

2. BUDUJEMY MODEL OGNIWA VOLTY (Kto to był Volta?) – DOŚWIADCZENIE BARDZO PROSTE.

Krótki opis:

Budowanie prostego, pojedynczego ogniwa Volty. Doświadczenie pozwala zrozumieć, jaka jest rola elektrolitów w procesie przepływu prądu, wprowadza dzieci do poznania budowy ogniwa, wykształca umiejętność podłączania multimetru.

Materialy:

materiały z pudełka	materiały do przygotowania
⇒ gwóźdź miedziany – 5 szt.;	⇒ niski, szklany słoiczek np. po dżemie;
⇒ gwóźdź ocynkowany – 5 szt.;	⇒ sól kuchenna;
⇒ multimetr (skala woltomierza) z przewodami – 1 szt.;	
⇒ żarówka 3,8V - 1 szt.;	
⇒ obsadka do żarówki – 1 szt.;	
⇒ brzęczyk;	
⇒ woda demineralizowana (destylowana) 200ml w butelce – 1 szt.;	



Przebieg doświadczenia:

- ☞ do krystalizatora wlej wodę destylowaną;
- ☞ umieść gwóźdź/drucik miedziany i gwóźdź/drucik cynkowy w krystalizatorze tak, by się nie stykały,
- ☞ podłącz miernik jedną końcówką do gwoździa/drutu miedzianego, drugą do gwoździa/drutu cynkowego;
- ☞ odczytaj wynik (BRAK WSKAZANIA!!!) – odważni mogą spróbować dotknąć równocześnie druciki językiem, czy szczypiec;
- ☞ odłącz miernik;
- ☞ wsyp do wody trochę soli, odczekaj chwilę, aż się rozpuści;
- ☞ znowu podłącz miernik i odczytaj wskazania (już są!!!) odważni mogą spróbować dotknąć równocześnie druciki językiem. Szczypiec?;
- ☞ do obwodu możesz podłączyć żarówkę lub brzęczyk i sprawdzić efekt;

Opis merytoryczny:

Ogniwo galwaniczne jest układem złożonym z dwóch elektrod (w tym wypadku gwóźdź/drut miedziany i gwóźdź/drut ocynkowany) oraz elektrolitu (w tym wypadku roztwór NaCl czyli soli kuchennej rozpuszczonej w wodzie demineralizowanej). Elektrolit jest substancją posiadającą swobodne jony, które „przenoszą” ładunek elektryczny i dzięki temu jest on przewodnikiem prądu elektrycznego. Woda demineralizowana nie posiada jonów przenoszących ładunki elektryczne, dlatego nie przewodzi prądu. Rozpuszczony chlorek sodu (sól kuchenna) dysocjuje w wodzie na kationy (jony dodatnie) sodowe Na^+ i aniony (jony ujemne) chlorowe Cl^- . Dzięki dysocjacji soli na cynkowej powierzchni dochodzi do reakcji utleniania, w wyniku której powstaje cynk i uwalniają się swobodne elektrony. W tym samym czasie na powierzchni miedzianej zachodzi reakcja redukcji – aby ta reakcja mogła zajść, elektrony z elektrody ocynkowanej (te, które się uwolniły w reakcji utleniania) przemieszczają się do elektrody miedzianej. Tam dochodzi do przyłączenia swobodnych elektronów i zobojętnienia jonu chlorowego. Układ tych dwóch reakcji – redukcji i utleniania – nazywamy w skrócie reakcjami redoks. Natomiast ten występujący w reakcjach redoks ukierunkowany, uporządkowany ruch elektronów (od cynku do miedzi i tylko w tą stronę) to właśnie prąd elektryczny. Prąd może płynąć, ponieważ na elektrodzie ocynkowanej występuje nadmiar uwolnionych elektronów, a na miedzianej – niedobór. Taka sytuacja skutkuje powstaniem różnicy potencjałów na elektrodach, a ta różnica jest warunkiem koniecznym do przepływu prądu elektrycznego.

Model ogniwa Volty opiera się na prawach fizykochemicznych, które pozwalają wymusić uporządkowany ruch elektronów czyli wytworzyć prąd. Najważniejszymi elementami ogniwa są

dwie elektrody i elektrolit, w którym te elektrody są umieszczone. Zadaniem elektrolitu jest dostarczenie dodatnich i ujemnych ładunków elektrycznych. Dzieje się tak dzięki dysocjacji substancji będącej elektrolitem, którym najczęściej są roztwory soli (NaCl – sól kuchenna) lub kwasów (roztwór Coca-Coli, kwasu cytrynowego [z soku cytrynowego], octu [który tak naprawdę jest kwasem octowym]). Elektrody wykonane są z przewodników o dużej różnicy potencjału normalnego. Dzięki temu elektrony przemieszczają się od cynku do substancji miedzi.

Ciekawostki:

- * Twórcą jednego z pierwszych ogniw galwanicznych był włoski fizyk Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta.
- * Na cześć Volty jednostkę napięcia nazwano *wolt* [V].
- * Światowy Dzień Baterii obchodzimy w dniu urodzin Volty, czyli 18. lutego.

Intrygujące pytania:

- * Czy długość gwoździ/drutów ma jakiś wpływ na wynik doświadczenia?
- * Czy można użyć innych przedmiotów zamiast gwoździ/drutów?
- * Gdzie wykorzystujemy ogniwa galwaniczne?

Zmodyfikuj eksperyment:

- * Spróbuj zastąpić sól sokiem z cytryny, Coca-Colą, kiszonym ogórkiem lub octem.
- * Sprawdź, czy sok po kiszonych ogórkach lub kiszonej kapuście ma wpływ na wynik eksperymentu.
- * Spróbuj zmienić rozmiar elektrod.
- * Spróbuj zastosować elektrody wykonane z innych materiałów.

Wskazówki dla osób prowadzących zajęcia:

Ekspertyment jest całkowicie bezpieczny. Jeżeli wartość napięcia na mierniku jest ujemna – należy odwrotnie połączyć elektrody. Jeżeli brzęczyk nie zadziała – należy spróbować podłączyć go odwrotnie. Jeżeli mimo tych zabiegów napięcie na elektrodach jest zerowe lub zbyt małe – prawdopodobnie na elektrodach powstał osad związków izolacyjnych, który należy usunąć papierem ściernym.