



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

GK  
Dobre Kadry  
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

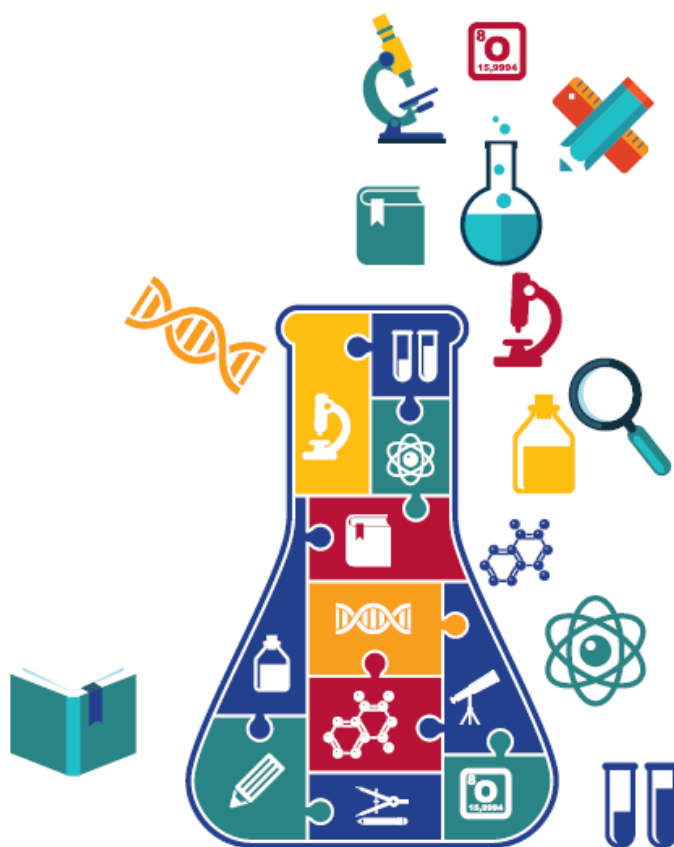
UE  
Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
numer projektu: WND-POKL.03.03.04-00-028/12

# PROJEKT BADAWCZY CHEMIA W KUCHNI



PROJEKT REALIZOWANY W PARTNERSTWIE:

GK  
Dobre Kadry  
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Dobre Kadry  
Centrum badawczo-szkoleniowe.  
Sp. z o.o.

UE  
Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu

Uniwersytet Ekonomiczny  
we Wrocławiu

BIURO PROJEKTU:  
ul. Jęczyńska 10/1  
53-507 Wrocław  
tel. 71 343 77 73-74  
fax 71 343 77 72  
www.dobrekadry.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja



NAUKA  
I TECHNOLOGIA  
DLA ŻYWNOŚCI

## Projekt badawczy

Temat: Chemia w kuchni

### Wprowadzenie:

Chemia, z definicji, to nauka badająca naturę i właściwości substancji oraz przemiany, które między nimi zachodzą. Nie jest to nauka martwa, zamknięta w laboratorium badawczym, ponieważ chemia otacza nas na co dzień. I nie trzeba długo szukać, bo każdy z nas ma takie domowe laboratorium, którym jest po prostu kuchnia. Sól kuchenna, cukier, proszek do pieczenia, kwasek cytrynowy lub ocet to podstawowe odczynniki, które posiadają swój wzór chemiczny, nazwę oraz właściwości decydujące o ich zastosowaniu. Z kolei gotowanie czy pieczenie ciast opiera się na istotnych przemianach chemicznych. Przykładem może być gotowanie jaj, czyli koagulacja białka kurzego pod wpływem wysokiej temperatury. Z drugiej strony znając właściwości chemiczne podstawowych produktów spożywczych można przeprowadzić proste eksperymenty, które pozwolą poznać w przystępny sposób istotę podstawowych terminów, zjawisk i reakcji chemicznych.

I tak pomiędzy zabawą a chemią można wytłumaczyć zjawisko napięcia powierzchniowego, zdefiniować pojęcie pH, indykatorów oraz roztworów kwaśnych i zasadowych. Wykonanie doświadczeń z wykorzystaniem proszku do pieczenia, octu, wywaru z kapusty czerwonej lub herbaty umożliwią młodym eksperymentatorom zgłębienie świata chemii i dostrzeżenie jej w najbliższym otoczeniu.

### Cel projektu:

Celem projektu jest zapoznanie uczniów z właściwościami substancji chemicznych, które można znaleźć w każdej kuchni, przez samodzielne wykonanie doświadczeń oraz uważną obserwację ich efektów.

### Cele kształcenia:

#### Uczeń:

- poznaje i stosuje zasady bezpiecznej pracy w laboratorium,
- wykonuje doświadczenia chemiczne wykorzystując produkty spożywcze,
- opisuje zjawiska obserwowane w trakcie doświadczeń,
- poznaje pojęcie pH i podaje przykłady kwaśnych i zasadowych wodnych roztworów produktów spożywczych,
- wymienia naturalne wskaźniki pH,
- rozumie zasadę działania wskaźników pH,
- poznaje właściwości wybranych produktów spożywczych,
- poznaje wpływ wybranych produktów spożywczych na proces przygotowania potraw,
- obserwuje i analizuje zjawisko napięcia powierzchniowego,
- rozumie działanie detergentów w usuwaniu zanieczyszczeń.

## **Pytanie kluczowe:**

### **Jakie właściwości produktów spożywczych są wykorzystywane w kuchni?**

Chemia jest nauką zajmującą się badaniem składu materii, przemianami substancji w inne substancje oraz warunkami wpływającymi na szybkość przemian i rodzaj powstających produktów. Na co dzień obserwujemy otaczający nas świat w ujęciu makroskopowym - zmysłami wzroku, węchu, smaku, słuchu i dotyku. W ten sam sposób możemy opisywać substancje i przemiany chemiczne. Każda substancja chemiczna charakteryzuje się takimi właściwościami jak stan skupienia, barwa, czy zapach. Smaku substancji chemicznych na ogół się nie bada, ponieważ mogą być one trujące. Natomiast przemianom chemicznym mogą towarzyszyć efekty energetyczne (zmiana temperatury), mechaniczne (zmiana objętości, np. kiedy wydziela się produkt gazowy), efekt optyczny (błysk, płomień) lub akustyczny (trzask, syk, huk). Gdyby spojrzeć przez ten sam pryzmat na składniki, jakie codziennie używamy w kuchni, to cukier można opisać jako ciało stałe, krystaliczne, bezwonne, rozpuszczalne w wodzie. A w trakcie pieczenia drożdżówki obserwujemy reakcję rozkładu cukrów zawartych w mące na alkohol i dwutlenek węgla. Dwutlenek węgla spulchnia ciasto, a alkohol wyparowuje.

Substancje chemiczne są z nami obecne w kuchni, łazience, są w nas samych. I choć znamy podstawowe właściwości tych substancji to jednak przeprowadzenie eksperymentów z użyciem domowych specyfików pod okiem doświadczonego chemika w laboratorium chemicznym, pozwoli spojrzeć nieco inaczej ich naturę. W tym ujęciu sól kuchenną, będzie odczynnikiem o wzorze  $\text{NaCl}$ . Odpowiednie do wieku i doświadczenia słuchaczy uwagi i komentarze prowadzącego pozwolą uczniom poznać istotę przemian chemicznych, które zachodzą w trakcie zwykłych kuchennych czynności z użyciem takich substancji jak ocet, soda oczyszczona, olejek waniliowy, wywar z kapusty czerwonej czy płyn do mycia naczyń. Pokazanie chemii w codziennym życiu może rozbudzić zainteresowanie tą dziedziną nauki i może sprawić, że obserwacja domowych czynności będzie prowadzona z zupełnie nowej perspektywy - okiem badacza. Rozpuszczenie w wodzie sody oczyszczonej, kwasu cytrynowego, czy zmieszanie z wodą octu może być postrzegane jako przygotowywanie roztworów rzeczywistych, których odczyn decyduje o właściwym zastosowaniu ich w kuchni. Młody odkrywca będzie wiedział, że roztwory mogą być kwaśne, zasadowe lub obojętne. Będzie świadomy, że w roztworze kwaśnym jest przewaga jonów wodorowych, a w zasadowym w przewodzie są jony wodorotlenkowe. Będzie znał odpowiedź na pytanie jak zbadać, których jonów jest więcej w roztworze i że w tym celu należy posłużyć się indykatorami, czyli wskaźnikami odczynu tj. lakmus, błękit tymolowy, oranż metylowy. Wskaźniki te służą do orientacyjnego badania odczynu roztworu. Są to związki organiczne o charakterze słabych zasad lub kwasów, których jony posiadają inne zabarwienie niż ich cząsteczka. Każdy wskaźnik ma określony zakres czułości, w którym zachodzą zmiany barwy. Lakmus w środowisku kwaśnym barwi się na czerwono, w roztworach obojętnych lub słabo kwaśnych jest fioletowy, a w środowisku zasadowym niebieski. Znane są także naturalne wskaźniki odczynu, np. barwniki występujące w liściach czerwonej kapusty –są czerwone w roztworach kwaśnych, a żółte w roztworach zasadowych. Natomiast pochodne taniny zawarte w ekstrakcie z herbaty, w środowisku kwaśnym barwią się na jasnożółto, a w środowisku zasadowym na kolor brunatny. Użycie wskaźników odczynu pozwala na jakościowe poznanie odczynu roztworu. W ujęciu ilościowym miarą odczynu roztworu jest stężenie jonów  $\text{H}^+$  i  $\text{OH}^-$ . W warunkach laboratoryjnych stężenie to wyraża się funkcją pH, która jest wykładnikiem stężenia jonów wodorowych w roztworze. Posługując się skalą pH uczeń będzie umiał wymienić roztwory kwaśne, zasadowe i obojętne.

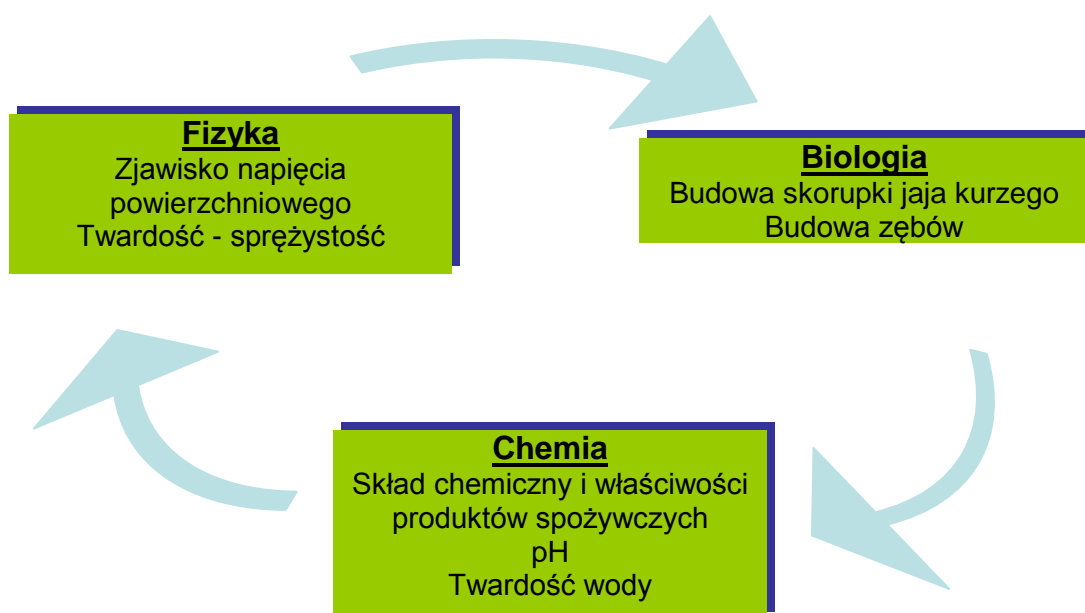
Ze względu na produkty reakcji jedną z ważniejszych przemian chemicznych stosowanych w kuchni jest reakcja zobojętniania, zachodząca w trakcie mieszania ze sobą kwasu i zasady. Jeżeli zmieszamy ze sobą sodę oczyszczoną i ocet, to w wyniku

zachodzącej reakcji gwałtownie wydzielą się woda i dwutlenek węgla (gaz). Tak można odrdzewić śruby, usunąć zabrudzenie z kuchenki lub osad na dnie przypalonego garnka. Sama soda oczyszczona rozkłada się w temperaturze ok. 60 °C, dlatego jest stosowana przy pieczeniu ciasta. W trakcie termicznego rozkładu następuje wydzielenie dwutlenku węgla, który spulchnia ciasto. Uczniowie zapoznają się z innym ważnym zastosowaniem sody oczyszczonej, jakim jest usuwanie twardości wody, która jest spowodowana obecnością różnych soli, tj. wodorowęglany, chlorki i siarczany wapnia i magnezu. Utrudniają one pienie się mydła i innych środków piorących. W trakcie gotowania wody wodorowęglany przekształcają się w trudniej rozpuszczalne węglany osadzające się na ściankach naczynia w postaci tzw. kamienia kotłowego. Gotowanie wody powoduje więc częściowe usunięcie twardości tzw. przemijającej (wywołanej obecnością wodorowęglanów). Innym sposobem usunięcia twardości przemijającej jest wprowadzenie do wody roztworów zasadowych m.in. sody oczyszczonej. Do usunięcia chlorków i siarczanów odpowiedzialnych za twardość trwałą niezbędne jest już zastosowanie specjalnej aparatury (wymieniacze jonowe, destylatory). Natomiast w trakcie doświadczenia „Gumowe jajko” pokazane będą inne sposoby usunięcia wapiennych osadów. Dodatkowo pozwoli ono zrozumieć pojęcie twardy-elastyczny.

W trakcie realizacji doświadczenia z "magicznym mlekiem" młody eksperymentator zapozna się z pojęciem napięcia powierzchniowego, które jest zjawiskiem fizycznym występującym na styku faz (powierzchni cieczy z ciałem stałym, gazowym lub inną cieczą). Powierzchnia zachowuje się jak sprężysta błona, na której mogą gromadzić się różne substancje, np. pył i kurz. Umycie takiej powierzchni byłoby znacznie utrudnione, gdyby nie zastosowanie mydła lub detergentów zawierających surfaktanty znacznie ułatwiających mycie i pranie. Detergenty należą do związków powierzchniowo czynnych, które zmniejszają napięcie powierzchniowe na granicy faz. Związki te składają się z dwóch części, które odpowiadają za łatwe mieszanie się z odrębną fazą (część hydrofobowa przylega do niepolarnego oleju, a hydrofilowa ułatwia kontakt z fazą wodną). Na naszym ciele znajduje się zwykle cienka warstewka tłuszczu, do której przylega kurz i pył. Kiedy myjemy ręce to warstwa tłuszczowa tworzy emulsję, którą łatwo już spłukać wodą. Uczeń będzie umiał wyjaśnić zasadę używania detergentów w trakcie mycia czy prania oraz istotę prostej czynności, jaką jest mycie rąk lub zmywanie naczyń.

Badania właściwości substancji chemicznych i przemian, jakim ulegają, prowadzone są w laboratorium chemicznym. Młodzi eksperymentatorzy będą mieli możliwość samodzielnego wykonania takich badań, a aktywny sposób przyswajania wiedzy może przyczynić się do zapamiętania jej już na całe życie.

## Integracja treści przedmiotowych:



## Wykorzystanie matematyki i technologii informacyjnej:

- tworzenie prezentacji multimedialnej podsumowującej efekty pracy w laboratorium.

### Materiały i środki dydaktyczne:

- wybrane produkty spożywcze,
- szkło laboratoryjne,
- instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dla klas 4-6 (wersja obrazkowa),
- instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dla klas 4-6,
- karty pracy dla klas 4-6.

### Metody pracy:

- praca laboratoryjna z produktami spożywczymi jako odczynnikami chemicznymi,
- omówienie i opisanie zjawisk zachodzących w trakcie doświadczeń.

## Etapy projektu:

<b>Etap</b>	<b>Działania</b>	<b>czas</b>
<b>Organizacja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym</li><li>- pokaz szkła laboratoryjnego</li></ul>	15 minut
<b>Planowanie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- omówienie planowanych do wykonania doświadczeń</li><li>- ustalenie kolejności i czasu wykonywania poszczególnych zadań</li></ul>	15 minut
<b>Realizacja</b>	<u>Zadanie 1</u> 1. Przygotowanie wzorców kolorów/zapachów naturalnych wskaźników pH (wywar z czerwonej kapusty, napar z herbaty, sok z buraków, olejek waniliowy). 2. Przygotowanie wodnych roztworów produktów spożywczych (kwasek cytrynowy, soda oczyszczona, ocet, amoniak). 3. Analiza pH wodnych roztworów produktów spożywczych. Opisanie wyników przeprowadzonych doświadczeń.	45 minut
	<u>Zadanie 2</u> Obserwacja zjawiska napięcia powierzchniowego – doświadczenie „magiczne mleko”. Opisanie wyników przeprowadzonych doświadczeń.	15 minut
	<u>Zadanie 3</u> Obserwacja zasady działania sody oczyszczonej – doświadczenie „wulkan”. Opisanie wyników przeprowadzonych doświadczeń.	15 minut
	<u>Zadanie 4</u> Otrzymywanie „gumowego jajka”. Opisanie wyników przeprowadzonych doświadczeń.	15 minut
	<u>Zadanie 5</u> Opracowanie wyników badań w formie prezentacji multimedialnej	90 minut
	Podsumowanie wyników przeprowadzonych doświadczeń – dyskusja końcowa.	30 minut
<b>Prezentacja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- karty pracy</li><li>- prezentacja wykonana w programie PowerPoint</li></ul>	-
<b>Ocena</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- samoocena (uczeń)</li><li>- ocena opisowa (nauczyciel)</li></ul>	-

## Szczegółowy opis zadań na etapie realizacji projektu:

### **Zadanie 1**

#### Analiza pH wodnych roztworów produktów spożywczych

##### Opis zadania

Produkty spożywcze, z którymi na co dzień styka się każdy z nas, składają się z różnorodnych związków chemicznych. Substancje te mają ściśle określony wpływ na proces przygotowania potraw. Działanie produktów spożywczych można więc wytłumaczyć w naukowy sposób.

Zadanie 1 można podzielić na trzy działania:

1. przygotowanie wzorców kolorystycznych/zapachowych dla wybranych naturalnych wskaźników pH (wywar z czerwonej kapusty, napar z herbaty, sok z buraków, olejek waniliowy);
2. przygotowanie roztworów wodnych wybranych produktów spożywczych (kwasek cytrynowy, soda oczyszczona, ocet, amoniak);
3. określenie pH wodnych roztworów produktów spożywczych z wykorzystaniem naturalnych wskaźników pH metodą porównawczą – odniesieniem są wzorce kolorystyczne/zapachowe.

W trakcie realizacji doświadczenia uczeń dowiaduje się, dlaczego poszczególne produkty spożywcze są stosowane do przygotowania określonych potraw. Poznaje zasadę ich działania. Nabywa również podstawową wiedzę na temat kwasowości i zasadowości roztworów wodnych.

Uczniowie korzystają z przygotowanych wcześniej roztworów naturalnych wskaźników pH.

##### Możliwe trudności w czasie realizacji zadania

W trakcie realizacji zadania mogą pojawić się trudności związane z koordynacją oko-ręka. Dozowanie odczynników, napełnianie drobnego szkła laboratoryjnego, np. probówek, może wydawać się skomplikowane. Wykonywanie przez ucznia samodzielnie zadań w nowym miejscu, jakim jest laboratorium chemiczne oraz praca z odczynnikami mogą powodować odczucie lęku i stresu. Rozwiązaniem jest motywowanie ucznia do podjęcia czynności związanych z danym zadaniem, ostatecznie pokazując sposób wykonania. W związku z tym, że w doświadczeniach używane są produkty spożywcze, nie należy obawiać się niebezpieczeństw związanych z ich rozlaniem.

Trudnością może okazać się opanowanie przekazywanej w trakcie ćwiczeń wiedzy. Rozwiązaniem jest dostosowanie sposobu przekazywania informacji do wieku uczniów.

##### Kto wykonuje zadanie

Zadania wykonywane są w trzyosobowych zespołach w oparciu o informacje zawarte w instrukcji. Prowadzący ćwiczenie nadzoruje i służy pomocą w realizacji zadania.

##### Sposób wykonania

Sposób wykonania zadania jest opisany w Instrukcji nr 1.

### Wskazówki dla ucznia

Należy zwrócić uwagę na kolory/zapachy naturalnych wskaźników pH pojawiające się we wzorcowych roztworach wodnych (kwaśnych, obojętnych i zasadowych). Klasyfikacja wodnych roztworów produktów spożywczych odbywać się będzie metodą porównawczą.

Szczególnie istotne są kolory wywaru z czerwonej kapusty oraz soku z buraków, ponieważ na ich podstawie będzie wyjaśniana celowość użycia danych produktów spożywczych w przygotowywaniu potraw z tych warzyw.

Należy zachować ostrożność w pracy ze szkłem laboratoryjnym.

### Oczekiwany efekt pracy ucznia

W ramach wykonywania zadania 1 oczekuje się opanowania czynności związanych z pracą z użyciem szkła laboratoryjnego, wypełnienia karty pracy oraz udziału w dyskusji podsumowującej uzyskane rezultaty.

### Oczekiwania wobec nauczyciela opiekuna

Nauczyciel opiekun wspomaga działania prowadzącego ćwiczenia, udzielając np. informacji o specyficznych potrzebach uczniów. Motywuje uczniów do samodzielnego wykonania zadania. Obserwuje aktywność uczniów oraz ich zachowanie w trakcie zajęć. Ocenia pracę ucznia.

Nauczyciel nie powinien wyręczać ucznia.

## **Zadanie 2**

### **„Magiczne mleko” –zjawisko napięcia powierzchniowego**

#### Opis zadania

Mleko zawiera różnego rodzaju składniki, tj. białka, tłuszcze, cukry, witaminy, czy minerały. Na granicy faz mleko-powietrze obserwuje się zjawisko napięcia powierzchniowego, które jest rezultatem oddziaływania cząsteczek znajdujących się na powierzchni mleka z cząsteczkami wewnątrz fazy ciekłej i cząsteczkami powietrza. Dzięki ciekłym barwnikom spożywczym umieszczonym na powierzchni mleka, można obserwować wpływ detergentu (np. płynu do mycia naczyń) na napięcie powierzchniowe cieczy. Po dodaniu detergentu zmniejsza się napięcie powierzchniowe (detergent reaguje z proteinami zawartymi w mleku) i barwniki mogą swobodnie rozpląnąć się po całej powierzchni mleka.

W trakcie realizacji doświadczenia uczeń dowiaduje się:

- co to jest napięcie powierzchniowe;
- dlaczego dąży się do jego usunięcia w trakcie mycia naczyń, czy prania;
- jaki wpływ na napięcie powierzchniowe mają detergenty.

#### Możliwe trudności w czasie realizacji zadania

W trakcie realizacji zadania mogą pojawić się trudności związane z koordynacją oko-ręka. Dozowanie odczynników, napełnianie drobnego szkła laboratoryjnego, np. probówek, może wydawać się skomplikowane. Wykonywanie przez ucznia samodzielnie zadań w nowym miejscu, jakim jest laboratorium chemiczne oraz praca z odczynnikami mogą powodować odczucie lęku i stresu. Rozwiązaniem jest motywowanie ucznia do podjęcia czynności związanych z danym zadaniem, ostatecznie pokazując sposób wykonania. W związku z tym, że w doświadczeniach używane są produkty spożywcze, nie należy



obawiać się niebezpieczeństw związanych z ich rozlaniem.

Trudnością może okazać się opanowanie przekazywanej w trakcie ćwiczeń wiedzy. Rozwiązaniem jest dostosowanie sposobu przekazywania informacji do wieku uczniów.

#### Kto wykonuje zadanie

Zadanie wykonywane jest w trzyosobowych zespołach w oparciu o informacje zawarte w instrukcji. Prowadzący ćwiczenie nadzoruje i służy pomocą w realizacji zadania.

#### Sposób wykonania

Sposób wykonania zadania opisany jest w Instrukcji nr 2.

#### Wskazówki dla ucznia

Podczas wykonywania zadania 2. należy zwrócić uwagę na zachowanie barwników spożywczych na powierzchni mleka przed i po dodaniu detergentu.

#### Oczekiwany efekt pracy ucznia

W ramach wykonywania zadania 2. oczekuje się opanowania czynności związanych z pracą z użyciem szkła laboratoryjnego, wypełnienia karty pracy oraz udziału w dyskusji podsumowującej uzyskane rezultaty.

#### Oczekiwania wobec nauczyciela opiekuna

Nauczyciel opiekun wspomaga działania prowadzącego ćwiczenia, udzielając np. informacji o specyficznych potrzebach uczniów. Motywuje uczniów do samodzielnego wykonania zadania. Obserwuje aktywność uczniów oraz ich zachowanie w trakcie zajęć. Ocenia pracę ucznia.

Nauczyciel nie powinien wyręczać ucznia.

### **Zadanie 3**

#### Wulkan

##### Opis zadania

W zadaniu 3. Obserwowany jest efekt reakcji między sodą oczyszczoną (zasada) a octem (kwas). Rezultatem tej reakcji jest gwałtowne wydzielenie dwutlenku węgla i wody. Jeśli dodatkowo z sody oczyszczonej usypie się stożek, to doświadczenie imituje wybuch wulkanu.

Uczeń dowiaduje się, w jaki sposób działa soda oczyszczona oraz jakie są domowe sposoby wykorzystania jej właściwości (pieczenie ciast, usuwanie kamiennego nalotu, czyszczenie kuchenki mikrofalowej).

##### Możliwe trudności w czasie realizacji zadania

W trakcie realizacji zadania mogą pojawić się trudności związane z koordynacją oko-ręka. Dozowanie odczynników, napełnianie drobnego szkła laboratoryjnego, np. probówek, może wydawać się skomplikowane. Wykonywanie przez ucznia samodzielnie zadań w nowym miejscu, jakim jest laboratorium chemiczne oraz praca z odczynnikami mogą powodować odczucie lęku i stresu. Rozwiązaniem jest motywowanie ucznia do podjęcia czynności związanych z danym zadaniem, ostatecznie pokazując sposób wykonania. W związku z tym, że w doświadczeniach używane są produkty spożywcze, nie należy obawiać się niebezpieczeństw związanych z ich rozlaniem.

Trudnością może okazać się opanowanie przekazywanej w trakcie ćwiczeń wiedzy. Rozwiązaniem jest dostosowanie sposobu przekazywania informacji do wieku uczniów.

### Kto wykonuje zadanie

Zadanie wykonywane jest w trzyosobowych zespołach w oparciu o informacje zawarte w instrukcji. Prowadzący ćwiczenie nadzoruje i służy pomocą w realizacji zadania.

### Sposób wykonania

Sposób wykonania zadania opisany jest w Instrukcji nr 3.

### Wskazówki dla ucznia

Uczeń powinien zwrócić uwagę na efekt reakcji, jakim jest wydzielający się gaz.

### Oczekiwany efekt pracy ucznia

W ramach wykonywania zadania 3. oczekuje się opanowania czynności związanych z pracą z użyciem szkła laboratoryjnego, wypełnienia karty pracy oraz udziału w dyskusji podsumowującej uzyskane rezultaty.

### Oczekiwania wobec nauczyciela opiekuna

Nauczyciel opiekun wspomaga działania prowadzącego ćwiczenia, udzielając np. informacji o specyficznych potrzebach uczniów. Motywuje uczniów do samodzielnego wykonania zadania. Obserwuje aktywność uczniów oraz ich zachowanie w trakcie zajęć. Ocenia pracę ucznia.

Nauczyciel nie powinien wyręczać ucznia.

## **Zadanie 4**

### Gumowe jajko

#### Opis zadania

W zadaniu 4. obserwowany jest wpływ octu (kwasu) na skorupkę jajka kurzego. W trakcie reakcji między kwasem octowym a węglanem wapnia zawartym w skorupce jajka obserwuje się w pierwszym etapie wydzielanie dwutlenku węgla. Efektem końcowym jest całkowite rozpuszczenie skorupki. Jajko bez skorupki jest przygotowywane wcześniej przez prowadzącego ćwiczenia, ponieważ reakcja trwa około doby. Uczeń wykonuje etap pierwszy.

Uczeń w ramach tego zadania dowiadyuje się, co odpowiada za twardość skorupki jajka. Poznaje sposób usunięcia tej twardości. Omawiając efekt doświadczenia nawiązuje się do budowy zębów i wpływu kwasów na zęby. Wprowadza się również termin twardości wody i podaje sposoby na jej usunięcie.

#### Możliwe trudności w czasie realizacji zadania

W trakcie realizacji zadania mogą pojawić się trudności związane z koordynacją oko-ręka. Dozowanie odczynników, napełnianie drobnego szkła laboratoryjnego, np. probówek, może wydawać się skomplikowane. Wykonywanie przez ucznia samodzielnie zadań w nowym miejscu, jakim jest laboratorium chemiczne oraz praca z odczynnikami mogą powodować odczucie lęku i stresu. Rozwiązaniem jest motywowanie ucznia do podjęcia czynności związanych z danym zadaniem, ostatecznie pokazując sposób wykonania. W związku z tym, że w doświadczeniach używane są produkty spożywcze, nie należy obawiać się niebezpieczeństw związanych z ich rozlaniem.

Trudnością może okazać się opanowanie przekazywanej w trakcie ćwiczeń wiedzy. Rozwiązaniem jest dostosowanie sposobu przekazywania informacji do wieku uczniów.

### Kto wykonuje zadanie

Zadanie wykonywane jest w trzyosobowych zespołach w oparciu o informacje zawarte w instrukcji. Prowadzący ćwiczenie nadzoruje i służy pomocą w realizacji zadania.

#### Sposób wykonania

Sposób wykonania zadania opisany jest w Instrukcji nr 4.

#### Wskazówki dla ucznia

Uczeń powinien zwrócić uwagę na początkowy efekt reakcji -wydzielanie gazu. Porównuje końcowy efekt reakcji („gumowe jajko”) z jakim surowym.

#### Oczekiwany efekt pracy ucznia

W ramach wykonywania zadania 4. oczekuje się opanowania czynności związanych z pracą laboratoryjną, wypełnienia karty pracy oraz udziału w dyskusji podsumowującej uzyskane rezultaty.

#### Oczekiwania wobec nauczyciela opiekuna

Nauczyciel opiekun wspomaga działania prowadzącego ćwiczenia, udzielając np. informacji o specyficznych potrzebach uczniów. Motywuje uczniów do samodzielnego wykonania zadania. Obserwuje aktywność uczniów oraz ich zachowanie w trakcie zajęć. Ocenia pracę ucznia.

Nauczyciel nie powinien wyręczać ucznia.

## **Zadanie 5**

### **Opracowanie prezentacji z przebiegu zadań**

Uczniowie wykonują samodzielnie prezentację multimedialną, która zawierać będzie obserwacje, wyniki i wnioski z przeprowadzonych zadań.

#### Możliwe trudności w czasie realizacji zadania (zapobieganie, radzenie sobie z trudnościami)

W trakcie realizacji zadania mogą pojawić się problemy związane z niedostatecznym opanowaniem obsługi oprogramowania do tworzenia prezentacji (Power Point). Samodzielna analiza otrzymanych wyników i sformułowanie wniosków może być dla uczniów kłopotliwe.

#### Kto wykonuje zadanie (uczeń samodzielnie, uczniowie w parach, ...)

Prezentacja powinna być przygotowana w tych samych zespołach, które wykonywały doświadczenia.

#### Sposób wykonania

Sposób wykonania zadania opisany jest w Instrukcji nr 5.

#### Wskazówki dla ucznia

Przygotowanej prezentacja powinna zawierać krótki opis doświadczenia, obserwacje oraz wnioski z przeprowadzonych eksperymentów. Można dołączyć rysunki lub fotografie z przebiegu zadania.

#### Oczekiwany efekt pracy ucznia

Efektom pracy uczniów będzie wykonanie prezentacji multimedialnej.

#### Oczekiwania wobec nauczyciela opiekuna

Uczniowie powinni wykonać prezentacje samodzielnie. Nauczyciel powinien głównie koordynować pracę ucznia, tylko w razie trudności ukierunkować uczniów stawiając odpowiednie pytania lub udzielając drobnych wskazówek. Prezentacje należy skopiować i ocenić odpowiednio uzasadniając ocenę.

## Instrukcje dla klas 4-6 (wersja obrazkowa)



probówka



zlewka



bagietka szklana



pipeta



statyw

## Spis symboli



szalka Petriego



talerz  
z tworzywa sztucznego



wywar  
z czerwonej kapusty



napar z herbaty



sok z buraków



olejek waniliowy



soda  
oczyszczona



barwnik  
spożywczy



kwas cytrynowy



płyn do naczyń



ocet



patyczki higieniczne



amoniak









jajko











mleko




## Instrukcja nr 1



### Analiza pH wodnych roztworów produktów spożywczych

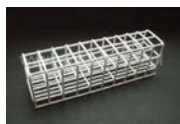
Przygotuj 4  i wstaw do każdego z nich po 3 . Ponumeruj je od 1 do 3. Do  o numerze 1 wlej wzorcowy roztwór kwaśny. Do  o numerze 2 wlej wzorcowy roztwór obojętny. Do  o numerze 3 wlej wzorcowy roztwór zasadowy. Powtórz czynności dla każdego .

Dla roztworów umieszczonych w pierwszym  wskaźnikiem pH jest . Dodaj zawartość jednej  wywaru do każdej .

Dla roztworów umieszczonych w drugim  wskaźnikiem pH jest . Dodaj zawartość jednej  naparu do każdej .

Dla roztworów umieszczonych w trzecim  wskaźnikiem pH jest . Dodaj zawartość jednej  soku do każdej .

Dla roztworów umieszczonych w czwartym  wskaźnikiem pH jest . Dodaj używając  kilka kropel olejku do każdej .





W trzech pierwszych






czwartym sprawdź intensywność zapachu .

Przygotowane roztwory będą służyły do porównania kolorów/zapachów



wodnych roztworów produktów spożywczych.

Przygotuj 4  . Ponumeruj je od 1 do 4. Do pierwszej  wsyp 3-4

łyżeczki  . Do drugiej  wsyp 3-4 łyżeczki  . Do trzeciej

 wsyp 3-4 łyżeczki  . Do czwartej  wlej około 20 cm<sup>3</sup>



Dodaj wody do każdej  do objętości około 100 cm<sup>3</sup>. Mieszaj 

do uzyskania klarownych roztworów.

Wybierz jeden z naturalnych wskaźników pH i dodaj do pierwszej  .

Obserwuj zabarwienie/zapach roztworu. Powtórz czynność dla kolejnych




 . Za każdym razem możesz wybrać inny wskaźnik pH.



Porównaj kolory/zapachy z kolorami/zapachami roztworów wzorcowych. Określ z jakim rodzajem roztworu masz do czynienia. Czy jest to roztwór kwaśny, czy zasadowy?







## Instrukcja nr 2


### „Magiczne mleko” –zjawisko napięcia powierzchniowego

Wlej na   w takiej ilości, aby dokładnie przykryło dno .





Przy użyciu  wlej kilka kropel  o różnych

kolorach. Zaobserwuj, jak są rozmieszczone. Nasącz  roztworem

 . Umieść delikatnie nasączony koniec  na środku .




Obserwuj, co dzieje się z kroplami  . Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

Instrukcja nr 3  
Wulkan

Usyp na  kopiec . Wlej  na powierzchnię kopca  
używając . Obserwuj efekt reakcji. Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

Instrukcja nr 4  
„Magiczne jajko”

Umieść  w . Nalej  tak, aby całe  było zanurzone.

Przykryj , by zapobiec rozprzestrzenianiu się intensywnego zapachu . Obserwuj, co pojawia się na powierzchni skorupki . Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

Końcowy rezultat tego doświadczenia pokaże prowadzący ćwiczenia.

## Instrukcje dla klas 4-6

### Instrukcja nr 1

#### Analiza pH wodnych roztworów produktów spożywczych

1. Przygotuj 4 statywy i wstaw do każdego z nich po 3 probówki. Ponumeruj je od 1 do 3. Do probówki o numerze 1 wlej wzorcowy roztwór kwaśny. Do probówki o numerze 2 wlej wzorcowy roztwór obojętny. Do probówki o numerze 3 wlej wzorcowy roztwór zasadowy. Powtórz czynności dla każdego statywu.  
Dla roztworów umieszczonych w pierwszym statywie wskaźnikiem pH jest wywar z czerwonej kapusty. Dodaj zawartość jednej pipety wywaru do każdej probówki.  
Dla roztworów umieszczonych w drugim statywie wskaźnikiem pH jest napar z herbaty. Dodaj zawartość jednej pipety naparu do każdej probówki.  
Dla roztworów umieszczonych w trzecim statywie wskaźnikiem pH jest sok z buraków. Dodaj zawartość jednej pipety soku do każdej probówki.  
Obserwuj zmiany zabarwienia roztworów.  
Dla roztworów umieszczonych w czwartym statywie wskaźnikiem pH jest olejek waniliowy. Dodaj kilka kropel olejku do każdej probówki. Zwróć uwagę na zapach wydzielający się z probówek umieszczonych w tym statywie

Przygotowane roztwory będą służyły do porównania kolorów/zapachów wodnych roztworów produktów spożywczych.

2. Przygotuj 4 zlewki. Ponumeruj je od 1 do 4. Do pierwszej zlewki wsyp 3-4 łyżeczki sody oczyszczonej. Do drugiej zlewki wsyp 3-4 łyżeczki kwasu cytrynowego. Do trzeciej zlewki wsyp 3-4 łyżeczki amoniaku (węglanu amonu). Do czwartej zlewki wlej około 20 cm<sup>3</sup> octu.  
Dodaj wody do każdej zlewki do objętości około 100 cm<sup>3</sup>. Mieszaj bagietką do uzyskania klarownych roztworów.  
Wybierz jeden z naturalnych wskaźników pH i dodaj do pierwszej zlewki. Obserwuj zabarwienie/zapach roztworu. Powtórz czynność dla kolejnych zlewek. Za każdym razem możesz użyć innego wskaźnika.  
Porównaj kolory/zapachy z kolorami/zapachami roztworów wzorcowych. Określ z jakim rodzajem roztworu masz do czynienia. Czy jest to roztwór kwaśny, czy zasadowy?

### Instrukcja nr 2

#### „Magiczne mleko” –zjawisko napięcia powierzchniowego

Wlej na talerz mleko w takiej ilości, aby dokładnie przykryło jego dno. Przy użyciu pipetek dodaj kilka kropel barwników spożywczych o różnych kolorach. Zaobserwuj, jak są rozmieszczone. Nasącz patyczek higieniczny roztworem detergentu. Umieść delikatnie

nasączony koniec patyczka na środku talerza. Obserwuj, co dzieje się z kroplami barwników spożywczych. Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

### Instrukcja nr 3

#### Wulkan

Usyp na szalce Petriego stożek z sody oczyszczonej. Wlej ocet na powierzchnię stożka używając pipety. Obserwuj efekt reakcji. Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

### Instrukcja nr 4

#### „Magiczne jajko”

Umieść jajko w zlewce. Nalej octu tak, aby całe jajko było zanurzone. Przykryj zlewkę, by zapobiec rozprzestrzenianiu się intensywnego zapachu octu. Obserwuj, co pojawia się na powierzchni skorupki jajka. Wykonaj zdjęcie lub rysunek.

Końcowy rezultat tego doświadczenia pokaże prowadzący ćwiczenia.

### Instrukcja nr 5

#### Opracowanie prezentacji z przebiegu zadań

Na podstawie wypełnionych kart pracy zadań 1-4 przygotuj prezentację multimedialną.

W prezentacji należy podać temat każdego doświadczenia i krótko je opisać, zamieścić wyniki doświadczeń i obserwacje (także w formie zdjęcia lub rysunku).

W prezentacji należy krótko podsumować otrzymane wyniki.

Prezentację należy wykonać w ciągu 90 minut.