

Moduł dydaktyczny projektu PROFILES – materiały dla nauczyciela  
opracowane przez zespół projektu PROFILES z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie



Moduł do wykorzystania na lekcjach chemii w 2 - 3 klasie gimnazjum lub 1 klasie szkoły ponadgimnazjalnej

Opracowanie: Ryszard M. Janiuk przy współpracy Magdaleny Słowik i Katarzyny Osińskiej  
Instytucja: Zakład Dydaktyki Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin  
Kontakt: [https://umcs.lublin.pl/zaklad\\_dydaktyki\\_chemii](https://umcs.lublin.pl/zaklad_dydaktyki_chemii)  
poczta elektroniczna: [dydchem@poczta.umcs.lublin.pl](mailto:dydchem@poczta.umcs.lublin.pl)

## Zawartość modułu

W trakcie zajęć uczniowie przeprowadzą badania środków czystościowych, co stwarza doskonałą okazję do zapoznania uczniów z właściwościami wielu substancji będących składnikami tych środków. Na tej podstawie uczniowie będą mogli wykazać na czym polega ich działanie, w efekcie którego znalazły one zastosowanie w danym typie środków czystościowych. Związane to będzie z przeprowadzeniem wielu interesujących doświadczeń. W rezultacie, oprócz utrwalenia i uzupełnienia swojej wiedzy chemicznej, uczniowie przekonają się, że wiedza chemiczna może być wykorzystana w życiu codziennym.

## Przebieg zajęć

1. Poszukiwanie przez uczniów w dostępnych źródłach (opakowania, czasopisma, książki, Internet) informacji na temat składu środków czystościowych, właściwości ich głównych składników oraz sposobów badania tych właściwości. Analiza uzyskanych informacji
2. Zaplanowanie technik i przepisów badania poszczególnych rodzajów środków czystościowych. Określenie potrzebnego sprzętu i odczynników.
3. Badanie właściwości środków czystościowych biorąc pod uwagę ich przeznaczenie i funkcję odpowiedzialnych za to substancji:
  - Środki usuwające kamień ( $\text{CaCO}_3$ ) i rdzę (np. Cilit)
  - Wybielacze (np. ACE, Vanish)
  - Środki udrażniające rury kanalizacyjne (np. Kret)
  - Detergenty (szampony, mydła w płynie, płyny do prania, płyny do naczyń)
4. Przedstawienie wyników w formie tabel i wykresów. Przygotowanie raportu podsumowującego badania. Dyskusja wyników z pozostałymi grupami.

Osiągnięcia uczniów po zakończeniu kolejnych zajęć:

1. Uzasadnią, dlaczego przydatna jest wiedza na temat składu środków czystościowych, właściwości ich głównych składników oraz sposobów badania tych właściwości. Wskażą gdzie można poszukiwać niezbędnych informacji na ten temat
2. Zaproponują sposoby badania właściwości wybranych grup środków czystościowych. Określą potrzebny do tego celu sprzęt i odczynniki oraz sposób postępowania.
3. Przeprowadzą badania właściwości wybranych grup środków czystościowych. Wykażą właściwości substancji wchodzących w skład badanych środków czystościowych mające największe znaczenie w odniesieniu do przeznaczenia tych środków oraz bezpiecznego posługiwania się nimi. Przedstawią uzyskane wyników w formie tabel i wykresów i dokonają ich krytycznej analizy.
4. Przedstawią i przedyskutują wyniki uzyskane przez poszczególne grupy. Przygotują raport końcowy.

Propozycje badań poszczególnych grup środków czystościowych

Środki usuwające kamień ( $\text{CaCO}_3$ ) i rdzę

- Badanie odczynu
- Porównanie działania czynnych składników na kamień i rdzę
- Działanie na czyszczone podłoże – dobór odpowiedniego środka

Wybielacze

- Badanie odczynu
- Działanie na barwniki
- Działanie na tkaniny

Środki udrażniające rury kanalizacyjne

- Badanie odczynu
- Wykazanie sposobu działania
- Szkodliwe działania

Detergenty (szampony, płyny do płukania, do prania, płyny do naczyń)

- Badanie odczynu
- Mechanizm usuwania brudu
- Wpływ obecności jonów Ca i Mg (porównanie do mydła)

Wśród środków czystościowych można wyróżnić takie, których zastosowanie związane jest z ich działaniem dezynfekującym. W warunkach szkolnych praktycznie nie jest jednak możliwe przeprowadzenie doświadczeń służących wykazaniu i porównaniu tej ich właściwości.

Wskazówki praktyczne

Badanie odczynu próbek środków czystościowych.

Po ich rozcieńczeniu lub rozpuszczeniu w wodzie, do badania można użyć papierków uniwersalnych lub wywaru z czerwonej kapusty. Uzyskane informacje mogą posłużyć jako punkt wyjścia do wykazania na czym polega ich działanie, jak i ich niebezpieczeństw wynikających z ich niewłaściwego użycia.

- Środki usuwające rdzę i węglan wapnia (reakcja nierozpuszczalnych w wodzie soli słabego kwasu oraz tlenku metalu z kwasami z utworzeniem związków rozpuszczalnych w wodzie, w zależności od mocy kwasu silne właściwości żrące)
- Wybielacze (odczyn silnie zasadowy wybielaczy zawierających odpowiednie związki chloru, które rozkładają się na mocne zasady, które są związkami o silnych właściwościach żrących)

- Środki udrażniające rury kanalizacyjne (odczyn silnie zasadowy, związki o silnych właściwościach żrących)
- Detergenty (odczyn bliski obojętnemu)

## Pozostałe badania

### Środki usuwające kamień ( $\text{CaCO}_3$ ) i rdzę

- Porównanie działania czynnych składników na kamień i rdzę.  
Do doświadczenia można użyć roztwory kilku kwasów o różnej mocy (solnego, fosforowego (V), octowego) do których dodane zostaną kawałki  $\text{CaCO}_3$  (na przykład kamień osadzający się w czajniku) oraz niewielkie przedmioty pokryte rdzą (na przykład stare gwoździe). Zadaniem uczniów będzie porównanie szybkości zachodzących reakcji.
- Działanie na czyszczone podłoże – dobór odpowiedniego środka  
W tym wypadku do kwasów użytych w poprzednim doświadczeniu mogą zostać dodane niewielkie ilości dość aktywnych metali (np. magnezu). Efekt doświadczenia powinien uświadomić uczniom, dlaczego do czyszczenia wyrobów metalowych (np. baterii łazienkowych), bądź innych wrażliwych na kwasy powierzchni, nie należy używać środków czystościowych zawierających mocne kwasy.

### Wybielacze

- Działanie na barwniki  
Do probówek zawierających barwne roztwory (np. soki z warzyw lub owoców), dodać kilka kropli wybielacza.  
Podobny efekt można będzie zaobserwować podczas badania odczynu tej grupy środków czystościowych, gdyż po zmianie zabarwienia wskaźnika wskazującej odczyn, stopniowo będzie następowało jego odbarwienie.
- Działanie na tkaniny  
Na jeden kawałek tkaniny bawełnianej nanieść kilka kropli wybielacza, którego składnikiem czynnym jest  $\text{H}_2\text{O}_2$ , a na drugi wybielacza, którego składnikiem czynnym są odpowiednie związki chloru. W drugim wypadku powinno nastąpić uszkodzenie tkaniny, gdyż związki te rozkładają się na mocne zasady.  
W celu bliższego zapoznania uczniów z zasadą działania wybielaczy można przeprowadzić następujące doświadczenie. W zlewce zawierającej wodę otrzymać osad czarny  $\text{PbS}$ , przez dodanie kilku kropli odpowiednich soli. Następnie dodać do niej kilkadziesiąt mililitrów wybielacza zawierającego  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Powstaje biały osad  $\text{PbSO}_4$ . Na tej samej zasadzie składniki czynne wybielaczy reagują ze związkami barwnymi tworzącymi plamę, którą chcemy „wybielić”. Nastąpi to wówczas, gdy w wyniku tej reakcji powstają nowe związki, nie posiadające barwy.

### Środki udrażniające rury kanalizacyjne

- Wykazanie sposobu działania  
Na płytkę szklaną, której dno zostało posmarowane tłuszczem, nanieść kroplę wody oraz w drugim miejscu kroplę wody z dodatkiem badanego środka. Mocna zasada, która jest składnikiem środków udrażniających rury kanalizacyjne reaguje z tłuszczem, przeprowadzając go w związki rozpuszczalne w wodzie co spowoduje, że zawierająca ją kropla wody będzie bardziej „rozpływała się” po powierzchni tłuszczu. Efekt ten będzie jeszcze lepiej widoczny na ekranie, jeśli płytka zostanie położona na płycie projektoskopu.
- Szkodliwe działania

**Doświadczenia te powinny być wykonane pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela i z zachowaniem odpowiednich zasad bezpieczeństwa.**

1. Pastylkę danego środka umieścić na kawałku bawełnianej tkaniny i po pewnym czasie sprawdzić jakim zmianom ona uległa.
2. Do probówki z kilkoma  $\text{cm}^3$  wody ostrożnie dodać pastylki środka czyszczącego i poczekać aż się rozpuści. Następnie umieścić w niej kawałki folii aluminiowej. Widoczny efekt reakcji, w wyniku której folia ulega roztworzeniu, wskazuje na szkodliwe działanie tego typu środków na przedmioty wykonane z glinu (aluminium).

Detergenty (szampony, płyny do płukania, do prania, płyny do naczyń)

- Mechanizm usuwania brudu  
Na płytkę szklaną, której dno zostało posmarowane tłuszczem, nanieść kroplę wody oraz w drugim miejscu kroplę wody z dodatkiem detergentu. Kropla wody z detergentem „rozpłynie się” po tłustej powierzchni, co oznacza, że może również otaczać i usuwać cząstki brudu zawierające tłuszcz.
- Wpływ obecności jonów Ca i Mg (porównanie do mydła)  
Do dwu probówek z wodą zawierającą sól wapnia dodać roztwór zwykłego mydła oraz detergentu. W probówce z mydłem powinien wytrącić się osad soli wapnia wyższych kwasów tłuszczowych.

**UWAGA: Przedstawione wyżej propozycje nie wykluczają możliwości przeprowadzenia innych badań. W każdym jednak wypadku, ze względu na to, że wybrane przez uczniów do badań środki czystościowe mogą mieć różny skład, nie zawsze można dokładnie przewidzieć jaki będzie efekt ich reakcji z daną substancją (odczynnikiem). Dlatego zaleca się, aby nauczyciel, po ustaleniu przez uczniów zestawu środków czystościowych, które będą badane przez poszczególne grupy, sam wcześniej sprawdził przebieg proponowanych przez nich doświadczeń, odpowiednio dobierając używane substancje (odczynniki) oraz warunki reakcji.**

Po zakończeniu zajęć uczeń:

- Wyszukuje i analizuje informacje na temat środków czystościowych z opakowani, czasopism, książek i Internetu.
- Wykazuje wady i zalety poszczególnych rodzajów środków czystościowych
- Wyjaśnia, dlaczego właściwe zastosowanie środków czystościowych i bezpieczne ich użycie zależy od poznania właściwości wchodzących w ich skład substancji.
- Aktywnie uczestniczy w pracy zespołu przeprowadzającego badania.
- Prezentuje i uzasadnia decyzje dotyczące wyboru i właściwego stosowania środków czystościowych

Podziękowania:

Moduł ten został opracowany przez zespół projektu PROFILES z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej na podstawie “Teaching-Learning Materials Tool” będących efektem projektu PARSEL sfinansowanego przez Komisję Europejską w ramach 6 Programu Ramowego (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL). Szczegółowe informacje na temat projektu PARCEL są dostępne pod adresem: [www.parsel.eu](http://www.parsel.eu).