

# Moduł – Zrównoważony rozwój

## Karty pracy dla uczniów

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.

## Stosowane symbole



Zagadnienie/zadanie



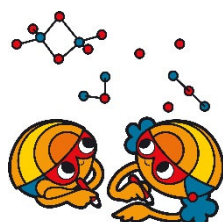
Założenie/Przypuszczenie



Instrukcje do eksperymentu



Obserwacje



Zapisz swoje obserwacje



Wyniki

## Oszczędzanie elektryczności – oszczędzanie energii

W domu również można oszczędzać elektryczność, a co za tym idzie – energię.

Na przykład tata Kasi mówi, że woda na makaron szybciej się zagotuje, jeśli przykryje się garnek pokrywką. Wyjaśnia, że zanim woda zacznie się gotować, zużyte zostanie mniej energii elektrycznej, gdy garnek będzie przykryty niż jeśli zostałby bez przykrycia. Czy to prawda?



### **Jaki eksperyment możesz przeprowadzić, by sprawdzić, czy tata Kasi ma rację?**

Każda grupa badawcza dysponuje następującymi materiałami:

- 1 litr wody w kubku z miarką
- 1 duża zlewka
- 1 płyta grzewcza lub mieszadło magnetyczne z funkcją grzania
- Folia aluminiowa
- 1 stoper
- 1 termometr
- 8 kamyczków wrzennych (umieszcza się je w naczyniu z wodą przed ogrzewaniem i pozostawia podczas ogrzewania)

Zadanie: W grupie zastanówcie się, jaką współpracę z innymi grupami podjąć, by odpowiedzieć na pytanie.

### WSKAZÓWKA:

Gdy naukowcy chcą coś porównać, zwykle planują eksperyment, w którym przeprowadzają co najmniej dwa pomiary. W obu przypadkach pomiary należy przeprowadzić w ten sam sposób, a jedyna różnica między nimi powinna dotyczyć badanego parametru (w tym przypadku zastosowania pokrywki lub jej braku).

Opisz metode, którą wspólnie z kolegami i koleżankami planujesz wykorzystać do sprawdzenia twierdzenia taty Kasi:

---

---

---

---

Imię i nazwisko: \_\_\_\_\_

## Oszczędzanie elektryczności – oszczędzanie energii

Aby odpowiedzieć na pytanie badawcze, podzielimy się na dwie grupy.

Pierwsza grupa podgrzeje wodę w pojemniku z pokrywką. Grupę tę nazwiemy **grupą eksperymentalną**.

Druga grupa podgrzeje wodę w pojemniku bez pokrywki. Będzie to **grupa kontrolna**.



Wlej 1 litr wody do dużej (wysokiej) zlewki.

Zmierz temperaturę wody.

Temperatura:

Temperatura wody powinna wynosić około 20°C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ).

Włóż 8 kamyczków wrzennych do wody i umieść zlewkę na płycie grzejnej.

### Zaznacz swoją grupę.

- Grupa eksperymentalna:** Kawałek folii aluminiowej złóż na pół, tak żeby uzyskać dwie warstwy. Użyj folii jako przykrywki zlewki. Ostrożnie zrób dziurkę na środku, przez którą przejdzie termometr. Włącz płytę grzejną na najwyższą temperaturę. Włącz stoper, który odmierzy czas do zagotowania się wody. Zapisz po jakim czasie woda osiągnęła temperaturę 40°C, 60°C, 80°C i w końcu 99°C. Wpisz wartości do tabeli na następnej stronie.
- Grupa kontrolna:** Nie przykrywaj zlewki i delikatnie włóż do niej termometr. Włącz płytę grzejną na najwyższą temperaturę. Włącz stoper, który odmierzy czas do zagotowania się wody. Zapisz po jakim czasie woda osiągnęła temperaturę 40°C, 60°C, 80°C i w końcu 99°C. Wpisz wartości do tabeli na następnej stronie.

## Oszczędzanie elektryczności – oszczędzanie energii

Porozmawiaj z drugą grupą (kontrolną lub eksperymentalną) i wpisz wartości do tabeli, używając różnych kolorów.

	Grupa eksperymentalna Czas z pokrywką (minuty:sekundy)	Grupa kontrolna Czas bez pokrywki (minuty:sekundy)
40°C		
60°C		
80°C		
99°C		



Czy tata Kasi miał rację? Podsumuj wyniki eksperymentu:

---

## Recykling papieru



### **Jak wyprodukować papier z opakowań kartonowych poddanych recyklingowi?**

Makulaturę i tekturę zbiera się w składzie makulatury. Makulatura może być wykorzystywana do produkcji papieru pochodzącego z recyklingu.



Pracuj w grupie.

1. Odważ 15 g cienkiego kartonu. Podrzyj lub potnij go na kawałki wielkości paznokcia i włóż skrawki do wysokiego pojemnika.
2. Za pomocą kubka z miarką, odmierz 200 ml wody i dodaj ją do skrawków znajdujących się w wysokim pojemniku.
3. Miksuj mieszaninę do uzyskania szarej papki. W papce nie powinno być widać żadnych skrawków tektury.
4. Umieść masę w misce i dodaj 1 litr wody. Następnie energicznie wymieszaj zawartość ręką.
5. Odsącz masę na firance. Niech jedno z Was rozciągnie ją nad zlewem i mocno trzyma. Druga osoba wylewa masę na firankę w taki sposób, by nadmiar wody spływał do zlewu. Kiedy woda przestanie skapywać do zlewu, połóż firankę wraz z pozostającą na niej masą na stole, następnie umieść na niej kawałek materiału (podkoszulek) i obróć wszystko na drugą stronę.
6. Kilkakrotnie rozwałkuj masę przez siatkę.
7. Następnie rozłóż na płasko materiał z „papierem” i pozostaw do całkowitego wyschnięcia.

## Surowce odnawialne – 1

### Wykrywanie skrobi



#### Co to jest surowiec?

Długopisy, papier, podkoszulki, zabawki, praktycznie wszystko z czym mamy do czynienia w życiu codziennym, produkuje się z różnych surowców. Drewno jest surowcem z którego produkuje się na przykład meble lub papier, podczas gdy bawełna jest surowcem powszechnie używanym do wyrobu podkoszułków. Plastikowe zabawki są wytwarzane z ropy naftowej, kolejnego surowca. Zatem, z surowców można wytwarzać przeróżne rzeczy na jednym lub kilku etapach produkcji.

#### Co należy rozumieć przez odnawialność?

Rośliny rosną stosunkowo szybko, po czym zbierane jako tzw. plony. Następnie można posadzić lub zasiać nowe rośliny. Są więc one „surowcami odnawialnymi”. Ropa naftowa, która może być wykorzystywana do produkcji wielu produktów, od benzyny po tworzywa sztuczne, nie „odrasta”. Po wykorzystaniu ropy naftowej znajdującej się na Ziemi, nie można jej po prostu ponownie „zasadzić”. Ropa naftowa **nie** jest surowcem odnawialnym. Oznacza to, że powinniśmy wykorzystywać ją jak najbardziej oszczędnie i efektywnie.

#### Skrobia

Być może słyszeliście wcześniej słowo „skrobia”. Czasami trzeba na przykład użyć skrobi kukurydzianej do pieczenia. Ten rodzaj skrobi wygląda podobnie do mąki, ma też podobne właściwości. Mąka również zawiera skrobię. Jednak skrobię wykorzystuje się nie tylko do pieczenia. Skrobia jest również podstawowym materiałem (lub surowcem) do produkcji klejów – na przykład do kleju w sztyfcie.

Skąd bierze się skrobia? Z roślin? A wiesz, jakie rośliny zawierają skrobię?

Dziś nauczysz się, jak wykrywać obecność skrobi.

Do wykrycia obecności skrobi można wykorzystać substancję zwaną płynem Lugola. Płyn Lugola jest pomarańczowo-brązową cieczą zawierającą jod. Być może zetknąłeś/zetknęłaś się z zastosowaniem preparatów zawierających jod w medycynie. Leki zawierające jod, np. jodyna, są wykorzystywane między innymi do dezynfekcji ran. Roztwory zawierające jod mają również inną właściwość, kiedy zetkną się z materiałem w którym obecna jest skrobia, przybierają granatowy lub czarny kolor.

Imię i nazwisko: \_\_\_\_\_



Teraz przeprowadź doświadczenie.

1. Najpierw, do probówki wprowadź szczyptę węgla wapnia, w tym celu użyj małej szpatułki lub łyżeczki.
2. Dodaj ok. 2 ml wody i delikatnie wymieszaj zawartość.
3. Następnie dodaj 2–4 krople płynu Lugola.
4. Do drugiej probówki wprowadź szczyptę skrobi kukurydzianej, użyj innej małej szpatułki lub łyżeczki.
5. Dodaj 2 ml wody i delikatnie wymieszaj zawartość.
6. Następnie dodaj 2–4 krople płynu Lugola.

Zapisz swoje obserwacje:

---

---



### Jakie produkty spożywcze zawierają skrobię?

Skrobia obecna jest w wielu różnych produktach spożywczych. Zobaczysz teraz kilka różnych produktów spożywczych.



1. Zastanów się najpierw, w których z pokazanych produktów może występować skrobia. Zaznacz odpowiednie pole w poniższej tabeli.
2. Teraz możesz przejść do badania produktów spożywczych. W tym celu umieść próbkę produktu na szkiełku zegarkowym i nanieś na nią kilka kropel płynu Lugola.  
Możliwe, że będziesz musiał/-a wcześniej zetrzeć lub rozgnieść badany produkt, na przykład w przypadku badania twardych ziaren. Uważaj, aby nie zanieczyścić kolejnych próbek. Pamiętaj o umyciu rąk i naczyń po każdym badaniu.





Produkty spożywcze	Założenie: <b>Tak</b> , zawiera skrobię	Założenie: <b>Nie</b> , nie zawiera skrobi	Wynik: <b>Tak</b> , zawiera skrobię	Wynik: <b>Nie</b> , nie zawiera skrobi
Ziemniak				
Ogórek				
Ryż				
Kukurydza				

## Surowce odnawialne – 2

### Pozyskiwanie skrobi z żywności



Właśnie dowiedziałeś/-aś się, że skrobia występuje w ziemniakach, pszenicy, ryżu i kukurydzy. Aby wykorzystać tę skrobię do zrobienia kleju, musisz najpierw znaleźć sposób, by wydobyć ją z danego produktu spożywczego.



Oto instrukcje, jak krok po kroku przeprowadzić eksperyment – niestety, trochę się pomieszały. Najpierw ustal odpowiednią kolejność poniższych kroków. Następnie wytnij ramki i wklej je w odpowiedniej kolejności do zeszytu lub na czystą kartkę papieru ze skoroszytu.

----- ✂

Pozostałość przelóż z powrotem do pierwszej miski i powtórz kroki 2 i 3, jednak tym razem dodaj 200 ml wody.

Zbierz cały płyn w miseczce i poczekaj ok. 5 minut, aż osad osiądzie na jej dnie. Zlej wodę ponad osadu, białe resztki (osad) powinny pozostać na dnie miseczki.

----- ✂

Przelóż osad do żaroodpornego naczynia i umieść je w piecu (lub piekarniku) w temperaturze 180°C. Wygrzewaj przez 20 minut.

----- ✂

Dodaj 300 ml wody do miseczki i wymieszaj.

----- ✂

Wybierz jeden produkt spożywczy: 3–6 ziemniaków lub 150 g mąki kukurydzianej (ziemniaki należy zetrzeć na tarce). Produkt umieszczamy w plastikowej miseczce.

----- ✂

Przykryj ściereczką do naczyń drugą plastikową miseczkę, wlej mieszaninę i odcisnij płyn.

----- ✂

## Surowce odnawialne – 3

### Pasta skrobiowa zawierająca mydło

Mydło ma sprawić, że pasta skrobiowa przybierze bardziej stałą postać. Spróbuj!



1. Zetrzyj mniej więcej jedną czwartą kostki mydła na tarce.
2. W zlewce o pojemności 150 ml, umieść 14 ml wody odmierzonej cylindrem, dodaj 1 g ( $\frac{1}{4}$  łyżeczki) startego mydła. Wymieszaj do rozpuszczenia. Podczas mieszania będzie powstawała piana.
3. Do uzyskanej mieszaniny dodaj 4 g (1 łyżeczkę) skrobi i wymieszaj dokładnie za pomocą szklanego pręcika.
4. Podgrzej mieszaninę na płycie grzewczej do temperatury ok.  $75^{\circ}\text{C}$ , co jakiś czas mieszaj zawartość zlewki za pomocą szklanego pręcika.
5. Powtórz kroki 1 do 4, wykorzystując 2 g ( $\frac{1}{2}$  łyżeczki) i 4 g (1 łyżeczka) mydła.

**Która z tych czterech substancji jest najbardziej podobna do fabrycznego kleju w sztyfcie?**

Jaką ilość mydła, wody i skrobi użyłeś/-aś do zrobienia tej próbki?

Zapisz przepis (tzw. recepturę):

---

---

---

---

---

---



## Ochrona zdrowia – 1

Zdrowe zęby są atrakcyjne☺.

Zepsute zęby nie wyglądają dobrze. Mogą też prowadzić do innych chorób.

Dbanie o zęby chroni zdrowie i zapewnia olśniewający uśmiech!

### Dlaczego zęby się psują? Przez cukier?



Nie, nie bezpośrednio przez cukier. Mikroorganizmy obecne w ustach – bakterie – zmieniają cukier w kwas. Jeśli nie myjemy zębów wystarczająco starannie pastą do zębów, kwas atakuje nasze zęby, co prowadzi do powstawania próchnicy.

### Wykrywanie obecności kwasów



1. Zapisz nazwy badanych cieczy na probówkach.
2. Spróbuj zgadnąć, która ciecz jest kwasem i jak bardzo jest kwasowa. Zapisz nazwy poszczególnych substancji poniżej w odpowiedniej kolejności, jako pierwszą wpisz tą, którą uważasz za najbardziej kwasową, następnie drugą pod względem kwasowości itd.:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



3. Do każdej probówki wlej daną ciecz na wysokość około 2-3 cm.
4. Wpisz nazwy cieczy do tabeli poniżej.
5. Za pomocą pęsety do każdej próbki włóż na chwilę papierek wskaźnikowy.  
Porównaj kolor papierka ze skalą, następnie zapisz zaobserwowany kolor i numer.
6. Zaznacz wynik zakreślając odpowiednie pole w tabeli.

	Bardzo kwaśna ----- obojętna						
Badana ciecz	1	2	3	4	5	6	7

Wyniki:

Wpisz nazwy cieczy w kolejności według ich kwasowości:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



## Ochrona zdrowia – 2

Skorupka jajka w kwasie – skorupka jako modelowa substancja dla zębów

Użyjemy skorupki jajka jako substancji modelowej dla zębów. Podobnie jak skorupka jajka, zęby zbudowane są ze związków wapnia. Doświadczenia pokazują, że kwasy atakują skorupkę jajka, a właściwie zawarte w niej związki wapnia. Pasta do zębów chroni nasze zęby przed kwasem.

Bakterie próchnicotwórcze znajdujące się w jamie ustnej, zmieniają znajdujący się w naszych ustach cukier w kwas. Regularne czyszczenie zębów, z użyciem pasty do zębów, chroni zęby przed działaniem kwasów, a więc przed powstawaniem próchnicy.



### Jaki wpływ na skorupkę jajka ma kwas?

Będziecie pracować w parach.



1. Zważ skorupkę jajka i zapisz jej wagę. (A) \_\_\_\_\_ g
2. Umieść kawałek skorupki jajka w zlewce i dodaj taką ilość octu, by całkowicie przykryć skorupkę. Poczekaj 15 minut.
3. Wyjmij i starannie osusz skorupkę.
4. Ponownie zważ skorupkę. (B) \_\_\_\_\_ g
5. Oblicz różnicę w wadze między pierwszym a drugim ważeniem.

WSKAZÓWKA: Aby poznać różnicę, musisz odjąć jedną wartość od drugiej.

$$(A) \text{ _____ g} - (B) \text{ _____ g} = \text{ _____ g}$$

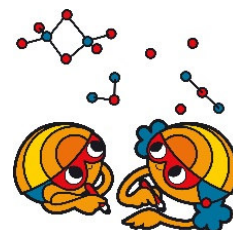
6. Opisz, co się stało:

---

---

---

---



## Ochrona zdrowia – 3



Regularne mycie zębów z użyciem pasty do zębów chroni je przed próchnicą.

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

Razem z kolegą/koleżanką przeprowadź eksperyment z wykorzystaniem poznanej substancji modelowej. Do badań możesz wykorzystać pastę do zębów, ocet i zlewki.

Rozwiązanie domyślne

Będziecie pracować w parach.



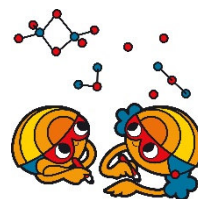
1. Podziel skorupkę jajka na dwie połówki rysując pośrodku linię.
2. Wetrzyj pastę do zębów w jedną połówkę i zaczekaj trzy minuty.
3. Ostrożnie usuń nadmiar pasty do zębów ręcznikiem papierowym.
4. Delikatnie przełóż skorupkę do zlewki i dodaj taką ilość octu, by całkowicie przykryć skorupkę .

Co widzisz? Zapisz swoje obserwacje:

---

---

---



## Ochrona zdrowia – 3

Pasty do zębów zawierają związki fluoru (fluorki). Fluorki chronią powierzchnię zębów przed kwasami. Pasta do zębów zawiera również inne substancje, które pomagają chronić zęby.



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



Sprawdź, czy do wyczyszczenia monety możesz użyć pasty do zębów, soli kuchennej, węgla wapnia lub detergentu.

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.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

