

Moduł – Kosmetyki

Materiały dla nauczycieli

Materiały dydaktyczne powstałe na podstawie tygodniowego kursu badawczego, przeznaczonego dla uczniów szkół podstawowych. Kurs ten stanowi część inicjatywy edukacyjnej „Forscherwelt”, znanej w Polsce pod nazwą *Świat młodych badaczy*.

Koncepcja oraz scenariusze zajęć zostały opracowane pod kierunkiem prof. dr Katrin Sommer, kierownik Zakładu Dydaktyki Chemii na Uniwersytecie Ruhry w Bochum w Niemczech, przy wsparciu ekspertów firmy Henkel.

Eksperymenty są przeznaczone dla uczniów szkół podstawowych na poziomie klasy trzeciej i czwartej.

Moduł – Kosmetyki

Materiał obejmuje około 9 dwulekcyjnych bloków zajęć.

Dzięki inicjatywie „Forscherwelt”, znanej w Polsce pod nazwą *Świat młodych badaczy*, uczniowie szkół podstawowych mogą poczuć się jak naukowcy przeprowadzający badania naukowe. W procesie tym uczą się podstawowych metod, które następnie mogą wykorzystać do rozwiązywania różnych problemów zadań.

Kosmetyki do pielęgnacji, takie jak szampon czy pasta do zębów, są produktami, których dzieci używają codziennie. Ale z czego w zasadzie składają się te produkty? Dlaczego są tak ważne, jakie wykazują działanie oraz jak się je produkuje? To tylko kilka pytań, na które postaramy się odpowiedzieć w tym module.

Niniejszy moduł koncentruje się na podstawowych metodach badawczych. Obejmują one badania prowadzone w sposób systematyczny, obserwację, zapisywanie oraz analizę wyników. Podczas badań towarzyszyć nam będą pytania ogólne: „Co mówią nam poznane i zbadane zjawiska?”, „Czy przeprowadzony eksperyment pozwolił nam odpowiedzieć na postawione na początku pytanie badawcze?”.

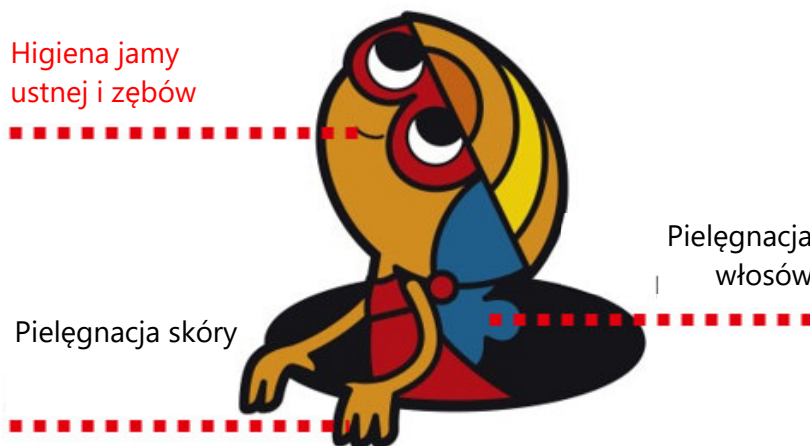
Temat kosmetyków podzielono na trzy obszary:



Tematy w tym module

- Lekcja 1 Higiena jamy ustnej i zębów – wykrywanie obecności kwasów
- Lekcja 2 Higiena jamy ustnej i zębów – wpływ kwasu
- Lekcja 3 Higiena jamy ustnej i zębów – ochrona zębów
z wykorzystaniem pasty do zębów
- Lekcja 4 Pielęgnacja skóry – budowa skóry i działanie kremów
- Lekcja 5 Pielęgnacja skóry – badanie właściwości wody i oleju
- Lekcja 6 Pielęgnacja skóry – samodzielna produkcja kremu
- Lekcja 7 Pielęgnacja włosów – odtłuszczające działanie szamponu
- Lekcja 8 Pielęgnacja włosów – lepkość szamponu
- Lekcja 9 Pielęgnacja włosów – wytrzymałość włosów

Higiena jamy ustnej i zębów



Mycie zębów jest rutynową czynnością, którą powinno się wykonywać co najmniej dwa razy dziennie. W pierwszej części tej lekcji uczniowie dowiedzą się, dlaczego powinno się regularnie i dokładnie myć zęby, oraz w jaki sposób pasta do zębów pomaga w utrzymaniu ich dobrej kondycji. W tej części modułu towarzyszyć nam będą pytania:

- Jak tworzą się ubytki (dziury) w zębach?
- Dlaczego musimy myć zęby?
- Dlaczego w tym celu używamy pasty do zębów?
- Jakie składniki pasty do zębów pomagają nam zarówno myć zęby, jak i chronić je przed próchnicą?

Lekcja 1: Wykrywanie obecności kwasów

Lekcję można rozpocząć od zabrania uczniom w podróż w czasie do starożytnego Egiptu. Można zaprezentować obrazek faraona o surowym wyrazie twarzy i zapytać uczniów, dlaczego postać się nie uśmiecha. Dyskusja w klasie może prowadzić do wniosku, że higiena zębów w przeszłości nie była tak dobra, jak obecnie. Z tego powodu faraonowie, jak również wiele ówczesnie żyjących ludzi miało problemy z uzębieniem.

Opieka stomatologiczna w przeszłości właściwie nie istniała. Podobnie jak wiele dzisiejszych produktów, pasty do zębów nie wynaleziono w ciągu jednego dnia. Proces ten wymagał czasu. W starożytnym Egipcie do czyszczenia zębów używano tzw. „proszku do zębów”. W zależności od miejsca zamieszkania, Egipcjanie wykorzystywali rozkruszone muszle, korale wydobywane z morza lub skorupki jaj. Będziemy o tym mówić na trzeciej lekcji.

Po wprowadzeniu do tematu zajmiemy się powodami powstawania próchnicy. Uczniowie często błędnie rozumieją ten temat: myślą, że bezpośrednim powodem powstawania próchnicy jest cukier. Nie jest to prawdą, bakterie w jamie ustnej wydają produkt metabolizmu – kwas, który stopniowo niszczy szkliwo zębów, a to prowadzi do powstawania próchnicy. Uczniom należy tłumaczyć ten proces w następujący sposób: bakterie „zjadają” cukier i przetwarzają go, produkując nową substancję, którą jest kwas mlekowy. Proces ten to „metabolizm”. W przypadku ludzi jest podobnie: jemy, trawimy, a następnie wydalamy nienadające się do użytku pozostałości.

- ▶ Odpowiednia higiena zębów chroni nasze zdrowie, ponieważ zepsute zęby mogą prowadzić do innych chorób. ▶ Co więcej, zdrowe zęby wyglądają atrakcyjnie. 😊
- ▶ Higiena zębów chroni nasze zdrowie i zapewnia olśniewający uśmiech!

Wykrywanie obecności kwasów

Co jest kwasem?

W pierwszej kolejności uczniowie uczą się rozpoznawać kwas. W tym celu wykorzystują uniwersalne papierki wskaźnikowe, które stosuje się do sprawdzenia, czy dana substancja (ciecz) jest kwasem i jak bardzo jest kwasowa. Celowo na tym etapie nie wprowadzamy pełnych definicji kwasowości i zasadowości (teorii kwasów i zasad). Zadaniem uczniów jest zbadanie, z wykorzystaniem papierków wskaźnikowych, następujących cieczy: woda z kranu, ocet, sok z cytryny, lemoniada, roztwór kwasu mlekowego. Do tego doświadczenia każda grupa potrzebuje będzie zestawu probówek oraz uniwersalnych papierków wskaźnikowych. Wyniki zostaną następnie zebrane na tablicy

Podczas oceny wyników pomiarów uczniowie powinni wyciągać wnioski: 1. Uczniowie zauważają zmianę koloru na papierku wskaźnikowym. 2. Znajdują otrzymany kolor na skali porównawczej wraz z przypisaną mu liczbą. 3. Na końcu eksperymentu uczniowie uszeregują ciecze w kolejności według wzrastającej ich kwasowości, wykorzystując w tym celu informację, że im niższa wartość na skali tym ciecz jest bardziej kwasowa.

Lekcja 2: Wpływ kwasu

Na poprzedniej lekcji uczniowie nauczyli się, w jaki sposób wykryć obecność kwasu. Kolejnym krokiem będzie dokładniejsze zbadanie wpływu kwasów na materiały zawierające związki wapnia, jako że szkliwo zębów także zbudowane jest m.in. z takich związków.

Jednym z rozpuszczających się w kwasach związków jest węglan wapnia, związek ten jest również składnikiem skorupki jaj. Skorupki jaj zostaną zatem wykorzystane w poniższych eksperymentach jako substancja modelowa dla zębów.

Termin „substancja modelowa” należy wyjaśnić we wstępnej dyskusji: substancje modelowe to substancje lub materiały stosowane jako substytut w badaniach, jeżeli eksperymenty na rzeczywistym przedmiocie nie są możliwe. Aby odnieść się do obecnej sytuacji: do przeprowadzenia kolejnego doświadczenia nie jesteśmy w stanie wyciągnąć zębów i zbadać ich w probówce.

Jaki wpływ na skorupkę jajka ma kwas?

Materiały potrzebne każdej parze

- Kawałek skorupki jajka
- Ok. 50 ml octu domowego
- Mała zlewka



Potrzebujemy również możliwie najdokładniejszej wagi (do 0,01 g).

Instrukcja

1. Zważ skorupkę jajka i zapisz jej wagę.
2. Umieść kawałek skorupki jajka w małej zlewce i dodaj taką ilość domowego octu, by całkowicie przykryć skorupkę. Poczekaj 15 minut.
3. Wyjmij, osusz i ponownie zważ skorupkę jajka.
4. Oblicz różnicę w wadze między pierwszym a drugim ważeniem.
WSKAZÓWKA: Aby poznać różnicę, musisz odjąć jedną wartość od drugiej.
5. Opisz, co się stało.

Skorzystamy również z prostego cyfrowego mikroskopu podłączonego do komputera za pomocą kabla USB. Użyjemy go, by zrobić zdjęcia skorupki w bardzo dużym powiększeniu przed dodaniem i po dodaniu octu.

Lekcja 3: Ochrona zębów z wykorzystaniem pasty do zębów

Uczniowie zobaczyli już, że kwas atakuje skorupkę jajka, która zawiera wapń. Teraz czas na dyskusję, w której powiąże się wyniki doświadczenia modelowego z wpływem kwasów na zęby, w których obecny jest wapń. Doświadczenie modelowe wskazuje na to, że kwas atakuje zęby, prowadząc do powstania ubytków (próchnicy).

Uczniowie wiedzą, że aby zapobiec próchnicy, należy regularnie myć zęby pastą do zębów. Ale jak dokładnie działa pasta do zębów?

Pasta do zębów zawiera dwa ważne składniki, które są odpowiedzialne za ochronę zębów: pierwszym z nich są fluorki (związki fluoru), które zapobiegają powstawaniu próchnicy, a drugim są drobinki ściernie, które pomagają szczoteczce usunąć z zębów resztki jedzenia oraz płytkę nazębną.

Jak sprawdzić, czy pasta do zębów chroni nasze zęby przed kwasami?

Przed rozdaniem uczniom instrukcji do kolejnego eksperymentu, niech spróbują samodzielnie odpowiedzieć na to pytanie. Badanie można przeprowadzić w formie zadania otwartego, w trakcie którego uczniowie samodzielnie zdecydują, czy chcą opracować własną metodę, czy też wolą postępować zgodnie z rozwiązaniem domyślnym. Podejście do tego eksperymentu zależy od ilości dostępnego czasu.

Materiały potrzebne każdej parze

- 1 skorupka jajka
- Pasta do zębów
- Zlewka/pojemnik na jajko
- Ocet

Rozwiązanie domyślne

1. Podziel skorupkę jajka na dwie połówki, rysując pośrodku linię.
2. Wetrzyj pastę do zębów w jedną połówkę i zaczekaj trzy minuty.
3. Ostrożnie usuń nadmiar pasty do zębów ręcznikiem papierowym.
4. Delikatnie przełóż skorupkę do zlewki i dodaj taką ilość octu, by całkowicie przykryć skorupkę.

Jakie substancje zawarte w paście do zębów pomagają usuwać z zębów resztki żywności i płytkę nazębną?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, sprawdźmy, czy da się wyczyścić monetę z użyciem pasty do zębów, soli kuchennej, węgla wapnia lub detergentu.

Materiały potrzebne każdej czteroosobowej grupie

- 4 zabrudzone monety
- Cienkie ściereczki do czyszczenia
- Pasta do zębów
- Detergent
- Sól kuchenna
- Węglan wapnia (proszek)

Instrukcje doświadczenia

Pracujcie w grupach czteroosobowych. Każdy uczeń otrzymuje inny „środek czyszczący”.

1. Nałóż odrobinę otrzymanego środka czyszczącego na wilgotną ściereczkę i przez 10 minut pocieraj nią swoją monetę.
2. Porównaj swoją monetę z monetami czyszczonymi przez innych uczniów w grupie.
3. Co najlepiej wyczyściło monetę, a co się nie sprawdziło?
4. Zapisz w kolejności.

Pielęgnacja skóry



Skóra pokrywa całe nasze ciało i jest naszym najcięższym narządem. W niektórych miejscach może mieć nawet do 8 mm grubości, a w innych jest cienka jak papier.

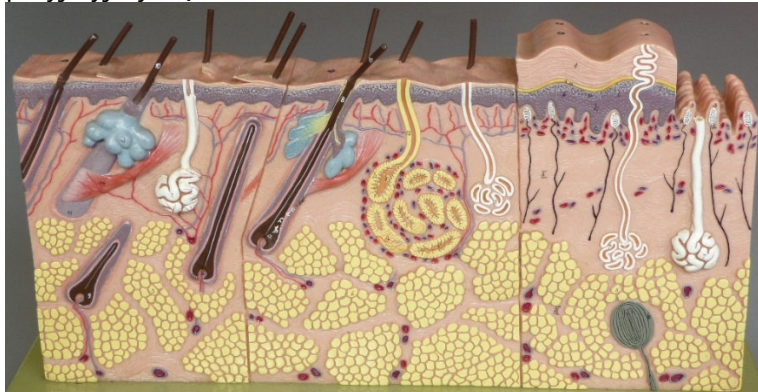
Dzieci niekoniecznie lubią, gdy na ich skórę nakłada się krem ochronny. Wiele z nich sprzeciwia się, gdy rodzicie smarują ich skórę kremem przeciwsłonecznym lub nawilżającym. Druga część tej lekcji pomoże zobrazować zalety stosowania kremów pielęgnacyjnych. W tej części modułu towarzyszyć nam będą poniższe pytania:

- Jak zbudowana jest skóra?
- Jaki wpływ na naszą skórę mają kremy?
- Z czego robi się kremy?

Lekcja 4: Budowa skóry i działanie kremów

Na wstępie przyjrzyjmy się istotnej roli, jaką odgrywa nasza skóra. Będziemy pytać uczniów o to, co już wiedzą, i zapisywać odpowiedzi na tablicy.

Widzimy jedynie zewnętrzną część skóry. W rzeczywistości narząd ten składa się z kilku warstw. Poszczególne elementy skóry pełnią przeróżne funkcje. Aby to zilustrować, przyjrzyjmy się modelowi:



- **Skóra właściwa:** znajduje się między naskórkiem a tkanką podskórną. Zawiera bardzo dużo nerwów, naczyń krwionośnych i innych elementów, jak np. gruczoły potowe.
- **Tkanka podskórna:** to najniżej położona warstwa skóry. Składa się głównie z tkanki tłuszczowej.
- **Włosy:** mają swój początek w skórze właściwej i sięgają powierzchni skóry. Poruszają się dzięki drobnym mięśniom i chronią nas przed działaniem promieni słonecznych i utratą ciepła.
- **Gruczoły łojowe:** znajdują się głównie w górnej części skóry właściwej i są ściśle połączone z ujściami mieszków włosowych. Tworzą warstwę tłuszczu chroniącą naszą skórę i włosy.
- **Naskórek:** jest zewnętrzną warstwą skóry, dlatego też chroni ją przed działaniem środowiskowych czynników zewnętrznych.
- **Nerwy:** znajdują się w tkance podskórnej i w skórze właściwej. Pozwalają nam czuć dotyk i ból. Niektóre z nich mają owalne zakończenia.
- **Naczynia krwionośne:** dostarczają skórze składniki odżywcze i tlen.
- **Gruczoły potowe:** poskręcane, rurkowate przewody potowe znajdują się głęboko w skórze i mają ujście na jej powierzchni. Ich zadaniem jest produkowanie potu.

Można wykonać dużą ilustrację skóry i za pomocą zalaminowanych kart wskazać poszczególne jej części. Zadaniem uczniów jest dopasować na tablicy części skóry do ilustracji.

Aby dać uczniom pojęcie o rozmiarze skóry, przeprowadzimy teraz pewien eksperyment.

Jak duża jest powierzchnia skóry?

Materiały potrzebne każdej grupie

- 1–2 rolki papieru toaletowego
- 1 rolka taśmy malarskiej

Instrukcje do eksperymentu

Aby określić powierzchnię naszej skóry, owiniemy uczestnika badania papierem toaletowym.

1. Najpierw poproś kolegę lub koleżankę, by postawił/-a lewą stopę na początku rolki papieru toaletowego. Delikatnie owiń papierem toaletowym jego/jej lewą nogę aż do biodra, a następnie przejdź do prawej nogi, zaczynając od biodra i posuwając się w kierunku stopy. Oderwij papier toaletowy i włóż końcówkę pod prawą stopę kolegi lub koleżanki.
2. Przyklej taśmą malarską początek nowej części papieru toaletowego do jego/jej spodni i owiń papierem jego/jej ciało aż do klatki piersiowej. Gdy dojdiesz do ramienia owijaj rękę kolegi lub koleżanki, aż dojdiesz do jego/jej dłoni. Ponownie oderwij papier z rolki. Niech uczestnik doświadczenia weźmie końcówkę papieru do swojej dłoni.
3. Umieść początek kolejnej części papieru w jego/jej drugiej dłoni. Owiń papierem całą jego/jej rękę, ramię oraz szyję, dochodząc aż do głowy. Ramiona i głowę owijaj ostrożnie, ponieważ w tych miejscach papier często się rozrywa.
4. Teraz delikatnie zdejmij z kolegi lub koleżanki papier.
5. Delikatnie oderwij pojedyncze kawałki papieru i ułóż na przygotowanych wcześniej kwadratowych polach.



Jednostką miary na podłodze jest kwadrat o wymiarach 1 m x 1 m (np. ułożony z tektury lub wyznaczony taśmą malarską).

Jaki wpływ na naszą skórę mają kremy?

Kolejny eksperyment zaprezentuje uczniom jedno z działań kremów do skóry: ochronę skóry przed utratą wody.

Materiały potrzebne każdej parze

- 2 woreczki do mrożenia
- Wazelina
- 2 gumki do włosów

Instrukcje do eksperymentu

1. Uczestnik badania dokładnie myje obie dłonie mydłem.
2. Nałóż gumkę do włosów na prawy i lewy nadgarstek kolegi lub koleżanki (jedna gumka na jeden nadgarstek).
3. Nałóż odrobinę wazeliny na prawą dłoń kolegi lub koleżanki. Nie nakładaj niczego na jego/jej lewą dłoń.
4. Włóż obie dłonie do woreczków do mrożenia i uszczelnij torby gumkami do włosów, aby powietrze nie dostało się do środka.
5. Obserwuj dłonie uczestnika badania przez 5 minut.



Obserwacja: Po 5 minutach, we wnętrzu woreczka z dłonią posmarowaną wazeliną zebrało się zdecydowanie mniej kropeł wody, w porównaniu z wnętrzem woreczka z drugą dłonią.

Wniosek: Skóra może tracić wodę przez swoją powierzchnię. Suche miejsca na skórze nie są wystarczająco nawilżone. Krem chroni skórę przed utratą wody i poprawia poziom jej nawilżenia oraz natłuszczenia.

Opcjonalnie

W ramach inicjatywy „Forscherwelt”, znanej w Polsce pod nazwą *Świat młodych badaczy*, dostępny jest prosty mikroskop cyfrowy, za pomocą którego można robić zdjęcia skóry w dużym powiększeniu, a następnie wyświetlać je na ekranie komputera. Dla przykładu: robimy zdjęcie wewnętrznej i zewnętrznej części dłoni:

Skóra po zewnętrznej części dłoni (skóra owłosiona) znacznie różni się od skóry po jej wewnętrznej stronie (skóra nieowłosiona). Nieowłosiona skóra występuje na palcach, wewnętrznej części dłoni, podszwach stopy. Widać na niej pewne struktury liniowe, które są unikatowe dla każdego człowieka. Skóra owłosiona pokrywa resztę ciała. Tworzy obszary w kształcie diamentów różnych wielkości.



Skóra
nieowłosiona



Skóra
owłosiona

Lekcja 5: Badanie właściwości wody i oleju

Po zapoznaniu się z budową skóry oraz działaniem kremów na poprzednich lekcjach, teraz uczniowie zbadają dwa kluczowe składniki kremów: olej i wodę. Kremy to emulsje, które tworzy się poprzez rozproszanie drobnych kropelek oleju w wodzie, albo drobnych kropelek wody w oleju. Ponieważ wody i oleju w zasadzie nie da wymieszać, potrzebne są dodatki stabilizujące mieszaninę, tzw. emulgatory.

W pierwszym eksperymencie uczniowie powinni zbadać, czy da się mieszać różne oleje z wodą. Znane są im już niektóre rodzaje olejów, np. olej słonecznikowy, stosowany w życiu codziennym. Oprócz olejów spożywczych istnieją również inne rodzaje olejów, np. mirystynian izopropylu, w skrócie IPM. Jest to bezbarwny i bezwonny, rzadki olej, który stosuje się m.in. jako dodatek do kremów. IPM sprawia, że kremy lepiej się wchłaniają i nie pozostawiają po sobie mocnego połysku. Ważne jest, aby przed rozpoczęciem eksperymentów zaznajomić pokrótce uczniów z tym olejem jako składnikiem kremów, ponieważ nie będą mieli szansy zetknięcia się z nim w codziennym życiu. Jako zamiennika można użyć oleju parafinowego.

Jakie ciecze mieszają się ze sobą?

Materiały potrzebne każdej parze

- Ok. 20 ml oleju słonecznikowego
- Ok. 20 ml oliwy z oliwek
- Ok. 20 ml IPM (lub oleju parafinowego)
- 6 probówek
- Pipety
- Woda

Instrukcje do eksperymentu

1. Ponumeruj sześć probówek cyframi od 1 do 6.
2. Wlej ok. 1 cm cieczy nr 1 do probówki.
3. Dodaj dokładnie taką samą ilość cieczy nr 2 i ostrożnie zamknij probówkę korkiem.
4. Dobrze wstrząśnij probówkę z cieczami i odczekaj ok. 3 minuty.
5. Zaznacz w odpowiednich polach w tabeli w karcie pracy, czy ciecze dają się mieszać, czy nie.
6. Przeprowadź dokładnie to samo doświadczenie z cieczami ponumerowanymi od 2 do 6.

Która z badanych cieczy przewodzi prąd elektryczny?

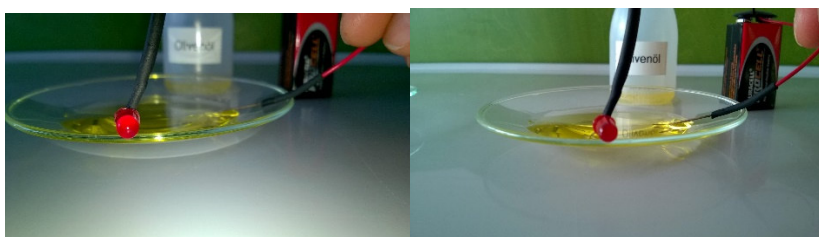
Niektóre cieczy przewodzą prąd elektryczny. Korzystając z baterii podłączonej do diody LED uczniowie mogą sprawdzić, czy ciecz przewodzi prąd elektryczny.

Materiały potrzebne każdej parze

- 1 bateria 9 V z dwoma przewodami i podłączeniem do diody LED
- 3 szkiełka zegarkowe
- Pipety
- Ok. 5 ml (1 łyżeczka) oleju słonecznikowego
- Ok. 5 ml (1 łyżeczka) oliwy z oliwek
- Ok. 5 ml (1 łyżeczka) IPM (lub oleju parafinowego)
- Woda

Instrukcje doświadczenia

1. Otrzymasz baterię podłączoną do diody LED. Sprawdź, czy dioda zaświeci się na czerwono, gdy na krótko złączysz ze sobą obie końcówki przewodów baterii.
2. Za pomocą pipety nanieś 2 ml ($\frac{1}{2}$ łyżeczki) wody na szkiełko zegarkowe.
3. Zanurz końcówki przewodów baterii w wodzie. Końcówki przewodów baterii nie mogą się dotykać. Jeśli dioda się zaświeci oznacza to, że ciecz przewodzi prąd. Zapisz wynik w tabeli.
4. Po zakończeniu badania dokładnie wytrzyj końcówki przewodów chusteczką lub ręcznikiem papierowym.
5. Powtórz kroki 2, 3 i 4 z olejem słonecznikowym, oliwą z oliwek i IPM.



Uczniowie są już w stanie odpowiedzieć na następujące pytania:

- Czy można mieszać wodę z olejem?
- Co wypływa na powierzchnię mieszaniny – olej czy woda?
- Czy można mieszać ze sobą różne rodzaje olejów?
- Czy woda przewodzi prąd elektryczny?
- Czy olej przewodzi prąd elektryczny?

➔ Substancja, która ma „właściwości wody”, nie może być mieszana z olejem, ale przewodzi prąd elektryczny.

➔ Substancja, która ma „właściwości oleju”, może być mieszana z innymi olejami, ale nie z wodą. Olej nie przewodzi prądu elektrycznego.

Wariant: Jeśli dostępne są różne kremy, uczniowie mogą sprawdzić ich przewodnictwo elektryczne. Kremy przewodzą prąd lub nie, w zależności od tego, czy są emulsją typu olej w wodzie (o/w) czy emulsją typu woda w oleju (w/o). To badanie można przeprowadzić jako wprowadzenie do kolejnej lekcji.

Lekcja 6: Samodzielna produkcja kremu

W ramach podsumowania lekcji dotyczących pielęgnacji skóry, uczniowie mają możliwość samodzielnie otrzymać krem. Podczas tego procesu poznają kolejny składnik kremów – emulgator. Emulgator jest dodatkowym składnikiem, który umożliwia rozproszenie drobnych kropelek oleju w fazie wodnej lub na odwrót – rozproszenie drobnych kropelek wody w fazie olejowej. Innymi słowy, emulgator może być stosowany do produkcji i stabilizacji emulsji, np. kremów do skóry.

Materiały potrzebne każdej parze

- 2 kulki metalowe (o średnicy ok. 5 mm)
- Pojemnik z tworzywa sztucznego z zakrętką
- Ok. 5 ml (1 łyżeczka) emulgatora (np. stearynianu makrogolu, dostępny w aptekach)
- Ok. 7 ml (1 łyżeczka) oleju parafinowego

Instrukcje do eksperymentu

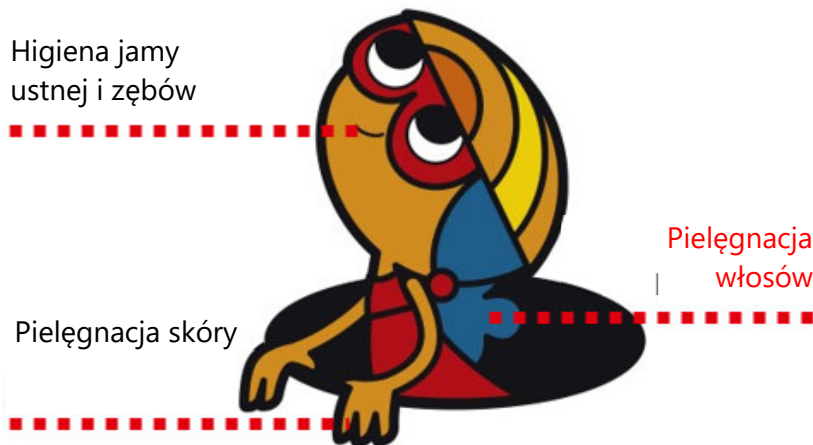
1. Umieść 2 metalowe kulki w pojemniku z tworzywa sztucznego z zakrętką.
2. W pojemniku umieść też:
 - a) 7 ml (1 łyżeczka) oleju parafinowego
 - b) 1 ml ($\frac{1}{4}$ łyżeczki) emulgatora
3. Zamknij pojemnik zakrętką i wstrząśnij energicznie.
4. Dodaj 2 ml ($\frac{1}{2}$ łyżeczki) wody, zamknij pojemnik zakrętką i wstrząśnij nim przez ok. 30 sekund.
5. Powtórz krok 4 jeszcze sześć razy do momentu, aż w pojemniku z Twoim kremem znajdzie się łącznie 14 ml ($3\frac{1}{2}$ łyżeczki) wody.

Aby ułatwić uczniom zapamiętanie ilości dodanej już wody, po każdym dodaniu wody powinni odhaczyć kolejne pole w poniższej tabeli:

1	2	3	4	5	6

Na poprzedniej lekcji uczniowie nauczyli się, jak zbadać właściwości oleju i wody. Wykorzystując tę wiedzę, powinni teraz sprawdzić przewodnictwo elektryczne samodzielnie zrobionego kremu.

Pielęgnacja włosów



Nasze włosy również wymagają szczególnej pielęgnacji, by utrzymać je w dobrej formie. Na poprzedniej lekcji dowiedzieliśmy się, że skóra wytwarza sebum (tłuszcz). Sprawia to, że nasze włosy po jakimś czasie zaczynają się przetłuszczać, co oznacza, że musimy je umyć. Dlaczego jednak w tym celu używamy szamponów? W części dotyczącej pielęgnacji włosów towarzyszyć nam będą poniższe pytania:

- Co się dzieje, gdy myjemy włosy szamponem?
- Jak lekki jest szampon?
- Jak wytrzymały jest pojedynczy włos?

Lekcja 7: Odtłuszczające działanie szamponu

W ramach wprowadzenia do tematu ważne jest, aby wspomnieć dlaczego w ogóle musimy myć włosy. Należy przypomnieć uczniom budowę skóry, którą już wcześniej omówiono. W skórze znajdują się gruczoły łojowe i potowe, które wytwarzają sebum i pot również na głowie, co oznacza, że nasze włosy po jakimś czasie stają się przetłuszczone. Dlatego też musimy je regularnie myć. W tym celu używamy szamponów, które zawierają środki powierzchniowo czynne. Są one w stanie zmyć sebum z naszych włosów.

Środki powierzchniowo czynne to aktywne środki czyszczące stosowane w detergentach i produktach czyszczących, jak również w produktach do pielęgnacji ciała, takich jak żel pod prysznic, szampon i pasta do zębów. Cząsteczki środków powierzchniowo czynnych zbudowane są z dwóch części, pierwszej która przyciąga wodę (hydrofilowej) i drugiej, która wodę odpycha (hydrofobowej). Dzięki temu, można je wykorzystywać jako powierzchnię międzyfazową, między fazą wodną a fazą olejową, podczas tworzenia mieszanin typu woda/olej. W trakcie mycia włosów otaczają one sebum i usuwają je z powierzchni włosa.

Poza środkami powierzchniowo czynnymi, które odtłuszczają i oczyszczają włosy, szampony zawierają także inne składniki o różnych właściwościach, w zależności od składu. Mogą to być składniki nadające włosom połysk, ułatwiające rozczesywanie, nawilżające, przeciwłupieżowe lub zapobiegające przetłuszczaniu się włosów. Uczniowie powinni teraz sami zbadać jak działa szampon, by zrozumieć, dlaczego stosujemy go do mycia włosów.

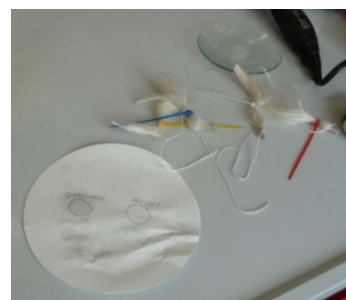
Dlaczego do mycia włosów używamy szamponów?

Materiały potrzebne każdej parze

- 6 bibułek filtracyjnych (o średnicy ok. 7 cm; ewentualnie papierowe filtry do kawy)
- 4 pasma włosów (włosy bawole lub syntetyczne, dostępne w sklepie z artykułami fryzjerskimi)
- Ok. 30 ml (2 łyżki) oleju słonecznikowego
- 4 gumki recepturki w różnych kolorach
- 4 szkiełka zegarkowe
- Suszarka do włosów
- Pipety
- Waga
- Szampon
- Mydliny

Badanie wstępne – test tłustej plamy

1. Na bibułce filtrującej narysuj ołówkiem dwa koła i podpisz je „woda” i „olej”.
2. Nanieś kroplę wody do jednego koła i kroplę oleju słonecznikowego do drugiego.
3. Osusz bibułkę suszarką.



Obserwacja: Na bibułce, w miejscu w którym upuszczono kropelkę oleju, po wysuszeniu widoczna pozostaje plama. Plama z wody znika całkowicie po wysuszeniu.

Badanie środków czyszczących

Będziecie pracować w parach. Odhaczajcie kolejne kroki w trakcie pracy.

1. Umyjcie trzy pasma włosów, każde z użyciem innego środka czyszczącego (woda, mydliny, szampon). Czwarte pasmo włosów wykorzystacie do celów porównawczych. Oznaczcie cztery pasma włosów, by można je było od siebie odróżnić. Wykorzystajcie gumki recepturki w następujących kolorach:



Pasmo włosów	Środek czyszczący	Kolor gumki recepturki
1	Woda	Niebieski
2	Mydliny	Żółty
3	Szampon	Czerwony
4	Brak środka czyszczącego	Biały

2. Posmaruj każde z czterech pasm włosów olejem słonecznikowym. Umieść każde pasmo włosów na szkiełku zegarowym, nanieś 5 ml (1 łyżeczka) oleju słonecznikowego na każde pasmo i wmasuj go we włosy.
3. Delikatnie zbierz nadmiar oleju z pasm włosów.
4. Płucz pasmo włosów nr 1 (niebieskie) pod bieżącą wodą przez minutę.
5. Osusz pasmo włosów za pomocą suszarki.
6. Za pomocą pipety nanieś 5 ml (1 łyżeczka) mydlin na szkiełko zegarowe i przez minutę wcieraj mydliny w pasmo nr 2 (żółte).
7. Płucz pasmo włosów pod bieżącą wodą przez minutę, a następnie osusz za pomocą suszarki.
8. Nanieś 5 ml (1 łyżeczka) szamponu na szkiełko zegarowe i wetrzyj szampon w pasmo włosów nr 3 (czerwone) tak samo, jak w przypadku pasma nr 2.
9. Przeprowadź test tłustej plamy na wszystkich pasmach włosów.

Który środek czyszczący poradził sobie najlepiej i pozostawił najmniejszą ilość tłuszczu na bibułce? Zapisz w kolejności.

Lekcja 8: Lepkość szamponu

Podczas tej lekcji przyjrzymy się kolejnej ważnej właściwości szamponu – jego lepkości. Szampon należy nałożyć i rozprowadzić po całych włosach. Oznacza to, że ważną jego cechą będzie odpowiednia lepkość. Jeśli szampon będzie zbyt rzadki, spłynie z palców zanim uda się go nałożyć na włosy. Jeśli jego konsystencja będzie zbyt gęsta, nie uda się go dokładnie rozprowadzić po całych włosach. A jak lepki jest szampon w porównaniu z innymi płynami? Właśnie to spróbujemy zbadać z wykorzystaniem urządzenia pomiarowego (wiskozymetr z opadającą kulką), które sami zbudujemy.

Jak lepka jest woda, miód, syrop i szampon?

Materiały potrzebne każdej grupie

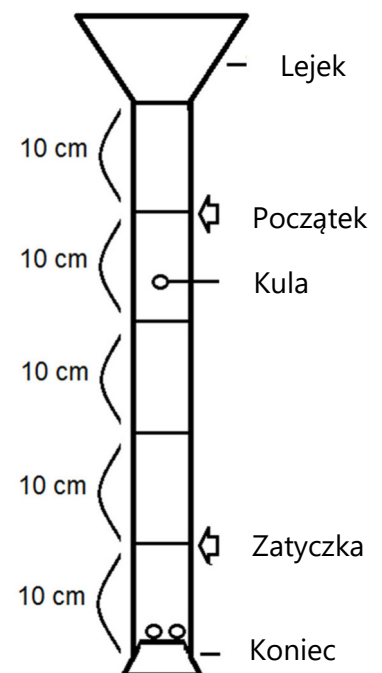
- 1 przezroczysta tuba z tworzywa sztucznego (o długości 50 cm i średnicy ok. 1 cm)
- Lejek
- Gumowy korek
- 4 kulki metalowe (o średnicy ok. 6 mm)
- Szampon
- Płyny o różnej lepkości, np. syrop, płynny miód, szampon, woda
- Statyw
- Łapa do statywu

W pierwszej kolejności należy podzielić klasę na cztery grupy. Każda grupa zajmuje jeden stół i na nim buduje aparaturę pomiarową. Każdej grupie należy przydzielić jedną ciecz do zbadania (woda, miód, syrop, szampon).

Jeśli nie mamy dużo czasu, tuby można przygotować przed lekcją.

Przygotowanie stanowiska pomiarowego:

1. Narysujcie na tubie kreski co 10 cm. Dokładnie oznaczcie początek i koniec. Odległość między początkiem a końcem powinna wynosić 30 cm.
2. Przymocujcie tubę do statywu tak, aby wisała pionowo.
3. Zamknijcie dolny koniec tuby korkiem.



Procedura

1. Napełnijcie tubę cieczą przydzieloną waszej grupie (woda, miód, syrop lub szampon).
2. Delikatnie wrzućcie do tuby kulkę i zmierzcie czas, jaki zajmie jej przemieszczenie się pomiędzy oznaczonym na tubie początkiem a końcem. Zapiszcie czas w tabeli (czas opadania nr 1).
3. Powtórzcie pomiar jeszcze trzy razy, za każdym razem wpisując wartości do tabeli (czas opadania nr 2, 3 i 4).
4. Podejdźcie teraz do innego stołu, by tam dokonać pomiarów z cieczą, którą uczniowie przy tym stole włąli do swojej tuby.
5. Po wykonaniu pomiarów na wszystkich stanowiskach, wróćcie do „swojego” stołu. Obliczcie średnią wartość z pomiarów dla „swojej” cieczy.

Na kartach pracy uczniów znajdują się instrukcje dotyczące tego, w jaki sposób obliczyć wartości średnie. Na zakończenie eksperymentu, uczniowie będą mogli wpisać obliczone wartości do tabeli. Wyniki wszystkich grup zostaną zebrane na tablicy i omówione.

Próbka	Woda	Miód	Syrop	Szampon
Czas opadania 1 (sekundy)				
Czas opadania 2 (sekundy)				
Czas opadania 3 (sekundy)				
Czas opadania 4 (sekundy)				
Średnia (sekundy)				

Wyniki wyraźnie pokazują różnice w lepkości badanych płynów. Lepkość miodu byłaby zbyt duża dla szamponu, podczas gdy lepkość wody i syropu byłaby zbyt mała.

Lekcja 9: Wytrzymałość włosów

Ostatnie zajęcia z tej serii poświęcimy badaniu wytrzymałości włosów. W tym celu uczniowie opracują własne metody pomiaru z wykorzystaniem dostępnych materiałów. Będą pracować w grupach czteroosobowych.

Opracuj metodę pomiaru wytrzymałości pojedynczego włosa

Materiały

- Pasma włosów
- Metalowe kulki
- Waga
- Plastikowy kubeczek
- Podstawka
- Taśma klejąca
- Plastikowa rurka
- Przewód
- Woreczki do mrożenia
- Sznurek



Po opracowaniu metody badawczej, uczniowie powinni naszkicować schemat badania, na którym przedstawią wygląd stanowiska pomiarowego oraz oznaczą poszczególne materiały z których planują skorzystać.

Po skonstruowaniu stanowiska uczniowie powinni wykonać serię pomiarów, aby sprawdzić, jaki ciężar jest w stanie udźwignąć pojedynczy włos.

Wniosek: Zaskakujące, jak elastyczny jest pojedynczy włos i jaki ciężar jest w stanie udźwignąć. Maksymalny ciężar, jaki pojedynczy włos może udźwignąć, to ok. 100 g.