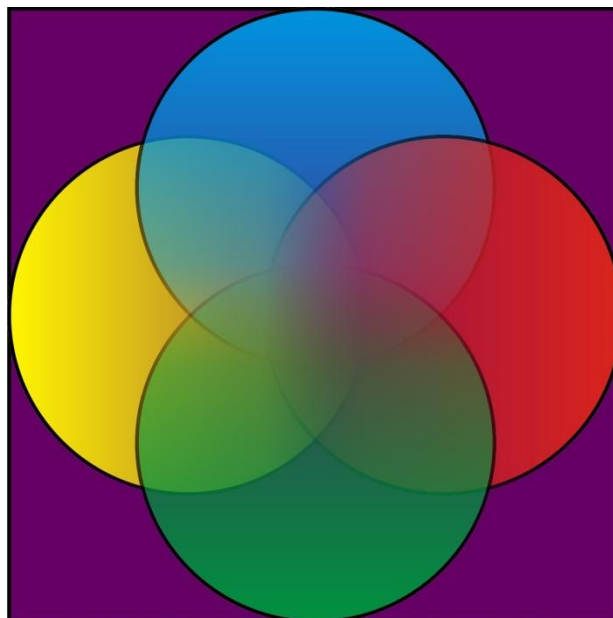


# PRZYRODA W 4. ODSŁONACH



1

**WDROŻENIE INNOWACYJNYCH PROGRAMÓW NAUCZANIA  
W GIMNAZJACH**

## **PROGRAM TESTOWY** pilotaż wybranych zagadnień programowych

### **Opracowanie**

Agnieszka Bereś, Krystyna Szarowska,  
Iwona Tarnawa-Januszek, Marzena Wolny

### **Konsultacje, organizacja, materiały i redakcja**

Barbara Burkowska, Jadwiga Chmielewska, Piotr Januszek

**Zielona Góra - Poznań, 27 marca 2013 r.**

# Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	3
<b>Rozdział pierwszy</b> SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA .....	6
<b>Rozdział drugi</b> TREŚCI ZGODNE Z TREŚCIAMI NAUCZANIA ZAWARTYMI W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO .....	13
<b>Rozdział trzeci</b> SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA .....	18
<b>Rozdział czwarty</b> OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ .....	19
<b>Rozdział piąty</b> PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ .....	22
<b>Rozdział szósty</b> WARUNKI ORGANIZACJI ZAJĘĆ .....	53
<b>Rozdział siódmy</b> PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ CYKLI TEMATYCZNYCH .....	56
<b>Załączniki</b> .....	128

# Wstęp

Zintegrowanie treści przedmiotów przyrodniczych ma na celu podniesienie efektywności kształcenia i zainteresowania światem przyrody. Programy nauczania opracowane będą zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 30 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego. Testowanie rozpocznie się w klasach pierwszych w roku szkolnym 2012/2013 w ramach zajęć pozalekcyjnych czterech gimnazjów.

Kanwą liniowej realizacji testowego programu czterech przedmiotów przyrodniczych będą wybrane i wyodrębnione zagadnienia wspólne, które podjęte na jednym z przedmiotów nie będą wyjaśniane (prezentowane) od podstaw na innych, a jedynie przypomniane i powiązane z następnymi elementami tych zagadnień. Dzięki temu w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych wyeksponowana zostanie konwencja badawcza, a także praktyczny (laboratoryjny) wymiar zajęć, jako fundamentalny obszar edukacyjny. Takim węzłowym obszarem programów, ich kanwą i konwencją będzie wdrażanie uczniów do procedury naukowego poznawania przyrody przy zastosowaniu jednolitej procedury badawczej (obserwacji, eksperymentów i modelowania).

Jeżeli, zatem, np. na zajęciach biologii podjęte zostaną zagadnienia formułowania problemów badawczych to na pozostałych przedmiotach przyrodniczych, w nawiązaniu do nich i w połączeniu, podejmowane będą kolejne elementy metodologii nauk przyrodniczych, czyli formułowanie hipotez itd.

Innym rodzajem programowej i organizacyjnej integracji treści nauczania przedmiotów przyrodniczych będzie wyodrębnienie zagadnień podobnych lub wspólnych w całościowe moduły, tzw. węzły interdyscyplinarne, realizowane w tym samym czasie z odwoływaniem się do nabywanych umiejętności na pozostałych przedmiotach, np. moduł „wszechobecna energia”, łączący pokrewne treści czterech przedmiotów w jeden „węzeł programowy”.

Następnym polem innowacyjności w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych będzie uwzględnienie w programach i planach nauczania tych przedmiotów, interdyscyplinarnych wypraw edukacyjnych o charakterze naukowym, głównie badawczym i praktycznym. Doświadczenia szkół w prowadzeniu tzw. „zielonych szkół” wykorzystane będą do opracowania wyjazdów o naukowym i praktycznym wymiarze, czyli swoistych eksperymentatoriów przyrodniczych.

Czwartym wyznacznikiem innowacyjności będzie programowy nacisk na kształtowanie umiejętności pracy zespołowej, czyli włączenie gimnazjalnych projektów edukacyjnych w tok nauczania przedmiotów przyrodniczych tak, aby łączyły one treści nauczania wszystkich przedmiotów przyrodniczych. Sferami stycznymi tego elementu będą, np. zagadnienia środowiska i jego ochrony, człowieka i jego zdrowia, relacji między działaniami lokalnymi a konsekwencjami globalnymi itd.

Szczególnie eksponowanym i bogatym elementem programów będzie część metodyczna, czyli sposoby realizacji treści nauczania. Jego charakterystyczną cechą będzie celowa redundancja metodyczna polegająca na tworzeniu

szczególnego e-repozytorium skutecznych, a więc podnoszących efektywność kształcenia sposobów łączenia i realizacji treści nauczania przedmiotów przyrodniczych.

Tworzenie programów **multiprzedmiotowych**, których cechą charakterystyczną jest jednoczesna **integracja chronologiczna i merytoryczna** musi uwzględniać **jedność** obiektu poznania (przyrodniczy obszar nauczania) oraz **różnorodność** (treści nauczania - wymagań szczegółowych) zaleceń podstawy programowej kształcenia ogólnego, określonych dla biologii, chemii, fizyki i geografii, przez co jest przedsięwzięciem o dużym stopniu złożoności. Przejawia się on i będzie uwidaczniał w procesie opracowywania programów, a także ich realizacji. Z prakseologicznego punktu widzenia, sferą dużego ryzyka dydaktycznego jest przestrzeń dzieląca planowanie i realizację, ponieważ nie wszystko da się przewidzieć i uwzględnić stosując jedynie mentalną metodę wyobrażeniową w projekcie o charakterze systemowym i długofalowym, jakim jest zestaw programów nauczania. Odpowiedzialność za wysoki poziom jakości kształcenia powinna przyświecać autorom wspomnianego opracowania od pierwszej chwili rozpoczęcia pracy, a jednocześnie skłaniać do **sprawdzania, testowania** i **wypróbowywania** zakładanych działań w warunkach symulacyjnych.

Na wstępnym etapie planowania z "Zestawu programów nauczania przedmiotów przyrodniczych w gimnazjum" wiadomo, iż zadanie to wymaga zachowania szczególnej równowagi przedsięwziętych działań edukacyjnych poprzez uwzględnianie:

- **uniwersalności**, czyli możliwości wyboru i korzystania przez nauczycieli z różnych podręczników, przy czym liczba możliwości (M) jest ogromna, co można wyrazić szacunkowym wzorem  $M = P \times Q \times R$ , gdzie P oznacza średnią liczbę zatwierdzonych podręczników, Q oznacza liczbę przedmiotów przyrodniczych, a R oznacza współczynnik niepowtarzalności doboru zestawu podręczników w każdym z gimnazjów;
- **dostępności**, czyli zróżnicowanych warunków pracy gimnazjów, zarówno materialnych jak i społeczno-środowiskowych;
- **wielowariantowości**, czyli możliwości wdrażania zestawu w układzie dwu- trój- i czteropredmiotowym, w zależności od decyzji podjętej przez dane gimnazjum;
- **kompetencyjności**, czyli wielorakich kompetencji i kwalifikacji nauczycieli - od stażysty do dyplomowanego, od "jednopredmiotowców" do "wielopredmiotowców", od licencjata do doktora.

W związku z powyższym uzasadnione i uprawnione staje się przetransponowanie, na grunt projektowania dydaktycznego, **modelowania**, jako metody badawczej stosowanej w naukach przyrodniczych, gdy obiektu nie można obserwować bezpośrednio lub nie można prowadzić nań eksperymentów. Byłoby to wdrożeniowe, **edukacyjne modelowanie społeczne** służące efektywniejszemu i realistycznemu opracowywaniu programów nauczania, o których mowa wyżej. Ten szczególnie **pilotaż**, obejmujący realizację wybranych, wstępnie opracowanych zagadnień programowych, w warunkach symula-



cyjnych (w ramach dodatkowych zajęć pozalekcyjnych) posłuży zebraniu **programowego know-how**, niezbędnego dla stworzenia zestawu - przede wszystkim - efektywnego.

Optymalnym, w tej mierze, elementem pilotażowym byłoby przeprowadzenie, w wybranych gimnazjach, **czterech cykli tematycznych** prowadzonych przez nauczycieli przedmiotów przyrodniczych z modelowym, czyli reprezentatywnym zespołem uczniów w liczbie od 5. do 8. Osnową wszystkich zajęć byłaby procedura badawcza nauk przyrodniczych, a działaniem - prowadzenie konkretnych badań. Każdy cykl składać się powinien z pięciu, 2. godzinnych sesji zajęć o homogenicznej konstrukcji  $a \rightarrow b \rightarrow c$ , gdzie „a” oznacza planowanie badań [sesja 1.]; „b” prowadzenie badań - obserwacji i/lub eksperymentów [sesje: 2. 3. i 4.]; „c” podsumowanie badań i przygotowanie prezentacji wyników/dorobku [sesja 5.].

Dany cykl tematyczny, prowadzony przez nauczyciela - przypisanego cyklowi - przedmiotu przyrodniczego realizować będzie badania o charakterze interdyscyplinarnym. W praktyce cykl będzie miał wiodący przedmiot oraz - co najmniej - dwa przedmioty uzupełniające, a w toku prowadzonej działalności badawczej realizowane będą dokładnie wyodrębnione i wskazane "treści nauczania - wymagania szczegółowe" podstawy programowej przedmiotów wchodzących w skład cyklu.

Tematyka owych cykli jest następująca (hasłowo):

I **SUBSTANCJE** "Woda - pospolita niezwykłość";

II **ORGANIZMY** "Cegiełki życia - od węgla do białka";

III **PROCESY** "Wszechobecna energia";

IV **MIEJSCA** "Krajobrazy mojego regionu - materia, energia, życie".

Przez cały czas trwania pilotażowego modelu edukacyjnego prowadzony będzie **selektywny monitoring**, którego istotą będzie transfokacja dydaktycznych aspektów efektywności (TAE) opracowywanego zestawu programów oraz strumień programowych informacji zwrotnych (SIZ). Narzędziami monitoringu, składowymi SIZ, będą, np. "raport dzienny" z przebiegu danej sesji; analiza SWOT prowadzona na zakończenie każdego cyklu; telefoniczne i mailowe rozmowy o wybranych elementach zajęć; formularz opinii subiektywnych nauczyciela; podsumowująca relacja konferencyjna realizatora cyklu.

Dane SIZ będą na bieżąco analizowane, opracowywane oraz zestawiane, a następnie transformowane w pakiety wniosków, sugestii i zaleceń przekazywanych autorom programów, jako materiał źródłowy modyfikowania i doskonalenia zestawu.

# Rozdział pierwszy

## SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

### Zajęcia 1-4

Cykl tematyczny: **MIEJSCA: „Krajobrazy mojego regionu - materia, energia, życie”**

Przedmiot wiodący: **geografia**

6

### Geografia

1. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą.

Uczeń:

- 1) wykazuje znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; posługuje się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie;
- 2) odczytuje z map informacje przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych;
- 4) identyfikuje położenie i charakteryzuje odpowiadające sobie obiekty geograficzne na fotografiach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz mapach topograficznych;
- 8) analizuje i interpretuje treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych;
- 9) projektuje i opisuje trasy podróży na podstawie map turystycznych, topograficznych i samochodowych.

7. Regiony geograficzne Polski.

Uczeń:

- 5) projektuje i opisuje, na podstawie map turystycznych, tematycznych, ogólnogeograficznych i własnych obserwacji terenowych, podróży wzdłuż wybranej trasy we własnym regionie, uwzględniając walory przyrodnicze i kulturowe.

### Biologia

IV. Ekologia

- 2) wskazuje, na przykładzie dowolnie wybranego gatunku, zasoby, o które konkurują przedstawiciele między sobą i z innymi gatunkami, przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
- 8) wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu, wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;
- 9) opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, rozróżnia producentów, konsumentów i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.

Zalecane doświadczenia i obserwacje:

- d) dokonuje obserwacji w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt;

e) dokonuje w terenie obserwacji liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej.

## Chemia

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji;
- 3) obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 7) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

7

## Fizyka

Uczeń:

- 1.1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu;
- 1.5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
- 8.11) zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego, jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących);
- 8.12) planuje doświadczenie lub pomiar;
- 9.2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.

## Zajęcia 5-8

Cykl tematyczny: **PROCESY: „Wszechobecna energia”**

Przedmiot wiodący: **fizyka**

## Fizyka

Uczeń:

- 2.1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
- 4.13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna;
- 8.1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 8.2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu;

## Geografia

### 6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski.

Uczeń:

- 3) przedstawia, na podstawie różnych źródeł informacji, strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce i ocenia jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego;

### 7. Regiony geograficzne Polski.

Uczeń:

- 3) opisuje, na podstawie map tematycznych, najważniejsze cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi;

### 9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka.

Uczeń:

- 4) wykazuje, na podstawie map tematycznych, związki między głównymi cechami środowiska przyrodniczego Europy Północnej a głównymi kierunkami rozwoju gospodarczego;

## Biologia

### II Znajomość metodyki badań biologicznych

uczeń:

przeprowadza i dokumentuje obserwacje, określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski.

### I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii

uczeń:

- 4) przedstawia fotosyntezę jako proces wymagający dostarczenia energii, wymienia substraty i produkty tego procesu.

## Chemia

### 3. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 2) opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania;
- 3) definiuje pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta).

### 6. Kwasy i zasady. Uczeń:

- 3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **SUBSTANCJE:**

### „Woda - pospolita niezwykłość”

Przedmiot wiodący: **chemia**

#### Chemia

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

5. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;

2) opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;

3) planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;

4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;

6. Kwasy i zasady. Uczeń:

3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>); zapisuje odpowiednie równania reakcji;

9) analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.

#### Fizyka

Uczeń:

2.9) opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;

2.11) opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.



## Geografia

### 3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej.

Uczeń:

- 6) posługuje się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia i erozji; przedstawia rzeźbotwórczą rolę wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich;
- 7) rozpoznaje i opisuje w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych.

## Biologia

Uczeń:

- 1) planuje i przeprowadza doświadczenie:
  - b) sprawdzające wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion

10

## Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

**„Cegiełki życia - od węgla do białka”**

Przedmiot wiodący: **biologia**

## Biologia

Uczeń:

- II. 1) dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki i rozpoznaje podstawowe elementy komórki;
- II. 2) przedstawia podstawowe funkcje poszczególnych elementów komórki;
- II.3) porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie;

## Chemia

### 2. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 1) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);
- 2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;
- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;

### 8. Węgiel i jego związki z wodorem. Uczeń:

- 1) wymienia naturalne źródła węglowodorów;

## 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 10) klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
- 12) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka, jako związki powstające z aminokwasów;
- 13) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np.  $\text{CuSO}_4$ ) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wylicza czynniki, które wywołują te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 14) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone;
- 15) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania;
- 17) opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

## Geografia

### 3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej.

Uczeń:

- 2) charakteryzuje na podstawie wykresów lub danych liczbowych przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w ciągu roku w wybranych stacjach meteorologicznych położonych w różnych strefach klimatycznych; oblicza amplitudę i średnią temperaturę powietrza; wykazuje na przykładach związków między wysokością Słońca a temperaturą powietrza;
  - 3) wykazuje zróżnicowanie klimatyczne Ziemi na podstawie analizy map temperatury powietrza i opadów atmosferycznych oraz map stref klimatycznych na Ziemi;
  - 4) podaje na podstawie map tematycznych zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi oraz wykazuje wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi;
- ### 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka.
- Uczeń:
- 8) charakteryzuje na podstawie map tematycznych i wyjaśnia występowanie stref klimatyczno-roślinno-glebowych w Afryce;
  - 10) określa związki pomiędzy problemami żywienia, występowaniem chorób (np. AIDS) a poziomem życia w krajach Afryki na południe od Sahary.



## Fizyka

Uczeń:

3. 5) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
8. 1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny.

# Rozdział drugi

## TREŚCI ZGODNE Z TREŚCIAMI NAUCZANIA ZAWARTYMI W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

### Zajęcia 1-4

Cykl tematyczny: **MIEJSCA: „Krajobrazy mojego regionu -  
materia, energia, życie”**

13

### Geografia

#### 1. Mapa

- 1) znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; skala mapy do obliczania odległości w terenie;
- 2) informacje na mapach przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych;
- 4) położenie i odpowiadające sobie obiekty geograficzne na fotografiach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz mapach topograficznych;
- 8) treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych;
- 9) trasy podróży a mapy turystyczne, topograficzne i samochodowe.

#### 7. Regiony geograficzne Polski

- 5) podróż wzdłuż wybranej trasy we własnym regionie a mapy turystyczne, tematyczne, ogólnogeograficzne z uwzględnieniem walorów przyrodniczych i kulturowych.

### Biologia

#### IV. Ekologia

- 2) zasoby, o które konkurują przedstawiciele między sobą i z innymi gatunkami, skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
- 8) żywe i nieożywione elementy ekosystemu i ich powiązania różnorodnymi zależnościami;
- 9) zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie: producenci, konsumenci i destruenci oraz ich rola w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.
- d) przedstawiciele pospolitych gatunków roślin i zwierząt;
- e) liczebność, rozmieszczenie i zagęszczenie wybranego gatunku rośliny zielnej.

### Chemia

#### 1. Substancje i ich właściwości

- 1) właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych, na co dzień, produktów, np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza;

- 3) mieszanie się substancji; ziarnista budowa materii; zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 7) cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) metody rozdziału mieszanin i różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

## Fizyka

- 1.1) prędkość w opisie ruchu;
- 1.5) prędkość średnia a chwilowa w ruchu niejednostajnym;
- 8.11) wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego, jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących);
- 8.12) doświadczenia lub pomiary;
- 9.2) prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) a pomiaru odległości i czasu.

14

## Zajęcia 5-8

Cykl tematyczny: **PROCESY: „Wszechobecna energia”**

Przedmiot wiodący: **fizyka**

## Fizyka

- 2.1) energia mechaniczna i jej formy;
- 4.13) formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna;
- 8.1) przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, rola użytych przyrządów, schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 8.2) zjawisko a kontekst;

## Geografia

6. Wybrane zagadnienia geografii gospodarczej Polski
  - 3) struktura wykorzystania źródeł energii w Polsce i jej wpływ na stan środowiska przyrodniczego;
7. Regiony geograficzne Polski
  - 3) cechy gospodarki regionów geograficznych Polski oraz ich związek z warunkami przyrodniczymi;
9. Europa. Relacje przyroda – człowiek – gospodarka
  - 4) związki między głównymi cechami środowiska przyrodniczego Europy Północnej a głównymi kierunkami rozwoju gospodarczego;



## Biologia

II Znajomość metodyki badań biologicznych  
obserwacje, warunki doświadczenia, próby kontrolne i badawcze, wnioski.

I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii

4) fotosynteza jako proces wymagający dostarczenia energii; substraty i produkty tego procesu.

## Chemia

3. Reakcje chemiczne

2) reakcja syntezy, analizy i wymiany; przykłady różnych typów reakcji i ich równania;

3) reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta).

6. Kwasy i zasady

3) otrzymywanie wodorotlenku, kwasu beztlenowego i tlenowego (np. NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>); równania reakcji.

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **SUBSTANCJE:**

**„Woda - pospolita niezwykłość”**

Przedmiot wiodący: **chemia**

## Chemia

1. Substancje i ich właściwości

8) metody rozdziału mieszanin i te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; mieszaniny i ich rozdzielanie na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

5. Woda i roztwory wodne

1) rozpuszczanie się różnych substancji w wodzie;

- 2) budowa cząsteczki wody; woda jako rozpuszczalnik; przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;
- 3) wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- 4) różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
6. Kwasy i zasady
- 3) otrzymywanie wodorotlenku, kwasu beztlenowego i tlenowego (np. NaOH,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ); równania reakcji;
- 9) powstawanie kwaśnych opadów i skutki ich działania; sposoby ograniczające ich powstawanie.

### Fizyka

- 2.9) zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;
- 2.11) ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

### Geografia

3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej
- 6) wietrzenie i erozja; rzeźbotwórcza rola wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich;
- 7) formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych.

### Biologia

wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion

## Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

**„Cegiełki życia - od węgla do białka”**

Przedmiot wiodący: **biologia**

### Biologia

- II. 1) podstawowe elementy komórki;
- II. 2) funkcje poszczególnych elementów komórki;
- II.3) budowa komórki bakterii, roślin i zwierząt, cechy umożliwiające ich rozróżnianie;

## Chemia

### 2. Wewnętrzna budowa materii

- 1) układ okresowy: podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwa, liczba atomowa, masa atomowa, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);
- 2) skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); elektrony walencyjne;
- 3) liczba protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, a liczba atomowa i masowa;

### 8. Węgiel i jego związki z wodorem

- 1) naturalne źródła węglowodorów;

### 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym

- 10) klasyfikacja tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; właściwości fizyczne tłuszczów; odróżnianie tłuszczu nienasyconego od nasyconego;
- 12) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; białka, jako związki powstające z aminokwasów;
- 13) zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np.  $\text{CuSO}_4$ ) i soli kuchennej; różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; czynniki, wywołujące te procesy; obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 14) pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; podział cukrów na proste i złożone;
- 15) wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; właściwości fizyczne glukozy i jej zastosowania;
- 17) występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; wzory sumaryczne tych związków; różnice w ich właściwościach; znaczenie i zastosowania tych cukrów; obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

## Geografia

### 3. Wybrane zagadnienia geografii fizycznej

- 2) przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w ciągu roku w wybranych stacjach meteorologicznych położonych w różnych strefach klimatycznych; amplituda i średnia temperatura powietrza; związek między wysokością Słońca a temperaturą powietrza;
- 3) zróżnicowanie klimatyczne Ziemi;
- 4) zależności między strefami oświetlenia Ziemi a strefami klimatycznymi oraz wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi;

### 10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka

- 8) występowanie stref klimatyczno-roślinno-glebowych w Afryce;
- 10) związki pomiędzy problemami żywienia, występowaniem chorób (m.in. AIDS) a poziomem życia w krajach Afryki na południe od Sahary.

## Fizyka

3. 5) zjawisko napięcia powierzchniowego;
8. 1) przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, rola użytych przyrządów, schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny.

# Rozdział trzeci

## SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

**z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany**

Program testowy bazuje na metodach praktycznych, a w szczególności prowadzeniu badań i pomiarów przyrodniczych. Indywidualizacja dokonuje się poprzez formę zajęć - zajęcia pozalekcyjne, zapewniające warunki pracy z każdym z uczniów z osobna oraz sytuacyjnym korygowaniem zadań, doбором odpowiednich propozycji, spośród wielu podawanych do opcjonalnego zastosowania. Wzbogaceniem wspomnianych metod jest wykaz stosowanych tu, poniższych przykładów.

### A) Metody słowne

1. Pogadanka – rozmowa z uczniami kierowana przez nauczyciela.
2. Debata metodą sześciu kapeluszy de Bono.
3. Aktywny opis wyjaśniający i klasyfikujący.
4. Praca z tekstem źródłowym (zróznicowanie objętości i złożoności tekstów w zależności od możliwości uczniów).
5. Prezentacja wyników doświadczeń.

### B) Metody oglądowe

1. Pokaz multimedialny – prezentacje.

### C) Metody działań praktycznych

1. Praca z mapą (wyznaczanie trasy wycieczki, odnajdowanie obiektów geograficznych na podstawie opisów).
2. Rozwiązywanie zadań związanych ze skalą mapy (skala trudności zadań uzależniona od możliwości uczniów).
3. Poszukiwanie i gromadzenie informacji w formie elektronicznej.
4. Konstruowanie tabeli.
5. Mapa myśli.
6. Praca laboratoryjna - wykonywanie doświadczeń, prowadzenie obserwacji.
7. Pomiary i szacowanie.

### D) Metody problemowe

1. Gry dydaktyczne (różnicowanie trudności zadań).
2. Symulacje – drama.
3. Technika śnieżnej kuli.

### E) Metody eksponujące

1. Przygotowanie ekspozycji.

# Rozdział czwarty

## OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

### Zajęcia 1-4

Cykl tematyczny: **MIEJSCA: „Krajobrazy mojego regionu - materia, energia, życie”**

po zajęciach uczeń potrafi:

- posługiwać się mapą w różnych sytuacjach życiowych;
- planować i opisywać trasę wycieczki;
- opisywać i rozpoznawać wybrane organizmy w ich środowisku oraz przedstawić i wyjaśnić zależności między organizmem a środowiskiem;
- zaplanować, przeprowadzić i udokumentować obserwację, opisać spostrzeżenie oraz wyciągnąć wnioski;
- określić zagęszczenie i liczebność gatunków roślin zielnych na określonym terenie;
- rozpoznać i nazwać typ rozmieszczenia gatunków roślin zielnych na określonym terenie;
- przeprowadzić proste doświadczenia chemiczne, opisać wyniki i wyciągnąć wnioski;
- podać przykład ruchu wskazując układ odniesienia;
- wskazać tor ruchu oraz dokonać klasyfikacji ruchu ze względu na tor;
- obliczyć drogę jako różnicę położenia ciała lub korzystając z mapy;
- obliczyć wartość prędkości średniej ciała;
- napisać plan pomiaru wartości prędkości średniej;
- zaplanować kształt tabeli pomiarowej;
- podać wynik pomiaru z określoną dokładnością.

19

### Zajęcia 5-8

Cykl tematyczny: **PROCESY: „Wszegobecna energia”**

Przedmiot wiodący: **fizyka**

po zajęciach uczeń potrafi:

- wskazać różne formy energii,
- opisać zjawisko w kontekście występujących w nim przemian energii,
- wskazać czynniki, które wpływają na wartość energii mechanicznej ciała,



- stworzyć plan doświadczenia zmierzającego do realizacji celu – weryfikacji hipotezy,
- rozpoznać odnawialne i nieodnawialne źródła energii na Ziemi,
- zidentyfikować państwa Europy korzystające z różnych źródeł energii,
- sprawnie posługiwać się technologiami informatycznymi – komunikacyjnymi,
- dzielić się swoimi poglądami z innymi członkami grupy, posługiwać się argumentami, przestrzegać zasad dyskusji,
- przeprowadzić proste doświadczenia chemiczne, opisać wyniki i wyciągnąć wnioski;
- przedstawić fotosyntezę jako proces wymagający dostarczenia energii,
- przedstawić oddychanie jako proces dostarczający energii
- wymienić substraty i produkty tych procesów
- określić warunki przebiegu fotosyntezy,
- rozróżnić reakcje anaboliczne od katabolicznych.

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **SUBSTANCJE:**

**„Woda - pospolita niezwykłość”**

Przedmiot wiodący: **chemia**

po zajęciach uczeń potrafi:

- bezpiecznie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym,
- sformułować problem badawczy, postawić i zapisać hipotezę,
- postępować wg instrukcji,
- dokonać analizy ćwiczenia i zapisać spostrzeżenia,
- opracowywać wyniki oraz wnioski z przeprowadzonych eksperymentów,
- wyjaśnić, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem a dla innych nie,
- zbadać zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie,
- rozpoznać i określić właściwości roztworów właściwych, koloidów i zawiesin,
- wyodrębnić zjawisko z kontekstu,
- wskazać czynniki mające wpływ na przebieg zjawiska,
- zaplanować i przeprowadzić doświadczenie zmierzające do weryfikacji hipotezy,
- opisać proces wietrzenia, jako rozpad lub rozpuszczanie skał,
- rozpoznać na zdjęciach formy terenu powstałe na skutek wietrzenia i nazwać je,
- wskazać na mapie najważniejsze jaskinie w Polsce,

- zaprojektować doświadczenie sprawdzające wpływ wody na proces kiełkowania nasion,
- wykonać doświadczenie wg własnego planu,
- zaplanować sposób dokumentowania spostrzeżeń.

## Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

### „Cegiełki życia - od węgla do białka”

Przedmiot wiodący: **biologia**

po zajęciach uczeń potrafi:

- wykonać preparat mikroskopowy,
- przeprowadzić obserwację mikroskopową,
- zastosować metodę modelowania w poznawaniu przyrody,
- zaplanować i przeprowadzić badanie metodą obserwacji i modelowania,
- bezpiecznie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym,
- sformułować problem badawczy, postawić i zapisać hipotezę,
- postępować według instrukcji,
- dokonać analizy ćwiczenia i zapisać spostrzeżenia,
- opracowywać wyniki oraz wnioskować z przeprowadzonych eksperymentów,
- z układu okresowego pierwiastków chemicznych odczytać i podać podstawowe informacje węgla,
- przeprowadzić reakcje charakterystyczne na wykrywanie białek, cukrów i tłuszczów,
- wykrywać węgiel w produktach spożywczych,
- wykrywać białko w produktach spożywczych,
- wykrywać tłuszcze w produktach roślinnych,
- rozpoznać, na podstawie klimatogramów, strefę i typ klimatu,
- scharakteryzować poszczególne krajobrazy świata odnosząc się do flory, fauny, klimatu i gleb,
- opisać gospodarowanie człowieka na afrykańskiej sawannie z uwzględnieniem głównych problemów regionu,
- pracować w grupie,
- ocenić rolę ochrony krajobrazu dla rozwoju turystyki w różnych regionach świata,
- rozpoznać w doświadczeniu siłę spójności i przylegania,
- wykonać doświadczenie według instrukcji,
- zanotować obserwacje,
- zaprezentować się na forum grupy,
- wyrażać swoje poglądy na zadany temat, dyskutować,
- wskazuje osmozę, jako szczególny przykład dyfuzji.

## Rozdział piąty

# PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 83 poz. 562 z późn. zm.):

- ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia [...] odbywa się w ramach oceniania wewnątrzszkolnego (§3 ust. 1),
- ocenianie wewnątrzszkolne obejmuje, m.in. formułowanie przez nauczycieli wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych [...] ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych [...] zajęć edukacyjnych (§3 ust. 3 pkt. 1),
- **szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego określa statut szkoły** [...] (§3 ust. 4),
- nauczyciele [...] informują uczniów o: wymaganiach edukacyjnych [...] (§4 ust 1 pkt. 1), sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych [...] (§4 ust 1 pkt. 2).

W świetle wspomnianego rozporządzenia niniejszy program może proponować jedynie pewne, ogólne wskazania dotyczące oceniania, a nauczyciel może je uwzględnić w codziennej praktyce tylko pod warunkiem, że zawierają się one w granicach oceniania wewnątrzszkolnego, określonego prawnie przez **statut szkoły**.

Przedmiot oceny	Metody sprawdzania osiągnięć	Ogólne kryteria oceny
Wiedza i umiejętności etapowe (dział programowy, semestr, rok szkolny)	Testy sprawdzające (konstruowane z zadań zamkniętych typu: WW [wielokrotnego wyboru]; D [dobieranie]; PF [prawda-falsz]).	Zgodne z zaleceniami oceniania wewnątrzszkolnego zapisanymi w statucie szkoły. Przykład: 96-100%*) – celujący; 80-95% - bardzo dobry; 61-79% - dobry; 35-60% dostateczny; 20-34% dopuszczający; 0-19% - niedostateczny. *) – procent ogólnej liczby punktów możliwych do uzyskania w danym teście lub zestawie zadań sprawdzających
Wiedza i umiejętności krótkoetapowe (2-4 zrealizowanych tematów zajęć)	Kartkówki (konstruowane z zadań typu: RO [rozszerzonej odpowiedzi]; KO [krótkiej odpowiedzi]; WW [wielokrotnego wyboru]; D [dobieranie]; PF [prawda-falsz] lub zestawy innych zadań, np. praktycznych).	Szczegółowy dobór kryteriów oceny uzależniony jest od przedmiotu oceny i rodzaju zastosowanej metody sprawdzania osiągnięć ucznia. Poniższy wykaz propozycji kryteriów oceny jest ilustracją dydaktycznego zamysłu autorów programu i zestawem propozycji ułatwiających efektywną pracę nauczyciela. Proponowane przykłady: - zawartość rzeczowa, - bogactwo terminologii przyrodniczej i językowej w ogóle, - poprawność językowa, - staranność, czytelność i estetyka wykonania, - systematyczność i kompletność pracy, - samodzielność wykonania, - prawidłowość i sposób argumentowania oraz uzasadniania, - zaangażowanie w pracę, - dokładność wykonywania poleceń, instrukcji, - przygotowanie do zajęć, zorganizowanie stanowiska pracy, włącznie z posiadaniem niezbędnego wyposażenia i materiałów, - sposób prezentacji pracy, - dociekliwość wyrażająca się dążeniem zagadnień i stawianiem pytań, poszukiwaniem odpowiedzi, - stawianie hipotez i obmyślanie sposobów ich doświadczalnych weryfikacji, - wykazywanie się inwencją twórczą, poszukiwanie i proponowanie własnych rozwiązań, - zaangażowanie w pracę grupy, - współodpowiedzialność za pracę grupy i jej efekty, - poszanowanie innych osób oraz przyrody.
	Prace uczniów (projekty uczniowskie; hodowle i uprawy; prowadzenie obserwacji i doświadczeń; modelowanie; sporządzanie rysunków, szkiców, planów; pomiary i szacowanie).  Wypowiedź ucznia a) ustna, b) pisemna.  Dokumentacja ucznia (karty pracy; dzienniki obserwacji; zeszyt; zeszyt ćwiczeń).	
Bieżąca praca ucznia podczas zajęć edukacyjnych z przedmiotu	Obserwacja pracy ucznia. Analiza wytworów ucznia. Monitorowanie procesu uczenia się.	
Praca domowa ucznia	Analiza zeszytu ucznia.  Prace ucznia (hodowle i uprawy; prowadzenie obserwacji i doświadczeń; modelowanie; sporządzanie rysunków, szkiców, planów; pomiary i szacowanie).  Wypowiedź pisemna ucznia.  Dokumentacja ucznia (karty pracy; dzienniki obserwacji).	

## Wskazówki i zalecenia organizacyjne oraz dydaktyczne

- A.** Zadania są nieodłącznym i **obowiązkowym** elementem monitoringu selektywnego monitoringu prowadzonego w ramach pilotażu wybranych zagadnień programowych.
- B.** Do szesnastu zajęć przygotowano **38 zadań**, które - swoją formą, stylistyką, zastosowanymi zasadami pomiaru dydaktycznego, sposobem ujęcia treści - nawiązują do zadań egzaminacyjnych CKE, realizując następujące funkcje:
- 1) sprawdzającą wiedzę i umiejętności nabywane przez uczniów w toku zajęć,
  - 2) diagnostyczną - w skali całego cyklu oraz czteromiesięcznego pilotażu - badającą efektywność kształcenia realizowanego na podstawie przygotowywanego zestawu programów nauczania przedmiotów przyrodniczych,
  - 3) przygotowującą uczniów do rozwiązywania zadań arkuszy egzaminacyjnych CKE.
- C. Powinnością nauczyciela** - opiekuna zespołu uczniowskiego jest:
- 1) wysłanie uczniom na ich adresy mailowe, po zakończeniu zajęć, zestawu zadań, przypisanych danym zajęciom z poleceniem odesłania rozwiązań w ciągu 24 godzin od zakończenia zajęć;
  - 2) sporządzenie „raportu dziennego z zajęć” (wg opisu zawartego w opracowaniu „monitoring pilotażu wybranych zagadnień”) i przesłanie go pod wskazany adres w ciągu 48 godzin od zakończenia zajęć.
- D.** Uczeń może otrzymać **maksymalną liczbę punktów** za każde zadanie, jeżeli **całkowicie poprawnie** udzielił odpowiedzi. Najdrobniejszy błąd, niezastosowanie się do polecenia, podanie odpowiedzi w inny sposób, niż jest to zalecane skutkuje wpisaniem 0 punktów.
- E.** Wszelkiej **pomocy** z zakresu pomiaru dydaktycznego oraz programu i metodyki zajęć udzielają autorki programu oraz scenariuszy - telefonicznie lub mailowo.



**Zestawy zadań sprawdzających nabycie przez uczniów umiejętności określonych w wymaganiach szczegółowych podstawy programowej, wybranych do realizacji podczas zajęć**

## Zajęcia 1

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: palcem po mapie”**

25

### Zadanie 1

**Twoja praca polega na dobraniu odpowiedzi, które są najwłaściwsze. Prawidłowe pary liter (literę małą i literę wielką) wpisz w wyznaczonym miejscu.**

**Z jakich map skorzystasz, jeżeli:**

1. Wyjeżdżasz samochodem do Szczecina, by - jak najszybciej - zdać egzamin do Wyższej Szkoły Morskiej:

a) Mapa krajobrazowa	A) Chcę podziwiać po drodze cuda natury
b) Mapa samochodowa	B) Chcę jak najszybciej dotrzeć do celu

**Rozwiązanie (para liter):.....**

2. Jesteś w Kotlinie Kłodzkiej, by pieszo przemierzyć górskie szczyty:

a) Mapa samochodowa Polski	A) Chcę dokładnie wiedzieć, którą wiedzie szlak turystyczny
b) Mapa topograficzna	B) Chcę wiedzieć gdzie w Kotlinie Kłodzkiej znajdują się stacje benzynowe

**Rozwiązanie (para liter):.....**

3. Planujesz pieszo dotrzeć do nowo otwartej galerii handlowej w mieście:

a) Mapa samochodowa	A) Znajduję to miasto, które jest celem mojej podróży
b) Plan miasta	B) Odnajduję galerię handlową oraz trasę, do której ona prowadzi

**Rozwiązanie (para liter):.....**

4. Wykonujesz zadanie domowe z chemii, polegające na odnalezieniu bogactw mineralnych występujących na terenie twojego województwa:

a) Mapa gospodarcza Polski	A) Znajduję miejsca, w których eksploatuje się surowce mineralne
b) Mapa fizyczna województwa lubuskiego	B) Znajduję formy ukształtowania terenu

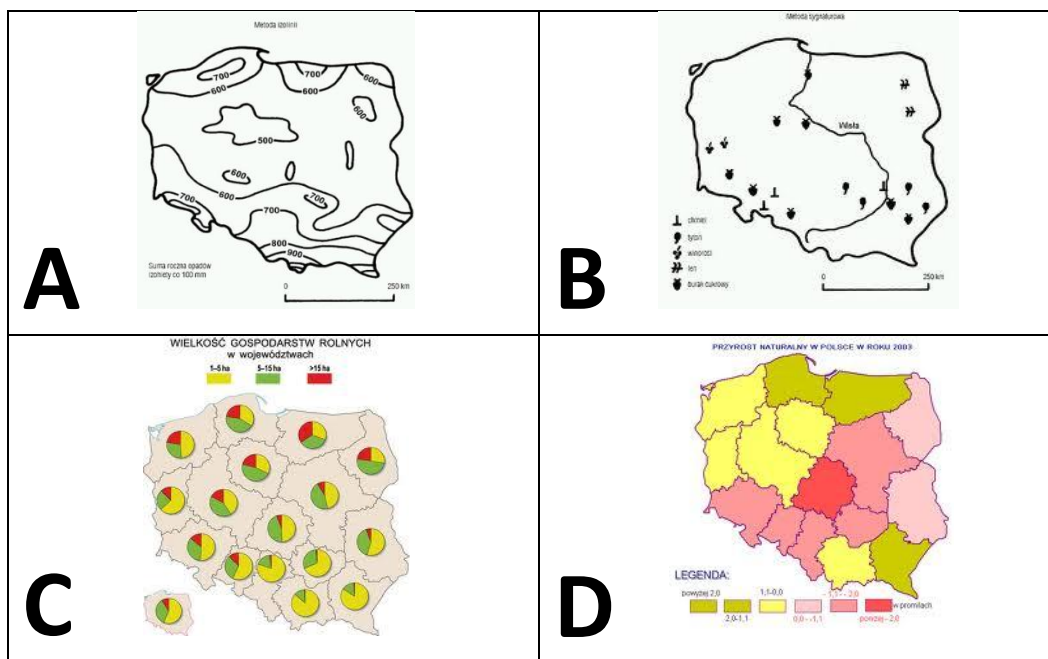
Rozwiązanie (para liter):.....

Odpowiedź: 1. bB; 2.bA; 3.bB; 4.aA

26

## Zadanie 2

Rozpoznaj metodę, za pomocą której przedstawiono zjawisko na mapie:



1.	Metoda kartodiagramu	A	B	C	D
2.	Metoda sygnaturowa	A	B	C	D
3.	Metoda kartogramu	A	B	C	D
4.	Metoda izarytmiczna	A	B	C	D

Odpowiedź: 1 - C; 2 - B; 3 - D; 4 - A.

## Zajęcia 2

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: na wycieczkę, na wycieczkę!”**

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: pobliskie zarośla to też ekosystem”**

### Zadanie 3

Masz do dyspozycji dwie mapy

I. 1: 750 000

II. 1: 15 000

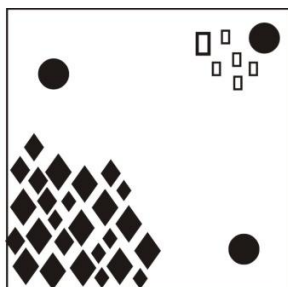
Wybierz i podkreśl właściwe uzupełnienie zdania:

1. Skala mapy I/II jest mniejsza i dlatego zawiera mniej/więcej szczegółów.
2. Na mapie I/II zastosowano większe uogólnienie i dlatego przedstawia ona więcej/mniej obiektów.
3. Z mapy I/II można odczytać nazwy wiosek, a z mapy I/II przebieg granic Polski.
4. Mapa I/II jest przydatna podczas pieszej wędrówki po okolicy, a mapa I/II może posłużyć do odszukania największych miast Polski.

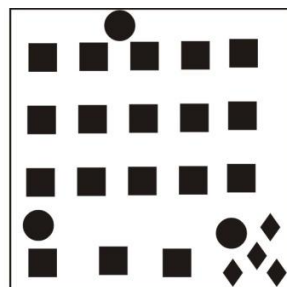
Odpowiedź: 1. I – mniej; 2. I – mniej; 3. II – I; 4. II – I.

### Zadanie 4

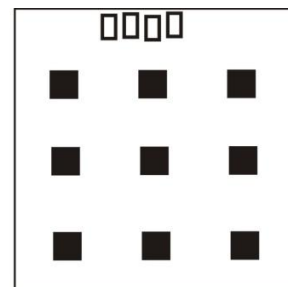
Przeanalizuj schematy obrazujące trzy tereny A, B i C oraz przeczytaj zdania je opisujące.



TEREN A



TEREN B



TEREN C

Legenda

◆ Gatunek 1   ● Gatunek 2   □ Gatunek 3   ■ Gatunek 4

Wybierz T (tak), jeśli informacja jest prawdziwa, lub N (nie) – jeśli jest nieprawdziwa.

1	Na terenie A, B i C łącznie występuje 5 gatunków organizmów	T	N
2	Gatunek 1 charakteryzują się skupiskowym rozmieszczeniem	T	N
3	Osobniki gatunku 4 na terenie B rozmieszczone są równomiernie	T	N
4	Najliczniejszą populacją jest 4	T	N
5	Zagęszczenie populacji 4 jest największe na terenie C	T	N
6	Gatunek 3 i 2 wykazują rozmieszczenie skupiskowe	T	N

## Zajęcia 3

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: wszystko się porusza”**

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: Badanie wybranych cech (właściwości) populacji gatunków roślin w zaroślach”**

## Zadanie 5

Uczniowie klasy pierwszej gimnazjum w Zielonej Górze byli na wycieczce autokarowej w Poznaniu. Na podstawie mapy ustalili, że do celu pokonali drogę 160 km. W czasie wycieczki zmierzili czas podróży. Obliczyli szybkość średnią autokaru i otrzymali wartość 40 km/h. Oznacza to, że:

1. szybkościomierz w autokarze na całej trasie wskazywał wartość bliską 40 km/h	ponieważ	a) autokar jechał raz szybciej, raz wolniej lub się zatrzymywał, ale w czasie czterech godzin pokonał 160 km.
2. szybkościomierz w autokarze mógł wskazywać różne wartości		b) autokar jechał z różnymi szybkościami ale ich średnia wynosi 40 km/h. c) autokar poruszał się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

Prawidłowo dokończona zdanie to:

A. 1-b)

B. 1-c)



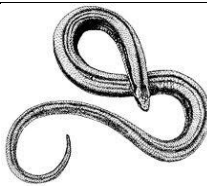


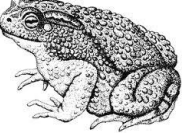

C. 2-a)

D. 2-b)

## Zadanie 6

Dopasuj właściwie cyfry oznaczające nazwę gatunkową, litery obrazujące gatunki i oznaczenia P lub K I lub K II lub K III, w zależności od poziomu troficznego, do jakiego należy dany gatunek (np. 1-B-P).

(P – producent materii organicznej, K I – roślinożerca, K II, K III – konsumenci dalszych rzędów – mięsożerca i mięsożerca zwani drapieżcami)

		
1. Jarząb pospolity		P
2. Glistnik jaskółcze ziele		K I
3. Ślimak gajowy		K II
4. Ropucha szara		K III
5. Padalec zwyczajny		K IV
6. Kuna leśna		

Odpowiedzi: .....

.....



## Zajęcia 4

Temat:

**„Tajemnicza wielkość – szybkość średnia”**

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: jaka jest gleba w naszym regionie?”**

### Zadanie 7

Podczas zajęć koła fizycznego grupa uczniów badała ruch samochodzika-zabawki. Wyniki swoich pomiarów umieścili w następującej tabeli pomiarowej. Tabela zawiera również częściowo obliczone szybkości średnie ruchu.

30

	$s_1[\text{cm}]$	$s_2[\text{cm}]$	$s_3[\text{cm}]$	$s[\text{cm}]$
	5	15	10	30
$t[\text{s}]$	5	10	20	35
$v_{sr}[\text{cm/s}]$	1	1,5	0,5	

 gdzie  $s = s_1 + s_2 + s_3$ 

Z doświadczenia wynika, że:

Tor ruchu samochodzika był prostoliniowy.	<input type="checkbox"/> Tak, <input type="checkbox"/> Nie
Najszybciej poruszał się na drodze $s_2$ .	<input type="checkbox"/> Tak, <input type="checkbox"/> Nie
Średnia szybkość całego ruchu wynosiła 1 cm/s.	<input type="checkbox"/> Tak, <input type="checkbox"/> Nie

### Zadanie 8

Odczyn gleby ma duże znaczenie dla uprawy wielu roślin. Hortensja – krzew rosnący na glebie o odczynie zasadowym ma kwiaty w kolorze różowym, a gdy odczyn gleby jest kwasowy, kwiaty tej rośliny mają zabarwienie niebieskie. W ostatnim roku kwiaty krzewu miały kolor niebieski.

<b>1.1.</b>	Kwiaty miały zabarwienie niebieskie,	ponieważ	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1.2.</b>	Żeby kwiaty hortensji miały kolor różowy	należy	<b>C</b>	<b>D</b>

Wybierz odpowiedź spośród niżej podanych, oznaczonych literami: **A** albo **B** oraz **C** albo **D**.

- A.** wartość pH gleby była mniejsza od 7.
- B.** wartość pH gleby była większa od 7.

- C. dodać substancję obniżającą wartość pH gleby do  $pH < 7$ .
- D. dodać substancję podwyższającą wartość pH gleby do  $pH > 7$ .

Odpowiedź: **A i D**

## Zajęcia 5

Temat:

**„Wszechobecna energia. Energia – a co to takiego?”**

31

### Zadanie 9 [1 punkt]

Zastanów się i napisz, czy i jak wyobrażasz sobie ciało, które nie ma energii?

### Zadanie 10 [2 punkty]

Wybierając spośród podanych wyrazów uzupełnij zdania tak, by były prawdziwe.  
(*zmniejszamy, zwiększamy, mechanicznej, elektrycznej, świetlnej, ciepłej*)

Gdy ogrzewamy wodę w czajniku to ..... jej energię kosztem energii .....

Naciągając gumę procy ..... jej energię kosztem wykonanej pracy.

Latem chętniej nosimy jasne ubrania, ponieważ ciemne pochłaniają więcej energii .....

## Zajęcia 6

Temat:

**„Wszechobecna energia: przemiany egzoenergetyczne i endoenergetyczne moim otoczeniu”**

Temat:

**„Jak bardzo jesteśmy zależni od źródeł energii?”**

### Zadanie 11 [2 punkty]

32

Poniżej zapisane są reakcje chemiczne znane z życia codziennego. W odpowiednim miejscu zaznacz znakiem x, która przemiana jest egzoenergetyczna, a która endoenergetyczna.

		Przemiana egzoenergetyczna	Przemiana endoenergetyczna
A.	Pieczenie ciasta		
B.	Spalanie gazu w kuchence		
D.	Gaszenie wapna palonego		
E.	Smażenie mięsa		

**Odpowiedź:**

		Przemiana egzoenergetyczna	Przemiana endoenergetyczna
A.	Pieczenie ciasta		X
B.	Spalanie gazu w kuchence	X	
D.	Gaszenie wapna palonego	X	
E.	Smażenie mięsa		X

### Zadanie 12 [2 punkty]

Na zasadzie skojarzeń wymyśl i zapisz sposób zapamiętania terminu – **egzoenergetyczny**.

**Odpowiedź:**

**Każda odpowiedź ułatwiająca zapamiętanie terminu.**

## Zadanie 13

[1 punkt]

W tabeli przedstawiono procentowy udział poszczególnych typów elektrowni w produkcji energii elektrycznej w pięciu krajach północnej Europy.

Kraj	Elektrownie			
	cieplne	wodne	jądrowe	geotermalne
Finlandia	58,0	14,0	27,8	0,2
Dania	86,6	0,1	-	13,4
1	0,1	73,4	-	26,5
2	1,0	98,5	-	0,6
3	9,5	43,1	46,7	0,7

Źródło: Rocznik Statystyki Międzynarodowej 2009, GUS, Warszawa 2010.

33

### Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe:

Kraje oznaczone w tabeli numerami 1–3 to odpowiednio

- A) 1. Islandia, 2. Norwegia, 3. Szwecja.
- B) 1. Norwegia, 2. Islandia, 3. Szwecja.
- C) 1. Szwecja, 2. Norwegia, 3. Islandia.
- D) 1. Islandia, 2. Szwecja, 3. Norwegia.

Odpowiedź: B

## Zajęcia 7

Temat:

**„Tajemnice fotosyntezy: energia świetlna, to podstawowy czynnik, od którego zależy fotosynteza.”**

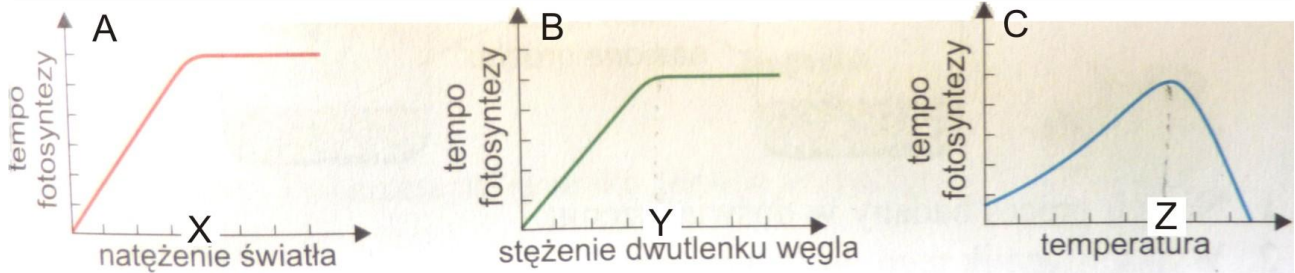
Temat:

**„Wszechobecna energia: Co tu się dzieje – energia pełna zagadek.”**

## Zadanie 14

[5 punktów]

Wykresy A, B i C przedstawiają zależność tempa fotosyntezy od czynników środowiskowych takich jak: światło, dwutlenek węgla i temperatura. Przeanalizuj wykresy i zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub **F**, jeśli jest fałszywe.



- I. Tempo fotosyntezy rośnie wprost proporcjonalnie do temperatury.
- II. Literą Y oznaczono taką ilość stężenia dwutlenku węgla, przy której tempo fotosyntezy osiąga minimum.
- III. Intensywność fotosyntezy jest największa, gdy natężenie światła ma wartość wskazaną przez literę X.
- IV. Zbyt wysoka temperatura może hamować fotosyntezę.
- V. Fotosynteza zależy od takich czynników jak: wilgotność powietrza, temperatura, natężenie światła i stężenie dwutlenku węgla.

### Zadanie 15 [3 punkty]

Uczniowie badali wpływ temperatury na intensywność fotosyntezy. W tym celu umieścili okazy moczarki kanadyjskiej w słoikach o temperaturze wody 5°C, 15°C i 25°C. Do zebrania wyników obserwacji skonstruowali tabelę:

Nr doświadczenia	Temperatura wody	Ilość banieczek gazu/min.
I	5°C	
II	15°C	
III	25°C	

Uzupełnij zdania:  
 Miernikiem intensywności fotosyntezy jest w tym doświadczeniu .....  
 Wydzielające się banieczki gazu to .....  
 Szybkość fotosyntezy zależy od .....



## Zadanie 16

[1 punkt]

Ustaw fragmenty wypowiedzi tak, by stanowiły logiczny ciąg.

1. Kolbę z wodą umieszczono nad płomieniem świecy.
2. W pewnej chwili korek wystrzelił z kolby.
3. Kolbę z wodą zatkano szczelnie korkiem.
4. Wzrasta energia wody i zgromadzonej nad nią pary wodnej.

## Zajęcia 8

Temat: „Czarne złoto czy zielona energia?”

35

## Zadanie 17

[3 punkty]

W tabeli podano cechy dwóch różnych elektrowni.  
Przyporządkuj właściwą cechę odpowiedniej elektrowni.

	Elektrownia ciepła	Elektrownia wodna
1. Niewyczerpywalne źródło energii		
2. Duże koszty budowy		
3. Duże koszty produkcji energii		
4. Małe koszty produkcji energii		
5. Wyczerpywalne źródło energii		
6. Niskie koszty budowy		

Odpowiedź: 1 – B; 2 – B; 3 – A; 4 – B; 5 – A; 6 – A.

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **SUBSTANCJE:**

**„Woda - pospolita niezwykłość”**

Przedmiot wiodący: **chemia**

### Zajęcia 9

Temat: **„Woda - pospolita niezwykłość:  
podobne rozpuszcza się w podobnym”**

#### Zadanie 18

[1 punkt]

Odszukaj w dostępnych źródłach i przyporządkuj wymiary cząstek określających roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny do odpowiednich mieszanin.

- A. roztwór właściwy
- B. koloid
- C. zawiesina

1. rozdrobnienie cząstek  $10^{-9}\text{m} - 5 \cdot 10^{-7}\text{m}$  (500nm)
2. rozdrobnienie cząstek  $> 5 \cdot 10^{-7}\text{m}$
3. rozdrobnienie cząstek  $< 10^{-9}\text{m}$  (1nm)

A....., B....., C.....

**Odpowiedź:**

**A - 3, B - 1, C - 2**

## Zadanie 19

[4 punkty]

### Jakie substancje znajdują się w dwóch roztworach?

W dwóch zlewkach znajdują się bezbarwne roztwory. W jednej znajduje się roztwór cukru, a w drugiej roztwór soli kuchennej. Zaproponuj sposób rozróżnienia roztworów (rozpoznania substancji znajdujących się w roztworach). Uwaga!!! Roztworów nie można próbować.

37

Odpowiedź:

Propozycja wykonania: ogrzewać roztwory na łyżeczkach nad palnikiem. Cukier jest związkem węgla. Podczas ogrzewania roztworu cukru, najpierw wyparuje woda, a dłuższe ogrzewanie prowadzi do zwęglenia cukru. Ogrzewanie roztworu soli kuchennej nie daje takiego wyniku. Sól kuchenna nie jest związkem węgla.

## Zajęcia 10

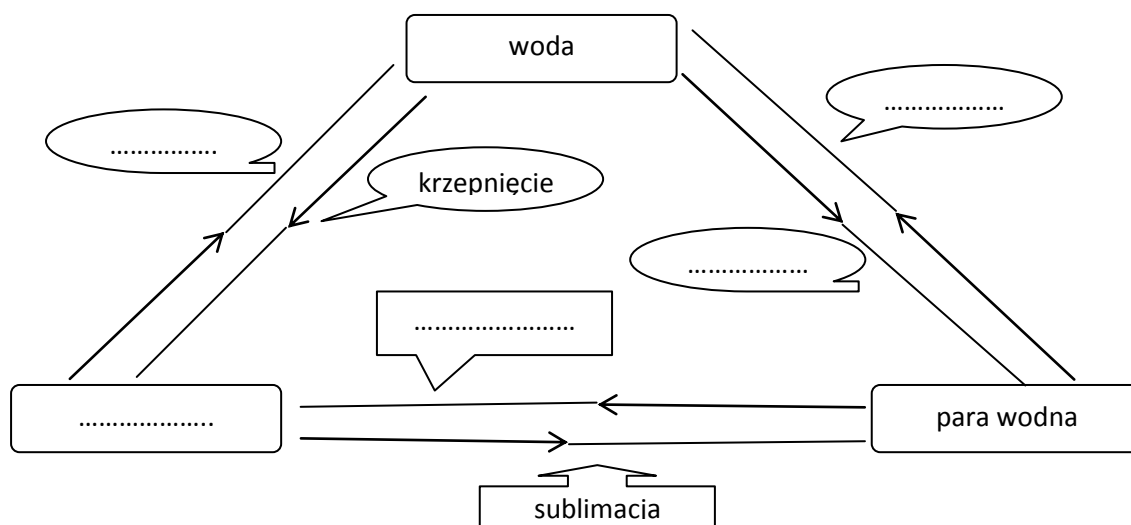
Temat: „Woda w trzech odsłonach.”

Temat: „Być twardym jak skała – czy rzeczywiście?”

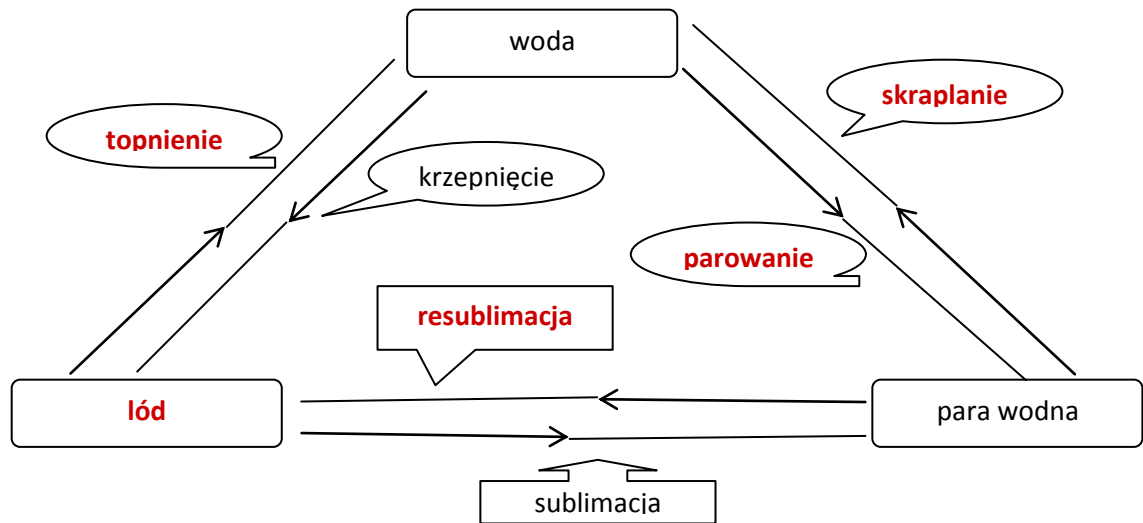
## Zadanie 20

[5 punktów]

Uzupełnij mapę myśli:



Rozwiązanie:



### Zadanie 21 [4 punkty]

Nazwij stan skupienia lub zachodzące zjawisko, łącząc w pary elementy z pierwszej kolumny z drugą.

1. śnieg
2. powstawanie rosy
3. mgła
4. tworzenie się kry

A. topnienie
B. ciecz
C. ciało stałe
D. krzepnięcie
E. gaz
F. parowanie
G. skraplanie

Rozwiązanie:

1. C., 2. G., 3. B., 4. D.

## Zadanie 22

[2 punkty]

Zamarzająca w szczelinach skalnych woda zwiększa objętość i poszerza szczeliny. Wielokrotnie powtarzające się zamarzanie powoduje utratę spistości skały. Jaki rodzaj wietrzenia opisano powyżej?

Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

A.	Jest to wietrzenie chemiczne,	ponieważ	1.	w wyniku tego procesu dochodzi do rozdrabniania skał.
B.	Jest to wietrzenie fizyczne,		2.	w wyniku tego procesu dochodzi do rozpuszczania skał.

39

Rozwiązanie: B-1

## Zajęcia 11

Temat: „**Woda - pospolita niezwykłość: jak woda działa na tlenki metali i tlenki niemetalii?**”

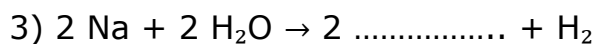
Temat:

„**Tajemnice rozwoju roślin – co jest potrzebne do kiełkowania nasion?**”

## Zadanie 23

[4 punkty]

Woda (tlenek wodoru) może być substratem lub produktem reakcji chemicznych. Uzupełnij równania i przyporządkuj typ reakcji.



A. reakcja analizy

B. reakcja syntezy

C. reakcja wymiany

1) ....., 2) ....., 3) ....., 4) .....





Odpowiedź:

- 1)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$
- 3)  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1) - B, 2) - C, 3) - C, 4) - A

### Zadanie 24 [1 punkt]

Zarodek fasoli znajdujący się w nasieniu

- A. Odżywia się autotroficznie, oddycha beztlenowo.
- B. Odżywia się kosztem liścieni, oddycha tlenowo.
- C. Odżywia się kosztem łupiny owocowo-nasiennej, oddycha tlenowo.
- D. Odżywia się kosztem bielma, oddycha beztlenowo.

Odpowiedź: B

### Zadanie 25 [4 punkty]

Jeśli poniższe zdanie jest prawdziwe, postaw P, jeśli fałszywe, postaw F

- a) Pęcznienie nasion to proces, który polega na wzroście masy i objętości nasion, spowodowanej wnikaniem do nich wody.
- b) Kiełkujące nasiona intensywnie pobierają wodę i tlen.
- c) Po okresie spoczynku, następuje kiełkowanie poprzedzone pęcznieniem nasion.
- d) Nasiona są organem przetrwalnym rośliny.

Odpowiedzi:

a - P      b - P      c - P      d - P

## Zajęcia 12

Temat: „**Normalna anomalia wody**”

Temat: „**Forum Młodych Naukowców**”

### Zadanie 26

[2 punkty]

Podczas krojenia cebuli często łzawią nam oczy. Czy ustawienie kilku zapalonych świec w pobliżu miejsca krojenia może nam pomóc?

Uzasadnij odpowiedź.

*Rozwiązanie:*

*Uczeń powinien zauważyć, iż zapalone świece sprawiają, że ogrzane wokół nich powietrze szybciej unosi się do góry i zabiera ze sobą drażniące nasze oczy małe kropelki soku z cebuli.*

41

### Zadanie 27

[2 punkty]

Przeanalizuj dane przedstawiające intensywność oddychania nasion suchych i kiełkujących i wyjaśnij przyczynę różnic intensywności oddychania między nasionami suchymi a kiełkującymi.

- nasiona suche  $0,06 \text{ CO}_2/\text{g}^{-1} \text{ masy} \times \text{godz}^{-1}$

- nasiona kiełkujące  $108 \text{ CO}_2/\text{g}^{-1} \text{ masy} \times \text{godz}^{-1}$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Odpowiedź:**

Intensywność oddychania nasion suchych i kiełkujących nie jest taka sama. Wynika ona z tempa metabolizmu/przemiany materii i energii. Tempo metabolizmu jest mniejsze w suchych nasionach, niż kiełkujących, ponieważ woda w kiełkujących jest niezbędnym warunkiem zachodzenia procesów życiowych, takich jak, np. oddychanie.

## Zadanie 28

[1 punkt]

Wskaż zestaw prawidłowo wskazujący warunki, które umożliwią kiełkowanie nasion fasoli:

- a) wilgotna gleba, temperatura 0°C, dostęp powietrza, substancje odżywcze;
- b) sucha gleba, temperatura 20°C, dostęp powietrza;
- c) wilgotna gleba, temperatura 20°C, brak dostępu powietrza, substancje odżywcze;
- d) wilgotna gleba, temperatura 20°C, dostęp powietrza.

42

**Odpowiedź: D**

Do rozwoju zawartych w nasionach zarodków roślin konieczna jest wilgotność (woda do procesów metabolicznych), dostęp powietrza do oddychania nasion, odpowiednio wysoka temperatura do sprzyjającej podziałom komórkowym i tym samym wzrostu zarodka w nasieniu. Nie jest potrzebne dostarczanie substancji odżywczych, ponieważ są one zawarte tkance zapasowej nasion – w nasionach fasoli głównie w liścieniach, w innych nasionach, np. ziarniakach zbóż – w bielmie.

## Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

**„Cegielki życia - od węgla do białka”**

Przedmiot wiodący: **biologia**

## Zajęcia 13

Temat: **„Komórka jest najmniejszą cegielką budującą wszystkie organizmy”**

Temat: **„Cegielki życia - od węgla do białka: węgiel –pierwiastek niezwykły”**

## Zadanie 29

[5 punktów]

Przeanalizuj obrazy przedstawiające budowę trzech komórek należących do organizmów z różnych królestw. Na podstawie dostępnych źródeł, podpisz i opisz je, wybierając właściwe oznaczenie:

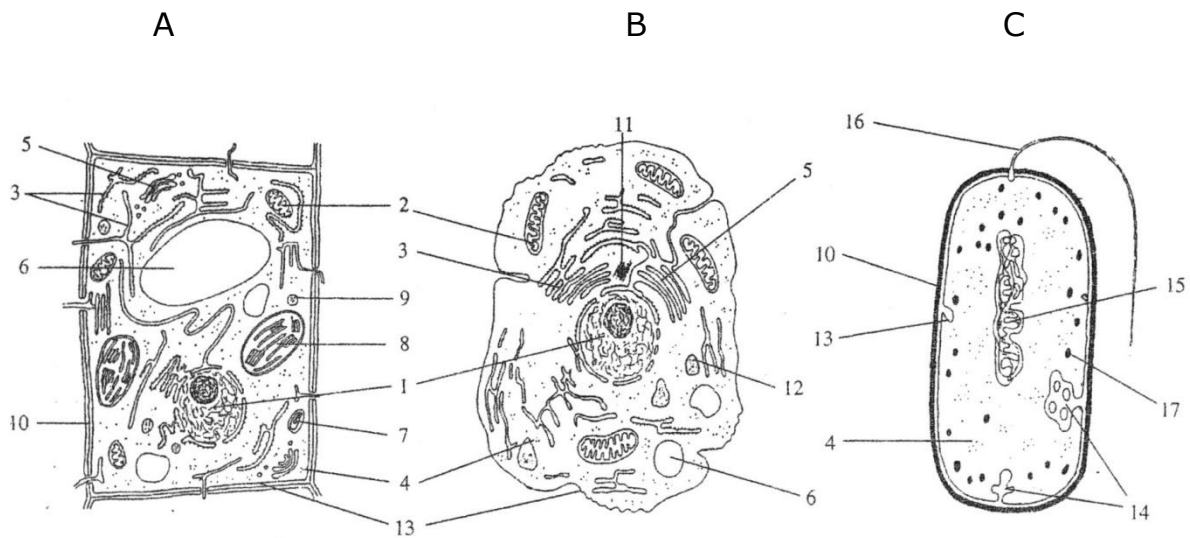
Podpis rysunków:

- komórka bakteryjna
- komórka grzyba

komórka roślinna  
komórka zwierzęca

Opis zawartości komórki/struktur/elementów komórki:

- 1 - .....
- 2 - .....
- 13 - .....
- 6 - .....
- 8 - .....
- 10 - .....



Odpowiedzi:

- A – komórka roślinna
- B – komórka zwierzęca
- C – komórka bakterii

- 1 – jądro z jąderkiem
- 2 – mitochondrium
- 6 – wakuola
- 8 – chloroplast
- 10 – ściana komórkowa
- 13 – błona komórkowa

### Zadanie 30

[3 punkty]

Skonstruuj tabelę przedstawiającą porównanie komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując 3 cechy umożliwiające rozróżnienie każdej z komórek.

Odpowiedź:

Cecha	Komórka bakterii	Komórka roślinna	Komórka zwierzęca
jądro	-	+	+
chloroplasty	-	+	-
Ściana komórkowa	+	+	-

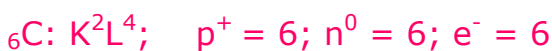
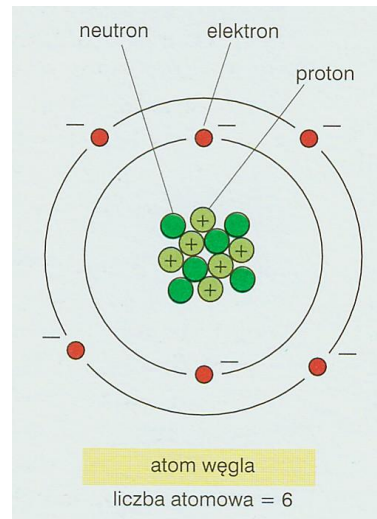
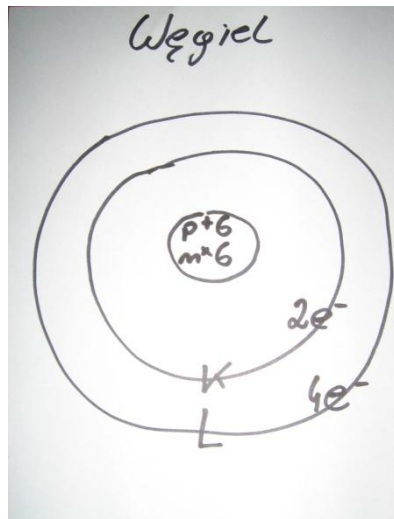
44

### Zadanie 31

[3 punkty]

Na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych narysuj model atomu węgla i rozpisz jego konfigurację elektronową powłokową. Napisz, ile protonów, elektronów i neutronów zawiera atom węgla.

Odpowiedź, np.:





## Zadanie 32

[2 punkty]

Uzupełnij zdania poniższymi odpowiedziami.

Węglowodory są to związki chemiczne zbudowane z atomów  $\square$  A/ $\square$  B i atomów wodoru o wartościowości równej  $\square$  C/  $\square$  D. Wartościowość węgla w związkach organicznych jest zawsze równa  $\square$  E/  $\square$  F. Atomy  $\square$  G/  $\square$  H mogą łączyć się ze sobą za pomocą wiązań pojedynczych, podwójnych lub potrójnych.

A. tlenu

B. węgla

C. I

D. II

E. IV

F. II

G. wodoru

H. węgla

Odpowiedź:

B, C, E, H

## Zajęcia 14

Temat: „W komórkach zachodzą procesy życiowe,  
a ich budowa związana jest z pełnioną funkcją”

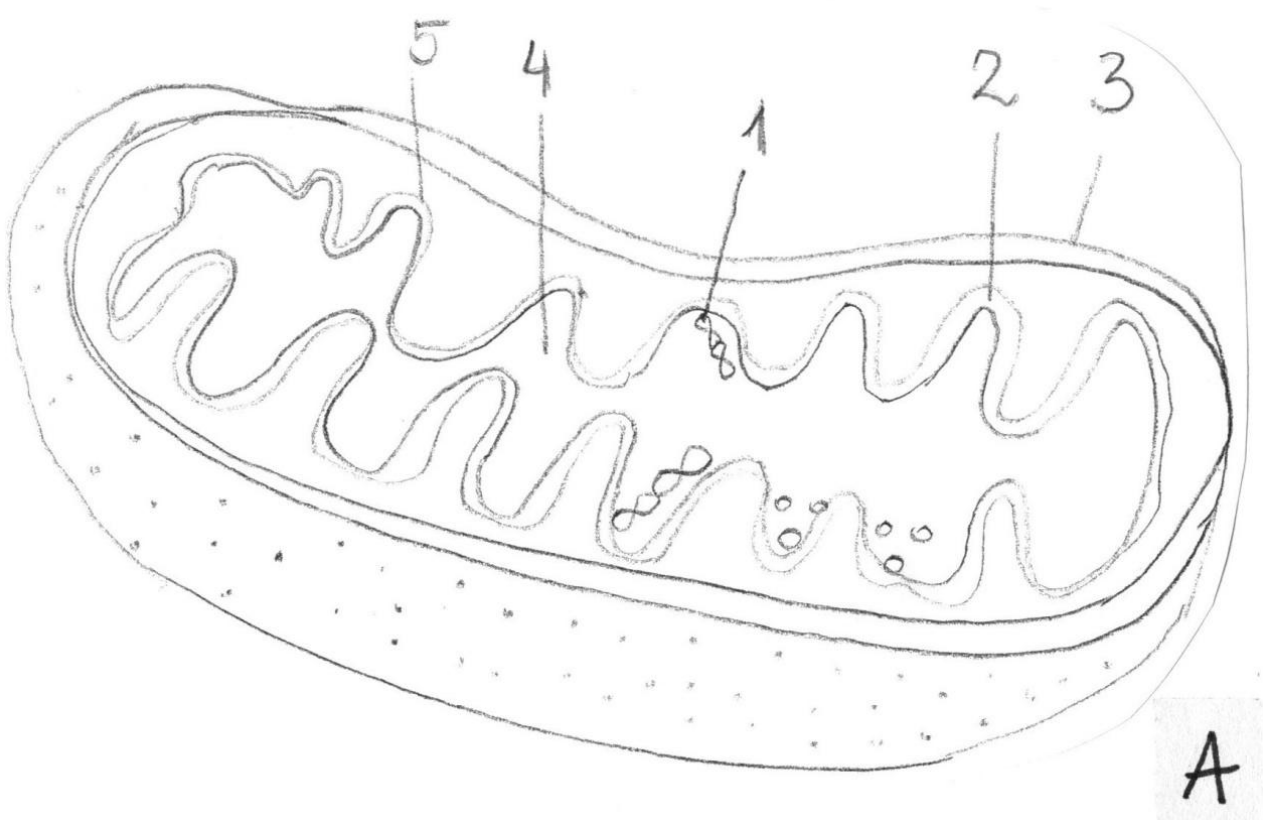
Temat: Rzut oka na najpiękniejsze krajobrazy świata,  
czyli wielka wirtualna Podróż Życia.

### Zadanie 33

[4 punkty]

Miecia, Jadzia, Bolek i Czesiek wykonali modele struktur komórkowych do poniższych projektów. Rozpoznaj struktury komórkowe oznaczone jako A, B, C, D oraz elementy ich budowy:

46



A - .....

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -

Odpowiedzi:

A - MITOCHONDRIMUM

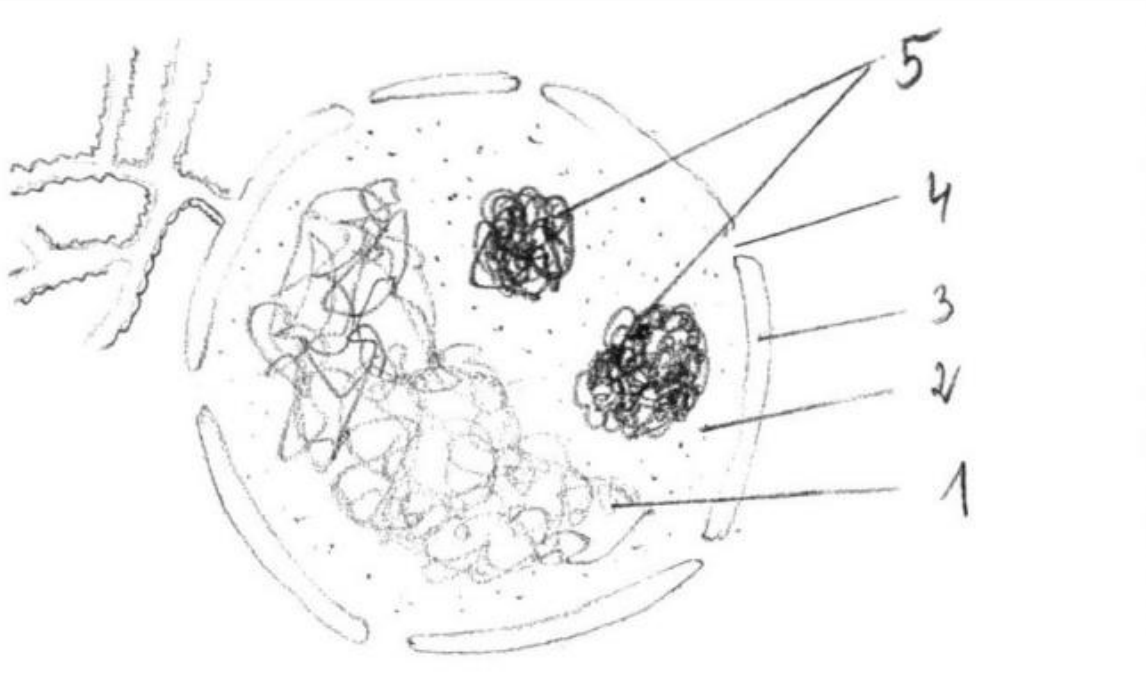
1 - DNA

2 - błona mitochondrialna wewnętrzna tworząca grzebienie

3 - błona mitochondrialna zewnętrzna

4 - matriks/macierz mitochondrialna

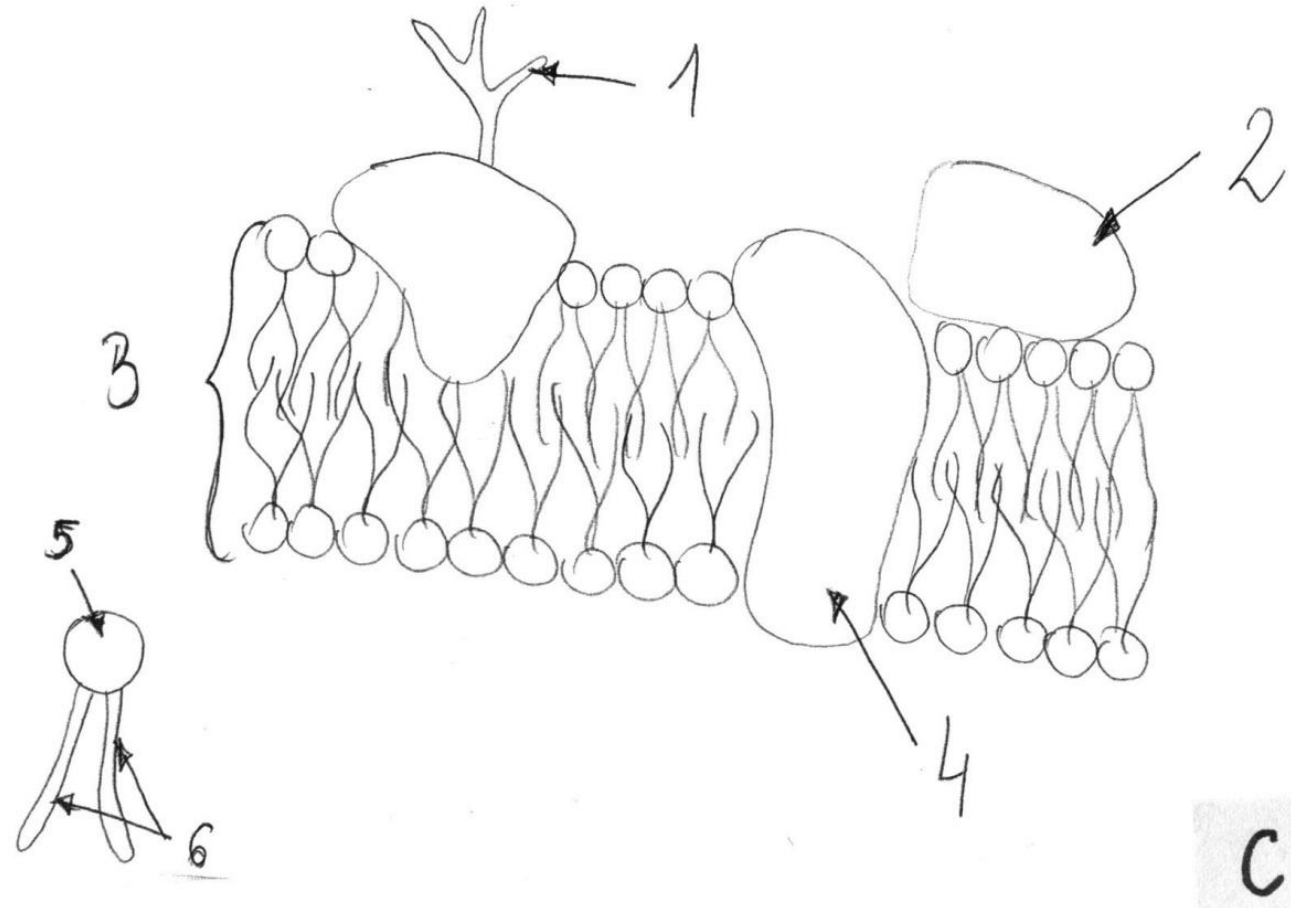
5 - przestrzeń międzylonowa



B

- B - .....
- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -

**Odpowiedzi:**  
 B - JĄDRO KOMÓRKOWE  
 1 - chromatyna  
 2 - kariolimfa  
 3 - otoczka jądrowa/podwójna błona jądrowa  
 4 - pory w otoczce jądrowej  
 5 - jąderka



- C - .....  
1 -  
2 -  
3 -  
4 -  
5 -  
6 -

Odpowiedzi:

C - FRAGMENT BŁONY KOMÓRKOWEJ

1 - cukier

2 - białko powierzchniowe/peryferyjne

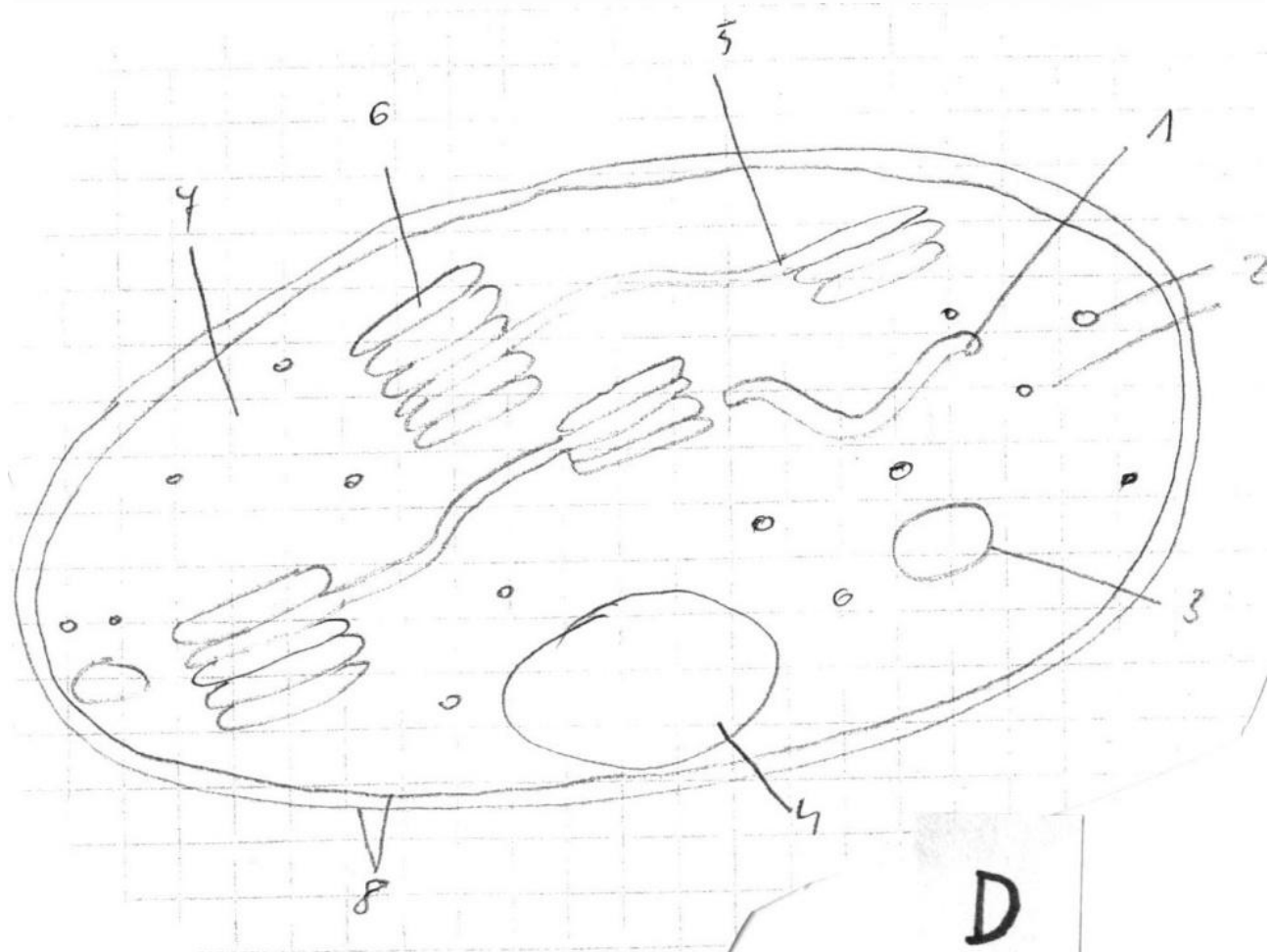
3 - lipoproteidy

4 - białko integralne

5 - część hydrofilowa lipidów

6 - część hydrofobowa lipidów

} fosfolipid



- D - .....
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -

**Odpowiedzi:**

D - CHLOROPLAST

2 - rybosomy

3 - kropla lipidów

4 - ziarno skrobi asymilacyjnej

5 - tylakoidy międzygranowe

6 - tylakoidy gran

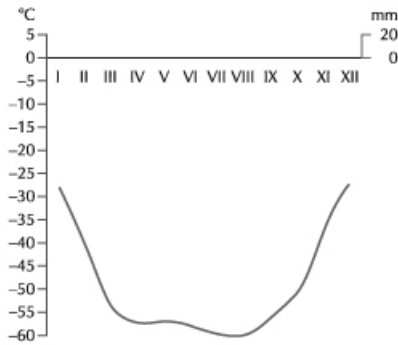
7 - stroma

8 - podwójna błona otaczająca chloroplast

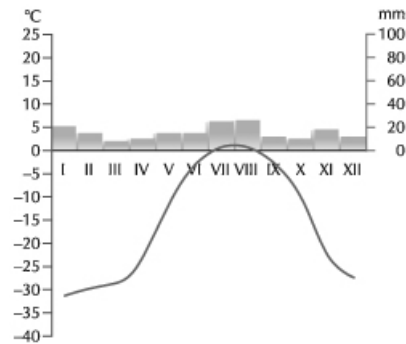


## Zadanie 34 [2 punkty]

Na wykresach przedstawiono roczny przebieg opadów i temperatury powietrza na obszarze Arktyki i Antarktyki, a na fotografiach przedstawiono zwierzęta żyjące na obszarach polarnych.



1.



2.



3.



4.

**W którym zestawie przedstawiono cechy klimatu i gatunek zwierzęcia charakterystyczne dla Arktyki? Wybierz odpowiedź spośród podanych.**

**A.** 1., 3.

**B.** 1., 4.

**C.** 2., 3.

**D.** 2., 4.

**Odpowiedź: D**

## Zajęcia 15

Temat: „Cegiełki życia - od węgla do białka: w poszukiwaniu podstawowych substancji odżywczych organizmu ludzkiego”

### Zadanie 35

[2 punkty]

Za pomocą jakiej reakcji chemicznej można odróżnić charakter chemiczny tłuszczu występującego smalcu od tego występującego w oleju np. rzepakowym? (Początek odpowiedzi wybierz z kolumny pierwszej, a dokończenie z trzeciej).

51

<input type="checkbox"/> 1. Reakcja z $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,	ponieważ w próbówce	<input type="checkbox"/> A. z olejem rzepakowym nastąpi odbarwienie wody bromowej
<input type="checkbox"/> 2. Reakcja z $\text{HNO}_3$ ,		<input type="checkbox"/> B. z olejem rzepakowym pojawi się ceglasczerwony osad.
<input type="checkbox"/> 3. Reakcja z wodą bromową,		<input type="checkbox"/> C. ze smalcem pojawi się żółte zabarwienie.

Odpowiedź: **3.A.**

### Zadanie 36

[1 punkt]

Jaki proces zachodzi podczas ogrzewania białka jaja kurzego?

- A. wysalanie
- B. peptyzacja
- C. denaturacja
- D. hydroliza

Odpowiedź: **C**

## Zajęcia 16

Temat: „Sawanna – obszar chroniony i eksploatowany.”

Temat: „O tym, jak woda podróżuje od korzenia do ostatniego listka.”

### Zadanie 37

[5 punktów]

Dopasuj najbardziej charakterystyczną formację roślinną i gleby do wymienionych stref klimatycznych:

Strefa klimatyczna	Formacja roślinna	Gleba
1. Równikowa	a. Pustynie i półpustynie	A. Czarnoziem
2. Zwrotnikowa	b. Step	B. Lateryty
3. Podzwrotnikowa	c. Tundra	C. Gleby glejowe
4. Umiarkowana	d. Wilgotne lasy równikowe	D. Szaroziemy
5. Około biegunowa	e. Makia	E. Gleby cynamonowe

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Odpowiedzi:

- 1 – d – B
- 2 – a – D
- 3 – e – E
- 4 – b – A
- 5 – c – C

### Zadanie 38

[3 punkty]

Uzupełnij zdania:

1. Z mokrego piasku lepiej się buduje ponieważ pomiędzy wodą i piaskiem działają siły .....
2. Strumyczki wody wypływające ze słuchawki prysznica można czasem „skleić” zbliżając je do siebie palcami. Dzieje się tak dzięki siłom .....
3. Kropelki wody utrzymują się na parasolu dzięki siłom .....

Rozwiązanie:

1. przylegania; 2. spójności; 3. przylegania

# Rozdział szósty

## WARUNKI ORGANIZACJI ZAJĘĆ

### Zajęcia 1-4

Cykl tematyczny: „MIEJSCA”

Przedmiot wiodący: **geografia**

53

### Uczestnicy

Uczniowie klasy pierwszej gimnazjum - 5 osób w dwóch zespołach.

### Liczba godzin zajęć

Ogółem: 10 godzin (4 spotkania), w tym:

- geografia - 40% czasu zajęć,
- biologia - 30% czasu zajęć,
- chemia - 10% czasu zajęć,
- fizyka - 20% czasu zajęć.

### Organizacja spotkań

- Spotkanie 1. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych
- Spotkanie 2. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych
- Spotkanie 3. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych
- Spotkanie 4. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych

### Plan zajęć cyklu:

Zajęcia 1.

- geografia - 2 godz.

Zajęcia 2.

- geografia - 2 godz.
- biologia - 1 godz.

Zajęcia 3.

- fizyka - 1 godz.
- biologia - 2 godz.

Zajęcia 4.

- fizyka - 1 godz.
- chemia - 1 godz.

## Zajęcia 5-8

Cykl tematyczny: **PROCESY: „Wszechobecna energia”**  
Przedmiot wiodący: **fizyka**

### Liczba godzin zajęć

Ogółem: 10 godzin (4 spotkania), w tym:

- fizyka - 40% czasu zajęć,
- geografia - 20% czasu zajęć,
- biologia - 20% czasu zajęć,
- chemia - 20% czasu zajęć.

### Organizacja spotkań

- Spotkanie 1. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych z fizyki
- Spotkanie 2. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych,  
w tym chemia – 2 godz. i geografia – 1 godz.
- Spotkanie 3. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych,  
w tym 2 godz. biologii i 1 godz. fizyki
- Spotkanie 4. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych,  
w tym 1 godz. geografii i 1 godz. fizyki

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **SUBSTANCJE:**  
**„Woda - pospolita niezwykłość”**  
Przedmiot wiodący: **chemia**

### Liczba godzin zajęć

Ogółem: 10 godzin (4 spotkania), w tym:

- chemia - 40% czasu zajęć,
- fizyka - 30% czasu zajęć,
- biologia - 20% czasu zajęć,
- geografia - 10% czasu zajęć.



## Organizacja spotkań

- A. Spotkanie 1. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych z chemii.
- B. Spotkanie 2. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych, w tym fizyka - 2 godz. i geografia - 1 godz.
- C. Spotkanie 3. - 3 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych w tym chemia - 2 godz. i biologia - 1 godz.
- D. Spotkanie 4. - 2 godz. w trybie zajęć pozalekcyjnych, w tym biologia - 1 godz. i fizyka - 1 godz.

55

## Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

**„Cegiełki życia - od węgla do białka”**

Przedmiot wiodący: **biologia**

## Liczba godzin zajęć

Ogółem: 10 godzin (4 spotkania), w tym:

- biologia - 30% czasu zajęć,
- chemia - 30% czasu zajęć,
- geografia - 30% czasu zajęć,
- fizyka - 10% czasu zajęć.

## Organizacja spotkań

- A. Spotkanie 1. - biologia 2 godz.; chemia 1 godz.
- B. Spotkanie 2. - biologia 1 godz.; geografia 2 godz.
- C. Spotkanie 3. - chemia 2 godz.
- D. Spotkanie 4. - geografia 1 godz.; fizyka 1 godz.

# Rozdział siódmy

## PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ CYKLI TEMATYCZNYCH

### Zajęcia 1-4

Cykl tematyczny: **„MIEJSCA”**

Przedmiot wiodący: **geografia**

56

#### Zajęcia 1

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: palcem po mapie”**

Czas zajęć: **90 minut - geografia**

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.).
2. Przypomnienie i usystematyzowanie wiadomości o mapie (12 min.).
3. Analiza map (różne skale i rodzaje – ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki, walorów kulturowych i przyrodniczych) naszego regionu (plan miasta, mapy topograficzne najbliższej okolicy, Google Maps itp.), (63 min.).
4. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

#### **„Wyspa skarbów”**

Nauczyciel rozdaje plan wyspy skarbów i sygnatury (*załącznik nr 2*) Zadaniem uczniów jest sporządzenie mapy skarbów i jej interpretacja (opis wyznaczonej trasy). Kończymy ćwiczenie wystawą prac.

2. Usystematyzowanie wiadomości o mapie.

- a) do czego służy mapa? – wprowadzenie za pomocą kilku slajdów przedstawiających niekonwencjonalne wykorzystanie mapy *załącznik nr 2*, uczniowie podają przykłady sytuacji życiowych oraz zawodów, w których niezbędne jest korzystanie z map.
- b) jakie znasz rodzaje map? – praca z atlasem geograficznym i mapami tematycznymi.
- c) w jaki sposób przedstawia się zjawiska i obiekty na mapach – uczniowie projektują zabawne sygnatury, odszukują metody przedstawiania zjawisk na mapach

d) rola skali mapy – przykłady map wielko- i małoskalowych (atlas, przykłady map ściennych i wielkoskalowych – topograficznych i planów)

3. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część pierwsza.

## Zajęcia 2

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: na wycieczkę, na wycieczkę!”**

Czas zajęć: **90 minut - geografia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Dlaczego lubicie wycieczki? zapisywanie powodów na tablicy (10 min.)
3. Grupa projektuje wycieczkę (50 min.)
4. Obliczenie długości trasy wycieczki na podstawie skali mapy (15 min.)
5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

#### „Idziemy na azymut”

Szkicujemy plan klasy, wrysowując cel marszruty. Po drodze uczniowie napotykają przeszkody w postaci stolików, krzeseł zmuszających ich do zmiany kierunku. Zadaniem grupy jest dotarcie do celu stosując się do zasad terenowego marszu. Kierunek wyznaczamy za pomocą kompasu. Odległości mierzymy krokami.

2. Dlaczego lubicie wycieczki?

- a) wspólna praca nad powodami, które sprawiają, że wycieczki są atrakcyjną formą zajęć,
- b) zapisywanie powodów na tablicy,
- c) wskazanie, że powody, dla których wycieczka jest atrakcyjna, to jednocześnie cele zajęć.

3. Projektowanie trasy wycieczki według wskazówek nauczyciela biologii

- a) praca w grupie z wykorzystaniem planu okolicy szkoły (najlepiej w skali 1: 10 000), drogę zaznaczamy na odbitce ksero (można również wykorzystać mapy elektroniczne), gdyż będzie ona wykorzystana na kolejnych zajęciach,
- b) zwracamy uwagę na zaplanowanie wszelkich innych okoliczności towarzyszących wyprawie: karta pracy, w której uczniowie opisują też trasę wycieczki.

4. Wprowadzenie (bądź powtórzenie) pojęcia skali - slajdy.

5. Zadania ze skali mapy - karta pracy.

6. Obliczenie rzeczywistej długości trasy wycieczki, ewentualna korekta trasy.
7. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część druga.

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: pobliskie zarośla to też ekosystem”**

Czas zajęć: **45 minut - biologia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Uczniowie w ramach współprzygotowania zajęć, na tydzień przed zajęciami, otrzymują do wykonania, metodą tekstu przewodniego, krótkie prezentacje związane z tematem „Zarośla jako przykład ekosystemu”:

1. uczeń - Zarośla jako przestrzeń życiowa dla zwierząt
2. uczeń - Roślinność zielna zarośli
3. uczeń - Typowe drzewa i krzewy zarośli
4. uczeń - Liczebność różnych populacji i ich zagęszczenie
5. uczeń - Rodzaje rozmieszczenia różnych populacji w przestrzeni

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Przygotowanie do badań populacji w terenie (30 min.)
3. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

**„Wizytówki”** Uczniowie losują karty z rysunkiem/fotografią organizmu charakterystycznego dla zarośli. Trzymając obraz przed sobą, czytają po jednej informacji aż do odgadnięcia przez pozostałych nazwy gatunkowej (lub rodzajowej).

Każdy z uczniów losuje po dwie karty, wszyscy uczestnicy zabawy poznają/rozpoznają łącznie 10 przedstawicieli zarośli - *załącznik 5*. Dalszym etapem zabawy jest takie ułożenie kart, aby zobrazować zależności między zjadającymi a zjadanymi/zależności pokarmowe w ekosystemie (tu uczniowie dodają kartki ze strzałkami, kto jest pokarmem dla kogo (uświadamia im to zgodność przepływu energii z krążeniem/obiegami materii) - *załącznik nr 6*

2. Wprowadzenie do zajęć/badań terenowych

### **I „Ekologia – wszystko się łączy”**

Prowadzący zadaje pytania systematyzujące wiedzę i doprowadzające do konkluzji, że przedmiotem badań i wiedzy ekologicznej jest przyroda, a tu dosłownie wszystko łączy się ze wszystkim.

Przykładowe pytania warto wizualizować – *np. prezentacją*

- czym jest ekosystem?
- jakie ekosystemy możemy wyodrębnić w okolicy zamieszkania?
  - a) naturalne i sztuczne
  - b) lądowe i wodne
  - c) bogate i ubogie
- co wspólnego ma gatunek, populacja i biocenoza?

- jakie żywe (biotyczne) i nieożywione (abiotyczne) elementy ekosystemu wpływają/oddziałują na populacje?
- w jaki sposób biotyczne i abiotyczne czynniki oddziałują na siebie nawzajem/są powiązane różnorodnymi zależnościami? – załącznik 11 „Rodzaje czynników oddziałujących na organizm i na siebie wzajemnie”

## II „Aktorami na scenie ekosystemu są populacje”

Uczniowie prezentują opracowane metodą tekstu przewodniego zagadnienia ściśle związane z planowanymi obserwacjami terenowymi:

1. uczeń – Zarośla jako przestrzeń życiowa dla zwierząt
2. uczeń - Roślinność zielna zarośli
3. uczeń – Typowe drzewa i krzewy zarośli
4. uczeń - Liczebność różnych populacji i ich zagęszczenie
5. uczeń - Rodzaje rozmieszczenia różnych populacji w przestrzeni

6. nauczyciel – Obserwacja jako metoda badawcza – jak zbadać liczebność, rozmieszczenie i zagęszczenie wybranego gatunku rośliny zielnej?

Prowadzący prezentuje, czym jest obserwacja, najważniejsze zasady i cechy dobrego badacza/obserwatora, rozdaje każdemu uczniowi karty wyprawy terenowej, (załącznik 4) oraz materiały pomocnicze (załącznik 5), prosi o zapoznanie się z materiałami i ew. zadawanie pytań.

3. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia.

A. Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne

- 1) T. Umiński, *Ekologia*, Prószyński i S-ka, Warszawa, 1999
- 2) W. Kulesza, *Klucz do oznaczania drzew i krzewów*, PWRiL, Warszawa, 1991
- 3) W. Matuszkiewicz, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Warszawa, 1982;
- 4) internetowe strony związane ze zbiorowiskami roślinnymi okolic zamieszkania.

## Zajęcia 3

Temat: „Krajobrazy najbliższej okolicy: wszystko się porusza”

Czas zajęć: 45 minut - fizyka

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Definicja ruchu sformułowana przez uczniów (5 min.)
3. Droga. Pomiar drogi przebytej przez ciało (5 min.)
4. Sens fizyczny szybkości. Jak obliczyć szybkość średnią? (5 min.)
5. Jak wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała? Plan wycieczki. (20 min.)



## 6. Podsumowanie zajęć (5 min.)

### 1. Ćwiczenie otwierające:

Nauczyciel podaje temat lekcji i zachęca uczniów do dyskusji: czy na pewno wszystko się porusza? Uczniowie podają przykłady, próbują uzasadnić swoje zdanie.

Nauczyciel precyzuje wypowiedzi uczniów zachęcając, by w podawanych przykładach określali względem czego dane ciało spoczywa lub się porusza – wprowadzenie pojęcia *układu odniesienia*.

### 2. Definicja ruchu sformułowana przez uczniów

Próba uogólnienia: nauczyciel prosi, by uczniowie zastanowili się, jak można zdefiniować ruch (szukamy odpowiedzi na pytanie: co to znaczy, że ciało się porusza?) W definicji powinny się pojawić następujące pojęcia: *zmiana położenia, układ odniesienia, czas*.

### 3. Droga. Pomiar drogi przebytej przez ciało.

Analizując przykłady z lekcji łatwo dojdziemy do wniosku, że w przypadku torów prostoliniowych łatwo jest zmierzyć ich długość – czyli *drogę*.

Nauczyciel stawia problem: jak zmierzyć drogę, którą pokona poruszająca się po stole kulka? (zestaw ZamKor – kątownik z miarką, kulka)

Zaznaczamy położenie początkowe kulki, wprawiamy ją w ruch, zaznaczamy położenie końcowe. Różnica położenia to droga pokonana przez kulkę.

Nauczyciel pyta, jak jeszcze można zmierzyć drogę pokonaną przez ciało?

W propozycjach pojawi się pomiar przy pomocy licznika odległości w samochodzie, obliczenie drogi z pomocą mapy.

### 4. Sens fizyczny szybkości. Jak obliczyć szybkość średnią?

Nauczyciel przypomina, że uczniowie znają jeszcze jedną wielkość, za pomocą której można opisać ruch: *szybkość (wartość prędkości)*.

Prosi, by uczniowie wyjaśnili, co to znaczy, że samochód porusza się z szybkością np. 50 km/h. W podawanych odpowiedziach powinien zawierać się sens fizyczny szybkości: szybkość informuje mnie o tym, jaką drogę przebyła ciało w jednostce czasu.

### 5. Jak wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała? Plan wycieczki.

Nauczyciel przypomina uczniom planowaną na wcześniejszych zajęciach z geografii wycieczkę (dalej pracujemy z przygotowanym wcześniej planem).

Sformułowanie zadania: Jak wyznaczyć szybkość, z którą będziecie pokonywać poszczególne odcinki trasy oraz szybkość średnią na całej trasie? – uczniowie przygotowują plan techniką śnieżnej kuli.

W planie powinny się znaleźć:

- zaznaczone na planie miejsca pomiarów pośrednich;
- sposób pomiaru drogi, dokładność pomiaru;
- sposób pomiaru czasu, konieczne przyrządy, dokładność pomiaru;
- sposób obliczenia szybkości średniej poszczególnych odcinków, szybkości średniej na całej trasie

Gdy jest gotowy plan całej grupy uczniowie przystępują do planowania kształtu tabelki – przykładowa w załączniku (Załącznik F1).

Grupa ustala sposób jej wypełniania (np. obliczanie na podstawie mapy pokonywanych odległości, ustalenie na planie wycieczki punktów pomiarowych, sposobu przekazania sobie wyników pomiaru czasu tak, by każdy uczeń posiadał komplet pomiarów)

7. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część czwarta.

Temat:

### **„Krajobrazy najbliższej okolicy: Badanie wybranych cech (właściwości) populacji gatunków roślin w zaroślach”**

Czas zajęć: **90 minut - biologia**

61

#### **Organizacja/przebieg zajęć**

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Obserwacja zarośli z odległości 10 m za pomocą lornetki lub aparatu fotograficznego z teleobiektywem. (10 min.)
3. Obserwacja zarośli z bliska: oznaczanie pospolitych gatunków roślin. (10 min.)
4. Badania liczebności, zagęszczenia i rozmieszczenia wybranych trzech gatunków roślin zielnych. (30 min.)
5. Zebranie i analiza wyników, wnioski. (10 min.)
6. Pobranie próbek gleby do badań laboratoryjnych (5 min.)
6. Podsumowanie zajęć i powrót do szkoły (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

#### **„Słuchanie przyrody”**

W odległości 10 m od celu wyprawy – zarośli – prowadzący prosi, aby każdy „założył” „czapkę niemówkę”, zajął dogodne miejsce i w ciszy, przez 5 minut, wsłuchał się w głosy natury, spróbował je zidentyfikować i policzyć.

Po 5. minutach uczniowie zaproszeni do kręgu dzielą się po kolei swoimi wrażeniami ze słuchania przyrody.

#### **2. „Zwiad z ukrycia”**

Zadanie polega na dalszej obserwacji zarośli za pomocą przyrządów do tego celu przeznaczonych: lornetki lub aparatu fotograficznego z teleobiektywem.

Możemy zaobserwować wtedy wiele zwierząt, zwłaszcza ptaków, które zapewne spłoszą się gdy podejdziemy bliżej.

Przy obserwacji ptaków zarośli, uczniowie powinni zwrócić uwagę na ich zachowanie, gdzie szukają pokarmu, jak odnajdują gniazda itp.

Warto, aby uczniowie spróbowali rozpoznać gatunki ptaków i innych zwierząt, ale nie jest to konieczne. Wystarczy, że odróżnią je od siebie i spostrzegą oraz określą/opiszą szczegóły wyglądu zwierzęcia.

### 3. „Obserwując z bliska – dowiem się więcej”

Obserwacja zarośli z bliska: oznaczanie pospolitych gatunków roślin za pomocą atlasów chwastów, atlasów roślin synantropijnych, atlasów roślin towarzyszących człowiekowi, klucza do oznaczania roślin, botanicznych stron internetowych, do których dostęp mogą uzyskać za pomocą telefonu komórkowego. Dokumentowanie tej pracy polega na wypisaniu kilku gatunków występujących w tym miejscu.

### 4. Badamy cechy populacji

Uczniowie wspólnie ustalają, jakie trzy gatunki roślin zielnych będą badać. Każdy z uczniów samodzielnie przeprowadza obserwacje na wyznaczonym przez siebie poletku 1m<sup>2</sup> według instrukcji zamieszczonej na karcie z dokumentacją badań.

### 5. Zebranie i analiza wyników, wnioski

Prowadzący wspomaga uczniów w dokumentowaniu obserwacji, zwracając szczególną uwagę na poprawność, czytelność i staranność zapisów. Niezależne badania uczniów powinny być zapisane na karcie każdego z nich, stanowią bowiem powtórzenia zwiększające rzetelność i wiarygodność badań.

### 6. Pobranie próbek gleby do badań laboratoryjnych

Gleba, jako element biotopu, będzie obiektem badań na następnym spotkaniu z cyklu: Miejsca-chemia.

7. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część piąta.

A. Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne

- 1) T. Umiński, *Ekologia*, Prószyński i S-ka, Warszawa, 1999
- 2) W. Kulesza, *Klucz do oznaczania drzew i krzewów*, PWRiL, Warszawa, 1991
- 3) W. Matuszkiewicz, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Warszawa, 1982;
- 4) Z. Schwarz, J. Szober, *Rośliny towarzyszące człowiekowi*, WSiP, Warszawa, 2009
- 5) internetowe strony związane ze zbiorowiskami roślinnymi okolic zamieszkania

B. Wyposażenie na wyprawę:

- karta dokumentacji badań – załącznik 5
- atlasy i klucze do oznaczania gatunków
- załączniki 5 i 6
- lornetka/aparat fotograficzny z teleobiektywem

- lupa
- sznurek
- taśma miernicza
- nożyczki lub scyzoryk
- łopatką
- woreczek lub słoik na ew. okazy i próbkę gleby do badań laboratoryjnych

## Zajęcia 4

Temat: **“Tajemnicza wielkość – szybkość średnia”**

Czas zajęć: **45 minut - fizyka**

63

### Organizacja/przebieg zajęć

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Analiza zgromadzonych danych – karta pracy (10 min.).
3. Dokładność pomiarów – przemyślenia uczniów (10 min.).
4. Informacje (lub ich brak) wpływające z analizy wyników pomiarów (15 min.).
5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające: nauczyciel zadaje pytania typu: jak wyznaczyć szybkość zjadania zupy; szybkość rozwiązywania zadań z fizyki itp. Jakie jeszcze szybkości można wyznaczać? – uczniowie podają propozycje.

2. Odczytujemy wyniki pomiarów (wielkości średnie obliczone przez uczniów) z tabeli (Załącznik F2). Uczniowie wskazują najdłuższy/najkrótszy odcinek trasy. Następnie pytamy o tę część, która zabrała im najwięcej/najmniej czasu. Prosimy, żeby oszacowali, którą część trasy przebyli z największą/najmniejszą szybkością średnią.

Ustalamy na drodze wymiany myśli sposób obliczenia poszczególnych szybkości. Następnie uczniowie przystępują do wykonania obliczeń.

3. Dokładność pomiaru. Uczniowie dzielą się wnioskami ze swoich przemyśleń.

Powinni zauważyć, że niedokładności związane były między innymi z:

- błąd pomiaru podczas odczytu z mapy;
- dokładność wyznaczenia punktu, w którym kończymy mierzyć czas danego odcinka trasy;
- błąd pomiaru czasu związany z niejednoczesnym przekraczaniem umownej granicy startu i mety;
- inne (...).

Sposobem zwiększenia dokładności może być: inny pomiar drogi, dokładniejsza mapa, inne (...).

4. Nauczyciel (który nie był na wycieczce) prosi, by uczniowie odpowiedzieli na pytania: z czego wynika najmniejsza/największa wartość szybkości na poszczególnych odcinkach trasy (może spróbować przewidzieć odpowiedzi).

Wniosek z rozmowy: szybkość średnia nie daje informacji o ruchu ciała (uczniowie stali zbierając próbki na chemię, szli szybciej, bo droga wiodła w dół lub wolniej, bo rozmawiali nt. mijanych roślin).

Uczniowie nanoszą na plan wycieczki informacje na temat szybkości średniej na poszczególnych odcinkach trasy oraz zapisują szybkość średnią całej trasy. Dodatkowo można przećwiczyć zamianę jednostek szybkości i obliczone wartości podać w km/h.

5. Nauczyciel prosi o podsumowanie tego, czego nauczyli się na tej lekcji.

Zwraca uwagę na: definicję szybkości średniej (iloraz drogi i czasu, w którym droga została pokonana); informację, którą niesie ze sobą ta wielkość; dokładność pomiaru;

Nauczyciel może zapytać, jakie jeszcze szybkości można zmierzyć podczas wędrówki - swoje propozycje uczniowie mogą opracować w domu, a kartki z pomysłami mogą znaleźć się na tablicy z zadaniami do późniejszego rozwiązania.

Przy wykonywaniu eksperymentów można skorzystać ze stopera komputerowego: <http://fizyka.zamkor.pl/arttykul/66/209-komputerowy-stoper/>

6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część szósta.

A. Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne

1) komputerowy stoper: <http://fizyka.zamkor.pl/arttykul/66/209-komputerowy-stoper/>

Temat:

**„Krajobrazy najbliższej okolicy: jaka jest gleba w naszym regionie?”**

**Czas zajęć: 45 minut - chemia**

### **Organizacja/przebieg zajęć**

**Uwaga!** Podczas wycieczki uczniowie poszukują i pobierają do małych słoików próbki gleby: ogrodowej, piaszczystej i gliniastej. Zaznaczają miejsca poboru próbek na mapie. Po wycieczce uczniowie otwierają słoiki, aby wysuszyć próbki gleb.

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – Sorpcja – co to takiego? (5 min.)
2. Wprowadzenie – Gleba i jej składniki (5 min.)



3. Przeprowadzenie badań gleby piaszczystej, gliniastej i ogrodowej - kierunkowe odkrywanie (guided discovery), (22 min.)
4. Zestawienie wyników (5 min.)
5. Analiza wyników badań i wnioski (5 min.)
6. Podsumowanie zajęć (3 min.)

1. Ćwiczenie otwierające: Sorpcja – co to takiego? *załącznik C3*

Domino - gra dla dwóch lub trzech osób.

Prawidłowo ułożone kostki domina tworzą zdania:

Sorpcja - pochłanianie jednej substancji (sorbatu) przez inną substancję (sorbent).

Pojęcie sorpcji obejmuje dwa zjawiska: absorpcję, czyli możliwość pochłaniania substancji przez całą objętość innej substancji (absorbenta) oraz adsorpcję, w wyniku której następuje zagęszczenie sorbowanej substancji jedynie na powierzchni adsorbenta.

2. Wprowadzenie - Gleba i jej składniki

Gleba jest układem składającym się z cząstek o różnej wielkości i różnym składzie chemicznym. Ważną cechą gleby jest procentowa zawartość cząstek o określonej wielkości, czyli frakcji. Frakcją glebową nazywa się zbiór cząstek o określonych wymiarach. Wyróżnia się frakcje: części szkieletowe i części ziemiste.

**I. Części szkieletowe  $d^*) > 2 \text{ mm}$**

- A. Frakcja blokowa  $d > 600 \text{ mm}$
- B. Frakcja gładzowa  $200 < d \leq 600 \text{ mm}$
- C. Frakcja kamienista  $75 < d \leq 200 \text{ mm}$
- D. Frakcja żwirowa:  $2 < d \leq 75 \text{ mm}$

**II. Części ziemiste  $d \leq 2 \text{ mm}$**

- A. Frakcja piaszkowa  $0,05 < d \leq 2,0 \text{ mm}$
- B. Frakcja pyłowa  $0,002 < d \leq 0,05 \text{ mm}$
- C. Frakcja iłowa  $d \leq 0,002 \text{ mm}$

\*)  $d$  - średnica ziaren

Gleby o większej zawartości części szkieletowych są przepuszczalne i przewiewne. Obserwuje się w nich niedobór wilgoci. Gleby o większej zawartości części ziemistych rozluźniają ją, poprawiają magazynowanie wody i pojemność wodną, zwiększają zdolność magazynowania składników pokarmowych.

Ważnymi cechami gleby są również pojemność wodna gleby oraz wartość pH.

3. Przeprowadzenie badań gleby piaszczystej, gliniastej i ogrodowej  
**Poniżej przedstawione są propozycje pięciu doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

### Doświadczenie 1.

**Określenie procentowego składu gleby (zawartości procentowej poszczególnych frakcji w glebie)**

**Potrzebne materiały:** trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, moździerz, tłuczek porcelanowy, sito z otworami o średnicy 1 mm, trzy zlewki, trzy łyżeczki plastikowe, waga, szalka Petriego, trzy krystalizatory.

66

#### Sposób postępowania:

Przygotuj próbki gleby. Każdą z nich rozcieraj tłuczkiem porcelanowym w moździerzu do momentu rozbicia bryłek. Przesyp każdą do osobnej zlewki i odważ po 100 g. Następnie przesiej kolejno przez sito z otworami o średnicy 2 mm. Pozostałe na sicie cząstki gleby odważ i wyraż ich zawartość w procentach z dokładnością do 1%. Porównaj zawartości procentowe części szkieletowych (średnica cząstek większa od 2 mm) w poszczególnych próbkach. Zapisz wyniki i wnioski.

### Doświadczenie 2.

**Badanie pojemności wodnej gleby**

Pojemność wodną można określić nasycając glebę wodą i mierząc ilość wody zmagazynowanej w glebie.

**Potrzebne materiały:** trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, pojemnik szklany, lejek, filtr (karbowany sączonek lub niewielki kawałek waty), cylinder miarowy, woda, waga.

#### Sposób postępowania:

Duży lejek umieść nad cylindrem miarowym. W lejku z filtrem umieść około 30 g wysuszonej gleby. Na tę próbkę gleby nalej 30 ml wody. Przepływająca woda zbiera się w pojemniku szklanym.

Po przesiąknięciu wody, jeszcze raz polewaj próbkę gleby wodą, która zebrała się w cylindrze miarowym. Można to powtórzyć kilkakrotnie, aż gleba zostanie całkowicie nasycona wodą.

Po całkowitym przesiąknięciu wody, na podstawie ilości pozostałej wody określ ilość wody pobranej przez glebę.

## Pojemność wodna gleby

(% wag.) = ilość wody pobranej przez glebę .....(ml)×100% /ciężar gleby .....(g)

Doświadczenie wykonaj dla trzech próbek gleb: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej. Zapisz wyniki i wnioski.

## Doświadczenie 3.

### Pomiar odczynu gleby (wartości pH)

Stan kwasowości gleby jest wyrażany za pomocą wartości pH. Podaje ona za wartość kationów wodoru w danej cieczy.

**Potrzebne materiały:** próbka gleby ogrodowej, uniwersalny papierek wskaźnikowy lub wskaźnik do badania odczynu gleby z tabelą barw, pojemnik szklany, filtr (sączek z bibuły), roztwór  $\text{CaCl}_2$  (0,1 m)

### Sposób postępowania:

Przygotuj suchą próbkę gleby ogrodowej. Sporządź zawiesinę w stosunku - 10 g gleby : 25 ml roztworu  $\text{CaCl}_2$ , (np. 20g/50ml). Glebę z roztworem  $\text{CaCl}_2$  mocno wstrząsaj, kilka razy i pozostaw na jakiś czas do odstania.

Najwcześniej po 10 minutach w zawiesinie może się ustabilizować równowaga. Następnie w zawiesinie gleby zanurz filtr tak, aby czysty roztwór zebrał się we wnętrzu filtra. W tym czystym roztworze zmierz wartość pH. Uniwersalny papierek wskaźnikowy należy zanurzyć na około 3 minuty.

Można również wcześniej zmierzyć wartość pH używanej wody (próba zerowa). Wyniki porównaj z tabelą – załącznik C1. Zapisz wnioski.

## Doświadczenie 4.

### Badanie sorpcyjnych właściwości gleb

**Potrzebne materiały:** trzy suche próbki gleby: piaszczystej, gliniastej i ogrodowej, pojemnik szklany, trzy łyżeczki plastikowe

### Sposób postępowania:

Do trzech probówek wsyp kolejno gleby do wysokości 3-4 cm. Każdą próbkę zalej wodą zabarwioną 2-3. kroplami atramentu do wysokości 2-3 cm nad poziom zawiesiny. Probówki zatkaaj korkami i kilkakrotnie silnie wstrząsaj, po czym pozostaw na chwilę w spokoju do momentu opadnięcia cząstek gleby. Możesz cieczę z nad osadów przesączyć i porównać przesącze z trzech probówek. Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

## Doświadczenie 5.

### Określenie zawartości wapnia

Glebę zalewa się rozcieńczonym kwasem solnym HCl i obserwuje powstawanie pęcherzyków tlenu węgla (IV)  $\text{CO}_2$ . Kwas solny, jako silny kwas, wypiera słabszy kwas węglowy z jego soli. Kwas węglowy ulega rozkładowi na wodę oraz ulatniający się dwutlenek węgla.

**Potrzebne materiały:** trzy próbki gleby, 3 plastikowe łyżeczki, szalka Petriego, zakraplacz z 10%-owym kwasem solnym lub pipeta Pasteura.

### Sposób postępowania:

Dwie łyżeczki gleby umieść na szalce Petriego. Wkraplaj na nią kilka ml rozcieńzonego kwasu solnego i obserwuj powstawanie pęcherzyków. Wyniki porównaj z tabelą – załącznik C1. Zapisz wnioski.

4. Zestawienie wyników w tabeli – załącznik C2.

5. Analiza wyników badań i wnioski.

6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część siódma.

A. Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne

1) <http://www.geo.uw.edu.pl/UNITS/KOSIZN/pliki/OiKS/sorpcja.pdf>

2) [http://www.geol.agh.edu.pl/~bajda/Gleboznawstwo/OS\\_2007-2008/Fizykochemiczne%20wlasosci%20gleb\\_5.pdf](http://www.geol.agh.edu.pl/~bajda/Gleboznawstwo/OS_2007-2008/Fizykochemiczne%20wlasosci%20gleb_5.pdf)

## Zajęcia 5-8

Cykl tematyczny: „**PROCESY**”

Przedmiot wiodący: **fizyka**

### Zajęcia 5

Temat: „**Wszechobecna energia. Energia – a co to takiego?**”

Czas zajęć: **90 minut - fizyka**

### Organizacja/przebieg zajęć

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – zabawa w skojarzenia (5 min.)
2. Skojarzenia wokół słowa ENERGIA – tworzymy mapę skojarzeń (10 min.)
3. Wszystko jest energią! – podsumowanie zabawy w skojarzenia (10 min.)
4. Energia mechaniczna (potencjalna i kinetyczna) – sprawdzamy, od jakich czynników i jak ona od nich zależy? (20 min.)
5. Czas na doświadczenie. (30 min.)
6. Podsumowanie zajęć (15 min.)

1. Ćwiczenie otwierające: zabawa w skojarzenia. Nauczyciel wyjaśnia zasady: uczniowie tworzą krąg (wraz z nauczycielem), pierwsza osoba podaje dowolne słowo, zadaniem następnej jest jak najszybciej podać skojarzenie. Nauczyciel zapisuje pojawiające się słowa, gdy zabawa zatoczy koło odczytuje powstały ciąg wyrazów. Chętni uczniowie mogą „uzasadniać” powstałe skojarzenia np. okno – przestrzeń (okno w sensie droga w ... itp.)
2. Nauczyciel proponuje, by uczniowie poszukali teraz skojarzeń wokół słowa ENERGIA. Zapisuje je na środku tablicy (lub arkusza papieru), uczniowie otrzymują samoprzylepne kartki, na których piszą swoje skojarzenia. Każdy uczeń kolejno podchodzi do tablicy i przykleja swoją kartkę odczytując jej treść. Naklejanie może trwać do wyczerpania pomysłów, ale nie dłużej niż 10 min.

*(Na powstałej mapie skojarzeń pojawią się różne pojęcia: od nienaukowych typu „aura energetyczna”, „pozytywna energia”, po te związane z różnymi dziedzinami wiedzy. Zanim przejdziemy do kolejnego etapu należy się im spokojnie przyjrzeć.)*

3. Nauczyciel prosi, by uczniowie spróbowali pogrupować skojarzenia tak, by stanowiły pewne grupy tematyczne. Przykładowo: pojęcia związane ze zjawiskami fizycznymi (np. energia mechaniczna, energia elektryczna, elektrownia wodna, energia słoneczna itp.), pojęcia związane z biologią (energeticzny człowiek, energia zgromadzona w komórkach itp.), pojęcia związane z chemią (energia reakcji chemicznych, napoje energetyczne, kaloryczność pokarmów itp.).



Grupowanie powinno doprowadzić do wniosku, że mamy na tablicy całą przyrodę, najróżniejsze zjawiska, które w niej zachodzą. Więc: wszystko jest energią, ENERGIA JEST WSZECHOBECNA.

4. Nauczyciel podsumowuje dotychczasowe rozumowanie: ciało może energię MIEĆ, ODDAĆ lub POBRAĆ, ZGROMADZIĆ. W czasie zachodzących zjawisk energia występuje w różnych formach np. energia elektryczna w żarówce zamienia się na światło i ciepło.

W dalszej części spotkania zastanowimy się nad energią mechaniczną.

Sformułowanie problemu: Czy leżąca na murawie boiska piłka ma energię mechaniczną? A jeśli nie ma, to czy można coś zrobić, żeby miała?

I co zrobić, żeby jej energia była duża?

Uczniowie, pracując w grupie szukają sposobów na rozwiązanie problemu.

Stawiają hipotezę: wskazują czynniki, które ich zdaniem mogą mieć wpływ na wartość energii mechanicznej ciał. Określają, jak zmiana danego czynnika wpłynie na zmianę energii.

Planują doświadczenie: (Każde doświadczenie weryfikuje tylko jeden czynnik pamiętając równocześnie, by nie zmieniać pozostałych.) Na osobnych kartkach uczniowie zapisują plan według schematu:

1. Temat/Cel.
2. Potrzebne przedmioty.
3. Przebieg czynności.

*(Uczniowie powinni sprawdzić zależność od masy ciała, wysokości nad podłożem i szybkości. Mogą sprawdzać jeszcze inne wielkości, jeśli będą się im wiązały z tym pojęciem. Zapewniamy im różne pomoce: kulki o różnej masie i podobnej wielkości (polecam zestaw ZamKor do demonstracji oddziaływań bezpośrednich i na odległość), odpowiedniej długości linijkę, statyw, miskę z mąką (drobnym piaskiem lub plasteliną) itp. Jeśli jest taka możliwość, nauczyciel kseruje opracowane plany tak, by każdy uczeń posiadał swój komplet. W innym razie można ponumerować doświadczenia a plany umieścić przy stanowisku pracy.*

5. Uczniowie ustawiają stanowiska doświadczalne według ustalonych planów (najlepiej jeśli będą pracować samodzielnie i każdy uczeń przygotuje jedno stanowisko).

Uczniowie wykonują doświadczenie według instrukcji. Zapisują obserwację oraz samodzielnie formułują wniosek – weryfikują hipotezę.

Każdy uczeń powinien mieć możliwość wykonania wszystkich zaplanowanych doświadczeń.

6. Podsumowanie: uczniowie prezentują swoje notatki i wnioski. Każdy uczeń przedstawia jedno doświadczenie. Pozostali proszeni są o komentarz, i porównanie swoich obserwacji i wniosków.

Wnioski po weryfikacji całej grupy zapisujemy na tablicy.

*W czasie analizy wyników doświadczeń mogą się pojawić problemy – uczniowie zetkną się z nimi podczas wykonywania doświadczeń – przykładowo „znikanie energii” w momencie uderzenia o podłoże. Możemy zapisać je i pozostawić do rozwiązania w przyszłości.*

Pytanie podsumowujące. W popularnym programie pt. Pogromcy Mitów rozważano swego czasu następującą sytuację: czy strzelając na wiwat z ka-

rabinu w górę można kogoś zranić? Innymi słowy, czy spadająca kula karabinowa jest tak samo niebezpieczna jak ta, wystrzelona prosto? Uczniowie zastanawiają się nad pytaniem a następnie „obstawiają odpowiedzi” na TAK i NIE.

Za logicznie uargumentowaną odpowiedź można ucznia nagrodzić.

7. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część druga (cykl drugi).

## Zajęcia 6

Temat: „**Wszechobecna energia: przemiany egzoenergetyczne i endoenergetyczne moim otoczeniu**”

Czas zajęć: **90 minut - chemia**

71

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Przemiany egzoenergetyczne i endoenergetyczne w moim otoczeniu i nie tylko (50 min.)
3. Zestawienie wyników (10 min.)
4. Analiza wyników badań i wnioski (10 min.)
5. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała (5 min.)
6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

**Uwaga! Podczas wykonywania wszystkich doświadczeń należy zachować szczególną ostrożność. Uczniowie powinni mieć odzież ochronną. W czasie przeprowadzania reakcji egzoenergetycznych z wydzielaniem ciepła i światła należy nałożyć okulary ochronne.**

Nauczyciel przygotowuje podgrzewacz, zapałki, probówkę, sacharozę (cukier buraczany), łyżeczkę jednorazową, łapę do probówek (może być klamerka). Prosi, aby uczniowie zapalili podgrzewacz i sprawdzili zbliżając ostrożnie dłoń, czy czują ciepło. Następnie wsypali łyżeczkę cukru do probówki i w łapie do probówek ogrzewali probówkę nad płomieniem podgrzewacza do momentu pojawienia się brązowego zabarwienia. Nauczyciel omawia z uczniami przebieg doświadczenia. Uczniowie odpowiadają na pytanie, czy zmiana w probówce zaszłaby gdyby jej nie ogrzewano.

Nauczyciel zapoznaje uczniów z terminami: reakcja egzoenergetyczna i reakcja endoenergetyczna.

2. Przemiany egzoenergetyczne i endoenergetyczne w moim otoczeniu i nie tylko.

**Poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

Sprawozdania z przebiegu badań uczniowie zapisują w tabeli, której przykład znajduje się w załączniku C4.

## Doświadczenie 1.

### Płonące bańki mydlane

**Potrzebne materiały:** wiórki magnezu, ocet, płyn do naczyń, woda, probówka, statyw, krystalizator lub niewielka miska, korek z rurką odprowadzającą, zapalniczka, łuczywo.

72

#### Sposób postępowania:

Do probówki wsyp kilka wiórków magnezu i umieść w statywie. Do miski wlej niewielką ilość płynu do naczyń, dolej wody do jej połowy i delikatnie wymieszaj zawartość. Do 1/3 wysokości probówki wlej octu i szybko zatkać korkiem z rurką odprowadzającą, którą zanurz w wodzie z płynem do naczyń. Jak powierzchnia wody z płynem pokryje się pęcherzykami wyjmij rurkę z miski i odstaw stojak. Zapal łuczywo i zbliż do pęcherzyków gazu. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaje reakcji, jakie zaszły.



## Doświadczenie 2.

### Czy metale reagują z wodą?

**Potrzebne materiały:** sól lub potas, wiórki magnezu, miedź, woda, fenoloftaleina, krystalizator lub niewielka miska, dwie probówki, statyw do probówek lub 4. klamerki, szczypce metalowe.

#### Sposób postępowania:

Przygotuj statyw lub klamerki i umieść w nich dwie probówki. Do jednej wrzuć niewielki kawałek miedzi a do drugiej wiórek magnezu. Do probówek wlej wodę z fenoloftaleiną. Do miski nalej do połowy wodę i kilka kropli fenoloftaleiny.

**Uwaga! Nauczyciel przygotowuje niewielki kawałek sodu lub potasu.**

Weź kawałek sodu lub potasu i ostrożnie wrzuć do wody. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych. Określ rodzaj reakcji tych, które zaszły.

73

## Doświadczenie 3.

### Wulkan chemiczny

**Potrzebne materiały:** manganian(VII)potasu, gliceryna, moździerz, duża kувeta lub większe naczynie żaroodporne, arkusz szarego papieru.

**Zachowaj szczególną ostrożność i załóż okulary ochronne!**

#### Sposób postępowania:

Na stół połóż szary papier w celu zabezpieczenia stołu przed zabrudzeniem. Postaw kувetę i umieść w niej moździerz. Do połowy moździerza wsyp manganian(VII)potasu i wlej kilka kropli gliceryny. Czekaj cierpliwie na zmiany. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj reakcji.

## Doświadczenie 4.

### Rozpuszczanie „kreta” w wodzie

**Zachowaj szczególną ostrożność, preparat żrący!**

**Potrzebne materiały:** preparat w granulach „Kret”, woda, zlewka 250 ml, łyżeczka jednorazowa, termometr laboratoryjny.

#### Sposób postępowania:

Do zlewki wlej 150 ml wody i odczytaj za pomocą termometru jej temperaturę. Do wody wsyp 1 łyżeczkę preparatu w granulach „Kret” i wymieszaj. Sprawdź ponownie temperaturę mieszaniny.

Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.



## Doświadczenie 5.

### Po co dodaje się „amoniak” lub sodę do ciasta?

**Potrzebne materiały:** „amoniak” (wodorowęglan amonu), próbówka, palnik lub podgrzewacz, łapa do próbek lub klamerka, uniwersalny papierek wskaźnikowy, łyżeczka jednorazowa.

#### Sposób postępowania:

Do suchej próbówki wsyp jedną łyżeczkę wodorowęglanu amonu i ogrzewaj w płomieniu palnika. Po chwili zbliż do otworu próbówki zwilżony papierek wskaźnikowy. Sformułuj obserwacje/spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.

74

## Doświadczenie 6.

### Rozpuszczanie saletry amonowej w wodzie

**Potrzebne materiały:** azotan(V) amonu, woda, łyżeczka jednorazowa, zlewka, termometr.

#### Sposób postępowania:

Do zlewki wlej niewielką ilość wody o temperaturze pokojowej. Dokonaj pomiaru temperatury termometrem. Następnie wsyp parę łyżeczek azotanu(V) amonu i wymieszaj. Dłonią możesz sprawdzić spadek temperatury roztworu. Dokonaj ponownego pomiaru temperatury cieczy. Sformułuj obserwacje /spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.

## Doświadczenie 7.

### Dlaczego musuje i oziębia się?

**Potrzebne materiały:** kwas cytrynowy, soda oczyszczona, woda, łyżeczka jednorazowa, dwie zlewki.

#### Sposób postępowania:

Do zlewki 100 ml wsyp dwie łyżeczki kwasu cytrynowego, dwie łyżeczki sody oczyszczonej i wymieszaj. Do drugiej zlewki 250 ml wlej 100 ml wody i dokonaj pomiaru temperatury termometrem. Następnie wsyp mieszaninę kwasu cytrynowego i sody oczyszczonej wymieszaj o dokonaj ponownego pomiaru temperatury. Sformułuj obserwacje /spostrzeżenia i wnioski. Określ rodzaj przemiany.



## Doświadczenie 8.

### „Egzo-endo, egzo-endo, egzo-endo .....”

**Potrzebne materiały:** kwas cytrynowy, soda oczyszczona, roztwór manganianu(VII) potasu, woda utleniona, woda, dwie łyżeczki jednorazowe, dwie zlewki, łuczywo, palnik, zapalniczka.

### Sposób postępowania:

Przygotuj dwie zlewki. Do jednej wsyp dwie łyżeczki kwasu cytrynowego, dwie łyżeczki sody oczyszczonej, wymieszaj i wlej wody. Do drugiej szybko wlej roztwór manganianu(VII) potasu i wodę utlenioną. Szybko zapal łuczywo i żarzące się włóż do drugiej zlewki. Gdy zapali się przełóż do pierwszej zlewki. Gdy zacznie gasnąć przełóż do drugiej zlewki. I tak kilka razy dopóki reakcje będą zachodzić. Czynności należy wykonywać szybko. Dlaczego w jednej probówce łuczywo gasło, a w drugiej zapalało się. Określ rodzaj reakcji, jakie zaszły.

3. Zestawienie wyników
4. Analiza wyników badań i wnioski
5. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

A. Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne

- 1) [http://pl.wikipedia.org/wiki/Reakcja\\_endoenergetyczna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Reakcja_endoenergetyczna)
- 2) [http://pl.wikipedia.org/wiki/Reakcja\\_egzoenergetyczna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Reakcja_egzoenergetyczna)

B. Wykaz załączników do zajęć (załączniki zamieszczone są na końcu opracowania)

Załącznik C2 – Sprawozdanie z przebiegu badań

Temat:

**„Jak bardzo jesteśmy zależni od źródeł energii?”**

Czas zajęć: **45 minut - geografia**

### Organizacja/przebieg zajęć

**Uwaga: zajęcia przeprowadzane w pracowni komputerowej!**

Plan działania:

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Przydzielenie zadań uczniom (5 min)
3. Wyszukiwanie informacji w internecie i sporządzanie notatek (25 min.)
4. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające „**Gdyby nie było prądu...**”: Wyobraź sobie tydzień bez energii elektrycznej. Zaproponuj zajęcia, które mógłbyś podjąć, gdyby nie było „prądu”. Gramy z uczniami w gry planszowe, np. skoczki (zmodyfikowana gra na szachownicy, w której utrwalamy kierunki geograficzne – po zorientowaniu planszy za pomocą kompasu przesuwamy pionki nazywając kierunki geograficzne. Złe nazwanie kierunków powoduje utratę kolejki. Można też zagrać w inną grę zaproponowaną przez uczniów).
2. Naświetlamy uczniom główny cel zadania: szukamy plusów i minusów różnych sposobów produkcji energii elektrycznej na Ziemi. Jest to konieczne do przeprowadzenia debaty na temat ekonomiczności i przydatności poszczególnych źródeł energii.
3. Przydzielamy zadanie uczniom:  
Wyszukajcie jak najwięcej informacji na temat odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii na Ziemi. Uwzględnijcie energetykę krajów: Dania, Norwegia, Islandia, Francja, Polska. Zwróćcie uwagę na:
  - koszty eksploatacji i budowy poszczególnych typów elektrowni,
  - warunki, jakie decydują o wykorzystaniu różnych źródeł energii w państwach Europy i świata,
  - wydajność produkcji energii z poszczególnych źródeł
  - szkodliwość dla środowiska,
  - zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz jej głównych odbiorców.
4. Uczniowie pracują w internecie. Za pomocą komputera przygotowują notatki, które będą przydatne podczas debaty metodą sześciu kapeluszy de Bono.
5. Propozycje adresów internetowych:  
[www.energiack.w.interia.pl](http://www.energiack.w.interia.pl)  
[www.elektrownieswiata.pl](http://www.elektrownieswiata.pl)  
[www.atomistyka.pl](http://www.atomistyka.pl)  
[www.energetyka.pl](http://www.energetyka.pl)  
[www.pwea.pl](http://www.pwea.pl)  
[www.wnp.pl](http://www.wnp.pl)
6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część druga (cykl drugi).

## Zajęcia 7

Temat:

**„Tajemnice fotosyntezy: energia świetlna, to podstawowy czynnik, od którego zależy fotosynteza”**

Czas zajęć: **90 minut - biologia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (10 min.)
2. Przygotowanie zestawu doświadczalnego przez zespół uczniowski na podstawie instrukcji (10 min.)
3. „Tajemnice fotosyntezy – energia świetlna, to podstawowy czynnik, od którego zależy intensywność fotosyntezy”(30 min.)
4. Obserwacje przebiegu badania, kierowana rozmowa z uczniami, sformułowanie problemów badawczych, postawienia hipotez, wymiana spostrzeżeń i ich uzupełnienie, próba wyciągnięcia wniosków (15min.)
5. Dokumentowanie pracy – sprawozdanie z przebiegu badania (15 min.)
5. Porządkowanie stanowisk pracy (5 min.)
6. Podsumowanie zajęć (5 min.)

77

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „KIM”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Zadanie wykonują indywidualnie, w ograniczonym czasie.

Prowadzący przygotowuje od kilku do kilkunastu różnych przedmiotów, np. szczyryk, kasztan, sznurek, mydło oraz przedmioty, które będą wykorzystywane na zajęciach: probówka, zlewka, okaz moczarki kanadyjskiej, zapałki, lampa, rzutnik itd. i zakrywa je nieprzezroczystą chustą. Dzieci stoją wokół miejsca przygotowania KIMA, a prowadzący odkrywa przedmioty na kilka – kilkanaście sekund. Po zakryciu przedmiotów, dzieci starają się wypisać wszystkie zapamiętane nazwy przedmiotów. Każde dziecko samo sprawdza swoje wyniki, po czym można zabawę omówić.

Uczniowie zapisują je u góry kartki, a ich zadaniem jest napisanie, jak największej liczby zdań o tej samej treści, ale przy zastosowaniu innych słów. Po trzech minutach pisania następuje prezentacja efektów pracy.

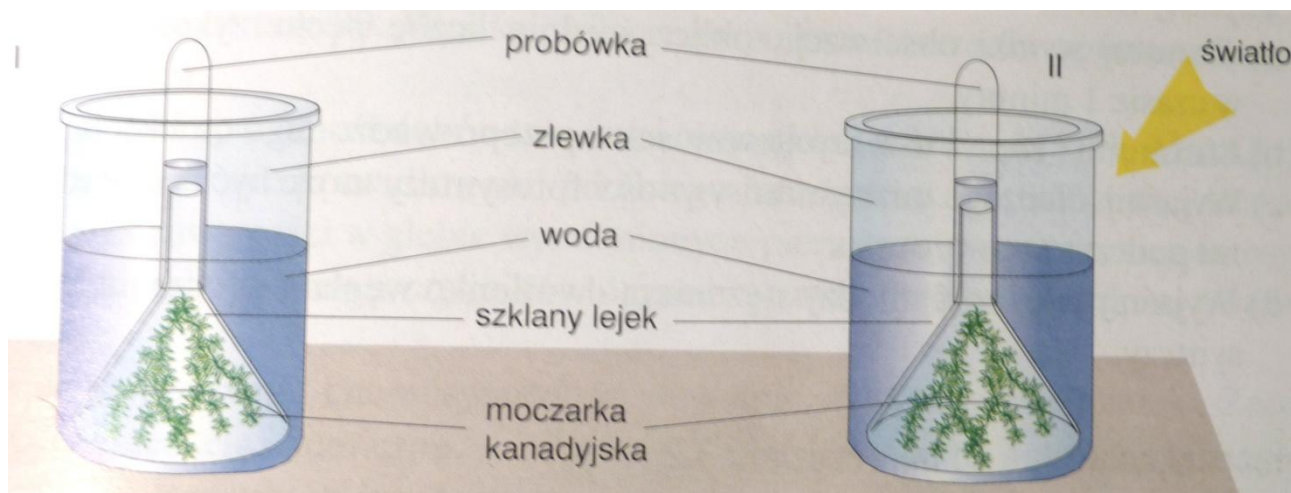
2. Nauczyciel wręcza zespołowi instrukcję, według której z dostępnych materiałów, uczniowie montują zestaw doświadczalny.

*Materiały:*

- 2 moczarki kanadyjskie wcześniej naświetlane przez godzinę w wodzie
- 2 zlewki
- 2 probówki
- lampa z żarówką o mocy 200-500 W (może być lampa rzutnika pisma)
- zapałki
- łuczywo

**Instrukcja:**

**Przygotuj 2 zestawy zgodnie z ilustracją:**



78

3. Nauczyciel przeprowadza wykład z cyklu „Tajemnice fotosyntezy”, pt. „Energia świetlna, to podstawowy czynnik, od którego zależy fotosynteza”, nawiązując do wcześniejszych zajęć z fizyki z zakresu energii oraz do reakcji egzo- i endo- energetycznych, omawianych na chemii.

Naprowadza uczniów na określenie, czym jest synteza – łączenie, a czym analiza – rozkład. Wprowadza terminy anabolizm i katabolizm.

Ukazuje na, np. kolorowych klockach, co rozumiemy przez związki proste, a co przez złożone.

Opowiada o fotosyntezie, jako kluczowym dla życia na Ziemi procesie. Wzmiankuje o oddychaniu komórkowym, jako przeciwstawnym do fotosyntezy procesie.

W wykładzie może pomocna okazać się prezentacja (w załączeniu).

4. Obserwacja przygotowanego przez dzieci zestawu.

Nauczyciel poprzez stawiane pytania, doprowadza uczniów do sformułowania problemu badawczego oraz wniosku. W tym przypadku, punktem wyjścia do sformułowania problemu badawczego i ew. hipotezy są łatwe do zaobserwowania i opisanie spostrzeżenia. Dzieci bez problemu zauważą wydzielanie się pęcherzyków gazu, który będzie się zbierał w próbówce, wypierając wodę.

Gdy większość wody z próbówki w zestawie doświadczalnym zostanie wyparta przez gaz, należy przerwać doświadczenie.

Nauczyciel prosi, aby uczniowie porównali ilość gazu w obu próbówkach.

Po wysłuchanym wykładzie, dzieci zapewne bez trudu odpowiedzą, że pęcherzyki gazu wypierające wodę w próbówce, to tlen. Nauczyciel demonstruje doświadczenie wykrywające i potwierdzające, że gaz ten to tlen.

W tym celu należy:

- zapalić łuczywo, a następnie podnieść próbówkę w zestawie doświadczalnym na tyle wysoko, aby jej otwór znajdował się jeszcze w wodzie,
- zatkać kciukiem otwór próbówki,



- odwrócić otworem do góry, odsunąć palec i natychmiast wprowadzić do niej żarzące się łuczywo,
- powtórzyć tę czynność w zestawie kontrolnym.

5. Uczniowie dokumentują przebieg badania. Załącznik B1

6. Porządkowanie stanowisk pracy

Temat: **„Wszelobecna energia: Co tu się dzieje – energia pełna zagadek.”**

Czas zajęć: **45 minut - fizyka**

79

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – zagadki. (5 min.)
2. Ogłoszenie konkursu – Energia w zagadkach. (25 min.)
3. Rozstrzygnięcie konkursu. (5 min.)
4. Podsumowanie zajęć: różne źródła energii (10 min.)

1. Ćwiczenie otwierające:

Odgadnij zagadki.

*Niezbędny w tramwaju i niektórych zabawkach. Zamienia energię elektryczną w mechaniczną. – silnik elektryczny*

*Strzelając z procy chętnie ją wykorzystujesz. – energia sprężyny lub potencjalna sprężystości*

2. Nauczyciel informuje uczniów, że w czasie lekcji będą świadkami kilku (podaje liczbę) pokazów doświadczeń. Zadaniem uczniów będzie określenie jakie przemiany energii obserwowali (1 punkt za prawidłową odpowiedź) oraz próba wyjaśnienia przebiegu doświadczenia (1 punkt za prawidłową odpowiedź). Uczniowie swoje odpowiedzi zapisują na kartkach. Punkty otrzymują wszyscy, którzy prawidłowo odpowiedzieli. Nagrodą może być ocena lub tytuł „Najlepszego fizyka kwietnia”.

Opis doświadczeń (nauczyciel może zmienić listę tych doświadczeń stosownie do swoich upodobań i możliwości pracowni, którą dysponuje):

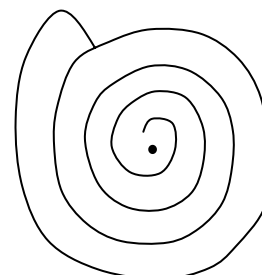
#### Doświadczenie 1.

**Temat:** Dlaczego się kręci?

**Potrzebne materiały:** świeczka (podgrzewacz), ołówek (lub pręt z ostrym zakończeniem), papierowy wąż (wycięty z cienkiej bibuły).

**Przebieg doświadczenia:** wąż w miejscu oznaczonym kropką podpieramy na końcu ołówka, zapalamy świeczkę i ustawiamy węża tak, by znajdował się bezpiecznie blisko nad płomieniem.

Wąż powinien się obracać.





## Doświadczenie 2.

**Temat:** Silniczek

**Potrzebne materiały:** (opis znajduje się na stronie internetowej ZamKor – załącznik nr 2) folia aluminiowa – pasek (lub drut miedziany), dwa magnesy neodymowe w kształcie pastylki, gwóźdź stalowy, śmigielko z bibuły (lub inne), bateria R20 (może być również bateria typu AA 1,5V)

**Przebieg doświadczenia:** Jeden biegun baterii łączymy z paskiem folii magnezem (magnes przytrzymuje pasek folii). Na gwóźdź nadziewamy śmigielko, do główki gwoźdźdza przyczepiamy drugi magnes. Ostrze gwoźdźdza stykamy z drugim biegunem baterii. Gdy paskiem folii zamkniemy obwód przytykając go do drugiego magnesu, gwóźdź zaczyna się obracać.

## Doświadczenie 3.

**Temat:** Fizyczna zabawka: dlaczego dzieciół stuka? (może być dowolna inna zabawka, w której dostrzegamy przemiany energii, np. jo-jo)

**Potrzebne materiały:** Dzieciółek – zabawka. (link do zdjęcia – załącznik internetowy)

**Przebieg doświadczenia:** demonstrujemy zabawkę – dzieciół w pozycji jak na zdjęciu spoczywa. Wystarczy jednak wprawić ptaka w ruch drgający by zaczął stukając, zsuwać się w dół.



80

3. Podsumowanie konkursu – warto pytać o uzasadnienia odpowiedzi i dyskutować różne rozwiązania. Ilość dostrzeżonych przemian energii zależy będzie od poziomu grupy.
4. Nauczyciel zadaje pytanie: co może być źródłem energii. Uczniowie udzielając odpowiedzi powinni dojść do wniosku, że jest wiele źródeł energii i mogą mieć różne zastosowania. Na zakończenie lekcji stawiamy uczniów przed problemem, czy Słońce można uznać za jedyne źródło energii na Ziemi. Podejmujemy wstępną dyskusję – uczniowie dzielą się tym, co się im nasunęło. Jednak przemyślenie tego zagadnienia pozostawiamy do domu jako jedną z form przygotowania się do debaty.
5. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część pierwsza.

### A. Wykaz załączników do zajęć

Załącznik internetowy 1: <http://fizyka.zamkor.pl/artukul/66/879-silniki-elektryczne-na-prad-staly/>

Załącznik internetowy 2:

[http://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=QZRcqt20AAnSM&tbid=z\\_9xI59wkfWx7M:&ved=&url=http%3A%2F%2Fdydaktyka.fizyka.umk.pl%2Fzabawki1%2Ffiles%2Fmech%2Fdzieciol\\_big-pl.html&ei=ERhGUfe2E8XysgaSx4HYBQ&bvm=bv.43828540,d.Yms&psig=AFQjCNEXFAL9b8XhQjS0QCPXxG4I-P6dow&ust=1363634577857629](http://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=QZRcqt20AAnSM&tbid=z_9xI59wkfWx7M:&ved=&url=http%3A%2F%2Fdydaktyka.fizyka.umk.pl%2Fzabawki1%2Ffiles%2Fmech%2Fdzieciol_big-pl.html&ei=ERhGUfe2E8XysgaSx4HYBQ&bvm=bv.43828540,d.Yms&psig=AFQjCNEXFAL9b8XhQjS0QCPXxG4I-P6dow&ust=1363634577857629)

## Zajęcia 8

Temat:

**„Czarne złoto czy zielona energia?”**

Czas zajęć: **90 minut** (45 minut - geografia + 45 minut - fizyka)

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Wprowadzenie do debaty (5 min.)
2. Debata techniką sześciu kapeluszy de Bono – cz. I (40 min.)
3. Debata techniką sześciu kapeluszy de Bono – cz. II (25 min)
4. Podsumowanie dyskusji – niebieski kapelusz (10 min.)
5. Podsumowanie zajęć (10 min.)

81

Uwaga: Pierwszą część zajęć realizuje nauczyciel geografii (punkt 1 i 2), drugą część nauczyciel fizyki (punkt 3, 4 i 5).

Debata techniką sześciu kapeluszy de Bono (załącznik G1).

1. Wprowadzenie do debaty – przedstawienie zasad dyskusji.
2. Debata cz. I i II

A. **KAPELUSZ BIAŁY** - uczniowie prezentują zgromadzone na poprzednich zajęciach informacje:

- koszty eksploatacji i budowy poszczególnych typów elektrowni,
- warunki, jakie decydują o wykorzystaniu różnych źródeł energii w państwach Europy i świata,
- wydajność produkcji energii z poszczególnych źródeł,
- szkodliwość dla środowiska,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz jej głównych odbiorców.

B. **KAPELUSZ CZERWONY** – rozmowa o wpływie produkcji energii elektrycznej na środowisko (uczniowie nie muszą uzasadniać swoich poglądów, mówią co czują):

„Które źródło energii jest najbardziej przyjazne środowisku?”

„Którego źródła energii najbardziej się obawiasz?”

C. **KAPELUSZ ŻÓŁTY** – poszukiwanie pozytywnych stron wykorzystania różnych źródeł energii „Jakie korzyści, zyski przynosi zastosowanie poszczególnych źródeł energii?”

- D. **KAPELUSZ CZARNY** – główne wady poszczególnych źródeł energii  
„Jaka jest wydajność poszczególnych źródeł energii; Jaki jest ich wpływ na środowisko; Jaki jest koszt produkcji energii w porównaniu z ilością produkowanej energii; Jaki jest koszt budowy elektrowni?”
- E. **KAPELUSZ ZIELONY** – poszukiwanie rozwiązania alternatywnego  
„W jakim stopniu możliwe jest korzystanie z różnorodnych źródeł energii, gdzie zastosujemy tę różnorodność?”

**Uwaga** – kolejność „zakładania kapeluszy” jest dowolna.

3. Podsumowanie debaty – kapelusz niebieski.
4. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część druga (cykl drugi).

Podsumowanie cyklu: na mapie konturowej Polski (załącznik F4) uczniowie zaznaczają w wybranych przez siebie miejscach propozycje wykorzystania alternatywnych źródeł energii.

## Zajęcia 9-12

Cykl tematyczny: **„SUBSTANCJE”**

Przedmiot wiodący: **chemia**

### Zajęcia 9

Temat: **„Woda - pospolita niezwykłość: podobne rozpuszcza się w podobnym”**

Czas zajęć: **90 minut - chemia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające „Woda – najbardziej znana i najbardziej zagadkowa ciecz” (7 min.)
2. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym. (3 min.)
3. Ćwiczenia laboratoryjne (50 min.)
4. Zestawienie wyników (10 min.)
5. Analiza wyników badań i wnioski (10 min.)
6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała (5 min.)
7. Podsumowanie zajęć – (5 min.)



1. Ćwiczenie otwierające - „Woda – najbardziej znana i najbardziej zagadkowa ciecz” – mapa myśli.

Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniem dla grupy. Uczniowie czytają polecenie i wykonują zadanie.

### Zadanie dla grupy

Wypiszcie skojarzenia lub wykonajcie rysunki, zapiszcie symbole związane z terminem: **woda**.

W pierwszej kolejności każdy sam zapisuje lub rysuje skojarzenia, następnie uzupełniacie listę o skojarzenia wszystkich członków grupy.

Zapiszcie wyniki pracy na arkuszu papieru formatu A2 lub A1. Zaczynajcie od umieszczenia nazwy, symbolu lub rysunku na środku arkusza. Wybierzcie kryteria (słowa kluczowe), według których pogrupujecie zapisane skojarzenia, zapiszcie te kryteria i pogrupujcie zapisane określenia wody. Wykonacie w ten sposób mapę myśli dotyczącą wody. Do zapisu wykorzystajcie kolorowe pisaki. Na wykonanie zadania macie 10 minut. [Załącznik C5]

2. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym.

Przed wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych uczniowie przypominają podstawowe przepisy bhp.

3. Ćwiczenia laboratoryjne.

**Podobnie, jak w poprzednich cyklach poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

Nauczyciel przypomina lub wprowadza terminy: rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwory właściwe, zawiesiny, koloidy.

## Doświadczenie 1

**Czy woda jest dobrym rozpuszczalnikiem wszystkich substancji?**

### Potrzebne materiały:

palnik, sześć zlewek 100 ml, sześć bagietek, sacharoza (cukier buraczany), mąka ziemniaczana, kawa zmielona (nierozpuszczalna), soda oczyszczona, gliceryna, rozdrobniona kreda, woda.

### Sposób postępowania:

#### - zaplanuj przebieg doświadczenia.

Sprawdź rozpuszczalność w zimnej i w gorącej wodzie wymienionych powyżej substancji.

Wyniki przedstaw w tabeli. Podziel mieszaniny na roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny.

### Spostrzeżenia:

Rozpuszczając różne substancje zauważamy, że jedne rozpuszczają się bardzo łatwo, a inne z trudnością lub wcale nie ulegają rozpuszczeniu.

### Wniosek:

Woda jest dobrym rozpuszczalnikiem wielu substancji, ale nie wszystkich.

Uogólnienie „**podobne rozpuszcza podobne**” oznacza, że substancja rozpuszczana będzie bardzo dobrze rozpuszczała się, jeżeli ma budowę i właściwości podobne do cząsteczek rozpuszczalnika. Z tego powodu woda, która ma budowę polarną jest dobrym rozpuszczalnikiem substancji polarnych, np. alkoholu etylowego i substancji o budowie jonowej np. sól kuchenna. [Załącznik C5]



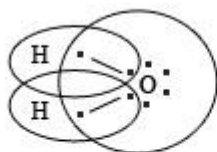
## BUDOWA CZĄSTECZKI WODY



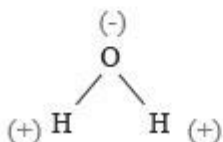
wzór sumaryczny



wzór strukturalny



wzór elektronowy



dipol

W kolejnych trzech doświadczeniach uczniowie sprawdzają, w jaki sposób można przyspieszyć proces rozpuszczania substancji w wodzie.

### Doświadczenie 2

#### Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania jej w wodzie

#### Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier kryształ i cukier puder, woda, dwie bagietki, dwie probówki, statyw do probówek.

#### Sposób postępowania:

Przygotuj dwa jednakowe kryształki siarczanu (VI) miedzi (II) i po jednym umieść w probówkach. W probówce drugiej rozkrusz kryształek bagietką. Możesz w pierwszej probówce umieścić cukier kryształ a w drugiej cukier puder. Do obydwu probówek nalej taką samą ilość wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek, obserwuj zmiany.

### **Spostrzeżenia:**

W próbówce drugiej proces rozpuszczania nastąpił szybciej.

### **Wniosek:**

Rozdrobnienie substancji zwiększa szybkość rozpuszczania, ponieważ cząsteczki wody łatwiej wnikają między cząsteczki substancji rozdrobnionej.

[Załącznik C6]

## **Doświadczenie 3**

### **Wpływ temperatury na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie**

#### **Potrzebne materiały:**

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier buraczany, woda, palnik, dwie bagietki, dwie próbówki, statyw do probówek.

#### **Sposób postępowania:**

W dwóch próbówkach umieść po jednym kryształku siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków cukru, do jednej próbówki nalej zimnej wody, do drugiej – taką samą ilość gorącej wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek.

#### **Spostrzeżenia:**

W gorącej wodzie substancja szybciej uległa rozpuszczeniu.

#### **Wniosek:**

Im wyższa temperatura, tym większa energia cząsteczek, a więc większa szybkość rozpuszczania substancji (ponieważ cząsteczki siarczanu (VI) miedzi (II) i wody energiczniej się poruszają). [Załącznik C6]

## Doświadczenie 4

### Wpływ mieszania na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.

#### Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub sacharoza (cukier buraczany), woda, bagietka, dwie probówki, statyw do probówek.

#### Sposób postępowania:

W dwóch probówkach umieść dwa jednakowe kryształy siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków sacharozy, nalej taką samą ilość wody o takiej samej temperaturze. Zawartość pierwszej probówki wymieszaj intensywnie bagietką.

#### Spostrzeżenia:

W pierwszej probówce substancja szybciej uległa rozpuszczeniu.

#### Wniosek:

Mieszanie mechaniczne przyspiesza rozpuszczanie substancji. [Załącznik C6]

### Na podstawie wniosków z przeprowadzonych doświadczeń uzupełnij zdanie:

Na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie wpływają następujące czynniki:

- a) rozdrobnienie substancji,
- b) temperatura,
- c) mieszanie roztworu.

Można przeprowadzić te doświadczenia korzystając z innych substancji używanych na co dzień.

## Doświadczenie 5

### Badanie czasu sedymentacji cząstek w zawiesinach

#### Potrzebne materiały:

3 zlewki 250 ml, piasek, kreda, mąka ziemniaczana, stoper lub zegarek z sekundnikiem, woda, bagietka szklana, waga

#### Sposób postępowania:

1. Przygotuj potrzebne materiały na swoim stanowisku pracy.
2. Sformułuj problem badawczy i zapisz hipotezę.
3. Do kolejnych zlewek nalej po 150 ml wody opisz je nr 1, 2, 3.
4. Odmierz kolejno po jednej łyżce : piasku gruboziarnistego, kredy i mąki.
5. Do 1. zlewki wsyp piasek, zamieszaj i mierz czas do momentu, aż cały piasek opadnie na dno zlewki.
6. Czynność nr 5 powtórz z kredą i mąką, zapisz czas kolejnych prób.
7. Na podstawie dostępnych źródeł podaj przyczynę różnicy czasu sedymentacji drobin substancji.
8. Określ rodzaj mieszaniny.
9. Uzupełnij sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia. [Załącznik C7]

## Doświadczenie 6

### Otrzymywanie i obserwacja koloidów znanych z życia

#### Potrzebne materiały:

kisiel, galaretka owocowa, budyń, żelatyna spożywcza, skrobia ziemniaczana, woda, palnik, trójnóg, trójkąt kaolinowy, dwie zlewki, bagietki

#### Sposób postępowania:

Każdy uczeń wybiera jeden produkt. Przygotuj potrzebny sprzęt. Do zlewki wlej 90 ml wody i zagotuj ją. (Jeżeli jest taka możliwość przegotuj wodę w czajniku bezprzewodowym i odmierz 90 ml). Do gorącej wody dodaj zawiesinę otrzymaną z wybranego produktu i 10 ml zimnej wody. Postępuj zgodnie z instrukcją na opakowaniu produktu. Oblicz, jaką ilość produktu należy dodać do 100 ml wody. Porównaj koloid z otrzymaną wcześniej zawiesiną. [Załącznik C8]

## Doświadczenie 7

### Badanie efektu Tyndalla

#### Potrzebne materiały:

Trzy zlewki, chlorek sodu (sól kuchenna), białko jaja kurzego, rozdrobniona kreda, wskaźnik laserowy, woda

#### Sposób postępowania:

W kolejnych zlewkach umieść (ok. 150 ml): roztwór chlorku sodu, roztwór białka jaja kurzego, zawieszinę kredy w wodzie. Skieruj na nie poziomo światło laserowe i obserwuj promień przechodzący przez zlewki. Wypełnij sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia. [Załącznik C9]

#### Spostrzeżenia:

Wiązka światła przechodzi bez przeszkód przez roztwór właściwy. W roztworze białka światło ulega rozproszeniu, dzięki czemu wyraźnie widać jego drogę w postaci smugi przechodzącej przez roztwór. Światło przechodząc przez mieszaninę kredy z wodą odbija się i rozprasza we wszystkich kierunkach.

#### Wniosek:

Cząstki substancji rozpuszczonej w roztworze koloidalnym, chociaż niewidoczne, są jednak stosunkowo duże i to one rozpraszają światło. Tworzy się tzw. stożek Tyndalla.

Taki sam efekt obserwujemy, gdy w słoneczny dzień promień światła wpada do pokoju przez szczelinę w zasłonie i rozprasza się na cząstkach kurzu.

4. Zestawienie wyników
5. Analiza wyników badań i wnioski
6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała
7. Podsumowanie zajęć (5 min.)

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl trzeci).



## Zajęcia 10

Temat: „Woda w trzech odstępach.”

Czas zajęć: 90 minut - fizyka

### Organizacja/przebieg zajęć

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – puzzle. (8 min.)
2. Badamy proces parowania. (30 min.)
3. Sublimacja i resublimacja – zachwycające zjawiska. (6 min.)
4. Badamy proces topnienia. (30 min)
5. Ważna niezwykłość zwykłej wody. (8 min)
6. Podsumowanie zajęć (8 min.)

90

1. Uczniowie układają puzzle – stany skupienia wody, przemiany fazowe. (Układanka ekspercka – zasady wyjaśnione w Załączniku F3, puzzle – Załącznik nr F4).

Uczniowie na polecenie nauczyciela odczytują ułożone puzzle.

Nauczyciel podaje temat spotkania oraz informuje o celach.

2. *Mała ilość czasu przewidziana na realizację tego punktu wynika z założenia, że rozmawiamy o zagadnieniach, które uczniom są znane (W większości podręczników tematy te poruszane są w klasie pierwszej). Jeśli są to nowe zagadnienia należy ograniczyć ilość planowanych i wykonywanych przez uczniów doświadczeń.*

Uczniowie wskazują przykłady procesów zmiany stanu skupienia wody, które występują w ich otoczeniu (mogą to być przykłady zachodzące w środowisku np. wysychanie kałuż po deszczu, zamrażanie zbiorników wodnych, ale również te, które dostrzegają w domu np. parowanie wody z czajnika, skraplanie się wody na gładkich powierzchniach w łazience podczas kąpieli.

Podawane przez uczniów przykłady zapisujemy w przygotowanej wcześniej tabeli (rysujemy ją na tablicy lub na arkuszu papieru).

procesy:	topnienie	krzepnięcie	parowanie (wrzenie)	skraplanie	sublimacja	resublimacja
przykłady:						

Gdy uczniowie uzupełnią przykładami tabelę pytamy o czynniki, które mają wpływ na szybkość procesu parowania.

Każdy z uczniów zapisuje swoje propozycje.

Po wykonaniu tego polecenia uczniowie przedstawiają swoje propozycje i dyskutują nad nimi – wybrany uczeń wymienia czynniki i uzasadnia swój wybór przykładami, pozostali uczniowie mogą zadawać pytania, podawać inne przykłady.

Uczniowie stawiają hipotezy:

wspólnie ustalają listę czynników, które wpływają na szybkość procesu parowania. Podejmują próbę ustalenia jak dany czynnik wpływa na proces (np. temperatura – im wyższa tym proces zachodzi szybciej).

Po ustaleniu hipotez nauczyciel wraz z uczniami wybiera te, które można zweryfikować doświadczalnie (zależy to od możliwości pracowni jak również potrzeb uczniów).

Propozycje doświadczeń:

- I. Badamy zależność szybkości parowania od wielkości powierzchni, z której proces się odbywa (powierzchnia transpiracji).
- II. Badamy zależność szybkości parowania od rodzaju substancji.
- III. Badamy zależność szybkości parowania od temperatury.

Uczniowie, pracując w grupie planują przebieg doświadczeń zachowując następujący schemat: a) potrzebne materiały, b) przebieg czynności.

Uwaga: kolejność doświadczeń ma związek z szybkością ich przebiegu – najdłużej potrwa doświadczenie I.

Ad. I (*obserwacje prowadzone w tym doświadczeniu trwają długo, więc wnioski wyciągniemy na koniec lekcji*)

- a) dwie jednakowe serwetki, zakraplacz, woda
- b) rozkładamy serwetki na stole,  
przy pomocy zakraplacza наносimy na obie wodę do momentu, aż całe będą mokre,  
jedną serwetkę pozostawiamy rozłożoną, a drugą składamy „w kostkę” i kładziemy obok.

Gdy rozłożona serwetka wyschnie rozkładamy tę drugą i sprawdzamy, czy również jest sucha.

Ad. II

- a) dwa lub trzy szkiełka zegarowe, woda i inne ciecze (np. spirytus), zakraplacz
- b) na szkiełka zegarowe наносimy po jednej kropli cieczy (można pod nimi wcześniej umieścić karki z nazwą substancji)

Doświadczenie kończy się, gdy chociaż jedno ze szkiełek wyschnie.

Ad. III

- a) dwie parowniczkі, zakraplacz, woda, termometr, podgrzewacz, statyw
- b) jedną parowniczkę ustawiamy na stole, a drugą na statywie, pod którym ustawiamy zapalony podgrzewacz,  
na obie parowniczkі nalewamy za pomocą zakraplacza jednakową ilość wody.

Uznamy, że doświadczenie zakończyło się, gdy „zniknie” woda z jednego z naczyń.

Przypominamy uczniom, że wrzenie to szczególny przykład parowania – zachodzi w określonej temperaturze, przebiega szybko i gwałtownie.

Doświadczenie pokazowe (dwie wersje do wyboru).

1. Zależność temperatury wrzenia od ciśnienia panującego nad powierzchnią cieczy.

Potrzebne materiały: pojemnik próżniowy lub pompa próżniowa, zlewka (odpowiednich rozmiarów), czajnik lub grzałka, woda.

Przebieg czynności:

- zagotować wodę w czajniku;
- nalać połowę objętości przygotowanego naczynia, woda w naczyniu jest gorąca, ale nie wrze;
- umieścić naczynie w pojemniku próżniowym i odpompowywać powietrze do momentu aż woda ponownie zacznie wrzeć (dysponując pompą próżniową możemy pod jej kloszem umieścić wodę w temperaturze pokojowej).

2. Zależność temperatury wrzenia od ciśnienia panującego nad powierzchnią cieczy.

Potrzebne materiały: probówka, łapa do probówek, korek, podgrzewacz, woda.

Przebieg czynności:

- nalać wody do probówki (2/3 objętości);
- umieścić probówkę w łapie i ogrzewać nad płomieniem;
- gdy woda zacznie wrzeć odsunąć probówkę znad płomienia i zatkać korkiem;
- trzymając w łapie zatkaną probówkę umieścić pod strumieniem zimnej wody (Zachowaj ostrożność!).

W schładzanej probówce woda ponownie wrze.

Analizy wyników doświadczenia pokazowego dokonujemy wspólnie z uczniami doprowadzając do sformułowania wniosku o zależności temperatury wrzenia od ciśnienia.

3. Uzupełniając tabelę w poprzednim punkcie uczniowie wskazali przykłady sublimacji i resublimacji – analizujemy je. *Mając w pracowni dostęp do internetu możemy pooglądać zdjęcia przedstawiające resublimację – wystarczy w wyszukiwarce wpisać słowo „szadź”.*

Zjawisko sublimacji uczeń może dostrzec gdy wysuszy na mrozie mokrą rzecz – (w tym momencie nie możemy przeprowadzić obserwacji a jedynie

odwołać się do ich doświadczeń) lub gdy dostrzeżemy „znikanie” kostek zapachowych.

4. W tabeli pozostały jeszcze dwa procesy do analizy: topnienie i krzepnięcie. Nauczyciel przypomina, że proces topnienia zachodzi w stałej, charakterystycznej dla danej substancji temperaturze.

Dla wody ta temperatura wynosi  $0^{\circ}\text{C}$ .

Nauczyciel stawia przed uczniami problem:

Dwa jednakowe naczynia wypełnione są wodą z lodem o temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$ . W jednym naczyniu przebiega proces topnienia a w drugim proces krzepnięcia. Czy to jest możliwe? Jeśli tak, to co należy dopowiedzieć o tych naczyniach?

Ucniowie zastanawiają się nad problemem i każdy z nich notuje krótko swoje rozwiązanie.

Po zapisaniu odpowiedzi nauczyciel przeprowadza krótką dyskusję. (Ucniowie mogą zajmować różne stanowiska i wygłaszać swoje zdanie. Weryfikacją ich hipotez będzie doświadczenie)

Ucniowie zapoznają się z instrukcją doświadczenia, dzielą się zadaniami i planują kształt tabeli pomiarowej. Przykładowa tabela znajduje się w Załączniku F5.

Doświadczenie: Badamy proces topnienia lodu.

W jakiej temperaturze topi się lód?

Czy szybkość tego procesu zależy od dostarczania ciepła do naczynia z lodem?

Potrzebne materiały:

kostki lodu, ściereczka bawełniana, młotek, zlewka, termometr, kalorymetr z termometrem, stoper, papier milimetrowy (lub kartka A4 w kratę).

Przebieg doświadczenia:

- kostki lodu (wprost z zamrażalnika 😊) wysypujemy na ściereczkę,
- zawijamy nią kostki i przy pomocy młotka dzielimy na małe kawałki (zwracamy uwagę uczniów na fakt, że lód się w tym czasie ogrzewa),
- drobne kawałki lodu wysypujemy (mniej więcej w tej samej ilości) do zlewki i do wewnętrznego naczynia kalorymetru, który umieszczamy w naczyniu zewnętrznym i przykrywamy pokrywką,
- wyznaczamy temperaturę początkową (im mniejsze kawałki lodu tym łatwiej o wyznaczenie ich temperatury)
- systematycznie (np. co 30 s) mierzymy temperaturę a wyniki umieszczamy w tabeli pomiarowej.

Doświadczenie kończymy w chwili, gdy przynajmniej w jednym naczyniu temperatura wzrośnie zdecydowanie powyżej zera.

Uczniowie, którzy w danym momencie nie wykonują pomiaru temperatury i czasu przygotowują wykres. Po ustalonym przez nauczyciela czasie następuje zmiana przydzielonych zadań.

Podczas doświadczenia porównujemy wyniki pomiarów dokonanych w obu naczyniach.

Po zakończeniu doświadczenia i wykonaniu wykresu formułujemy wniosek: lód topi się w temperaturze 0°C a szybkość tego procesu zależy od ilości dostarczanego do naczynia ciepła – im więcej ciepła dostarczamy tym proces przebiega szybciej.

Nauczyciel informuje uczniów, że do stopienia 1 kg lodu potrzeba 333 700 J energii. Gdy do stopienia 1 kg wosku wystarczy jedynie 176 kJ, a ołowiu 25 kJ energii. Pyta uczniów, czy ich zdaniem ten fakt ma znaczenia dla środowiska – uczniowie powinni zauważyć, że potrzeba wiele energii, by stopił się lód i śnieg dzięki temu proces ten przebiega wolno (zagrożenie powodzią na wiosnę, utrzymujące się czapy lodowe).

5. *Rozpoczynając realizację punktu 4 należy w sali zapalić świeczkę-podgrzewacz. Po tym czasie całe naczynie podgrzewacza powinno być wypełnione cieczą.*

Nauczyciel gasi płonąca świeczkę i demonstruje uczniom zawartość pojemnika – znajduje się w nim ciekła, rozgrzana parafina. Uczniowie zwracają uwagę na ilość płynu i kształt jego powierzchni – jest płaska. Rozpoznają proces, który rozpoczął się po zgaszeniu świecy – stygnięcie, a następnie krzepnięcie.

Nauczyciel zwraca uwagę, że proces krzepnięcia parafiny rozpoczyna się na dnie naczynia.

Aby zbadać to zjawisko dla wody należy dysponować zamrażalnikiem i dlatego poleca uczniom wykonanie doświadczenia w domu.

### **Doświadczenie do wykonania w domu:**

Potrzebne przedmioty: szklana butelka z zakrętką (po napoju lub leku), woreczek foliowy takiej wielkości, by pomieścił butelkę, gumka recepturka, zamrażalnik, woda.

Przebieg doświadczenia:

- do butelki nalej do pełna wody, zakręć nakrętkę,
- butelkę umieść w worku i zamknij go za pomocą gumki,
- butelkę w worku umieść w zamrażalniku na ok. 6 godz. (czas trwania procesu zależy od rozmiarów butelki. Doświadczenie zakończy się, gdy woda w butelce zamrze.)

Po omówieniu doświadczenia domowego można zobaczyć efekt procesu krzepnięcia parafiny – uczniowie zauważają wklęsłą powierzchnię zastyg-



niętej parafiny, co świadczy o zmniejszeniu się jej objętości podczas krzepnięcia.

*Jeśli uczniowie znają pojęcie gęstości należy przeanalizować zmianę gęstości podczas krzepnięcia.*

6. Wskaż zjawiska, które zachodzą w następujących sytuacjach:

Po letniej burzy nad lasem pojawiają się mgły. (**parowanie** wody, która spadła na rozgrzane latem powierzchnie liści i glebę, **skraplanie** się pary wodnej w chłodniejszym powietrzu nad lasem)

Mama mówi, że w szybkowarze potrawy szybciej się gotują. Szybkowar to garnek z pokrywką, która jest szczelnie do niego dopasowana i dociśnięta uchwytem. W pokrywce znajduje się zawór bezpieczeństwa, przez który wylatuje para wodna podczas gotowania. (**Wrzenie** pod większym ciśnieniem – zamknięta pokrywka powoduje, że nad powierzchnią wody powstaje nadciśnienie, co powoduje wzrost temperatury wrzenia. Zawór zabezpiecza garnek na wypadek sytuacji, w której ciśnienie wzrasta ponad dopuszczalną wartość.)

Przysłowie mówi: zniknął jak kamfora. (Kryształki kamfory ulegają **sublimacji**)

Wojtek odkrył, że brudny śnieg (np. posypany piaskiem) szybciej znika z jezdni i chodników. (Śnieg odbija większość padających promieni słonecznych. Posypany piaskiem jest ciemniejszy, więc szybciej się ogrzewa i łatwiej zachodzi zjawisko **topnienia**.)

Temat: „**Być twardym jak skała – czy rzeczywiście?**”

Czas zajęć: **45 minut - geografia**

## Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – krzyżówka związana z tematem zajęć (6min.)
  2. Formułowanie definicji wietrzenia (4 min.)
  3. Rodzaje wietrzenia i form terenu powstałych na skutek tego procesu (20 min.)
  4. Praca z mapą – odszukiwanie najsłynniejszych jaskiń w Polsce (10 min.)
  6. Podsumowanie zajęć (5 min.)
1. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy (załącznik G1) i proponuje wspólne rozwiązanie krzyżówki tematycznej – definicje są odczytywane głośno, a uczniowie kolejno podają pojęcia do wpisania (dziesięć pojęć, każdy uczeń odpowiada dwa razy).

2. Rozwiązaniem jest pojęcie WIETRZENIE. Każdy uczeń otrzymuje od nauczyciela rozsypankę wyrazową (załącznik G2), z której jak najszybciej ma ułożyć definicję WIETRZENIA – dla ułatwienia przypomina my, że zdanie rozpoczyna się wielką literą, a kończy kropką.
3. Właściwie ułożoną definicję uczniowie wpisują w odpowiednie miejsce na karcie pracy.
4. Nauczyciel nawiązuje do wiedzy uczniów na temat fizycznych właściwości wody – zjawisko rozszerzania się wody podczas krzepnięcia. Korzystając ze slajdów prezentacji (w załączeniu) uczniowie opisują proces wietrzenia fizycznego pod wpływem wody i temperatury. Na podstawie wiedzy z poprzednich zajęć (fizyka) próbują określić warunki, w których proces wietrzenia zachodzi najszybciej. W trakcie zajęć uczniowie uzupełniają kartę pracy.
5. Na podstawie slajdów uczniowie rozpoznają czynniki wietrzenia biologicznego (korzenie roślin, odzwierzęce kwasy humusowe itd.) – karta pracy.
6. Nauczyciel nawiązuje do wiedzy uczniów na temat - woda, jako dobry rozpuszczalnik oraz chemicznych właściwości wody – woda, jako substrat reakcji chemicznych.

W zdolniejszych grupach można omówić reakcje zachodzące podczas rozpuszczania: „Woda nasycona dwutlenkiem węgla (pochodzącym z atmosfery oraz z gnijących szczątków organicznych) wsiąka w ziemię łącząc się ze znajdującym się tam węglanem wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ). W wyniku reakcji tworzy się wodorowęglan wapnia  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Następnie woda wraz z rozpuszczoną solą przepływa do jaskini, gdzie w wyniku odwrotnej reakcji wytrąca się węglan wapnia tworząc nacieki”



7. Uczniowie opisują ustnie poszczególne formy terenu powstałe na skutek krasowienia na podstawie odpowiednich slajdów jednocześnie sporządzają notatkę w karcie pracy (uzupełnienie dalszej części tabeli).
8. Uczniowie odczytują z karty pracy charakterystykę najbardziej znanych jaskiń Polski, odszukują je na mapie Polski (mapa ścienna lub atlas) i wklejają ich sygnatury (załącznik G3) na mapie konturowej Polski w karcie pracy.
9. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl trzeci).

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

- 1) Tomasz Koziół „Notatki z lekcji. Geografia fizyczna z geologią, część II”; wyd. OMEGA; Kraków 2009.

- 2) „Geografia fizyczna Polski”; red. Andrzej Richling, Katarzyna Ostaszewska; Wydawnictwo Naukowe PWN 2009.
- 3) „Słownik encyklopedyczny. Geografia”; red. Wojciech Głuch; Wyd. EUROPA; Wrocław 1999.
- 4) „Encyklopedia szkolna. Geografia”; red. Antoni Jackowski; wyd. Zielona Sowa; Kraków 2004.

## Zajęcia 11

Temat: „**Woda - pospolita niezwykłość: jak woda działa na tlenki metali i tlenki niemetali?**”

Czas zajęć: **90 minut - chemia**

97

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – (5 min.)
2. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym. (5 min.)
3. Jak woda działa na tlenki metali? (25 min.)
4. Czy tlenki niemetali reagują z wodą? (25 min.)
5. Jaki wpływ mają kwaśne opady na kwiaty roślin? (25 min.)
6. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające – (5 min.)

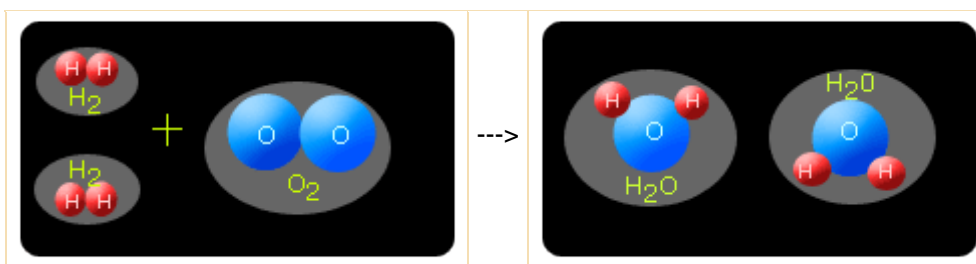
Zamiast zabawy nauczyciel przypomina z uczniami lub wprowadza terminy: substraty, produkty reakcji chemicznej, typy reakcji chemicznych, reagenty.

Substraty i produkty reakcji chemicznej:

Substrat reakcji – substancja użyta do reakcji chemicznej, która ulega przemianie chemicznej.

Produkt reakcji – substancja, która powstaje w wyniku reakcji chemicznej.

Substraty	Kierunek przemiany	Produkty
wodór + tlen	→	woda (tlenek wodoru)
$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	→	$2\text{H}_2\text{O}$
woda (tlenek wodoru)	→	wodór + tlen
$2\text{H}_2\text{O}$	→	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$



## 2. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym.

Przed wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych uczniowie przypominają podstawowe przepisy bhp.

## 3. Jak woda działa na tlenki metali?

**Poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

### Doświadczenie 1

#### Otrzymywanie wodorotlenku wapnia w reakcji tlenku wapnia z wodą

<b>Karta charakterystyki substancji – tlenek wapnia</b> (fragment)
Piktogramy określające rodzaj zagrożenia:
<b>Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:</b> H315 : Działa drażniąco na skórę. H318 : Powoduje poważne uszkodzenie oczu. H335 : Może powodować podrażnienie dróg oddechowych.
<b>Zwroty wskazujące środki ostrożności:</b> P280 : Stosować rękawice ochronne/ odzież ochronną/ ochronę oczu/ ochronę twarzy.

### **Potrzebne materiały:**

Statyw do probówek lub dwie klamerki do bielizny, łyżeczka plastikowa, bagietka, zlewka, termometr, probówka, tlenek wapnia, fenoloftaleina, woda

### **Sposób postępowania:**

Do zlewki wsyp dwie łyżeczki tlenku wapnia i nalej ok. 100 ml zimnej wody, mierząc uprzednio jej temperaturę. Po wymieszaniu tlenku wapnia z wodą zmierz ponownie temperaturę w zlewce. Odczekaj aż część tlenku wapnia, który pozostał w zlewce, opadnie na jej dno i wlej ciecz z nad osadu do probówki. Do zawartości probówki wlej kilka kropli fenoloftaleiny. Zapisz spostrzeżenia i wnioski oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej. Określ typ i wskaż substraty reakcji chemicznej. [Załącznik C4]

99

## **Doświadczenie 2**

### **Działanie wody na tlenek magnezu i tlenek miedzi(II)**

#### **Potrzebne materiały:**

Statyw do probówek lub cztery klamerki do bielizny, dwie plastikowe łyżeczki, dwie probówki, tlenek magnezu, tlenek miedzi(II), fenoloftaleina lub uniwersalny papierek wskaźnikowy, woda

#### **Sposób postępowania:**

Probówki umieść w statywie. Do pierwszej wsyp ½ łyżeczki tlenku magnezu, a do drugiej ½ łyżeczki tlenku miedzi(II). Następnie nalej wodę do probówek do 1/3 ich wysokości. Wymieszaj zawartość probówek i zanurz w nich uniwersalny papierek wskaźnikowy lub dodaj kilka kropli fenoloftaleiny. Zapisz spostrzeżenia i wnioski oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

Nauczyciel podsumowuje z uczniami przeprowadzone doświadczenia 1. i 2. Wynika z nich, że nie wszystkie tlenki metali reagują z wodą – wprowadzenie pojęcia: tlenki zasadowe.

4. Czy tlenki niemetalu reagują z wodą?



### Doświadczenie 3

#### Otrzymywanie kwasu węglowego przez działanie tlenku węgla(IV) na wodę

##### Potrzebne materiały:

Statyw do probówek lub dwie klamerki do bielizny, dwie plastikowe łyżeczki, probówka, kolba stożkowa, korek z rurką odprowadzającą, kwas cytrynowy, soda oczyszczona, oranż metylowy, woda

100

##### Sposób postępowania:

Do probówki wlej wodę i kilka kropli oranżu metylowego, wstaw do statywu. Do kolby stożkowej wsyp kwas cytrynowy i sodę oczyszczoną, a następnie wlej wodę i szybko zatkaj korkiem z rurką odprowadzającą. Wydzielający się gaz wprowadzaj rurką do probówki z wodą i oranżem metylowym. Zapisz obserwacje, sformułuj wniosek i zapisz równanie reakcji chemicznej. [Załącznik C4]

### Doświadczenie 4

#### Działanie tlenku siarki(IV) na wodę.

##### Potrzebne materiały:

Statyw do probówek lub dwie klamerki do bielizny, palnik lub podgrzewacz, zapałki, probówka, rurka szklana lub mała łyżeczka do spalań, sproszkowana siarka, oranż metylowy, woda

##### Sposób postępowania:

Do probówki wlej około 1 ml wody i kilka kropli oranżu metylowego. Ogrzej koniec rurki szklanej nad płomieniem palnika, a następnie zanurz ogrzewany koniec rurki na chwilę w naczyniu ze sproszkowaną siarką. Zapal siarkę na końcu rurki i wprowadź ją do probówki nie dotykając roztworu. Po chwili wyjmij rurkę i wymieszaj zawartość probówki. Zapisz obserwacje, sformułuj wniosek i zapisz równanie reakcji chemicznej. [Załącznik C4]

## Doświadczenie 5

### Działanie wody na tlenek krzemu(IV).

#### Potrzebne materiały:

Statyw do probówek, plastikowa łyżeczka, probówka, tlenek krzemu(IV), oranż metylowy, woda

#### Sposób postępowania:

Do probówki wlej wodę, dodaj kilka kropli oranżu metylowego, a następnie wsyp niewielką ilość tlenku krzemu(IV). Wymieszaj zawartość probówki i zapisz spostrzeżenia oraz wnioski.

Nauczyciel podsumowuje z uczniami przeprowadzone doświadczenia 3., 4. i 5. Wynika z nich, że nie wszystkie tlenki niemetali reagują z wodą – wprowadzenie pojęcia: tlenki kwasowe.

5. Jaki wpływ mają kwaśne opady na kwiaty roślin?

## Doświadczenie 6

### Jaki wpływ ma tlenek siarki(IV) na kwiaty roślin?

#### Potrzebne materiały:

kolba stożkowa lub kulista płaskodenna, korek z otworem, łyżka do spalań, palnik, zapałki, sproszkowana siarka, płatki róży, woda, uniwersalny papierek wskaźnikowy

#### Sposób postępowania:

Umieść w kolbie płatki róży oraz wilgotny papierek wskaźnikowy. Łyżką do spalań nabierz siarkę, zapal ją nad płomieniem palnika. Łyżkę osadzoną w korku włóż do kolby i zatkaj kolbę korkiem. Obserwuj przez jakiś czas i zapisz wynik obserwacji.

Temat:

## „Tajemnice rozwoju roślin – co jest potrzebne do kiełkowania nasion?”

Czas zajęć: **45 minut - biologia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – zabawa z nasionami (5 min.)
2. Obserwowanie i rysowanie nasion wybranych roślin (5 min.)
3. Pokaz prezentacji na temat budowy nasion i poprawa/uzupełnienie rysunków. (5 min.)
4. Planowanie i zakładanie (rozpoczęcie) doświadczeń (25 min.)
5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

102

### 1. „Różnorodność nasion i owoców jest ogromna”

Uczniowie losują pojemniki z różnymi nasionami, ustawiają się w kręgu i krótko, ale najpiękniej jak potrafią, opisują „swoje” nasienie.

Prowadzący, po prezentacjach, informuje uczniów, jakie rośliny wyrosną z każdego z nasion. Warto, nazywając rośliny, z których nasiona pochodzą, ukazać ich obraz (rysunek/zdjęcie), np. w galerii internetowej.

Prowadzący zwraca uwagę na skład chemiczny nasion lub owoców, wskazując na obecność w nich białek, cukrów, tłuszczów i większej lub mniejszej zawartości wody.

### 2. Życie nowej rośliny zaczyna się w nasionach<sup>1</sup>

Dzieci wybierają przygotowane – namoczone nasiona (najlepiej duże), przyglądają się im, zdejmują łupinę nasienną, szukają w nasieniu zawiązka młodej rośliny.

Szkicują ołówkiem obserwowany obiekt.

### 3. Prezentacja na temat budowy nasion bielmowych i bezbielmowych<sup>2</sup>

Dzieci uzupełniają swój szkic, korygują nieścisłości, poprawiają ew. błędy wynikłe z nieprecyzyjnej obserwacji.

### 4. Planowanie i zakładanie (rozpoczęcie) doświadczeń.

Jest to próba samodzielnego zaplanowania i wykonania doświadczenia. Prowadzący zwraca uwagę na pytanie zawarte w temacie, a następnie na najdrobniejsze szczegóły w całej procedurze badawczej

- czy dzieci wypisały wszystkie potrzebne do badań materiały?
- czy uwzględnili próbę kontrolną?
- czy i w jaki sposób zaplanowały powtórzenia?
- w jaki sposób prowadzić będą dokumentację swoich badań?
- w jaki sposób będą zbierać wyniki obserwacji?
- jak często i jak długo prowadzić będą obserwacje?

Jeżeli dzieci nie potrafią samodzielnie zaprojektować doświadczenia badającego wybrany proces z tekstu źródłowego, wtedy prowadzący ukazuje i ew. omawia

<sup>1</sup> Uwaga! Jeżeli nauczyciel prowadzący zajęcia uzna, że ten punkt zajmie zbyt dużo czasu, to może go pominąć. W tych zajęciach najważniejsze jest planowanie przez uczniów i zakładanie doświadczeń.

<sup>2</sup> Komentarz, jak wyżej!

z dziećmi pakiet propozycji badań. Uczniowie wybierają najbardziej ich interesujący wariant i samodzielnie lub zespołowo postępują według instrukcji - zakładają doświadczenie i pozostawiają we wskazanym przez nauczyciela miejscu w klasie (załączniki B1, B2, B3 i B4).

**Uwaga! Do następnych zajęć (za tydzień) uczniowie codziennie obserwują obiekty swoich doświadczeń i dokumentują zmiany, wykonując fotografie cyfrowe tak, aby badane nasiona były dobrze widoczne. Jednocześnie przygotowują się do zaprezentowania wyników badań, co będzie najważniejszą częścią kolejnych zajęć.**

## MATERIAŁY POMOCNICZE DO OPISÓW DOŚWIADCZEŃ, ZAMIESZCZONYCH W ZAŁĄCZNIKACH

103

### Materiał pomocniczy 1

Spostrzeżenie/wynik obserwacji:

Nasiona fasoli oznaczone jako I i III nie wykiełkowały.

Nasienie fasoli oznaczone jako II – wykiełkowało.

Wniosek:

Niezbędnymi warunkami do kiełkowania nasion są: woda i tlen (dlatego wykiełkowało tylko to nasienie, które miało dostęp zarówno do wody jak i powietrza atmosferycznego).

Zadanie kontrolne:

Nasienie fasoli oznaczone nr I nie wykiełkowało, gdyż *było całkowicie zakryte wodą, czyli nie miało dostępu do powietrza atmosferycznego.*

Nasienie fasoli oznaczone nr III nie wykiełkowało, gdyż *nie miało dostępu do wody.*

Nasienie fasoli oznaczone nr III wykiełkowało, gdyż *miało zapewnione konieczne warunki: tlen z powietrza atmosferycznego i wodę.*

Ważne, aby uświadomić uczniom, że z pojedynczych doświadczeń nie wolno wyciągać wniosków, dlatego tak ważne były powtórzenia – można ustalić z uczniami, że dochodzą do konsensusu i wybierają jedno – to samo doświadczenie i porównują wyniki. Wtedy wyniki kolejnych uczniów są powtórzeniami.

### Materiał pomocniczy 2

Spostrzeżenie/wyniki obserwacji:

W zestawie /próbie I i III nasiona nie wykiełkowały.

W próbie II nasiona wykiełkowały.

Komentarz prowadzącego:

(wskazane jest tak kierować rozmową,

aby dzieci same doszły do poniżej zapisanych wyjaśnień)

W próbie II nasiona wykiełkowały, ponieważ zostały spełnione warunki niezbędne do kiełkowania: dostęp wody do procesów metabolicznych oraz powietrza (tlenu), niezbędnego do wzmożonego oddychania kiełkujących nasion.

Nasiona z próby I nie miały dostępu do powietrza (tlenu) atmosferycznego.

Nasiona z próby III nie miały dostępu do wody niezbędnej do pęcznienia i kiełkowania nasion.

Wniosek:

Woda i tlen to warunki niezbędne do kiełkowania nasion/ Bez wody i tlenu nasiona nie wykiełkują/ Woda i tlen są konieczne do kiełkowania nasion.

### Materiał pomocniczy 3

#### Spostrzeżenie/wyniki obserwacji:

Uczniowie wpisują konkretne wyniki swoich pomiarów.

Poziom nasion powinien podnosić się, a objętość nasion wzrastać.

#### Wniosek:

Nasiona pobierają wodę i zwiększają swoją objętość/Do pęcznienia niezbędna jest woda, którą nasiona pobierają.

#### Zadanie kontrolne:

Pęczniące nasiona pobierają **wodę** i powiększają swoją **objętość**.

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

- napęczniałe nasiona, np. fasoli, grochu, bobu, kasztanowca, dębu,
- tacki tekturowe,
- zestawy preparacyjne,
- lupy,
- ołówki,
- karty pracy.

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl trzeci).

### Zajęcia 12

Temat: „**Normalna anomalia wody**”

Czas zajęć: **45 minut - fizyka**

#### Organizacja/przebieg zajęć

##### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – zabawa w „Co by było gdyby...” (5 min.)
2. Analiza doświadczenia domowego – niezwykle ważna anomalia wody. (15 min.)
3. Jak ogrzewają się ciecze? – konwekcja. (20 min.)
4. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. „Co by było gdyby...” – nauczyciel tłumaczy zasady gry. Prowadzący podaje następującą instrukcję: „Wymyśl jak najwięcej różnych możliwych skutków takiej oto nietypowej, fantastycznej sytuacji ... . Każdy z uczestników podaje swoje dokończenie, które może być bez związku z wersją poprzednika.

Nauczyciel podaje fantastyczną sytuację: Co by było, gdyby nasz świat istniał na dnie wielkiego, bezgranicznego oceanu?

2. Nauczyciel pyta uczniów o obserwacje jakie poczynili podczas wykonywania doświadczenia domowego.

Formułują wniosek: podczas krzepnięcia objętość wody rośnie. Tylko woda zachowuje się w ten sposób.



Zainteresowanych zagadnieniem możemy odesłać ich do materiałów publikowanych np. na stronie: „W kręgu fizyki LO Turek”

[http://fizyka.net.pl/ciekawostki/ciekawostki\\_cwz2.html](http://fizyka.net.pl/ciekawostki/ciekawostki_cwz2.html)

Nauczyciel pyta uczniów, jakie znaczenie dla środowiska ma ta anomalia – lód ma mniejszą gęstość od wody, więc powstaje na jej powierzchni (przypominamy efekt doświadczenia z krzepnięciem parafiny z poprzedniego spotkania). Ma to ogromne znaczenie dla istnienia życia na naszej planecie. Analizujemy z uczniami przekrój zbiornika wodnego (znajduje się na wspomnianej stronie).

Fakt zwiększenia objętości ma też inne znaczenie – jest czynnikiem kształtującym krajobraz i ... stan naszych dróg na wiosnę.

3. Doświadczenie otwierające dyskusję nad nowym zagadnieniem – sposobem ogrzewania cieczy.

Doświadczenie pokazowe: Jak to możliwe?

Potrzebne materiały: (wcześniej przygotowana) probówka z zamrożoną wodą i patyczkiem do szaszłyków, podgrzewacz, łąpa, woda

Przebieg doświadczenia:

- do probówki z lodem i patyczkiem nalewamy wody (wszystko powinno zająć połowę objętości, patyczek stanowi balast dla lodu zabezpieczający go przed wypłynięciem na powierzchnię),
- ustawiamy ją nad palnikiem tak, by grzać wodę na górze,
- ogrzewamy do chwili zagotowania się wody tuż przy powierzchni.

Uczniowie obserwujący doświadczenie mogą dotknąć dołu probówki (Uwaga! góra probówki jest bardzo gorąca) i obserwować, że w czasie wrzenia wody na dole pozostaje lód.

Nauczyciel prosi aby uczniowie spróbowali wyjaśnić doświadczenie.

Każdy z uczniów przedstawia swój pomysł.

Przeprowadzamy dyskusję nad pomysłami.

Podsumowaniem będzie demonstracja zjawiska konwekcji zachodzącego w wodzie.

Najłatwiej przeprowadzić go dysponując przyrządem do demonstracji zjawiska konwekcji. Możemy również ogrzewać wodę w zlewce na palniku spirytusowym i na dno naczynia wrzucić kryształek nadmanganianu potasu. *Jeśli uczniowie znają pojęcie gęstości i prawo Archimedesesa możemy poprowadzić rozumowanie zmierzające do wyjaśnienia tego zjawiska.*

Nauczyciel prosi, by uczniowie zastanowili się, jakie znaczenie w przyrodzie ma zjawisko konwekcji (np. ogrzewanie wody w zbiornikach wodnych).

4. Nauczyciel proponuje, by uczniowie rozważyli słuszność następującego zdania: woda to substancja życia.

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

- 1) „W kręgu fizyki LO Turek” <http://fizyka.net.pl>

Temat: **„Forum Młodych Naukowców”**

Czas zajęć: **45 minut - biologia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – „*Być jak woda...*” (5 min.)
2. Prezentacje wyników badań i wniosków – wystąpienia indywidualne (25 min.)
3. Utworzenie cyfrowej księgi badań przyrodniczych (5 min.)
4. Porządkowanie stanowisk (5 min)
5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

106

#### 1. Ćwiczenie otwierające: **„Być jak woda...”**

Nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie wypowiedzi, składającej się z jednego, złożonego zdania o tym, że: „warto być jak woda...”, lub „człowiek powinien być jak woda...”, lub „człowiek dobry jest jak woda...”, lub „chciałbym być jak woda...”, w którym jakaś właściwość wody, jej cecha albo działanie przypisane zostanie cesze człowieka.

Po wysłuchaniu wszystkich wypowiedzi, nauczyciel odczytuje, zamiast komentarza, ku refleksji zebranych, poniższą przypowieść.

#### Mistrz i uczeń

Ze wszystkich elementów mędrzec wodę powinien obrać za swego nauczyciela. Jest ustępliwa, ale wszystko zwycięża. Gasi ogień, a gdy czasem bywa przezeń pobita, ratuje się ucieczką jako para, zmieniając swą postać. Rozmywa ziemię, gdy miękka, a kiedy napotyka twardą skałę, szuka okrężnej drogi. Nawilża atmosferę, by umarł wiatr, żelazo przemienia w rdzę, aż rozsypie się w pył. Poddaje się przeszkodzie ze zwodniczą pokorą, bo żadna siła nie może jej zatrzymać w drodze do morza. Zwycięża ustępując, nigdy nie atakuje w sposób ogólnie znany, ale zawsze wygrywa ostateczną bitwę. Stając się jak woda, mędrzec wyróżnia się pokorą; obiera za zasadę bierność – działa przez niedziałanie i podbija świat.

(Nan Yeo, mędrzec z XI w.)

#### 2. Wystąpienia młodych uczonych, prezentujące ich własne badania

Każdy z uczniów prezentuje w przygotowany przez siebie sposób wyniki badań/przeprowadzone wcześniej doświadczenie.

Jest to element zajęć, podczas którego kształcimy/utrwalamy umiejętności i nawyki systematyczności, rzetelności, dokładności, zwięzłości wyrażania myśli, a tworzywem jest dokumentacja z badań. Uczniowie korzystają z uporządkowanych notatek (dzienników obserwacji), rysunków, fotografii, a także bardzo solidnie wypełnionych sprawozdań szczególnie, jeśli chodzi o formułowanie spostrzeżeń oraz wniosków. Powinni oni uwzględnić posiadaną wiedzę z zakresu biologii jak i tę z poprzednich zajęć. Wiedza ta będzie szczególnie przydatna podczas weryfikacji hipotez oraz formułowania wniosków. Młodzież może to, jak w poprzednich zajęciach, wykonywać w tradycyjnej, papierowej formie lub w postaci elektronicznej.

### 3. Utworzenie cyfrowej książki badań przyrodniczych

Tworzenie indeksu/katalogu czynników sprzyjających i niesprzyjających kiełkowaniu nasion oraz rozwojowi roślin jest jedynie kanwą czegoś – z pedagogicznego punktu widzenia – o wiele ważniejszego, mianowicie kształtowania kompetencji, społecznie i cywilizacyjnie, kluczowych.

Chodzi, przede wszystkim, o:

- 1) rozwiązywanie problemów i myślenie krytyczne
- 2) współpracę w różnych grupach i przywództwo poprzez wywieranie wpływu
- 3) mobilność i umiejętność adaptacji do nowych warunków
- 4) inicjatywę i przedsiębiorczość
- 5) efektywną komunikację – pisemną i ustną
- 6) ocenę i analizę informacji
- 7) ciekawość świata i wyobraźnię

(źródło:

[http://www.edunews.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=550&Itemid=15&limit=1&limitstart=1](http://www.edunews.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=550&Itemid=15&limit=1&limitstart=1))

Kształcimy/utrwalamy umiejętności i nawyki systematyczności, rzetelności, dokładności, zwięzłości wyrażania myśli, a tworzywem jest dokumentacja z badań. Zajęcia są przeprowadzone w takim systemie, aby uczniowie mieli czas na uporządkowanie notatek (dzienników obserwacji), rysunków, fotografii, a także bardzo solidne wypełnienie sprawozdań szczególnie, jeśli chodzi o formułowanie spostrzeżeń oraz wniosków. Powinni oni uwzględnić posiadaną wiedzę

z zakresu biologii jak i tę przygotowaną i zaprezentowaną w poprzednim punkcie zajęć.

Młodzież powinna to wykonywać w postaci elektronicznej (prezentacji multimedialnej, dokumentu tekstowego, strony www, bloga itd.).

Młodzież wypełnia odpowiednie rubryki formularza „SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA” (problem badawczy i hipoteza) – załącznik B5. Dokument ten towarzyszyć powinien uczniom w każdym zajęciach, podczas których przeprowadzają badania: doświadczenia lub obserwacje. W górnym wierszu tabeli sprawozdania wpisują, oczywiście, swoje dane. Pozostałe rubryki mogą wypełnić na zakończenie zajęć.

Uwaga! Dokumentację tę członkowie zespołu mogą prowadzić w formie elektronicznej. Ta druga pozwala na nanoszenie poprawek bez konieczności przepisywania, a także umożliwia zamieszczanie sprawozdań w internecie i przesyłanie ich innym osobom (koleżankom oraz kolegom, nauczycielowi, kierownictwu projektu itd.).

#### 4. Porządkowanie stanowisk

Poza uporządkowaniem stanowisk pracy oraz pracowni należy podjąć krótką rozmowę „w kręgu badaczy” o ich satysfakcjach i obawach, kolejnych pomysłach „na...” i tym, co było najtrudniejsze, o ich własnych doświadczeniach z roślinami ozdobnymi w domu lub uprawianymi w ogrodzie...

108

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl trzeci).

### Zajęcia 13-16

Cykl tematyczny: **ORGANIZMY:**

**„Cegiełki życia - od węgla do białka”**

Przedmiot wiodący: **biologia**

#### Zajęcia 13

Temat: **„Komórka jest najmniejszą cegiełką budującą wszystkie organizmy”**

Czas zajęć: **90 minut - biologia**

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – z czym mi się kojarzy? (10 min.)
2. Obserwacje mikroskopowe gotowych preparatów ukazujących komórkową budowę organizmów. (15 min.)
3. Zaplanowanie własnych badań – obserwacji (15 min.)
4. Wykonywanie własnych preparatów (15 min.)
5. Obserwacje mikroskopowe samodzielnie wykonanych preparatów i sporządzanie dokumentacji – rysowanie obserwowanych komórek (20 min.)
6. Porządkowanie stanowisk pracy (10 min.)
7. Podsumowanie zajęć (5 min.).

Przebieg zajęć

1. Ćwiczenie otwierające – z czym mi się kojarzy?

Prowadzący każdemu z uczniów rozdaje karty z rysunkiem komórek: prokariotycznej oraz eukariotycznych - zwierzęcej, roślinnej i grzybowej (B4 -przykład rysunku lub fotografie, np. z galerii google'a lub ksero fot. z podręczników).



Każdy z uczniów ma za zadanie opowiedzieć o tym obiekcie: z czym kojarzy mu się ten obiekt i do czego może służyć?

Ważne, aby nie ograniczać uczniów i pozwolić im ponieść się wyobraźni, skojarzeniom, fantazjom. Druga część pytania otwiera wyobraźnię kształtującą umiejętność dostrzegania korelacji budowy z funkcją.

Po wszystkich wypowiedziach można poinformować uczniów, że były to najmniejsze cegiełki życia – niewidzialne gołym okiem – komórki.

Jeśli uczniowie rozpoznają komórki, można tę zabawę przeprowadzić, wręczając, jako karty, rysunki struktur komórkowych: jądro, chloroplast, mitochondrium, wakuola, błona komórkowa, ściana komórkowa.

2. Obserwacje mikroskopowe gotowych preparatów ukazujących komórkową budowę organizmów.

Zajęcia rozpoczynają się od zapoznania się z regulaminem pracowni, zasadami korzystania z mikroskopów i zasad mikroskopowania – B1 *Zasady posługiwania się mikroskopem optycznym*.

Uczniowie wybierają do obserwacji gotowe preparaty spośród następujących:

- nabłonek płaski żaby,
- mięsień poprzecznie prążkowany konia,
- miękisz palisadowy i gąbczasty liścia
- przekrój poprzeczny przez korzeń lub łodygę

lub inne preparaty trwałe tkanek roślinnych i zwierzęcych dostępnych w pracowni biologicznej.

Podsumowaniem tej części zajęć powinna być konkluzja, że wszystkie organizmy zbudowane są z „cegiełek” nazwanych komórkami oraz to, że komórki różnią się między sobą, np. wielkością, kształtem, obecnością w nich struktur wewnętrznych.

Prowadzący opowiada o teorii komórkowej i odkrywcy komórek – R. Hooke’u

3. Zaplanowanie własnych badań – obserwacji, które będą odpowiedzią na sformułowany problem badawczy: „Czy organizmy zbudowane są z komórek?” oraz potwierdzą hipotezę: „Organizmy zbudowane są z komórek” lub „Komórki budujące organizmy są różnorodne pod względem kształtów i rozmiarów”.

Uczniowie powinni zaplanować wykonanie preparatów mikroskopowych z dostępnych materiałów (patrz: Dodatkowe źródła, pkt. 8).

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

- 1) mikroskopy – 5 sztuk
- 2) preparaty trwałe tkanek roślinnych i zwierzęcych
- 3) szkiełka podstawowe i szkiełka nakrywkowe
- 4) zakraplacze
- 5) podstawki do preparowania
- 6) zestawy preparacyjne
- 7) bibuła do odsączania wody



8) pędy moczarki kanadyjskiej, cebula czerwona, liście pelargonii lub trykrotki

9) ściereczki

10) ołówki i karty do rysowania obrazu komórek spod mikroskopu

Warto zajrzeć na strony:

<http://www.histologia.cm-uj.krakow.pl/AGH/Lectures/Wyklady.pdf>

<http://www.umw.edu.pl/botanika/wyklady/Morfologia%20fun-1.pdf>

4. Wykonywanie własnych preparatów według instrukcji (B2 *Instrukcja przygotowania preparatu mikroskopowego*)

5. Obserwacje mikroskopowe samodzielnie wykonanych preparatów i sporządzanie dokumentacji – rysowanie obserwowanych komórek (B3 *Zasady wykonywania rysunku obrazu mikroskopowego*).

6. Podsumowanie zajęć (5 min.).

Temat:

**„Cegiełki życia - od węgla do białka: węgiel – pierwiastek niezwykły”**

Czas zajęć: **45 minut - chemia**

### **Organizacja/przebieg zajęć**

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – „Różne oblicza węgla” (4 min.)
2. „Wizytówka węgla” - karta informacyjna pierwiastka węgla (6 min.)
3. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym (3 min.)
4. Ćwiczenia laboratoryjne - wykrywanie obecności węgla w produktach spożywczych (15 min.)
5. Analiza wyników badań i wnioski (10 min.)
6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała (2 min.)
7. Podsumowanie zajęć (5 min.)

1. Ćwiczenie otwierające – „Różne oblicza węgla”

Nauczyciel rozdaje kartki z zadaniem dla grupy. Uczniowie czytają polecenie i wykonują zadanie.

### **Zadanie dla grupy**

Wypiszcie skojarzenia lub wykonajcie rysunki związane z terminem: **węgiel**.

W pierwszej kolejności każdy sam zapisuje lub rysuje skojarzenia, następnie uzupełnijcie listę o skojarzenia wszystkich członków grupy. Z kolei poszerzcie

listę o terminy przedstawione w załączniku C10 oraz w prezentacjach:

## **fulereny\_nanorurki\_grafen\_zał. C**

### **fulereny\_zał. C**

Zapiszcie wyniki pracy na arkuszu papieru formatu A 3. Zaczniście od umieszczenia nazwy, symbolu, rysunku na środku arkusza. Wybierzcie kryteria (słowa kluczowe), według których pogrupujecie zapisane skojarzenia, zapiszcie te kryteria i pogrupujcie zapisane określenia węgla. Do zapisu wykorzystajcie kolorowe pisaki. Na wykonanie zadania macie 10 minut.

#### 2. „Wizytówka węgla” - karta informacyjna pierwiastka węgla

Nauczyciel rozdaje uczniom kartki formatu A5 i prosi o wykonanie, na podstawie układu okresowego pierwiastków oraz własnych pomysłów „Wizytówki pierwiastka - węgla”. Uczniowie mają wypisać jak najwięcej informacji, np. nr grupy, nr okresu, liczba atomowa, liczba masowa, masa atomowa i inne.

#### 3. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym.

**Jak w poprzednich cyklach poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

4. Ćwiczenia laboratoryjne - wykrywanie obecności węgla w produktach spożywczych.

5. Analiza wyników badań i wnioski.

### **Doświadczenie 1**

#### **Wykrywanie węgla w produktach białkowych**

#### **Potrzebne materiały:**

niewielki kawałek mięsa, np. fileta z kurczaka, grudka twarogu, białko jaja kurzego, trzy próbówki, palnik, łapa do próbówek, statyw do próbówek.

#### **Sposób postępowania:**

Produkty białkowe: mięso, twaróg i białko jaja kurzego umieść w trzech próbówkach i ogrzewaj kolejno w płomieniu palnika. Obserwuj zmiany zachodzące podczas ogrzewania. Zapisz spostrzeżenia i wnioski.

## Spostrzeżenia:

Zawartość probówek pod wpływem ogrzewania staje się czarna.

## Wniosek:

Produkty uległy zwęgleniu, a zatem w skład białka jaja kurzego, mięsa, twarogu wchodzi węgiel.

## Doświadczenie 2

### Wykrywanie obecności węgla w produktach zawierających cukry Potrzebne materiały:

cukier buraczany (sacharoza), ryż, kawałek suchego chleba, mąka ziemniaczana, sól kuchenna, pięć probówek, palnik, łapa do probówek, statyw do probówek.

### Sposób postępowania:

Do czterech probówek wsyp niewielkie ilości: cukru, ryżu, mąki ziemniaczanej i soli kuchennej (do każdej probówki inny produkt) i do piątej włóż kawałek suchego chleba. Probówki kolejno ogrzewaj w płomieniu palnika i obserwuj zachodzące zmiany.

## Spostrzeżenia:

Zawartość czterech probówek czernieje, z wyjątkiem probówki, która zawierała sól kuchenną.

## Wniosek:

W skład cukru, ryżu, chleba, mąki ziemniaczanej, produktów zawierających cukry, wchodzi węgiel, a sól kuchenna nie zawiera węgla.

6. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

7. Podsumowanie zajęć

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

<http://www.chemia.dami.pl/gimnazjum/gimnazjum10/organiczna1.htm>

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Chemia\\_organiczna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Chemia_organiczna)

[http://www.chemia.odlew.agh.edu.pl/lab\\_AiR\\_MiBM/organiczna.pdf](http://www.chemia.odlew.agh.edu.pl/lab_AiR_MiBM/organiczna.pdf)

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl czwarty).

## Zajęcia 14

Temat: „**W komórkach zachodzą procesy życiowe,  
a ich budowa związana jest z pełnioną funkcją**”

Czas zajęć: **45minut - biologia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – układanka „*Funkcje struktur komórkowych*” (10 min.)
2. Modelowanie i opisywanie wybranych/wylosowanych struktur komórkowych (15 min.)
3. Porządkowanie stanowisk pracy (5 min)
4. Prezentacja modeli (10 min.)
5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

113

Dodatkowe źródła merytoryczne (przedmiotowe) oraz dydaktyczne:

- 1) kolorowa plastelina lub modelina
- 2) podkładki do lepienia
- 3) podkładki do prezentacji wykonanych modeli
- 4) uczniowie powinni korzystać z różnorodności materiałów, np. wpisując w wyszukiwarkę google'a: „organelle komórkowe” i weryfikować obrazy z takimi źródłami, jak podręczniki, słowniki, plansze

Przebieg zajęć:

1. Ćwiczenie otwierające – układanka „*Funkcje struktur komórkowych*” (10 min.)

Uczniowie otrzymują koperty z pociętymi informacjami dotyczącymi funkcji struktur komórkowych oraz rysunek komórki zwierzęcej. Zadaniem każdego jest dopasować nazwę struktury z odpowiednim oznaczeniem rysunku struktury komórki oraz właściwą funkcją tej struktury (zał. B4 do pocięcia).

Polecenie:

NA RYSUNKU KOMÓRKI ZWIERZĘCEJ SĄ STRUKTURY OZNACZONE A, B, C, D, E, F, G. NAZWIJCIE JE.

PRZYPORZĄDKUJCIE WŁAŚCIWĄ LITERĘ, WŁAŚCIWEJ CYFRZE ARABSKIEJ OZNACZAJĄCEJ NAZWĘ STRUKTURY I CYFRZE RZYMSKIEJ OKREŚLAJĄCEJ WŁAŚCIWĄ DLA TEJ STRUKTURY FUNKCJĘ, np. A – 1 – VIII

Odpowiedzi:

A – 1 – VIII; B – VII – 2; C – 6 – III  
D – 3 – VI; E – 8 – I; F – 2 – VII  
G – 5 – IV

## 2. Modelowanie i opisywanie wybranych/wylosowanych struktur komórkowych (15 min.)

Uczniowie samodzielnie zgłębiają zagadnienia związane z budową i funkcją jednej ze struktur komórkowych, korzystając z możliwych dostępnych źródeł. Następnie modelują z kolorowej plasteliny/modeliny „swoją” strukturę.

## 3. Porządkowanie stanowisk pracy (5 min)

## 4. Prezentacja modeli (10 min.)

Prezentując wykonany przez siebie model, należy zwrócić uwagę na korelację budowy z funkcją danego elementu budowy komórki. Uczniowie pozostawiają podpisane i opisane modele w pracowni na przygotowanych do tego tekturowych podkładkach (najlepiej jednego formatu, np. A5).

## 5. Podsumowanie zajęć (5 min.)

114

Temat: **Rzut oka na najpiękniejsze krajobrazy świata, czyli wielka wirtualna Podróż Życia.**

Czas zajęć: **90 minut - geografia**

### Organizacja/przebieg zajęć

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające: „Zwierzaki - cudaki” (10 min)
2. Zapoznanie się uczniów z przydzieloną strefą klimatyczną (15 min)
3. Prezentacja stref klimatycznych (20 min)
4. „Ranking” stref (10 min)
5. Uzupełnianie tabeli „Strefy klimatyczno – roślinno – glebowe świata” (25 min)
6. Podsumowanie (10 min)

1. Nauczyciel rozpoczyna ćwiczenie wypowiadając nazwę zwierzęcia, np. *lew*. Zadaniem uczniów jest podanie nazwy kontynentu, na którym zwierzę występuje. Za każde prawidłowo przyporządkowane zwierzę przyznajemy 1 punkt. Dla każdego uczestnika przygotowujemy dwa zwierzaki. Błędna odpowiedź powoduje przesunięcie odpowiedzi na następnego uczestnika (ale tylko raz), jeśli nie uzyskamy prawidłowej odpowiedzi, podajemy ją sami. Należy pamiętać, że niektóre zwierzęta występują na wielu kontynentach, najlepiej wybrać charakterystyczne zwierzęta np.: goryl, orangutan, tygrys, kangur, bizon, żubr, puma, koala, pingwin, zebra.



2. Nauczyciel nawiązuje do tematu lekcji przypominając zróżnicowanie krajobrazów na świecie. Odnosząc się do czynników klimatotwórczych wykazuje różnorodność warunków i środowisk, w których funkcjonują istoty żywe.
3. Każdy uczeń otrzymuje od nauczyciela tekst charakteryzujący jedną strefę klimatyczną (załącznik G1) wraz z poleceniem jak najlepszego zapoznania się z treścią i opanowania jej na tyle, żeby móc swobodnie opowiedzieć o swojej strefie pozostałym członkom grupy. Nauczyciel proponuje „ranking stref”, dzięki któremu wyłoni się „ta najatrakcyjniejsza”. Należy uświadomić dzieciom, że najczęściej za najatrakcyjniejszy element uważa się ten, który został najlepiej zaprezentowany (elementy reklamy) i uczulić na manipulację.
4. Gdy uczniowie zapoznają się ze swoim materiałem, nauczyciel włącza prezentację multimedialną przedstawiającą poszczególne typy krajobrazu (w załączeniu). Uczniowie mają okazję wzbogacić wystąpienie.
5. Każdy uczestnik prezentuje swoją strefę klimatyczną, starając się zrobić to jak najatrakcyjniej. Ćwiczenie kończy „ranking stref” – uczniowie głosują na najatrakcyjniej przedstawioną strefę klimatyczną z zastrzeżeniem, że nie wolno głosować na samego siebie (wykorzystujemy karty do głosowania – załącznik G2).
6. Nauczyciel proponuje uczniom wspólną pracę pod hasłem „Rzut oka na Barwną Planetę”. Zadanie polega na ułożeniu odpowiednich opisów (załącznik G3) we właściwych miejscach tabeli (załącznik G4). Tabela powinna być wydrukowana w formacie A3, wtedy wszystkie opisy swobodnie zmieszczą się w „okienkach”.
7. Po sprawdzeniu poprawności wykonania zadania uczniowie wklejają opisy w odpowiednie miejsca tabeli, prace można wyeksponować w klasie.
8. Pod koniec zajęć nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie się do następnych zajęć – przyniesienie maskotek lub przedmiotów związanych z Afryką oraz gadżetów związanych z rolą: pistoletów zabawkowych, lornetek, aparatów fotograficznych itp.

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu (cykl czwarty).

## Zajęcia 15

Temat: „**Cegiełki życia - od węgla do białka: w poszukiwaniu podstawowych substancji odżywczych organizmu ludzkiego**”

Czas zajęć: **90 minut - chemia**

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – Jaką rolę odgrywają białka, cukry i tłuszcze w prawidłowym rozwoju człowieka? (5 min.)
2. Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym (3 min.)
3. W poszukiwaniu białka - ćwiczenia laboratoryjne (20 min.)
4. Cukry w przyrodzie - ćwiczenia laboratoryjne (20 min.)
5. Wykrywanie i badanie właściwości tłuszczów- ćwiczenia laboratoryjne (20 min.)
6. Analiza wyników badań i wnioski (10 min.)
7. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała (5 min.)
8. Podsumowanie zajęć (7 min.)

1. Ćwiczenie otwierające - Jaką rolę odgrywają białka, cukry i tłuszcze w prawidłowym rozwoju człowieka?

Nauczyciel rozdaje uczniom zadanie dla grupy i po wykonaniu podsumowuje jego wykonanie (Załącznik C11).

### Zadanie dla grupy

Wpiszcie do tabeli produkty pokarmowe zawierające szczególnie dużo cukrów, białka i tłuszczów. Przed wykonaniem zadania każdy członek grupy zapoznaje się z poniższym tekstem. Następnie wszyscy członkowie omawiają zagadnienie i wymieniają (na podstawie załączonej tabeli; Załącznik C12) po trzy produkty, które zawierają dużo cukrów, białka i tłuszczów.

„Prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmu ludzkiego uzależnione są między innymi od właściwego odżywiania. Dostarczanie organizmowi odpowiednio zróżnicowanych produktów pokarmowych ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego jego rozwoju. W różnych produktach pokarmowych znajdują się

związki organiczne zaliczane do czterech podstawowych grup. Są to cukry (sacharydy), białka, tłuszcze i witaminy. Cukry są dla organizmu źródłem energii. Produktem przekształceń cukrów jest glukoza – główny substrat energetyczny komórek. Grupą związków chemicznych, które dostarczają organizmowi substancji budulcowych są białka. Występują one we wszystkich organizmach (roślinnych, zwierzęcych i ludzkim). W produktach pochodzenia zwierzęcego znajdują się białka o składzie aminokwasowym kompletnym dla ludzkiego organizmu. Bardzo ważną grupą związków dostarczanych z pożywieniem są tłuszcze. Są one substancjami rozpowszechnionymi w świecie roślinnym i zwierzęcym. Tłuszcze dostarczają najwięcej energii.”

Składnik pokarmowy	Produkty zawierające dużo składnika pokarmowego
cukry (sacharydy)	
białka	
tłuszcze	

- Przypomnienie przepisów bhp w laboratorium chemicznym
- W poszukiwaniu białka - ćwiczenia laboratoryjne

**Poniżej przedstawione są propozycje doświadczeń. Nauczyciel decyduje, które może przeprowadzić na zajęciach z uczniami.**

### Doświadczenie 1

#### Wykrywanie białka w produktach spożywczych

#### Potrzebne materiały:

palnik, sześć probówek, statyw do probówek, łapa do probówek, białko kurcze, chleb, pierś z kurczaka, twaróg lub jogurt, nasiona grochu lub fasoli, banan, wodorotlenek sodu, siarczan (VI)miedzi (II), stężony kwas azotowy(V).

#### a) Reakcja biuretowa

#### Sposób postępowania:

Do probówek zawierających 1-2 ml produktów białkowych dodaj taką samą objętość stężonego roztworu zasady sodowej oraz 2 - 5 kropli roztworu siarczanu (VI) miedzi(II). Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski.

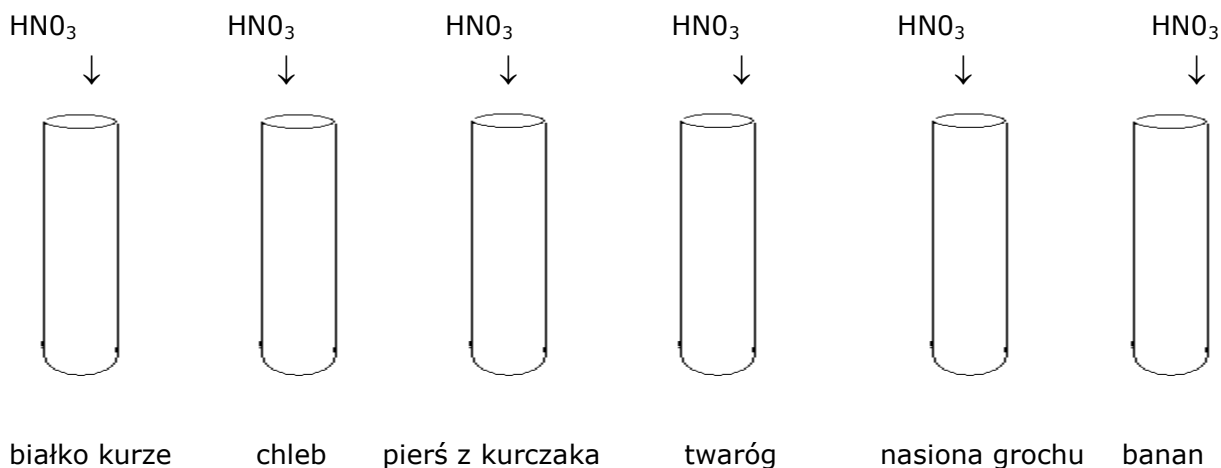
**Uwaga!** W celu wykrycia białka w substancjach stałych, gotujemy je najpierw przez chwilę w roztworze wodorotlenku sodowego, następnie chłodzimy i dopiero zadajemy roztworem siarczanu(VI)miedzi(II). [Załącznik C13]

Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

### a) Reakcja ksantoproteinowa.

#### Sposób postępowania:

Substancje białkowe umieść w probówkach i dodaj 0,5 - 1 ml stężonego kwasu azotowego(V). Mieszaninę ogrzewaj nad płomieniem palnika do chwili, aż pojawi się żółte zabarwienie. Po ochłodzeniu zawartości probówek ostrożnie dodaj nadmiar zasady sodowej. Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski. [Załącznik C13a]



Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

## Doświadczenie 2

### Wpływ czynników środowiska na białka

#### Potrzebne materiały:

pięć probówek, palnik, statyw do probówek, zapałki, siarczan(VI)amonu -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , alkohol etylowy -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , siarczan(VI) miedzi(II) -  $\text{CuSO}_4$ , kwas azotowy(V) -  $\text{HNO}_3$ , kurcze białko.

#### Sposób postępowania:

W probówkach umieść po około 2 ml białka kurzego, a następnie dodaj do:

1. siarczan(VI) amonu  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. alkohol etylowy  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. siarczan(VI) miedzi(II)  $\text{CuSO}_4$
4. kwas azotowy(V)  $\text{HNO}_3$
5. probówkę ogrzewaj.

Zapisz obserwacje i wnioski. [Załącznik C14]

#### Spostrzeżenia:

Pod wpływem wszystkich użytych w doświadczeniu związków chemicznych białko ścięło się.

#### Wniosek:

Alkohol etylowy, sole metali ciężkich, stężone kwasy i wysoka temperatura powodują denaturację białka – proces ten jest nieodwracalny. Siarczan(VI)



amony  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  powoduje odwracalne ścięcie białka – proces nazywa się wysalaniem białka.

### Doświadczenie 3

#### Wpływ różnych czynników na działanie katalazy

##### Potrzebne materiały:

palnik, sześć szalek Petriego, pięć pipet Pasteura, szczypce metalowe, 3% roztwór nadtlenu wodoru (woda utleniona), ziemniak, kwas azotowy(V), alkohol etylowy, siarczan(VI) miedzi(II), pręt metalowy.

120

##### Sposób postępowania:

Bulwę ziemniaka podziel na plastry i wybierz pięć.

Na powierzchnię 1-ego plastra nalej parę kropli wody utlenionej.

Na powierzchniach kolejnych części umieść:

- kilka kropli kwasu azotowego(V),
- kilka kropli alkoholu etylowego,
- kilka kropli siarczanu(VI) miedzi(II),
- przyłóż ogrzany pręt metalowy.

Po chwili na wszystkie powierzchnie nalej parę kropli 3% roztworu  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Zapisz obserwacje i wnioski. [Załącznik C15]

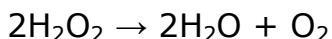
##### Spostrzeżenia:

Gaz uwolniony w reakcji katalizowanej przez enzym występujący w bulwach ziemniaków, wydzielając się z roztworu powoduje jego **silne pienienie**.

Na powierzchniach plastrów ziemniaka, w miejscach z kwasem azotowym(V), alkoholem etylowym, siarczanem(VI) miedzi(II) nie pojawiły się pęcherzyki gazu.

##### Wniosek:

**Katalaza** jest enzymem występującym w bulwach ziemniaków, który katalizuje reakcję rozkładu nadtlenu wodoru na wodę i tlen zgodnie z równaniem:



#### 4. Cukry w przyrodzie - ćwiczenia laboratoryjne

### Doświadczenie 4

#### W poszukiwaniu cukru prostego - glukozy

##### Potrzebne materiały:

cztery probówki, zlewki, roztwór siarczanu(VI)miedzi(II), roztwór zasady sodowej, glukoza, winogrona lub sok z winogron, miód naturalny lub sztuczny, cytryna, moździerz, sączek, palnik, woda destylowana, statyw do probówek.

##### Sposób postępowania:

Do probówki wlej po 1 ml rozcieńczonych roztworów siarczanu(VI)miedzi(II) i zasady sodowej. Do wytrąconego niebieskiego osadu dodaj około 5 ml nasyconego roztworu glukozy i ogrzewaj zawartość probówki do momentu zmiany barwy na pomarańczowo-czerwoną (próba Trommera - kontrolna). Następnie rozetrzyj owoce w moździerzu, dodaj łyżkę wody destylowanej i przesącz sok do probówek. Przygotuj roztwór miodu i wlej do probówki. Dodaj rozcieńczonych roztworów zasady sodowej i siarczanu(VI)miedzi(II). Ostrożnie ogrzewaj probówki, do momentu zmiany zabarwienia.

[Załącznik C15]

##### Spostrzeżenia:

W probówkach powstało pomarańczowo-czerwone zabarwienie.

##### Wniosek:

Po zmieszaniu roztworów zasady sodowej i siarczanu(VI)miedzi(II) zaszła reakcja w wyniku, której wytrącił się niebieski osad wodorotlenku miedzi(II). Glukoza spowodowała redukcję miedzi dwuwartościowej w wodorotlenku miedzi(II) do miedzi jednowartościowej w tlenku miedzi(I) – barwa pomarańczowo-czerwona.

### Doświadczenie 5

#### Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

##### Potrzebne materiały:

cztery szalki Petriego, zlewka, jodyna (roztwór jodu w jodku potasu), mąka ziemniaczana, kawałek chleba, ryż, cukier puder, bulwa ziemniaka lub inne produkty zawierające skrobię.

##### Sposób postępowania:

Do zlewki wlej do połowy wodę i dodaj łyżeczkę mąki ziemniaczanej.

Do zawiesziny skrobi ziemniaczanej w zimnej wodzie dodaj kilka kropli

rozcieńczonej wodą jodyny – próba kontrolna. Po dodaniu jodyny do zawiesiny mąki ziemniaczanej pojawiło się niebieskie zabarwienie.

Następnie kawałek chleba, kilka ziaren ryżu, cukier puder oraz kawałek przekrojonej bulwy ziemniaka umieść na szalkach Petriego (na każdej szalce inny produkt) i dodaj kilka kropli rozcieńczonej wodą jodyny. Zapisz spostrzeżenia i wniosek. [Załącznik C16]

#### **Spostrzeżenia:**

Zabarwienie niebieskie (granatowe) pojawiło się w szalkach z ziemniakiem, ziarnami ryżu i kawałkiem chleba. W szalce z cukrem pudrem pozostała ta sama barwa.

#### **Wniosek:**

Skrobia z jodem daje niebieskie zabarwienie. Nie wszystkie badane produkty zawierały skrobię. Jest to reakcja charakterystyczna, która może służyć do wykrywania skrobi w produktach spożywczych. Tylko wolny jod cząsteczkowy ma zdolność tworzenia granatowego kompleksu ze skrobią.

### 5. Wykrywanie i badanie właściwości tłuszczów- ćwiczenia laboratoryjne

#### **Doświadczenie 6**

##### **Wykrywanie tłuszczów w wybranych produktach roślinnych**

#### **Potrzebne materiały:**

orzech włoski, ziarna słonecznika, pestki dyni, fasola (groch), rzepak, len, moździerz, benzyna, bibuła.

#### **Sposób postępowania:**

Nasiona kolejno rozgnieć w moździerzu, zalej benzyną i dobrze wymieszaj. Parę kropli tak otrzymanej mieszaniny nanieś na bibułę. Dla porównania nanieś na bibułę kilka kropli czystej benzyny. Wysusz bibułę i obejrzyj.

Zanotuj spostrzeżenia i wnioski. [Załącznik C17]

#### **Spostrzeżenia:**

Tłuszcz zawarty w nasionach rozpuszcza się w benzynie. Po naniesieniu mieszaniny na bibułę i odparowaniu benzyny pozostają różnej wielkości tłuste plamy. Czysta benzyna naniesiona na bibułę po odparowaniu, nie pozostawia plamy.

#### **Wniosek:**

Nasiona roślin zawierają różne ilości tłuszczów, z wybranych pozyskuje się oleje.

#### **Doświadczenie 7**

##### **Próba akroleinowa (reakcja charakterystyczna dla tłuszczów)**

#### **Potrzebne materiały:**

dowolny tłuszcz (najlepiej masło), parownica, szczytce metalowe, palnik.

#### **Sposób postępowania:**

Umieść w parownicy 2-3g tłuszczu i ogrzewaj ją ostrożnie nad płomieniem

palnika, aż do zmiany zabarwienia substancji. Zbadaj zapach, jaki unosi się nad parownicą. Z czym Ci się kojarzy? Spostrzeżenia i wnioski zapisz.  
[Załącznik C17]

### **Spostrzeżenia:**

Tłuszcz silnie ogrzewany wydziela substancję o nieprzyjemnym gryzącym zapachu.

### **Wniosek:**

Substancja powstająca podczas ogrzewania tłuszczu w wysokiej temperaturze to akroleina – bezbarwna, lotna ciecz o gryzącej woni.

## **Doświadczenie 8**

### **Badanie rozpuszczalności tłuszczów.**

#### **Potrzebne materiały:**

woda, benzyna, olej jadalny, dwie probówki .

#### **Sposób postępowania:**

Do 2. probówek nalej oleju, a następnie do pierwszej nalej taką samą ilość wody, a do drugiej – benzyny. Wstrząśnij energicznie probówki. Zanotuj wyniki obserwacji.

#### **Porównanie działania detergentu do roli soli żółciowych w organizmie, obniżających napięcie powierzchniowe substancji.**

Po zanotowaniu wyników do pierwszej probówki, z wodą i tłuszczem dodaj parę kropli płynu do naczyń i energicznie wstrząśnij. Spostrzeżenia zapisz.

[Załącznik C18]

#### **Spostrzeżenia:**

Po wstrząśnięciu probówek z mieszaninami, w pierwszej po chwili powstają dwie warstwy, olej pływa po powierzchni wody, a w drugiej olej rozpuszcza się w benzynie. Po dodaniu płynu do naczyń do oleju z wodą i wstrząśnięciu cieczy nie rozwarstwiają się.

#### **Wniosek:**

Tłuszcze nie rozpuszczają się w wodzie, rozpuszczają się w benzynie. Dodanie płynu mycia do naczyń powoduje powstanie trwałej emulsji (układ dwóch cieczy, z których jedna ma cząstki o rozmiarach koloidalnych).

## **Doświadczenie 9**

### **Hydroliza zasadowa tłuszczów.**

#### **Potrzebne materiały:**

smalec lub olej rzepakowy, etanol, zasada sodowa, parownica, palnik.

#### **Sposób postępowania:**

W parownicze umieść kawałek smalcu lub 2 ml oleju rzepakowego. Dodaj około 1 ml etanolu i około 3 ml 20% roztworu zasady sodowej. Całość ogrzewaj około 10 minut mieszając, co pewien czas. Obserwacje i wnioski zapisz. [Załącznik C18]

### **Spostrzeżenia:**

W parownicy powstała biała substancja o charakterystycznym zapachu.

### **Wniosek:**

W wyniku reakcji powstała stosowana powszechnie sól – mydło.

## **Charakterystyczne reakcje tłuszczów nienasyconych**

### **Doświadczenie 10**

#### **Badanie właściwości olejów roślinnych.**

#### **Potrzebne materiały:**

olej jadalny, woda bromowa lub 0,01-molowy roztwór manganianu(VII)potasu, probówka, korek.

#### **Sposób postępowania:**

Do probówki wlej 3 ml oleju rzepakowego, dodaj 0,5 ml roztworu manganianu(VII)potasu lub kilka kropli wody bromowej i zatkać korkiem. Wstrząsaj zawartość probówki kilka minut.

O czym świadczy wynik doświadczenia? Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

[Załącznik C19]

#### **Spostrzeżenia:**

Po dłuższym wstrząsaniu probówki następuje odbarwienie wody bromowej lub manganianu(VII)potasu.

#### **Wniosek:**

Olej jadalny zawiera związki nienasycone, które reagują z wodą bromową lub manganianem(VII)potasu.

6. Analiza wyników badań i wnioski
7. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała
8. Podsumowanie zajęć

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu (cykl czwarty).



## Zajęcia 16

Temat: „**Sawanna – obszar chroniony i eksploatowany.**”

Czas zajęć: **45 minut - geografia**

### Organizacja/przebieg zajęć

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające: Pantomima „Zwierzęta sawanny” (5 min)
  2. Zapoznanie uczniów z rolą (10 min)
  3. Przygotowanie wypowiedzi i pytań uczestników dramy (7 min)
  4. Wystąpienia uczniów (13 min)
  5. Czas na pytania i dyskusję (5 min)
  6. Podsumowanie (5 min)
1. Nauczyciel rozpoczyna zajęcia propozycją zabawy – jesteście zwierzętami sawanny, zaprezentujcie charakterystyczne zachowanie wybranych przez Was zwierząt tak, aby pozostali uczniowie odgadli co to za zwierzę - można zaproponować lwa, żyrafę, hienę itp. Jeśli uczniowie nie mają odwagi by prezentować zachowania zwierząt, proponujemy zabawę „Jestem drapieżnikiem, mam płowe futro...” – uczestnicy opowiadają o wybranych przedstawicielach fauny sawanny do momentu, w którym grupa odgaduje zwierzę.
  2. Nauczyciel wraz z uczniami przygotowuje salę do zajęć przeprowadzanych techniką dramy: ustawiamy meble, eksponujemy dekoracje – pluszowe żyrafy, lwy, zebry, słonie lub inne, w zależności od inwencji twórczej nauczyciela i uczniów. Można wykorzystać prezentację załączoną do scenariusza.
  3. Nauczyciel przydziela role, każdy uczestnik otrzymuje materiały do zapoznania się z tematem (załącznik G5):
    - Uczestnik safari z aparatem fotograficznym;
    - Uczestnik safari z bronią palną;
    - Kłusownik;
    - Przewodnik safari;
    - Strażnik przyrody, rezerwatu;
  4. Uczniowie zapoznają się ze swoimi rolami, przygotowują wypowiedzi oraz pytania do innych uczestników przedstawienia.
  5. Następuje prezentacja racji poszczególnych stanowisk uczestników debaty, uczniowie przedstawiają sytuację różnych ludzi pojawiających się lub mieszkających na sawannie. Po prezentacji różnych punktów widzenia uczniowie zadają sobie wzajemnie pytania, starają się na nie odpowiedzieć, argumentować.

6. Na zakończenie staramy się wspólnie odpowiedzieć na pytanie zawarte w temacie zajęć – czy sawanna powinna być chroniona, czy eksploatowana?
7. Po zakończeniu nauczyciel stwarza okazję do podzielenia się przeżyciami. Rezygnujemy z pytania „dlaczego?” na rzecz pytań typu: „co czułeś?”, „co było najtrudniejsze?”, „co cię poruszyło?”, „co cię rozzłościło?”

Temat: **„O tym, jak woda podróżuje od korzenia do ostatniego listka.”**

Czas zajęć: **45 minut - fizyka**

126

## Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające – naj, naj, naj ... (5 min.)
  2. Siły spójności i przylegania – jak się przekonać, że istnieją? (25 min.)
  3. Obserwujemy zjawisko osmozy. (10 min.)
  4. Podsumowanie zajęć (5 min.)
1. Ćwiczenie otwierające: Świat pełen rekordów. Uczniowie otrzymują 20 kartek z różnymi rekordami (Załącznik F6). Ich zadaniem jest pogrupować je i przykleić na czterech kartkach A4 z napisami: Najszybszy, Najwolniejszy, Największy, Najmniejszy. Po wykonaniu zadania można porozmawiać z uczniami o różnorodności świata przyrody, o dążeniu człowieka, do osiągnięcia coraz lepszych wyników.
  2. Każdy z uczniów otrzymuje instrukcję wykonania jednego doświadczenia, potrzebne materiały i kartę pracy (Załączniki F7-F11). Na wykonanie zadania otrzymuje ok. 10 min. W tym czasie samodzielnie wykonuje doświadczenie i zapisuje obserwacje oraz wniosek. Następnie każdy z uczniów opisuje pozostałym wyniki swojej pracy. Uczniowie w wykonywanych doświadczeniach wskazują działanie siły spójności i przylegania.
  3. Nauczyciel prosi, by uczniowie przypomnieli na czym polega zjawisko dyfuzji. Osmoza to szczególny przykład dyfuzji. Tu również nastąpi samorzutne wymieszanie się substancji. Nauczyciel pyta, czy uczniowie słyszeli już o tym zjawisku. Mogą wówczas wspomnieć o filtrach do wody działających na zasadzie odwróconej osmozy lub o osmozie zachodzącej w komórkach roślin w czasie transportu wody.

*Doświadczenie ilustrujące zjawisko osmozy nauczyciel (lub wyznaczony uczeń przygotowuje min 10 godz. przed lekcją) Widowiskowym przykładem osmozy jest jeden ze sposobów barwienia kwiatów.*

Barwne kwiaty – zjawisko osmozy.

Potrzebne materiały: barwniki (najlepiej do jajek, spożywcze lub atrament), białe kwiaty (goździki, stokrotki, frezje lub margaretki) dwie sztuki (lub więcej jeśli mamy kilka kolorów barwników), naczynia z wodą.

Przebieg doświadczenia:

- do pierwszego naczynia z wodą wkładamy jeden kwiat;
- do drugiego naczynia z wodą wsypujemy barwnik, do roztworu wkładamy drugi kwiat;
- kwiaty pozostawiamy na min. 10 godz.;
- obserwujemy płatki obu kwiatów.

Pojawienie się zabarwienia na płatkach kwiatów dowodzi osmozy – barwnik wraz z wodą został przetransportowany do płatków kwiatu.

4. Nauczyciel stawia przed uczniami następujący problem: oczyszczając wodę można pozbawić ją niemal całkowicie minarełów (np. przy pomocy filtrów osmotycznych). Czy taka woda jest dobra do picia? Uczniowie podejmują dyskusję na ten temat.

Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia (cykl czwarty).



# ZAŁĄCZNIKI







### SYGNATURY DO „WYSPI SKARBÓW”



## Karta pracy „Na wycieczkę, na wycieczkę!”

Imię i nazwisko: ..... klasa: .....

**Zadanie 1. Dlaczego lubicie wycieczki? Zanotujcie trzy najważniejsze powody:**

- .....
- .....
- .....

**Zadanie 2. Planowanie wycieczki to bardzo ważny element pracy nad wyprawą. Warto głęboko zastanowić się nad przedmiotami, które mogą być potrzebne podczas przygody. Wynotuj wszystkie niezbędne elementy wyposażenia (wskazówka: kieruj się celami wyprawy):**

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 3. Zaplanowałeś/aś trasę wycieczki. Teraz należy dodać fachowy opis (w opisie zwróć uwagę na kierunek marszruty oraz charakterystyczne obiekty mijane po drodze)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 4. Gratulacje! Właśnie po mistrzowsku zaprojektowałeś wyprawę naukową! Musisz jeszcze obliczyć rzeczywistą długość trasy. Do tego niezbędna będzie skala mapy. Poćwiczmy zatem obliczenia...**

a) Zamień postać skali mapy:

Skala liczbowa	Skala mianowana	Skala liniowa
<b>1: 100 000</b>		
	<b>1cm – 0,5km</b>	
		

**b) Na mapie w skali 1:20 000 odległość wynosi 4,5 cm. Jaka to odległość w rzeczywistości?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**c) Odległość na mapie w skali 1: 750 000 wynosi 25 cm. Jaka to odległość w rzeczywistości?**

.....  
.....  
.....  
.....

**Zadanie 5. Oblicz rzeczywistą długość trasy zaplanowanej przez was w wyprawie wykorzystując dostępne mapy bądź plany.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Karta zadań terenowych

Temat: Realizacja projektu wyprawy edukacyjnej do wybranego ekosystemu

Badany teren:

.....

Zadanie 1: Wypisz rozpoznane gatunki na terenie zarośli

a) drzewa:

.....

b) krzewy:

.....

c) rośliny zielne:

.....

d) zwierzęta bezkręgowce:

.....

e) ptaki:

.....

f) płazy, gady i ssaki:

.....

Zadanie 2

Określ zagęszczenie i liczebność trzech gatunków roślin zielnych oraz typ rozmieszczenia każdej z trzech populacji. W tym celu:

- wyznacz za pomocą sznurka i 4 kołków kawałek terenu o powierzchni kwadratu o boku 1 m ( $1\text{m}^2$ )
- na wyznaczonej powierzchni badawczej policz wszystkie osobniki każdej z 3 ustalonych w grupie populacji (zagęszczenie, czyli liczba osobników gatunku na  $1\text{m}^2$ )

- ustalcie symbole dla badanych populacji i wrysuj w pole 1, 2, i 3 swoje wyniki obserwacji (spostrzeżenia)
  - określ liczebność każdej z 3. populacji mnożąc liczbę osobników występujących na 1 m<sup>2</sup> przez powierzchnię terenu. (jeśli teren przypomina prostokąt, należy zmierzyć dwa jego boki i pomnożyć je przez siebie, np. 7 m x 16 m = 112 m<sup>2</sup>).
- Jeśli na 1 m<sup>2</sup> występuje 5 osobników przytulii, to na całym terenie ekosystemu będzie ich 560 (5 x 112 = 560). Oczywiście należy pamiętać, że wynik jest przybliżoną liczebnością danej populacji na badanym terenie.
- wpisz wyniki obserwacji swoich współbadaczy
  - dokonaj analizy wyników porównując je ze sobą
  - oblicz średnie zagęszczenie i liczebność każdej z populacji uwzględniając wyniki wszystkich badań
  - zapisz wnioski

Poletko	Gatunek – symbol cyfrowy - rozmieszczenie i liczba osobników		
I	1	2	3
II	1	2	3
III	1	2	3
IV	1	2	3
V	1	2	3

Legenda:

1- gatunek: ..... 2 – gatunek: .....  
3 – gatunek: .....



## Zbiornicze wyniki badań:

Liczebność – badania w 5 powtórzeniach

Liczebność populacji 1: .....

Liczebność populacji 2: .....

Liczebność populacji 3: .....

Zagęszczenie – badania w 5 powtórzeniach

Średnie zagęszczenie populacji 1: .....

Średnie zagęszczenie populacji 2: .....

Średnie zagęszczenie populacji 3: .....

Struktura przestrzenna, czyli sposób rozmieszczenia osobników na zajmowanym obszarze

Populacja 1 – typ rozmieszczenia .....

Populacja 2 – typ rozmieszczenia .....

Populacja 3 - typ rozmieszczenia .....

Wnioski: .....

## Pospolite gatunki roślin zielnych zarośli - wykaz

1. Jasnota plamista; 2. Bodziszek cuchnący; 3. Bluszcz kurdybanek; 4. Przytulia czepna; 5. Chmiel zwyczajny; 6. Rdest zaroślowy; 7. Glistnik jaskółcze zielenie; 8. Kuklik pospolity; 9. Zawilec gajowy; 10. Podbiał pospolity

## Pospolite gatunki roślin zielnych zarośli – rysunki



### Typowe krzewy zarośli – wykaz

1. Róża dzika; 2. Kalina zwyczajna; 3. Śliwa tarnina; 4. Głóg jednoszyjkowy;
5. Powojnik pnący; 6. Jeżyna; 7. Ligustr pospolity; 8. Leszczyna zwyczajna;
9. Wierzba iwa; 10. Trzmielina zwyczajna.

Są to gatunki, które odgrywają ważną rolę, jako składowe zarośli i jako dostarczyciele pokarmu dla zwierząt.

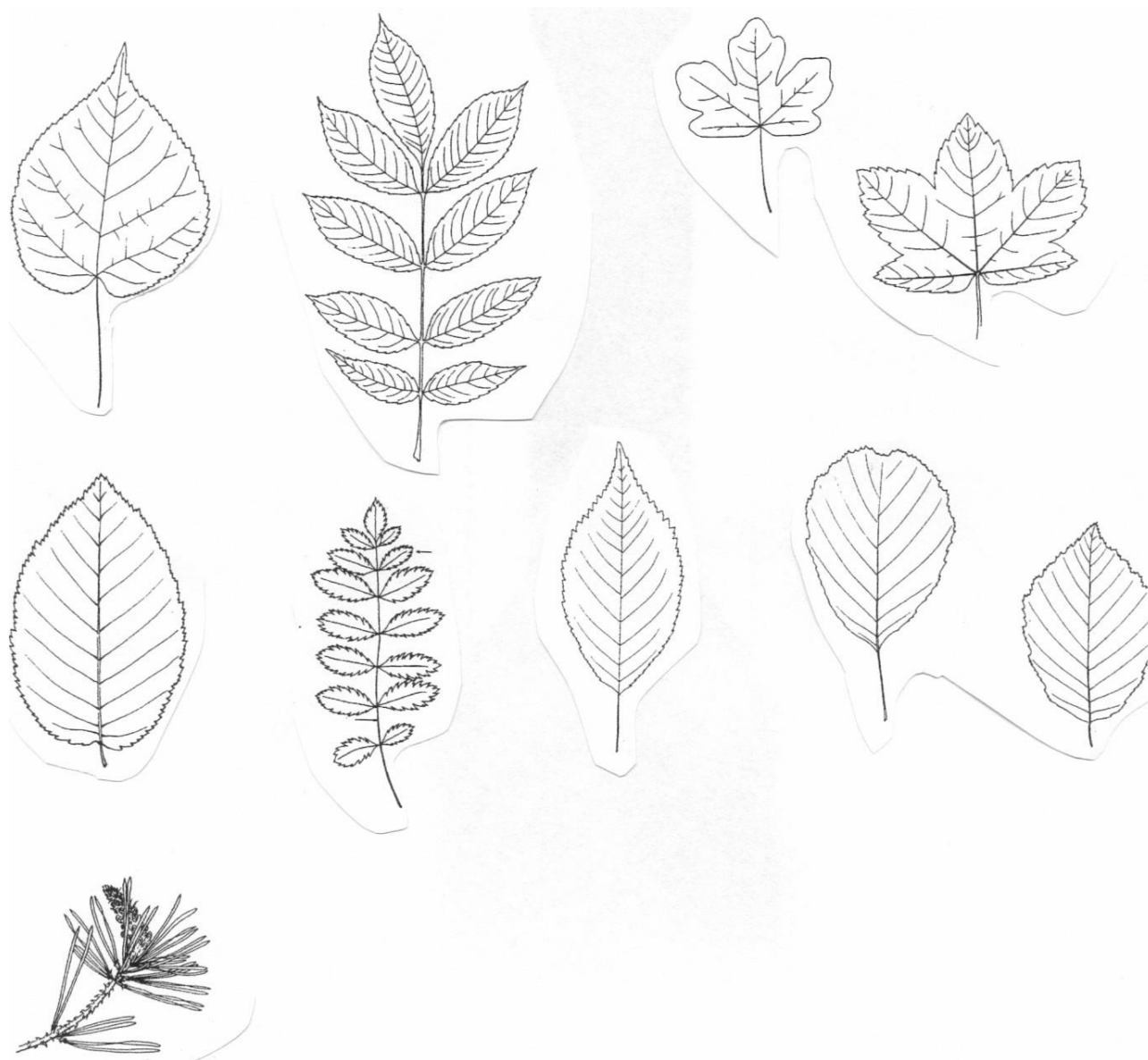
### Typowe krzewy zarośli – rysunki gatunków



## Drzewa zarośli – wykaz

1. Lipa szerokolistna;
2. Jesion wyniosły;
3. Klon polny;
4. Klon jawor;
5. Grab pospolity;
6. Jarzębina zwyczajna;
7. Czereśnia ptasia;
8. Olsza czarna;
9. Olsza szara
10. Sosna zwyczajna.

## Drzewa zarośli – rysunki gatunków





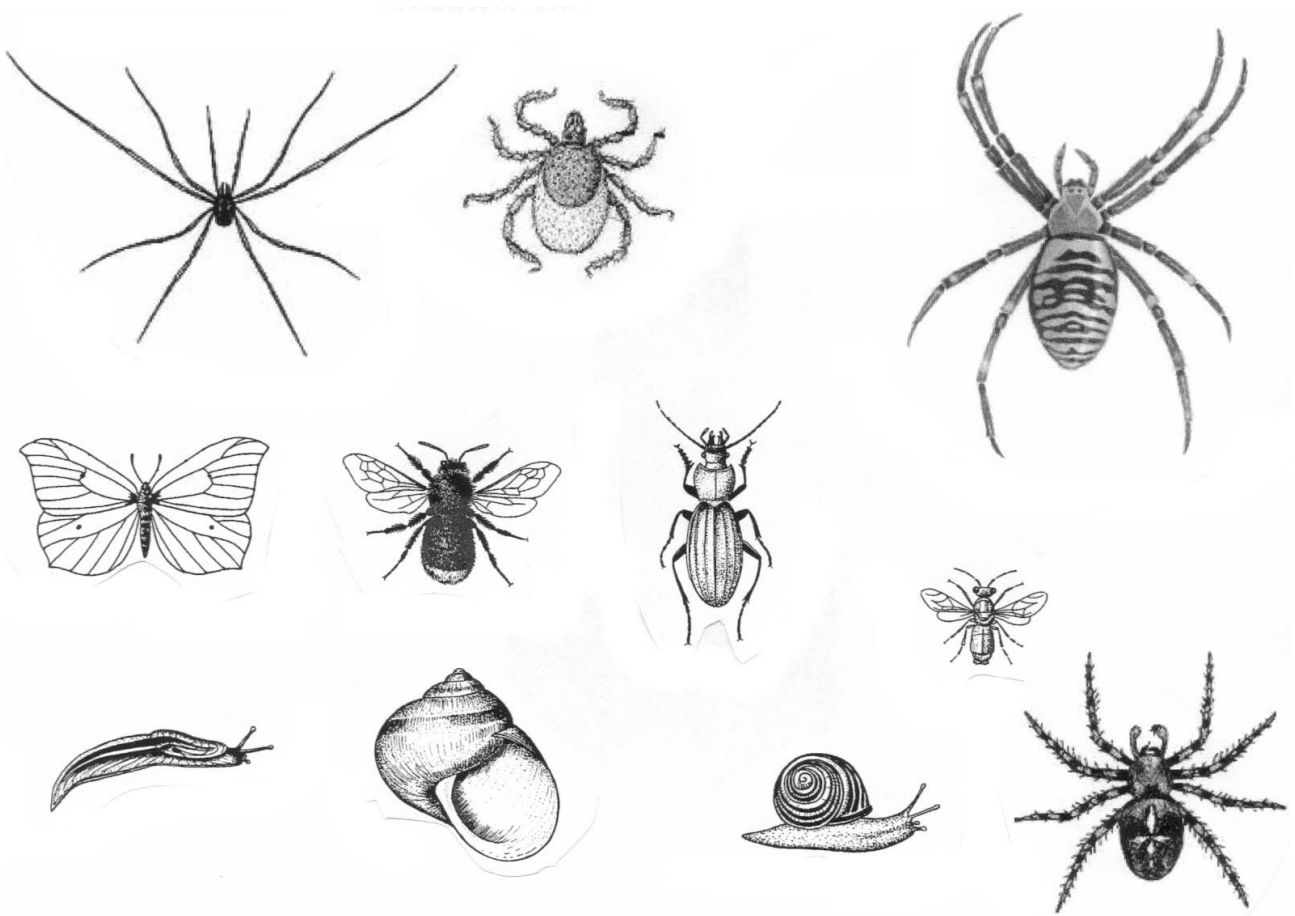
## Bezkręgowce zarośli – wykaz

Pajęczaki: ciało podzielone na 2 części – głowotułów i odwłok, 4 pary odnóży  
1- Kosarz; 2 - Krzyżak; 3 - Tygrzyk paskowany; 4 - Kleszcz.

Owady: ciało podzielone na głowę, tułów, odwłok, 2 czułki, 3 pary odnóży, przeważnie mają skrzydła  
5 - Motyl cytrynek; 6 - Trzmiel; 7 - Biegacz; 8 - Osa złocista.

Mięczaki:  
9 - Pomrów; 10 - Winniczek; 11- Ślimak gajowy.

## Bezkręgowce zarośli – rysunki gatunków

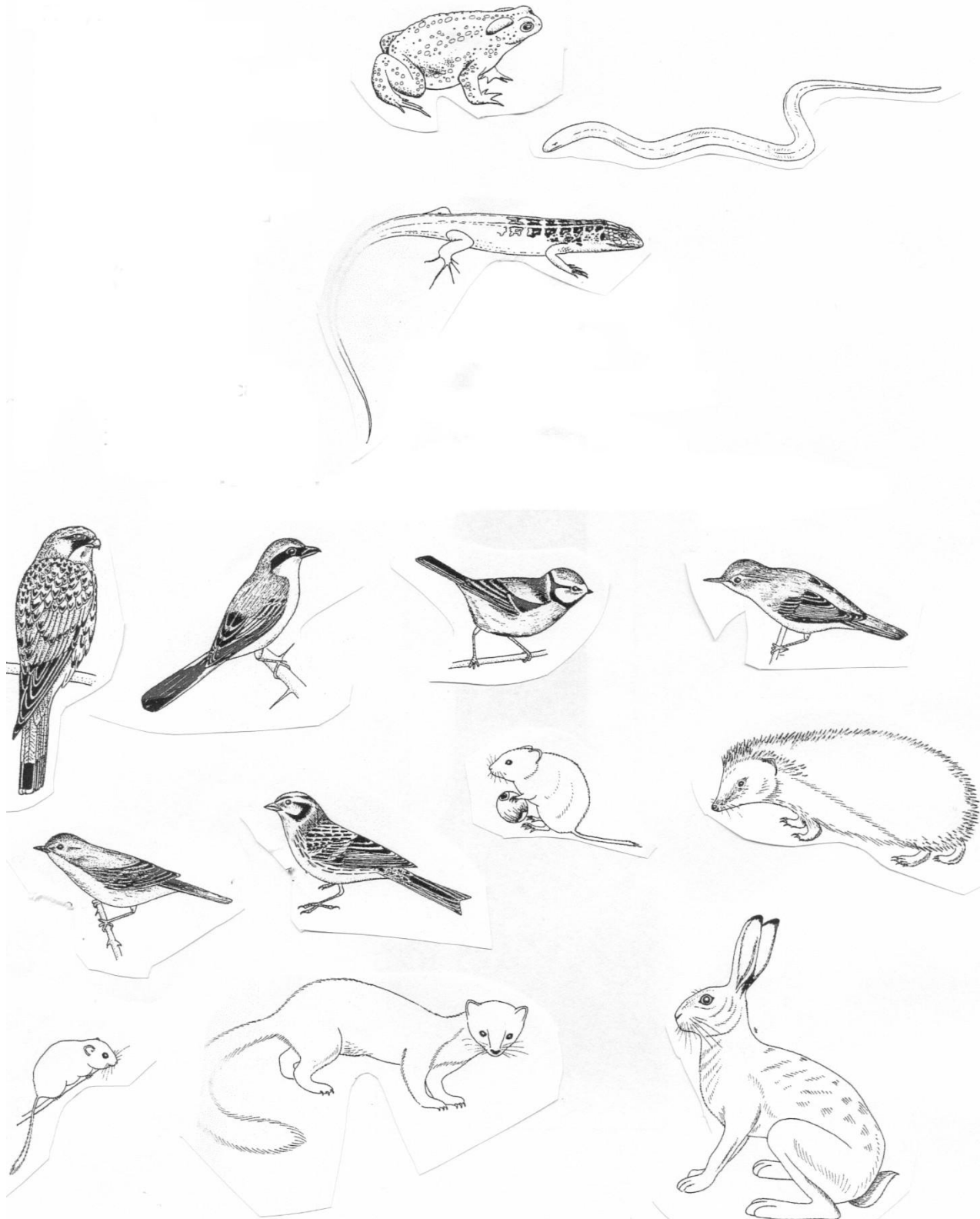




## Zwierzęta kręgowce żyjące w zaroślach - wykaz

**Płazy:** 1. Ropucha; **Gady:** 2. Jaszczurka zwinka; 3. Padalec; **Ptaki:** 4. Pustułka; 5. Dzierzba; 6. Sikora modra; 7. Zaganiacz; 8. Pokrzewka; 9. Trznadel  
**Ssaki:** 10. Nornik; 11. Jeż; 12. Orzesznica; 13. Kuna kamionka; 14. Zając.

## Zwierzęta kręgowce żyjące w zaroślach – rysunki



## Wizytówki organizmów zarośli

Informacje do zgadywanki należy czytać powoli, tajemniczo, tylko po jednej informacji, sprawdzając za każdym razem, czy ktoś właściwie wskazuje roślinę. Osoba, która pierwsza rozpozna organizm, podaje nazwę gatunkową lub rodzajową i otrzymuje, np. 20 pkt.

### OBIEKT I

1. Krzew lub drzewo
2. Roślina dwupienna
3. Liście szerokoeliptyczne
4. Kwiaty – wielkie kotki, zwane baziami, ukazują się przed liśćmi
5. Kotki męskie są jajowate, na żeńskie podłużno jajowate do 4 cm długości

141

### OBIEKT II

1. Bylina wysokości do 20 cm.
2. Masowo występuje w lasach dębowo – bukowych na wiosnę, liczny także w zaroślach
3. Trujący
4. Posiada podziemną łodygę zwaną kłączem

### OBIEKT III

1. Kwitnie IV-X
2. Bylina
3. Łodyga nierozgałęziona
4. Posiada rozłogi podziemne i nadziemne
5. Liście naprzeciwległe, ogonkowe, sercowate, piłkowane

### OBIEKT IV

1. Jego kwitnące pędy zawierają głównie garbniki i olejek eteryczny dość często używane przy chorobach dróg oddechowych (astma), moczowych i przeciw biegunkom
2. Liście naprzeciwległe, ciemnozielone, sercowate i nerkowate
3. Kwitnie IV – VI
4. Roślina lecznicza

### OBIEKT V

1. Płatki kwiatów 2 razy dłuższe od działek kielicha
2. Kwitnie V-IX na różowo
3. Łodyga rozgałęziona, owłosiona

### OBIEKT VI

1. Roślina roczna o leżącej lub wspinającej się łodydze długości do 1,5 m
2. Cała roślina pokryta sztywnymi, haczykowatymi włoskami

### 3. Kwitnie V-X

#### **OBIEKT VII**

##### 1. Kwitnie VII-IX

2. Ta naczyniowa roślina okrytonasienna należy do rzędu goździkowców, rodziny rdestowatych

#### **OBIEKT VIII**

##### 1. Roślina zielna.

##### 2. Kwitnie V-IX

3. Ziele i korzeń od dawna używano w medycynie ludowej, a współczesne badania potwierdziły jego przydatność leczniczą

4. Roślina zielna wieloletnia, zawierająca sok o pomarańczowym zabarwieniu

#### **OBIEKT IX**

##### 1. Kwitnie V-VI

2. Krzew o zwisających, kolczastych gałązkach

3. Owoc czerwony, zawiera dużo witaminy C

#### **OBIEKT X**

1 Końce krótkopędów przekształcone są w silne i długie ciernie

2. Krzew z rodziny różowatych

3. Liście na łodydze osadzone są skrętolegle



## Nazwy przedstawianych i odgadywanych obiektów

**I. WIERZBA IWA**

**II. ZAWILEC GAJOWY**

**III. JASNOTA PLAMISTA**

**IV. BLUSZCZYK KURDYBANEK**

**V. BODZISZEK CUCHNĄCY**

**VI. PRZYTULIA CZEPNA**

**VII. RDEST ZAROŚLOWY**

**VIII. GLISTNIK JASKÓŁCZE ZIELE**

**IX. RÓŻA DZIKA**

**X. ŚLIWA TARNINA**





I





II



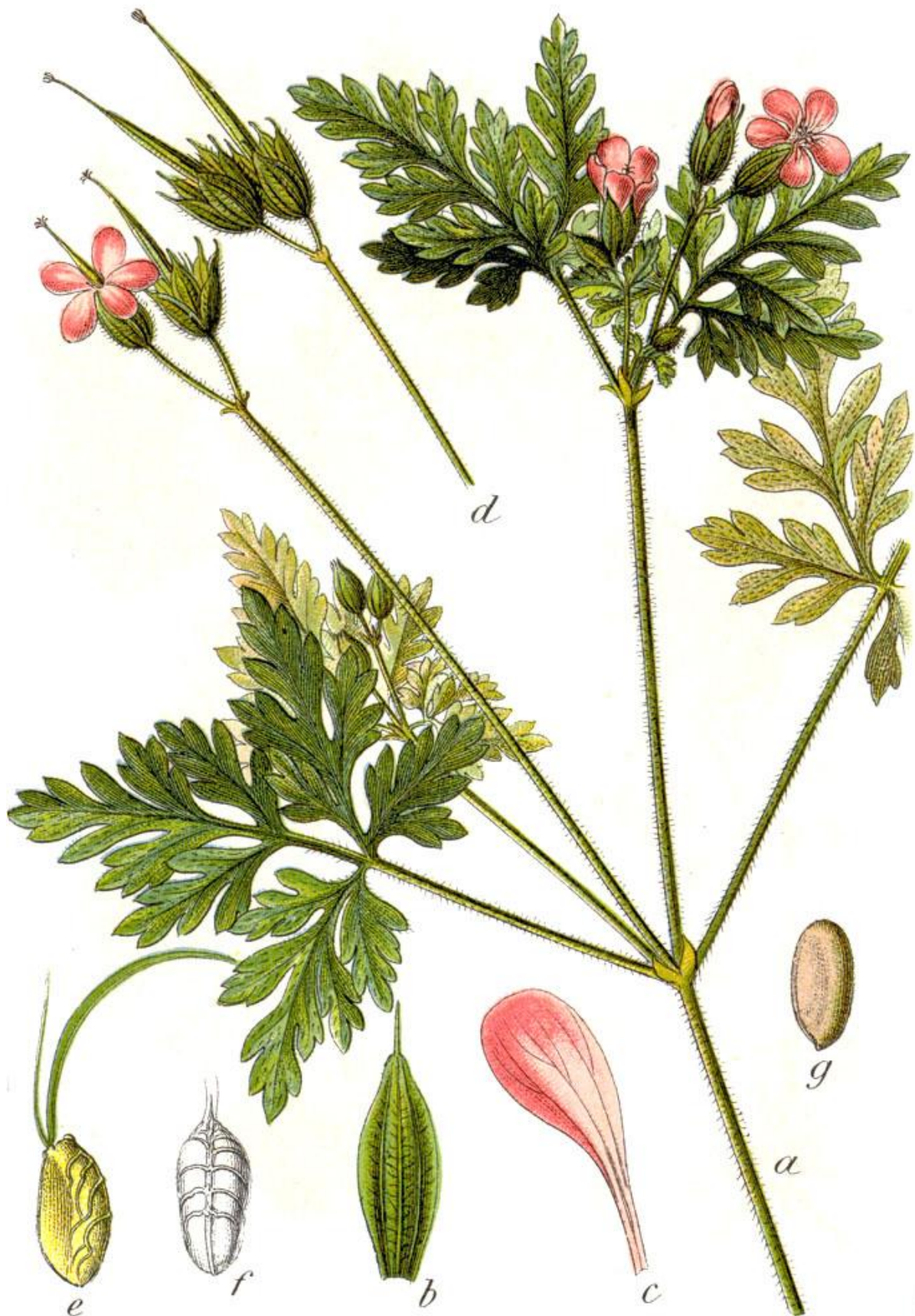
III





IV



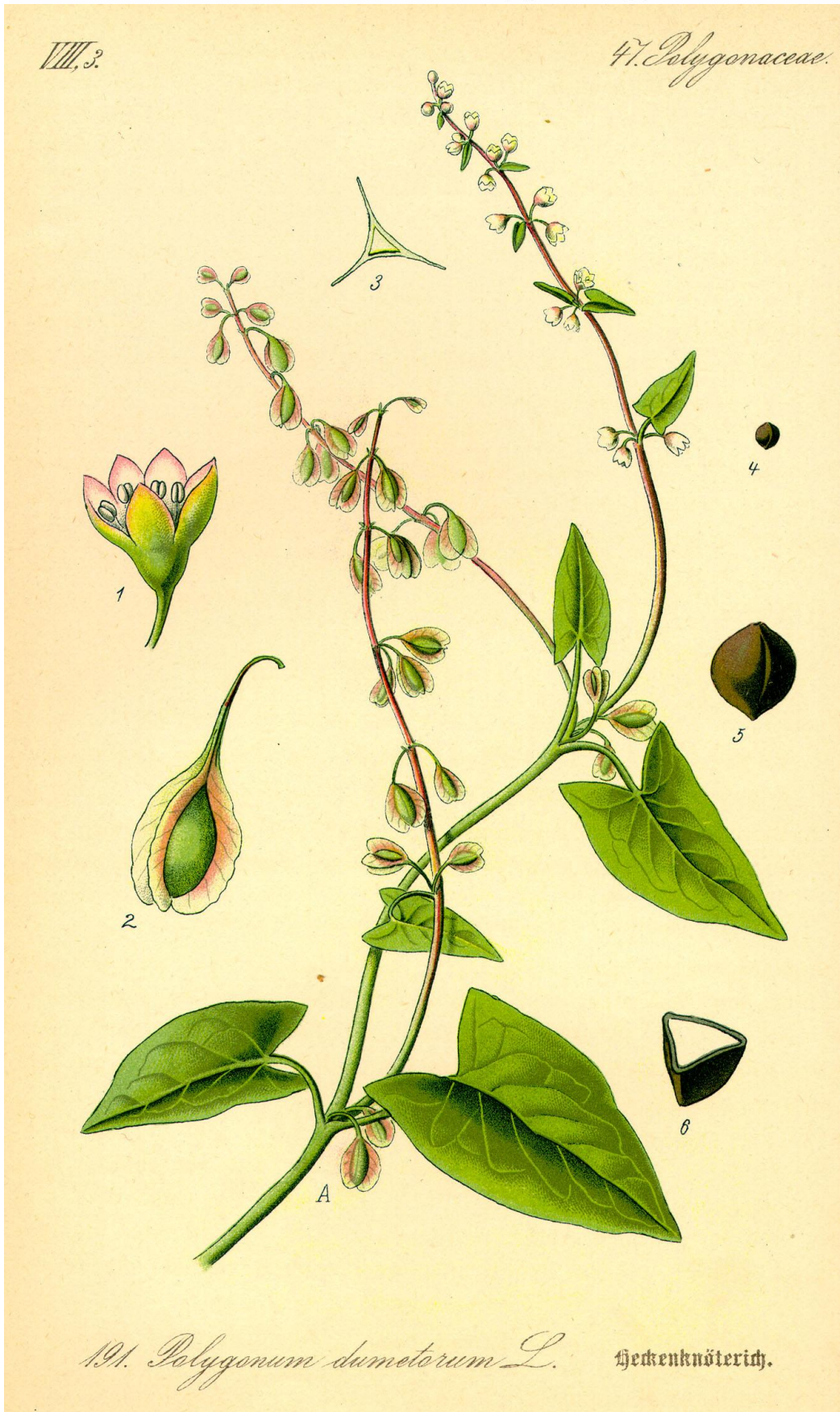






VI





VII





# VIII







X

## Pomiar odczynu gleby (wartości pH)

Tabela do doświadczenia 3

pH < 3,5	3,5 - 4,5	do 5,5	do 6,5	do 7,2	do 8,5	> 8,5
bardzo kwaśna	silnie kwaśna	kwaśna	lekko kwaśna	obojętna	zasadowa	silnie zasadowa

154

Ocena: Obojętna po lekko kwaśną wartość pH gleby (pH 6 - 7) pozytywnie wpływa na aktywność biologiczną gleby - tworzenie próchnicy, dobrze wpływa na rozpuszczalność substancji odżywczych oraz wspiera wzrost roślin.

## Określanie zawartości wapnia

Tabela do doświadczenia 5

Spostrzeżenia	Zawartość wapnia	Opis
brak musowania	poniżej 1%	uboga w wapno
słabe, krótkie musowanie	1-3%	lekko wapienna
wyraźne przemijające musowanie	3-5%	wapienna
silne, utrzymujące się musowanie	ponad 5%	silnie wapienna

Ocena: odpowiednia zawartość jonów wapnia wpływa na wartość pH gleby, polepsza strukturę gleby, wspiera życie glebowe.



## Sprawozdanie z przebiegu badania próbek gleb

Data i miejsce pobrania próbek gleb:

1. .... – pierwsza próbka
2. .... – druga próbka
3. .... – trzecia próbka

Typ gleby	Masa frakcji szkieletowej / masa próbki [%]	Pojemność wodna [%]	Wartość pH	Sorpcja [opis]	Zawartość wapnia [opis]

155

**Wnioski:**

.....

.....

.....

.....

.....

**Skład grupy:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

## Sorpcja – co to takiego?

### Domino - gra dla dwóch lub trzech osób

Gracze mają ułożyć kamienie (kostki) tak, aby uzyskać opis terminu sorpcja. Kamienie dokładane są tak, aby stykające się pola miały taki sam kolor. (Przed przystąpieniem do gry należy wyciąć kostki domina i wymieszać je).

156

START	SORPCJA	POCHŁANIANIE	JEDNEJ	<u>SUBSTANCJI</u>	(SORBATU)
PRZEZ	INNĄ	SUBSTANCJĘ	(SORBENT)		

(start) <u>POJĘCIE</u> <u>SORPCJI</u>	OBEJMUJE DWA ZJAWISKA:	<u>ABSORPCJĘ</u>	CZYLI MOŻLIWOŚĆ	POCHŁANIANIA SUBSTANCJI	PRZEZ CAŁĄ OBJĘTOŚĆ
INNEJ SUBSTANCJI (ABSORBENTA)	ORAZ <u>ADSORPCJĘ</u> ,	W WYNIKU KTÓREJ	NASTĘPUJE ZAGĘSZCZENIE	SORBOWANEJ SUBSTANCJI	JEDYNNIE NA POWIERZCHNI ADSORBENTA.

## Przykładowy kształt tabeli pomiarowej

						$s_{sr}$ [m]	$t_1$ [min]	$t_2$ [min]	$t_3$ [min]	$t_4$ [min]	$t_5$ [min]	$t_{sr}$ [min]
$s_1$ [m]												
$s_2$ [m]												
$s_3$ [m]												

157

gdzie

$s$  – droga, poszczególne etapy trasy wycieczki, których długość każdy uczeń wyznacza na podstawie mapy

$t$  – czas mierzony przez poszczególnych uczestników wycieczki (międzyczasy poszczególnych odcinków trasy)

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli oblicz:

- drogę  $s$  pokonaną w czasie całej wycieczki;
- czas  $t$  całego ruchu

Zastanów się, jak oszacować dokładność pomiaru drogi i czasu?

Jak można zwiększyć dokładność pomiaru w tym przypadku?

Jakie pytania i wątpliwości nasunęły się tobie podczas wykonywania tych pomiarów?

**Karta pracy ucznia:** .....

### Obliczenie szybkości średniej poszczególnych odcinków trasy

Zapisz, w jaki sposób obliczysz szybkość na poszczególnych odcinkach trasy.  
Wykonaj obliczenia. Wyniki umieść w tabeli.

158

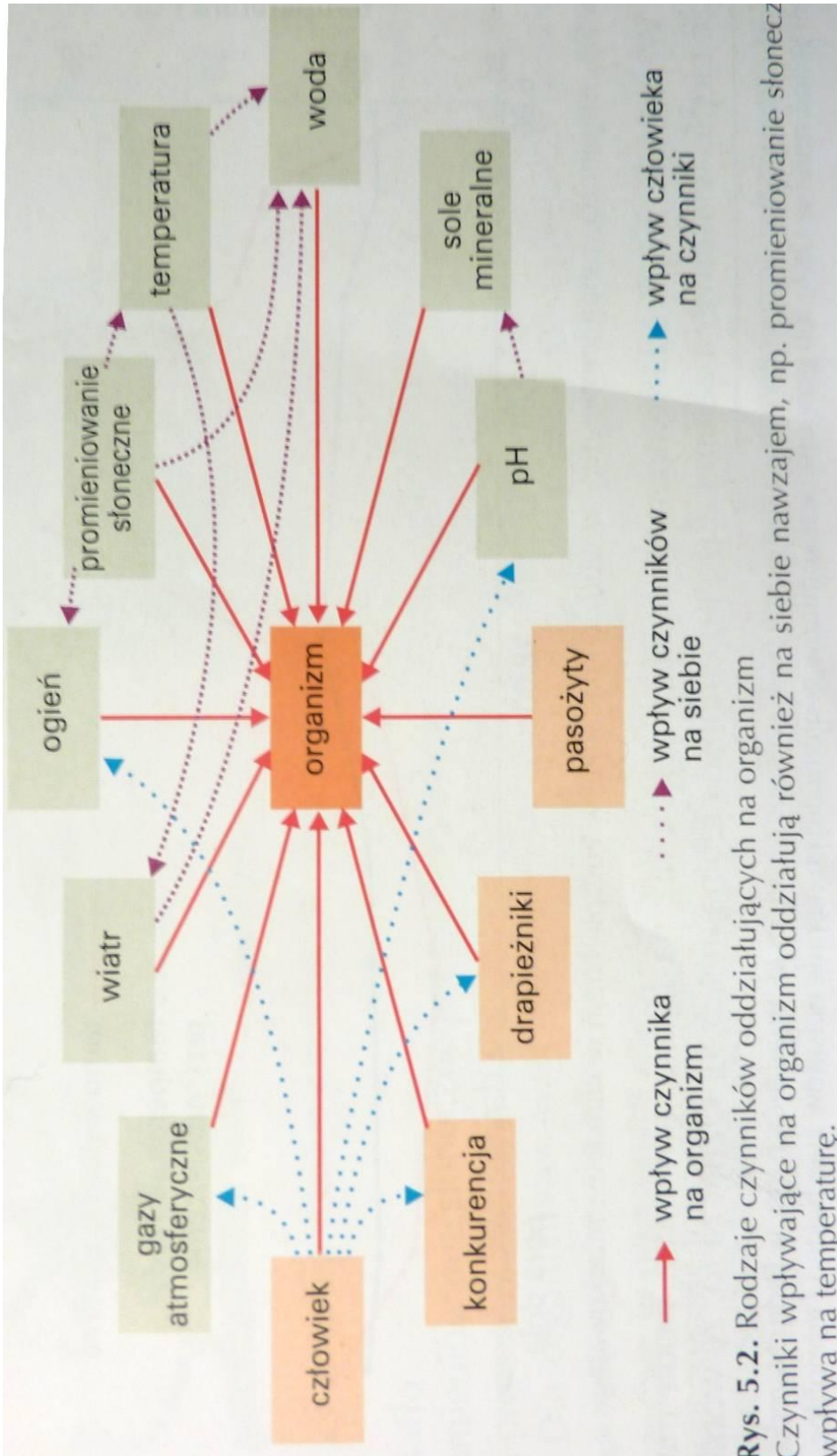
Zapisz, w jaki sposób obliczysz szybkość na całej trasie. Wykonaj obliczenia.  
Wyniki umieść w tabeli.

$v_1$ [m/min]	$v_2$ [m/min]	$v_3$ [m/min]	$v_{\text{śr}}$ [m/min]

gdzie  $v_1$  to szybkość średnia na pierwszym odcinku trasy,  $v_{\text{śr}}$  to szybkość średnia całej trasy



## Rodzaje czynników oddziałujących na organizm i na siebie wzajemnie





## „Czarne złoto czy zielona energia?”



## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA

Szkoła:	Miejscowość:
Tytuł badania:	
Potrzebne materiały: jak w instrukcjach doświadczeń. <b>Nie wpisywać!</b>	
Sposób postępowania (w punktach):	
Spostrzeżenia/obserwacje (wyniki badania i ich analiza):	
Wnioski, równania reakcji chemicznych:	
Data:	
Grupa:	Podpisy:

## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA

Imię i nazwisko:	Miejscowość:	
Nazwa (tytuł) i rodzaj badania (obserwacja, eksperyment):		
Problem badawczy:		
Hipoteza:		
Materiały:		
Przebieg badania:		
Spostrzeżenia (wyniki badania i ich analiza):		
Wnioski:		
Data:	Podpis:	
Informacje dodatkowe:		

## Opis techniki debaty sześciu kapeluszy de Bono

Uczniowie „zakładają kapelusz” i w zależności od jego koloru zastanawiają się nad innym aspektem tematu (kapelusz można zastąpić kolorowymi kartkami umieszczanymi w widocznym dla uczestników dyskusji miejscu)

- **Kapelusz biały** – podajemy konkretne **fakty**, liczby, dane;
- **Kapelusz czerwony** – skupiamy się na **emocjach**, jakie budzi w nas dana sprawa; mówimy o naszych przeczuciach, intuicji – nie musimy niczego uzasadniać. Poza tym trzymamy się zasady „tu i teraz”, a nasze nastawienie emocjonalne może się zmieniać.
- **Kapelusz żółty** – zastanawiamy się nad **zaletami**, zyskami, oszczędnościami, zadajemy pytania o korzyści – czy warto coś robić, w jakim stopniu jest to opłacalne.
- **Kapelusz czarny** – weryfikujemy fakty, **oceniaemy** je, starannie sprawdzamy, spoglądamy z ostrożnością i dystansem, badamy wszelkie **zagrożenia**, skutki uboczne, wszelkie **trudności**, wynajdujemy **wady i usterki**, wszystkie **słabe punkty**.
- **Kapelusz zielony** – rozpatrujemy **alternatywne rozwiązania**, poszukujemy nowych pomysłów.
- **Kapelusz niebieski** – porządkujemy dotychczasowe myślenie o problemach, staramy się **spojrzeć z góry**, ogarnąć całość – czy podążamy w dobrym kierunku, czy jesteśmy na dobrym etapie.



„Woda – najbardziej znana i najbardziej zagadkowa ciecz” – mapa myśli.

### Zadanie dla grupy

Wypiszcie skojarzenia lub wykonajcie rysunki, zapiszcie symbole związane z terminem: **woda**.

W pierwszej kolejności każdy sam zapisuje lub rysuje skojarzenia, następnie uzupełniacie listę o skojarzenia wszystkich członków grupy.

Zapiszcie wyniki pracy na arkuszu papieru formatu A2 lub A1. Zaczynajcie od umieszczenia nazwy, symbolu lub rysunku na środku arkusza. Wybierzcie kryteria (słowa kluczowe) według , których pogrupujecie zapisane skojarzenia, zapiszcie te kryteria i pogrupujcie zapisane określenia wody. Wykonacie w ten sposób mapę myśli dotyczącą wody. Do zapisu wykorzystajcie kolorowe pisaki. Na wykonanie zadania macie 10 minut.

### Doświadczenie 1

#### Czy woda jest dobrym rozpuszczalnikiem wszystkich substancji?

#### Potrzebne materiały:

palnik, sześć zlewek 100 ml, sześć bagietek, sacharoza (cukier buraczany), mąka ziemniaczana, kawa zmielona (nierozpuszczalna), soda oczyszczona, gliceryna, rozdrobniona kreda, woda.

#### Sposób postępowania:

##### - zaplanuj przebieg doświadczenia.

Sprawdź rozpuszczalność w zimnej i w gorącej wodzie wymienionych powyżej substancji.

Wyniki przedstaw w tabeli. Podziel mieszaniny na roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 2

### Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania jej w wodzie

#### Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier kryształ i cukier puder, woda, dwie bagietki, dwie probówki, statyw do probówek.

#### Sposób postępowania:

Przygotuj dwa jednakowe kryształki siarczanu (VI) miedzi (II) i po jednym umieść w probówkach. W probówce drugiej rozkrusz kryształek bagietką. Możesz w pierwszej probówce umieścić cukier kryształ a w drugiej cukier puder. Do obydwu probówek nalej taką samą ilość wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek, obserwuj zmiany.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 3

### Wpływ temperatury na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie

#### Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub cukier buraczany, woda, palnik, dwie bagietki, dwie probówki, statyw do probówek.

#### Sposób postępowania:

W dwóch probówkach umieść po jednym kryształku siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków cukru, do jednej probówki nalej zimnej wody, do drugiej – taką samą ilość gorącej wody. Zawartość probówek wymieszaj jednocześnie za pomocą bagietek.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....



## Doświadczenie 4

### Wpływ mieszania na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.

#### Potrzebne materiały:

siarczan (VI) miedzi (II) lub sacharoza (cukier buraczany), woda, bagietka, dwie probówki, statyw do probówek.

#### Sposób postępowania:

W dwóch probówkach umieść dwa jednakowe kryształy siarczanu (VI) miedzi (II) lub po kilka kryształków sacharozy, nalej taką samą ilość wody o takiej samej temperaturze. Zawartość pierwszej probówki wymieszaj intensywnie bagietką.

#### Spostrzeżenia:

.....  
.....

#### Wniosek:

.....  
.....  
.....

#### Na podstawie wniosków z przeprowadzonych trzech doświadczeń uzupełnij zdanie:

Na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie wpływają następujące czynniki:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Doświadczenie 5

### Badanie czasu sedymentacji cząstek w zawiesinach

#### Potrzebne materiały:

3 zlewki 250 ml, piasek, kreda, mąka ziemniaczana, stoper lub zegarek z sekundnikiem, woda, bagietka szklana, waga

#### Sposób postępowania:

1. Przygotuj potrzebne materiały na swoim stanowisku pracy.
2. Sformułuj problem badawczy i zapisz hipotezę.
3. Do kolejnych zlewek nalej po 150 ml wody opisz je nr 1, 2, 3.
4. Odmierz kolejno po jednej łyżce : piasku gruboziarnistego, kredy i mąki.
5. Do 1. zlewki wsyp piasek, zamieszaj i mierz czas do momentu, aż cały piasek opadnie na dno zlewki.
6. Czynność nr 5 powtórz z kredą i mąką, zapisz czas kolejnych prób.
7. Na podstawie dostępnych źródeł podaj przyczynę różnicy czasu sedymentacji drobin substancji.
8. Określ rodzaj mieszaniny.
9. Uzupełnij sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia.

## Doświadczenie 6

### Otrzymywanie i obserwacja koloidów znanych z życia

#### Potrzebne materiały:

kisiel, galaretka owocowa, budyń, żelatyna spożywcza, skrobia ziemniaczana, woda, palnik, trójnóg, trójkąt kaolinowy, dwie zlewki, bagietki

#### Sposób postępowania:

Każdy uczeń wybiera jeden produkt. Przygotuj potrzebny sprzęt. Do zlewki wlej 90 ml wody i zagotuj ją. (Jeżeli jest taka możliwość przegotuj wodę w czajniku bezprzewodowym i odmierz 90 ml). Do gorącej wody dodaj zawieszinę otrzymaną z wybranego produktu i 10 ml zimnej wody. Postępuj zgodnie z instrukcją na opakowaniu produktu. Oblicz jaką ilość produktu należy dodać do 100 ml wody. Porównaj koloid z otrzymaną wcześniej zawiesziną.

#### Spostrzeżenia:

.....  
.....  
.....

#### Wniosek:

.....  
.....  
.....



## Doświadczenie7

### Badanie efektu Tyndalla

#### Potrzebne materiały:

Trzy zlewki, chlorek sodu (sól kuchenna), białko jaja kurzego, rozdrobniona kreda, wskaźnik laserowy, woda

#### Sposób postępowania:

W kolejnych zlewkach umieść (ok. 150 ml): roztwór chlorku sodu, roztwór białka jaja kurzego, zawiesinę kredy w wodzie. Skieruj na nie poziomo światło laserowe i obserwuj promień przechodzący przez zlewki. Wypełnij sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia.

#### Spostrzeżenia:

.....  
.....  
.....  
.....

#### Wniosek:

.....  
.....  
.....  
.....

## Układanka ekspercka

W tej technice dzielimy uczniów na grupy ekspertów. Każda z grup otrzymuje materiał do analizy (mogą pracować z wybranym fragmentem z podręcznika lub innym, przygotowanym przez nauczyciela materiałem). Grupa zapoznaje się z materiałem i każdy z jej członków zostaje ekspertem w tej dziedzinie. Nauczyciel określa czas pracy zespołu.

Po upływie tego czasu dokonujemy nowego podziału na grupy. W każdej nowej grupie jest minimum jedna osoba z poprzednich grup eksperckich (w skład nowych grup muszą wchodzić eksperci z każdego z opracowywanych zagadnień). Grupa otrzymuje zadanie do wykonania (puzzle, kartę pracy lub inne). Do rozwiązania zadania potrzebne są informacje od wszystkich ekspertów. Nauczyciel określa czas pracy zespołu.

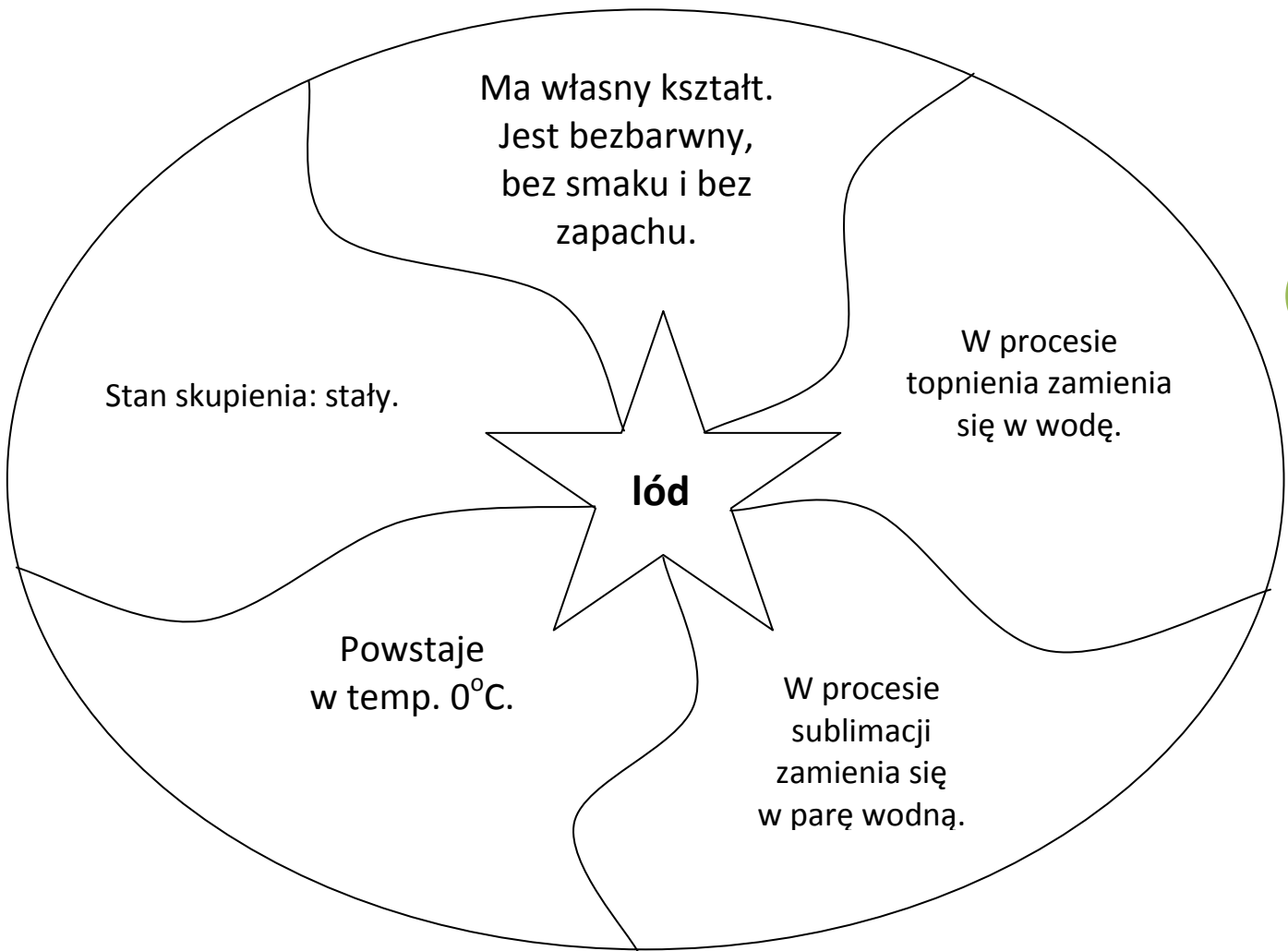
W przypadku pięcioosobowej grupy każdy z uczniów będzie ekspertem. Na zapoznanie się z materiałem otrzyma jedną minutę. Następnie uczniowie utworzą jedną grupę i przekażą sobie zdobyte informacje – czas: 3 min. Następnie wspólnie ułożą puzzle – czas: 2 min.

Informacje dla ekspertów:

1.  
Proces parowania to przejście ze stanu ciekłego w stan lotny.  
Proces skraplania jest procesem odwrotnym do procesu parowania.
2.  
Proces topnienia to przejście ze stanu stałego w stan ciekły.  
Proces krzepnięcia jest procesem odwrotnym do procesu topnienia.
3.  
Proces sublimacji to przejście ze stanu stałego w stan lotny.  
Proces resublimacji jest procesem odwrotnym do procesu sublimacji.
4.  
Woda występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym (woda), gazowym (para wodna) i stałym (lód).  
Woda jest cieczą bezbarwną, bez zapachu i smaku. Jak każda ciecz nie posiada własnego kształtu. Przyjmuje kształt naczynia tworząc od góry powierzchnię swobodną. Jest dobrym rozpuszczalnikiem i tworzy roztwory.
5.  
Para wodna jest gazem bez smaku i zapachu. Jest niewidoczna. Jak każdy gaz nie posiada własnego kształtu, wypełnia naczynie w całości.  
Lód jest ciałem stałym więc posiada własny kształt. Jest bez smaku, zapachu i barwy. Kostki lodu zawsze unoszą się na powierzchni wody. W warunkach normalnych lód powstaje w temperaturze 0°C.

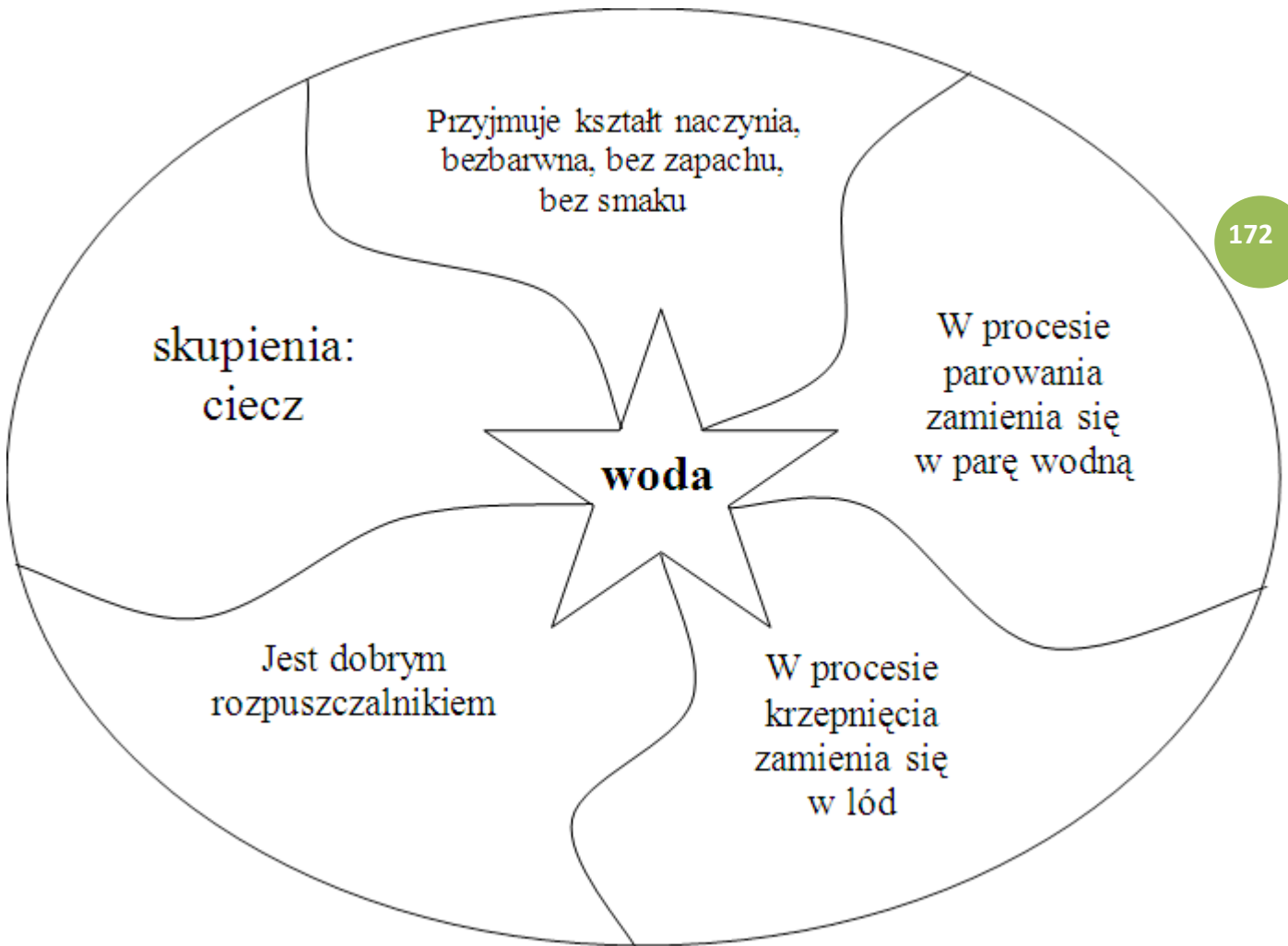


Puzzle



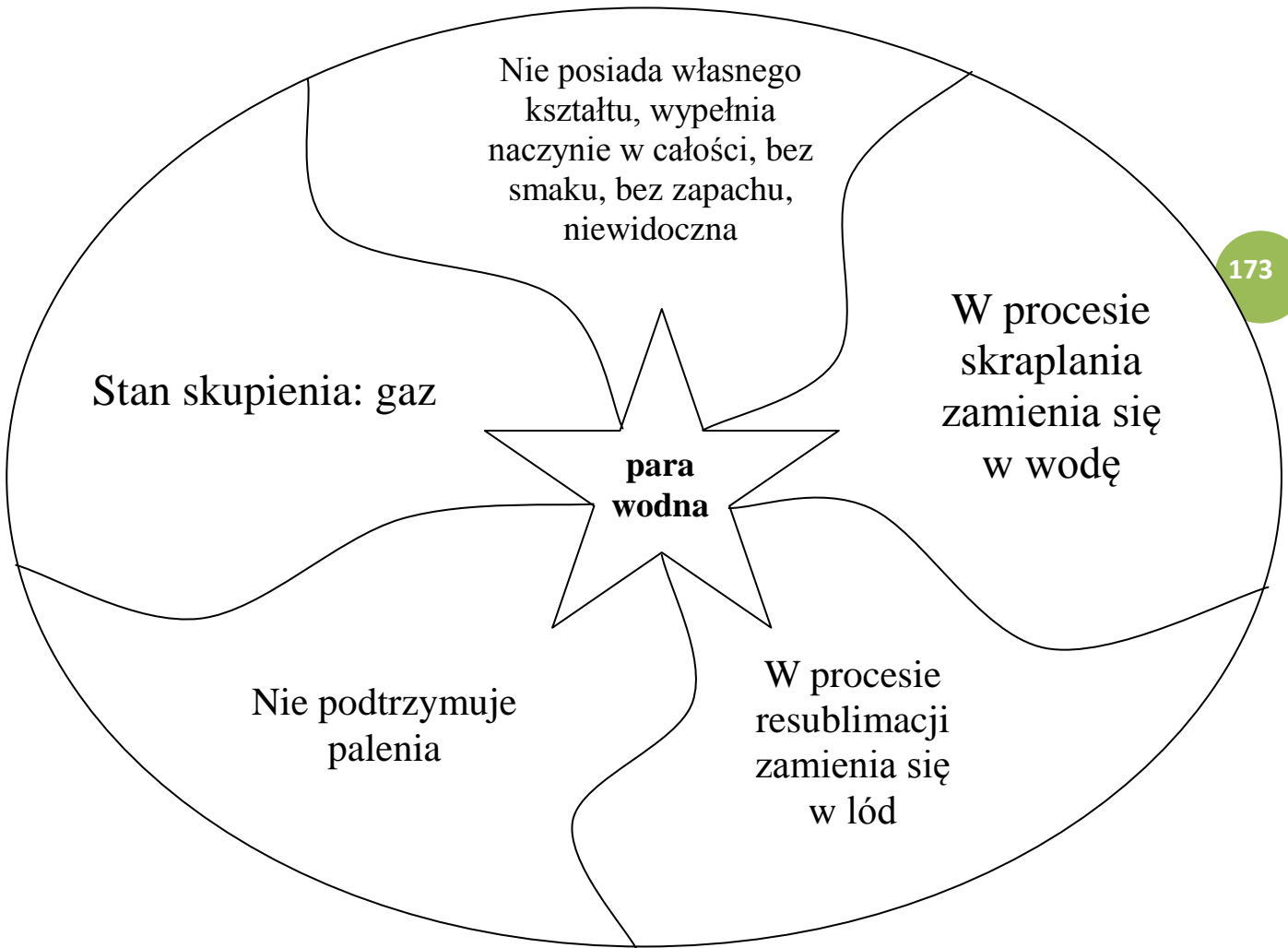


Puzzle





Puzzle





Doświadczenie: Badamy proces topnienia lodu.

W jakiej temperaturze topi się lód?

Czy szybkość tego procesu zależy od dostarczania ciepła do naczynia z lodem?

Potrzebne materiały:

kostki lodu, ściereczka bawełniana, młotek, zlewka, termometr, kalorymetr z termometrem, stoper, papier milimetrowy (lub kartka A4 w kratę).

Przebieg doświadczenia:

- kostki lodu wysypujemy na ściereczkę,
- zawijamy nią kostki i przy pomocy młotka dzielimy na małe kawałki,
- drobne kawałki lodu wsypujemy (mniej więcej w tej samej ilości) do zlewki i do wewnętrznego naczynia kalorymetru, który umieszczamy w naczyniu zewnętrznym i przykrywamy pokrywką,
- wyznaczamy temperaturę początkową,
- systematycznie (np. co 30s) mierzymy temperaturę a wyniki umieszczamy w tabeli pomiarowej.

Doświadczenie kończymy w chwili, gdy przynajmniej w jednym naczyniu temperatura wzrośnie zdecydowanie powyżej zera.

Pomiary dla zlewki

czas $\tau$ [s]															
temperatura $t$ [°C]															
czas $\tau$ [s]															
temperatura $t$ [°C]															

Pomiary dla kalorymetru

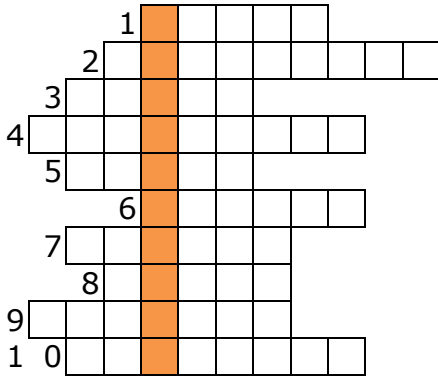
czas $\tau$ [s]															
temperatura $t$ [°C]															
czas $\tau$ [s]															
temperatura $t$ [°C]															

Na podstawie wyników zamieszczonych w tabeli rysujemy wykres zależności temperatury mieszaniny wody z lodem od czasu trwania procesu dla obu naczyń.

## Karta pracy „Być twardym jak skała – czy rzeczywiście?”

Imię ..... klasa: .....

### Zadanie 1. Rozwiążmy wspólnie krzyżówkę



1. Poruszające się powietrze od wyżu do niżu barycznego.
2. Sfera Ziemi zbudowana ze skał. Obejmuje skorupę ziemską i górną część płaszczki Ziemi.
3. Naturalny ciek wodny. Rozpoczyna się źródłem, a kończy ujściem. Ma dorzecze.
4. Wielki obszar lądowy oblany ze wszystkich (lub prawie wszystkich) stron przez oceany lub morza.
5. Część oceanu przylegająca na ogół do kontynentu, częściowo oddzielona od masy wód oceanicznych wyspami.
6. Część morza wcinająca się w ląd.
7. Największe zbiorniki wodne na Ziemi.
8. Opad atmosferyczny w stałym stanie skupienia.
9. Zagłębienie terenu (misa) wypełnione wodą.
10. Wąski pas wód rozdzielający obszary lądowe, łączący oceany lub morza.

### Zadanie 2. Ułóż, jak najszybciej potrafisz, logiczne zdanie z podanych wyrazów. Zrobione? Wpisz definicję w odpowiednie miejsce w tabeli.

<b>Wietrzenie to</b> .....				
Typy wietrzenia				
.....	.....	.....	.....	.....
Czynnik:	Czynnik:	Czynnik:	Czynnik:	Definicja:
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
Efekt:	Efekt:	Efekt:	Efekt:	Formy terenu:
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

**Zadanie 3. Przeczytaj opis najbardziej znanych jaskiń w Polsce. Odszukaj te obiekty w atlasie, a następnie wklej w odpowiednim miejscu na mapie konturowej sygnaturę i nazwę jaskini.**

- A) **Jaskinia Wielka Śnieżna** – najgłębsza i najdłuższa jaskinia Polski – 23 723 m długości. Otwory jaskini znajdują się w Tatrach Zachodnich. Jest to jaskinia krasowa o typowo alpejskim charakterze, utworzona głównie przez wody topniejących lodowców. Znajduje się na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.
- B) **Jaskinia Niedźwiedzia** – najdłuższa jaskinia Sudetów, położona w Masywie Śnieżnika w pobliżu wsi Kletno. Otwór wejściowy jest na wysokości 800 m n.p.m. Rozłożone horyzontalnie korytarze mają łączną długość ponad 3,5 km i znajdują się na 3 poziomach. Podczas eksploracji jaskini natrafiono na szczątki tysięcy zwierząt plejstoceny, przede wszystkim niedźwiedzia jaskiniowego, stąd jej nazwa. Korytarze jaskini pokryte są licznymi formami naciekowymi. Okazałe stalaktyty, stalagmity, stalagnaty, kaskady, misy martwicowe oraz draperie naciekowe są uważane za jedne z najciekawszych elementów szaty naciekowej w polskich jaskiniach.
- C) **Jaskinia Łokietka** – jaskinia krasowa o rozwinięciu poziomym położona w obrębie Ojcowskiego Parku Narodowego. Z jaskinią wiąże się legenda o Władysławie Łokietku, który miał się w niej schronić po ucieczce z Krakowa przed wojskami czeskiego króla Wacława II. Życie uratował mu pająk, który zasłonił otwór jaskini pajęczyną, wprowadzając w błąd pościg. Szata naciekowa Jaskini Łokietka jest uboga, zachowała się tylko w niedostępnych miejscach. Łączna długość korytarzy i komór wynosi ok. 270 m, temperatura zaś 7–8°C.
- D) **Jaskinia Raj** – wapienna jaskinia krasowa położona w pobliżu Chęciny (Góry Świętokrzyskie) na terenie rezerwatu przyrody "Jaskinia Raj". Wewnątrz jaskini panuje stała temperatura, która wynosi ok. 9°C, a wilgotność wynosi ok. 95%. Wyróżnia się dobrze zachowaną szatą naciekową. Korytarze powstały w dewonie ok. 350 mln lat temu. W późnym trzeciorzędzie i czwartorzędzie jaskinia powiększała się. Zamieszkiwana była przez neandertalczyków. W ciągu ostatnich tysięcy lat wejście do jaskini zostało całkowicie zasypane (co zapewne ochroniło szatę naciekową jaskini).



Przyroda w 4 odstępach. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania w gimnazjach.  
Człowiek - najlepsza inwestycja



Załącznik G7

Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.
Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.
Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.
Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.
Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.
Wietrzenie	jest	to	proces	rozpadu	i	rozkładu	skał.

178

Załącznik G8

Ω - Jaskinia Raj	Ω - Jaskinia Raj
Ω - Jaskinia Niedźwiedzia	Ω - Jaskinia Niedźwiedzia
Ω - Jaskinia Łokietka	Ω - Jaskinia Łokietka
Ω - Jaskinia Wielka Śnieżna	Ω - Jaskinia Wielka Śnieżna
Ω - Jaskinia Raj	Ω - Jaskinia Raj
Ω - Jaskinia Niedźwiedzia	Ω - Jaskinia Niedźwiedzia
Ω - Jaskinia Łokietka	Ω - Jaskinia Łokietka
Ω - Jaskinia Wielka Śnieżna	Ω - Jaskinia Wielka Śnieżna
Ω - Jaskinia Raj	Ω - Jaskinia Raj



## Materiał pomocniczy (1) w planowaniu doświadczeń z nasionami

**1 WYKONANIE**

**3 WNIOSEK**

**2 WYNIK OBSERWACJI**

**4 ZADANIE KONTROLNE**

**CZY WODA I TIEN SĄ KONIECZNE DO KIEŁKOWANIA NASION? (B)**

**MATERIAŁ:**  
nasiona fasoli.

**PRZYRZĄDY:**  
2 zlewki (szklanki, słoiki),  
biała nitka,  
drewniany patyczek.

**3) WNIOSEK**

**4) ZADANIE KONTROLNE**

Nasionko oznaczone nr I (wykiełkowało/ nie wykiełkowało), gdyż .....

Nasionko oznaczone nr II (wykiełkowało /nie wykiełkowało), gdyż .....

Nasionko oznaczone nr III (wykiełkowało/nie wykiełkowało), gdyż .....

(Podkreśl linią ciągłą prawidłowy wynik podany w nawiasie, oraz podaj uzasadnienie.)

**2) WYNIK OBSERWACJI**

I ..... II .....

III .....

**Materiał pomocniczy (2) w planowaniu doświadczeń z nasionami**

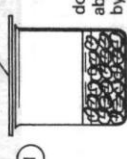
66
3.0
3
5

**CZY WODA I TIEN SĄ KONIECZNE DO KIEKOWANIA NASION? (A)**

**1 WYKONANIE**


Uwaga: przygotować 3 porcje nasion po 10–15 sztuk.

szklana płytka



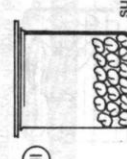
1

dolewać wody, aby wszystkie nasiona były całkowicie zanurzone



2

nasiona przełożyć kulkami wilgotnej waty, zwilżać nasiona



3

odczekać 4–5 dni i zaobserwować

**2 WYNIK OBSERWACJI**

I .....  
II .....  
III .....

**3 WNIOSEK**

**4 ZADANIE KONTROLNE**

a) Nasiona wykiełkowały w doświadczeniu: I, II, III. (Podkreśl właściwą odpowiedź.)  
b) Wymień warunki niezbędne do kiełkowania nasion: .....

**Materiał pomocniczy (3) w planowaniu doświadczeń z nasionami**

64
1.0
1
5

PĘCZNIE Nasion
64

**1 WYKONANIE**

**MATERIAŁ:**  
nasiona np. grochu (fasoli).

**PRZYRZĄDY:**  
cylinder lub wąska zlewka (szklana), płytka szklana lub spodeczek, linijka z podziałką.

**2 WYNIK OBSERWACJI**

Pomiary wykonano:	Wysokość w cm
na początku doświadczenia	
po 6 godz	
po 12 godz	
po 18 godz	

**3 WNIOSK**

**4 ZADANIE KONTROLNE**  
Pęczniejące nasiona pobierają ...  
i powiększają swoją ...



## „Tajemnice kiełkowania nasion”

W sprzyjających warunkach (*dostęp wody i tlenu, odpowiednia temperatura*) nasiona kiełkują.

**Kiełkowanie** jest procesem przekształcania się zarodka wykształconego w nasieniu w siewkę i jest ono pierwszym etapem rozwoju rośliny, następującym po okresie spoczynku nasienia.

Kiełkowanie rozpoczyna się intensywnym pobieraniem wody i tlenu, czemu towarzyszy **pęcznienie** nasion i wzmożone **oddychanie komórkowe**.

**Pęcznienie** jest procesem fizykochemicznym, polegającym na odwracalnym wzroście masy i objętości substancji koloidalnej, wywołanym wniknięciem do niej wody. Uwodnienie cząsteczek koloidalnych powoduje zwiększenie się odległości między nimi, natomiast oddawanie wody (suszenie) zbliża je do siebie.

Nasiona kiełkują z odpowiednią siłą i energią. **Energię kiełkowania** określa się procentem nasion, które wykiełkowały w krótkim czasie (3-10) dni.

Ek mówi więc o zdolności nasion do szybkiego kiełkowania i jest wskaźnikiem ich żywołności.

**Siłę kiełkowania** nasion określa się także procentem ich wykiełkowania, jednak w dłuższym czasie (5-28) dni. Sk określa liczbę nasion żywych, które są w stanie kiełkować, nawet z dużym opóźnieniem w stosunku do pozostałych.

### Zadanie:

Zaprojektujcie i wykonajcie badanie wybranego procesu opisanego w tekście źródłowym i związanego z kiełkowaniem i towarzyszącymi temu procesowi zjawiskami, np. pęcznieniem, oddychaniem kiełkujących nasion, może zbadacie energię i siłę kiełkowania nasion wybranych gatunków roślin?

Pamiętajcie o fotograficznej dokumentacji Waszych badań.

Przygotujcie się do prezentacji Waszego badania, opracowując sprawozdanie według znanych punktów obrazujących procedurę postępowania badawczego.

1. Tytuł badania
2. Problem badawczy
3. Hipoteza
4. Materiały potrzebne do badania
5. Przebieg badania
6. Wyniki
7. Wnioski

W przypadku ew. trudności, możecie zgłosić się do nauczyciela po przykładowe załączniki – odpowiedzi. Pamiętajcie jednak, że najcenniejsze są własne pomysły!

## Zasady posługiwania się mikroskopem optycznym

1. Mikroskop powierzony Tobie jest cennym przyrządem optycznym umożliwiającym uzyskiwanie znacznych powiększeń obrazu.
2. Posługiwanie się mikroskopem wymaga wzmożonej uwagi oraz ostrożności w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniem części mechanicznych i optycznych.
3. Sposób postępowania z mikroskopem:
  - a) wyjmij mikroskop ze skrzynki (opakowania) i postaw delikatnie na stole;
  - b) oczyść miękką ścierką części mechaniczne, a drugą optyczne;
  - c) podłącz urządzenie do sieci elektrycznej lub ustaw w dobrze oświetlonym miejscu;
  - d) oświetl pole widzenia po uprzednim sprawdzeniu ustawienia obiektywu i okularu (w przypadku mikroskopu z wieloma obiektywami na umocowaniu rewolwerowym wybierz obiektyw o najmniejszej wartości);
  - e) ustaw stolik w największej odległości od obiektywu;
  - f) umocuj preparat na stoliku tak, aby środkowa część szkiełka nakrywkowego (obiekt obserwowany) znajdowała się w oświetlonym polu widzenia;
  - g) za pomocą śruby makrometrycznej powoli zbliżaj stolik ku obiektywowi, a z chwilą uzyskania zarysu obrazu ustaw jego ostrość za pomocą śruby mikrometrycznej;
  - h) przed zmianą obiektywu oddal stolik od obiektywu do pozycji wyjściowej, zmień obiektyw i powtórz czynność w podpunkcie „g”;
  - i) ustaw odpowiednie oświetlenie i obserwuj preparat;
  - j) po zakończeniu obserwacji odsuń stolik od obiektywu i przygotuj mikroskop do pozycji wyjściowej (ustaw w tubusie okular, a w rewolwerze obiektyw o najmniejszych wartościach);
  - k) usuń preparat ze stolika;
  - l) oczyść przyrząd i zapakuj do skrzynki (opakowania).
4. O wszelkich nieprawidłowościach działania lub uszkodzeniach mikroskopu niezwłocznie zawiadamiaj nauczyciela.
5. Wielokrotność powiększenia obrazu obliczamy wg wzoru:

$$P_o = n_1 \cdot n_2$$

gdzie

$P_o$  – wielokrotność powiększenia obrazu

$n_1$  – n-krotność powiększenia okularu

$n_2$  – n-krotność powiększenia obiektywu

Przykład:

- na okularze znajduje się oznaczenie 5×
- na obiektywnie znajduje się oznaczenie 20×

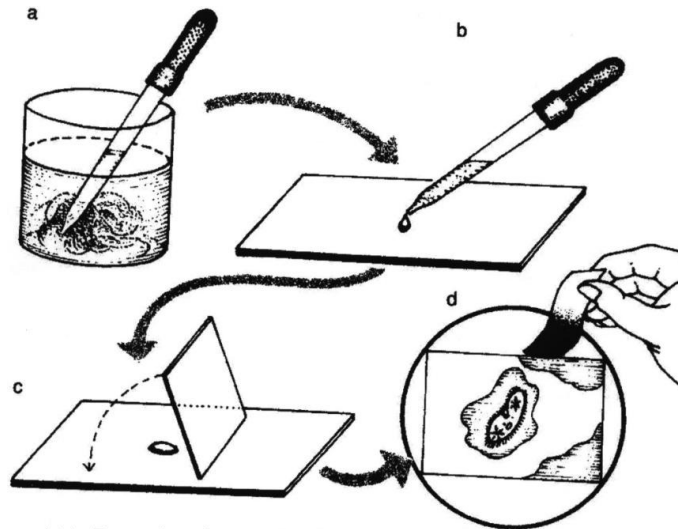
$$P_o = 5 \cdot 20 = 100$$

co oznacza, że uzyskamy stukrotne powiększenie obrazu obserwowanego obiektu



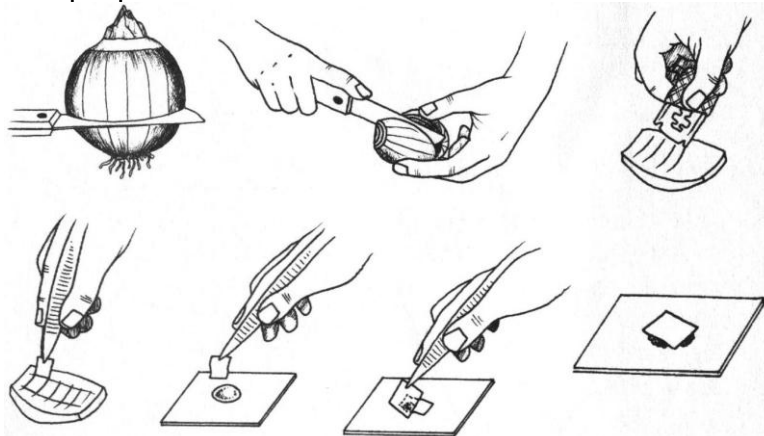
## Instrukcja przygotowania preparatu mikroskopowego

a) etapy wykonania preparatu mikroskopowego



**a** – pobranie próbki do obserwacji; **b** – nałożenie próbki na szkiełko podstawowe;  
**c** – przykrycie próbki szkiełkiem nakrywkowym; **d** – zebranie nadmiaru wody ze szkiełka podstawowego

b) sposób wykonania preparatu liścia cebuli



- za pomocą skalpela, pęsety oraz igły preparacyjnej należy oddzielić jak najmniejszy, a przede wszystkim, jak najcieńszy fragment liścia cebuli (patrz rysunek),
- badany obiekt powinien być zanurzony w kropli wody i dopiero wtedy można nałożyć szkiełko nakrywkowe,
- należy zadbać o czystość szkiełek podstawowych i nakrywkowych, ponieważ każde zanieczyszczenie może zniekształcać obraz obserwowanego obiektu,
- należy zadbać o to, by między szkiełkiem podstawowym a nakrywkowym nie pozostały pęcherzyki powietrza, które zakłócają obserwację podobnie, jak zanieczyszczenia.

## Zasady wykonywania rysunku obrazu mikroskopowego

### Wskazówki ogólne

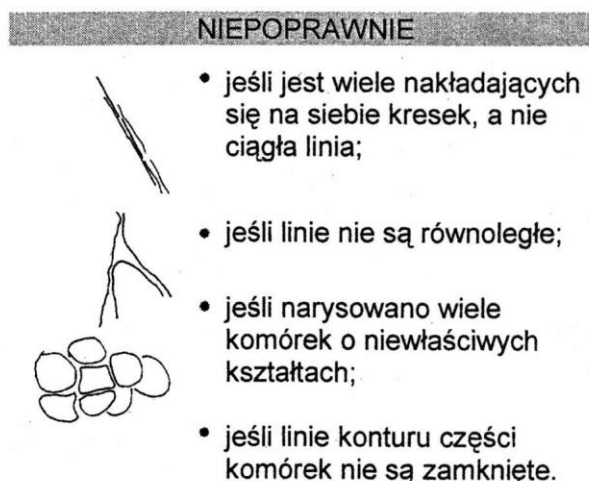
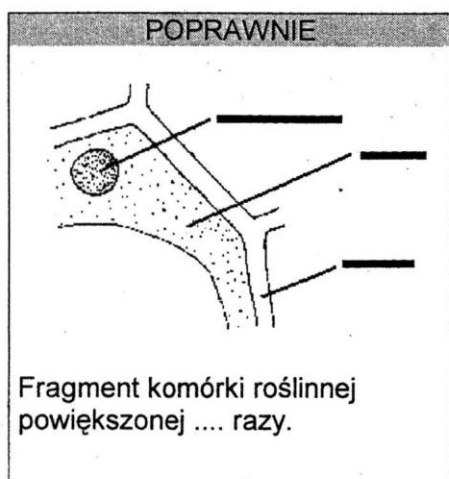
1. Rysunek wykonuje się odręcznie (bez szablonów, linijek itp.) na kartce gładkiego papieru (bez linii i kratek), formatu A-5, czyli wielkości kartki typowego zeszytu.
2. Do rysowania należy użyć dobrze zaostrzonego ołówka o twardości HB lub B (w przypadku ołówka automatycznego grubość wkładu nie powinna być większa niż 0,5 mm). Do rysowania nie stosuje się kredek, pisaków lub innych przyborów.
3. Na kartce nie należy rysować okręgu – granic pola widzenia obrazu mikroskopowego.
4. Prawidłowo sporządzony rysunek zawiera: obiekt, opisy i podpis.

185

### Kolejność postępowania

1. Przed przystąpieniem do rysowania starannie wybieramy obiekt tak, aby reprezentował on typowe kształty i proporcje.
2. Odzwierciedlamy, możliwie dokładnie, jeden konkretny obiekt, np. jedną komórkę. Najpierw szkicujemy delikatnie – cienką linią – zarys obiektu, a następnie – starając się oddać kształty i proporcje – zaznaczamy elementy wewnątrz obiektu. We wstępnej fazie pracy możemy posłużyć się prostymi figurami geometrycznymi (okrąg, równoległobok, trójkąt).
3. Po wykonaniu zarysu obiektu przystępujemy do wykonania rysunku właściwego.
4. Wzdłuż konturów obiektu rysujemy linie ciągłe o jednakowej grubości, starając się nie odrywać ołówka od kartki. Krzywa tworząca kontur musi być zamknięta.
5. Wnętrze poszczególnych elementów pozostawiamy puste lub delikatnie kropkujemy.
6. Linie łączące poszczególne elementy obiektu z właściwymi opisami prowadzimy pod kątem ok.  $30^{\circ}$  w stosunku do dolnej krawędzi kartki. Tekst opisu umieszczamy poziomo.
7. Rysunek podpisujemy podając: pełną nazwę obiektu; wielkość powiększenia obrazu mikroskopowego; datę sporządzenia rysunku oraz imię i nazwisko badacza.

### Przykłady rysunków wykonanych poprawnie i niepoprawnie

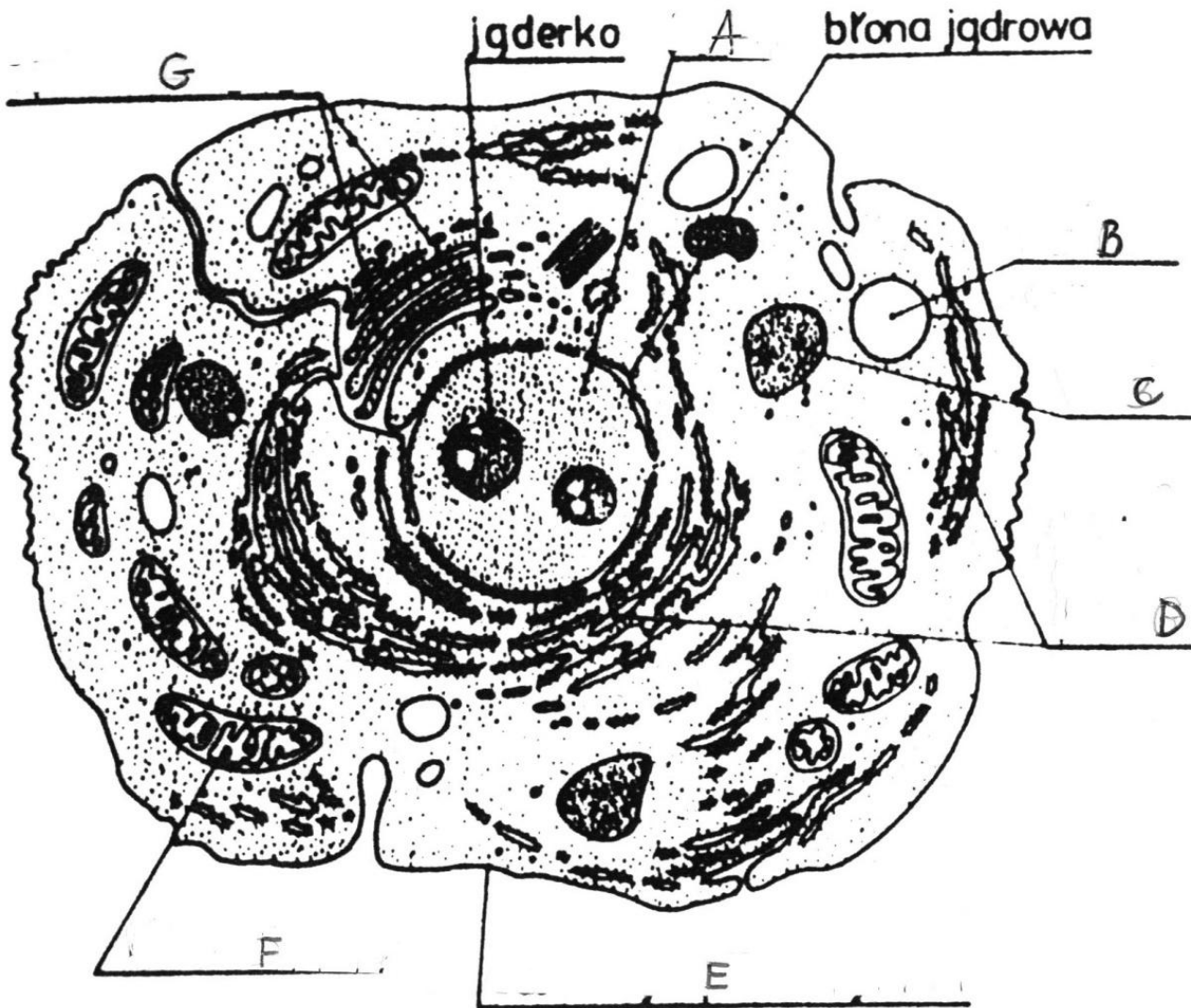




## Funkcje struktur komórkowych – komórka zwierzęca

1	jądro	przechowuje większość informacji genetycznej (decyduje o właściwościach kom. potomnych), w jąderku – asystencie „szefa” zachodzi synteza rRNA budującego rybosomy	VIII
2	mitochondria	biorą udział w procesie oddychania komórkowego (są centrami energetycznymi komórki, wytwarzającymi energię dla jej funkcjonowania)	VII
3	retikulum endoplazmatyczne (siateczka śródplazmatyczna)	sś szorstka związana z syntezą białek sś gładka związana jest z syntezą lipidów	VI
4	rybosomy	uczestniczą w syntezie białek	V
5	aparat Golgiego	odpowiada za ostateczne formowanie produktu białkowego, przed wydzieleniem go przez komórkę na zewnątrz miejsce syntezy węglowodanów	IV
6	lizosomy	umożliwiają rozkład pochłoniętych substancji i usuwanie obumarłych części cytoplazmy (trawienie wewnątrzkomórkowe)	III
7	wodniczki	są zbiornikiem wydaliny – zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii i substancji zapasowych	II
8	błona komórkowa	jest dynamiczną barierą pomiędzy żywym wnętrzem komórki a jej otoczeniem, czyli jej działanie jest jednym z najważniejszych mechanizmów umożliwiających utrzymanie homeostazy, czyli równowagi wewnętrznej	I





## PODSTAWY CHEMII ORGANICZNEJ

Opracowanie: dr Urszula Lelek-Borkowska (skrótowa wersja)  
CZĘŚĆ TEORETYCZNA

### 1. Wstęp

Chemia organiczna to chemia związków węgla (oprócz tlenków oraz kwasu węglowego i jego pochodnych). Istnieje ogromna liczba związków organicznych występujących w przyrodzie oraz syntezowanych przez człowieka (obecnie > 10 000 000). Wszystkie związki organiczne podlegają jednak kilku podstawowym zasadom:

- > atomy węgla w związkach organicznych są zawsze czterowartościowe,
- > atomy węgla mogą łączyć się trwale w proste lub rozgałęzione łańcuchy o dowolnej długości, tworzyć pierścienie oraz kombinacje pierścieni i łańcuchów,
- > atomy węgla mogą łączyć się ze sobą lub atomami innych pierwiastków za pomocą wiązań pojedynczych, podwójnych lub potrójnych,
- > elektrony nie uczestniczące w wiązaniach pomiędzy atomami węgla są wykorzystywane do tworzenia wiązań z innymi pierwiastkami.

### 3.1. Węglowodory

#### 3.1.1. Alkany

Alkany są węglowodorami nasyconymi – wszystkie wiązania pomiędzy atomami węgla są pojedyncze.

Wzór ogólny  $C_nH_{2n+2}$

Nazewnictwo –an

Szereg homologiczny: metan, etan, propan, butan, itd.

#### Otrzymywanie

Alkany uzyskuje się przede wszystkim ze źródeł naturalnych: gazu ziemnego oraz ropy naftowej w procesie rafinacji.

#### Właściwości fizyczne

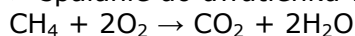
Pierwsze cztery homologi w warunkach normalnych są gazami, C<sub>5</sub>–C<sub>16</sub> są cieczami, C<sub>n</sub>>16 są ciałami stałymi. Wszystkie alkany mają gęstość niższą od wody. Są nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczają się w eterze, benzenie i innych rozpuszczalnikach organicznych.

#### Właściwości chemiczne

Alkany są mało reaktywne ze względu na wysycenie wiązań (wszystkie wiązania są pojedyncze). Ulegają wyłącznie reakcjom **substytucji** (podstawiania) za atomy wodoru.

Najważniejsze reakcje:

- > spalanie do dwutlenku węgla i wody (przy wystarczającym dostępie tlenu), np.:



#### Zastosowanie

Uzyskiwanie energii z procesów spalania: metan – gaz ziemny, propan–butan – gaz turystyczny, izooktan (2,2,4–trimetylopentan) – paliwo wzorcowe do wyznaczania liczby oktanowej oraz dodatek do paliwa (liczba oktanowa określa odporność mieszanki paliwowo-powietrznej na samozapłon i spalanie stukowe, dla izooktanu wynosi 100); rozpuszczalniki – heksan, halogenowcopochodne – substraty do syntez organicznych.

#### 3.1.2. Alkeny

Alkeny są węglowodorami nienasyconymi – w cząsteczce występuje jedno wiązanie podwójne pomiędzy atomami węgla.

Wzór ogólny  $C_nH_{2n}$

Nazewnictwo –en

Szereg homologiczny: eten, propen, buten, penten, itd.

#### 3.1.3. Alkiny

W cząsteczce alkinów występuje jedno wiązanie potrójne, są więc węglowodorami nienasyconymi.

Wzór ogólny  $C_nH_{2n-2}$

Nazewnictwo –yn

Szereg homologiczny: etyn, propyn, butyn, pentyn, itd.



### Ćwiczenie otwierające:

Jaką rolę odgrywają białka, cukry i tłuszcze w prawidłowym rozwoju człowieka?

#### Zadanie dla grupy

Wpiszcie do tabeli produkty pokarmowe zawierające szczególnie dużo cukrów, białka i tłuszczów. Przed wykonaniem zadania każdy członek grupy zapoznaje się z poniższym tekstem. Następnie wszyscy członkowie omawiają zagadnienie i wymieniają (na podstawie załączonej tabeli; Załącznik C12) po trzy produkty, które zawierają dużo cukrów, białka i tłuszczów.

„Prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmu ludzkiego uzależnione są między innymi od właściwego odżywiania. Dostarczanie organizmowi odpowiednio zróżnicowanych produktów pokarmowych ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego jego rozwoju. W różnych produktach pokarmowych znajdują się związki organiczne zaliczane do czterech podstawowych grup. Są to cukry (sacharydy), białka, tłuszcze i witaminy. Cukry są dla organizmu źródłem energii. Produktem przekształceń cukrów jest glukoza – główny substrat energetyczny komórek. Grupą związków chemicznych, które dostarczają organizmowi substancji budulcowych są białka. Występują one we wszystkich organizmach (roślinnych, zwierzęcych i ludzkim). W produktach pochodzenia zwierzęcego znajdują się białka o składzie aminokwasowym kompletnym dla ludzkiego organizmu. Bardzo ważną grupą związków dostarczanych z pożywieniem są tłuszcze. Są one substancjami rozpowszechnionymi w świecie roślinnym i zwierzęcym. Tłuszcze dostarczają najwięcej energii.”

Składnik pokarmowy	Produkty zawierające dużo składnika pokarmowego
cukry (sacharydy)	
białka	
tłuszcze	

**Zawartość białka, tłuszczów i cukrów  
w wybranych produktach spożywczych (w 100g)**

Nazwa	Białko	Cukry (sacharydy)	Tłuszcz
Fasola biała	21,4	61,6	1,6
Groch	23,8	60	1,4
Indyk piersi	21,3	0	2,6
Jajko kurze	12,5	1	10,7
Jogurt naturalny0%	4,2	6,2	0
Jogurt naturalny2%	4,3	6,2	2
Kaczka	13,5	0	28,6
Kasza gryczana	12	70	3
Karp	17,8	0	5,6
Kurczak piersi	19,3	0	8,6
Makrela	22,7	0	15,5
Mintaj	16,6	0	0,6
Mleko 0,5%	3,2	4,7	0,5
Mleko 3%	3	4,3	3,2
Polędwica wołowa	20,1	0	3,5
Pstrąg	19,2	0	2,1
Ser twarogowy chudy	19,8	3,5	0,5
Ser twarogowy tłusty	17,7	3,5	10,1
Soja	34,9	34,8	18,1
Śledź	19,8	0	15,4
Tuńczyk	22	0	1
Wieprzowina schab	21	0	10

## Doświadczenie 1

### Wykrywanie białka w produktach spożywczych

#### Potrzebne materiały:

palnik, sześć probówek, statyw do probówek, łapa do probówek, białko kurcze, chleb, pierś z kurczaka, twaróg lub jogurt, nasiona grochu lub fasoli, banan, wodorotlenek sodu, siarczan (VI)miedzi (II), stężony kwas azotowy(V).

#### b) Reakcja biuretowa

#### Sposób postępowania:

Do probówek zawierających 1-2 ml produktów białkowych dodaj taką samą objętość stężonego roztworu zasady sodowej oraz 2 - 5 kropli roztworu siarczanu (VI) miedzi(II). Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski.

**Uwaga!** W celu wykrycia białka w substancjach stałych, gotujemy je najpierw przez chwilę w roztworze wodorotlenku sodowego, następnie chłodzimy i dopiero zadajemy roztworem siarczanu(VI)miedzi(II).

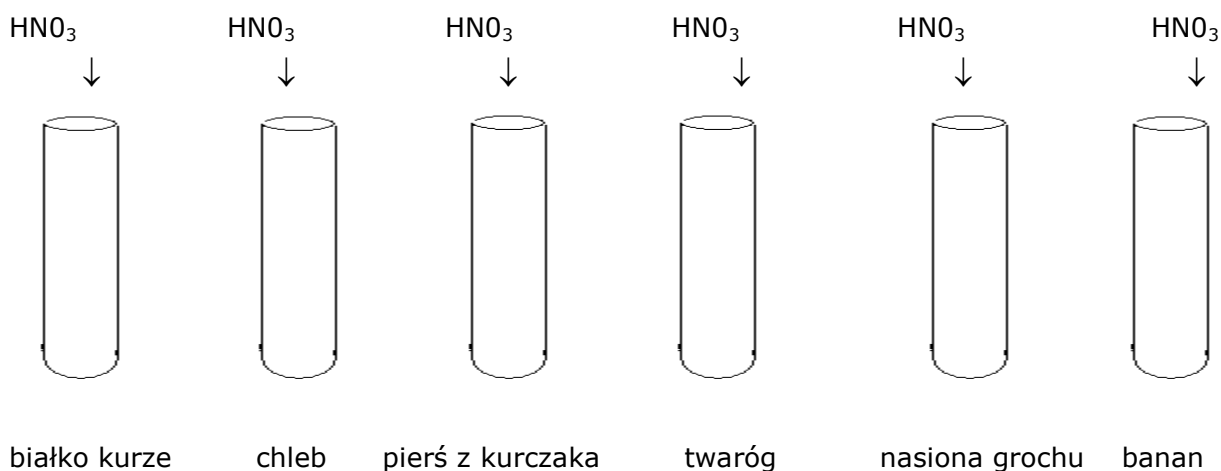
Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

## b) Reakcja ksantoproteinowa.

### Sposób postępowania:

Substancje białkowe umieść w probówkach i dodaj 0,5 - 1 ml stężonego kwasu azotowego(V). Mieszaninę ogrzewaj nad płomieniem palnika do chwili, aż pojawi się żółte zabarwienie. Po ochłodzeniu zawartości probówek ostrożnie dodaj nadmiar zasady sodowej. Przed wykonaniem doświadczenia zapisz hipotezę, a po wykonaniu zapisz wyniki i wnioski.

192



Badana substancja	Hipoteza	Wynik	Wniosek
białko kurcze			
chleb			
pierś z kurczaka			
twaróg lub jogurt			
nasiona grochu lub fasoli			
banan			

## Doświadczenie 2

### Wpływ czynników środowiska na białka

#### Potrzebne materiały:

pięć probówek, palnik, statyw do probówek, zapałki, siarczan(VI)amonu -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , alkohol etylowy -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , siarczan(VI) miedzi(II) -  $\text{CuSO}_4$ , kwas azotowy(V) -  $\text{HNO}_3$ , kurze białko.

#### Sposób postępowania:

W probówkach umieść po około 2 ml białka kurzego, a następnie dodaj do:

1. siarczan(VI) amonu  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. alkohol etylowy  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. siarczan(VI) miedzi(II)  $\text{CuSO}_4$
4. kwas azotowy(V)  $\text{HNO}_3$
5. probówkę ogrzewaj.

Zapisz obserwacje i wnioski.

Czynnik środowiska	OBSERWACJE
siarczan(VI) amonu	
alkohol etylowy	
siarczan(VI) miedzi (II)	
kwas azotowy(V)	
temperatura	
WNIOSKI	



### Doświadczenie 3

#### Wpływ różnych czynników na działanie katalazy

##### Potrzebne materiały:

palnik, sześć szalek Petriego, pięć pipet Pasteura, szczypce metalowe, 3% roztwór nadtlenku wodoru (woda utleniona), ziemniak, kwas azotowy(V), alkohol etylowy, siarczan(VI) miedzi(II), pręt metalowy.

##### Sposób postępowania:

Bulwę ziemniaka podziel na plastry i wybierz pięć.

Na powierzchnię 1-ego plastra nalej parę kropli wody utlenionej.

Na powierzchniach kolejnych części umieść:

- e) kilka kropli kwasu azotowego(V),
- f) kilka kropli alkoholu etylowego,
- g) kilka kropli siarczanu(VI) miedzi(II),
- h) przyłóż pręt metalowy.

Po chwili na wszystkie powierzchnie nalej parę kropli 3% roztworu  $H_2O_2$ .

Zapisz obserwacje i wnioski.

**Spostrzeżenia:** .....

**Wniosek:** .....

### Doświadczenie 4

#### W poszukiwaniu cukru prostego - glukozy

##### Potrzebne materiały:

cztery probówki, zlewki, roztwór siarczanu(VI)miedzi(II), roztwór zasady sodowej, glukoza, winogrona lub sok z winogron, miód naturalny lub sztuczny, cytryna, moździerz, sączek, palnik, woda destylowana, statyw do probówek.

##### Sposób postępowania:

Do probówki wlej po 1 ml rozcieńczonych roztworów siarczanu(VI)miedzi(II) i zasady sodowej. Do wytrąconego niebieskiego osadu dodaj około 5 ml nasyconego roztworu glukozy i ogrzewaj zawartość probówki do momentu zmiany barwy na pomarańczowo-czerwoną (próba Trommera - kontrolna). Następnie rozetrzyj owoce w moździerzu, dodaj łyżkę wody destylowanej i przesącz sok do probówek. Przygotuj roztwór miodu i wlej do probówki. Dodaj rozcieńczonych roztworów zasady sodowej i siarczanu(VI)miedzi(II). Ostrożnie ogrzewaj probówki, do momentu zmiany zabarwienia.

**Spostrzeżenia:** .....

**Wniosek:** .....

## Doświadczenie 5

### Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

#### Potrzebne materiały:

cztery szalki Petriego, zlewka, jodyna (roztwór jodu w jodku potasu), mąka ziemniaczana, kawałek chleba, ryż, cukier puder, bulwa ziemniaka lub inne produkty zawierające skrobię.

#### Sposób postępowania:

Do zlewki wlej do połowy wodę i dodaj łyżeczkę mąki ziemniaczanej. Do zawiesiny skrobi ziemniaczanej w zimnej wodzie dodaj kilka kropli rozcieńczonej wodą jodyny – próba kontrolna. Po dodaniu jodyny do zawiesiny mąki ziemniaczanej pojawiło się niebieskie zabarwienie.

Następnie kawałek chleba, kilka ziaren ryżu, cukier puder oraz kawałek przekrojonej bulwy ziemniaka umieść na szalkach Petriego (na każdej szalce inny produkt) i dodaj kilka kropli rozcieńczonej wodą jodyny. Zapisz spostrzeżenia i wnioski.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 6 Wykrywanie tłuszczów w wybranych produktach roślinnych

### Potrzebne materiały:

orzech włoski, ziarna słonecznika, pestki dyni, fasola (groch), rzepak, len, moździerz, benzyna, bibuła.

### Sposób postępowania:

Nasiona kolejno rozgnieć w moździerzu, zalej benzyną i dobrze wymieszaj. Parę kropli tak otrzymanej mieszaniny nanieś na bibułę. Dla porównania nanieś na bibułę kilka kropli czystej benzyny. Wysusz bibułę i obejrzyj. Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

### Spostrzeżenia:

.....

### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 7 Próba akroleinowa (reakcja charakterystyczna dla tłuszczów)

### Potrzebne materiały:

dowolny tłuszcz (najlepiej masło), parownica, szczypce metalowe, palnik.

### Sposób postępowania:

Umieść w parownicy 2-3g tłuszczu i ogrzewaj ją ostrożnie nad płomieniem palnika, aż do zmiany zabarwienia substancji. Zbadaj zapach, jaki unosi się nad parownicą. Z czym Ci się kojarzy? Spostrzeżenia i wnioski zapisz.

### Spostrzeżenia:

.....

### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 8

### Badanie rozpuszczalności tłuszczów.

#### Potrzebne materiały:

woda, benzyna, olej jadalny, dwie probówki .

#### Sposób postępowania:

Do 2. probówek nalej oleju, a następnie do pierwszej nalej taką samą ilość wody, a do drugiej – benzyny. Wstrząśnij energicznie probówki. Zanotuj wyniki obserwacji.

#### Porównanie działania detergentu do roli soli żółciowych w organizmie, obniżających napięcie powierzchniowe substancji.

Po zanotowaniu wyników do pierwszej probówki, z wodą i tłuszczem dodaj parę kropli płynu do naczyń i energicznie wstrząśnij. Spostrzeżenia zapisz.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 9

### Hydroliza zasadowa tłuszczów.

#### Potrzebne materiały:

smalec lub olej rzepakowy, etanol, zasada sodowa, parownica, palnik.

#### Sposób postępowania:

W parowniczkę umieść kawałek smalcu lub 2 ml oleju rzepakowego. Dodaj około 1 ml etanolu i około 3 ml 20% roztworu zasady sodowej. Całość ogrzewaj 10 minut mieszając, co pewien czas. Obserwacje i wnioski zapisz.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....

## Doświadczenie 10

### Badanie właściwości olejów roślinnych.

#### Potrzebne materiały:

olej jadalny, woda bromowa lub 0,01-molowy roztwór manganianu(VII)potasu, probówka, korek.

#### Sposób postępowania:

Do probówki wlej 3 ml oleju rzepakowego, dodaj 0,5 ml roztworu manganianu(VII)potasu lub kilka kropli wody bromowej i zatkaj korkiem. Wstrząsaj zawartość probówki kilka minut. O czym świadczy wynik doświadczenia? Zanotuj spostrzeżenia i wnioski.

#### Spostrzeżenia:

.....

#### Wniosek:

.....



## Strefa równikowa

Jest tylko jedna strefa równikowa, położona w okolicach równika. Występują tam dwa podstawowe typy klimatu: **równikowy wybitnie wilgotny** (codzienne deszcze zenitalne) i **podrównikowy okresowo suchy**. Średnia roczna temperatura powietrza przekracza 20°C. Amplituda roczna temperatury jest bardzo mała, nie przekracza 5°C. Roczne sumy opadów należą do największych na świecie, ponieważ wynoszą od 2000 mm do 3000 mm. Różnicowanie się pór następuje wraz z oddalaniem się od równika - pojawiają się wyraźnie pora deszczowa i pora sucha.

Dla typu równikowego wybitnie wilgotnego charakterystyczną formacją roślinną są **wilgotne lasy równikowe** (inaczej: dżungla, selva).

Gęsto rosnące drzewa tworzą piętra – najwyższe sięga 60 – 80 metrów. Ze względu na zagęszczenie roślin dno lasu nie otrzymuje wystarczającej ilości światła, dlatego rośliny wykształciły różne sposoby „walki” o dostęp do promieni słonecznych – charakterystyczny typ roślin to liany i epifity (rośliny występujące na pniach i konarach drzew).



Gatunki roślin i zwierząt występujących w wilgotnych lasach równikowych:

- drzewa: mahoniowiec, kauczukowiec, heban;
- pnącza: filodendrony, wanilia, pieprz, liany;
- zwierzęta: małpy, małpiatki, hipopotamy, bawoły, okapi.

Gleby wilgotnych lasów równikowych (**lateryty**) należą do najstarszych gleb świata. Jest to spowodowane brakiem możliwości magazynowania próchnicy, ponieważ ulega ona wypłukiwaniu (deszcze zenitalne) lub natychmiastowemu przyswojeniu przez inne rośliny.

Dla typu podrównikowego okresowo suchego charakterystyczną formacją roślinną jest **sawanna**. Ze względu na okresowość opadów (pora sucha trwa od 3 do 9 miesięcy) dominują tam trawy oraz pojedyncze drzewa. Większe skupiska drzew występują tylko nad rzekami tworząc tzw. lasy galeriowe.

Gatunki roślin i zwierząt występujących na sawannie:

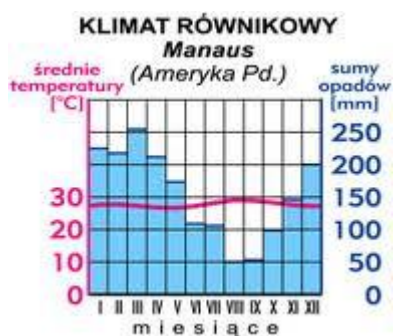
- zwierzęta: antylopy, słonie, lwy, hieny, żyrafy, zebry, guźce;
- rośliny: trawa słoniowa (do 5 m wysokości), baobaby, palmy, akacje.



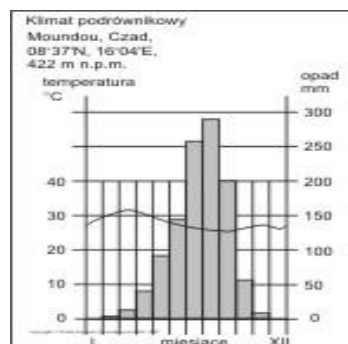
200

Gleby sawanny również nie należą do żyznych: są to gleby czerwonobure.

### Wykresy klimatyczne dla strefy równikowej



*Klimat równikowy wybitnie wilgotny*



*Klimat podrównikowy okresowo suchy*

## Strefa zwrotnikowa

W tej strefie klimatycznej najbardziej charakterystycznym i obejmującym największe obszary jest **klimat kontynentalny skrajnie suchy**. Charakteryzuje się on amplitudami temperatury rocznej wielkości  $20^{\circ}$  (między  $15^{\circ}\text{C}$  a  $35^{\circ}\text{C}$ ), a także największymi na świecie dobowymi różnicami temperatur – w ciągu dnia temperatury mogą sięgnąć  $50^{\circ}\text{C}$  (najwyższa zanotowana temperatura to  $57,7^{\circ}\text{C}$ ), nocą zaś spadają do  $0^{\circ}\text{C}$ . Opady są bardzo niewielkie (nie przekraczają 250 mm), przypadają tylko na półrocze letnie, a są również takie miejsca, w których nie odnotowano żadnych opadów od wielu lat.



201

Formacja roślinna tej strefy to przede wszystkim **pustynie i półpustynie**.

Roślinność jest tam bardzo uboga, sucholubna (kserofity) lub mająca zdolność magazynowania wody (sukulenty).

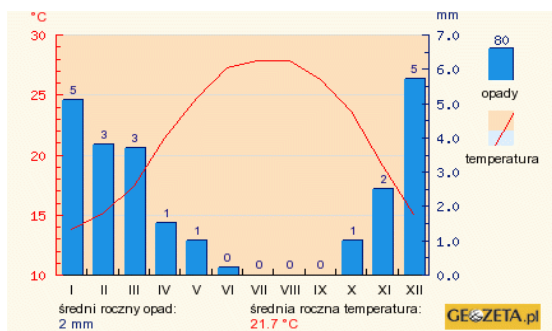
Gatunki roślin i zwierząt występujących na pustyniach:

- zwierzęta: jaszczurki, pająki, skorpiony, mrówki, termity;
- rośliny: sucholubne trawy (turzyce), kaktusy, efemerydy (rośliny pojawiające się tylko raz na kilka lat, po deszczu).



Gleby występujące w strefie pustyń są słabo wykształcone, bardzo ubogie – **szaroziemie i gleby inicjalne**.

### Wykres klimatyczny dla strefy zwrotnikowej



*Klimat zwrotnikowy  
kontynentalny skrajnie suchy*



## Strefa podzwrotnikowa

Najbardziej charakterystyczną odmianą klimatu w tej strefie jest **typ śródziemnomorski**.

Średnia temperatura roczna wynosi tu kilkanaście stopni Celsjusza. Amplituda roczna temperatury sięga 15°, najcieplejsze miesiące osiągają średnio 24° - 28°C. Zimą temperatury w zasadzie nigdy nie spadają poniżej 0°C. Opady rozkładają się nierównomiernie w ciągu roku – lato jest słoneczne i suche, a zima jest łagodna i deszczowa. Roczna suma opadów waha się między 500 a 900 mm.



202

W klimacie śródziemnomorskim występują dwie formacje roślinne: **makia i wiecznie zielone lasy twardolistne**.

Pierwotną roślinnością tego obszaru są wiecznie zielone lasy twardolistne. Wyniszczone już w znacznej części przez starożytnych Rzymian zamieniły się w makie, czyli zwarte zarośla wiecznie zielonych krzewów o skórzastych liściach, które zajmują ok. 90% powierzchni. Przystosowaniem do letniego okresu suszy są skórzaste liście drzew i krzewów - lśniące, sztywne, grube i twarde. Dzięki temu nie usychają nawet wtedy, gdy utracą dużo wody.

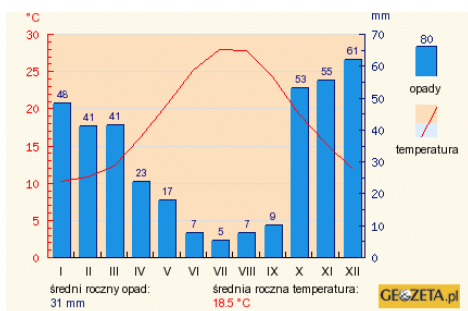
Gatunki roślin i zwierząt występujących w strefie śródziemnomorskiej:

- rośliny: sosna pinia, dąb korkowy, wawrzyn (laur), oleander, oliwka;
- zwierzęta: kozice, muflony, żółwie, koziorożce, dziki.



**Gleby cynamonowe** tej strefy są żyzne, ale ze względu na ukształtowanie powierzchni i nieprawidłowe ich użytkowanie, ulegają erozji (niszczeniu).

### Wykres klimatyczny dla strefy podzwrotnikowej śródziemnomorskiej



*Klimat podzwrotnikowy typ śródziemnomorski*

## Strefa umiarkowana

Jest to największa na półkuli północnej pod względem rozciągłości południkowej strefa klimatyczna. Na półkuli południowej jej rozciągłość jest o wiele mniejsza. Średnie temperatury roczne oscylują wokół 10°C. Cechą wyróżniającą klimat umiarkowany jest występowanie **czterech klimatycznych pór roku**. Ze względu na znaczne zróżnicowanie temperatur, wyróżniamy dwie podstrefy: **ciepłą i chłodną**.

Zróżnicowanie typów klimatu ma związek z położeniem względem mórz i oceanów – w głębi lądu typ **kontynentalny**, na wybrzeżach – **morski**.

203

Typ kontynentalny charakteryzują największe amplitudy roczne temperatury na świecie, sięgające nawet 50°C. Lato jest tam upalne, a zima bardzo mroźna. Opady są niewielkie – między 200 a 500 mm. Charakterystyczną formacją roślinną jest **step**, na którym dominuje roślinność trawiasta. Gleby stepu należą do najżyźniejszych świata – są to **czarnoziemy**.



Gatunki roślin i zwierząt występujących na stepie:

- rośliny: trawy, rośliny zielne.
- zwierzęta: antylopy (suhaki, gazy), dzikie konie, pieski preriowe, świstaki, susły, chomiki, wilki, stepowe lisy.

Typ morski cechuje się większą łagodnością: roczne amplitudy temperatury wynoszą poniżej 20°C, a suma opadów (rozłożonych równomiernie w ciągu roku) osiąga 700 mm. Formacją roślinną tego typu klimatu są **lasy liściaste i mieszane**. Charakterystyczną cechą tych lasów jest występowanie warstw: warstwa drzew (do 30 m), warstwa krzewów oraz runo składające się z bylin, krzewinek i mszaków. Gleby klimatu umiarkowanego ciepłego morskiego są **brunatne** (żyzne) i **płowe** (mało żyzne).



Gatunki roślin i zwierząt występujących w lasach liściastych i mieszanych:

- rośliny: buk, dąb, klon, lipa, świerk, modrzew.
- zwierzęta: sarny, dziki, lisy, jelenie, borsuki.



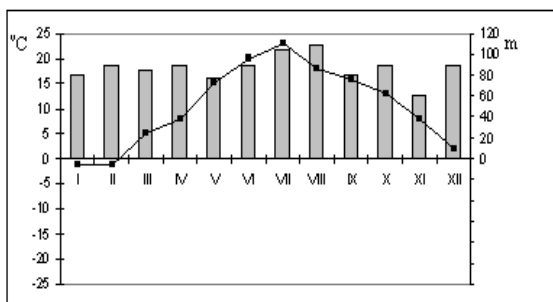
Najbardziej charakterystycznym typem klimatu strefy umiarkowanej chłodnej jest typ kontynentalny, w którym roczna amplituda temperatury wynosi ponad 45°C, lata są krótkie, a zimy długie i mroźne. Roczna suma opadów nie przekracza natomiast 250 mm. Gleby tego typu klimatu są mało urodzajne – **bielice**. Formacja roślinna związana z tym typem klimatu to **tajga** (borealne lasy iglaste).



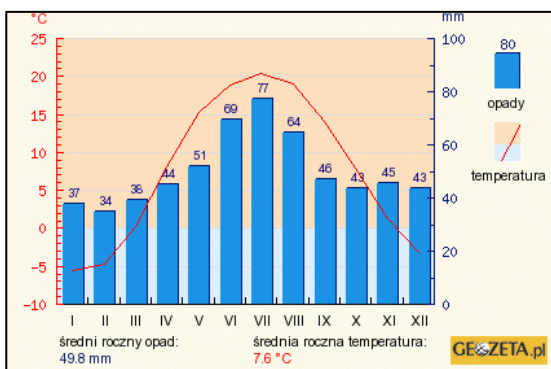
Gatunki roślin i zwierząt występujących w tajdze:

- rośliny: świerk, sosna, jodła syberyjska, modrzew, grzyby, mszaki, mchy;
- zwierzęta: komary, łoś, gronostaj, wiewiórka, rosomak, borsuk, ryś, lis, wilk, niedźwiedź.

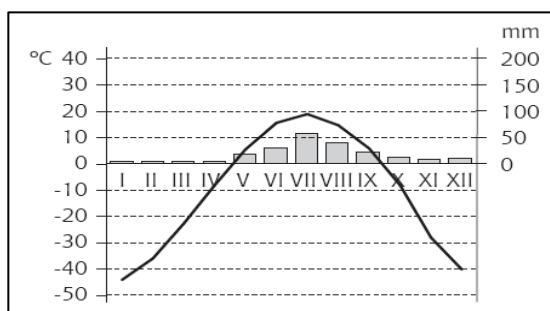
### Wykresy klimatyczne dla strefy umiarkowanej



Klimat umiarkowany ciepły morski



Klimat umiarkowany ciepły kontynentalny



Klimat umiarkowany chłodny

## Strefa okołobiegunowa

Najbardziej charakterystyczną cechą tej strefy są długie i ostre zimy. Wyróżnia się tu dwa typy klimatu: **subpolarny i polarny**. Średnia temperatura roczna kształtuje się poniżej 0°C, a amplituda jest tylko nieco mniejsza niż w klimacie umiarkowanym (w klimacie okołobiegunowym osiąga 40°C). Opady są bardzo niewielkie – do 250mm i tylko w postaci śniegu.

Formacja roślinna klimatu subpolarnego to **tundra**. Podczas krótkiego lata temperatury mogą wynosić nawet 10°C, znika zatem pokrywa śnieżna, trwa dzień polarny. Budzą się wówczas do życia rośliny porastające ten teren. Mają niewiele czasu na wegetację, dlatego dostosowaniem do tych bardzo trudnych warunków jest błyskawiczne wydawanie nasion oraz powolny wzrost. Gleby nie nadają się do uprawy: **glejowe** na podłożu wiecznej zmarzliny.



205

Gatunki roślin i zwierząt występujących w tundrze:

- rośliny: mchy, porosty (chrobotek reniferowy), karłowate drzewa (brzozy i wierzby osiągają zaledwie 30 cm);
- zwierzęta: lemingi, gronostaje, lisy polarne, wilki, renifery, komary.

W najbardziej zimnych okolicach Ziemi, wokół biegunów rozciąga się **pustynia lodowa**. Temperatury nie przekraczają tutaj 0°C, a opady (tyko śniegu) 150 mm. Rekordowo niską temperaturę zanotowano w rosyjskiej stacji Wostok na Antarktydzie, wynosiła ona -89,2°C.



W okolicach biegunów wieją bardzo silne wiatry powodując zamiecie śnieżne.

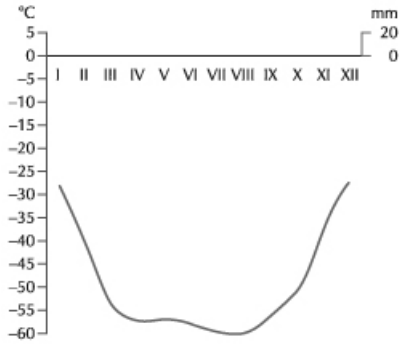
Rok dzieli się tu na dwie części: dzień polarny i noc polarną.

Ze względu na stałą pokrywą lodową rośliny nie występują, mimo to tereny te są zamieszkiwane przez zwierzęta:

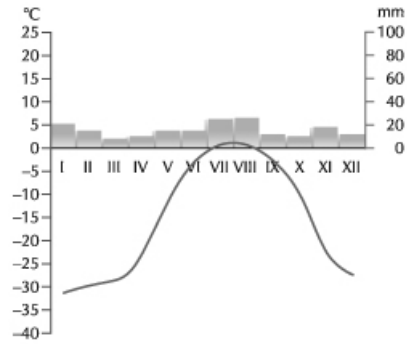
- zwierzęta Antarktydy (Biegun Południowy): pingwiny, foki antarktyczne, słonie morskie, wieloryby;
- zwierzęta Arktyki (Biegun Północny): niedźwiedzie polarne, foki, sowa śnieżna, wieloryby.



## Wykresy klimatyczne dla strefy okołobiegunowej



*Klimat okołobiegunowy polarny  
Antarktyda*



*Klimat okołobiegunowy subpolarny  
Arktyka*

### Karta do głosowania

<b>Strefa równikowa</b>	
Strefa zwrotnikowa	
Strefa podzwrotnikowa	
Strefa umiarkowana	
Strefa okołobiegunowa	

### Karta do głosowania

<b>Strefa zwrotnikowa</b>	
Strefa równikowa	
Strefa podzwrotnikowa	
Strefa umiarkowana	
Strefa okołobiegunowa	

### Karta do głosowania

<b>Strefa podzwrotnikowa</b>	
Strefa równikowa	
Strefa zwrotnikowa	
Strefa umiarkowana	
Strefa okołobiegunowa	

### Karta do głosowania

<b>Strefa umiarkowana</b>	
Strefa równikowa	
Strefa zwrotnikowa	
Strefa podzwrotnikowa	
Strefa okołobiegunowa	

### Karta do głosowania

<b>Strefa okołobiegunowa</b>	
Strefa równikowa	
Strefa zwrotnikowa	
Strefa podzwrotnikowa	
Strefa umiarkowana	



Średnia roczna temperatura powietrza przekracza 20°C, roczna amplituda temperatur jest najmniejsza na świecie.	Średnia roczna temperatura powietrza przekracza 20°C, w odmianie kontynentalnej skrajnie suchej największe na świecie amplitudy dobowe temperatury.	Średnia roczna temperatura powietrza wynosi kilkanaście stopni. Lato jest zazwyczaj gorące i suche a zima wilgotna i łagodna.	Średnia roczna temperatura powietrza w granicach 10°. Wyraźne cztery pory roku. Im dalej od mórz i oceanów tym amplituda temperatury rocznej wyższa – powyżej 50°C.	Najniższe temperatury powietrza na Ziemi, rekord: -89,2°C. W odmianie subpolarnej krótkie chłodne lato z temperaturami nieco ponad 0°C podczas dnia polarnego.
Duże sumy opadów między 2000 mm a 3000 mm. W odmianie okresowo suchej opady wyznaczają pory roku.	Opady niewielkie, nie przekraczające 250 mm, są również takie miejsca, w których nie odnotowano żadnych opadów.	Opady występują głównie w miesiącach zimowych, a lato jest zazwyczaj słoneczne i suche. Roczna suma opadów waha się między 500 a 900 mm.	W odmianie morskiej klimatu roczna suma opadów przekracza 600mm (rozłożone równomiernie w roku), a w odmianie kontynentalnej 200mm (głównie wiosną i latem).	Bardzo małe opady, głównie w postaci śniegu. Silne wiatry.
Wilgotny las równikowy w odmianie wybitnie wilgotnej. Sawanna w odmianie okresowo suchej (dwie pory roku – deszczowa i sucha).	W odmianie kontynentalnej skrajnie suchej występują pustynie i półpustynie.	Wiecznie zielone lasy twardolistne oraz makia.	Lasy liściaste i mieszane w odmianie morskiej, step w odmianie kontynentalnej. W odmianie chłodnej tego klimatu (długie ostre zimy, krótkie ciepłe lato) występuje tajga.	Tundra w odmianie subpolarnej, pustynia lodowa w odmianie polarnej.
Dżungla – mahoniowiec, heban, kauczukowiec, liany, epifity (rośliny rosnące na innych roślinach) Sawanna – głównie trawy, kolczaste zarośla, pojedyncze drzewa: akacje, baobaby.	Roślinność bardzo uboga, sucholubna, rośliny magazynujące wodę, np. kaktusy.	Zwarte zarośla niskich wiecznie zielonych drzew i krzewów o skórzastych liściach, rzadko drzewa np. sosny pinie i dęby korkowe, laur, drzewa oliwne.	Na stepie – trawy, roślinność zielna. W lasach liściastych i mieszanych: buk, dąb, klon, lipa, grab, sosna. Tajga: las iglasty z przewagą świerka i modrzewia z domieszką brzozy i topoli.	Roślinność to liczne mchy i porosty, niewielkie krzewy, karłowate wierzby i brzozy.
Gleby mało urodzajne – czerwonożółte gleby ferralitowe (lateryty).	Gleby inicjalne pustyń i półpustyń, szaroziemy.	Gleby cynamonowe.	Odmiana morska klimatu – gleby brunatne. Odmiana kontynentalna – czarnoziem. Odmiana chłodna – bielice.	Gleby tundry, występuje wieczna zmarzlina.
<b>56, 45</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>19, 73, 52</b>	<b>23</b>



	<b>Strefa równikowa</b>	<b>Strefa zwrotnikowa</b>	<b>Strefa podzwrotnikowa</b>	<b>Strefa umiarkowana</b>	<b>Strefa okołobiegunowa</b>
<b>Nr slajdu</b>					
<b>Temperatury</b>					
<b>Opady</b>					
<b>Formacja roślinna i rośliny</b>					
<b>Gleby</b>					

## FOTOGRAF

**Jestem zapalonym fotografem, szczególnie chętnie uwieczniam świat roślin i zwierząt. Dlatego postanowiłem w Podróż Życia wybrać się do Afryki.**

Czarny Łąd proponuje kilkadziesiąt parków narodowych, w których można obserwować życie zwierząt. Najpopularniejszymi miejscami turystycznymi są: Kenia i park Masai Mara – w szczególności w okresie migracji zwierząt, Krater Ngorongoro w Tanzanii oraz Park Krugera w Republice Południowej Afryki.

Mój wybór padł na Kenię, która zakorzeniła się w mojej świadomości jako kwintesencja Afryki. Masai Mara i pobliskie parki – Nakuru, Samburu i Amboseli stwarzają świetne warunki do fotografowania.

Najlepszym miesiącem do zwiedzania parków to wrzesień. Jest to miesiąc, na którym przypada okres migracji zwierząt przechodzących z Tanzanii z parku Serengeti w poszukiwaniu pożywienia – głównie zebry i antylopy gnu. Za nimi podążają lwy. Okres migracji w Masai Mara teoretycznie zaczyna się w lipcu (nigdy nie ma gwarancji) a kończy październiku. Lipiec i sierpień są najbardziej turystycznymi miesiącami. W październiku rozpoczynają się deszcze.

Ogólnie mogę powiedzieć, że wyjazd na safari do Kenii jest imprezą bezpieczną. Dopóki pozostajesz w samochodzie i oglądasz zwierzęta (wysiadanie z samochodu z dwoma wyjątkami – brzeg jeziora Nakuru i wzgórze widokowe w Amboseli – jest zakazane i rygorystycznie przestrzegane), nic Ci nie grozi. Istnieje wprawdzie ryzyko zaatakowania samochodu przez słonia lub bawołu, ale przewodnik powinien zadbać o to, by podjeżdżając blisko do zwierząt mieć silnik włączony a samochód gotowy do szybkiej reakcji. Przewodnicy, których spotkałem w parkach wyglądali na doświadczonych. Dodatkowe środki bezpieczeństwa przed zwierzętami typu strzelby nie są konieczne.

Istnieją jednak dwa dodatkowe zagrożenia, które należy rozpatrywać w przypadku wyjazdu do Kenii:

Malaria – występuje na terenie całego kraju i niezbędna jest profilaktyka. Ja stosowałem najpopularniejsze tabletki Lariam zażywane raz w tygodniu po solidnym posiłku. Ale podczas pobytu we wrześniu w Kenii nie widziałem ani jednego komara.

Nairobi – jest postrzegane jako jedno z najbardziej niebezpiecznych miast na świecie. Wziąłem to pod uwagę i tak rozplanowałem podróż, żeby

przebywać w Nairobi jak najkrócej. Centrum miasta wydaje się być w dzień całkiem bezpieczne – a jako turysta przyjeżdżający na safari nie miałem potrzeby zwiedzania przedmieść. Oczywiście należy trzymać się podstawowych zasad rozsądku bezpiecznego turysty – w szczególności nie obnosić się z drogim sprzętem fotograficznym, biżuteria itp.

Podróż życia niestety kosztuje - sumy zależne są od standardu usługi i należy przyjąć, że jest to minimum 70\$ za dzień safari w przypadku imprezy grupowej (czyli dzielisz miejsce w samochodzie z innymi „przypadkowo” dobranymi członkami imprezy) i zakwaterowaniu w namiocie. Ten koszt obejmuje transport, wyżywienie (3 posiłki dziennie, woda do picia), zakwaterowanie (namiot) i bilet do parku. W rzeczywistości jedynym dodatkowym kosztem jaki poniosłem to napiwek dla kierowcy lub kucharza, ewentualne zakupy i wizyty w wioskach Masajów, które mogą okazać się kosztowne.

Dodatkowo przy wjeździe do Kenii obowiązuje opłata za wizę 50\$.

Koszt noclegu w 1-osobowym hotelu klasy budżet w centrum Nairobi, to 1300 szylingów kenijskich (66 szylingów=1\$), czyli około 20\$. Koszt obiadu w przydrożnej restauracji – 350 szylingów, czyli około 5\$. Koszt butelki wody/coli/fanty – 50 szylingów, czyli około 75 centów.

Wybrałem zakwaterowanie na campingu. Standard campingów jest podstawowy – dostałem do dyspozycji namiot oraz materac lub łóżko. Namioty są najczęściej 1-2 osobowe i obszerne. Z reguły jest dostęp do bieżącej wody (niezdatnej do picia). Na niektórych campingach można spotkać prymitywne prysznice. Toalety są bardzo prymitywne. Należy przyjąć, że na miejscu nie ma dostępu do prądu. Na miejscu najczęściej jest coś w rodzaju kuchni i stołówki. W Afryce zmrok przychodzi bardzo szybko o około godziny 19:00 jest już praktycznie ciemno.

Najpopularniejsze samochody na safari to mini-vany z otwieranym dachem mieszczące max 8 turystów. Ponieważ w parkach narodowych jeździ się wyłącznie po wyznaczonych traktach (drogach), używanie jeepów nie jest konieczne a wręcz powiedziałbym, jest mniej komfortowe, bo nie wszystkie jeepy mają otwierane dach i generalnie jest w nich mniej miejsca niż w mini-vanach.

Organizując wyjazd można rozważyć wynajem samochodu bez przewodnika, co nie jest trudną rzeczą, ale lokalny kierowca ma dużo wyższe doświadczenie pozwalające mu na znalezienie zwierzyny. Potrafi też komunikować się przez radio z innymi kierowcami, którzy akurat w pewnym miejscu parku odnaleźli coś ciekawego - w Kenii ruch jest lewostronny a odległości pomiędzy parkami narodowymi są spore. Z reguły parki otwarte są od godziny 6:00 do 18:30. Na ich teren wjeżdża się

w samochodzie (przewodnik czuwa nad dopełnieniem formalności). Z uwagi na światło i temperaturę najlepszym czasem na obserwację zwierząt są poranki i wieczory.

Do zwierząt podjeżdża się wyłącznie w ramach wytyczonych drózek, którymi poprzecinane są parki. Jako że zwierzęta traktują samochody jako swoisty, nieszkodliwy gatunek, pozwalają autom na podjazd na kilka metrów, z których można je swobodnie obserwować. Najłatwiejszymi do obserwacji są zebry i antylopy gnu. Z uwagi na bezpieczeństwo do słoni, nosorożców i bawołów nie podjeżdża zbyt blisko. Lwy są trudniejsze do wytopienia, ale gdy się je znajdzie, można je obserwować z kilku metrów (czasem nawet podchodzą pod maskę samochodu). Gepardy są trudniejsze do wytopienia i trudniej jest do nich podjechać bliżej. Żyrafy bywają płochliwe, ale przy odrobinie szczęścia można się do nich zbliżyć na kilka metrów. Dosyć trudne w obserwacji są hipopotamy i krokodyle.

Wielokrotnie w Masai Mara wjeżdżaliśmy w pasące się stado zwierząt – antylop i zebra. Wyłączaliśmy silnik i przez kilkanaście minut obserwowaliśmy zwierzęta. Powiem, że była to kwintesencja safari i dla tych chwil warto było lecieć do Afryki.

Na safari warto jest zabrać jak najdłuższy teleobiektyw. Ogniskowa 200 mm w przypadku aparatów cyfrowych wydaje się być pewnym minimum wystarczającym dla 60% przypadków. Mój zoom 70-300 mm pozwolił zaspokoić 80% moich potrzeb. Na safari wziąłem:

- Cyfrowy aparat fotograficzny – Nikon D200
- Zoom 70-200 VR f2.8
- Zoom 70-300 VR
- 5 akumulatorów do D200. Dzięki nim miałem komfort pozwalający na swobodne operowanie sprzętem. Dziennie zużywałem 1 akumulatora. Ładowałem w hotelach.
- 20 GB pamięci. W przeciągu 10 dni safari zrobiłem około 3 tys zdjęć w maksymalnej rozdzielczości, kompresowanych do jpg.
- Ładowarkę do akumulatorów i pozostałe akcesoria typu filtry, chusteczki do czyszczenia, etc.

Należy pamiętać, że we wrześniu we wspomnianych parkach narodowych jest bardzo dużo kurzu i należy sprzęt chronić. Na campingach nie bałem się o kradzież swojego sprzętu, ale też starałem się nie pozostawiać go w samochodzie lub na stołówce.

## Opis parków narodowych

- a) Masai Mara – park na północ od Nairobi, przy granicy z Tanzanią, gdzie spotyka się większość najpopularniejszych gatunków zwierząt (za wyjątkiem nosorożców). Tylko tam występuje zjawisko migracji zwierzyny (zebry, antylopy gnu). Campingi usytuowane są poza parkiem i to jest ich podstawową wadą, bo codziennie zmusza to turystę do przejechania przez okolicę, którą już widział. Zaletą campingów jest to, że są prowadzone przez Masajów i można sobie z nimi swobodnie porozmawiać prowadząc handel wymienny (polecam wziąć jakieś zegarki elektroniczne – mój Timex cieszył się wyjątkowym zainteresowaniem). Na zrobienie zdjęć należy uzyskać specjalną zgodę. Na terenie parku widziałem bardzo komfortowe lodge (350\$ za 2-osobowa lodge wliczając wyżywienie) i gdybym wybierał się tam jeszcze raz, rozważyłbym możliwość zakwaterowania w lodge, bo leży ona w środku parku. W środku parku jest też lotnisko, na którym lądują samoloty z Nairobi. Do parku z Nairobi jedzie się minimum 6 godzin po wyboistej drodze.
- b) Nakuru – niewielki park narodowy nad jeziorem Nakuru, przy którym obserwuje się flamingi. Przy brzegu można wysiąść z samochodu i podejść do ptaków na odległość kilku metrów. Ilość flamingów jest imponująca a dodatkowo można tam zobaczyć pelikany i inne ptaki. Poza brzegiem jeziora można poruszać się wyłącznie w samochodzie i obserwować nosorożce, bawoły, zebry i małpy.
- c) Samburu – pagórkowaty park narodowy z dużą ilością słoń. Widzieliśmy tam też żyrafy, lwy, gepardy, lamparta, zebry, krokodyle, hipopotamy. Nie ma antylop gnu ani nosorożców. Bardzo podobał mi się nocleg w campingu nad rzeką, gdzie wieczorem słychać było śpiew ptaków i krzyki małp buszujących na drzewach. Kilkaset metrów od campingu można było obserwować słońce. W Samburu panowały najwyższe temperatury.
- d) Amboseli – park z widokiem na Kilimandżaro. W parku górują słońce i bawoły. Spotyka się tam też zebry, żyrafy, antylopy gnu, hipopotamy, hieny. Nie udało się nam wytropić lwów. Park jest płaski, ale mimo to ma swoją niepowtarzalną atmosferę i warto go zobaczyć. Camping usytuowany jest w centrum parku.

Poniżej wymieniam rzeczy, o których warto pamiętać wyjeżdżając na safari:

- leki (antymalaryczne, przeciwbólowe, etc)
- uniwersalny konwerter do gniazdka (inny standard wtyczek)
- lornetka, okulary



- latarka
- zapasowe baterie do aparatu fotograficznego (pozwalające na pracę minimum 3 dni bez konieczności ładowania, jeśli pozostajesz na campingu), odpowiednia ilość filmów lub pamięci do aparatu
- drobiazgi pozwalające na zjednanie sobie sympatii tubylców i powiedzenie „dziękuję” w odpowiedzi na drobne przysługi (ja stosowałem gumę do żucia i tic-taki).
- śpiwór

Moje safari z aparatem fotograficznym trwało 9 dni.

Masai Mara – 3 dni, pierwszego dnia dojechaliśmy do Masai Mara późnym popołudniem.

Nakuru – 1 dzień.

Samburu – 3 dni.

Amboseli – 2 dni.

Wszyscy zaangażowani w obsługę turystów mówią płynnie po angielsku.

## Myśliwy

### **Od wielu lat jestem zapalonym myśliwym. Poluję w polskich lasach na dziki i sarny, jednak cały czas marzyłem o przygodzie na safari w Afryce...**

Czarny Łąd proponuje kilkadziesiąt miejsc, w których można wybrać się z bronią by zapolować na „grubego zwierza”. Spełnieniem marzeń byłyby łowy na któregoś z przedstawicieli "Wielkiej Piątki" (Słoń, Nosorożec, Bawół, Lew i Lampart), bądź którąś ze wspaniałych antylop jak np. pięknego Oryxa, majestatyczne Kudu bądź potężnego Elanda lub wielu innych afrykańskich przedstawicieli zwierząt łownych. Niestety „Wielka Piątka” jest nieosiągalna, ze względu na ochronę gatunków ginących i żaden prawdziwy myśliwy nie dałby się namówić na strzał.

Najpopularniejszymi państwami do których wybierają się myśliwi są: Republika Południowej Afryki, Namibia, Tanzania, Zimbabwe, Mozambik. Mój wybór padł na Namibię, która coraz częściej jest celem wyjazdów polskich myśliwych. To przepiękny, bardzo egzotyczny kraj. Jego przyroda urzeka swym pięknem, a stany zwierzyny są imponujące.

Polowanie dla zagranicznych klientów w Namibii jest organizowane przez uprawnionego specjalistę, myśliwego. Osoba ta ma niezbędną wiedzę do wyboru najlepszego miejsca do polowania, które najczęściej ma powierzchnię kilku tysięcy hektarów. Całe polowanie musi odbywać się w obecności zawodowego myśliwego, który musi towarzyszyć klientom od początku do końca safari. Sezon łowiecki w Namibii rozpoczyna się pierwszego lutego a kończy na koniec listopada.

Gdy wybieramy się do Afryki, musimy jednak pamiętać o czyhających tam na Europejczyków zagrożeniach. Należy poddać się licznym szczepieniom ochronnym oraz przestrzegać zasad profilaktyki dotyczącej malarii, która występuje na terenie niemal całej Namibii. Ja stosowałem najpopularniejsze tabletki Lariam zażywane raz w tygodniu po solidnym posiłku.

Często słyszy się jednak o powracających z Namibii myśliwych, rozczarowanych polowaniem w tym kraju. Otóż wszystko sprowadza się do wyboru odpowiedniego łowiska. To – plus profesjonalizm organizatora polowania – zapewni, że safari w Namibii będzie w pełni udane, a wspomnienia ekscytujących dni spędzonych w buszu pozostaną na zawsze w pamięci.

Dlatego warto szczegółowo przyrzeć się organizatorom wyjazdów. Tylko niewielka część polowań w Namibii ma miejsce na terenach państwowych bądź plemiennych; są to polowania w Buszmanlandzie, w Caprivi i w Damaralandzie. Znakomita większość kraju od ponad 100 lat znajduje się w rękach prywatnych i jest podzielona na farmy. Są to zwykle potężne

połacie ziemi – przeciętna wielkość farmy wynosi ponad 10 tysięcy hektarów. Oczywiście zdarzają się też farmy mniejsze – mierzące 4-5 tysięcy hektarów, jak i kolosy czasami dochodzące do 100 tysięcy hektarów. Do niedawna farmerzy w Namibii żyli z hodowli krów, owiec i kóz. Razem ze zwierzętami domowymi na farmach żyła na swobodzie dzika zwierzyna. Polowano na nią dla mięsa i skala tego procederu była niewielka.

Dopiero od połowy lat dziewięćdziesiątych w szerszej skali zaczęli napływać europejscy myśliwi, poszukujący pięknych trofeów. Farmerzy wyczuli koniunkturę. Jeden przez drugiego zapisywali się na kursy profesjonalnych przewodników myśliwskich i rejestrowali swoje farmy jako „hunting ranches”, czyli farmy myśliwskie. Część z nich zaangażowała się na serio w myślistwo, część natomiast potraktowała je jako okazje do szybkiego zarobku. Najpierw kilka słów o tych drugich.

Nazwijmy ich dla wygody „partaczami”. Równie dobrze można by użyć innych sformułowań: cwaniacy, naciągacze, oszuści. Schemat jest zawsze ten sam: farmer rejestruje swoją farmę jako myśliwską. Sam zdaje egzamin i już – nowy biznes otwarty. Kilka pokoi w domu przystosowuje (najczęściej przy użyciu starych mebli) na kwatery dla zagranicznych myśliwych i szuka klientów. Polowanie jest dla takiego „partacza” zajęciem dodatkowym, zawsze na pierwszym planie jest farma. Goście są często traktowani jak piąte koło u wozu. Pal ichto, że karmi się ich byle jak i każe słono płacić za każdą dodatkową kawę czy piwo. Gorzej, że polowania są fatalnie zorganizowane. Często prowadzone są nieetycznie – ciągle słyszy się o strzelaniu z samochodu czy przy latarce. „Partacz” podsuwa zagranicznemu klientowi byle jakie okazy – przecież on, jako farmer, ma zyski ze sprzedaży mięsa z każdej strzelonej sztuki, zaś zagraniczny myśliwy płaci za trofeum tyle samo, niezależnie od jego jakości. Z zażenowaniem oglądam zdjęcia trofeów przywiezionych z takich polowań. Problemy nie kończą się wraz z polowaniem. Trofea, po odpowiedniej preparacji, powinny być wysłane do odbiorcy w ciągu kilku miesięcy. Ale wielu „partaczy” ma problemy z uzyskaniem licencji eksportowej. Myśliwy dowiaduje się, że polował na licencji „mięsnej”, która nie uprawnia do wywozu trofeów za granicę. Ale dla „partacza” ważne jest co innego – taka licencja kosztuje wielokrotnie mniej od licencji trofeowej.

Z daleka od partaczy! Polowanie u takiego jegomościa to strata pieniędzy i dużo niepotrzebnych nerwów. Namibijski Związek Zawodowych Myśliwych (Namibia Professional Hunting Association) robi co może, aby „partacze” nie psuli opinii polowaniom w tym pięknym kraju. Dość powiedzieć, że w ubiegłym roku tylko 6% (sześć!) podchodzących do egzaminu na przewodnika myśliwskiego zdała go z powodzeniem. Z pewnością ci, co zdali, zasilą szeregi prawdziwych profesjonalistów.

Tylko polowanie z prawdziwym profesjonalistą da myśliwemu satysfakcję

z wyjazdu do Namibii. Profesjonaliści to ludzie o dużej wiedzy fachowej, wychowani w buszu, obcy z polowaniem od wczesnego dzieciństwa. Dla nich afrykańska przyroda nie ma tajemnic. Swoją wiedzą chętnie dzielą się z zagranicznymi myśliwymi, dając im okazje do strzelenia wspaniałych sztuk, a równocześnie do poznania sekretów życia buszu i jego mieszkańców. Ich profesjonalizm wyraża się również w sposobie, w jaki traktują swych gości. Wyposażenie obozu, rozkład dnia, środki techniczne – wszystko nastawione jest na wszechstronne wsparcie przyjezdnego myśliwego, który może skoncentrować się wyłącznie na polowaniu.

Profesjonaliści nigdy nie ośmieliliby się proponować polowania pośród drucianych płotów, na niewielkich spłachetkach wyjąłowanej przez bydło ziemi. Prowadzone przez nich farmy myśliwskie nie są pogrodzone, mają pokąźną powierzchnię a zwierzyna ma się tam doskonale, jako że zapewnia się jej rzecz najcenniejsza w suchym namibijskim klimacie – wodę.

Prawdziwą gwiazdą wśród namibijskich profesjonalistów jest Gunter Schwalm, jeden z najbardziej znanych zawodowych myśliwych tego kraju. Prowadzona przez niego farma Omalnga Safaris dysponuje łowiskami o powierzchni niemal 70.000 hektarów – w tym 54.000 hektarów w jednym kawałku! Ponadto ma prawo polowania na terenach koncesyjnych o powierzchni 30.000 hektarów.

Gunter prowadzi polowania dla zagranicznych myśliwych od ponad 20 lat. Jego klienci pochodzą niemal z całego świata. Wśród nich są postaci tak znaczące jak król Hiszpanii Juan Carlos, który polował z Gunterem przez trzy tygodnie.

Słowo „Omalanga” pochodzi z języka plemienia Ovambo, które tak nazywa antylopę impala – synonim piękna, siły i zwinności.

Warunki naturalne na terenach Omalngi są bardzo zróżnicowane: od niemal nieprzeniknionego gęstego buszu poprzez otwartą sawannę aż do kamienistych wzgórz. Innymi słowy łowiska te zapewniają optymalne warunki życia dla wszystkich występujących tu gatunków w ich naturalnym środowisku. Można polować na ponad 20 gatunków zwierzyny począwszy od dik-dika aż do słonia.

Obfitość zwierzyny jest niezwykła – rocznie przeciętnie strzelanych jest ponad 400 sztuk zwierzyny, z czego niemal 70% to okazy medalowe! Nic więc dziwnego, że myśliwi ciągną tu niczym muchy do miodu. Rezerwacji trzeba dokonywać najmniej z rocznym wyprzedzeniem. Regularnym gościem w Omalandze jest słynna w Polsce firma Big Game, prowadzona przez wytrawnego afrykańskiego myśliwego Grzegorz Kusia. To tu przechodzą swoją próbę ogniową ekskluzywne, ręcznie wykonane sztucery, produkowane specjalnie dla Big Game przez Prechtla.

W odróżnieniu od typowego dla Namibii polowania na farmach myśliwskich Gunter postanowił wskrzesić klasyczne afrykańskie safari. Niczym w cza-



sach Hemingwaya i Rurka goście mieszkają w luksusowych namiotach, wyposażonych w prysznic i WC, postawionych w sercu buszu. W otoczeniu dzikiej przyrody zapewniona jest obsługa niczym w dobrym hotelu. Przewodnikami w czasie polowania są najwyższej klasy zawodowi myśliwi. Polowanie odbywa się głównie z podchodu. Polowa preparacja trofeów jest wykonywana przez doświadczonych pracowników, dzięki czemu trofea trafiają do preparatora w doskonałym stanie.

Zasadniczą wadą mojego hobby są ceny – kosztuje sprzęt, polowanie, pobyt, podróż. Trzeba przygotować się kilkanaście tysięcy złotych...

W cenę polowania wliczone bywają najczęściej:

- zakwaterowanie, pościel i ręczniki;
- posiłki i pranie;
- napoje chłodzące, lokalne wina i inne alkohole;
- transport z lotniska i na lotnisko;
- zawodowy myśliwy;
- zdejmowanie skóry z upolowanych zwierząt;
- samochód terenowy.

Nie wlicza się natomiast:

- bilety lotnicze;
- zakwaterowanie i transport dłuższy niż planowany;
- wszystkie trofea i pozwolenia na eksport;
- pakowanie i wysyłka trofeów;
- broń palna i amunicja;
- ubezpieczenie;
- opłaty za ranne i zagubione zwierzęta.

Pobyt będzie mnie kosztował około 7500\$, a dodatkowo płatne będą upolowane zwierzęta...

Safari tej klasy jak proponowane przez Omalangę jest droższe od innych. Ceny są ustalane za każdy dzień polowania. Dniówka Omalangi plasuje się pośrodku średnich cen za polowanie w Namibii. Można znaleźć oferty tańsze o 10-15 procent, ale różnica w klasie polowania jest znacznie, znacznie większa. Natomiast strzałowe jest wszędzie niemal takie samo. Czynnikiem który bardzo wpływa na koszt safari jest natomiast cena przelotu. Namibia jest po prostu bardzo daleko, a tanie linie tam nie latają. W przypadku tygodniowego polowania na 1-2 gatunki koszt biletu lotniczego zbliża się do 50 procent ceny całego polowania. Gdyby nie to, polowanie w Namibii byłoby tańsze niż np. na Węgrzech.

Wbrew powszechnej opinii prawdziwi myśliwi to nie są faceci bezmyślnie strzelający do bezbronnych zwierząt. Nasze działania wpisują się w szeroko pojętą ochronę przyrody. To my regulujemy liczebność gatunku





występującego na danym terenie przyczyniając się do utrzymania chwiejnej równowagi w biocenozie, to my dokarmiamy zwierzynę w czasie zimy, to my działamy przeciw kłusownikom, chroniąc zwierzęta przed niekontrolowanym wyniszczeniem.

Jestem dumny z tego, że należę do elitarnego grona myśliwych, a moja wyprawa do Afryki była spełnieniem marzeń o polowaniu na grubego zwierza.

## Przewodnik

**Jestem przewodnikiem safari. Bardzo lubię swoją pracę, odpowiada ona moim wyobrażeniom o przygodzie życia. Jeśli ktoś może połączyć pracę z przyjemnością, czy może być coś wspanialszego? Pokazuję turystom ciekawe zakątki Republiki Południowej Afryki, razem odkrywamy wspaniałości „Czarnego Lądu”... Szukamy odpowiedzi na pytania: Dlaczego młody biały nosorożec biegnie przed matką? Jak możesz stwierdzić że w najbliższej okolicy ukrywa się lampart?**

Ogromna zaleta mojego „fachu” jest poznawanie nowych, ciekawych ludzi, którzy pragną przeżyć przygodę życia. Poszukiwanie z nimi odpowiedzi na pytania dotyczące świata magicznych zwierząt Afryki jest niezwykle frapujące.

Niestety, wynajęcie indywidualnego przewodnika kosztuje ok. 700\$ od osoby za dzień w grupie 6-osobowej lub ok. 1500\$ dla jednej osoby. W trakcie podróży korzysta się z wygodnego samochodu (w razie potrzeby z kilku) i z ciężarówki, która wiezie niezbędny sprzęt. Każdy turysta bądź każda para mają do dyspozycji namiot zabezpieczony przed owadami oraz namiot kąpielowy lub prysznicowy. W obozowisku jest także jadalnia, wyposażona w lodówkę, dzięki której można w każdej chwili sięgnąć po chłodny napój.

Zazwyczaj ciężarówka ze sprzętem przyjeżdża na miejsce obozowania dużo wcześniej, a ekipa pomocników przygotowuje wszystko na przybycie turystów z przewodnikiem. Dzięki temu od razu można skorzystać z pryszniców, kucharz zaś potrafi wyczarować pyszny posiłek w każdych warunkach, ponieważ dysponuje świetnie wyposażoną kuchnią polową; kolacja w samym środku buszu zawsze będzie niezwykle przyjemnym przeżyciem.

Turyści w dzień na ogół czują się bardzo pewnie, jednak po zmroku (godzina 19!), gdy słychać nieznane odgłosy dzikich zwierząt, potrzebują namiastki cywilizacji, by pokonać niepokój. Doświadczony przewodnik zazwyczaj doskonale rozumie obawy turystów, szczególnie tych, którzy są pierwszy raz na safari. Wspólna kolacja, rozmowy i nocleg przy dogasającym ognisku pozwalają poczuć się bezpieczniej.

Czy możesz pójść w moje ślady? Jak najbardziej.  
Posłuchaj opowieści o tym, jak zostać przewodnikiem safari:

Instruktor zatrzymuje się przy świeżych śladach na piasku i podnosi w górę zaciśniętą pięść, sygnał znaczący bezwzględny stop. W pobliskich krzakach można zobaczyć mrużącą lwicę. "Wracamy, wracamy" – mówi cicho instruktor, "ona zaczęła się denerwować".

Instruktor jest jednym z dwóch szkoleniowców w Karongwe Private Game Reserve obok Parku Narodowego Krugera. W szkoleniu uczestniczy 18 osób, są tam młodzi holenderscy absolwenci szkół, miłośnicy natury i nawet ludzie z dyplomami uczelni wyższych z Europy. Wszystkich tych przecież różnych ludzi łączy jedna rzecz, są oni miłośnikami przyrody i chcą się nauczać wiele. Cała idea nie opiera się na "Wielkiej Piątce", jako przewodnik zobaczysz najwięcej impali, dlatego musisz o nich wiedzieć najwięcej. O godzinie 6.30 rano grupa wychodzi na dwugodzinny spacer szkoleniowy w buszu. I tak wszyscy obudzeni byli już godzinę wcześniej wrzaskiem frankolina.

Rozpoznają ślady hien buszujących na kempingu nocą, obserwują ślady lamparta. Instruktor zabiera ze sobą sztucer i wszyscy podążają za nim. W początkowej fazie szkolenia uczestnicy uczą się rozpoznawać 30 najpopularniejszych drzew, ich praktyczne i medyczne zastosowanie, wierzenia lokalnej ludności, rodzaje gleby, trawy. Na kempingu rozmawiają z instruktorami o zachowaniu się zwierząt, jest czas na grę w piłkę albo odpoczynek. Po obiedzie grupa jedzie na safari trwające do zachodu słońca. Każdy ma okazję prowadzenia samochodu po bezdrożach, udaje się wytropić lwa przy zabitej zebrze.

Instruktor uczy umiejętności prowadzenia wycieczki w buszu. Po obiedzie jest czas na wypicie paru piw przy ognisku, jest to najlepsza pora na naukę teorii z książek. Na porannej przechadzce instruktor wyznaczy duży kwadrat i zapyta jakie zwierzęta pozostawiły w tym miejscu dowody swojej obecności? Jest tam otwór zrobiony przez larwę mrówkolwa, odchody szakala, kolec jeżozwierza, ślady skorpionów i dużo więcej. Naliczono aż 18 różnych zwierząt.

Zrozumiesz że więcej możesz zobaczyć wokół siebie niż gdziekolwiek. Czym więcej nauczysz się o małych sprawach, tym lepiej zrozumiesz ogromny ekosystem. Dlaczego krokodyle płci męskiej wylęgają się na górze a żeńskie na dole? Dlaczego jest na odwrót z żółwiami? Uczestnicy uczą się rozumieć całe środowisko, czyli pogodę, klimat, ekosystem, geologię, astronomię i jak te wszystkie dziedziny są ze sobą połączone. Na zakończenie szkolenia piszesz egzamin opracowany przez FGASA (Field Guide Association of Southern Africa) z teorii i praktyki w buszu. Musisz zdobyć co najmniej 75% z teorii i przeprowadzić 3 godzinne safari dla swoich kolegów z kursu i dla egzaminatora. Jeśli zdasz, będziesz mógł pracować jako przewodnik we wszystkich narodowych parkach w RPA,

będziesz w stanie mówić o impalach przez 15 minut bez zająknięcia. Pamiętaj że egzaminy nie są przymusowe, całe to szkolenie możesz traktować jako wczasy i okazję do poznania czegoś nowego.

Koszt szkolenia jest jednak wysoki, waha się w granicach od 5300 PLN do 9400 PLN. W cenie zawiera się opieka kwalifikowanych tropicieli, codzienne piesze i samochodowe safari, wykłady, egzaminy, zakwaterowanie, wyżywienie.

A teraz o prawdziwym safari dla koneserów:

Niektóre duże firmy proponują safari w wersji luksusowej, lecz jeśli ktoś marzy o wyprawie w dawnym, kolonialnym stylu, powinien skorzystać z usługi jednego z małych, rodzinnych biur, prowadzonych przez byłych myśliwych. Aby safari można było uznać za udane, uczestnicy i przewodnik muszą się dobrze rozumieć, co nie zawsze jest możliwe w przypadku wypraw organizowanych przez wielkie firmy turystyczne.

Przed wyjazdem zawsze ustala się przybliżoną trasę - stosownie do życzeń klienta, a doświadczony przewodnik zrobi wszystko, by turysta unikał uczęszczanych szlaków. Poprowadzi safari własnymi drogami nawet w parkach narodowych, pokaże klientowi niezwykle, sobie tylko znane miejsca, o których nikt nie wie, oddalone od popularnych tras znanych z pocztówek; zaproponuje noclegi tam, gdzie nie ma innych turystów.

Ogólnie mogę powiedzieć, że wyjazd na safari do Republiki Południowej Afryki jest imprezą bezpieczną. Dopóki turyści pozostają w samochodzie lub oglądają zwierzęta z bezpiecznej odległości nic im nie grozi. Istnieje wprawdzie ryzyko zaatakowania samochodu przez słonia, ale przewodnik zadba o to, by podjeżdżając blisko do zwierząt mieć silnik włączony a samochód gotowy do szybkiej reakcji. Bezpieczna odległość to z kolei „oczko w głowie” przewodników safari.

Wyjeżdżając do Afryki należy jednak pamiętać o serii konicznych szczepień oraz zagrożeniu malarią, która występuje na terenie całego kraju i niezbędna jest profilaktyka. Najpopularniejsze są tabletki Lariam zażywane raz w tygodniu po solidnym posiłku.

Moje wcześniejsze doświadczenia przewodnika safari śmiało mogę nazwać życiowym sukcesem. Realizuję mój „plan życia” z dużym zaangażowaniem, cieszę się, gdy moi turyści wyjeżdżają zadowoleni i obiecują, że jeszcze tu wrócą. Niestety, wykonywanie mojej pracy jest uwarunkowane znakomitą znajomością języka angielskiego.

## Kłusownik

Jestem kłusownikiem, niełatwo to wyznać. Zdaję sobie sprawę, na ile działanie takich ludzi jak ja szkodzi środowisku, w którym żyjemy. Wiem, że to co najcenniejsze ginie z rak moich i podobnych mi myśliwych. Nasi „szefowie” nie przejmują się regułami, zasadami polowań, bo dla nich liczy się tylko zysk, forsa, którą otrzymają za każdy gram kości słoniowej, czy rogu nosorożca. Dlaczego to robię? Bo muszę utrzymać moją rodzinę. Mam pięcioro dzieci, z których czworo uczęszcza już do szkoły. Chcę zapewnić im lepszą przyszłość, wykształcenie, które pomoże im osiągnąć sukces w życiu. Wiem, że nie wszyscy moi współpracownicy myślą tak jak ja i mam nadzieję, że kiedyś ich świadomość stanie się bardziej uniwersalna.

Słonie wymierają. A właściwie - giną, i to z ludzkiej ręki. Od kilku lat w Afryce trwa kłusowniczy szal; co roku dziesiątki tysięcy tych ogromnych zwierząt są mordowane dla ich drogocennych ciosów. Przemysł kości słoniowej stał się tak dochodowym biznesem, że zaangażowały się w niego nawet armie rządowe, brutalne partyzantki i azjatycka mafia. Ekolodzy ostrzegają, że jeśli nic się nie zmieni, za 15 lat największe lądowe ssaki spotkamy tylko w ogrodach zoologicznych. Słoń, chociaż wielki i silny, potrafi być bezbronny. Zwłaszcza jeśli jego przeciwnik ma do dyspozycji karabin snajperski i wojskowy helikopter.

Scena, którą pewnego kwietniowego poranka ujrzeli strażnicy parku narodowego Garamba w Demokratycznej Republice Konga, mroziła krew w żyłach. Dwadzieścia dwa martwe słonie leżały wśród wysokiej trawy. Wszystkim - dorosłym i młodym - szybkimi uderzeniami maczet obcięto ciosy; niektórym usunięto także genitalia. Ułożenie ciał i ślady na glebie zdradzały przebieg masakry. Spłoszone zwierzęta przez kilkaset metrów próbowały uciec przed napastnikami. W końcu jednak przystały, a potężne samice utworzyły krąg wokół przerażonych słońątek. Wtedy precyzyjne strzały rozłupały im czaszki. - Przez 30 lat pracy nigdy czegoś takiego nie widziałem - wspominał reporterowi "New York Times" jeden ze strażników. W okolicy nie było żadnych wyżłobień po oponach ani wydeptanych ścieżek. Jak więc kłusownicy przenieśli kilkaset kilogramów kości? Odpowiedź nasuwała się sama: przylecieli helikopterem. Kilka dni wcześniej w pobliżu kręcił się niezgłoszony śmigłowiec. Należał do ugandyjskiego wojska. Gdy go dostrzeżono, zmienił kurs i zniknął. Kongijczycy są dziś przekonani, że żołnierze z Ugandy po prostu robili rozpoznanie przed polowaniem.

Rzeź z Garamby nie była największą, do jakiej ostatnio doszło. Na początku roku w parku narodowym Bouba Ndjida w Kamerunie pojawiło się kilkaset tajemniczych mężczyzn. Większość siedziała na grzbietach chudych koni, a o plecy obijały im się karabiny. W ciągu niecałego



miesiąca zabili ponad 350 słoni. Czterech pilnujących parku strażników nie mogło nic zrobić; gdy w marcu rząd wysłał do regionu wojsko, kłusowników już nie było.

Sylwetki wierzchowców, wygląd jeźdźców i ich zwyczaje (każdemu zwierzęciu odcinali kawałek ucha jako trofeum) sugerowały, że pochodzili z oddalonego o ponad tysiąc kilometrów Sudanu. Specjaliści sądzą, że byli to džandżawidzi - członkowie okrutnej arabskiej milicji, która od lat terroryzuje murzyńską ludność Darfuru. Handlując ciosami słoni, zarabiają na swoją wojnę. A od kilku miesięcy są w Sudanie wyjątkowo aktywni.

Afrykańskie służby celne przejęły w 2011 roku blisko 40 ton kości słoniowej. Odpowiada to około czterem tysiącom uśmierconych zwierząt. Ilość materiału, który trafia na czarny rynek jest jednak nieporównywalnie większa. Przemysłowcy zarabiają na tym setki milionów dolarów, a proceder sponsoruje już niektóre z afrykańskich konfliktów.

Na początku XX wieku w Afryce żyły prawie cztery miliony słoni. Spotkać je można wszędzie - od gorących równin Libii po południowe krańce Czarnej Łądy. Niestety, ich dumne ciosy traktowano tak, jak pozostałe bogactwa tej ziemi - były towarem, który bez ograniczeń wywożono na inne lądy.

Kontrolowany przez władze odstrzał i zupełnie nieposkromione kłusownictwo uszczuplały populację słoni w zastraszającym tempie. Na początku lat 80. liczba zabijanych zwierząt zbliżyła się do 100 tysięcy rocznie. W całej Afryce pozostało ich zaledwie około pół miliona, z wielu krajach wyginęły całkowicie. Temat zaczął pojawiać się w zachodnich mediach, ale czerwona lampka zapaliła się także w gabinetach afrykańskich polityków. Słonie należą do największych atrakcji turystycznych kontynentu. Mają też ogromne znaczenie dla ekosystemu - jedna trzecia gatunków drzew występujących w Afryce Zachodniej musi przejść przez ich układ pokarmowy, aby rozpocząć kiełkowanie.

Jestem przekonany, że kłusownictwo w Afryce zostanie ograniczone wtedy, gdy rodzice będą w stanie łożyć na utrzymanie swoich dzieci, gdy nie będziemy musieli łamać prawa, by wykształcić młode pokolenie. Czy mam wyrzuty sumienia? Oczywiście, ale gdy robię „rachunek sumienia” wiem, że moje dzieci mają pierwszeństwo przed słoniami i nosorżcami.

## Strażnik przyrody

**Jestem strażnikiem przyrody w rezerwacie Ngorongoro w Tanzanii. Moim głównym zadaniem jest ochrona zwierząt przed kłusownikami oraz obserwacja i monitoring stanu zdrowotnego stad i pojedynczych osobników. Wiem, jak ważna dla Tanzanii i całej Afryki jest moja praca, dlatego mam marzenie, że któregoś dnia wszyscy mieszkańcy naszego kontynentu będą chronić to, co mamy najcenniejsze – przyrodę...**

Ze względu na to, iż w Afryce do woli są prowadzone polowania, zarówno te legalne, jak i kłusownicze, trudno dostrzec przyrodę w jej naturalnym stanie, a sama Afryka przestała być już miejscem, w którym można gdziekolwiek ujrzeć przyrodę w jej nienaruszonym stanie. W celu ochrony gatunków żyjących dziko, ustanowiono specjalne obszary, tzw. Rezerваты przyrody i parki narodowe, gdzie pod okiem ludzi ochronę znalazły zwierzęta i rośliny zagrożone tak bardzo na wolności.

Według danych z 1990 roku różnego rodzaju ochronie podlega niemal 4 procent obszaru Afryki, czyli aż 1.170.880 km<sup>2</sup>. Choć pierwszy afrykański rezerwat - Pongola w RPA – został założony już w roku 1894, większość pozostałych powstała dopiero w ostatnich dziesięcioleciach. W porównaniu ze stanem z roku 1959, obszar podlegający ochronie jest obecnie czterokrotnie większy. Według Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN) 862.940 km<sup>2</sup> obszaru Afryki podlega całkowitej ochronie, co oznacza, że nie można tam wycinać drzew czy zakładać kopalni. Wśród tych objętych ochroną terenów znajdują się rezerваты naukowe, parki narodowe (które, co prawda można zwiedzać, ale nie można ingerować w życie występujących tam roślin i zwierząt) oraz pomniki i osobliwości przyrody, do których zaliczamy rzadkie gatunki roślin i zwierząt.

Dalsze 307.940 km<sup>2</sup> jest objęte częściową ochroną – może się tu rozwijać dość swobodnie turystyka, dopuszczalna jest także działalność przemysłowa (leśnictwo, górnictwo). Obszary chronione występują w całej Afryce, ale do najbardziej znanych należą te w południowej i wschodniej części kontynentu. Niektóre są tak piękne i wyjątkowe, że zostały wpisane na listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Naturalnego.

W Afryce istnieje 601 miejsc objętych ochroną, o powierzchni co najmniej 1000 ha każde. Z tej liczby Komitet Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Naturalnego wybrał 26. Miejsca te charakteryzują się "wielką uniwersalną wartością" ze względu na swoje cechy naturalne, znaczenie kulturowe lub jedno i drugie zarazem. Park Narodowy Serengeti wraz z przylegającym rezerwatem Ngorongoro w Tanzanii został wpisany na listę już we wczesnych latach osiemdziesiątych. Liczące 14.800 km<sup>2</sup> powierzchni Serengeti jest jednym z najciekawszych skupisk zwierząt sawannowych

na świecie.

Leśne rezerваты przyrody są niezwykle trudne do utrzymania, a na do-  
datek zwiedzający je turyści mają trudności z obserwowaniem  
interesujących ich gatunków zwierząt. Dlatego najbardziej znane parki  
narodowe Afryki położone są w regionach, gdzie charakterystycznym  
zbiorowiskiem roślinnym jest trawa z domieszką drzew i krzewów, czyli  
sawanna. Rozległe równiny sawanny są jednym wielkim pastwiskiem  
dla roślinożernych antylop, bawołów, słońi, gazeli, żyraf, nosorożców  
i zebra. Przedstawicielami drapieżników są gepardy, lamparty i lwy, a do  
padlinożerców należą m.in. hieny, szakale i likaony. Krajobrazy i zwierzęta  
to wielka atrakcja turystyczna. W 1990 roku wpływy z turystyki w samej  
tylko Kenii wyniosły 467 milionów dolarów, czyli dwukrotnie przewyższyły  
wartość niemałego przecież eksportu kawy i herbaty.

W 1990 roku Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów  
sporządziła listę 36 chronionych obszarów w Kenii. Na liście tej znalazło  
się szesnaście wielkich parków narodowych, kilkanaście rezerwatów, trzy  
morskie parki narodowe oraz trzy parki narodowe o znaczeniu  
historycznym bądź archeologicznym. Największym parkiem narodowym  
Kenii jest Park Narodowy Tsavo, przez który przebiegają szosa i linia  
kolejowa, łączące Nairobi z Mombasą. Park zajmuje powierzchnię 20.807  
km<sup>2</sup>, a sławę swą zawdzięcza słońiom. W Parku Narodowym Nairobi,  
o powierzchni zaledwie 114 km<sup>2</sup>, można podziwiać liczne gatunki zwierząt,  
na czele z gepardami, lampartami i lwami.

W Tanzanii turystyka przyrodnicza nie jest tak dobrze rozwinięta jak  
w Kenii. Nie umniejsza to jednak ogromnego potencjału tamtejszych  
rezerwatów. Park Narodowy Ruaha, leżący na południowy wschód  
od stolicy Tanzanii, Dodomy, zajmuje powierzchnię 12.950 km<sup>2</sup> i ze wzglę-  
du na swoje warunki naturalne ma szansę stać się jednym z najciekaw-  
szych miejsc chronionych w Afryce. Na północy kraju znajduje się Park  
Narodowy Jeziora Manyara, gdzie występują lwy, oraz Park Narodowy  
Kilimandżaro, który rozciąga się aż do granicy z Kenią, obejmując  
najwyższe szczyty Afryki.

Przepiękne parki znajdują się również na terytorium Ugandy. Niestety  
ucierpiały one bardzo z powodu wojen domowych w latach 70. i 80., kiedy  
to tysiące zwierząt zabijano dla mięsa.

Zimbabwe znane jest m.in. z Parku Narodowego Wodospadu Wiktorii i po-  
łożonego niedaleko Parku Narodowego Zambezi. Na północnym wschodzie  
kraju znajduje się również Park Narodowy Hwange, jeden z najpięk-  
niejszych rezerwatów zwierząt na świecie. Żyją tam słonie, żyrafy, hipo-  
potamy, hieny, goryle, szympansy, pawiany oraz różne gatunki antylop.

W Zambii objęto ochroną ponad 8% powierzchni kraju. Największym i naj-  
starszym parkiem narodowym Zambii jest Park Narodowy Kafue na zachód  
od stolicy kraju, Lusaki. Jednak największą atrakcją turystyczną  
stanowi Park Narodowy Mosicatunga. Mosicatunga, czyli "dym, który

grzmi", jest miejscową nazwą położonego na granicy Zambii i Zimbabwe Wodospadu Wiktorii.

Na Oceanie Indyjskim leży Madagaskar, oddzielony od wschodnich wybrzeży Afryki tylko wodami Kanału Mozambickiego. Fauna i flora wyspy cechuje się obecnością licznych endemitów, jako że życie na wyspie rozwijało się w separacji od macierzystego kontynentu. Niestety znaczna część naturalnych zbiorowisk roślin i zwierząt uległa zniszczeniu na skutek nie kontrolowanych działań ludzi. Wycięto na przykład prawie 80% pierwotnych lasów, co stanowi niebezpieczeństwo zagłady dla licznych gatunków zwierząt. Zagrożony jest m.in. symbol wyspy - lemur. Pierwsze rezerваты powstały tu już w 1927 roku, ale krajowi brakowało środków, by prowadzić konsekwentną politykę ochrony środowiska naturalnego.

Do lat 60. większość państw północno-afrykańskich nie posiadała oficjalnych organizacji zajmujących się ochroną przyrody. Do wyjątków należy Tunezja, gdzie już w 1884 roku powołano do życia służbę leśną, a nieco później prawnie ograniczono polowania, oraz Algieria, do której należy najstarszy w tej części Afryki, bo powołany już w 1923 roku, Park Narodowy Taza.

Obecnie w krajach Afryki Północnej istnieje wiele parków, gdzie chroni się różne gatunki roślin i zwierząt. Taza słynie z makaków, Park Narodowy Toubkal w marokańskiej części gór Atlas zapewnia ochronę rzadkim zwierzętom górskim, a adakasy oraz rzadkie oryksy arabskie zamieszkują Narodowy Rezerwat Przyrody Air i Tenere w Nigrze.

W północnej Afryce znajduje się również kilka rezerwatów przybrzeżnych. Banc d'Arguin na wybrzeżu Mauretanii to podmokłe tereny, na które zlatują miliony europejskich ptaków, by przeczekać zimę. Park Narodowy El Kala w Algierii to również obszar bagien i rozlewisk, ostoja jeleni i rzadkich karakaii.

Susza w połączeniu z wylesieniem i nadmierną eksploatacją pastwisk w regionie Sahelu spowodowała znaczne straty w środowisku naturalnym Afryki Północnej. Groźne były również konflikty zbrojne, np. w Algierii w czasie wojny o niepodległość (1954-62) często używano defoliantów, czyli środków do usuwania liści. Na szczęście ludzie coraz bardziej uświadamiają sobie konieczność ochrony naturalnych zasobów swego regionu.

Przykładem działalności przestępczej kłusowników może być Gaboński Park Narodowy Minkebe, niegdyś ostoja największych słoń afrykańskich, w ciągu niecałych 10 lat stracił aż 11 100 tych zwierząt. Zgubiła je ludzka chciwość i popyt na kość słoniową. Najnowsze analizy wskazują, że od 2004 roku kłusownicy zabili w różnych obszarach parku od 44 do 77 procent populacji słońi.



Jeśli sytuacja się szybko nie zmieni, los słońi będzie poważnie zagrożony. Szef jednej z kampanii World Wild Foundation, której celem jest walka z nielegalnym handlem chronionymi zwierzętami, uważa, że według ostatnich doniesień kłusownicy coraz częściej atakują lepiej chronione stada w Afryce wschodniej i południowej. Niektóre raporty wskazują, że wojna ta przeniosła się z Afryki środkowej, a przestępcy są tak rozzuchwaleni, że coraz częściej ich ofiarami padają zwierzęta z najlepiej strzeżonych parków narodowych Afryki. W Afryce środkowej natomiast słońie giną w zastraszającym tempie.

Według raportu National Geographic z 5 lutego 2012r., kłusownicy wykorzystują niepokoje społeczne, na przykład w takich krajach jak Republika Środkowoafrykańska. Zdarzają się też przypadki, gdy z kłusownikami współpracuje ochrona parków, która za przymknięcie oczu dostaje mięso.

Nie ma wątpliwości. Jesteśmy świadkami radykalnego wzrostu kłusownictwa i handlu kością słoniową, przede wszystkim w środkowej Afryce. Co gorsza, obserwujemy, że w proceder ten są zaangażowane dobrze zorganizowane organizacje przestępcze, ale także organizacje milicyjne rebeliantów w krajach ogarniętych niepokojami, które handel kością i mięsem słońi traktują jako dodatkowy dochód. W tej sytuacji ochrona tych zwierząt w parkach narodowych przerasta możliwości zwykłych strażników przyrody. Nie zarabiamy wiele, ale cel naszych działań jest ważny dla całej Afryki. Mam jednak nadzieję, że przyjdzie taki czas, że uświadomimy sobie, jak ważna dla naszych krajów jest ochrona przyrody.



**naj, naj, naj ...**

Rekordy:

Ferrari F40 osiąga szybkość 324 km/h	żółw olbrzymi – porusza się z szybkością 0,27 km/h	Paedocypris to najmniejsza rybka świata – jej długość to 7,9mm	bambusy mogą rosnąć 2 m na dobę
leniwiec – najchętniej w ogóle nie porusza się	płetwal błękitny – długi na 30 m i waży 200 ton	Wolfia bezkorzeniowa – jej długość to zaledwie 0,6mm	Monako to kraj, którego powierzchnia to zaledwie 1,95 km <sup>2</sup>
słoń afrykański waży 50 ton	świerki sitajskie – w ciągu 100 lat zdążają wyrosnąć zaledwie do 28 cm	sekwoje – najwyższe drzewa świata – rekord to 115 m	wierzba arktyczna – najmniejsze drzewo świata
gepard – biega z szybkością 113 km/h	kobra królewska – długość 5 m	Tomasz Gollob – najlepszy żużlowiec	bambus to najwyższa trawa na świecie – osiąga 37m
sokół wędrowny – rozpędza się do 35 km/h	c = 299 792 458 m/s to największa szybkość w przyrodzie	Klonowica – rzeka, której długość to zaledwie 550 m	Most Solidarności w Płocku ma aż 375 m

Zbiory:

- Najszybszy
- Najwolniejszy
- Największy
- Najmniejszy

## Karta pracy 1

**Siły spójności** działają pomiędzy cząsteczkami tej samej substancji.  
**Siły przylegania** działają pomiędzy cząsteczkami różnych substancji  
Detergent lub mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

**Potrzebne materiały:** moneta 10 groszowa, naczynie z wodą, kroplomierz.

**Przebieg czynności:**

- suchą i czystą monetę umieść na stole;
- za pomocą kroplomierza nanosź na nią krople wody aż do chwili, gdy pęcherzyk wody pęknie i rozleje się;
- licz krople, które udało Ci się umieścić przed rozlaniem wody.

**Obserwacja:**

**Wniosek:**

Które siły pomagają w tworzeniu się pęcherzyka cieczy?

## Karta pracy 2

**Siły spójności** działają pomiędzy cząsteczkami tej samej substancji.  
**Siły przylegania** działają pomiędzy cząsteczkami różnych substancji  
Detergent lub mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

**Potrzebne materiały:** naczynie z wodą (np. szklanka), większe naczynie służące za podstawkę, drobne przedmioty typu igła do szycia, żyletka, pinezka

**Przebieg czynności:**

- naczynie umieścić w podstawce i wypełnij wodą;
- spróbuj umieścić drobne przedmioty na powierzchni wody.

**Obserwacja:**

231

**Wniosek:**

Które siły pomagają w utrzymaniu się przedmiotów na powierzchni wody?

### Karta pracy 3

**Siły spójności** działają pomiędzy cząsteczkami tej samej substancji.  
**Siły przylegania** działają pomiędzy cząsteczkami różnych substancji  
Detergent lub mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

**Potrzebne materiały:** świeczka – podgrzewacz, woda, kartka papieru.

**Przebieg czynności:**

- zapal świeczkę i pozostaw ją przez chwilę, by stopił się воск;
- na blat biurka i kartkę papieru upuść po jednej kropli wody, zapisz obserwacje;
- na kartkę papieru wylej odrobinę wosku i zaczekaj aż skrzepnie (powstanie płaska plama);
- na powstałą woskową plamę upuść kroplę wody, zapisz obserwacje.

**Obserwacja:**

**Wniosek:**

Które siły odpowiadają za kształt kropli wody na każdej z tych powierzchni?

## Karta pracy 4

**Siły spójności** działają pomiędzy cząsteczkami tej samej substancji.  
**Siły przylegania** działają pomiędzy cząsteczkami różnych substancji  
Detergent lub mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

**Potrzebne materiały:** dwie szklane płytki, w miarę głębokie naczynie z wodą.

### Przebieg czynności:

- suche płytki połóż jedna na drugiej, sprawdź, czy łatwo je od siebie oddzielić;
- suchą i czystą płytkę szklaną zanurz częściowo (trzymając w pionie) w wodzie, obserwuj jak zachowuje się ciecz w kontakcie ze szkłem;
- równoległe do poprzedniej płytki zanurz drugą, powoli zbliż płytki do siebie, obserwuj zachowanie się wody pomiędzy płytkami;
- wyjmij płytki z wody i mokre połóż jedną na drugą, sprawdź, czy łatwo je od siebie oddzielić.

### Obserwacja:

### Wniosek:

Które siły pomagają we wspinaniu się wody pomiędzy płytkami?

Które siły utrudniają oderwanie płytek od siebie?



## Karta pracy 5

**Siły spójności** działają pomiędzy cząsteczkami tej samej substancji.  
**Siły przylegania** działają pomiędzy cząsteczkami różnych substancji  
Detergent lub mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe.

**Potrzebne materiały:** probówka, woda, stojak na probówki, kawałek bibuły (lub chusteczki higienicznej).

**Przebieg czynności:**

- do probówki nalej wodę (ponad pół) i umieść ją w stojaku;
- bibułę zwiń tak, by powstał z niej pasek o długości ok. 20 cm;
- pasek bibuły umieść w probówce tak, by jej koniec moczył się w wodzie a pozostała część wystawała poza probówkę;
- obserwuj pojawianie się cieczy na pasku bibuły (uwaga: w zależności od ilości wody w probówce doświadczenie może trwać kilka minut).

**Obserwacja:**

**Wniosek:**

Które siły pomagają we wspinaniu się wody po bibule?