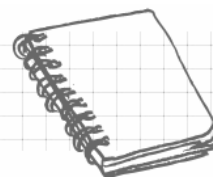




## Zastanów się, co jesz.

### WIADOMOŚCI OGÓLNE



■ Czas trwania zajęć: 45 minut

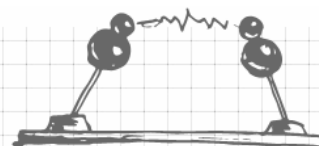
■ Potencjalne pytania badawcze:

1. Co dzieje się z witaminą C pod wpływem wysokiej temperatury?

■ Hipoteza sformułowana przez uczniów:

1. Gotowanie albo smażenie warzyw i owoców powoduje rozkład wartościowych substancji odżywczych znajdujących się w pożywieniu, w tym również witaminy C.

### DOŚWIADCZENIE



■ Potrzebne materiały, przyrządy:

- mąka ziemniaczana,
- jodyna,
- czajnik z gorącą wodą,
- wyciskarka do cytryn i pomarańczy,
- pomarańcze (1 na 1 zespół),
- kupiona w aptece witamina C w tabletkach,
- zlewka lub niewielki garnuszek,
- kuchenka gazowa, lub podgrzewana płyta do gotowania,
- 4 probówki, lub 4 niewielkie, przezroczyste naczynka (na zespół),



- kroplomierz (na zespół),
- 4 kubeczki w różnych kolorach (na zespół).

■ Uwagi dotyczące BHP:

Warunki panujące w klasie powinny być dostosowane do przeprowadzanego doświadczenia. Kuchenka lub płyta gazowa, oraz miejsce, w którym stoi czajnik z gorącą wodą musi być odpowiednio zabezpieczone. Przez czas trwania doświadczenia uczniów obowiązują stroje ochronne (fartuchy laboratoryjne).

■ Zmienne występujące w doświadczeniu:

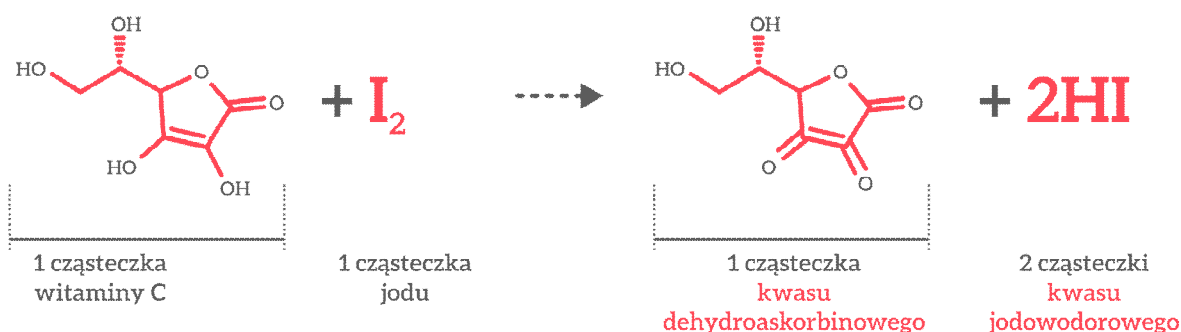
- zmienna niezależna (jaką wielkość/wartość będziemy zmieniać?): temperatura soku z pomarańczy,
- zmienna zależna (jaką wielkość/wartość będziemy mierzyć?): ilość kropli soku z pomarańczy konieczna do odbarwienia roztworu jodiny w krochmalu,
- zmienne kontrolne (czego nie zmieniamy w eksperymencie?): stężenie jodiny w krochmalu.

■ Instrukcja wykonania doświadczenia:

Zadanie A:

Doświadczenie ma na celu względne oszacowanie ilości witaminy C zawartej w świeżo wyciśniętym soku z pomarańczy i w soku, który został poddany działaniu wysokiej temperatury. Podstawę doświadczenia stanowi fakt, że w roztworze wodnym jodyna tworzy barwny kompleks ze skrobią, który pod wpływem witaminy C ulega odbarwieniu.

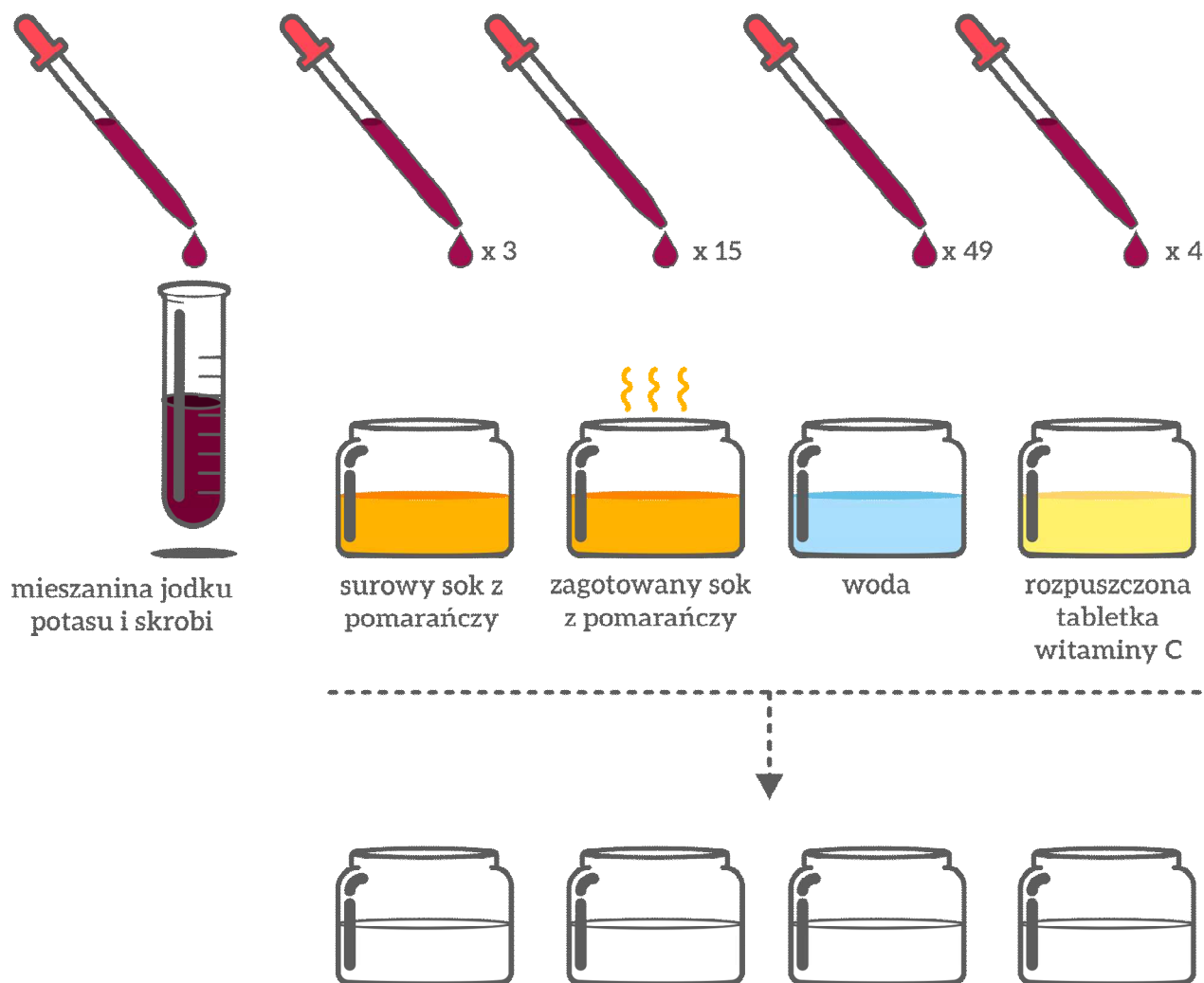
Równanie reakcji chemicznej:



Ilość witaminy C w określonym płynie można więc ocenić licząc krople potrzebne do dobarwienia konkretnej objętości roztworu.

#### Metody:

1. Nauczyciel przygotowuje przed lekcją roztwór jodyny w krochmalu (do 500 ml zagotowanej wody dodajemy dwie łyżeczki mąki ziemniaczanej i dokładnie rozdrabniamy. Następnie dodajemy 3 do 5 kropeł jodyny i dokładnie mieszamy).
2. Nauczyciel rozpuszcza przed lekcją 1 tabletkę witaminy C (500 mg) w szklance wody.
3. Uczniowie dzielą się na dwuosobowe zespoły.
4. Każdy zespół jest zaopatrzony w kroplomierz, zestaw czterech probówek zawierających  $1\text{ cm}^3$  roztworu jodyny w krochmalu, marker i cztery kubeczki w różnych kolorach.
5. Nauczyciel pokazuje uczniom wyciśnięty sok z pomarańczy. Połowę wlewa do garnka, doprowadza do wrzenia i gotuje przez cztery minuty.
6. Następnie każdy zespół otrzymuje cztery kubeczki w różnych kolorach, które zawierają: surowy sok z pomarańczy, zagotowany sok z pomarańczy, wodę i rozpuszczoną tabletkę witaminy C.
7. Uczniowie podpisują probówki.
8. Uczniowie wkraplają badany płyn do odpowiedniej probówki i liczą ile kropeł jest potrzebnych do całkowitego odbarwienia roztworu jodyny.
9. Doświadczenie powtarzają dla czterech badanych płynów.



Uwaga! Doświadczenie należy przeprowadzać powoli, mieszając dokładnie roztwór po dodaniu każdej kropli badanego płynu.

■ Proponowany sposób opracowania wyników:

Uczniowie określają kontrolę pozytywną (rozpuszczona tabletką witaminy C) i kontrolę negatywną (woda) oraz próby badane (surowy sok z pomarańczy i gotowany sok z pomarańczy). Wyjaśniają, dlaczego do prawidłowego wykonania doświadczenia konieczne jest przeprowadzenie zarówno kontroli negatywnej, jak i pozytywnej. Nauczyciel zbiera wyniki od wszystkich zespołów i zapisuje je na tablicy.

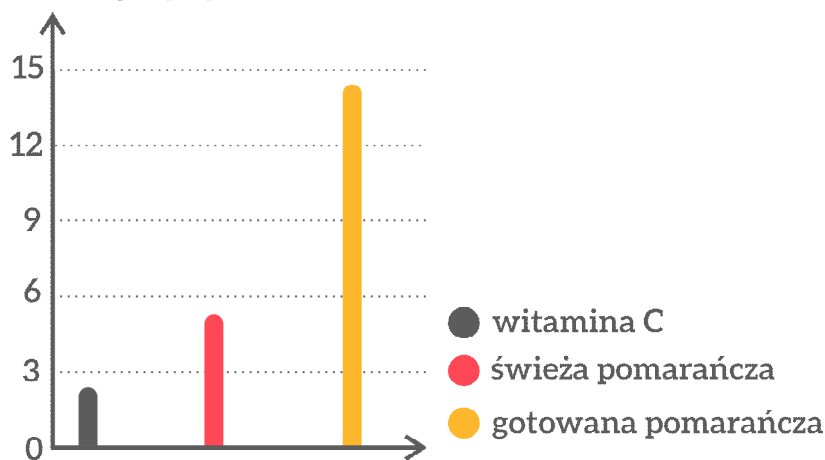


Numer zespołu badawczego	Ilość kropli potrzebnych do zabarwienia roztworu			
	Świeży sok z pomarańczy	Gotowany sok z pomarańczy	Rozpuszczona tabletką witaminy	Czysta woda z kranu
1	3	15	4	49
2	7	12	1	40
3	4	13	2	33
4	5	12	1	80
5	5	15	1	79
6	3	16	2	38
7	4	16	2	55
8	6	12	2	40
9	6	13	3	60
10	7	16	2	50

Na tej podstawie uczniowie obliczają średnie wyniki dla całej klasy. Każdy z uczniów zamieszcza w zeszycie opis przeprowadzanego doświadczenia. W domu każdy z uczniów zapisuje zebrane obserwacje całej klasy w postaci wykresu słupkowego.



## Liczba kropli potrzebna do odbarwienia roztworu jodyny w krochmalu



Na podstawie wykresu wyciąga wnioski dotyczące wpływu temperatury na rozkład witaminy C. Wnioski zapisuje w zeszycie. Odpowiada na pytania:

Jakie znaczenie ma witamina C dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka?

Dlaczego surowe warzywa i owoce są zdrowsze niż gotowane?

### ■ Proponowana interpretacja wyników:

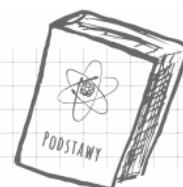
Celem eksperymentu było sprawdzenie, w jaki sposób termiczna obróbka wpływa na zawartość witaminy C w pożywieniu. Każdy z zespołów badał ilość kropeł świeżego i gotowanego soku pomarańczowego, konieczną do tego, żeby odbarwić roztwór jodyny w krochmalu. Jako kontrolę pozytywną użyto 500 mg kupionej w aptece witaminy C, rozpuszczonej w 250 ml wody. Kontrolę negatywną stanowiła czysta woda. Eksperyment powtórzyło dziesięć zespołów badawczych. Po zebraniu wyników całej klasy i obliczeniu średniej okazało się, że do odbarwienia 1 cm<sup>3</sup> roztworu potrzeba 2 krople rozpuszczonej tabletki witaminy C, 5 krople świeżego soku z pomarańczy i 14 krople soku gotowanego. Czysta woda w ogóle nie powodowała odbarwienia roztworu, niebieski kolor zanikał w wyniku rozcieńczania roztworu wodą. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzamy, że zawarta w owocach witamina C ulega rozkładowi po poddaniu jej działaniu wysokiej temperatury.



## ■ Proponowane modyfikacje doświadczenia:

Klasa może badać zawartość witaminy C również w innych płynach, takich jak: świeżo wyciśnięty sok z cytryny, sok pomarańczowy z kartonika, rozpuszczony cukierek witaminizowany, czy sok marchwiowy.

## PODSTAWA PROGRAMOWA



## ■ Cele, które zostaną osiągnięte w wyniku przeprowadzenia doświadczenia przez nauczyciela i uczniów pod kierunkiem nauczyciela:

### a) wymagania ogólne – cele

- I Znajomość metodyki badań biologicznych: uczeń planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia (...), formułuje wnioski, przeprowadza obserwację preparatów (...)
- II Rozumowanie i argumentacja: uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

### b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- I Związki chemiczne budujące organizm oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii: 3) Uczeń wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach oraz przedstawia ich funkcje.
- VI Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka:  
3 Układ pokarmowy i odżywianie się: 3) Uczeń przedstawia role i skutki niedoboru niektórych witamin. 6) Wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu, oraz podaje korzyści prawidłowego odżywiania się.





## BIBLIOGRAFIA



1. Witaminy i minerały – rodzaje i znaczenie dla zdrowia; <http://defend.pl/zdrowie/witaminy-i-minerały-rodzaje-i-znaczenie/>
2. Kwas askorbinowy, karta leku; <http://www.drugbank.ca/drugs/DB00126>

