



Jak zbudowane są mydła?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Animacja
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Jak zbudowane są mydła?

Mydło to pojęcie w języku polskim, które posiada wiele znaczeń. Określeniem tym nazywa się nie tylko środek do mycia i prania, ale również jedną z kostek domina lub jeden ze znaczników linii na materiale.

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

Mydło, proszek do prania, płyn do mycia naczyń to środki czystości, z którymi spotykamy się każdego dnia. Mydło to jeden z popularniejszych środków higieny osobistej. Rodzice już od pierwszych dni naszego życia używali go w celu pielęgnacji naszej skóry, zwracając uwagę, aby było delikatne i nie szczypało w oczy. Czy wiesz, jak zbudowane jest mydło? Czy wiesz, czym jest mydło z chemicznego punktu widzenia?

Twoje cele

- Opiszysz budowę cząsteczki mydła.
- Rozpoznasz fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w budowie cząsteczek mydeł.
- Zaproponujesz wzory sumaryczne i nazwy związków chemicznych zaliczanych do grupy mydeł.

Przeczytaj

Mydło – wyjaśnienie pojęcia

Mydło to pojęcie w języku polskim, które posiada wiele znaczeń. Określeniem tym nazywa się nie tylko środek do mycia i prania, ale również jedną z kostek mydła lub jeden ze znaczników linii na materiale.

Mydła (z chemicznego punktu widzenia) to **sole wyższych kwasów karboksylowych** (o długich łańcuchach węglowodorowych). Skoro są to sole, to znaczy, że są one zbudowane z jonów. W skład mydeł wchodzi aniony reszt kwasowych - pochodzących od wyższych kwasów karboksylowych, ale również kationy metali lub amonowe NH_4^+ .



Mydło w kostce

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

Ćwiczenia – sprawdź swoją wiedzę na temat mydeł

Ćwiczenie 1

Czy wiesz, które z wymienionych kwasów można określić mianem wyższego kwasu karboksylowego? Zaznacz poprawną odpowiedź.

kwas butanowy

kwas oktadekanowy

kwas octowy

kwas palmitynowy

kwas fosforowy(V)

kwas oleinowy

Ćwiczenie 2

Czy wiesz, które z wymienionych kationów mogą budować mydła? Zaznacz poprawną odpowiedź.

a) litu

b) sodu

c) potasu

d) magnezu

e) amonu

f) wapnia

g) glinu

Prawidłowa odpowiedź to: c, d i g.

Wszystkie odpowiedzi są poprawne.

Prawidłowa odpowiedź to: a, b i c.

Prawidłowa odpowiedź to: b, e i f.

Ćwiczenie 3

Połącz w pary nazwy mydeł z odpowiednimi wzorami.



oktadekarian (stearynian) sodu



oktadec-9-enian (olienian) sodu



heksadekarian (palmitynian) sodu

Budowa mydeł jako **substancji amfifilowych**

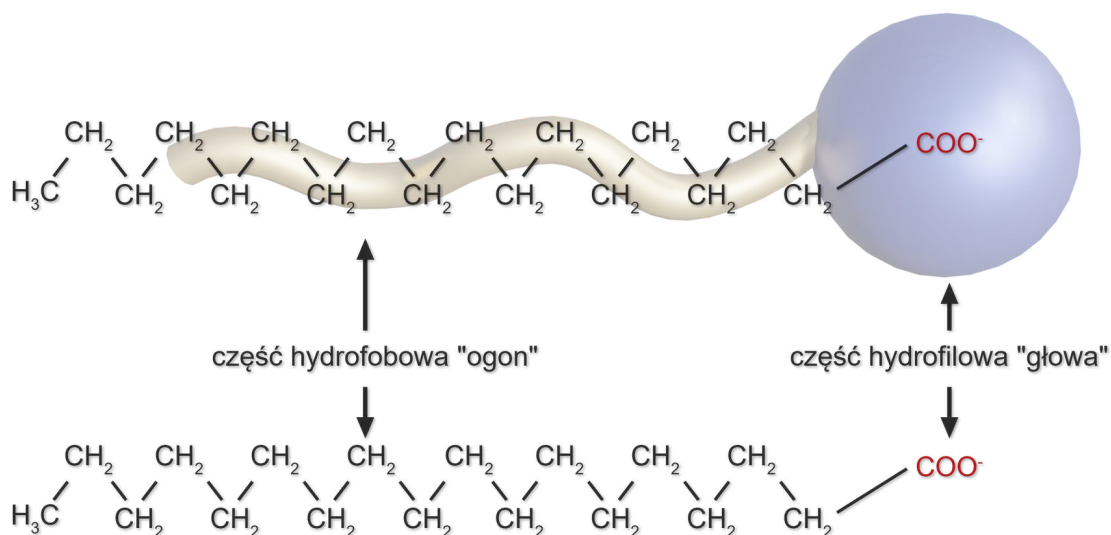
Struktura mydła składa się z dwóch fragmentów:

- z części **hydrofilowej**, która „lubi” wodę tzw. **polarnej** „głowy”;
- z części **hydrofobowej**, która “nie lubi” wody tzw niepolarny „ogon”.

Na niepolarny „ogon” składa się węglowodorowy łańcuch. Polarną „głowę” tworzy jon COO^- w obecności kationu.

Substancja o takiej budowie nosi nazwę (anionowo) **powierzchniowo czynnej**.

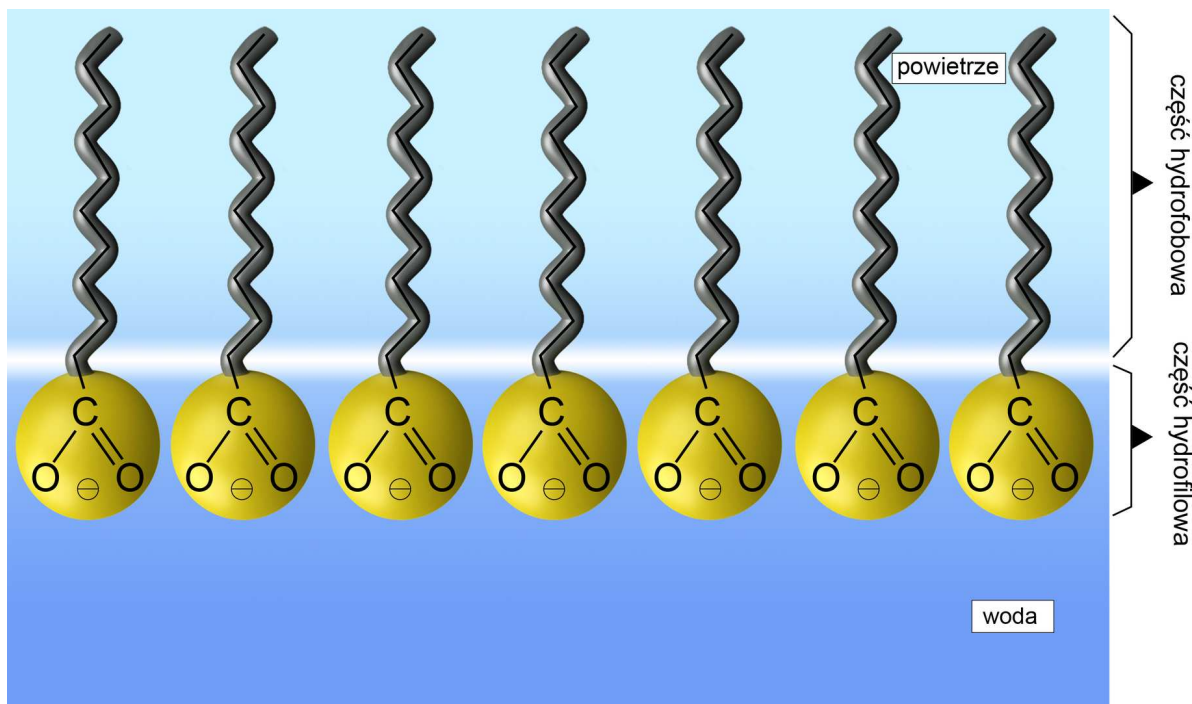
Dodana do wody powoduje obniżenie **napięcia powierzchniowego** i umożliwia lepsze wnikanie cząsteczek wody nawet w najmniejsze szczeliny czy zagłębienia.



Budowa anionu $\text{R}-\text{COO}^-$

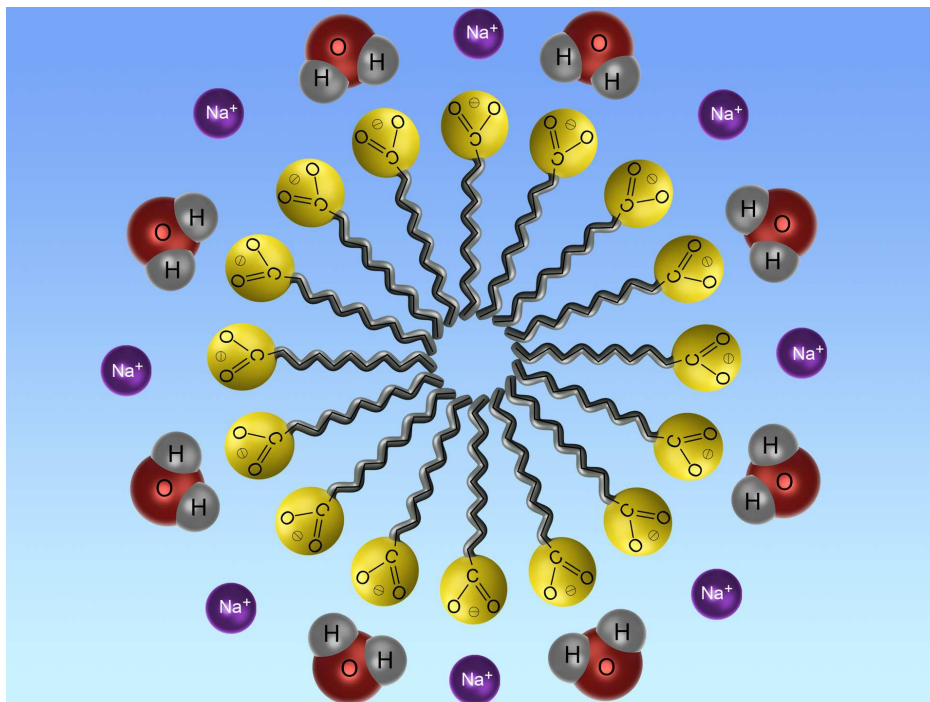
Źródło: GroMar Sp. z o.o. oprac. na podst. Krzeczowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na granicy faz woda-powietrze jony mydła ustawiają się niepolarnymi „ogonami” na zewnątrz w kierunku powietrza, a polarne „głowy” znajdują się w roztworze wodnym.



Ułożenie jonów mydła względem wody i powietrza

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



Tworzenie miceli

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

Słownik

hydrofilowość

właściwość substancji polegająca na zdolności jej cząsteczek (lub ich części) do oddziaływania z rozpuszczalnikami polarnymi, głównie z wodą bądź grupami polarnymi innych związków, oraz cecha makroskopowa materiałów, obrazująca ich zdolność do zwilżania wodą

hydrofobowość

(gr. *hydro* „woda”, *phobos* „strach”) właściwość substancji polegająca na niezdolności jej cząsteczek (lub ich części) do oddziaływania z rozpuszczalnikami polarnymi, głównie z wodą bądź grupami polarnymi innych cząsteczek, oraz cecha makroskopowa materiałów, obrazująca ich brak zdolności do zwilżania przez wodę

cząsteczka polarna

cząsteczka biegunowa, cząsteczka dipolowa, dipol, cząsteczka utworzona z atomów o różnej elektroujemności, w której nastąpiło rozdzielenie ładunku dodatniego i ujemnego

amfifilowość

właściwość substancji polegająca na zdolności jej cząsteczek do silnego oddziaływania zarówno z cząsteczkami rozpuszczalników polarnych (np. wody), jak i niepolarnych (np.

węglowodorów)

napięcie powierzchniowe

zjawisko fizyczne występujące na styku powierzchni cieczy z ciałem stałym, gazem lub inną cieczą, dzięki któremu powierzchnia ta zachowuje się jak sprężysta błona

micele

(łac. *mica* „okruszyna”, *micella* „okruszynka”) grupa cząsteczek surfaktantu albo jonów w roztworze, zorganizowanych najczęściej w kulistą formę

Bibliografia

Falarz A., Mataczyńska G. *Towaroznawstwo wybranych artykułów spożywczych i nieżywnościowych*, Warszawa 1997.

Mastalerz P., *Podręcznik chemii organicznej*, Warszawa 1998.

McMurry J., *Chemia organiczna*, t. 5, Warszawa 2000.

Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, t. 4, Warszawa 1997.

Reusch W., *Soap and detergents*, Virtual Textbook of Organic Chemistry 2019, online: chem.libretexts.org, dostęp: 15.07.2021.

Sikora T., Giemza M., *Obsługa klienta, Elementy towaroznawstwa*, Warszawa 2008.

Animacja

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższą animacją dotyczącą mydeł, a następnie odpowiedz na poniższe pytania, w celu sprawdzenia swojej wiedzy.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1t7GvXgP>

Animacja pt. „Jak zbudowane są mydła?”

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej budowy mydeł.

Ćwiczenie 1

Podaj, jakie dwa fragmenty wyróżniamy w budowie cząsteczek mydeł.

Ćwiczenie 2

Na przedstawionej strukturze mydła wskaż fragment hydrofilowy.

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

Ćwiczenie 3

Na przedstawionej strukturze mydła wskaż fragment hydrofobowy.

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

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Która z poniższych odpowiedzi przedstawia jon amonowy, mogący wchodzić w skład mydła?
Wskaż poprawną odpowiedź.

NH_3

NH_4^-

NH_3^-

NH_4^+

Ćwiczenie 2



Mydła są solami wyższych kwasów karboksylowych. Dopasuj do nazwy zwyczajowej wyższego kwasu karboksylowego z lewej kolumny jego nazwę systematyczną z prawej kolumny.

oleinowy

cis-oktadec-9-enowy

palmitynowy

heksadekanowy

stearynowy

oktadekanowy

Ćwiczenie 3



Mydła są solami wyższych kwasów karboksylowych.

1. Wśród podanych nazw i wzorów (grupowych lub uproszczonych) wyższych kwasów karboksylowych wskaż kwas nienasycony.

heksadekanowy $C_{15}H_{31}COOH$

stearynowy $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

oleinowy $C_{17}H_{33}COOH$

2. Ilokrotne wiązanie nienasycone zawiera ten kwas?

Jedno wiązanie potrójne.

Trzy wiązania podwójne.

Dwa wiązania podwójne.

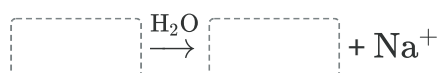
Jedno wiązanie podwójne.

Ćwiczenie 4



Niektóre mydła są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Ulegają procesowi dysocjacji, podobnie jak inne sole.

Uzupełnij równanie reakcji dysocjacji palmitynianu sodu.



$C_{17}H_{35}COO^-$

$C_{15}H_{29}COO^-$

$C_{15}H_{31}COONa$

$C_{15}H_{29}COONa$

$C_{15}H_{31}COO^-$

$C_{17}H_{35}COONa$

$C_{15}H_{33}COO^-$

$C_{15}H_{33}COONa$

Ćwiczenie 5



Czy mydło, jako związek chemiczny, może mieć pH kwasowe?

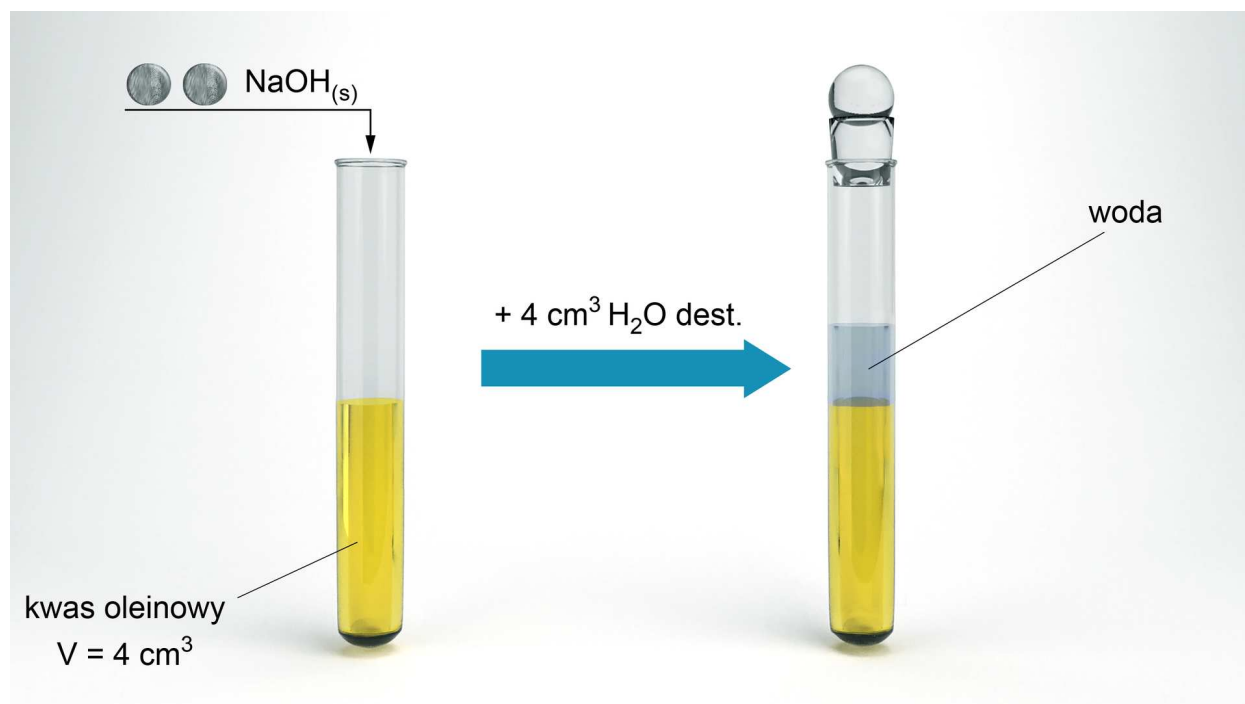
Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Do probówki nalano 4 cm^3 kwasu oleinowego, a następnie dodano dwie pastylki stałego NaOH. W kolejnym kroku dodano około 4 cm^3 wody destylowanej. Probówkę zatkało korkiem i wstrząsano przez kilka minut.

Zapisz równanie reakcji chemicznej opisanego procesu, a następnie porównaj swoją odpowiedź do tej umieszczonej poniżej w zadaniu.



Schemat doświadczenia do ćwiczenia nr 6.

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

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Mydła, woski, żywice, oleje, sole kwasu fluorowodorowego, szkło wodne, silikony to substancje, które są wykorzystywane do powlekania m.in. materiałów kamiennych. Dlaczego?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Dlaczego, gdy puszcza mydlane bańki, obserwujemy, że przyjmują one tęcze barwy? W jaki sposób bańki mydlane tworzą dla naszych oczu barwną iluzję?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 9



Kasia i Ania są koleżankami ale mieszkają w różnych częściach Polski. Kasia w okolicach Krakowa, a Ania w okolicach Bystrzycy Kłodzkiej. Podczas wspólnego wyjazdu wakacyjnego zakupiły pięknie perfumowane kostki mydła tradycyjnego. Wyjaśnij, dlaczego Kasia szybciej zużyła swoje mydło w porównaniu z Anią. Zakładamy, że obie osoby myły się z taką samą częstotliwością.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Wioleta Kopek-Putała, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jak zbudowane są mydła?

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

10) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.

Zakres rozszerzony

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

10) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji;

11) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu; bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.

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:

- charakteryzuje budowę mydeł;
- wskazuje fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w budowie mydeł;
- proponuje wzór sumaryczny lub nazwę mydła;
- ocenia, czy związek chemiczny o podanej nazwie można zaliczyć do mydeł;
- otrzymuje mydło przeprowadzając zmydlanie tłuszczów.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- animacja;
- ćwiczenia uczniowskie;
- termometr.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przed lekcją:

Uczniowie mogą wykonać projekt na temat mydła i jego znaczenia w życiu codziennym, który może stanowić fazę wstępną zajęć.

Przebieg zajęć**Faza wstępna:**

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wyświetla serię zdjęć związanych z tematem mydeł, mogą to być zdjęcia baniek mydlanych, spływających kropel wody z nieprzemakalnego materiału, kostka domina, znacznik używany w krawiectwie itd.

jako inspirację do dyskusji na temat mydła i jego znaczenia w życiu codziennym lub korzysta z wstępu e-materiału.

2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.
3. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie odpowiadają na pytanie: Czym jest mydło z chemicznego punktu widzenia? Efektem powinno być zdefiniowanie mydła.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie wspólnie z nauczycielem dokonują podziału uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest wyszukanie w zasobach internetu domowe sposoby otrzymywania mydeł oraz opracowanie odpowiedniego przepisu, który porównają ze sposobem laboratoryjnym.
2. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie mydła”. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło, sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne przygotowane na stole laboratoryjnym. Uczniowie samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia i wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Uczniowie otrzymują mydło w warunkach laboratoryjnych przeprowadzając zmydlanie tłuszczów (smalec, olej kokosowy) za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku sodu. Uczniowie wykorzystują wyszukane w internecie możliwości „wzbogacenia” mydła substancjami zapachowymi lub barwnikami. Po otrzymaniu mydła uczniowie umieszczają je w przyniesionych formach o ciekawych kształtach, np. muszelkach lub małych foremkach do babek z piasku. Do probówki z ciepłą wodą uczniowie wprowadzają za pomocą bagietki niewielką ilość otrzymanego przez siebie mydła, a następnie wytrząsają probówkę, obserwując zjawisko pienienia się roztworu, typowego dla roztworów mydła. Uczniowie obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równanie reakcji chemicznej, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez liderów grup efektów pracy. Równanie reakcji chemicznej chętny uczeń zapisuje na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie zaistniałe niezrozumiałe kwestie. (Nauczyciel zwraca uczniom uwagę, że wykonane mydła nie mogą być zabrane do domu, ani też użyte w celach higienicznych z uwagi całkowite przereagowanie wodorotlenku sodu.)
3. Uczniowie poznają budowę mydła w oparciu o animację z e-materiału oraz zasoby internetu (np. inne e-materiały z tematu mydeł), a następnie dokonują omówienia budowy mydeł na forum klasy (zwracają uwagę na jego strukturę jonową). Powrót do fazy wstępnej i skonfrontowanie podanej informacji przez uczniów. Uczniowie wykonują zawarte w medium ćwiczenia.

4. Ćwiczenia w zapisywaniu wzorów półstrukturalnych i sumarycznych, na przykładzie stearynianu sodu, palmitynianu potasu, oleinianu sodu.
5. Uczniowie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale w sekcji „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali temperatury zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?

Praca domowa:

1. Przeprowadź wywiad z kosmetyczką lub dermatologiem na temat problemów skórnych i właściwego dbania o skórę z użyciem kosmetyków w tym mydeł leczniczych.
2. Oceń, czy zaproponowana nazwa związku chemicznego jest mydłem – oleinian wapnia, propionian magnezu, maślan metylu.
3. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Animację można zastosować podczas lekcji dotyczącej procesu mycia i prania lub lekcji powtórzeniowej.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów oraz cenki dla uczniów.
2. Doświadczenie chemiczne: „Otrzymywanie mydła”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: trójnóg, palnik gazowy, parownica porcelanowa, małe foremki do babek z piasku.

Odczynniki chemiczne: smalec, wodorotlenek sodu, barwniki i esencje zapachowe.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

- Do parownicy dodaj porcję smalcu i ogrzewaj w płomieniu palnika.
- Następnie ostrożnie dodaj porcję wodnego roztworu wodorotlenku sodu.
- Obserwuj zachodzące zmiany w parownicy i wyczuwalny zapach.
- Zapisz obserwacje i wnioski oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

3. Karta charakterystyki substancji chemicznej.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 57.92 KB w języku polskim