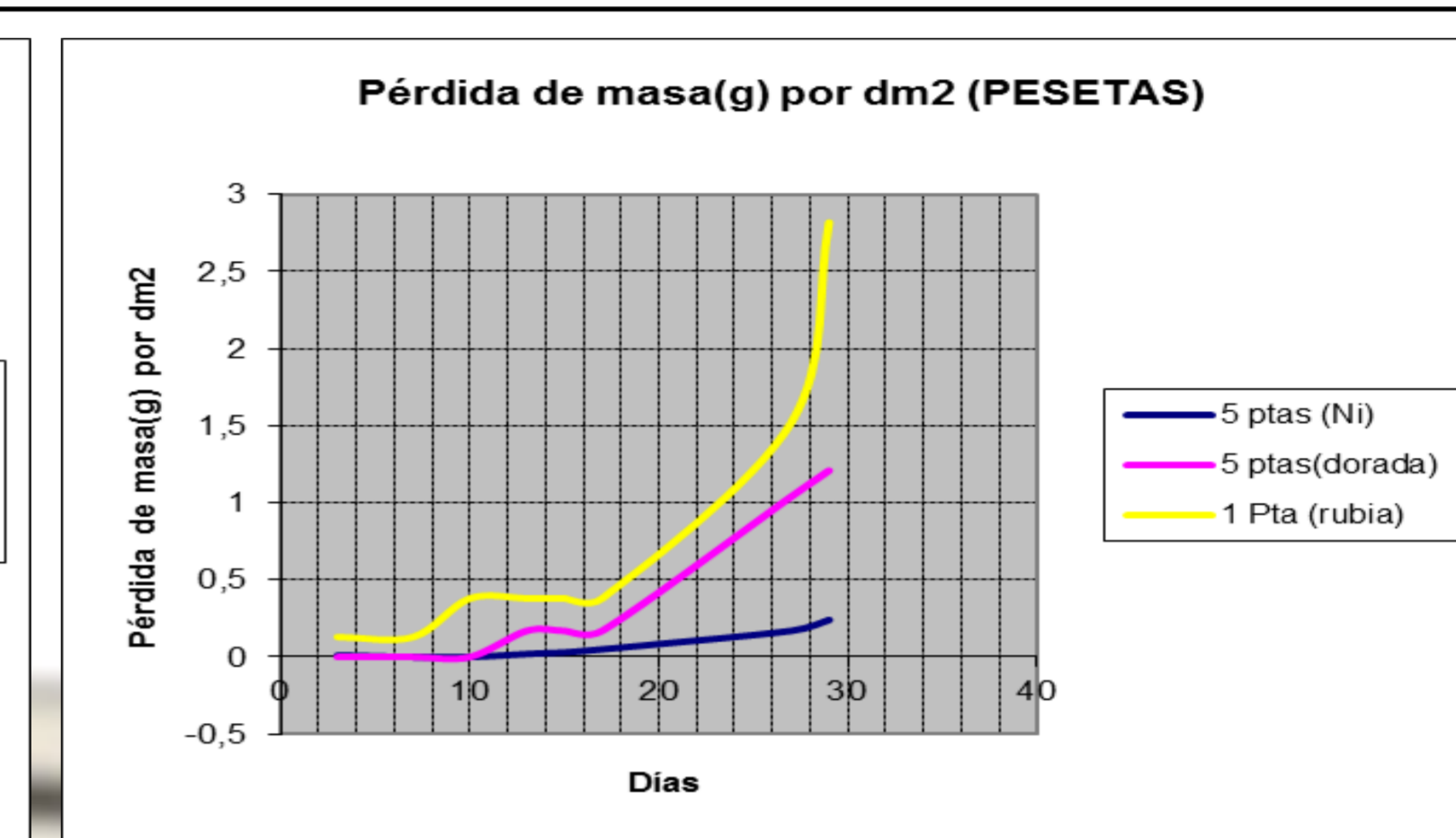
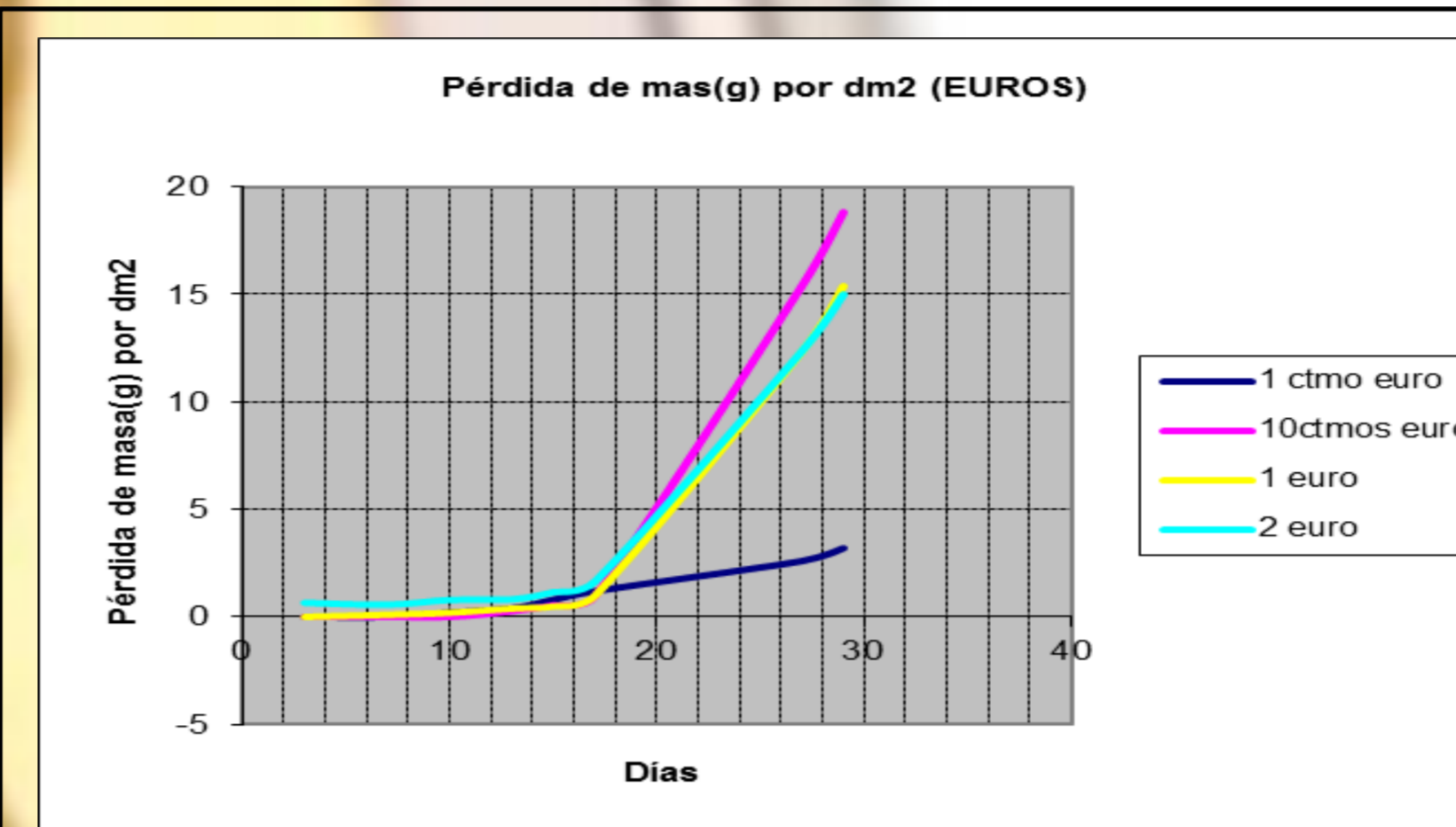


OBJETIVO

Comprobar qué aleaciones son las más apropiadas para fabricar monedas. Observaremos qué monedas son más resistentes a la corrosión. El cobre y el níquel están presentes en la mayoría de las monedas. Estudiaremos cuál de estos metales se oxida con más facilidad.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Sometiendo las monedas a la acción prolongada de ácido clorhídrico concentrado y midiendo a lo largo del tiempo pérdidas de masa por unidad de superficie de moneda, podremos observar qué monedas son más resistentes al deterioro por acción química.



¿QUÉ METAL SE OXIDA CON MAYOR FACILIDAD?

En la composición de las monedas que estudiamos predominan el Ni y el Cu. Estos dos metales podrán ser reconocidos en la disolución resultante de la acción química del ácido mediante pruebas específicas que hemos preparado.

Disoluciones de referencia	Adición de amoníaco (NH ₃)	Adición de disolución de hidróxido de sodio (NaOH)	Adición de disolución de yoduro de potasio (KI)	Adición de lejía (NaClO)
Disolución de cloruro de níquel (II) (NiCl ₂) (acidulada HCl)	Color azul oscuro Formación de Ni(NH ₃) ₆ ²⁺	Color verde manzana Formación de Ni(OH) ₂ (S)	Sin cambios	Color negro Formación de Ni(OH) ₂ (S)
Disolución de sulfato de cobre (II) (CuSO ₄) (acidulada HCl)	Color azul Formación de Cu(NH ₃) ₄ ²⁺	Color azul claro Formación de Cu(OH) ₂ (S)	Turbidez pardo rojiza Formación de CuI y de I ₂ (S)	Color verdoso
Mezcla de las dos disoluciones anteriores al 50%	Color azul	Sólido de color azul claro y tonos verdes	Turbidez pardo rojiza	Sólido de color negro
CONCLUSIONES para el reconocimiento de los cationes	La coloración azul al añadir amoníaco nos dará indicios de la presencia de Cu ²⁺ y/o de Ni ²⁺ . No es una prueba concluyente	La coloración azul o verde al añadir NaOH nos dará indicios de la presencia de Cu ²⁺ y/o de Ni ²⁺ . No es una prueba concluyente	La coloración pardo rojiza nos confirma la presencia de Cu ²⁺ pero no podemos asegurar que no esté presente el Ni ²⁺ .	El color negro nos confirma la presencia de Ni ²⁺ . La prueba anterior nos indica si hay o no Cu ²⁺ .



Comprobación con disolución de cloruro de níquel (II)



Comprobación con disolución de sulfato de cobre (II)



Comprobación con mezcla de las dos disoluciones anteriores



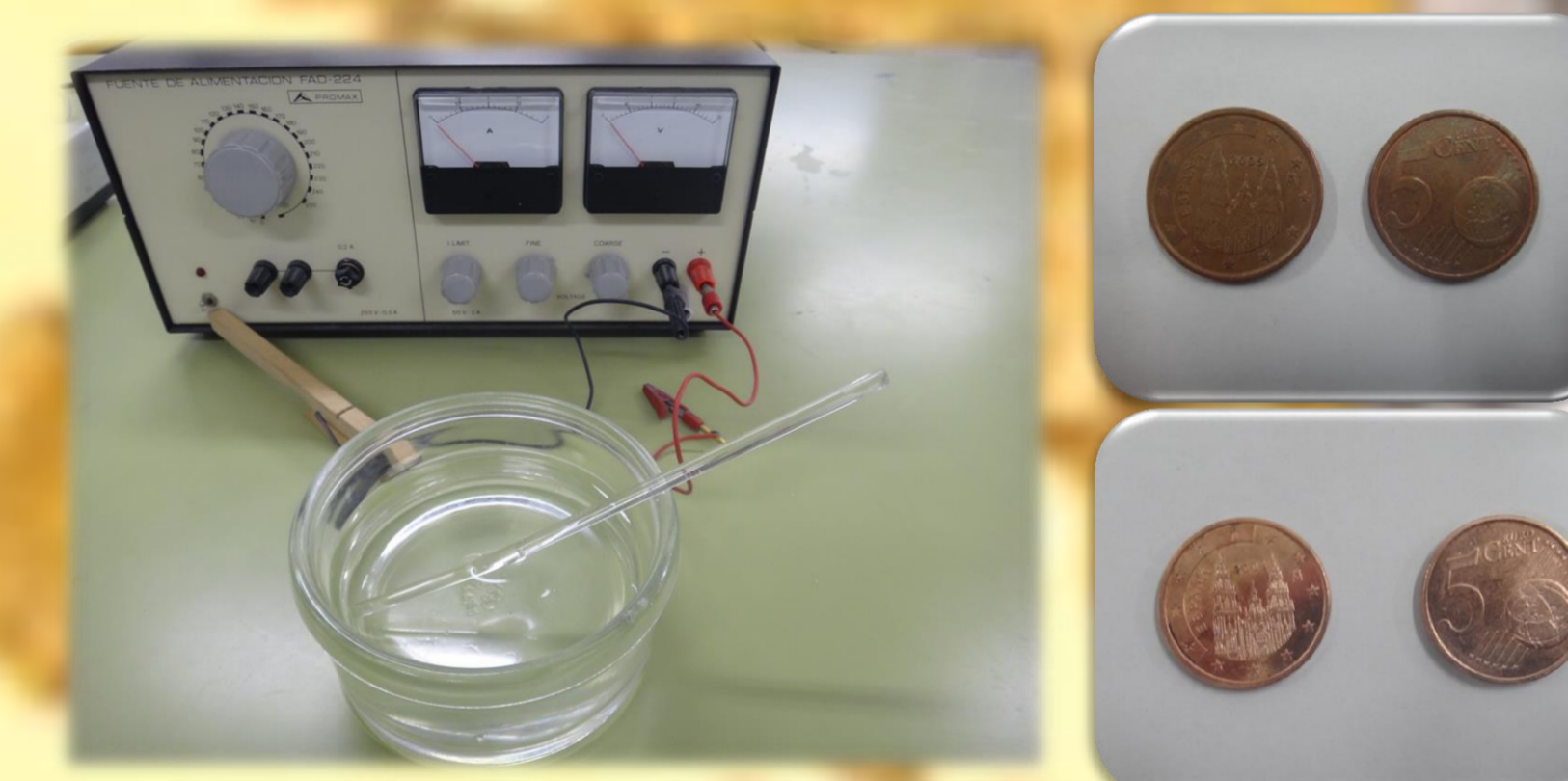
LAS PÁTINAS Y EL "CÁNCER DEL COBRE"

Las monedas con cobre se oxidan formándose una capa protectora de óxido de cobre. También puede formarse carbonato de cobre (verde) si dicho óxido reacciona con el CO₂. Si hay presencia de cloruro de cobre la moneda se reduce a polvo verde. Es el llamado cáncer del cobre.



CAPAS DE ÓXIDO PROTECTORAS

Las monedas de aluminio pierden brillo por oxidación pero la capa de óxido formada las protege y las hace más resistentes. Hemos comprobado que el nitrato de mercurio ataca más fácilmente a una moneda poco deteriorada.



LIMPIEZA DE MONEDAS CON ELECTRÓLISIS

El óxido depositado sobre las monedas puede eliminarse con una electrólisis. La moneda se sitúa en el cátodo donde se produce un burbujeo de hidrógeno y sucede la reducción de dicho óxido.

CONCLUSIONES

El Ni en las monedas resiste mejor la corrosión que el Cu. Con las pruebas realizadas no detectamos claramente Ni en las disoluciones resultantes de la acción química del ácido clorhídrico.

Se observa que la corrosión de las monedas se acelera con el paso del tiempo debido a la pérdida de protección de éstas cuando la acción del ácido destruye las capas superficiales.

Las monedas más resistentes a la corrosión son las de 1 céntimo de euro y 5 pesetas de cuproníquel: la moneda de 1 céntimo sólo tiene Cu en la superficie y el interior es de acero y la moneda de 5 pesetas de cuproníquel debe ser más resistente a la corrosión porque el Ni se pasiva.

Las monedas de 1 euro, 2 euros, 10 céntimos, 1 peseta rubia y 5 pesetas doradas, pierden más masa porque tienen altos contenidos en Cu que se oxida más fácilmente.

La presencia de níquel en las monedas da a éstas mayor resistencia a la corrosión debido a la pasivación de este metal sin que se observen pérdidas notorias de lustre por la formación de la capa superficial protectora de óxido. La presencia del cobre es necesaria por sus características antimicrobianas a pesar de que este metal se corroe y pierde brillo con facilidad.