




W jaki sposób mydło i inne detergenty usuwają brud?

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



W jaki sposób mydło i inne detergenty usuwają brud?

Polskie przysłowie „częste mycie skraca życie” nie odbiega daleko od prawdy – rzeczywiście, zbyt częste szorowanie się powoduje uszkodzenie naturalnej flory mikrobiologicznej. Jednak jeśli nie zadamy o swoją higienę, możemy doprowadzić do rozwoju różnych chorób skóry.

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

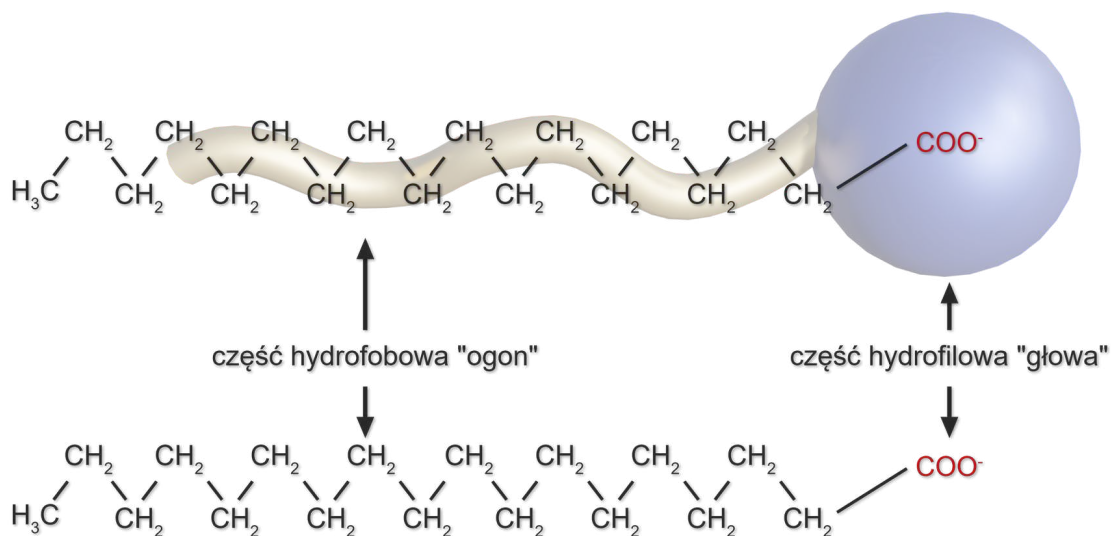
Naszym podstawowym środkiem utrzymywania czystości jest mydło. Na co dzień mamy do czynienia z jego różnymi odmianami – ciekłymi i stałymi. Mogą one także zawierać w sobie dodatkowe substancje, które nadają im barwę i zapach. Zastanawia Cię, jak przebiega proces usuwania brudu nie tylko z ciała, ale także z ubrań? Zapraszam Cię do dalszej części e-materiału.

Twoje cele

- Poznasz związki występujące w mydłach.
- Określisz, jak przebiega proces zmydlania tłuszczów.
- Scharakteryzujesz wpływ mydła i detergentów na usuwanie brudu.

Przeczytaj

O zdolności mydła do usuwania brudu, na ogół tłuszczu, decyduje jego budowa. Cząsteczka mydła składa się z anionu $R - COO^-$, zbudowanego z długiego ogona, czyli niepolarnego łańcucha węglowodorowego R o charakterze **hydrofobowym**, oraz grupy $- COO^-$, tzw. głowy, o właściwościach **hydrofilowych**.



Budowa anionu $R - COO^-$

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

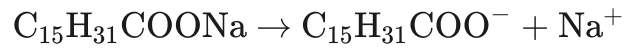
Mydła

Duże znaczenie przemysłowe mają sole sodowe lub potasowe wyższych kwasów tłuszczowych, zwane **mydłami**. Są to np.:

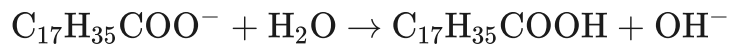
- stearynian potasu: $C_{17}H_{35}COOK$;
- palmitynian sodu: $C_{15}H_{31}COONa$;
- oleinian potasu: $C_{17}H_{33}COOK$.

W roztworze wodnym mydła ulegają:

- dysocjacji elektrolitycznej, np.:

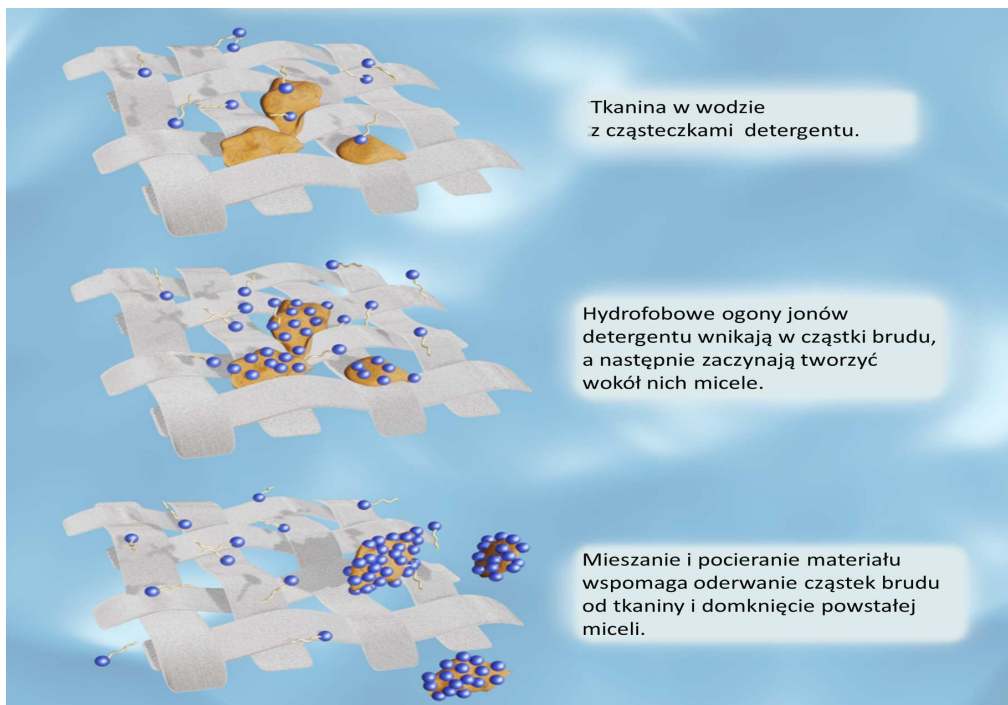


- hydrolizie anionowej, jako sole słabych kwasów i mocnych zasad, np. wodny roztwór stearynianu potasu ma odczyn zasadowy, co potwierdza skrócony jonowy zapis tego procesu:

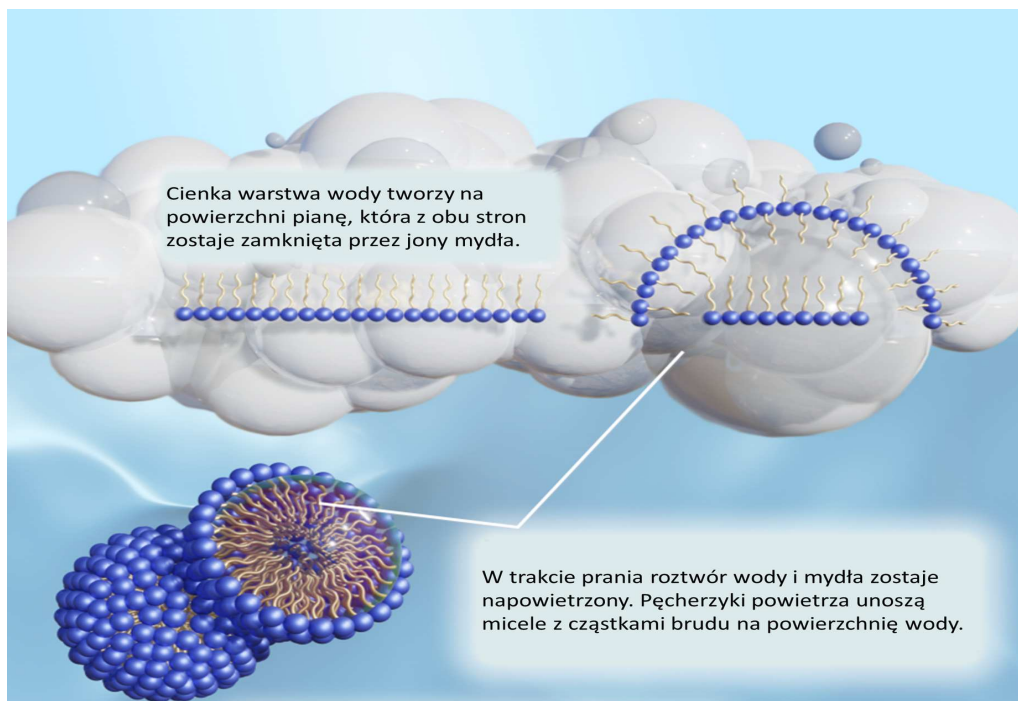


Proces prania

W czasie procesu prania lub mycia hydrofobowy ogon wnika do bryłki **tłuszczu** (brudu), a hydrofilowa głowa pozostaje na jej powierzchni, umożliwiając zwilżanie przez wodę. Proces prania przedstawiono schematycznie poniżej.



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



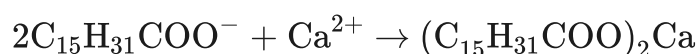
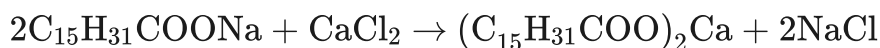
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Mydła powodują zmniejszenie **napięcia powierzchniowego** wody, dzięki czemu mogą łatwo wnikać w pory skóry lub tkanin i usuwać brud. Jako związki, które obniżają napięcie powierzchniowe wody, zaliczamy je do szerszej grupy związków zwanej **surfaktantami** (ang. **surface active agent**), czyli substancjami powierzchniowo czynnymi. Surfaktanty mają wiele praktycznych zastosowań jako:

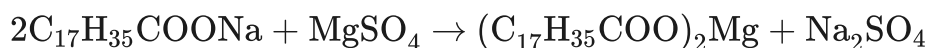
- **detergenty** – podstawowy składnik wszelkich środków czyszczących;
- **emulgatory** – stosowane w farbach, kosmetykach i przemyśle spożywczym;
- środki pianotwórcze.

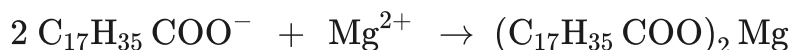
W wodzie twardej, czyli zawierającej jony Ca^{2+} i Mg^{2+} , mydło prawie się nie pieni. Powstają wówczas nierozpuszczalne w wodzie związki, np.:

- palmitynian wapnia $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Ca}$:



- stearynian magnezu $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Mg}$:





Słownik

hydrofobowość

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

hydrofilowość

(gr. *hydro* „woda”, *philia* „lubić”) właściwość substancji, która polega na zdolności jej cząsteczek (lub ich części) do oddziaływania z rozpuszczalnikami polarnymi, głównie z wodą bądź grupami polarnymi innych związków; cecha makroskopowa materiałów obrazuje zdolność do zwilżania wodą

mydła

związki organiczne, sole nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych o wzorach ogólnych, odpowiednio $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1} \text{COO})_m \text{Me}$ (gdzie n wynosi 11–17, m – wartościowość metalu Me)

napięcie powierzchniowe

energia potrzebna do utworzenia (w procesie izotermicznym) jednostkowego pola powierzchni rozdziału dwóch faz (np. cieczy i jej pary nasyconej)

tłuszcze

tłuszcze właściwe, lipidy proste, estry glicerolu z kwasami tłuszczowymi długołańcuchowymi o parzystej liczbie atomów węgla

surfaktanty

(ang. *surface active agent*) powierzchniowo czynne substancje, grupa związków chemicznych, których cząsteczki są zbudowane z dwóch elementów o przeciwnym powinowactwie do wody – z części hydrofobowej (o małym powinowactwie do wody) oraz części hydrofilowej (o dużym powinowactwie do wody)

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum. Poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Codziennie myjesz ręce, zmywasz naczynia, sprzątasz, robisz pranie. Czy zastanawiasz się czasami, co łączy te wszystkie czynności? Na podstawie symulacji przeanalizuj proces usuwania brudu, zapamiętaj najważniejsze pojęcia i rozwiąż poniższe ćwiczenia.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DK5kYDaAg>

Symulacja interaktywna pt. „MYDŁO i detergenty. W jaki sposób usuwają brud?”

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

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Na podstawie ogólnodostępnych źródeł wyjaśnij pojęcia: hydrofobowość, hydrofilowość, micela.

Praca domowa

Zapoznaj się z produktami chemicznymi dostępnymi w Twoim domu – przeanalizuj skład proszku do prania, płynu do naczyń, mydła, szamponu i innych.

Zastanów się, które składniki pełnią funkcje związane z usuwaniem brudu.

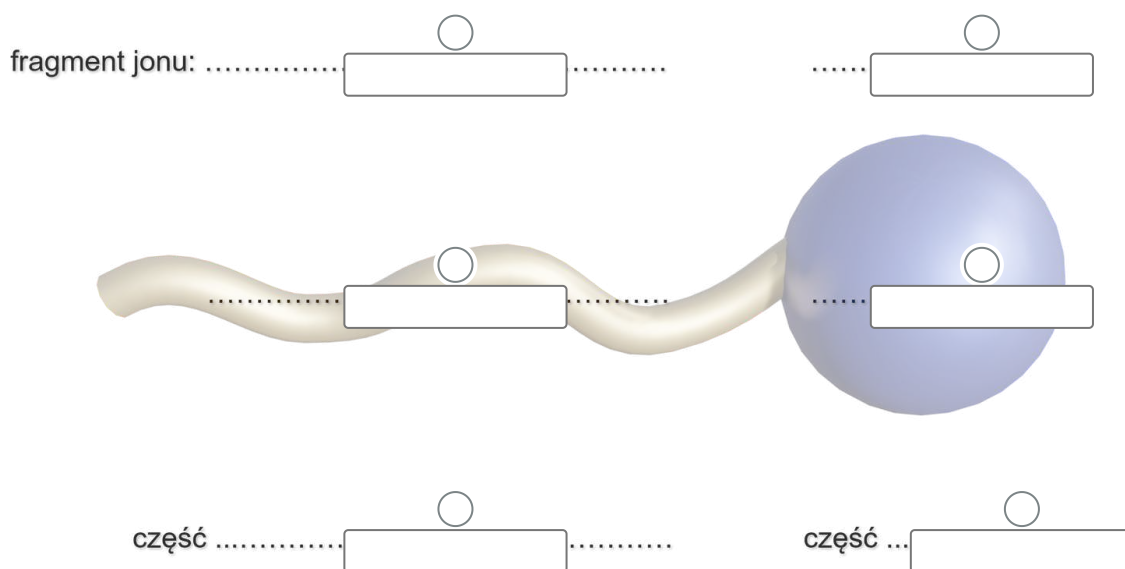
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Cząsteczki mydeł, np. RCOONa , składają się z dwóch części. Jedna z nich stanowi dłuższy fragment cząsteczki, który ma właściwości hydrofobowe i lipofilowe, natomiast druga część charakteryzuje się właściwościami hydrofilowymi i lipofobowymi. Jaki fragment jonu R COO^- kryje się w schemacie pod określeniem „głowa”, a jaki pod określeniem „ogon”? Zaznacz na rysunku „głowę”, „ogon”, część hydrofobową, część hydrofilową, R – i $-\text{COO}^-$.



hydrofobowa

„głowa”

$-\text{COO}^-$

$\text{R}-$

„ogon”

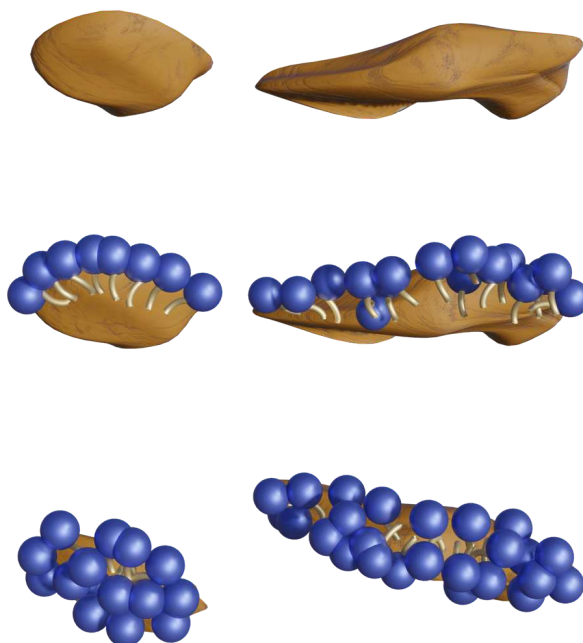
hydrofilowa

Źródło: GroMar Sp. z o.o. (źródło: M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Chemia Repetytorium*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2010), licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Poniższy rysunek w sposób bardzo ogólny przedstawia mechanizm mycia i prania. Podaj krótkie omówienie tego mechanizmu. W opisie użyj m.in. takich określeń, jak część hydrofilowa, część hydrofobowa, zwilżanie, wnikanie i powinowactwo.



Źródło: GroMar Sp. z o.o. (źródło: M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Chemia Repetytorium*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2010), licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Uzupełnij poniższe schematy:



oraz podaj nazwy powstających organicznych produktów.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Jakie związki powstają podczas mycia rąk mydłem w twardej wodzie? Zaproponuj dwa cząsteczkowe równania reakcji, które obrazują tworzenie się tych związków przy założeniu, że mydło składa się głównie z palmitynianu sodu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



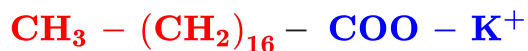
Uzasadnij słuszność stwierdzenia: „mydła sodowe i potasowe należą do anionowych środków powierzchniowo czynnych”.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Mydło jest substancją powierzchniowo czynną. We wzorze stearynianu potasu wskaż część hydrofobową i część hydrofilową. Jak zachowuje się mydło w wodzie? Uzupelnij zdania.



część 1

część 2

We wzorze część I stanowi , część II stanowi . Mydła dodane do wody ustawiają się w ten sposób, że ich głowy zanurzają się w wodzie (zmniejszając napięcie powierzchniowe wody), a ich ogony układają się nad jej powierzchnią.

hydrofilowe

hydrofobowe

część hydrofilowa (głowa)

część hydrofobowa (ogon)

Ćwiczenie 7



Uczeń badał zachowanie się mydła w roztworach wodnych różnych substancji chemicznych wg poniższego schematu:

- probówka I - roztwór mydła + $MgCl_2$;
- probówka II - roztwór mydła + KOH ;
- probówka III - roztwór mydła + $CaCl_2$;
- probówka IV - roztwór mydła + $NaCl$.

Na podstawie powyższego schematu ustal, w której probówce/probówkach uczeń zaobserwował zanikanie piany?

w probówce I

w probówce II i IV

w probówce III

w probówce I i III

w probówce I i II

w probówce III i IV

w probówce IV

w żadnej probówce

we wszystkich probówkach

Ćwiczenie 8



Do czterech probówek dodano alkoholowy roztwór palmitynianu sodu (mydło potasowe), a następnie dodano:

- probówka I – siarczan(VI) wapnia i zaobserwowano biały kłaczkowaty osad oraz niewielką ilość piany;
- probówka II – siarczan(VI) żelaza(III), otrzymując brunatny osad bez piany;
- probówka III – siarczan(VI) magnezu i zaobserwowano niewielką ilość piany oraz kłaczkowaty osad;
- probówka IV – wodę destylowaną i zaobserwowano pienienie się roztworu;

Do probówki V dodano detergent oraz siarczan(VI) żelaza(III), siarczan(VI) wapnia i siarczan(VI) magnezu i zaobserwowano obfitą pianę.

Napisz równania reakcji w zapisie jonowym skróconym i wniosek wynikający z przeprowadzonego eksperymentu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: W jaki sposób mydło i inne detergenty usuwają brud?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

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.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- wymienia związki chemiczne występujące w mydłach;
- omawia przebieg procesu zmydlania tłuszczów;
- charakteryzuje wpływ mydła i detergentów na usuwanie brudu.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- z użyciem e-podręcznika;
- burza mózgów;
- symulacja interaktywna.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- 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.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem.
Przykładowe pytania: czy znacie przysłowie „częste mycie skraca życie”? Zgadza się z nim? Jeśli tak, to dlaczego?
2. Nauczyciel inicjuje rozmowę wprowadzającą w temat „W jaki sposób mydło i inne detergenty usuwają brud?”. Następnie, wspólnie z uczniami, ustala cel zajęć oraz kryteria sukcesu.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół mydeł oraz innych detergentów.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla pytanie na tablicy multimedialnej: jak przebiega proces prania?
Uczniowie na zasadzie burzy mózgów zgłaszają swoje propozycje na forum z podaniem swojego uzasadnienia.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej, zamieszczony w sekcji „Przeczytaj” e-materiału, najpierw schemat budowy mydła z omówieniem.

3. Prowadzący odsyła uczniów do samodzielnej pracy z medium bazowym – uczniowie tym razem na symulacji interaktywnej mają przyjrzeć się mechanizmowi usuwania brudu.
4. Uczniowie dobierają się w pary i wspólnie rozwiązują polecenia zamieszczone do medium bazowego.
5. Nauczyciel ponownie wyświetla pytanie zadane na początku lekcji i proces prania z e-materiału w sekcji „przeczytaj”. Chętna lub wskazana przez prowadzącego osoba opisuje dokładny przebieg usuwania brudu z tkaniny. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi i ewentualnie dopowiadają istotne kwestie. Nauczyciel czuwa nad poprawnością wypowiedzi uczniów.
6. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. 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 trudność...

Praca domowa:

Nauczyciel prosi o dokończenie ćwiczeń w sekcji „sprawdź się”, nierozwiązanych podczas zajęć. Nauczyciel zadaje pracę domową, załączoną do multimediu bazowego: uczniowie mają zapoznać się z produktami chemicznymi dostępnymi w swoim domu – przeanalizować skład proszku do prania, płynu do naczyń, mydła, szamponu i innych. Nauczyciel prosi uczniów, by zastanowili się, które składniki pełnią funkcje związane z usuwaniem brudu.

Materiały pomocnicze:

- K. H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, tłum. A. Dworak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
- L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna : cząsteczki, materia, reakcje*, tłum. J. Kuryłowicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

- Multimedia może być wykorzystane przez ucznia w fazie przygotowania do lekcji lub przygotowywania się do pracy kontrolnej.