



Równania reakcji chemicznych z udziałem kwasów karboksylowych

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



Równania reakcji chemicznych z udziałem kwasów karboksylowych

Pierwsze mydła używano głównie do czyszczenia i prania tkanin. W starożytnym Egipcie stosowano je z kolei w celu leczenia chorób skóry. Dziś zwykle służą do utrzymania higieny.

Źródło: <https://pixabay.com/pl/>, dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Czy obecnie wyobrażasz sobie życie bez mydła? Czy wiesz, że m.in. w wyniku reakcji kwasu tłuszczowego z wodorotlenkiem metalu otrzymujemy mydło? Z kolei sole, zwyczajowo nazywane octanami sodu, powstają w wyniku reakcji kwasu octowego (etanowego) z wodorotlenkiem sodu. Czy wiesz, że są one dodatkami do żywności oraz głównymi składnikami ogrzewaczy termicznych? Pewnie zastanawiasz się, jakim innym reakcjom ulegają kwasy karboksylowe. Czy chcesz je poznać?

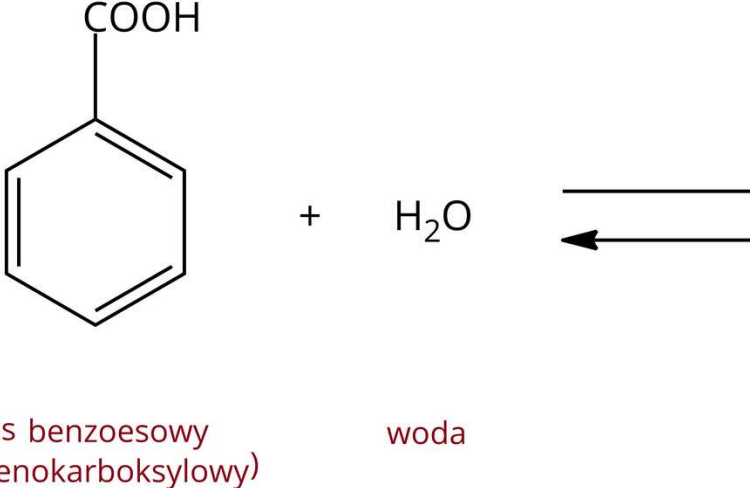
Twoje cele

- Opiszysz właściwości chemiczne kwasów karboksylowych.
- Przedstawisz właściwości kwasów karboksylowych za pomocą równań reakcji chemicznych.
- Zaprojektujesz i wykonasz doświadczenia, które pozwolą otrzymać sole kwasów karboksylowych w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali oraz wodorotlenkami metali.

Przeczytaj

Dysocjacja elektrolityczna

Kwasy karboksylowe są słabymi elektrolitami. Kwasy karboksylowe, które rozpuszczają się w wodzie, również ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

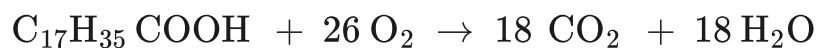
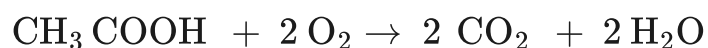
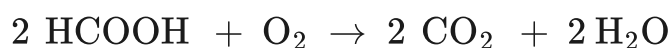
Nazwa kwasu	Równanie reakcji
Kwas mrówkowy (kwas metanowy)	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$ <p>kwas mrówkowy(kwas metanowy) woda anion mrówczanowy(</p>
Kwas octowy (kwas etanowy)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ <p>kwas octowy(kwas etanowy) woda anion octowy(anion</p>
Kwas benzoesowy (kwas benzokarboksylowy)	 <p>kwas benzoesowy (benzenokarboksylowy) woda</p> <p>Równanie dysocjacji kwasu benzenokarboksylowego. Źródło: GroMar sp.z.o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>

Kwasy tłuszczowe nie rozpuszczają się w wodzie, a więc także nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

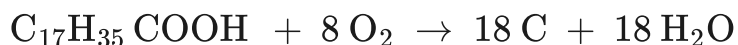
Reakcje spalania

W zależności od dostępności tlenu, wyróżniamy kilka sposobów spalania, m.in. całkowite i niecałkowite.

Równania reakcji spalania całkowitego wybranych kwasów karboksylowych:



Równanie reakcji spalania niecałkowitego kwasu oktadekanowego (stearynowego):



Reakcja z metalami

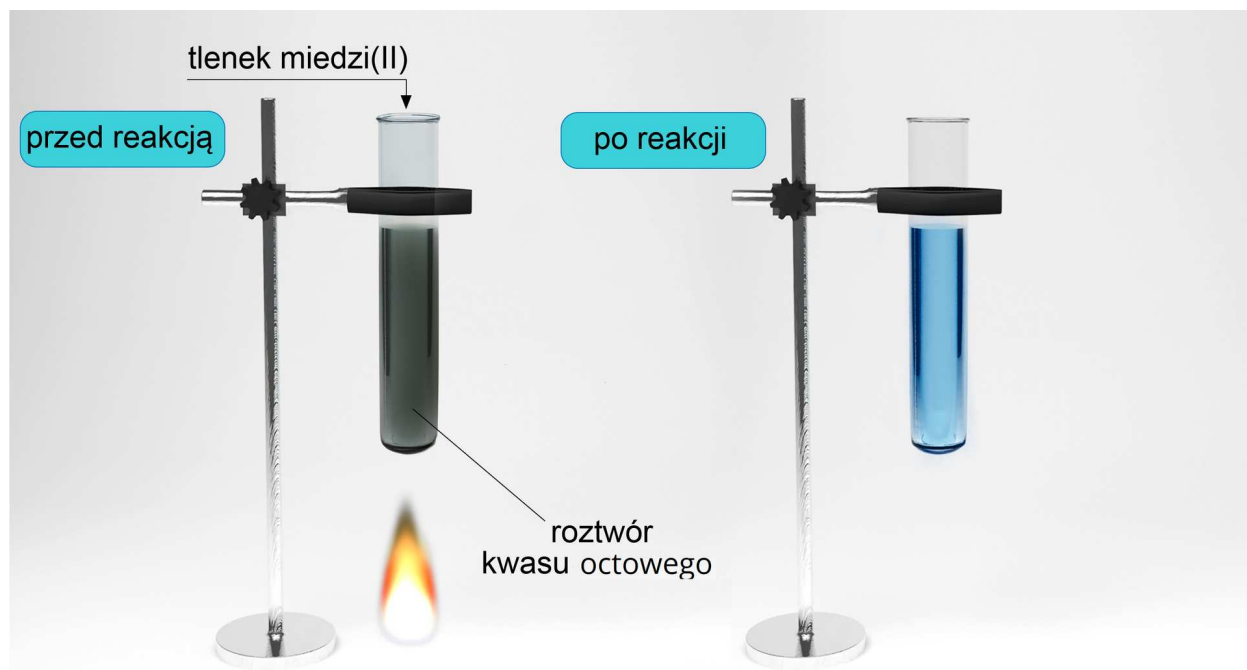
Ćwiczenie 1

Doświadczenie I

Reakcja z tlenkami metali

Ćwiczenie 2

Doświadczenie II



Schemat reakcji tlenku miedzi II z kwasem octowym

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

Reakcja z wodorotlenkami metali

Ćwiczenie 3

Doświadczenie III

Ciekawostka



Hydrat etanianu (octanu) sodu

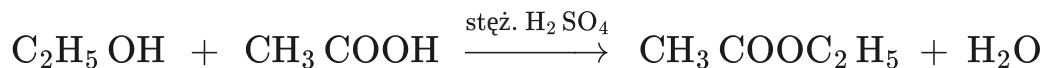
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W wyniku reakcji kwasu octowego (etanowego) z sodem lub tlenkiem sodu oraz wodorotlenkiem sodu otrzymujemy octan (etanian) sodu. Ta sól dobrze rozpuszcza się w wodzie. Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta jej rozpuszczalność. Przygotowanie nasyconego roztworu tej soli, a następnie jego oziębienie, spowoduje powstanie roztworu przesyconego. Wprowadzając bagietkę lub szczyptę octanu sodu do takiego roztworu, wywołamy natychmiastową krystalizację. Powstaje ciało stałe – [hydrat](#) octanu (etanianu) sodu $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Procesowi towarzyszy wydzielanie ciepła, dlatego omawiana sól jest wykorzystywana w produkcji kieszonkowych ogrzewaczy termicznych.

Reakcja estryfikacji

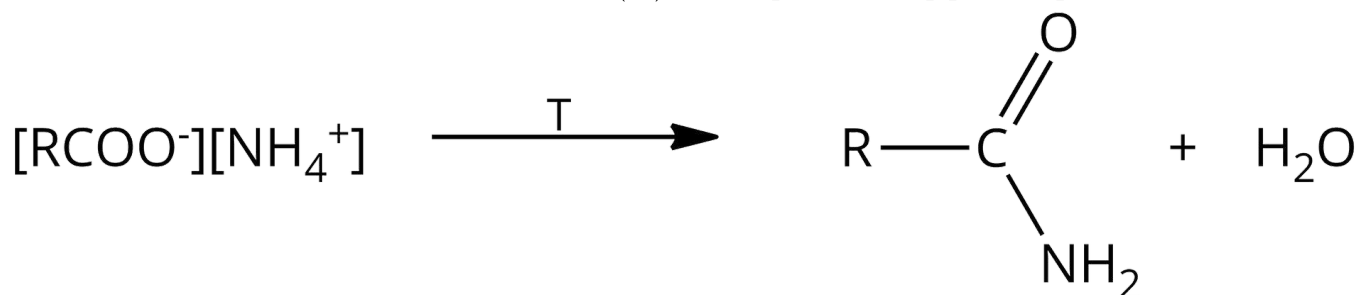
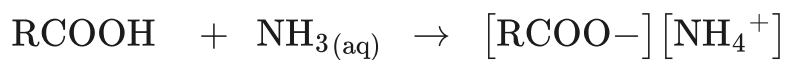
Odwracalna reakcja pomiędzy kwasem a alkoholem, w obecności [katalizatora](#) (kwas siarkowy(VI) – H_2SO_4), to reakcja estryfikacji. W jej wyniku powstaje ester i woda. Przykładowa reakcja:

- zapis cząsteczkowy



Reakcja z amoniakiem

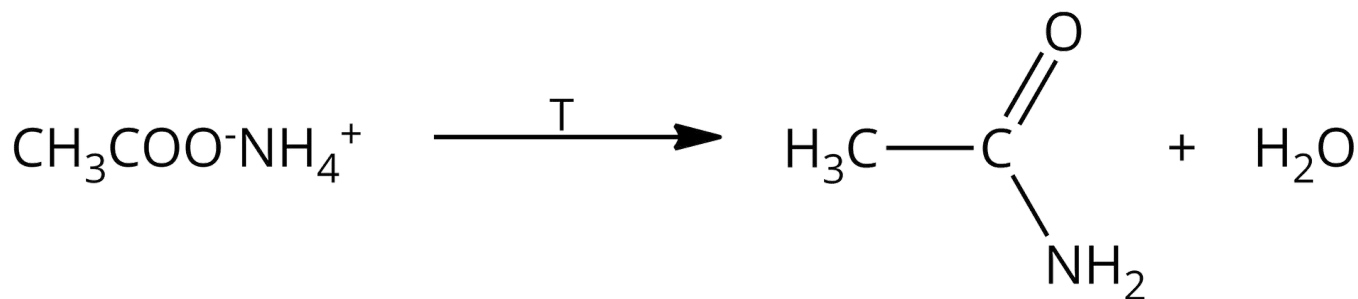
Niektóre z kwasów karboksylowych mogą reagować z amoniakiem.



Dalsze ogrzewanie soli amonowej prowadzi do powstania amidu kwasowego.

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

Reakcja kwasu octowego (etanowego) z amoniakiem:



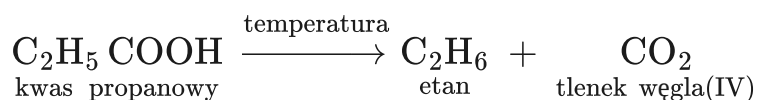
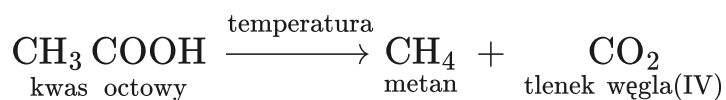
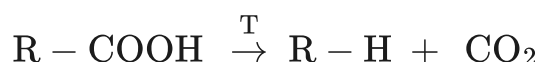
acetamid

Dehydratacja octanu amonu

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

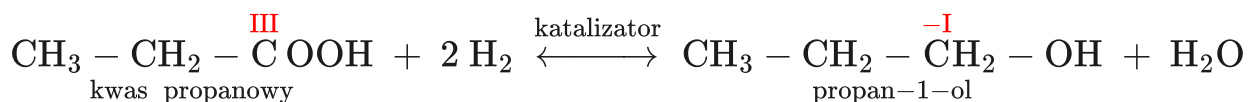
Reakcja dekarboksylacji

Jest to reakcja w obrębie grupy karboksylowej, z której tworzy się tlenek węgla(IV). Powstaje w niej również węglowodór, zawierający liczbę węgli w cząsteczce o jeden mniejszą niż kwas karboksylowy, z którego powstał. Ogólny zapis [reakcji dekarboksylacji](#) kwasów karboksylowych możemy przedstawić następująco:



Reakcja redukcji

[Reakcji redukcji](#) do odpowiednich [alkoholi pierwszorzędowych](#) mogą ulegać nasycone kwasy karboksylowe. W reakcji redukcji wymagane jest użycie katalizatora.



Powyższa reakcja przedstawia reakcję redukcji kwasu propanowego do propan-1-olu. Jest to reakcja redukcji, ponieważ [stopień utlenienia](#) węgla [grupy funkcyjnej](#) kwasu propanowego zostaje obniżony z III na -I.

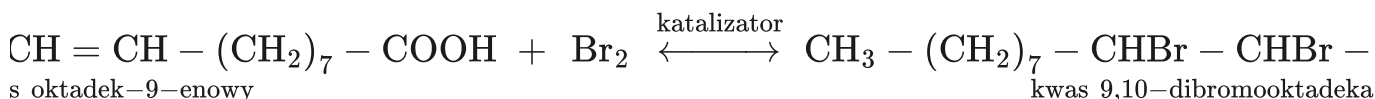
Reakcja redukcji nasyconych kwasów tłuszczowych prowadzi do powstania alkoholi pierwszorzędowych o długich łańcuchach, które znajdują zastosowanie przy produkcji detergentów.

Reakcja uwodornienia kwasu oktadec-9-enowego (oleinowego):

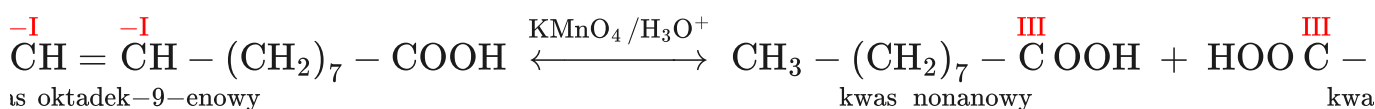


B. Reakcja addycji fluorowca

Reakcja addycji bromu (bromowania) do kwasu oktadec-9-enowego (oleinowego):



C. Reakcja utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych



Schemat reakcji utlenienia kwasu oktadec-9-enowego (oleinowego) pod wpływem roztworu manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym. Jest to reakcja utlenienia, ponieważ atomy węgla przy wiązaniu podwójnym zmieniają stopień utlenienia z -I na III.

Podsumowanie

Ze względu na obecność grupy karboksylowej, kwasy karboksylowe mogą ulegać różnym reakcjom, m.in.:

- z udziałem wodoru grupy karboksylowej (reakcje: z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami, solami słabszych kwasów);
- z udziałem grupy hydroksylowej, stanowiącej grupę karboksylową (reakcje: estryfikacji, z amoniakiem, tworzenie halogenków kwasowych);
- z udziałem grupy karbonylowej, stanowiącej grupę karboksylową (reakcja redukcji – uwodornienia czy reakcja dekarboksylacji).

Kwasy karboksylowe mogą ulegać jeszcze innym reakcjom, np.:

- reakcji spalania;
- utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Słownik

grupa funkcyjna

(łac. *functio* „czynność”) atom lub grupa atomów w związkach organicznych, która decyduje o właściwościach danego związku oraz jego przynależności do danej klasy związków

woda wapienna

klarowny, nasycony, wodny roztwór wodorotlenku wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$

reakcja addycji (reakcja przyłączenia)

reakcja, która polega na przyłączeniu atomów pierwiastka lub cząsteczki związku chemicznego do cząsteczki posiadającej wiązanie nienasycone (podwójne lub potrójne). W reakcji addycji powstaje jeden produkt

reakcja utleniania

(oksydacja – fr. *oxygène* „kwasoród”) tlenreakcja, która polega na oddawaniu elektronów przez atomy lub jony pierwiastka, co skutkuje podwyższeniem ich stopnia utlenienia

reakcja redukcji

(łac. *reductio* „cofnięcie”, „odzyskanie”) reakcja, która polega na przyjmowaniu elektronów przez atomy lub jony pierwiastka, co skutkuje obniżeniem ich stopnia utlenienia

stopień utlenienia

liczba ładunku elementarnego, jaki posiadałby atom, gdyby w danej substancji wszystkie wiązania były jonowe

alkohol pierwszorzędowy

alkohol, gdzie grupa funkcyjna – grupa hydroksylowa – jest przyłączona do pierwszorzędnego atomu węgla (atom węgla, który jest połączony z jednym atomem węgla w cząsteczce). Przykładem alkoholu pierwszorzędnego jest propan-1-ol

reakcja uwodornienia (hydrogenacja)

reakcja przyłączenia cząsteczki wodoru do danego związku chemicznego; jest to reakcja redukcji

katalizator

substancja, która wprowadzona do mieszaniny reakcyjnej przyspiesza reakcję chemiczną, ale nie zużywa się w niej. Katalizator można odzyskać po zakończeniu reakcji chemicznej

reakcja dekarboksylacji

reakcja polegająca na eliminacji grupy karboksylowej z cząsteczki kwasu karboksylowego, jego soli czy estru; w wyniku reakcji powstaje również tlenek węgla(IV)

hydrat (kryształ uwodniony)

sól, która zawiera w sieci krystalicznej swojej cząsteczki wodę, np.: $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (siarczan(VI) wapnia – woda (1/2))

kwas tłuszczowy (wyższy kwas karboksylowy)

związki organiczne, których cząsteczki zawierają grupę funkcyjną karboksylową (–COOH) oraz długi łańcuch węglowodorowy; są naturalnymi składnikami tłuszczu

słaby kwas

kwas, który w roztworze wodnym tylko częściowo dysocjuje na jony. Stopień dysocjacji elektrolitycznej słabych kwasów jest mniejszy od 1. Przykładem takiego

kwasu może być kwas węglowy

mocny kwas

kwasy, które w roztworze wodnym całkowicie dysocjują na jony. Stopień dysocjacji elektrolitycznej mocnych kwasów jest równy 1. Przykładem takiego kwasu może być kwas azotowy(V)

stopień dysocjacji

liczba wyrażona w procentach lub w ułamku, ukazująca stosunek cząsteczek, które rozpadły się na jony podczas dysocjacji elektrolitycznej, do liczby cząsteczek wprowadzonej do roztworu

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna*, Warszawa 2004.

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 200.

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

Hieguel G. A., *Crystallization of sodium acetate. Journal of Chemical Education*, t. 57, (2), 152.

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.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Jakie znasz reakcje z udziałem kwasów karboksylowych? Przeanalizuj grafikę interaktywną, a następnie rozwiąż ćwiczenia.

Grafika interaktywna „Reakcje kwasów karboksylowych”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., McMurry J., *Chemia organiczna*, wyd. 3, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005, ISBN 83-01-14406-8, licencja: CC BY-SA 3.0.

Reakcje kwasów karboksylowych na przykładzie kwasu propionowego.

Reakcje kwasów karboksylowych

Źródło: GroMar Sp. z o.o., McMurry J., *Chemia organiczna*, wyd. 3, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005, ISBN 83-01-14406-8; Materiał opracowany na podstawie informacji dostępnych pod adresem: <https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/crbacid1.htm>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłową odpowiedź.

- W wyniku reakcji kwasu pentanowego z etanolem, w obecności stężonego kwasu siarkowego(IV), powstaje pentanian etylu i woda.
- W wyniku reakcji kwasu pentanowego z wodorotlenkiem potasu powstaje pentanian potasu i wodór.
- W wyniku reakcji kwasu pentanowego z wodorotlenkiem miedzi(II) powstaje pentanian miedzi(II) i woda.

Ćwiczenie 2



Wyjaśnij, na czym polega reakcja dekarboksylacji na przykładzie kwasu octowego.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Napisz trzy wybrane reakcje dla kwasu mrówkowego.

Odpowiedź zapisz 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



Wskaż zdanie prawdziwe.

- Nerozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe ulegają dysocjacji elektrolitycznej.
- Kwasy tłuszczowe są niepalne.
- Reakcja estryfikacji wymaga użycia katalizatora – kwasu siarkowego(VI).

Ćwiczenie 2



Wskaż zdanie fałszywe.

- Przykładem mydła może być sól kwasu octowego – octan sodu.
- Kwasy karboksylowe są słabymi elektrolitami.
- Kwas octowy jest mocniejszy niż kwas węglowy.
- Rozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Ćwiczenie 3



Wybierz nazwę kwasu karboksylowego, o którym mowa w poniższym opisie. „W temperaturze pokojowej występuje w stanie ciekłym. Reaguje z wodą bromową. Rozpuszcza się w wodzie.”

kwas oktadec-9-enowy

kwas propenowy

kwas oktadekanowy

kwas heksadekanowy

Ćwiczenie 4



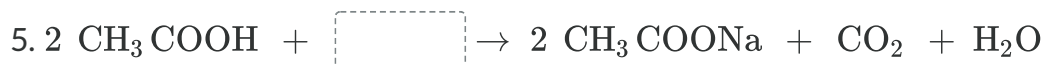
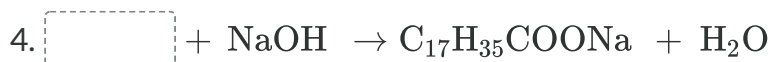
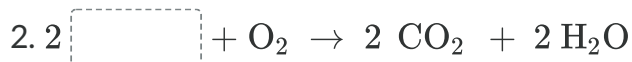
Ocen prawdziwość zdań.

Zdanie	Prawda	Falsz
W wyniku reakcji dekarboksylacji kwasu propanowego powstaje propan i tlenek węgla(IV).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reakcja redukcji nasyconych kwasów tłuszczowych prowadzi do powstania alkoholi pierwszorzędowych o długich łańcuchach.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W wyniku reakcji kwasu octowego z chlorkiem tionylu, otrzymujemy: chlorek acetylu, tlenek siarki(IV) oraz chlorowodór.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reakcja utleniania to reakcja polegająca na przyjmowaniu elektronów przez atomy pierwiastka, co skutkuje obniżeniem ich stopnia utlenienia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kwasy tłuszczowe nie ulegają reakcji spalania.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W wyniku reakcji kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II) powstaje octan miedzi(II) oraz wodór.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W wyniku ogrzewania octanu amonu otrzymujemy acetamid.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 5



Uzupełnij równanie reakcji. Skorzystaj z poniższych kafelek. Wybierz pasujące i przeciągnij w puste miejsca reakcji.



(CH₃COO)₂Mg

Na₂CO₃

C₁₇H₃₅COOH

H₂O

CH₃ - CH₂ - COOH

HCOOH

Ćwiczenie 6



Mydła to sole kwasów tłuszczowych. Nie wszystkie sole kwasów tłuszczowych są przeznaczone do higieny. Część z nich znajduje zastosowanie jako impregnaty czy składniki smarów. Z poniższych mydeł wybierz te, które mogą być przeznaczone do mycia.

Oktadekarian (stearynian) glinu

Heksadekarian (palmitynian) wapnia

Oktadekarian (stearynian) litu

Heksadekarian (palmitynian) potasu

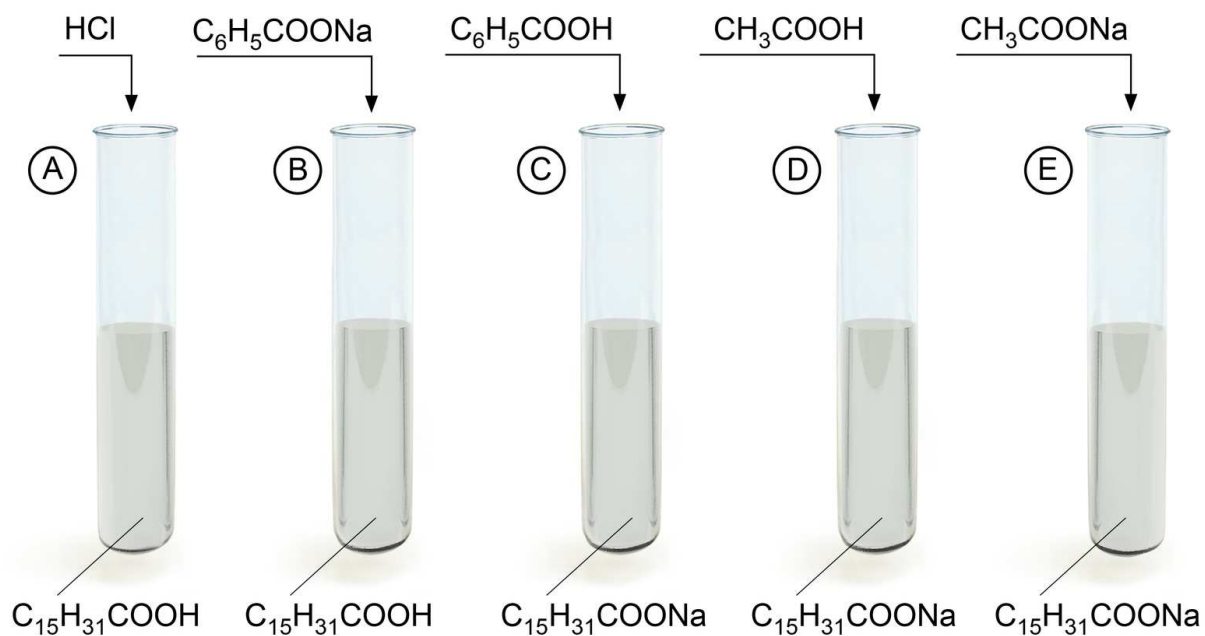
Heksadekarian (palmitynian) sodu

Oktadekarian (stearynian) potasu

Ćwiczenie 7



Wybierz, które z poniższych doświadczeń - A, B, C, D czy E, pozwala porównać moc kwasu etanowego i kwasu heksadekanowego.



D

A

E

C

B

Ćwiczenie 8



Oblicz, ile moli tlenu bierze udział w reakcji całkowitego spalania 1,5 mola kwasu heksadekanowego (palmitynowego).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Zadecyduj, który z poniższych odczynników pozwoli odróżnić kwas propenowy od kwasu propanowego. Uzupełnij schemat doświadczenia. Skorzystaj z poniższych kafelek. Wybierz pasujący i przeciągnij w miejsce odczynnika.

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



Przedstaw przewidywane obserwacje.

Probówka I

Probówka II

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Właściwości kwasów karboksylowych w równaniach reakcji.

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:

4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, estrów; pisze odpowiednie równania reakcji; przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy).

Zakres rozszerzony:

XVI. Kwasy karboksylowe. Uczeń:

4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, estrów, amidów; pisze odpowiednie równania reakcji; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy).

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:

- opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych;
- przedstawia właściwości kwasów karboksylowych za pomocą równań reakcji;
- projektuje i wykonuje doświadczenia, które pozwolą otrzymać sole kwasów karboksylowych w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali oraz wodorotlenkami metali;
- projektuje i wykonuje doświadczenie, w którym porównuje moc kwasu etanowego z kwasem węglowym.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment;
- technika gadająca ściana;
- technika zdań podsumowujących.

Formy zajęć:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania: czy wiecie, że niektóre sole kwasów karboksylowych stosuje się jako dodatki do żywności? Wskażcie przykłady takich substancji. Jaką substancję wykorzystuje się do produkcji kieszonkowych

ogrzewaczy termicznych? W jakich reakcjach mogą powstawać sole kwasów karboksylowych?

2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pytania: jakim reakcjom ulegają kwasy karboksylowe?
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 klasę na dziewięć grup zadaniowych, rozdaje arkusze papieru A3 i mazaki. Każda grupa wyłania lidera, który losuje karteczkę z nazwą zagadnienia, które to grupa ma opracować. Zagadnienia zostały opisane w materiałach pomocniczych. Podczas pracy uczniowie mogą korzystać z wszelkich dostępnych materiałów oraz grafiki interaktywnej.
2. Po upływie ustalonego czasu, liderzy grup prezentują rozwiązania na forum klasy, z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel weryfikuje poprawność odpowiedzi.
3. Grupy (nr: 2, 3, 4, 5, 6), których zadaniem było zaprojektowanie doświadczeń, przeprowadzają doświadczenia na forum klasy. Nauczyciel rozdaje grupom, karty pracy, odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne. Każda z grup wykonuje zaprojektowane przez siebie doświadczenie i uzupełnia kartę pracy na bieżąco. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Po skończonej pracy liderzy grup prezentują efekty pracy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną odpowiedzi i podsumowuje pracę uczniów.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów. Przykładowe pytanie skierowane do uczniów:
 - Jakim charakterystycznym reakcjom ulegają kwasy karboksylowe?
 - W jakich reakcjach powstają sole kwasów karboksylowych?
 - Jak porównać moc kwasu etanowego z kwasem węglowym?
 - Jakim reakcjom ulegają nienasycone kwasy karboksylowe?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudności...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Grafika interaktywna 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.

Materiały pomocnicze:

1. Mazaki, arkusze papieru A3, glutaki.
2. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Jakim charakterystycznym reakcjom ulegają kwasy karboksylowe?
 - W jakich reakcjach powstają sole kwasów karboksylowych?
 - Jak porównać moc kwasu etanowego z kwasem węglowym?
 - Jakim reakcjom ulegają nienasycone kwasy karboksylowe?
3. Doświadczenia:

Szkło i sprzęt laboratoryjny potrzebny do doświadczeń są opisane przy każdym doświadczeniu w e-materiale.

Odczynniki chemiczne potrzebne do doświadczeń są opisane przy każdym doświadczeniu w e-materiale.

Instrukcje do doświadczeń są opisane przy doświadczeniach w e-materiale.

4. Nauczyciel przygotowuje kartki z poleceniami dla poszczególnych grup:
 - I grupa:
 - a) Dysocjacja elektrolityczna – napisz równania dysocjacji elektrolitycznej czterech dowolnie wybranych kwasów karboksylowych.
 - b) Udziel odpowiedzi na pytanie: Które kwasy karboksylowe nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej?
 - c) Reakcje spalania wybranych kwasów karboksylowych – napisz równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego, po dwa przykłady do każdego rodzaju spalania.
 - II grupa: Reakcja kwasu etanowego z metalem.
 - a) Zaprojektuj doświadczenie.

- b) Napisz równanie reakcji.
- III grupa: Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem metalu.
 - a) Zaprojektuj doświadczenie.
 - b) Napisz równanie reakcji.
- IV grupa: Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem metalu.
 - a) Zaprojektuj doświadczenie.
 - b) Napisz równanie reakcji.
- V grupa: Reakcja kwasu tłuszczowego z wodorotlenkiem metalu.
 - a) Zaprojektuj doświadczenie.
 - b) Napisz równanie reakcji.
- VI grupa: Porównanie mocy kwasu etanowego z kwasem węglowym.
 - a) Zaprojektuj doświadczenie.
 - b) Napisz równanie reakcji.
- VII grupa: Reakcja estryfikacji z udziałem kwasów karboksylowych oraz reakcja kwasów karboksylowych z amoniakiem.
 - a) Napisz po trzy przykłady równań do każdej z reakcji.
- VIII grupa: Reakcja dekarboksylacji i redukcji kwasów karboksylowych.
 - a) Napisz po trzy przykłady równań do każdej z reakcji.
- IX grupa: Reakcje nienasyconych kwasów karboksylowych.
 - a) Napisz po trzy przykłady równań reakcji uwodornienia i reakcji addycji fluorowca.

9. Karta pracy ucznia

Plik o rozmiarze 105.70 KB w języku polskim