



Jak powstają sole kwasów karboksylowych?

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



Jak powstają sole kwasów karboksylowych?

Sole sodowe i potasowe wyższych kwasów karboksylowych, głównie kwasu palmitynowego i stearynowego, są podstawowymi składnikami mydeł.

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

Octan wapnia jest stosowany jako regulator kwasowości w deserach oraz ciastach. Czy możesz podać inne przykłady soli kwasów karboksylowych, które są wykorzystywane w życiu codziennym? Zapewne tak, bo któż by dziś nie znał mydła toaletowego, którego właśnie głównym składnikiem są sole wyższych kwasów karboksylowych. Czy wiesz, że sole glinowe kwasów karboksylowych są stosowane do impregnacji tkanin? Czy pamiętasz metody otrzymywania soli nieorganicznych? Jak myślisz, czy metody otrzymywania soli nieorganicznych można zastosować do otrzymywania soli kwasów karboksylowych? Czy chciałbyś poznać te metody?

Twoje cele

- Wymienisz i opiszesz różne sposoby otrzymywania soli kwasów karboksylowych.
- Przedstawisz, za pomocą równań reakcji chemicznych, otrzymywanie soli kwasów karboksylowych różnymi metodami.
- Zaprojektujesz i wykonasz doświadczenia, w których otrzymasz wybrane sole kwasów karboksylowych.

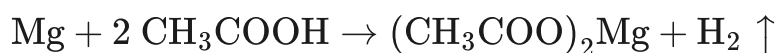
Przeczytaj

Reakcja kwasów karboksylowych z metalami

Rozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe reagują z niektórymi metalami, a w wyniku reakcji powstają sole (karboksylany) oraz wodór. Równanie reakcji możemy opisać w sposób ogólny:



Przykładowo, w wyniku reakcji pomiędzy magnezem a kwasem octowym powstaje octan (etanian) magnezu oraz wodór. Równanie reakcji chemicznej w zapisie cząsteczkowym wygląda następująco:



Reakcja kwasów karboksylowych z tlenkami metali

Polecenie 1

Przeanalizuj przebieg poniższego doświadczenia, zapisz obserwacje oraz wnioski.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: Czy kwas etanowy reaguje z tlenkiem miedzi(II)?

Hipoteza: Jeżeli roztwór w układzie poreakcyjnym przyjmie barwę niebieską, to znaczy, że powstała sól miedzi(II).

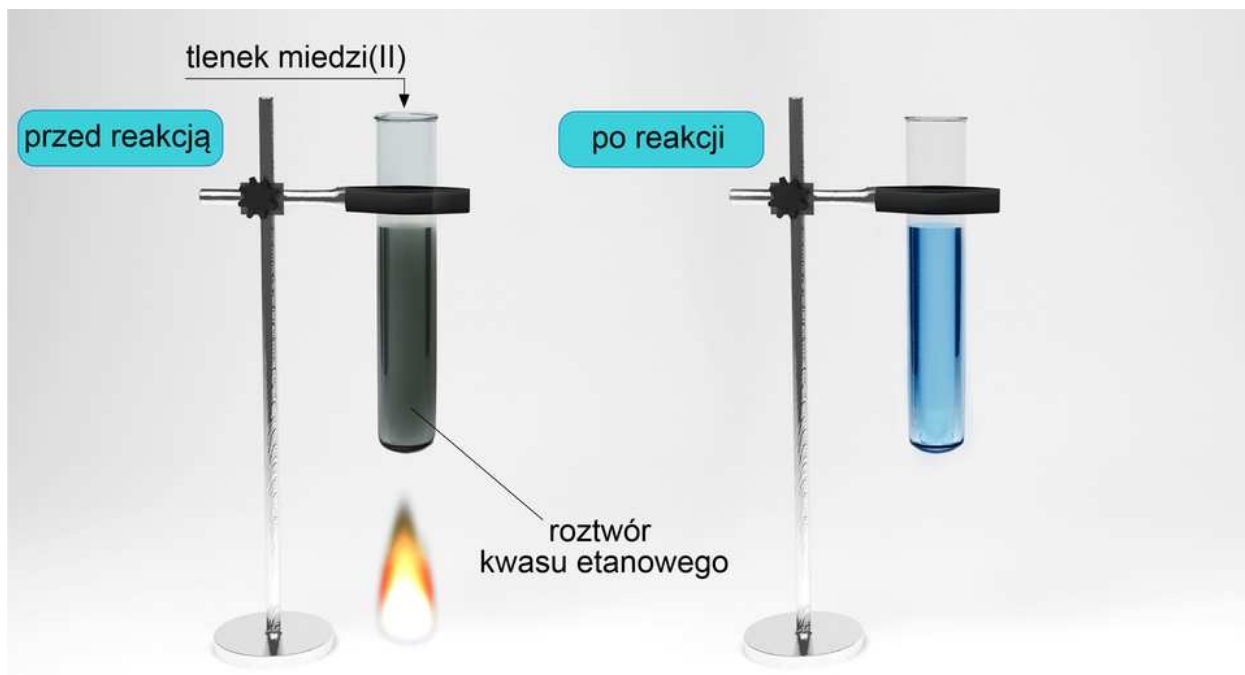
Potrzebny sprzęt i odczynniki:

- probówka;
- tlenek miedzi(II);
- roztwór kwasu etanowego lub ocet;
- łyżka;
- cylinder;
- statyw do probówek;
- bagietka;
- palnik.

Instrukcja:

1. Do probówki wprowadź około 3 cm³ roztworu kwasu etanowego.
 2. Do probówki wsyp szczyptę tlenku miedzi(II) i zamieszaj.
 3. Ogrzewaj probówkę.
-

Schemat doświadczenia:



Reakcja pomiędzy kwasem etanowym a tlenkiem miedzi(II)

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

Obserwacje:

Wnioski:

Polecenie 2

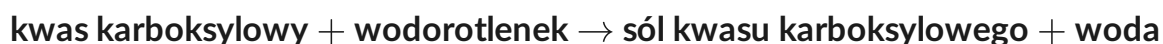
Skorzystaj z powyżej metody i zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej, w której powstaje mrówczan potasu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

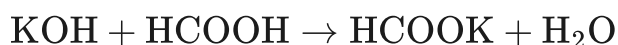
Reakcja kwasów karboksylowych z wodorotlenkami metali

Rozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe reagują z niektórymi wodorotlenkami metali. Ogólne równanie reakcji możemy zapisać w sposób ogólny:



Poniżej przedstawiono równanie reakcji pomiędzy wodorotlenkiem potasu a kwasem mrówkowym, w wyniku której powstaje mrówczan (metanian) potasu oraz woda.

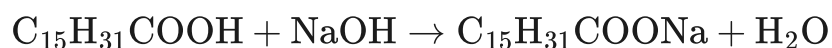
Zapis cząsteczkowy:



Wyższe kwasy karboksylowe (tzw. kwasy tłuszczowe) również ulegają reakcjom z wodorotlenkami metali. W wyniku reakcji powstają sole kwasów tłuszczowych oraz woda.

Poniżej przedstawiono równanie reakcji pomiędzy wodorotlenkiem sodu a kwasem heksadekanowym (palmitynowym), w wyniku której powstaje heksadekanian (palmitynian) sodu oraz woda.

Zapis cząsteczkowy:



Polecenie 3

Na podstawie podanych poniżej informacji (problemu badawczego, instrukcji oraz wykazu sprzętu i odczynników) przedstaw hipotezę, przewidywane obserwacje oraz wnioski.

Doświadczenie 2

Problem badawczy: Czy kwas oktadekanowy (stearynowy) reaguje z wodorotlenkiem sodu?

Hipoteza:

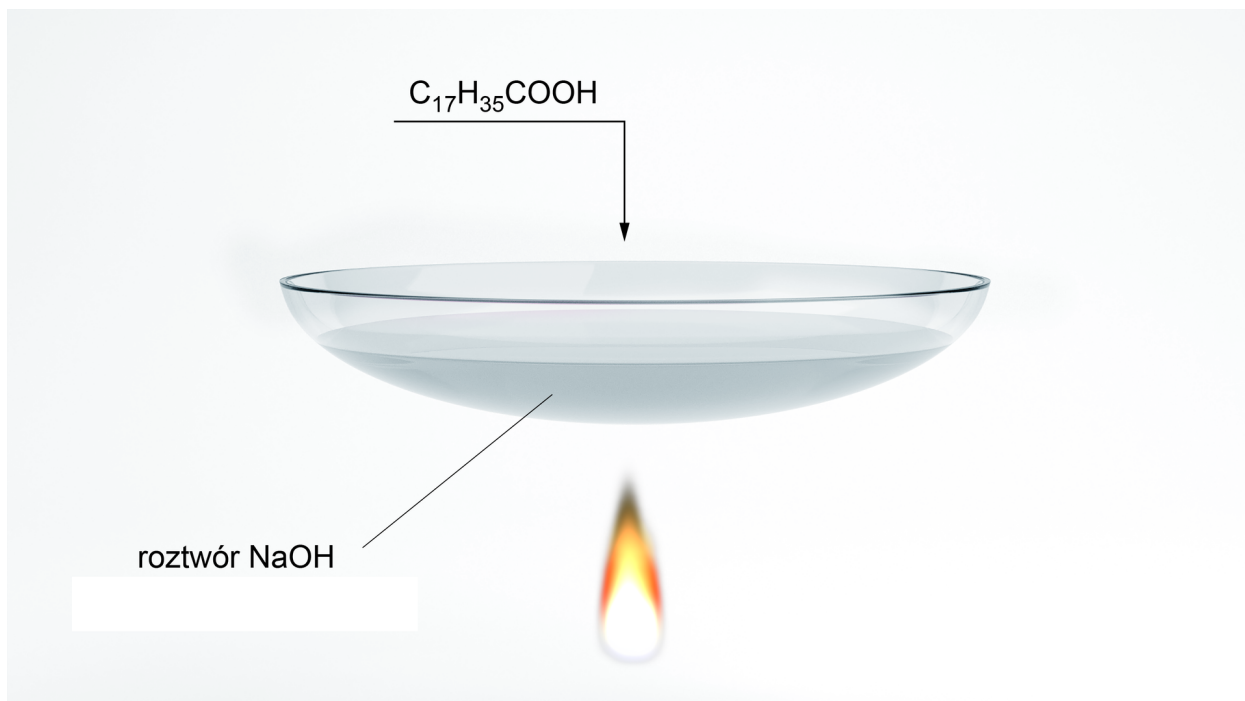
Potrzebny sprzęt i odczynniki:

- parownica porcelanowa;
 - kwas oktadekanowy (stearynowy);
 - stężony roztwór wodorotlenku sodu;
 - palnik;
 - bagietka;
 - statyw;
 - pierścień metalowy;
 - pipeta.
-

Instrukcja wykonania doświadczenia:

1. Do parownicy wprowadź około 3 cm^3 stężonego roztworu wodorotlenku sodu.
 2. Do parownicy dodawaj małymi porcjami kwas stearynowy, ciągle mieszając, a parowniczkę z zawartością ogrzewaj.
-

Schemat doświadczenia:



Reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu

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

Obserwacje:

Wnioski:

Reakcja kwasów karboksylowych z solami słabszych kwasów

Analiza wartości [stałych dysocjacji](#) kwasu karboksylowego (K_a) pozwala porównać ich moc.

Tabela 1. Wielkości stałej dysocjacji (K_a) wybranych kwasów odnotowane w temperaturze $T = 25^\circ\text{C}$ (z wyjątkiem kwasu metanowego ($T = 20^\circ\text{C}$)).

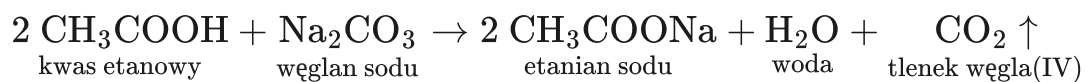
Wzór kwasu	Nazwa zalecana przez IUPAC	Inna nazwa	Stała dysocjacji K_a lub K_{a1} *
H_2CO_3	kwas węglowy	-	$4,5 \cdot 10^{-7}$
$HCOOH$	kwas mrówkowy	kwas metanowy	$1,8 \cdot 10^{-4}$
CH_3COOH	kwas octowy	kwas etanowy	$1,8 \cdot 10^{-5}$

* K_{a1} to stała dysocjacji kwasu wieloprotonowego dla pierwszego etapu dysocjacji, tu dla kwasu węglowego

Na podstawie analizy wartości stałych dysocjacji kwasów karboksylowych oraz kwasu węglowego możemy stwierdzić, że kwasy: mrówkowy i octowy są mocniejsze niż kwas węglowy.

Reakcja kwasu z solą innego słabszego kwasu pozwala udowodnić, że reagujący kwas jest mocniejszy. Równanie reakcji możemy opisać w sposób ogólny:

kwas + sól słabszego kwasu $\rightarrow$ sól mocniejszego kwasu + słaby kwas



Podsumowanie

ę powstać w reakcji kwasów karboksylowych z:  **metalami** (np. Ca^{2+}),
z **solami słabszych kwasów** (np. H_2CO_3).

Słownik

wyższy kwas karboksylowy (kwas tłuszczowy)

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

stała dysocjacji (K)

stała równowagi chemicznej; stała procesu dysocjacji elektrolitycznej; jest charakterystyczna dla danego elektrolitu, a jej wartość jest bezwymiarowa

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.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Węglowodory. Repetytorium i zadania*, Kraków 2020.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Związki organiczne zawierające azot oraz wielofunkcyjne pochodne węglowodorów. Repetytorium i zadania*, Kraków 2021.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

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

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

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.

Animacja

Polecenie 1

Czy wiesz, czym są sole kwasów karboksylowych? Czy wiesz, jakimi metodami można je otrzymać? Zapoznaj się z poniższą animacją, a następnie rozwiąż zadania.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DqpCu7u2L>

Animacja pt. „*Jak powstają sole kwasów karboksylowych?*”

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

Animacja omawia proces otrzymywania soli kwasów karboksylowych przy użyciu czterech metod: reakcja kwasu z wodorotlenkiem, reakcja kwasu z tlenkiem, reakcja kwasu i metalu, stapianie tlenku metalu i kwasu.

Ćwiczenie 1

Zaznacz prawidłowe odpowiedzi. W wyniku reakcji kwasu etanowego z magnezem powstaje:

☐ sól etanian magnezu i woda.

☐ sól mrówczan magnezu i woda.

☐ sól metanian sodu i wodór.

☐ sól octan magnezu i wodór.

☐ sól octan magnezu i woda.

☐ sól mrówczan magnezu i wodór.

☐ sól etanian magnezu i wodór.

Ćwiczenie 2

Zaznacz, którą reakcję wykorzystano w powyższym medium.

- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z wodorkiem sodu.
- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z wodorotlenkiem metalu.
- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z metalem.
- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z solą słabszego kwasu.
- ☐ Reakcja amidu pierwszorzędowego z zasadą.
- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z tlenkiem metalu.
- ☐ Reakcja kwasu karboksylowego z amidkiem sodu.

Ćwiczenie 3

Napisz równanie reakcji otrzymywania propanianu sodu metodą: reakcja kwasu karboksylowego z tlenkiem metalu.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż zdanie prawdziwe.

- ☐ Kwas węglowy jest mocniejszy niż kwas etanowy.
- ☐ Kwas etanowy nie reaguje z tlenkiem miedzi(II).
- ☐ Rozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe reagują z niektórymi metalami.

Ćwiczenie 2



Wskaż zdanie fałszywe.

- ☐ W wyniku reakcji wodorotlenku potasu z kwasem metanowym powstaje sól, metanian potasu i woda.
- ☐ W wyniku reakcji tlenku sodu z kwasem benzoesowym powstaje sól, benzoesan sodu i woda.
- ☐ W wyniku reakcji magnezu z kwasem etanowym powstaje sól, etanian magnezu i wodór.
- ☐ W wyniku reakcji litu z kwasem propanowym powstaje sól, propanian litu i woda.

Ćwiczenie 3



Podaj nazwy pojęć do podanych poniżej definicji. Odpowiedź zapisz małymi literami.

Nazwa pojęcia	Definicja
	liczba wyrażona w procentach lub w ułamku, ukazująca stosunek cząsteczek, które rozpadły się na jony podczas dysocjacji elektrolitycznej, do liczby cząsteczek wprowadzonej do roztworu
	stała równowagi chemicznej procesu dysocjacji jest charakterystyczna dla danego elektrolitu; jej wartość jest bezwymiarowa

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając w kolumnie Prawda – gdy zdanie jest prawdziwe, lub w kolumnie Fałsz – gdy zdanie jest fałszywe.

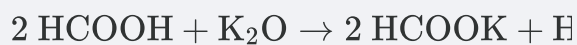
Zdanie	Prawda	Fałsz
Niektóre sole wyższych kwasów karboksylowych to mydła.	☐	☐
Heksadekanian (palmitynian) sodu powstaje w wyniku reakcji kwasu heksadekanowego (palmitynowego) z wodorotlenkiem sodu.	☐	☐
Kwas etanowy jest mocniejszy niż kwas metanowy.	☐	☐
W wyniku reakcji kwasu karboksylowego z wodorotlenkiem sodu powstaje sól kwasu karboksylowego oraz wodór.	☐	☐
Sole kwasów tłuszczowych powstają w reakcji kwasów tłuszczowych z metalami.	☐	☐

Ćwiczenie 5

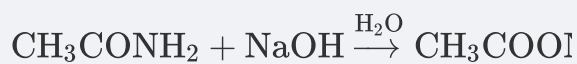


Przyporządkuj ogólną nazwę reakcji do konkretnego przykładu równania reakcji.

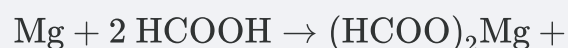
reakcja amidu pierwszorzędowego
z wodorotlenkiem metalu



reakcja kwasu karboksylowego
z metalem



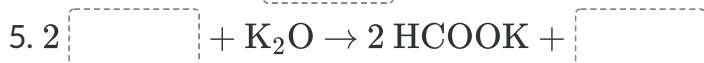
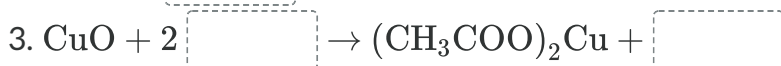
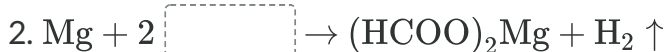
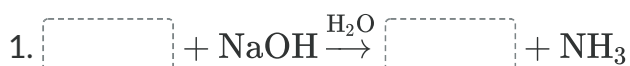
reakcja kwasu karboksylowego
z tlenkiem metalu



Ćwiczenie 6



Uzupełnij poniższe równania reakcji, przenosząc związki i liczby w odpowiednie miejsca, w taki sposób, by równania były prawidłowe i zgodne stechiometrycznie.



HCOOH

CH₃CONH₂

NaH

HCOOH

H₂O

H₂O

CH₃COONa

CH₃COOH

Ćwiczenie 7



Na podstawie metod poznanych w dzisiejszym materiale zaproponuj dwa sposoby otrzymania mrówczanu magnezu

I sposób

II sposób

Ćwiczenie 8



W wyniku reakcji 7,5 g kwasu monokarboksylowego z sodem wydzielilo się 1,4 dm³ wodoru. Reakcja przebiegała w warunkach normalnych. Ustal wzór oraz nazwę zalecaną kwasu, który wziął udział w opisanej powyżej reakcji.

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: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Jak powstają sole kwasów karboksylowych?

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

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poziom rozszerzony

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

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 różne sposoby otrzymywania soli kwasów karboksylowych;
- pisze równania reakcji chemicznych otrzymywania soli kwasów karboksylowych różnymi metodami;
- projektuje i przeprowadza doświadczenia, w którym otrzyma określoną sól kwasu karboksylowego.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- burza mózgów;
- analiza materiału źródłowego;
- eksperyment chemiczny;
- technika gadająca ściana;

- technika zdań podsumowujących.

Formy zajęć:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania:
 - Jakie znacie przykłady soli kwasów karboksylowych z życia codziennego?
 - Jakie poznaliście metody otrzymywania soli nieorganicznych (jeden z uczniów zapisuje je na tablicy)?
 - Czy metody otrzymywania soli nieorganicznych można zastosować do otrzymywania soli kwasów karboksylowych?
 - W jakich reakcjach otrzymuje się mydła?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia soli kwasów karboksylowych. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z użyciem smartfonów/tabletów.
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, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. W odniesieniu do sposobów otrzymywania soli kwasów karboksylowych zapisanych na tablicy w części wstępnej, nauczyciel ewentualnie uzupełnia i dopisuje inne sposoby.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje arkusze papieru A3, mazaki. Ich zadaniem jest ułożenie równań reakcji otrzymywania wybranych przez siebie soli, wszystkimi

metodami, jakie poznali (mrówczan sodu, mrówczan potasu, mrówczan magnezu, mrówczan wapnia, octan sodu, octan potasu, octan magnezu, octan wapnia, stearynian sodu i potasu, oleinian sodu i potasu). Po wykonaniu zadania, liderzy grup prezentują rezultaty na forum klasy z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel sprawdza poprawność merytoryczną propozycji uczniowskich.

3. Uczniowie w parach analizują animację, przedstawiającą sposoby otrzymywania soli kwasów karboksylowych i konfrontują ze swoimi propozycjami, po czym wykonują polecenia zawarte w medium.
4. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie wybranych soli kwasów karboksylowych”. Uczniowie pracują w grupach z poprzednich ćwiczeń, tworzą instrukcję wykonania eksperymentu, po czym chętne osoby na forum klasy prezentują efekty pracy. Nauczyciel weryfikuje poprawność zaproponowanych zasad instrukcji. Przygotowuje różny sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne, spośród których uczniowie wybierają ten właściwy. Prowadzący zajęcia rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie przeprowadzają eksperyment. Samodzielnie stawiają pytania badawcze i hipotezy, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, wszystko zapisują w kartach pracy. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Liderzy prezentują wyniki na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie zajęć nauczyciel zadaje uczniom pytania:
 - W jakich reakcjach powstają sole kwasów karboksylowych?
 - Jakie produkty otrzymamy w reakcji kwas + metal aktywny?
 - Co to są mydła?
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 w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Animacja może być wykorzystana przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas wykonywania zadania domowego lub przez uczniów nieobecnych na lekcji celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

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

- W jakich reakcjach powstają sole kwasów karboksylowych?
- Jakie produkty otrzymamy w reakcji kwas + metal aktywny?
- Co to są mydła?

2. Mazaki, arkusze papieru (A4/A3), glutaki.

3. Doświadczenie chemiczne:

- Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw do probówek, pipety, łyżeczki, palniki, zapalniczka/zapałki
- Odczynniki chemiczne: kwas mrówkowy, kwas octowy, kwas stearynowy, kwas oleinowy, zasada sodowa, zasada potasowa, magnez, tlenek sodu, tlenek potasu, tlenek wapnia.
- Instrukcja wykonania: Nauczyciel przygotowuje instrukcje na kartkach adekwatnie do zaplanowanych sposobów otrzymywania soli.
- Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 65.47 KB w języku polskim