



Czy dysocjacji elektrolitycznej ulegają tylko związki nieorganiczne?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Audiobook](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czy dysocjacji elektrolitycznej ulegają tylko związki nieorganiczne?

Rośliny pobierają jony, pochodzące z minerałów dzięki procesowi dysocjacji elektrolitycznej.

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

Dysocjacja elektrolityczna to proces niezwykle ważny, który zachodzi zarówno w przyrodzie, organizmach roślin, zwierząt, a także w Twoim. Czy zdarzyło Ci się oglądać etykietę wody mineralnej? Czy zauważyłeś na niej listę różnych jonów? Woda mineralna zawiera niezbędne dla nas jony właśnie dzięki procesowi dysocjacji elektrolitycznej, której ulegają rozpuszczone w niej związki chemiczne. Podobnie, przy gotowaniu wody na makaron czy ryż dodajemy odrobinę soli kuchennej, czyli chlorku sodu. Tu również przebiega proces dysocjacji elektrolitycznej. Jak myślisz, czy procesowi dysocjacji elektrolitycznej ulegają tylko związki nieorganiczne?

Twoje cele

- Wymienisz, które związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej.
- Napiszesz równania dysocjacji elektrolitycznej związków organicznych.
- Ocenisz, jaki jest odczyn wodnego roztworu konkretnych substancji organicznych.

- Zaprojektujesz i wykonasz doświadczenie, którego wynik pozwoli udowodnić, które ze związków organicznych ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Przeczytaj

Już wiesz

Elektrolity zaliczane są do tzw. przewodników jonowych, z uwagi na obecność swobodnych jonów, które są nośnikami prądu elektrycznego (przewodzą prąd elektryczny). Jony pochodzą z procesu dysocjacji elektrolitycznej lub stopienia elektrolitu.

Dysocjacja elektrolityczna to rozpad na jony pod wpływem działania rozpuszczalnika. Związki o budowie jonowej, takie jak sole i wodorotlenki, po rozpuszczeniu w wodzie dysocjują na jony. Dysocjacji ulegają również niektóre związki o budowie kowalencyjnej - wśród nich kwasy.

Czy związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej?

Polecenie 1

Wykonaj doświadczenie w laboratorium chemicznym, w którym sprawdzisz, czy związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. W formularzu zapisz swoje obserwacje i wyniki w postaci równań reakcji, a następnie sformułuj wnioski.

Pamiętaj o pracy w okularach ochronnych.

Problem badawczy:

Czy związki organiczne ulegają dysocjacji jonowej w roztworach wodnych?

Hipoteza badawcza:

Dysocjacji elektrolitycznej ulegają wszystkie związki organiczne.

Sprzęt laboratoryjny:

- okulary ochronne;
- dziewięć zlewek o poj. 25 cm³;
- przewody;
- elektrody;
- płaska bateria (4,5 V);
- żarówka;
- bibułki.

Uwaga! Jeśli ktoś ma układ do badania przewodnictwa, to nie musi go budować.

Badane roztwory:

- 10% roztwór glukozy;
- roztwór kwasu octowego (etanowego) lub ocet – CH_3COOH ;
- 10% roztwór kwasu mrówkowego (metanowego) – HCOOH ;
- 95% roztwór etanolu – $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
- roztwór fenolu – $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$;
- roztwór kwasu 2-hydroksypropanowego (mlekowego) – $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$;
- roztwór etyloaminy – $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$;
- roztwór acetonu – $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$;
- roztwór octanu etylu – $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Uwaga! Do sporządzenia roztworów użyto wody destylowanej.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

1. Zmontować zestaw do badania przewodnictwa prądu elektrycznego, składający się z: przewodów, płaskiej baterii (4,5 V) i żarówki.
 2. Do dziewięciu zlewek (25 cm^3) wlać 10 cm^3 badanych roztworów.
 3. Umieścić w pierwszej zlewce elektrody i obserwować żarówkę. Przepłukać elektrody wodą destylowaną nad inną zlewką i osuszyć je delikatnie bibułką.
 4. Powtórzyć czynności z punktu 3. dla każdego z roztworów.
 5. Zanotować obserwacje i uzupełnić wyniki.
 6. Sformułować wnioski.
-

Obserwacje:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

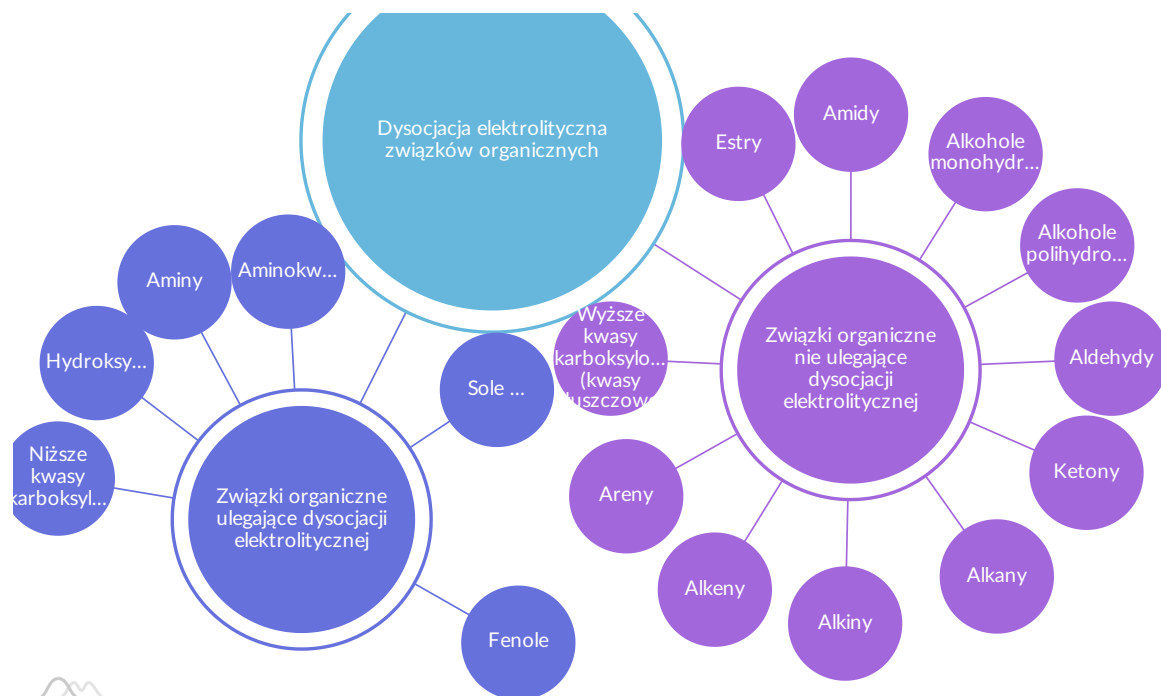
Wnioski:**Równania dysocjacji elektrolitycznej:**

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Polecenie 2

Na podstawie przedstawionej mapy myśli dokonaj podziału związków na te, które ulegają i nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej w roztworach wodnych.



Mapa myśli pt. „Dysocjacja elektrolityczna związków organicznych”.

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

Pogrupuj podane związki na ulegające i nieulegające dysocjacji elektrolitycznej.

Związki organiczne ulegające dysocjacji elektrolitycznej

Związki organiczne nie ulegające dysocjacji elektrolitycznej

Estry

Areny

Fenole

Alkohole polihydroksylowe

Alkiny

Alkany

Niższe kwasy karboksylowe

Aldehydy

Amidy

Aminokwasy

Aminy

Wysze kwasy karboksylowe

(kwasy tłuszczowe)

Sole organiczne

Hydroksykwasy

Alkeny

Alkohole monohydroksylowe

Ketony

Polecenie 3

Podsumuj zdobyte wiadomości i odpowiedz na pytanie zawarte w temacie lekcji.

Czy dysocjacji elektrolitycznej ulegają tylko związki nieorganiczne?

Odpowiedź:

Słownik

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

dysocjacja elektrolityczna (jonowa)

(łac. *dissociātiō* „rozdzielenie”) proces rozpadu cząsteczek elektrolitów pod wpływem cząsteczek wody na dodatnie i ujemne jony

kwas tłuszczowy (wyższy kwas karboksylowy)

związek organiczny, którego cząsteczka zawiera grupę funkcyjną karboksylową (—COOH) oraz długi łańcuch węglowodorowy; jest naturalnym składnikiem tłuszczu

przewodnictwo elektrolityczne elektrolitów

przewodzenie prądu elektrycznego przez elektrolity, uwarunkowane obecnością jonów, które są nośnikami prądu

Bibliografia

Buczek I., Chrzanowski M., Dymara J., Persona A., Kowalik E., Kuśmierczyk K., Odrowąż E., Sobczak M., Sygniewicz J., *Chemia. Rozszerzenie. Repetytorium matura*, Warszawa 2014.

Danikiewicz W., *Chemia. Związki organiczne. Podręcznik do liceów i techników. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2016.

Litwin M., Styka-Wlaziło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 2. Chemia organiczna. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2016.

Audiobook

Polecenie 1

Zapoznaj się z nagraniem i zastanów się, czy jony związków organicznych również mogą pełnić ważne role w organizmach żywych. Spróbuj podjąć w klasie dyskusję na ten temat.

Audiobook można wysłuchać pod adresem: <https://zpe.gov.pl/b/P13DjwAjv>

Jony związków organicznych w organizmach żywych

Woda pełni niezbędną rolę w organizmach żywych, ponieważ to od niej uzależnione jest działanie każdej komórki. Stanowi również doskonałe środowisko dla reakcji biochemicznych. W organizmach żywych substancje często występują w formie zdysocjowanej. Ze znanych przykładów należy wymienić między innymi makro-, mikro- czy ultraelementy, które pełnią istotną funkcję zarówno w organizmach roślinnych, jak i zwierzęcych. Pojawia się więc pytanie: czy jony związków organicznych również mogą pełnić ważne role w organizmach żywych? Przyjrzymy się kilku przykładom.

Każdy organizm potrzebuje energii do procesów życiowych. Przy tym należy przede wszystkim wyróżnić oddychanie komórkowe, którego jeden z etapów jest nazywany cyklem kwasu cytrynowego. Często w literaturze fachowej nazwy związków biologicznie czynnych są podawane jako nazwy zwyczajowe. W tym cyklu biorą udział jony związków organicznych, np. jony kwasów karboksylowych czy hydroksykwasów. Wśród anionów kwasów karboksylowych w cyklu kwasu cytrynowego możemy wymienić aniony szczawiooctanowe, bursztynianowe oraz fumaranowe. Z kolei wśród anionów hydroksykwasów: cytrynianowe, izocytrynianowe czy jabłczanowe. Wszystkie te związki są niezbędne do tego, aby mogły zająć reakcje biochemiczne w omawianym cyklu.

Innym przykładem może być fotosynteza tzw. szlaku C₄, którą wykorzystują rośliny, aby zwiększyć wydajność tego procesu. W reakcjach biochemicznych szlaku C₄ również biorą udział aniony związków organicznych, takie jak aniony szczawianoctanowe czy jabłczanowe.

Znane są także kwasy żółciowe, które są końcowym produktem rozkładu cholesterolu w wątrobie człowieka. Występują w naszym organizmie w formie zdysocjowanej. W największej ilości pojawia się kwas cholowy i deoksycholowy, a w mniejszej – kwas lithocholowy i chenodeoksycholowy. Zbadanie poziomu kwasów żółciowych w organizmie człowieka pozwala ocenić pracę wątroby.

Nie można nie wspomnieć także o cyklu mocznikowym, który jest cyklem metabolicznym. Biorą w nim udział zdysocjowane formy trzech aminokwasów: ornityny, cytruliny oraz argininy. Służy do przekształcenia szkodliwego amoniaku w mocznik – końcowego produktu tego cyklu.

Zwykle cząsteczki związków biologicznie czynnych są duże i rozbudowane, ale posiadają grupy funkcyjne, które mogą ulegać dysocjacji elektrolitycznej. Przykładem takiego związku jest bilirubina, zawierająca dwie zdysocjowane grupy karboksylowe. Jest to barwnik powstały w wyniku rozpadu hemoglobiny. Zbadanie poziomu hemoglobiny pozwala ocenić prawidłowe funkcjonowanie wątroby.

Na koniec warto również przypomnieć o witaminie B9, znanej powszechnie jako kwas foliowy, niezbędnej do rozwoju układu nerwowego płodu.

Zapamiętaj więc, że substancje zawarte w organizmach żywych występują głównie w formie zdysocjowanej i właśnie w takiej formie biorą udział w reakcjach biochemicznych.

Audiobook pt. „Jony związków organicznych w organizmach żywych”

Źródło: Na podstawie:

Bańkowski E., *Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych*, Wrocław 2009.

Holak E., Lewiński W., Łaszczyca M., Skirmuntt G., Walkiewicz J., *Biologia 2. Zakres rozszerzony. Podręcznik dla Liceum Ogólnokształcącego*, Gdynia 2005.

Solomon E. P., Berg L. R., Martin D. W., *Biologia*, Warszawa 2009.

Ćwiczenie 1

Aniony, jakich związków, uczestniczą w cyklu kwasu cytrynowego, który stanowi jeden z etapów oddychania komórkowego? Zaznacz wszystkie prawidłowe odpowiedzi.

☐ aldehydów

☐ hydroksykwasów

☐ aminokwasów

☐ kwasów karboksylowych

☐ ketonów

☐ amin

Ćwiczenie 2

Kwasy żółciowe stanowią końcowy produkt reakcji rozkładu cholesterolu. Zaznacz, które dwa kwasy żółciowe występują w największej ilości.

☐ kwas lithocholowy

☐ kwas deoksycholowy

☐ kwas cholowy

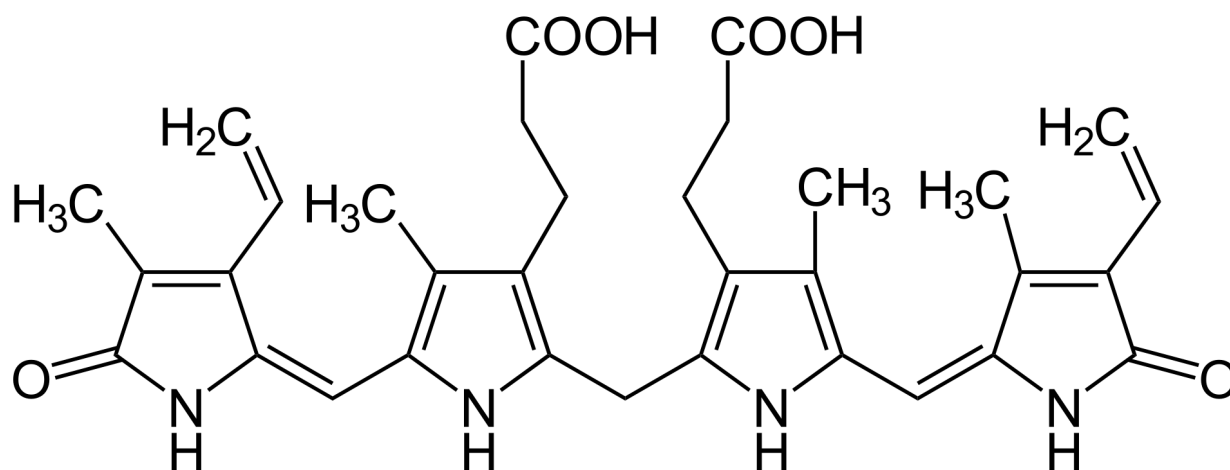
☐ kwas deksylowy

☐ kwas chenodeoksycholowy

Ćwiczenie 3

Poniżej przedstawiono wzór szkieletowy związku biologicznie czynnego – bilirubiny w formie niezdisocjowanej.

a) Wskaż, ile grup funkcyjnych ulegnie dysocjacji elektrolitycznej:



☐ cztery

☐ jedna

☐ dwie

☐ trzy

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

b) Zaznacz na rysunku grupę/grupy funkcyjne, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Rysunek wykonaj w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz zestaw nazw związków organicznych, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

- ☐ aminy, alkany, niższe kwasy karboksylowe, fenole
- ☐ fenole, alkohole, ketony, aminy
- ☐ wyższe kwasy karboksylowe, amidy, estry, fenole
- ☐ aminy, fenole, hydroksykwas, niższe kwasy karboksylowe

Ćwiczenie 2



Wskaż zdanie fałszywe.

- ☐ Zmiana zabarwienia uniwersalnego papierka wskaźnikowego na czerwono, świadczy o kwasowym odczynie roztworu danego związku chemicznego.
- ☐ Kwasy tłuszczowe nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej.
- ☐ Odczyn wodnego roztworu etanolu jest kwasowy.

Ćwiczenie 3



Podaj nazwę pojęcia do podanej niżej definicji.

Rozpad substancji na jony pod wpływem rozpuszczalnika (najczęściej wody) –

.

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość poniższych zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Alkohole polihydroksylowe ulegają dysocjacji w roztworach wodnych.	☐	☐
W wyniku dysocjacji elektrolitycznej roztworu fenolu, powstaje anion fenolanowy i kation oksoniowy.	☐	☐
W wyniku dysocjacji elektrolitycznej wodnego roztworu kwasu mrówkowego, powstaje anion mrówczanowy i kation oksoniowy.	☐	☐
Zmiana zabarwienia uniwersalnego papierka wskaźnikowego na zielono świadczy, o lekko zasadowym odczynie roztworu danego związku chemicznego.	☐	☐
W wyniku dysocjacji elektrolitycznej etanoaminy, powstaje anion etanoamoniowy i kation oksoniowy.	☐	☐
Zarówno aldehydy jak i ketony ulegają dysocjacji elektrolitycznej.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Wybierz i zaznacz tylko te związki organiczne, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

☐ Alkohol metylowy

☐ Etanoamina

☐ Propano-1,2,3-triol

☐ Kwas 2-hydroksybenzoesowy (kwas salicylowy)

☐ Kwas oktadekanowy (stearynowy)

☐ Kwas propanowy

☐ 2-metylofenol (m-krezol)

☐ Propan-2-ol

☐ Kwas heksadekanowy (palmitynowy)

☐ Kwas hydroksyetanowy (kwas glikolowy)

☐ Alkohol etylowy

☐ Metanoamina

☐ Fenol

Ćwiczenie 6



Oceń, jaki będzie odczyn wodnych roztworów następujących substancji organicznych umieszczonych w poniższej tabeli.

Nazwa substancji organicznej	Odczyn roztworu
Etanol	
Metanoamina	
Kwas octowy	
Kwas 2-hydroksypropanowy (mlekowy)	
Etanoamina	
Etanal	

obojętny	kwasowy	zasadowy	kwasowy	kwasowy	zasadowy	obojętny
zasadowy	obojętny	zasadowy	kwasowy	zasadowy	kwasowy	
kwasowy	obojętny	obojętny	zasadowy			

Ćwiczenie 7



Stała dysocjacji wodnego roztworu kwasu etanowego wynosi $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Oblicz pH roztworu, jeśli jego stężenie molowe wynosi $C_0 = 0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zanotuj w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w poniższym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



W poniższej tabeli podano wartości stałych dysocjacji wodnych roztworów wybranych substancji w temperaturze 25 °C.

Nr	Nazwa systematyczna substancji organicznej	Stała dysocjacji K
I	Anilina	$3,8 \cdot 10^{-10}$
II	Etanoamina	$4,7 \cdot 10^{-4}$
III	Metanoamina	$4,4 \cdot 10^{-4}$
IV	N-etyloetanoamina	$8,5 \cdot 10^{-4}$

Źródło: I. Król, *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo GREG, Kraków, 2007

Uczeń przygotował roztwory wodne tych substancji o tym samym stężeniu ($1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$).
Uzereguj roztwory (używając numerów z tabeli) według rosnącego pOH.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Czy dysocjacji elektrolitycznej ulegają tylko związki nieorganiczne?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych i organicznych z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej.

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych i organicznych z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia związki organiczne, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej w roztworze;
- pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków organicznych;
- ocenia, jaki będzie odczyn roztworu konkretnych substancji organicznych;
- projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik pozwoli udowodnić, które ze związków organicznych ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment uczniowski;
- analiza materiału źródłowego;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika gadająca ściana;
- technika okienka informacyjnego;

- technika zdań podsumowujących

Formy zajęć:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu/smartfony lub tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- podręczniki;
- aplikacja Kahoot! lub Quizizz.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem: czy zdarzyło wam się analizować etykietę wody mineralnej? Czy zauważyliście na niej listę różnych jonów wraz z ich zawartością? Jak myślicie, jaki proces odpowiada za obecność jonów w wodzie mineralnej? Jak myślicie, czy tylko związki nieorganiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej?
2. Rozpoznawanie wiedzy potocznej uczniów. Burza mózgów na temat dysocjacji elektrolitycznej związków organicznych.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli uczniów na pięć grup, rozdaje arkusze papieru i mazaki.
Zadaniem każdej z grup jest zaprojektowanie doświadczenia, w których sprawdzą czy wybrane związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Wybrani uczniowie spośród siebie prezentują efekty pracy grupowej na forum z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel weryfikuje poprawność odpowiedzi.
2. Eksperyment chemiczny – „Badanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej związków organicznych”. Uczniowie pracują w tych samych grupach, jak podczas wykonywania zadania poprzedniego. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy. Nauczyciel przygotowuje różne rodzaje sprzętu, szkła laboratoryjnego, odczynniki chemiczne, a uczniowie wybierają to, co jest im niezbędne do przeprowadzenia eksperymentu. Uczniowie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, przeprowadzają eksperyment wg instrukcji zapisanej w e-materiale, obserwują zmiany, ustalają równania dysocjacji elektrolitycznych, wyciągają wnioski, zapisują wszystko w kartach pracy. Prowadzący monitoruje przebieg pracy podopiecznych, wyjaśnia ewentualnie niezrozumiałe kwestie i wątpliwości. Po wykonaniu eksperymentu chętni uczniowie z poszczególnych grup prezentują efekty pracy. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.
3. Uczniowie samodzielnie pracują z audiobookiem – dysocjacja elektrolityczna w organizmach żywych. Uczniowie przygotowują indywidualną notatkę w formie okienka informacyjnego. Kartkę papieru w zeszycie uczniowie dzielą na 4 części (poziom, pion lub po przekątnej). W pierwsze okienko uczniowie wpisują hasło, które ich interesuje. W drugim okienku podają definicję danego terminu (z różnych źródeł). W trzecie okienko wpisują metaforyczne znaczenie wyrazu, żart językowy, rebus itp. Ostatnie może mieć formę scenki komiksowej, dialogu, karykatury z zastosowaniem interesującego uczniów terminu. Chętni uczniowie prezentują swój pomysł na forum klasy.

4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale w zakładce „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania lub może lub może stworzyć quiz z wykorzystaniem aplikacji Kahoot! lub Quizizz z zastosowaniem smartfonów/tabletów. Przykładowe pytanie skierowane do uczniów:

- Które związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej?
- Jaki będzie odczyn roztworów kwasów karboksylowych?
- Jaki będzie odczyn roztworu fenolu?
- Jaki będzie odczyn roztworu metanoaminy?

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Czego dziś się nauczyłem/łam...
- Co było dla mnie łatwe...
- Co sprawiło mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w zestawie ćwiczeń.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Audiobook może być wykorzystany przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Które związki organiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej?
- Jaki będzie odczyn roztworów kwasów karboksylowych?
- Jaki będzie odczyn roztworu fenolu?
- Jaki będzie odczyn roztworu metyloaminy?

2. Nauczyciel przygotowuje:

- mazaki, glutki;
- arkusze papieru (A4/A3).

3. Karty charakterystyk substancji.

4. Doświadczenie chemiczne: „Badanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej związków organicznych”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: okulary ochronne, zlewki o pojemności 25 cm³ – 10 sztuk, przewody, elektrody, płaska bateria (4,5 V), żarówka.

Odczynniki chemiczne: woda destylowana, roztwór kwasu octowego, roztwór kwasu mrówkowego, etanol, roztwór fenolu, roztwór kwasu mlekowego, roztwór glukozy, roztwór etanoaminy, aceton, roztwór octanu etylu.

Instrukcja wykonania:

- Zmontować zestaw do badania przewodnictwa prądu elektrycznego, składający się z: przewodów, płaskiej baterii (4,5 V) i żarówki.
- Do dziewięciu zlewek (25 cm³) wlać po 10 cm³ badanych roztworów.

- Zbadać przewodnictwo elektrolityczne roztworów. Po każdorazowym użyciu elektrod przepłukać je nad inną zlewką i osuszyć.
- Obserwować żarówkę.
- Zanotować obserwacje i zanotować wyniki.
- Sformułować wnioski.

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 69.20 KB w języku polskim