



Czy sole kwasów karboksylowych hydrolizują?

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



Czy sole kwasów karboksylowych hydrolizują?

Mydła są przykładem soli wyższych kwasów karboksylowych.

Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

Z soli kwasów tłuszczowych otrzymuje się mydła. Czy pamiętasz, jaki jest odczyn skóry? Oczywiście, lekko-kwasowy. A czy wiesz, że sole kwasów tłuszczowych mają odczyn zasadowy? Właśnie stąd wynika suchość skóry po stosowaniu mydła w kostce. Podobnie roztwór innej soli, octan sodu, który jest popularnym konserwantem, posiada odczyn zasadowy. Pewnie nasuwa Ci się pytanie: jaka jest przyczyna zasadowego odczynu tych soli? Czy chcesz poznać odpowiedź na to pytanie?

Twoje cele

- Wymienisz i opiszysz rodzaje hydrolizy soli.
- Wyjaśnisz przyczynę odczynu wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych.
- Napiszesz równania hydrolizy soli kwasów karboksylowych, które udowodnią dany odczyn roztworu soli.
- Zaprojektujesz i wykonasz doświadczenie, w którym zbadasz odczyn wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych.
- Na podstawie wzoru lub nazwy soli zadecydujesz, czy ulega ona reakcji hydrolizy.

Przeczytaj

Czym są sole kwasów karboksylowych?

Sole kwasów karboksylowych powstają w reakcji kwasów karboksylowych z aktywnymi metalami, tlenkami metali oraz wodorotlenkami. Warto podkreślić, że kwasy karboksylowe są słabymi kwasami, a niektóre ich sole dobrze rozpuszczają się w wodzie i w większości posiadają odczyn zasadowy. Odczyn roztworu może być konsekwencją dysocjacji elektrolitycznej lub reakcji hydrolizy.

Hydroliza soli

Sole rozpuszczalne w wodzie ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Następnie jony, pochodzące od słabych elektrolitów, ulegają hydrolizie. Konsekwencją hydrolizy jest [odczyn roztworu](#). [Hydroliza soli](#) to odwracalna reakcja pomiędzy jonami niektórych soli z wodą. Hydrolizie ulegają jony, które pochodzą od słabych elektrolitów.

Poniżej przedstawiono rodzaje hydrolizy.

Ze względu na to, że kwasy karboksylowe są słabymi [elektrolitami](#), ich sole mogą ulegać jedynie [hydrolizie anionowej](#) lub [hydrolizie anionowo-kationowej](#).

Ciekawostka

Sól kwasu octowego (etanowego) to octan (etanian) ołowiu(II), nazywany cukrem ołowianym ze względu na swój słodki smak. Kiedyś był ważnym składnikiem rzymskich win, ponieważ powstawał podczas przechowywania alkoholu w ołowianych naczyniach. Dzięki niemu wino miało słodki smak. Stosowano go również do produkcji zapraw i farb. Unia Europejska zakazała stosowania tej substancji w preparatach



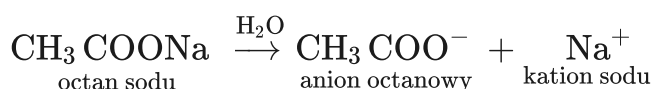
kosmetycznych, ponieważ jest substancją silnie toksyczną. Wykazuje działanie mutagenne i rakotwórcze. Powoduje uszkodzenia układu rozrodczego i nerwowego.

Octan ołowiu dotychczas był stosowany w produktach przeznaczonych do pielęgnacji urody, m.in. w farbách do włosów oraz szminkach.
Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

Przykłady dysocjacji i hydrolizy soli kwasów karboksylowych

Octan (etanian) sodu – CH_3COONa

Dysocjacja elektrolityczna



Kation sodu pochodzi od mocnej zasady – wodorotlenku sodu, dlatego nie ulega reakcji hydrolizy. Anion octanowy pochodzi od słabego kwasu octowego (etanowego), dlatego ulega reakcji hydrolizy anionowej.

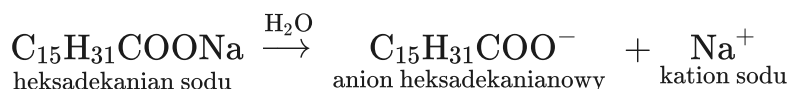
Hydroliza anionowa



W wyniku reakcji hydrolizy anionowej powstaje słaby kwas octowy (etanowy) oraz anion wodorotlenkowy, który odpowiada za zasadowy odczyn roztworu.

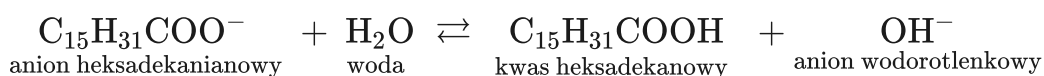
Heksadekanian (palmitynian) sodu – $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$

Dysocjacja elektrolityczna:



Kation sodu pochodzi od mocnej zasady – wodorotlenku sodu, dlatego nie ulega reakcji hydrolizy. Anion heksadekanowy pochodzi od słabego kwasu heksadekanowego (palmitynowego), dlatego ulega reakcji hydrolizy anionowej.

Hydroliza anionowa



W wyniku reakcji hydrolizy anionowej powstaje słaby kwas heksadekanowy oraz anion wodorotlenkowy, który odpowiada za zasadowy odczyn roztworu.

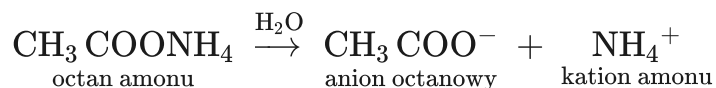


Odczyn skóry człowieka jest lekko kwasowy, a pH wynosi około 5,5. Sole kwasów tłuszczowych, określane w chemii jako mydła, mają odczyn zasadowy. Dlatego mogą powodować suchość i podrażnienia skóry. Przy otrzymywaniu mydeł handlowych wprowadza się różne dodatki, m.in. wyciągi roślinne. Dzięki temu mydła toaletowe mają zbliżony odczyn do odczynu skóry.

Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

Octan (etanian) amonu

Dysocjacja elektrolityczna



Kation amonu pochodzi od słabej zasady, amoniakalnej, dlatego ulega reakcji hydrolizy kationowej. Anion octanowy pochodzi od słabego kwasu octowego (etanowego), dlatego ulega reakcji hydrolizy anionowej.

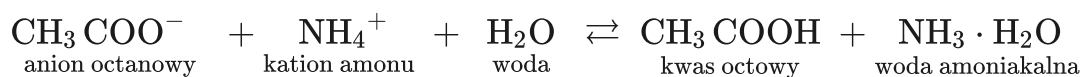
Hydroliza kationowa



Hydroliza anionowa



Sumarycznie



W wyniku reakcji hydrolizy anionowo-kationowej powstaje słaby kwas octowy (etanowy) oraz słaba zasada – woda amoniakalna. W przypadku hydrolizy anionowo-kationowej przyjmuje się, że odczyn jest zbliżony do obojętnego. Aby rozstrzygnąć dokładnie, jaki jest odczyn omawianej soli, należy porównać wartości stałych dysocjacji.

Związek	Stała dysocjacji
CH_3COOH	$K = 1,8 \cdot 10^{-5}$
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$K = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Porównując wartości stałych dysocjacji, możemy stwierdzić, że odczyn roztworu soli octanu (etanianu) amonu jest obojętny.

Podsumowanie

Sól	mocnej zasady	słabej zasady
mocnego kwasu	brak hydrolizy	hydroliza kationowa
	odczyn obojętny	odczyn kwasowy
słabego kwasu	hydroliza anionowa	hydroliza anionowo – kationowa
	odczyn zasadowy	odczyn zbliżony do obojętnego

Słownik

odczyn roztworu

cecha roztworu określająca zależności między stężeniem jonów oksoniowych (H_3O^+) i jonów hydroksylowych (OH^-). Odczyn roztworu może być:

- kwasowy, gdy: stężenie jonów oksoniowych $[\text{H}_3\text{O}^+] >$ stężenie anionów wodorotlenkowych $[\text{OH}^-]$
- zasadowy, gdy: stężenie jonów oksoniowych $[\text{H}_3\text{O}^+] <$ stężenie anionów wodorotlenkowych $[\text{OH}^-]$
- obojętny, gdy: stężenie jonów oksoniowych $[\text{H}_3\text{O}^+] =$ stężenie anionów wodorotlenkowych $[\text{OH}^-]$

hydroliza soli

odwracalna reakcja jonów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad i kwasów) z wodą

hydroliza anionowa

odwracalna reakcja anionów niektórych soli (pochodzących od słabych kwasów) z wodą; w wyniku hydrolizy anionowej powstaje cząsteczka słabego kwasu oraz anion wodorotlenkowy (OH^-)

hydroliza kationowa

odwracalna reakcja kationów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad) z wodą; w wyniku hydrolizy kationowej powstaje cząsteczka słabej zasady oraz jon oksoniowy (H_3O^+)

hydroliza anionowo – kationowa

odwracalna reakcja zarówno kationów, jak i anionów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad i kwasów) z wodą; w wyniku hydrolizy anionowo-kationowej powstaje cząsteczka słabej zasady i cząsteczka słabego kwasu; odczyn roztworu takiej soli jest zbliżony do obojętnego

elektrolit

(gr. *ēlektron* „bursztyn”, *lytós* „rozpuszczalny”) substancja, która ulega dysocjacji elektrolitycznej; jest zdolna do przewodzenia prądu elektrycznego; słaby elektrolit – substancja, która w niewielkim stopniu dysocjuje, np. kwas etanowy CH_3COOH ; działanie mutagenne – polegające na wywołaniu mutacji (zmian) w materiale genetycznym w organizmach żywych przez czynniki mutagenne

Bibliografia

Bobrański B., *Chemia organiczna*, Warszawa 1992.

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

Czerwiński A., Czerwińska A., Jelińska- Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego, technikum*, Warszawa 2003.

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

Lautenschläger K. H., Schröter W., Wanninger A., *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

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

McMurry J., *Chemia organiczna 4*, Warszawa 2004.

McMurry J., *Chemia organiczna 3*, Warszawa 2003.

Pazdro K. M., Rola – Noworyta A., *Chemia. Repetytorium dla przyszłych maturzystów i studentów*, Warszawa 2017.

Sikorski A., *Chemia. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres podstawowy*, Gdynia 2015.

Animacja

Ćwiczenie 1

Przeprowadź doświadczenie, którego celem jest zbadanie odczynu wybranych soli kwasów karboksylowych. Napisz problem badawczy oraz hipotezę.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Potrzebny sprzęt i odczynniki:

- octan (etanian) sodu;
- heksadekanian (palmitynian) sodu – mydło;
- octan (etanian) amonu;
- uniwersalny papierek wskaźnikowy;
- wywar z czerwonej kapusty;
- sześć probówek;
- woda destylowana;
- trzy zlewki;
- bagietka.

Instrukcja:

1. Przygotuj roztwory wyżej wymienionych soli w zlewkach.
2. Roztwór każdej soli wlej do dwóch probówek.
3. W przypadku każdej soli: do jednej probówki wlej około 2 cm³ wywaru z czerwonej kapusty, a do drugiej zanurz uniwersalny papierek wskaźnikowy.
4. Zanotuj obserwacje i określ odczyn roztworów badanych soli.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DI7WQ05Qz>

Symulacja pt. „Badanie odczynu roztworów wybranych soli kwasów karboksylowych”

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

Film prezentuje dwa doświadczenia.

Ćwiczenie 2

Zapisz obserwacje z wywarem z czerwonej kapusty w tabeli.

Sól	Przed	Po
octan (etanian) sodu		
heksadekanian (palmitynian) sodu		
octan (etanian) amonu		

Ćwiczenie 3

Zapisz obserwacje z papierkiem lakmusowym w tabeli.

Sól	Przed	Po
octan (etanian) sodu		
heksadekanian (palmitynian) sodu		
octan (etanian) amonu		

Ćwiczenie 4

Napisz wnioski.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz nieprawdziwe zdanie.

- ☐ Hydroliza kationowa to nieodwracalna reakcja kationów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad) z wodą.
- ☐ Odczyn roztworu to cecha roztworu, określająca zależności między stężeniem jonów oksoniowych (H_3O^+) i anionów wodorotlenkowych (OH^-).
- ☐ Hydroliza soli to odwracalna reakcja jonów niektórych soli (pochodzących od słabych kwasów i zasad) z wodą.
- ☐ Elektrolit jest substancją, która ulega dysocjacji elektrolitycznej.

Ćwiczenie 2



Zaznacz zdanie prawdziwe.

- ☐ Roztwór palmitynian potasu ma odczyn kwasowy.
- ☐ W wyniku hydrolizy kationowej powstaje cząsteczka słabego kwasu oraz anion wodorotlenkowy.
- ☐ Octan sodu to sól mocnego kwasu i mocnej zasady.
- ☐ Kwasy karboksylowe są słabymi elektrolitami.

Ćwiczenie 3



Połącz pojęcia z ich wyjaśnieniami.

hydroliza anionowo – kationowa

odwracalna reakcja kationów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad) z wodą.

działanie mutagenne

cecha roztworu, określająca zależności między stężeniem jonów wodorotlenkowych (H_3O^+) i anionów wodorotlenkowych (OH^-).

hydroliza kationowa

odwracalna reakcja anionów niektórych soli (pochodzących od słabych kwasów) z wodą.

hydroliza anionowa

działanie polegające na wywołaniu mutacji (zmian) w materiale genetycznym w organizmach żywych przez czynniki mutagenne.

odczyn roztworu

odwracalna reakcja zarówno kationów, jak i anionów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad i kwasów) z wodą.

Ćwiczenie 4



Przyporządkuj, przeciągając kafelki z odpowiednim wzorem soli do konkretnego rodzaju hydrolizy, jakiej ulegnie sól po rozpuszczeniu w wodzie i dysocjacji elektrolitycznej.

Hydroliza anionowa

CH_3COOK

HCOONH_4

$\text{CH}_3\text{COONH}_4$

HCOONa

Hydroliza anionowo - kationowa

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Hydroliza soli jest nieodwracalną reakcją jonów niektórych soli (pochodzących od słabych zasad i kwasów) z wodą.	☐	☐
Elektrolit jest substancją, która ulega dysocjacji elektrolitycznej.	☐	☐
Odczyn roztworu jest zasadowy, jeśli stężenie jonów oksoniowych $[\text{H}_3\text{O}^+]$ jest większe niż anionów wodorotlenkowych $[\text{OH}^-]$.	☐	☐
Mrówczan (metanian) amonu to sól mocnego kwasu i słabej zasady.	☐	☐
Konsekwencją reakcji hydrolizy jest odpowiedni odczyn roztworu.	☐	☐
Sole kwasów karboksylowych ulegają jedynie hydrolizie kationowej.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Uzupełnij zdania.

Niektóre sole kwasów karboksylowych po rozpuszczeniu w wodzie ulegają .
Następnie jony, pochodzące od , ulegają , której konsekwencją jest
odpowiedni soli. Ze względu na to, że kwasy karboksylowe są , sole
kwasów karboksylowych mogą ulegać jedynie lub hydrolizie anionowo –
kationowej.

słabych elektrolitów

hydrolizie kationowej

hydrolizie anionowej

hydrolizie

dysocjacji elektrolitycznej

słabymi elektrolitami

odczyn roztworu

Ćwiczenie 7



Zdecyduj i napisz, jaki będzie odczyn roztworu (zasadowy, kwaśny, około obojętny)
następujących soli kwasów karboksylowych.

Nazwa systematyczna soli	Odczyn roztworu soli
octan (etanian) litu	
mrówczan (metanian) sodu	
mrówczan (metanian) amonu	
palmitynian (heksadekanian) potasu	

Ćwiczenie 8



Wybierz, które z poniższych indywiduów chemicznych występują w wodnym roztworze octanu (etanianu) sodu. Wybór uzasadnij odpowiednimi równaniami.

☐ Na^+

☐ H_2O

☐ CH_3COONa

☐ CH_3COO^-

☐ CH_3COOH

☐ H_3O^+

☐ OH^-

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Napisz równania reakcji hydrolizy, której ulegają jony następujących soli. Podaj nazwę rodzaju hydrolizy oraz określ odczyn roztworu poniższych soli.

A. mrówczan (metanian) potasu HCOOK .

B. stearynian (oktadekanian) sodu $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$.

Równania reakcji 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: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Czy sole kwasów karboksylowych hydrolizują?

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

XVI. Kwasy karboksylowe. Uczeń:

8) wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli np.: octanu sodu i mydła; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

XVI. Kwasy karboksylowe. Uczeń:

9) wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu, wodnych roztworów niektórych soli np.: octanu sodu i mydła; pisze odpowiednie równania reakcji.

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 i opisuje rodzaje hydrolizy soli;
- wyjaśnia przyczynę odczynu wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych;
- pisze równania hydrolizy soli kwasów karboksylowych, które udowodnią dany odczyn roztworu soli;

- projektuje i wykonuje doświadczenie, w którym bada odczyn wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych;
- na podstawie wzoru lub nazwy soli decyduje, czy jony tej soli ulegną reakcji hydrolizy.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- analiza argumentów „za i przeciw”;
- analiza materiału źródłowego;
- eksperyment uczniowski;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących.

Forma pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Na czym polega hydroliza? Jakie znaczenie dla człowieka ma hydroliza?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół terminu hydroliza. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z wykorzystaniem tabletów/smartfonów.

3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Analiza argumentów „za i przeciw”. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: „Czy sole kwasów karboksylowych hydrolizują?” Nauczyciel dzieli klasę na dwa zespoły. Zadaniem pierwszej drużyny jest przygotowanie argumentów za tym, że sole kwasów karboksylowych hydrolizują. Natomiast zadaniem drugiej drużyny jest przygotowanie argumentów przeciwnych – sole kwasów karboksylowych nie ulegają hydrolizie. Po ustalonym czasie uczniowie przedstawiają na zmianę argumenty „za i przeciw”. Jeden z uczniów zapisuje argumenty na tablicy. Po odbytej dyskusji, nauczyciel prosi chętnego ucznia o podsumowanie.
2. Eksperyment uczniowski. Nauczyciel dzieli uczniów na czteroosobowe grupy i rozdaje uczniom karty pracy, odczynniki chemiczne oraz potrzebne szkło i sprzęt laboratoryjny. Każdy zespół wyłania spośród siebie lidera i losuje karteczkę z nazwą soli kwasu karboksylowego. Zadaniem uczniów jest zaprojektowanie i wykonanie doświadczenia (wg instrukcji zamieszczonej w e-materiale – ćwiczenie 1), w którym zostanie zbadany odczyn roztworu soli. Następnie ich zadaniem jest wyjaśnienie przyczyny danego odczynu roztworu soli oraz wypełnienie karty pracy.
3. Po upływie ustalonego czasu, liderzy grup prezentują rozwiązania na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną odpowiedzi uczniów.
4. Uczniowie samodzielnie pracują z wykorzystaniem symulacji interaktywnej celem badania procesów hydrolizy soli kwasów karboksylowych. Mogą wykorzystywać informacje zawarte w e-materiale. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i wspiera ich podczas wykonywanego zadania.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów. Przykładowe pytanie skierowane do uczniów:
 - Na czym polega hydroliza soli?
 - Jakie znacie rodzaje hydrolizy soli?
 - Na czym polega hydroliza kationowa?
 - Na czym polega hydroliza anionowa?
 - Na czym polega hydroliza anionowo-kationowa?
 - Dlaczego mydło ma odczyn zasadowy?
 - Jaka sól kwasu karboksylowego ma odczyn zbliżony do obojętnego?
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:

Nauczyciel prosi o wykonanie ćwiczeń zawartych w e-materiale – sprawdź się.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Symulacja interaktywna może być wykorzystana przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego, czy podczas przygotowywania się do lekcji czy sprawdzianu.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): Na czym polega hydroliza soli? Jakie znacie rodzaje hydrolizy soli? Na czym polega hydroliza kationowa? Na czym polega hydroliza anionowa? Na czym polega hydroliza anionowo-kationowa? Dlaczego mydło ma odczyn zasadowy? Jaka sól kwasu karboksylowego ma odczyn zbliżony do obojętnego?
2. Odczynniki chemiczne wynikające z opisu w e-materiale - ćwiczenie 1.
3. Szkło i sprzęt laboratoryjny wynikający z opisu w e-materiale - ćwiczenie nr 1.
4. Karteczki z nazwą soli kwasu karboksylowego np.:
 - I grupa – etanian sodu
 - II grupa – oktadekany sodu
 - III grupa – metanian litu
 - IV grupa – heksadekany sodu
 - V grupa – etanian amonu
 - VI grupa – metanian amonu
 - VII grupa – benzoesan sodu
 - VIII grupa – metanian potasu

5. Karty pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 105.24 KB w języku polskim