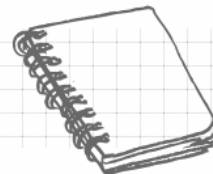




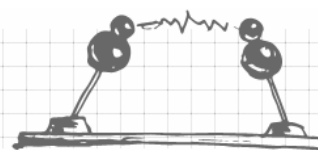
## Co nas chroni przed UV?

### WIADOMOŚCI OGÓLNE



- Czas trwania zajęć: 2 x 45 minut (rzeczywisty czas pracy uczniów). Eksperyment wymaga odparowania rozpuszczalnika organicznego. Z tego względu całe doświadczenie zajmuje dwa dni.
- Potencjalne pytania badawcze:
  1. Czy znajdujący się w korzeniach marchwi beta-karoten chroni przed działaniem promieniowania UV?
  2. Czy metalowa płytką powleczona warstwą beta karotenu będzie nagrzewać się wolniej pod lampą UV, niż czysta płytką?
- Hipoteza sformułowana przez uczniów:
  1. Beta-karoten jest cząsteczką, której część stanowi układ szeregu sprzężonych wiązań podwójnych węgiel-węgiel. Taki układ powoduje rozpraszanie promieniowania UV, dlatego chroni przed szkodliwym działaniem promieniowania słonecznego.
  2. Płytką powleczoną warstwą beta karotenu powinna nagrzewać się wolniej pod lampą UV.

### DOŚWIADCZENIE



- Potrzebne materiały, przyrządy:
  - 200 ml świeżego soku z marchwi (może być kupny, butelkowany sok, świeżo wyciskany, bez konserwantów),
  - 200 ml spirytusu 90%,

- 200 ml benzyny,
- 3 blaszki aluminiowe (przybliżone wymiary: 4 cm<sup>2</sup>),
- lampa UV,
- 3 x termometr z czujnikiem (najlepiej na klips),
- klej z mąki,
- 3 x półlitrowy pojemnik,
- jednorazowy filtr do kawy,
- wyciąg w pracowni chemicznej.

#### ■ Uwagi dotyczące BHP:

Praca z benzyną musi odbywać się pod włączonym wyciągiem. W czasie pracy z lampą UV uczniów obowiązują okulary ochronne.

#### ■ Zmienne występujące w doświadczeniu:

- zmienna niezależna (jakie zmienną/wielkość będziemy zmieniać?): obecność lub brak beta-karotenu na powierzchni aluminiowej blaszki,
- zmienna zależna (jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć - obserwować?): temperatura oświetlanej blaszki,
- zmienne kontrolne (czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać?): czas oświetlania, odległość blaszek od źródła światła.

#### ■ Kontrola:

- blaszka aluminiowa pokryta klejem zrobionym z mąki i wody (skrobia nie zawiera sprzężonych wiązań podwójnych węgiel-węgiel i nie powinna rozpraszać promieniowania UV).

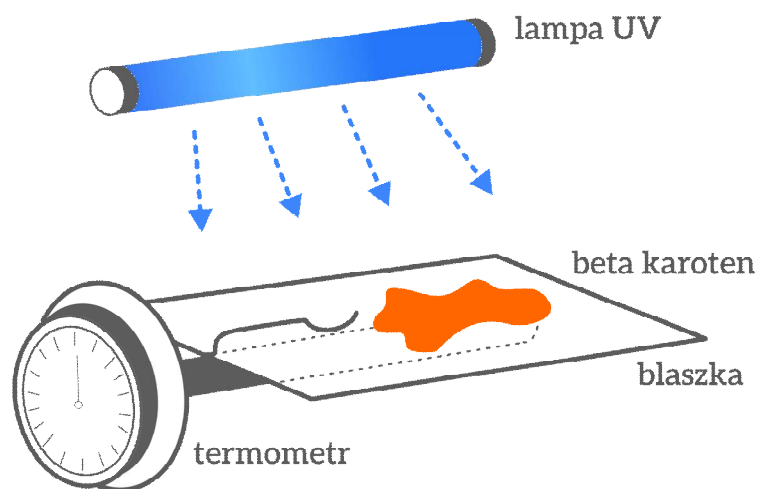
#### ■ Instrukcja wykonania doświadczenia:

##### Zadanie A:

Uczniowie badają działanie beta-karotenu porównując prędkość rozgrzewania się czystej aluminiowej blaszki z prędkością rozgrzewania się takiej samej blaszki pokrytej warstwą karotenu.

## Metody:

1. Sok marchwiowy przelać do pojemnika, wymieszać dokładnie ze spirytusem.
2. Uzyskany roztwór przesączyć przez filtr do kawy.
3. Do filtratu dodać 200 ml benzyny.
4. Dokładnie wytrząsać przez 4 minuty (roztwór rozdzieli się na dwie fazy, beta-karoten będzie znajdował się we frakcji benzynowej).
5. Ostrożnie zlać frakcję benzynową do kolejnego pojemnika.
6. Pozostawić pod wyciągiem do odparowania.
7. W ciągu następnej doby nauczyciel kontroluje doświadczenie sprawdzając, co jakiś czas, czy benzyna już odparowała.
8. Kiedy roztwór osiągnie konsystencję gęstej papki zamyka szczelnie pojemnik.
9. Na następnej lekcji uczniowie pokrywają jedną z aluminiowych blaszek papką zawierającą beta-karoten.
10. Drugą blaszkę pokrywają farbą plakatową.
11. Trzecią blaszkę pozostawiają czystą.
12. Do blaszek podłączają termometry-klipsy.
13. Blaszki układają pod włączoną lampą UV.





14. Co 10 minut sprawdzają i zapisują temperaturę blaszek.

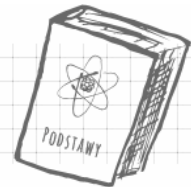
■ Proponowana interpretacja wyników:

Uczniowie zapisują wyniki doświadczenia w formie wykresu liniowego. Wyjaśniają znaczenie kontroli w eksperymencie. Odpowiadają na pytanie: dlaczego blaszka pokryta beta-karotenem wyizolowanym z korzenia marchwi nagrzewała się wolniej od blaszki, która była pomalowana farbą plakatową i od blaszki, która nie była niczym pokryta? Wnioski zapisują w zeszycie.

■ Proponowane modyfikacje doświadczenia:

Uczniowie mogą dodatkowo sprawdzić czy istnieje różnica w tempie podgrzewania blaszek przy pomocy innego źródła ciepła, na przykład położonych w pobliżu kaloryfera.

## 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 organizmy: uczeń wymienia najważniejsze pierwiastki budujące organizmy i wykazuje kluczową rolę węgla dla istnienia życia.
- II Budowa i funkcjonowanie komórki: uczeń poznaje elementy budowy ściany komórkowej.
- VII Stan zdrowia i choroby: 1) Uczeń przedstawia znaczenie pojęć: „zdrowie” i „choroba”. 4) Uczeń przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (promieniowanie UV).

## BIBLIOGRAFIA



1. Beta carotene; <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=5280489>
2. Beta-carotene and human health: A review of current research;  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531797000110>

