

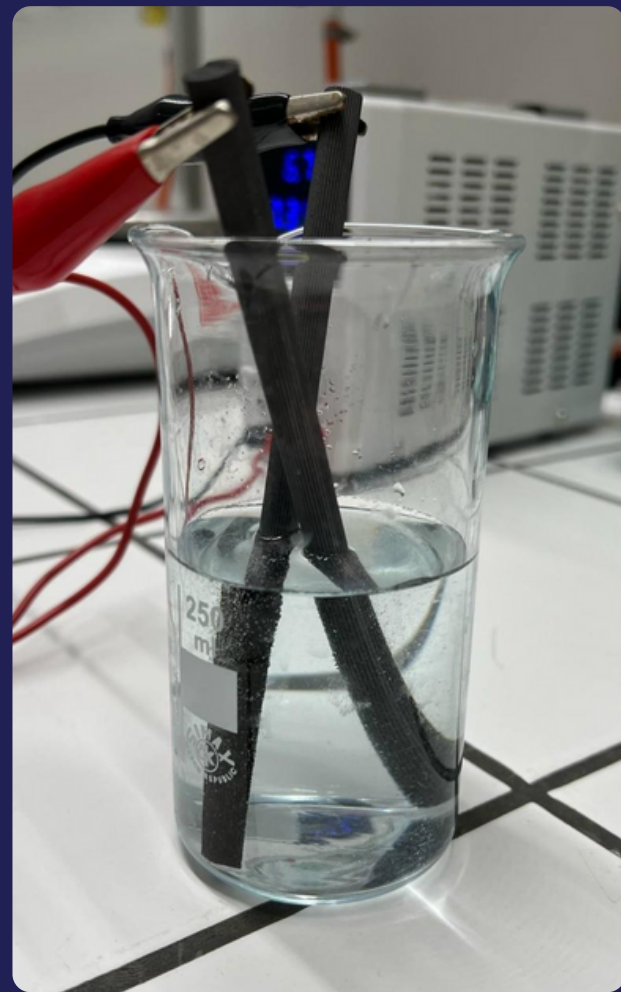
Analiza składu mosiądzu różnymi metodami

Autorzy: Mikołaj Głodowski, Jakub Urbański - kl. 2a
Opiekun: mgr Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska

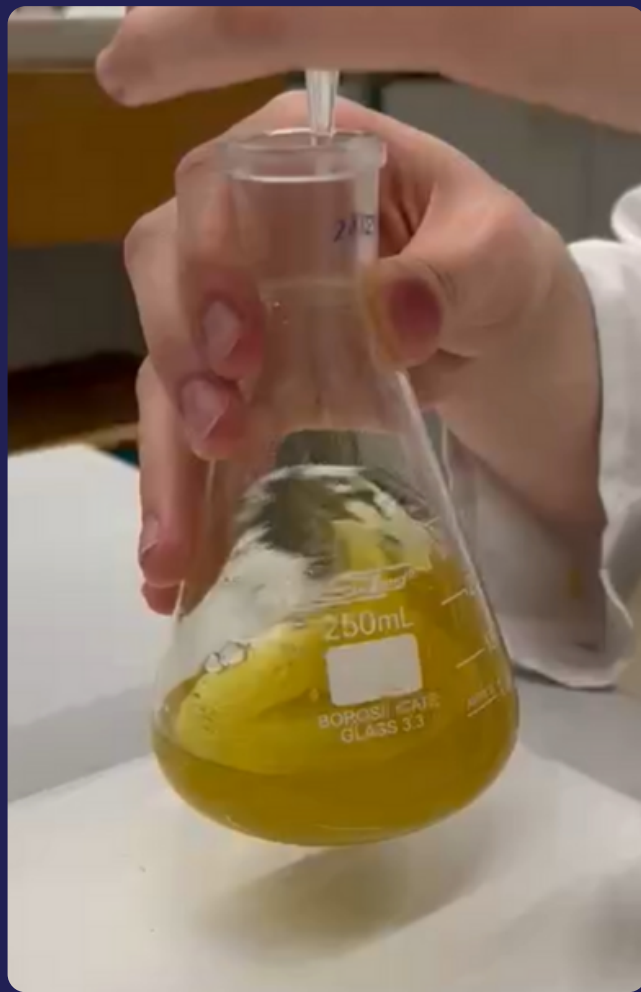
Wstęp

Mosiądz to stop głównie miedzi i cynku, który jest znany już od starożytności. Na przestrzeni wieków wykorzystywany był do wyrobu różnych przedmiotów, m.in. instrumentów muzycznych, nabojów, klamek, monet, armatury i innych przedmiotów „codziennego użytku”. W celu poprawy jego właściwości fizyko-chemicznych, do stopu podstawowego (Cu+Zn) dodawane są często domieszki innych pierwiastków. Niewielkie ilości domieszek sprawiają, że nie tylko trudno je wykryć i oznaczyć, ale również mogą być przyczyną błędów w ilościowym oznaczaniu głównych składników. Z tym problemem zetknęliśmy się w swojej pracy.

Celem naszej pracy było określenie składu procentowego metali wykorzystanych do produkcji łusek nabojów. Wykorzystaliśmy znajomość analizy jakościowej i ilościowej do ustalenia składu badanego stopu. Za pomocą metod ilościowych przeprowadziliśmy: oznaczenia kompleksometryczne cynku, jodometryczne miedzi oraz dla porównania przeprowadziliśmy elektrolizę roztworzonego stopu, oznaczając wagowo wydzieloną miedź.



Zdjęcie 3: Roztwór podczas elektrolizy



Zdjęcie 4: Analit podczas miareczkowania; analiza redoksometryczna (jodometryczna)

Inne próby

Nie poddając się próbowaliśmy jeszcze wyprzeć kationy metali za pomocą magnezu, a następnie zmiareczkować przesącz. Jednak ta metoda, prawdopodobnie z powodu zbyt dużej ilości różnych pierwiastków i trudnościami w ustabilizowaniu środowiska reakcji, nie przyniosła pożądanych skutków.

Część eksperymentalna

1. Przygotowanie roztworu

Pracę rozpoczęliśmy od przygotowania mianowanego roztworu EDTA. Następnie roztworzyliśmy fragmenty łusek od naboju w roztworze $\text{HCl}_{\text{stęż}} + \text{H}_2\text{O}_2$ (zdjęcie 1). Roztwór wygotowaliśmy, w celu usunięcia nadtlenu wodoru (zdjęcie 2).



Zdjęcie 1: 9,945g łusek przed roztworzeniem w kwasie chlorowodorowym i nadtlenku wodoru



Zdjęcie 2: Roztwór w trakcie usuwania H_2O_2

2. Analizy jakościowe

Miedź identyfikowaliśmy w reakcjach charakterystycznych z I^- i NH_3_{aq} . Próbowaliśmy również wykryć obecność ołowiu i cyny, lecz uzyskane wyniki nie były jednoznaczne.

3. Oznaczenia ilościowe składu stopu

Oznaczanie masy miedzi wydzielonej podczas elektrolizy
Po przeprowadzeniu kilku elektroliz (zdjęcie 3) w celu wydzielenia na elektrodach całej ilości miedzi, stwierdziliśmy, że jej zawartość w początkowym stopie to ok. 6,25 g / 9,945 g stopu.

Analiza redoksometryczna (jodometryczna)
Na podstawie analizy redoksometrycznej (jodometrycznej) (zdjęcie 4), oznaczyliśmy zawartość miedzi. Otrzymany wynik ten był zgodny z poprzednimi wynikami.

Analiza kompleksometryczna
W kolejnym kroku przystąpiliśmy do miareczkowania kompleksometrycznego cynku. I tu napotkaliśmy problem. Nasze wskaźniki (najpierw czerń eriochromowa T, a potem kalces) samoistnie zmieniały barwę. Dlatego, udało nam się przeprowadzić jedynie dwie powtarzalne analizy kompleksometryczne. Na ich podstawie ustaliliśmy zawartość cynku w stopie.

Analiza wyników i wnioski

Według producenta naboi łuski są zrobione z mosiądzu CuZn30 (do dalszej analizy wykorzystujemy normy Unii Europejskiej, gdyż są to czeskie naboje),

Pierwiastek/Skład chemiczny (w %)	Według norm EN 1652 / EN 12164		Według naszej analizy
	od	do	
Cu (miedź)	69	71	62
Zn (cynk)	30,38	31	36
Sn (cyna)	0	0,1	obecny
Pb (ołów)	0	0,05	obecny w ślad. ilość.

Analizując wyniki otrzymujemy różnicę w sumie masy stopu (Cu+Zn) równy ok.1%, co jest wartością zadowalającą. Natomiast różnica w zawartości miedzi i cynku jest bardziej znacząca odpowiednio 10% i 17%.

To właśnie dzięki tym wynikom możemy przypuszczać, że:

- po roztworzeniu stopu w HCl i H_2O_2 i następnym wygotowaniu i przeprowadzeniu elektrolizy otrzymujemy bardzo niesprzyjające warunki do jakiegokolwiek dalszej analizy,
- pierwiastki, które występują w stopie w bardzo małej ilości znacząco utrudniają analizę,

Podsumowanie

Poświęciliśmy na ten projekt wiele godzin, dzięki czemu zdobyliśmy praktyczne umiejętności korzystania ze sprzętu laboratoryjnego, oraz poznaliśmy wiele rodzajów analiz jakościowych i ilościowych. Był to nasz pierwszy projekt. Zdobyliśmy szeroką wiedzę, którą na pewno wykorzystamy w przyszłości. Mimo że na pierwszy rzut oka nie ma idealnych wyników, jesteśmy zadowoleni z otrzymanych rezultatów, gdyż projekt był realizowany tylko z zastosowaniem „szkolnych” bardziej dostępnych odczynników. W wielu źródłach można bowiem znaleźć przepisy na dokładne analizy z użyciem profesjonalnego, drogiego laboratoryjnego sprzętu i odczynników.

Chcemy zbadać fragment łuski przy pomocy spektrofotometru, w celu określenia prawdziwego jej składu.

Bibliografia:

1. Kasapovic, Dejane & Bikić, Farzet. (2023). Investigation of the effect of the addition H_2O_2 on the general corrosion of brass in hydrochloric acid.
2. Jerzy Minczewski, Zygmunt Marczenko (2004). Chemia analityczna. 2, Chemiczne metody analizy ilościowe
3. https://emetal.eu/mosiadz/mosiadz-ISO_-CuZn40-EN_-CW509L-DIN_-CuZn40-wnr_-2.0360-PN_- (dostęp 3.09.2025r.)
4. <https://marz-kreations.com/Chemistry/160-Chemistry.html> (dostęp 3.09.2025r.)