



Czym charakteryzują się elektrolity mocne?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Czym charakteryzują się elektrolity mocne?

Elektrolit to chemiczny przewodnik elektryczny jonowy, w którym jony mogą przenosić ładunki elektryczne. Przewodzenie prądu elektrycznego zawsze jest związane z transportem masy.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Roztwór oranżu metylowego zmienia swoje zabarwienie w zależności od pH środowiska, w jakim się znajduje. W roztworach o pH powyżej 5 przyjmuje barwę żółto-pomarańczową, a w tych o pH poniżej 3 – barwę czerwoną. Doskonale obrazuje to doświadczenie: do dwóch zlewek z roztworem dodano osobno (w takiej samej ilości oraz o tym samym stężeniu równym $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$) kwas chlorowodorowy i kwas octowy. W tej zlewce, gdzie znajdował się kwas solny, roztwór zabarwił się na czerwono, zaś w drugiej na pomarańczowo. Skąd wynika różnica w barwie wskaźnika? Co to jest elektrolit mocny?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są elektrolity mocne.
- Zapiszesz równanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej mocnych elektrolitów.
- Wskażesz, który ze związków jest elektrolitem mocnym, a który słabym.
- Przeanalizujesz główne cechy elektrolitów mocnych.

Przeczytaj

Elektrolity

Niektóre substancje chemiczne, rozpuszczone w wodzie, ulegają dysocjacji na [kationy](#) i [aniony](#). Temu procesowi towarzyszą związki chemiczne rozpuszczalne w wodzie, w których występuje wiązanie jonowe bądź silnie spolaryzowane wiązanie kowalencyjne. W wyniku rozerwania wiązania powstają jony, które są obdarzone ładunkiem elektrycznym. Mogą one przewodzić prąd elektryczny, a substancję, której roztwór przewodzi prąd elektryczny, nazywamy [elektrolitem](#).

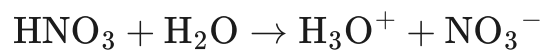
Biorąc pod uwagę zdolność do rozpadu na jony substancji chemicznych (zdolność do dysocjacji), elektrolity dzielimy na:

- **elektrolity mocne;**
- **elektrolity słabe.**

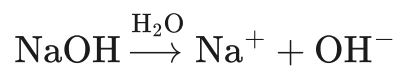
Elektrolity mocne

Elektrolitem mocnym nazywamy substancję, która dysocjuje w roztworze całkowicie lub prawie całkowicie. Równania dysocjacji tych substancji zapisywane są zwykle z pojedynczą strzałką. Stopień dysocjacji α (alfa) takich roztworów wynosi 100% (lub jest bliski 100%), a należą do nich:

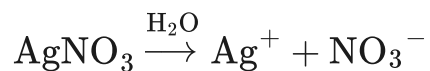
- niektóre kwasy, m.in. kwas chlorowodorowy (solny), azotowy(V), chlorowy(VII), np.:



- wodorotlenki metali z grupy 1. i 2. (bez berylu), np.:



- rozpuszczalne w wodzie sole, np.:



Ważne!

Elektrolity mocne rozpuszczają się w wodzie i rozpadają całkowicie lub prawie całkowicie na jony, dzięki którym roztwór przewodzi prąd elektryczny.

Polecenie 1

Przeprowadź doświadczenie w laboratorium chemicznym. Zapisz cel doświadczenia. W formularzu zapisz swoje obserwacje i wyniki w postaci równań reakcji, a następnie sformułuj wnioski.

Ważne!

Pamiętaj o zachowaniu środków ostrożności i wykonywaniu doświadczenia w okularach ochronnych. Przed przystąpieniem do pracy, zapoznaj się z kartami charakterystyk substancji wykorzystanych w doświadczeniu.

Sprzęt laboratoryjny:

- pięć zlewek o pojemności 50 cm³;
- elementy niezbędne do zbudowania układu do badania przewodności: przewody, elektrody, płaska bateria (4,5 V), żarówka;
(Uwaga: możesz również wykorzystać gotowy układ do badania przewodności.)
- kartka.

Badane roztwory (przygotowane z wykorzystaniem wody destylowanej):

- 10% kwas chlorowodorowy (solny);
- 10% roztwór sacharozy;
- 10% roztwór wodorotlenku potasu;
- 10% roztwór gliceryny.

Uwaga! Należy unikać wody kranowej i dokładnie płukać wodą destylowaną wszystkie naczynia i sprzęty. Ze względu na jony pochodzące od substancji rozpuszczonych w wodzie kranowej, może ona wykazywać przewodnictwo elektryczne, szczególnie przy zastosowaniu mierników, które posiadają diody led.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

1. Zmontuj zestaw do badania przewodnictwa prądu elektrycznego, składający się z przewodów, elektrod, płaskiej baterii (4,5 V) i żarówki. Jeśli posiadasz gotowy układ, pomiń ten punkt.
2. Opłucz elektrody wodą destylowaną nad zlewką.
3. Do pozostałych czterech zlewek (50 cm³) wlej po 20 cm³ badanych roztworów.
4. Zbadaj przewodnictwo elektrolityczne roztworów poprzez zanurzenie elektrod i obserwację, czy dla danego roztworu żarówka świeci.
5. Zanotuj obserwacje i swoje wnioski.

Słownik

anion

(gr. *ánodos* „idący w górę”) jon o ujemnym ładunku elektrycznym

kation

(gr. *katin* „idący w dół”) jon o dodatnim ładunku elektrycznym

elektrolit

(gr. *ēlektron* „bursztyn”, *lytós* „rozpuszczalny”) związek chemiczny, który ulega procesowi rozpadu na jony pod wpływem wody i jest zdolny do przewodzenia prądu elektrycznego; gdy jest całkowicie zdysocjowany, mówimy o elektrolicie mocnym

stopień dysocjacji

stopień dysocjacji elektrolitycznej (α); stosunek zdysocjowanej części związku chemicznego (stężenie lub liczba moli) lub jonów, powstałych w czasie dysocjacji, do całkowitej ilości związku (stężenia lub liczby moli) wprowadzonej do roztworu; dla elektrolitów mocnych $\alpha = 1$, dla elektrolitów słabych $\alpha < 1$ i zależy od: struktury związku, dla którego ten stopień jest ustalany, rodzaju rozpuszczalnika, obecności w roztworze innych związków zdolnych do dysocjacji, stężenia roztworu (na ogół wzrasta w miarę rozcieńczania roztworu), temperatury (na ogół nieco wzrasta wraz ze wzrostem temperatury).

Bibliografia

M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, który opisuje, czym charakteryzują się elektrolity mocne, i rozwiąż ćwiczenia poniżej.

Trwa wczytywanie danych ..



**Czym charakteryzują się
elektrolity mocne?**

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DGS6V8B7I>

Film samouczek pt. *Czym charakteryzują się elektrolity mocne?*

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązuje do właściwości elektrolitów mocnych. Podana została definicja elektrolitów mocnych oraz omówiono ich przykłady. Przedstawiono równania dysocjacji kilku związków, symulację reakcji bromowodoru i metalicznego magnezu oraz kwasu etanowego z metalicznym magnezem. Omówiono różnice pomiędzy tymi

dwoma reakcjami. Następnie wyjaśniono zjawisko przewodzenia prądu elektrycznego przez elektrolity mocne i słabe oraz różnice pomiędzy nimi.

Ćwiczenie 1

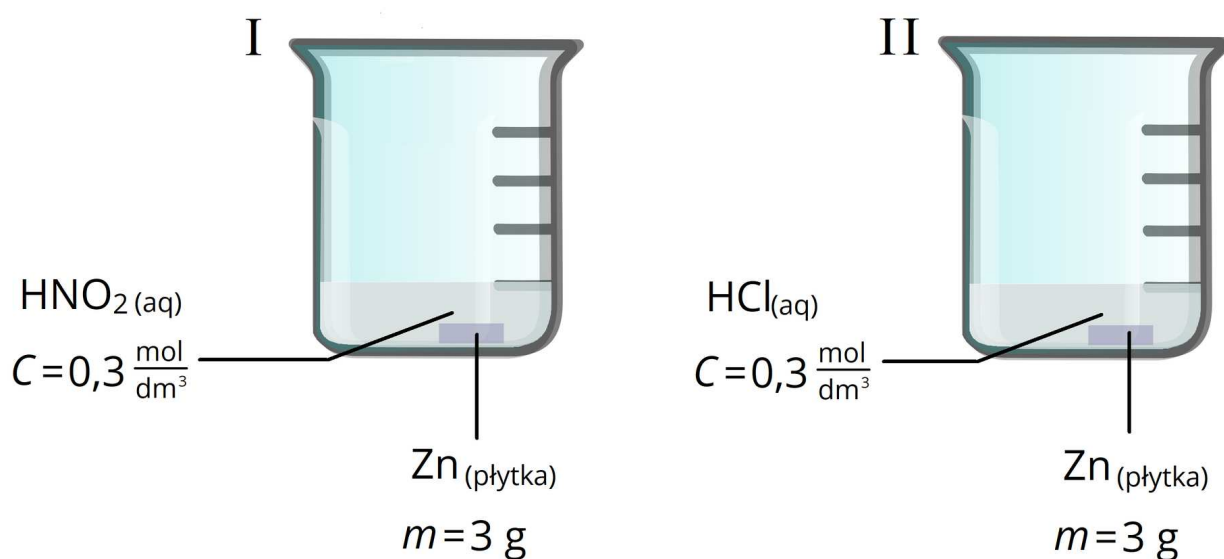
Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Uczeń przygotował trzy pary wodnych roztworów (I—III) o tej samej objętości. W każdej parze wskaż ten, który bardziej efektywnie przewodzi prąd elektryczny.

Ćwiczenie 4

Uczeń przeprowadził doświadczenie, zilustrowane na poniższym schemacie.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Napisz wszystkie możliwe obserwacje, jakie odnotował uczeń, wykonując powyższe doświadczenie.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłową odpowiedź – w jaki sposób możemy podzielić elektrolity ze względu na stopień, w jaki dysocjują?

Na zasadowe i kwaśne elektrolity.

Na dobrze i słabo rozpuszczalne w wodzie elektrolity.

Na mocne i słabe elektrolity.

Ćwiczenie 2



Podaj przykład substancji, która, dysocjując, tworzy kationy i aniony w stosunku molowym 1 : 3. Napisz jej wzór sumaryczny.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3



Wskaż prawidłowe stwierdzenia, określające elektrolity mocne.

- Rozpuszczalne w wodzie sole mocnych kwasów i słabych zasad są przykładem elektrolitów mocnych.
- Dysocjują na jony w niewielkim stopniu.
- Są praktycznie całkowicie zdysocjowane na jony.
- Przykładem elektrolitów mocnych są wodorotlenki amfoteryczne.
- Przykładem elektrolitów mocnych są wodorotlenki metali z grupy 1. i 2., z wyjątkiem berylu.

Ćwiczenie 4



Wskaż, które z poniższych substancji są przykładami elektrolitów mocnych.

- HNO_2 , HClO , HCl , NaOH
- HNO_3 , HClO_3 , HCl , AgNO_3
- HClO_4 , HNO_3 , HClO , HCl

Ćwiczenie 5



Napisz równania reakcji, które przedstawia stopniową dysocjację elektrolityczną kwasu siarkowego(VI).

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Wzorami HA, HB, HC i HD oznaczono słabe, jednoprotone kwas. W nawiasach określono ich stopnie dysocjacji w roztworach wodnych o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. U szereguj kwasy od najslabszego do najmocniejszego.

HD (4,70%)



HC (1,07%)



HA (4,12%)



HB (3,10%)



Ćwiczenie 7



Napisz równania reakcji, które obrazują dysocjację elektrolityczną wymienionych poniżej substancji, a następnie podaj nazwy powstałych anionów.

- HNO_2
- H_2S
- NaOH
- CuCl_2
- $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

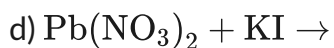
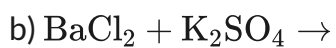
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Napisz w formie cząsteczkowej oraz jonowej skróconej równania reakcji, które zachodzą w roztworach wodnych pomiędzy następującymi substancjami, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.



Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Czym charakteryzują się elektrolity mocne?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące, technikum

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, czym są elektrolity mocne;
- zapisuje równanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej mocnych elektrolitów;
- wskazuje, który ze związków jest elektrolitem mocnym, a który słabym;
- analizuje główne cechy elektrolitów mocnych.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;

- ćwiczenia uczniowskie;
- film samouczek;
- doświadczenie chemiczne;
- bateria.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, kreda/marker;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje przykład zawarty we wprowadzeniu do e-materiału – do dwóch zlewek z roztworem dodano osobno (w takiej samej ilości oraz o tym samym stężeniu równym $0,01 \text{ mol/dm}^3$) kwas solny i kwas octowy. W tej zlewce, gdzie był kwas solny, roztwór zabarwił się na czerwono, zaś w drugiej na pomarańczowo. Z czego wynika różnica w barwie wskaźnika?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie odpowiadają na pytania: Co to jest elektrolit? Co to jest elektrolit mocny?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami określa cele lekcji, które zapisują sobie w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Doświadczenie chemiczne – „Badanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów związków chemicznych”. Zadaniem uczniów jest przeprowadzenie doświadczenia do polecenia 1 w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Dobierają się w grupy, dobierają odpowiednie odczynniki chemiczne oraz szkło i sprzęt laboratoryjny, wykonują doświadczenie wg instrukcji zawartej w e-materiale, zapisują cel doświadczenia, obserwacje, wnioski i równania reakcji chemicznych w wirtualnym dzienniczku. Po wyznaczonym czasie, chętne osoby prezentują efekty pracy na forum klasy.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek. Uczniowie w trakcie projekcji filmu układają pytania do treści filmu. Po projekcji następuje powrót do fazy

wstępnej – skonfrontowanie wypowiedzi uczniów. Zadają sobie nawzajem pytania i udzielają odpowiedzi na forum klasy. Pozostali, wraz z nauczycielem, weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie niezrozumiałe kwestie.

3. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu, daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne kwestie, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10%, zaznaczają małymi kolorowymi samoprzylepnymi karteczkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek nauczyciel może wykorzystać w ramach metody lekcji odwróconej. Uczniowie mogą wykorzystać medium podczas przygotowania się do lekcji lub pracy kontrolnej. Uczniowie nieobecni na lekcji film mogą wykorzystać do uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje planszę z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% do oceny stopnia opanowania zagadnień oraz małe kolorowe samoprzylepne karteczki dla uczniów. 2. Doświadczenie chemiczne – „Badanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów związków chemicznych”

Szkło i sprzęt laboratoryjny oraz instrukcja wykonania – informacje dotyczące doświadczenia znajdują w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”.

2. Karty charakterystyk substancji chemicznych.