

Do czego może doprowadzić lekcja chemii w liceum? Oczywiście do zapisania kilku stron w zeszyte oraz powiedzonek typu „I tak mi się to nie przyda...”. Z tym ostatnim się nie zgodzę, a to dlatego, że przy odpowiednim wykorzystaniu powszechnie dostępnego zasobu, zwanego wiedzą, można w bardzo prosty sposób zamienić tę „zwykłą lekcję chemii” na pouczającą zabawę. Jak? Cóż, w moim przypadku wyglądało to w następujący sposób – kilka tygodni po rozpoczęciu edukacji w klasie trzeciej program nauczania wymagał ode mnie wiedzy na temat elektrochemii, czyli rozumienia chemicznej zasady działania ogniw baterii i akumulatorów. Nie ukrywam, że lekcje tego typu są bardzo ciekawe. Na początku marca postanowiłem się pobawić – wykorzystać zdobytą na lekcji wiedzę w praktyce, posilując się dodatkowo informacjami z Internetu.

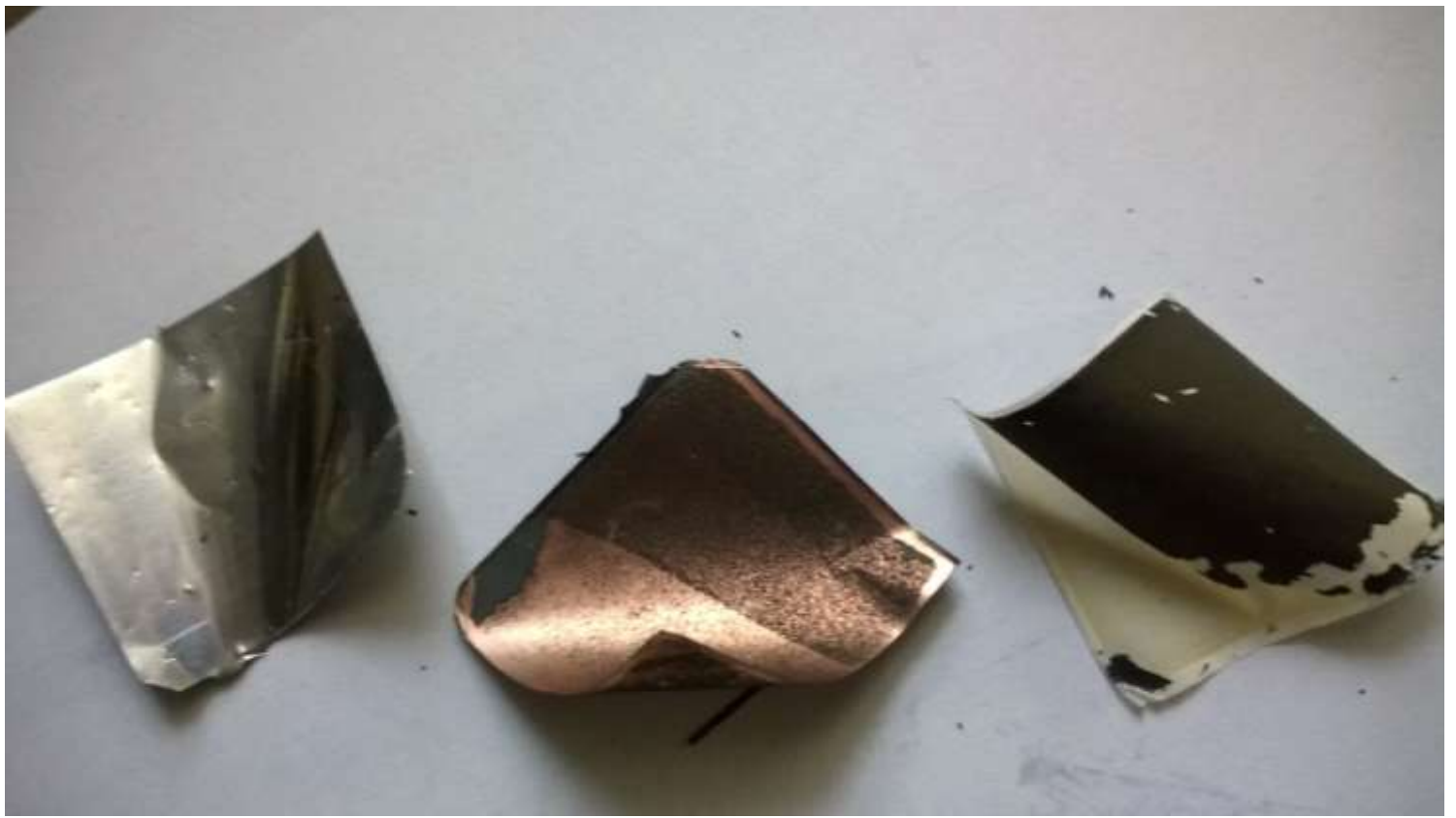
Co więc zrobiłem? Będąc szczęśliwym posiadaczem woreczka całkowicie zużytych akumulatorów litowo-jonowych (Li-Io) oraz litowo-polimerowych (Li-Pol), wybrałem sobie jeden (litowo-polimerowy), który wygląda tak:



Od tego momentu „zabawa” się trochę komplikuje, ponieważ trzeba przejść przez proces rozebrania samego akumulatora, filtracji elektrolitu i babrania się w licie, który pięknie pachnie swoim wodorotlenkiem. Ale po kolei. Najpierw ostrożnie otwieramy sam pojemnik, uwalniając tym samym wnętrze akumulatora:



Wszystko należy robić w rękawiczkach, gdyż mamy do czynienia z trującymi substancjami!!! Jeśli się przyjrzymy, to widać, że rdzeń zbudowany jest z wielu warstw, z których wyprowadzono styki. Warstwy te to elektroda cynowa, miedziana oraz plastikowy (to popielate „coś”) perforowany separator pokryty tlenkiem litu (Li_2O). Teraz wystarczy wszystkie te warstwy porozdzielać i wydobyć następujące elementy:



Z tych trzech elementów wyrzucamy elektrodę cynową, a zostawiamy resztę. Cały wydobyty separator i miedź wkładamy do kąpiel z dobrego organicznego rozpuszczalnika (w moim przypadku był to rozcieńczony alkohol izopropylowy – 25 zł/1 l), na około 15 minut. W tym momencie warto zajrzeć do tablic chemicznych bądź „wygooglować” sobie szereg napięciowy i poszukać w nim metalu, który wykaże największą różnicę napięć od miedzi. Oczywiście musi to być metal, do którego mamy prosty i tani dostęp. Ja wykorzystałem fragment samoprzylepnej taśmy aluminiowej.

Pora na bardzo skomplikowane obliczenia. Odczytujemy, wykorzystując tablicę standardowych potencjałów elektrochemicznych metali, wartości potencjałów miedzi (Cu) = +0,337 V oraz potencjał aluminium (Al) = -1,698 V. Teraz liczymy maksymalne napięcie nowego akumulatora: $0,337 + 1,698 \approx 2,0V$. Jeśli dobrze dobierze się elektrolit – jego stężenie i proporcje, to można tyle otrzymać.

Po obliczeniach i stworzeniu nowej elektrody, zabieramy się za lit. Gdy wyciągniemy elementy z kąpiel w rozpuszczalniku, suszymy je i ostro zakończoną szpatułką delikatnie zdzieramy lit z miedzi oraz separatora. W tym momencie wykorzystujemy jakiś młynek lub stare nożyczki (tak jak ja to zrobiłem) i dosłownie szatkujemy płatki litu na jak drobniejsze części. Oczywiście najlepszy byłby proszek, ponieważ łatwiej go rozpuścić. Po tej czynności mój lit wygląda tak:



Od tego momentu właściwie już składam mój akumulator:

Elementy, jakie tu mam, to elektrody miedziane, jedna długa elektroda aluminiowa, rozcieńczony alkoholem izopropylowym wodorotlenek sodu w strzykawce oraz sam lit i separator. Na końcu elektrod zakładam aluminiowe wyprowadzenia elektrod w taki sposób, aby nie miały one kontaktu z elektrolitem i litem. Złożenie akumulatora polegało na tym, aby ułożyć rdzeń w następujący sposób:

elektroda Cu -> nasączony lit -> separator -> znowu

lit -> elektroda Al -> lit -> separator. Wszystkie te elementy układam warstwami w podanej wyżej kolejności.

To, co tutaj widać, to prasowanie zaciskami gotowego rdzenia po to, aby był cieńszy (trwało to prawie 30 minut i prawie zniszczyłem sobie biurko):



Po minionych trzydziestu minutach usunąłem nadmiar papki litowej i zwinąłem cały rdzeń w najcieńszy możliwy ślimak, a następnie włożyłem do plastikowego pojemniczka:

Środkowa elektroda (miedziana) to anoda. Pojemnik wykonałem, odcinając denko spraya z płynem do czyszczenia okularów – przyjmijmy, że miałem go już resztki.

Ostatnim krokiem jest zamknięcie obudowy od góry w jak najbardziej szczelny sposób – stary dobry silikon do uszczelniania rur i okien jest idealny! Taki silikon schnie przynajmniej dobę, więc pierwszych pomiarów dokonałem następnego dnia. Przed tym jednak wlałem do środka odrobinę elektrolitu w proporcji:

3 części wodorotlenku sodu : 1 część izopropanolu.



Na koniec całość podłączyłem pod oscyloskop, aby sprawdzić napięcie generowane przez akumulator. Jak widać trochę źle dobrałem proporcje elektrolitu, bo uzyskujemy tylko połowę napięcia maksymalnego. Przede mną jeszcze dużo testów i być może poprawek konstrukcyjnych a także obliczeń.



Dlaczego to w ogóle zrobiłem? Proste – aby sprawdzić czy i jak to działa oraz czy można to zbudować w domu. 😊

Patryk Sienkiewicz, 2014
Klasa III a