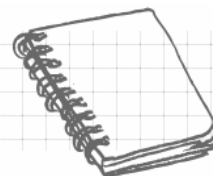




Elektroliza - rozkład wody, wydzielanie innych gazów i pokrycia galwaniczne.

WIADOMOŚCI OGÓLNE



■ Czas trwania zajęć: 45 minut

■ Pojęcia kluczowe:

- elektroliza,
- elektrody,
- katoda,
- anoda,
- potencjał ujemny,
- potencjał dodatni,
- utlenianie,
- redukcja.

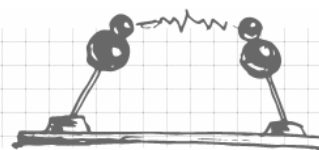
■ Hipoteza sformułowana przez uczniów:

1. Elektroliza jest to proces, w którym istotną rolę ma prąd elektryczny.





DOŚWIADCZENIE



■ Potrzebne materiały, przyrządy:

Zadanie A

- bateria, nóż, woda, soda oczyszczona, 2 przewody z odizolowanymi końcami, taśma izolacyjna, płaska bateria (4,5V), 2 probówki, zlewka, zapalki, żarzące łuczywko.

Zadanie B

- plastikowe naczynie z dwoma otworami, 2 gumowe korki, 2 elektrody grafitowe, 2 przewody odizolowane na końcach, 2 probówki, woda destylowana, chlorek sodu, fenoloftaleina, płaska bateria (4,5V), zapalki.

Zadanie C

- płaska bateria (4,5V), 2 elektrody grafitowe, 2 przewody odizolowane na końcach, woda destylowana, zlewka, jodek potasu, skrobia, fenoloftaleina, tektura.

■ Uwagi dotyczące BHP:

Należy zachować szczególną ostrożność podczas podłączania obwodu do źródła prądu.

Wykorzystywane substancje chemiczne są bezpieczne, jednak należy założyć odzież ochronną, okulary oraz rękawice.

Chlor:

R23 - Działa toksycznie przez drogi oddechowe.

R36/37/38 - Działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę.

R50 - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne.



■ Zmienne występujące w doświadczeniu:

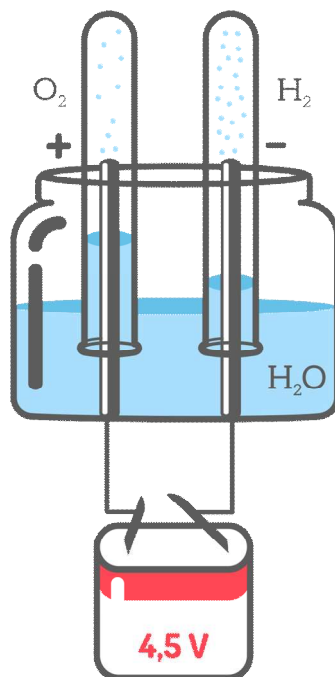
- zmienna zależna (co badamy?): właściwości gazów, zabarwienie roztworu,
- zmienna niezależna (co zmieniamy?): rodzaj elektrolitu,
- zmienna kontrolna (czego nie zmieniamy?): napięcie elektryczne.

■ Instrukcja wykonania doświadczenia:

Zadanie A:

Elektroliza wody domowym sposobem.

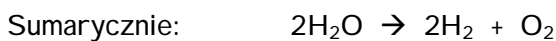
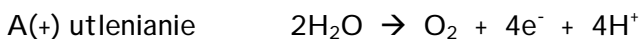
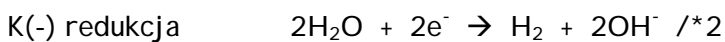
Do zlewki wlewamy wodę i dodajemy niewielką ilość sody oczyszczonej (pomaga w przewodnictwie prądu). Następnie baterię przecinamy w połowie i wyjmujemy z niej elektrody grafitowe. Z przygotowanych końców przewodów ściągamy izolację, owijamy je wokół elektrod i umacniamy je za pomocą taśmy izolacyjnej. Natomiast drugi koniec przewodu podłączamy do baterii (4,5V) i również przymocowujemy go za pomocą taśmy izolacyjnej. Do dwóch probówek wlewamy roztwór wody z sodą oczyszczoną, umieszczamy w nich elektrody i zanurzamy (do góry dnem) w uprzednio przygotowanej zawartości zlewki. Sprawdzamy jaki gaz znajduje się w probówce z elektrodą podłączoną do minusa przez zapalenie zapalki u wylotu probówki, natomiast do probówki z elektrodą podłączoną do plusa przez włożenie żarzącego się łuczywa.



Obserwacje: W pierwszej próbie (probówka będąca nad katodą) słychać charakterystyczne szczeknięcie, natomiast w drugiej próbie (probówka będąca nad anodą) żarzące łuczynko zaczyna się mocniej palić.

Wnioski: Charakterystyczne szczeknięcie świadczy o obecności wydzielającego się wodoru, natomiast wzmożone palenie, o obecności tlenu.

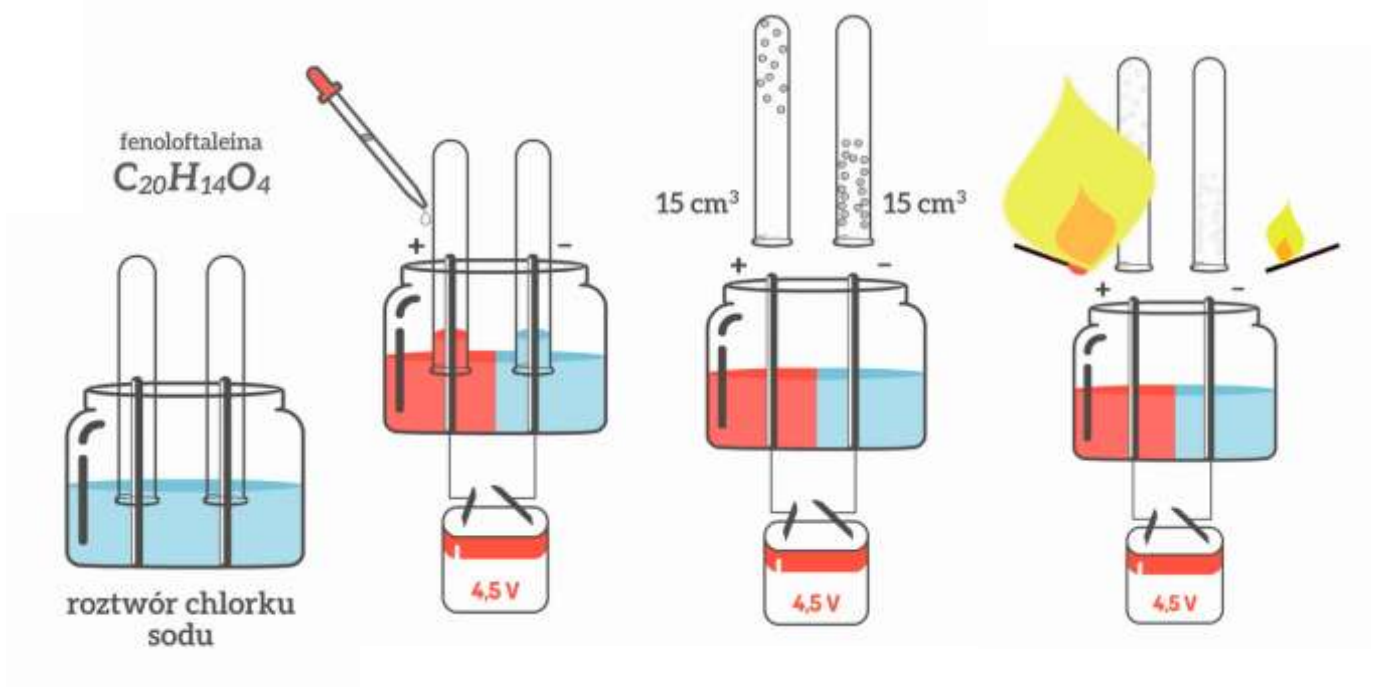
Reakcje zachodzące:



Ilość wydzielonego wodoru jest dwa razy większa.

Zadanie B:

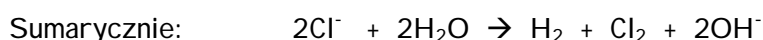
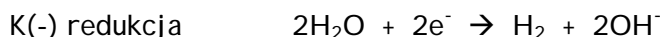
Napełniamy elektrolizer (plastikowe naczynie, w którym znajdują się dwa otwory, przez które przechodzą elektrody grafitowe w dopasowanych gumowych korkach. Elektrody umieszczone są w probówkach do góry dnem) roztworem chlorku sodu i wkraplamy niewielką ilość fenoloftaleiny. Elektrody podłączamy ze źródłem stałego napięcia (płaska bateria 4,5V). Elektrolizę prowadzimy do momentu, w którym otrzymamy po ok. 15cm^3 gazu. Po skończonej elektrolizie obserwujemy zabarwienie roztworu oraz przystawiamy zapałkę do wylotu probówki, w celu identyfikacji gazu.



Obserwacje: Roztwór zabarwia się na malinowo. Podczas przystawienia zapalniczki do wylotu probówki słychać charakterystyczne szczeknięcie.

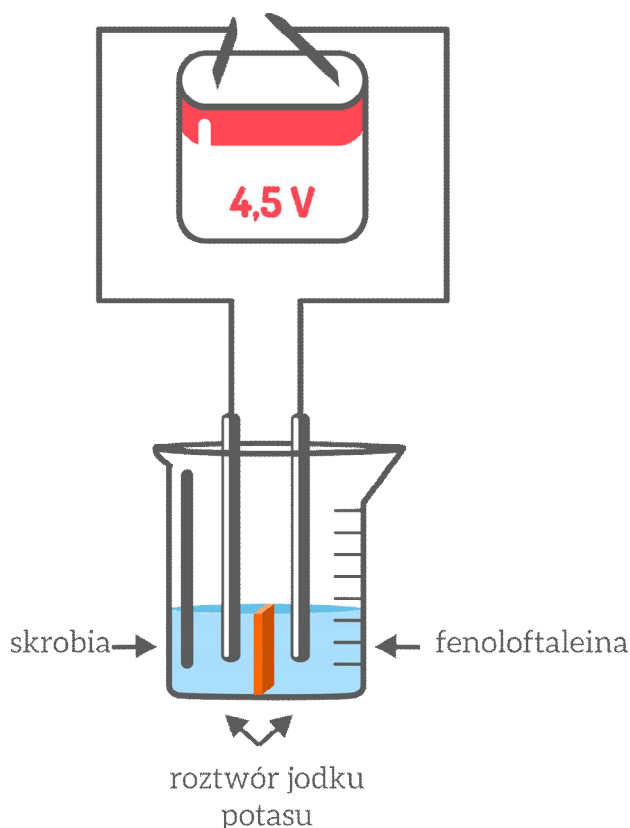
Wnioski: W trakcie elektrolizy na katodzie wydzielił się wodór, a na anodzie chlor. Roztwór przyjął malinowe zabarwienie w pobliżu katody, co świadczy o jego zasadowym odczynie.

Reakcje zachodzące:



Zadanie C:

Budujemy układ złożony ze źródła prądu (płaska bateria typu 3R12 - 4,5V) i dwóch elektrod grafitowych. Przepłukane wodą destylowaną elektrody zanurzamy w elektrolizerze (zlewka), w którym znajduje się roztwór jodku potasu z dodatkiem skrobi oraz fenoloftaleiny. Elektrody oddzielamy między sobą dopasowaną przegrodą z tektury. Obserwujemy zachodzące zmiany.

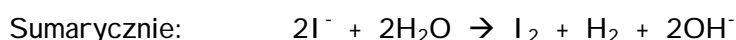
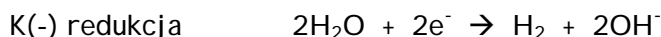




Obserwacje: Po jednej z przedzielonych stron pojawia się granatowe zabarwienie, a po drugiej malinowe zabarwienie.

Wnioski: W trakcie elektrolizy na katodzie wydzielił się wodór, a na anodzie jod. Roztwór przybrał granatowe zabarwienie w pobliżu anody, a malinowe w pobliżu katody.

Reakcje zachodzące:



■ Wniosek ogólny:

Elektroliza są to przemiany chemiczne, które zachodzą na elektrodach pod wpływem przepływającego prądu elektrycznego przez elektrolit. W elektrolizie, odwrotnie niż w ogniwach galwanicznych, anoda to elektroda połączona z dodatnim biegunem źródła napięcia, natomiast katoda – to elektroda połączona z ujemnym biegunem źródła napięcia. Niezmienne jest to, że na anodzie zawsze zachodzi proces utleniania, a na katodzie redukcji. Podczas opisanych doświadczeń przeprowadzona została elektroliza w wodnych roztworach soli, podczas której w elektrolizie bierze udział także woda. Istnieje również elektroliza stopionych soli, która umożliwia otrzymywanie czystych metali i ich związków. Procesy te wykorzystywane są na szeroką skalę w przemyśle, np. galwanotechnika – proces, w którym pokrywa się metalowe przedmioty warstwą innego metalu (powłoka galwaniczna) w celach ochronnych, np. przed korozją.

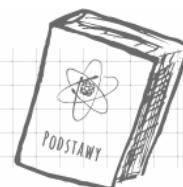
■ Podsumowania doświadczenia:

1. Co to jest elektroliza? (*Zespół przemian chemicznych zachodzących na elektrodach pod wpływem prądu stałego przepływającego przez elektrolit*).
2. Jaka jest różnica między ogniwem galwanicznym, a elektrolizą? (*W elektrolizie anoda połączona jest z dodatnim biegunem źródła napięcia, a katoda z ujemnym – odwrotnie niż w ogniwie galwanicznym*).
3. Jakie są podobieństwa ogniwem galwanicznym, a elektrolizą? (*Na anodzie zawsze zachodzi proces utleniania, a na katodzie proces redukcji*).



4. Jakie gazy wydzielają się podczas elektrolizy wody? (Na katodzie wydziela się wodór, a na anodzie tlen. Tlenu jest dwukrotnie mniej).
5. Jakie jest zastosowanie elektrolizy w przemyśle? (Otrzymywanie czystych metali oraz ich związków, galwanotechnika oraz oczyszczanie miedzi hutniczej).

PODSTAWA PROGRAMOWA



■ Cele, które zostaną osiągnięte w wyniku przeprowadzenia doświadczenia przez nauczyciela i uczniów pod kierunkiem nauczyciela:

a) wymagania ogólne – cele

- uczeń wyjaśnia pojęcie elektrolizy;
- uczeń zapisuje równania reakcji zachodzące za katodzie i anodzie.

b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- uczeń dopasowuje ładunek do katody i anody;
- doświadczalnie przeprowadza elektrolizę i identyfikuje produkty reakcji;
- tłumaczy zmianę odczynu przestrzeni przyelektrodowej podczas elektrolizy soli.

BIBLIOGRAFIA



1. Chemia ogólna i nieorganiczna, Nowa Era, M. Litwin, Sz. Styka-Wlazło, J. Szymońska, Warszawa 2004.