



## I. SUBSTANCJE I ICH WŁAŚCIWOŚCI.

Uczeń:

1) *Opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji.*

### Ćwiczenie 2.

**Badanie właściwości wybranych substancji.**

**Problem badawczy:** Jak zidentyfikować substancje?

**Odczynniki:** sól kuchenna, woda, miedź, ocet, żelazo, cukier, siarka (każda grupa może otrzymać inny zestaw odczynników).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, szkiełka zegarkowe, magnes.

**Przebieg doświadczenia:**

- Zbadaj stan skupienia, barwę, zapach, rozpuszczalność w wodzie, twardość, połysk i inne cechy charakterystyczne następujących substancji: soli kuchennej, wody, miedzi, octu, żelaza, cukru i siarki.
- Zapisz obserwacje w tabeli.
- Zapisz wnioski.

| Lp. | Nazwa substancji | Stan skupienia w temperaturze pokojowej | Barwa | Zapach | Rozpuszczalność w wodzie | Inne cechy charakterystyczne |
|-----|------------------|-----------------------------------------|-------|--------|--------------------------|------------------------------|
| 1.  | sól kuchenna     |                                         |       |        |                          |                              |
| 2.  | woda             |                                         |       |        |                          |                              |
| 3.  | miedź            |                                         |       |        |                          |                              |
| 4.  | ocet             |                                         |       |        |                          |                              |
| 5.  | żelazo           |                                         |       |        |                          |                              |
| 6.  | cukier           |                                         |       |        |                          |                              |
| 7.  | siarka           |                                         |       |        |                          |                              |

Wnioski: \_\_\_\_\_

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## Ćwiczenie 5.

**Rozróżnianie właściwości fizycznych i właściwości chemicznych danej substancji na podstawie jej opisu.**

Wpisz podane właściwości srebra do odpowiednich kolumn.

♦stały stan skupienia ♦barwa srebrzystobiała ♦jest bezwonne ♦temperatura topnienia:  $962^{\circ}\text{C}$   
ma metaliczny połysk ♦jest niepalne ♦dobrze przewodzi ciepło i prąd elektryczny ♦kowalne  
i ciągliwe ♦z czasem pokrywa się czarnym nalotem ♦jego gęstość wynosi  $10,49\text{ g/cm}^3$

| Właściwości fizyczne | Właściwości chemiczne |
|----------------------|-----------------------|
|                      |                       |

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytanie odpowiedzi.
- Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje plusy.



**Uczeń:**

**2) Przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.**

### Ćwiczenie 1.

**Wyznaczanie gęstości substancji.**

**Problem badawczy:** W jaki sposób można wyznaczyć gęstość substancji?

**Odczynniki:** próbki metali o znanej masie (każda grupa może otrzymać próbkę wykonaną z innego metalu), woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** cylindry miarowe, nici lniane.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nalej wody do cylindra miarowego np.  $50 \text{ cm}^3$ .
- Zanurz próbkę metalu zawieszoną na nici w cylindrze z wodą.
- Odczytaj objętość wody i próbki metalu na podziałce cylindra.
- Oblicz objętość próbki.
- Zapisz wyniki w tabeli i oblicz gęstość metalu z którego wykonano próbkę.
- Podaj nazwę metalu.

| Lp. | Masa próbki<br>(g) | Objętość próbki<br>( $\text{cm}^3$ ) | Gęstość metalu wyznaczona<br>w doświadczeniu<br>(obliczenia, jednostka) | Nazwa metalu |
|-----|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.  |                    |                                      |                                                                         |              |
| 2.  |                    |                                      |                                                                         |              |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Grupy, które prawidłowo wyznaczą gęstość badanych metali i podadzą ich nazwy otrzymują ocenę bardzo dobrą.

**UWAGA:**

*Uczniowie mogą samodzielnie wyznaczyć masę próbki metalu ważąc ją na wadze laboratoryjnej.*



## Ćwiczenie 2.

**Obliczanie gęstości substancji o znanej masie i objętości ciała zawierającego tę substancję.**

### Zadanie 1.

Oblicz, jaką gęstość ma miedź, jeżeli wykonana z niej kostka o masie 53,6 g zajmuje objętość  $6 \text{ cm}^3$ .

### Zadanie 2.

Oblicz gęstość metalu, którego próbka o objętości  $100 \text{ cm}^3$  ma masę 270 g. Skorzystaj z tablic chemicznych i ustal, jaki to metal.

### Zadanie 3.

Masa bransolety wynosi 96,4 g, a jej objętość  $5 \text{ cm}^3$ . Ustal, z jakiego metalu wykonano bransoletę?

- Podział klasy na zespoły 2 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na rozwiązanie zadania 5 min.
- Uczniowie odczytują wyniki pracy.
- Nauczyciel ocenia pracę trzech pierwszych par uczniów.



**Uczeń:**

**3) Obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę substancji; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii.**

## **Ćwiczenie 2.**

- a) W jaki sposób dochodzi do rozprzestrzeniania się substancji?**
- b) Od czego zależy dyfuzja w cieczech?**

*Karta pracy do doświadczenia 1.*

## **Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze**

.....

.....

## **Instrukcja do doświadczenia 1.**

### **Potrzebne materiały, przyrządy:**

*kadzidelko, perfumy, kawa, napar ziół, zapalki, stopery, karty pracy.*

**Zadanie 1:** *W jednym końcu sali ustawiamy krzeselko i siadamy tyłem do tablicy. Z drugiego końca sali zostają rozpylone przygotowane substancje: I – kadzidelko; II – perfumy; III – parzona kawa; IV – napar ziół. Za pomocą stopera mierzymy czas, po którym pocujemy zapach. Mierzmy odległość między krzesłem, a substancjami które rozpylamy. Wyniki zapisujemy w tabeli.*

### **Zmienne występujące w doświadczeniu**

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna):

.....

2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna):

.....

3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne):

.....



## **Uczniowska dokumentacja doświadczenia (wyniki pomiarów, tabelki, rysunki, obliczenia).**

| Numer próbki       | Odległość uczniów od źródła (cm) | Czas, po którym odczuwalny był zapach (s) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|
| I - kadzidelko     |                                  |                                           |
| II - perfumy       |                                  |                                           |
| III – parzona kawa |                                  |                                           |
| IV – napar ziół    |                                  |                                           |

### ***Wnioski z doświadczenia***

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą? TAK ☐ NIE ☐

Wypowiedź uzasadnij:

.....

.....

.....

### **Podsumowanie**

Nauczyłam / Nauczyłem się, że:

.....

.....

*Karta pracy do doświadczenia 2.*

### **Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze**

.....

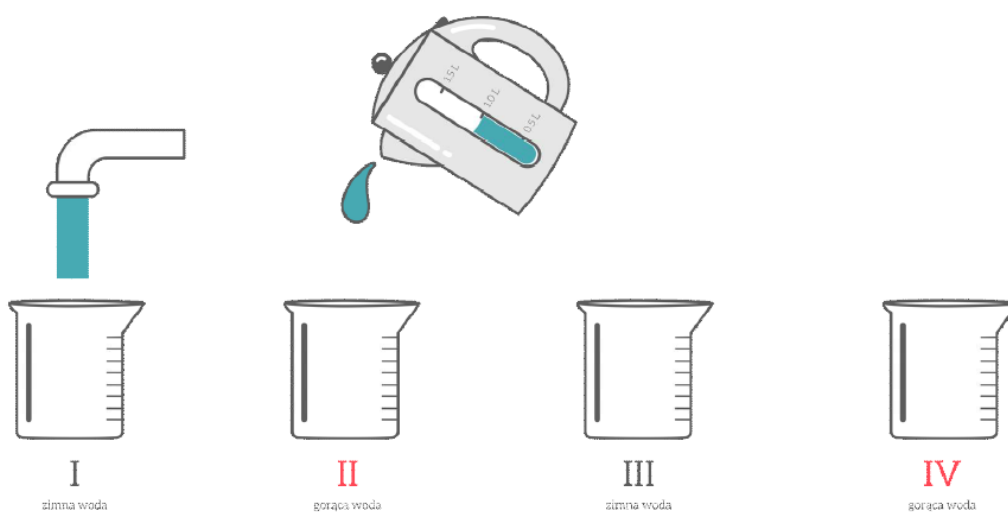
.....



## Instrukcja do doświadczenia 2.

**Potrzebne materiały, przyrządy:** 4 zlewki 100cm<sup>3</sup>, czajnik, pipeta Pasteura, stoper, woda destylowana, sok malinowy, atrament.

**Zadanie 2:** Przygotowujemy 4 zlewki. Do dwóch z nich wlewamy gorącą wodę, a do dwóch zimną wodę. Następnie za pomocą pipety wkraplamy niewielką ilość soku malinowego (I zlewka – woda gorąca, II zlewka – woda zimna) oraz atramentu (III zlewka – woda gorąca, IV zlewka – woda zimna). Obserwujemy zachodzące zmiany i mierzymy czas do całkowitego zabarwienia roztworów.



## Zmienne występujące w doświadczeniu

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna):

.....

2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna):

.....

3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne):

.....

**Uczniowska dokumentacja doświadczenia (wyniki pomiarów, tabelki, rysunki, obliczenia).**



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Sok malinowy**

| Numer próbki           | Czas (s) |
|------------------------|----------|
| I próbka – gorąca woda |          |
| II próbka – zimna woda |          |

**Atrament**

| Numer próbki             | Czas (s) |
|--------------------------|----------|
| III próbka – gorąca woda |          |
| IV próbka – zimna woda   |          |

**Wnioski z doświadczenia**

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą?      TAK ☐      NIE ☐

Wypowiedź uzasadnij:

.....

.....

.....

**Podsumowanie**

Nauczyłam / Nauczyłem się, że:

.....

.....

Źródło: [www.akademiauczniowska.pl](http://www.akademiauczniowska.pl)





## Ćwiczenie 4.

Przyporządkowywanie podanym zjawiskom ich nazwy.

Przyporządkuj podanym zjawiskom ich nazwy.



A sublimacja .....

B dyfuzja .....

C resublimacja .....

D skraplanie .....

E topnienie .....

F rozpuszczanie .....

(Źródła zdjęć: <http://tapety.tja.pl>, <http://www.dzieciecafizyka.pl>, <http://www.obiektywni.pl>, <http://www.szkolnictwo.pl>,  
<http://okna.stolarkazabytkowa.pl>)

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Głośne odczytywanie odpowiedzi.
- d) Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje plusy.



**Uczeń:**

**4) Wyjaśnia różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym.**

## Ćwiczenie 2.

**Wyszukiwanie nazw pierwiastków i związków chemicznych w diagramie.**

W diagramie zostały ukryte pierwiastki i związki chemiczne. Wykreśl kolejno litery tworzące ich nazwy i wpisz w odpowiednie miejsce w tabeli.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | I | A | R | C | Z | E | K | L | I | T | U |
| I | O | J | A | M | O | N | I | A | K | L | T |
| A | C | L | Z | O | S | A | K | W | E | E | L |
| R | N | E | O | N | R | K | A | B | T | N | E |
| K | R | L | T | L | E | N | C | W | K | E | N |
| A | B | R | O | M | K | B | Z | O | P | K | E |
| U | O | C | M | X | A | W | O | D | A | S | K |
| H | F | U | Q | Z | E | Ę | P | Ó | K | I | R |
| B | M | K | B | V | C | G | D | R | J | A | T |
| N | M | I | E | D | Ż | I | I | K | L | R | Ę |
| U | M | E | O | S | A | E | X | Y | I | K | C |
| O | E | R | G | C | H | L | O | R | N | I | I |

| Pierwiastki chemiczne | Związki chemiczne |
|-----------------------|-------------------|
|                       |                   |

- Podział klasy na zespoły 2 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 10 min.
- Trzy pierwsze zespoły, które poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymują ocenę bardzo dobrą.



**Uczeń:**

**5) Kłasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości.**

**Ćwiczenie 1.**

**Badanie przewodnictwa elektrycznego metali.**

**Problem badawczy:** Czy metale przewodzą prąd elektryczny?

**Odczynniki:** blaszki wykonane z różnych metali np. miedź, cynk, żelazo, glin, cyna, ołów.

**Sprzęt laboratoryjny:** zestawy do badania przewodnictwa elektrycznego.

| Lp. | Rodzaj metalowej blaszki | Przewodnictwo elektryczne<br>(wpisz <i>tak</i> lub <i>nie</i> ) |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1.  |                          |                                                                 |
| 2.  |                          |                                                                 |
| 3.  |                          |                                                                 |
| 4.  |                          |                                                                 |
| 5.  |                          |                                                                 |
| 6.  |                          |                                                                 |

**Wniosek:** \_\_\_\_\_

- Podział klasy na grupy 6 – osobowe (ilość i liczebność grup zależy od ilości obwodów elektrycznych, które są w pracowni).
- Rozdanie każdej grupie zbudowanego obwodu elektrycznego, blaszek wykonanych z metali np. miedź, cynk, żelazo, glin, cyna, ołów oraz kart pracy dla każdego ucznia (rodzaj blaszek dla każdej grupy może być różny).
- Czas wykonania doświadczenia ok. 6 min.
- Lider każdej grupy odczytuje wniosek z przeprowadzonego ćwiczenia, uczniowie wklejają karty pracy do zeszytu.
- Uczniów każdej grupy za poprawnie wyciągnięty wniosek nagradzamy plusem.

**UWAGA:**

*Podobną kartę pracy możemy wykonać do ćwiczenia 2.*



Uczeń:

6) *Posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg.*

Ćwiczenie 2.

**Przyporządkowywanie symboli pierwiastków do nazw i odwrotnie – domino chemiczne.**

Rozpoczynając od numeru 1, ustaw kamienie domina tak, by utworzyły szereg, w którym obok symboli pojawi się nazwa pierwiastka. Podaj kolejność ułożenia kamieni, wpisując ich numery.

**Kolejność kamieni:**

1, 15.....

|    |                                         |    |                                            |    |                                       |    |                                              |    |                                             |    |                                              |
|----|-----------------------------------------|----|--------------------------------------------|----|---------------------------------------|----|----------------------------------------------|----|---------------------------------------------|----|----------------------------------------------|
| 1  | <div><div></div><div>magnez</div></div> | 2  | <div><div>O</div><div>Ba</div></div>       | 3  | <div><div>Al</div><div>Ca</div></div> | 4  | <div><div>bar</div><div>cynk</div></div>     | 5  | <div><div>wapń</div><div>potas</div></div>  | 6  | <div><div>Hg</div><div>ołów</div></div>      |
| 7  | <div><div>Pb</div><div>Fe</div></div>   | 8  | <div><div>krzem</div><div>rteć</div></div> | 9  | <div><div>P</div><div>lit</div></div> | 10 | <div><div>żelazo</div><div>miedź</div></div> | 11 | <div><div>cyna</div><div>fosfor</div></div> | 12 | <div><div>wodór</div><div>siarka</div></div> |
| 13 | <div><div>C</div><div>glin</div></div>  | 14 | <div><div>Cu</div><div>N</div></div>       | 15 | <div><div>Mg</div><div>H</div></div>  | 16 | <div><div>Zn</div><div>Sn</div></div>        | 17 | <div><div>azot</div><div>węgiel</div></div> | 18 | <div><div>K</div><div>Na</div></div>         |
| 19 | <div><div>S</div><div>chlor</div></div> | 20 | <div><div>sód</div><div>tlen</div></div>   | 21 | <div><div>Li</div><div></div></div>   | 22 | <div><div>Cl</div><div>Si</div></div>        |    |                                             |    |                                              |

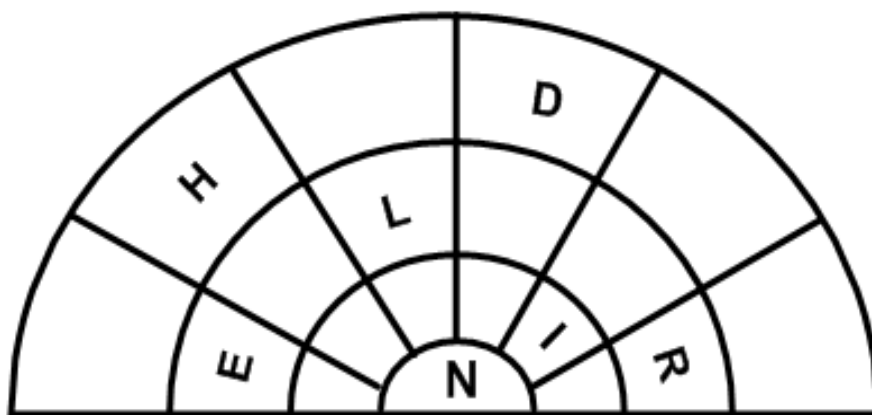
- Podział klasy na grupy 3 – osobowe
- Rozdanie kart z instrukcją do ćwiczenia i zestawu 22 kostek domina chemicznego.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 10 min.
- Zebranie kart pracy przez nauczyciela.
- Grupa uczniów, która ułożyła kostki domina w prawidłowej kolejności otrzymuje oceny bardzo dobre.



### Ćwiczenie 3.

**Wyszukiwanie z układu okresowego pierwiastków czteroliterowych, które kończą się na literę N.**

Wybierz z układu okresowego pierwiastki, których czteroliterowe nazwy kończą się na literę N; miejsce wpisania nazwy wskażą podane litery:



- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Rozdanie kart z instrukcją do ćwiczenia.
- c) Czas wykonania ćwiczenia 8 min.
- d) Głośne odczytanie odpowiedzi.
- e) Trzech pierwszych uczniów otrzymuje ocenę bardzo dobrą.

**UWAGA:**

*Jeśli uczniowie mają problemy, nauczyciel wpisuje jedną literę.*



**Uczeń:**

**7) Opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych.**

### Ćwiczenie 1.

#### Sporządzanie mieszanin.

**Problem badawczy:** Jakie rodzaje mieszanin można wyróżnić?

- Podział klasy na grupy 3 – osobowe.
- Przygotowanie sprzętu i odczynników dla każdej grupy.

**Grupa I** – zlewka pusta, zlewka z wodą, sól, bagietka.

**Grupa II** – zlewka pusta, zlewka z wodą, ocet, bagietka.

**Grupa III** – zlewka pusta, zlewka z wodą, siarka, bagietka.

**Grupa IV** – zlewka pusta, zlewka z wodą, sok, bagietka.

**Grupa V** – zlewka pusta, zlewka z wodą, mąka, bagietka.

**Grupa VI** – zlewka pusta, zlewka z wodą, olej, bagietka.

**Grupa VII** – szalka Petriego, sól, kreda, bagietka.

**Grupa VIII** – szalka Petriego, żelazo, siarka, bagietka.

| Składniki mieszaniny | Obserwacje | Rodzaj mieszaniny |
|----------------------|------------|-------------------|
|                      |            |                   |

- Instrukcje do ćwiczeń nauczyciel podaje słownie.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- Każda grupa prezentuje swoje obserwacje, podając rodzaj sporządzonej mieszaniny.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

8) *opisuje proste metody rozdzielenia 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 opilków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).*

## Ćwiczenie 1.

### Rozdzielanie mieszanin.

**Problem badawczy:** W jaki sposób rozdzielić mieszaninę jednorodną dwóch składników, a jak mieszaninę niejednorodną?

### Rozdzielanie mieszaniny kwasu salicylowego i cukru trzcinowego (pokaz).

**Odczynniki:** kwas salicylowy, cukier trzcinowy, woda.

**Sprzęt i szkło laboratoryjne:** probówka, zlewka, moździerz, łyżeczka, palnik, folia aluminiowa, łapa drewniana, lejek, sączek.

### Przebieg doświadczenia:

- Zmieszać kwas salicylowy z cukrem trzcinowym w stosunku objętościowym ok. 3:1 (jeśli to możliwe utrzeć mieszaninę na proszek).
- Na dno probówki nasypać niewielką ilość mieszaniny – nabrać na wąską końcówkę łyżeczki plastikowej.
- Dodać ok. 25 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewać, mieszając zawartość do momentu rozpuszczenia.
- Pozostawić w temperaturze pokojowej na kilka minut (wbrew zasadom krystalizacji, można całość oziębć w zlewce z zimną wodą lub w strumieniu zimnej wody).
- Oddzielić wydzieloną substancję i rozłożyć na sączku.
- Przesącz można umieścić w „łódeczce” wykonanej z folii aluminiowej i ogrzać.

Dla ułatwienia zapisu obserwacji można ich tekst zamieścić jako „tekst z lukami” na tablicy.

### Obserwacje:

Po podgrzaniu mieszanina kwasu salicylowego i cukru ulega .....

Po ochłodzeniu wydziela się ..... substancja w postaci .....

Pozostały roztwór ma barwę .....

W wyniku odparowania roztworu pojawia się ..... o zapachu .....

- Doświadczenie wykonuje nauczyciel. Uczeń może pełnić rolę asystenta nauczyciela.
- Czas wykonania doświadczenia 10 min.
- Obserwacje omawiane są ze wszystkimi uczniami.
- Można nagradzać plusami uczniów, którzy bezbłędnie podają obserwacje, poprawnie budując zdania.





## Rozdzielanie mieszaniny ropy naftowej z wodą.

**Odczynniki:** woda, ropa naftowa, rozkruszona kreda,

**Sprzęt i szkło laboratoryjne:** 2 zlewki, bagietka, lejek, bibuła, łyżeczka.

### Przebieg doświadczenia:

Do zlewki nalej wody (1/3 zlewki) i dodaj niewielką ilość ropy naftowej. Następnie wsyp czubatą łyżeczkę rozkruszonej kredy i dokładnie wymieszaj bagietką. Przygotuj zestaw do sączenia i przesącz przygotowaną mieszaninę.

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

- a) Praca w grupach 5 – osobowych.
- b) Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- c) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- d) Każda grupa formułuje obserwacje i wnioski.
- e) Nauczyciel ocenia wszystkie grupy (należy wziąć pod uwagę zgodność wykonania z instrukcją, poprawność obserwacji i wniosków).





**Ćwiczenie dla uczniów szczególnie zainteresowanych** – można wykonać na zajęciach kółka chemicznego.

### Rozdzielanie mieszaniny metodą chromatograficzną.

**Problem badawczy:** Jakie barwniki wchodzą w skład liścia aloesu?

**Odczynniki:** zmywacz do paznokci, piasek, kilka liści aloesu, wata, cukier puder lub kreda,

**Sprzęt i szkło laboratoryjne:** rurka szklana ok. 30 cm, korek z krótką rurką, bibułą, 2 kolby stożkowe, moździerz, lejek.

### Przebieg doświadczenia:

- Rozetrzyj w moździerzu kilka liści aloesu z dodatkiem odrobiny piasku.
- Mieszaninę przenieś do kolby i dodaj do niej trochę zmywacza do paznokci.
- Całość wytrząśnij i odstaw na kilka minut, aby barwniki zdążyły się rozpuścić.
- W tym czasie przygotuj kolumnę (rurkę szklaną zatykamy korkiem z rurką krótką. Na dno kolumny włóż zwitek waty i wypełnij cukrem pudrem lub kredą ok. 15 cm).
- Przesącz mieszaninę barwników przez bibułę i część roztworu wlej do kolumny.
- Kiedy roztwór powoli spłynie w dół kolumny, wlej do niej kolejne porcje zmywacza do paznokci.

Obserwacje:.....  
.....

Wniosek:.....  
.....

### UWAGA:

*Zwróć uwagę na barwy, które pojawiły się w rurce.*

- Praca w grupach 5 – osobowych.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas wykonania 45 min.
- Uczniowie całą grupą formułują obserwacje i wnioski.
- Nauczyciel ocenia wszystkich uczniów na zakończenie zajęć (bierze pod uwagę zaangażowanie, zgodność wykonania ćwiczenia z instrukcją, trafność obserwacji i wniosków).



## II. WEWNĘTRZNA BUDOWA MATRII.

Uczeń:

- 1) *Odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal).*

### Ćwiczenie 1.

**Porządkowanie pierwiastków chemicznych względem wzrastającej wartości masy atomowej.**

Uporządkuj wypisane symbole pierwiastków chemicznych według wzrastającej wartości masy atomowej (korzystaj z układu okresowego pierwiastków chemicznych).

**F – Mg – Cu – Li – Pb – C – N – O – S – He – Ne – Na – Pb**

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- c) Głośne odczytywanie odpowiedzi.
- d) Pierwszy uczeń, który poda prawidłową odpowiedź otrzymuje plusa.

Uczeń:

- 2) *Opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne.*

### Ćwiczenie 3.

**Budowa atomu – uzupełnianie tekstu z lukami.**

Uzupełnij zdania:

Atom składa się z ....., w którym znajdują się ..... i neutrony oraz z ....., które poruszają się w przestrzeni wokół jądra w znacznej od niego odległości.

..... to elementarne cząstki o ładunku elektrycznym równym +1.

..... to elementarne cząstki o ładunku elektrycznym równym –1.

..... to elementarne cząstki o ładunku elektrycznym równym 0.

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Głośne odczytywanie odpowiedzi.
- d) Trzech pierwszych uczniów otrzymuje plusy.



**Uczeń:**

3) *Ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa.*

## Ćwiczenie 2.

**Określanie liczby powłok elektronowych, elektronów walencyjnych, protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym pierwiastków chemicznych.**

Korzystając z układu okresowego pierwiastków chemicznych uzupełnij tabelę:

| Symbol pierwiastka | Liczba atomowa | Liczba masowa | Numer grupy | Numer okresu | Liczba protonów | Liczba elektronów | Liczba neutronów | Liczba powłok elektronowych | Liczba elektronów walencyjnych |
|--------------------|----------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                    | 13             |               |             |              |                 |                   |                  |                             |                                |
| H                  |                |               |             |              |                 |                   |                  |                             |                                |
|                    |                |               | 17          |              |                 |                   |                  | 4                           |                                |
|                    |                |               |             |              | 11              |                   |                  |                             |                                |

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Zebranie kart pracy przez nauczyciela.
- Ocenę otrzymuje każdy uczeń wg punktacji:

34 – 32 – bdb.

31 – 26 – db.

25 – 21 – dst.

20 – 14 – dop.

13 – 0 – ndst.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który nie popełni żadnego błędu.



**Uczeń:**

**4) Wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych.**

**Ćwiczenie 1.**

**Porządkowanie pierwiastków chemicznych do odpowiednich grup.**

Podane niżej symbole pierwiastków chemicznych uporządkuj do 3 grup i podaj nazwy tych grup.

Symbole: O, Mg, He, Ne, Kr, Be, S, Ba, Po, Ar, Se, Ra, Ca.

| Nazwa grupy | Symbole |
|-------------|---------|
|             |         |
|             |         |
|             |         |

- Praca indywidualna (każdy uczeń otrzymuje kartę pracy).
- Czas pracy 5 minut
- Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie głośno odczytują rozwiązanie ćwiczenia.
- Poprawnie wykonane ćwiczenia nagradzamy plusami (pierwsze 3 osoby).



### Ćwiczenie 3.

#### Porównywanie aktywności metali w obrębie grupy.

**Temat doświadczenia:** Reakcja litowców z wodą (pokaz).

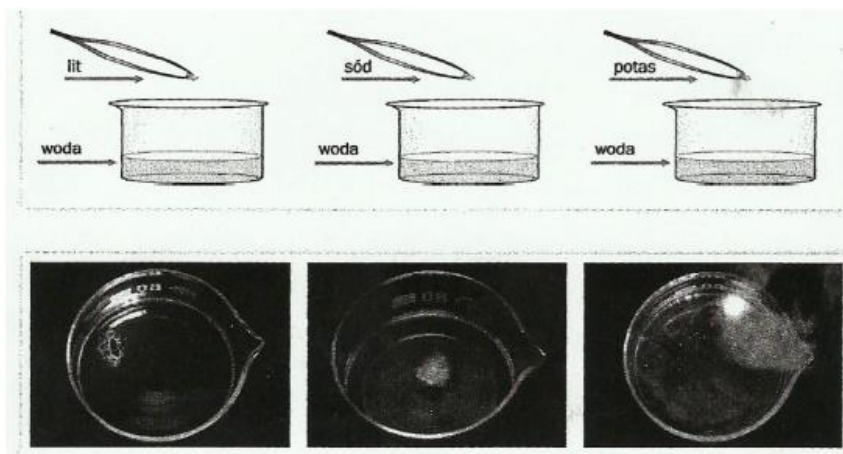
**Problem badawczy:** Czy metale 1. grupy różnią się aktywnością chemiczną?

**Odczynniki:** lit, sód, potas, woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** trzy krystalizatory, szczypce, nóż, bibuła.

#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel odcina nożem kawałek sodu, litu i potasu wielkości ziarenka ryżu, suszy za pomocą bibuły i wrzuca kolejno do krystalizatorów z wodą.



(źródło rysunku: „Świat chemii” cz.1 wyd. ZamKor)

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

- Rozdanie kart pracy, uczniowie pracują parami.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Uczniowie głośno formułują obserwacje i wnioski (burza mózgów).

**UWAGA:**

*Należy zachować szczególne środki ostrożności.*



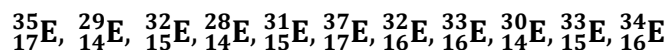
Uczeń:

5) Definiuje pojęcie izotopu, wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru.

## Ćwiczenie 2.

Tworzenie zbiorów izotopów z podanego zbioru atomów pierwiastków chemicznych:

Z podanego zbioru atomów pierwiastków chemicznych utwórz zbiory izotopów i nazwij je.



zbiór izotopów..... zbiór izotopów ..... zbiór izotopów ..... zbiór izotopów.....

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytanie odpowiedzi.
- Pierwszy uczeń, który poda prawidłową odpowiedź otrzyma ocenę bardzo dobrą.



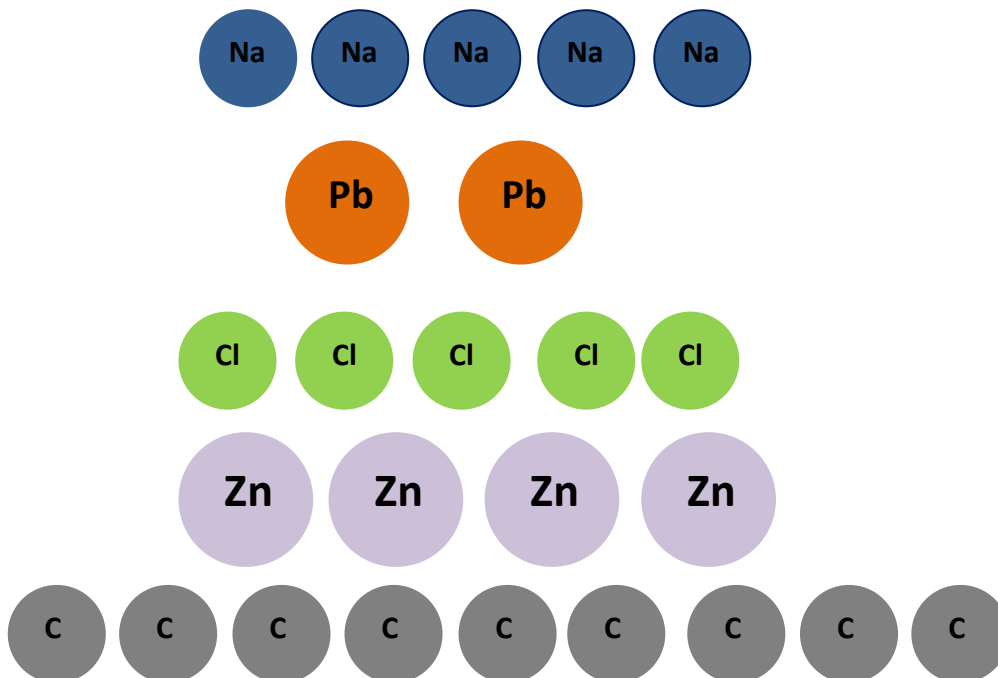
Uczeń:

7) *Opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy  $H_2$ ,  $2H$ ,  $2H_2$  itp.*

### Ćwiczenie 2.

Odczytywanie symboli atomów i cząsteczek pierwiastków z uwzględnieniem ich ilości za pomocą wzorów chemicznych.

a) Zapisz słownie za pomocą symboli chemicznych liczbę atomów, która jest zilustrowana modelami.

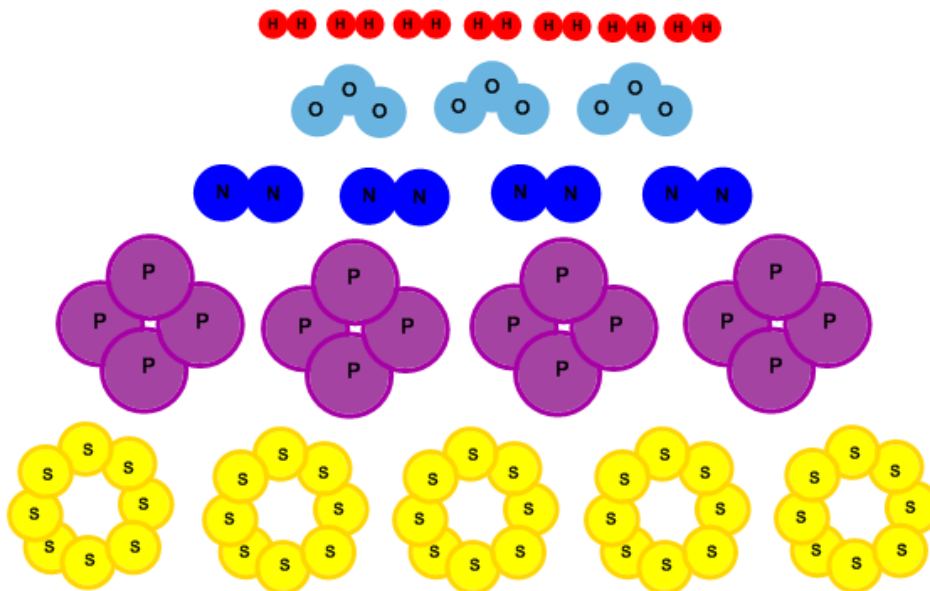




Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) Podane zbiory cząsteczek zapisz za pomocą wzorów chemicznych.



- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Rozdanie kart pracy.
- c) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- d) Zebranie kart pracy przez nauczyciela.
- e) Ocenę otrzymuje każdy uczeń wg punktacji:

10 – bdb.  
9 – 8 – db.  
7 – 6 – dst.  
5 – 4 – dop.  
3 – 0 – ndst.





**Uczeń:**

**10) Definiuje pojęcie jonów i opisuje jak powstają; zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na, Mg, Al, Cl, S; opisuje powstawanie wiązania jonowego.**

## Ćwiczenie 2.

**Określanie typu wiązań na podstawie podanych wzorów sumarycznych cząsteczek.**

Określ rodzaj wiązania (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) w następujących cząsteczkach:

N<sub>2</sub> – .....

KCl – .....

HBr – .....

CaCl<sub>2</sub> – .....

H<sub>2</sub>S – .....

H<sub>2</sub>O – .....

O<sub>2</sub> – .....

MgS – .....

P<sub>4</sub> – .....

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytywanie odpowiedzi.
- Ćwiczenie oceniamy plusami za dwie poprawne odpowiedzi.

## Ćwiczenie 4.

**Porównywanie konfiguracji elektronowej atomów i jonów.**

Określ, jakie jony utworzą atomy podanych pierwiastków i wpisz ich symbole wraz z konfiguracją elektronową do tabeli.

| Atom                                                        | Kation | Anion |
|-------------------------------------------------------------|--------|-------|
| K <sup>2</sup> L <sup>8</sup> M <sup>8</sup> N <sup>1</sup> |        |       |
| K <sup>2</sup> L <sup>8</sup> M <sup>2</sup>                |        |       |
| K <sup>2</sup> L <sup>8</sup> M <sup>7</sup>                |        |       |
| K <sup>2</sup> L <sup>6</sup>                               |        |       |

- Uczniowie pracują parami.
- Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- Trzy grupy, które pierwsze poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymują oceny bardzo dobre.



Uczeń:

12) Definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru).

### Ćwiczenie 1.

Wyznaczanie wartościowości pierwiastka chemicznego względem tlenu i wodoru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych.

Uzupełnij tabelę korzystając z układu okresowego pierwiastków chemicznych.

| Symbol pierwiastka                             |     |     |                  | Si |    | S | Cl  |
|------------------------------------------------|-----|-----|------------------|----|----|---|-----|
| Numer grupy                                    |     |     |                  |    | 15 |   |     |
| Liczba elektronów walencyjnych                 |     |     |                  |    | 5  |   |     |
| Maksymalna wartościowość w tlenkach            |     |     |                  |    |    |   | VII |
| Wzór tlenku                                    |     | MgO |                  |    |    |   |     |
| Maksymalna wartościowość w związkach z wodorem |     |     |                  |    |    |   |     |
| Wzór związku chemicznego z wodorem             | NaH |     | AlH <sub>3</sub> |    |    |   |     |

- Uczniowie pracują w grupach 3 – osobowych (może to być ilość uczniów siedzących w jednej ławce).
- Rozdanie kart pracy uczniom.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Zebranie kart pracy przez nauczyciela.
- Oceny otrzymują wszystkie grupy zgodnie z punktacją:
  - 40 – 36 – bdb.
  - 35 – 30 – db.
  - 29 – 24 – dst.
  - 23 – 15 – dop.
  - 14 – 0 – ndst.

UWAGA:

Ćwiczenie może być wykorzystane również podczas lekcji powtórzeniowej.



### III. REAKCJE CHEMICZNE.

**Uczeń:**

- 1) *opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną.*

#### Ćwiczenie 7.

**Wyszukiwanie zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych w tekście źródłowym.**

Przeczytaj uważnie tekst. Wybierz z niego zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne i wpisz do tabeli.

*Ania wstała wczesnie rano. Zagotowała wodę na herbatę oraz usmażyła jajecznicę. Posypała ją drobno posiekany szczypiorkiem. Po śniadaniu pomyślała o niespodziance z okazji urodzin mamy. Odmroziła schab, pocięła go w plastry, a następnie rozbiła mięso tłuczkiem. W międzyczasie obrała ziemniaki, pokroiła je w słupki, a następnie usmażyła frytki i kotlety. Upiekła również ciasto z malinami. Po południu tata Ani porąbał drewno i rozpalił ognisko. Wszyscy razem piekli kielbaski.*

| Zjawisko fizyczne | Reakcja chemiczna |
|-------------------|-------------------|
|                   |                   |

- Praca indywidualna na zakończenie lekcji.
- Nauczyciel rozdaje karty pracy każdemu uczniowi.
- Czas pracy 8 min.
- Nauczyciel zbiera wszystkie karty i ocenia wg punktacji:

14 – 13 – bdb

12 – 10 – db

9 – 7 – dst

6 – 5 – dop

4 – 0 – ndst



Uczeń:

2) *Opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski.*

### Ćwiczenie 5.

#### Reakcja tlenku miedzi (II) z węglem (pokaz).

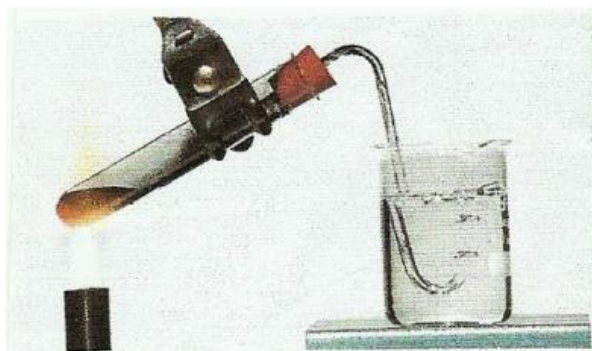
**Problem badawczy:** Na czym polega reakcja tlenku miedzi(II) z węglem?

**Odczynniki:** tlenek miedzi(II), węgiel, woda

**Szkoło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, korek z rurką odprowadzającą, zlewka, palnik, łapa drewniana.

#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel wsypuje do probówki mieszaninę tlenku miedzi(II) z węglem. Zamyka probówkę korkiem z rurką odprowadzającą. Koniec rurki zanurza do zlewki z wodą, a następnie silnie ogrzewa probówkę.



(Źródło zdjęcia: podręcznik „Świat chemii” wyd. Zamkor)

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

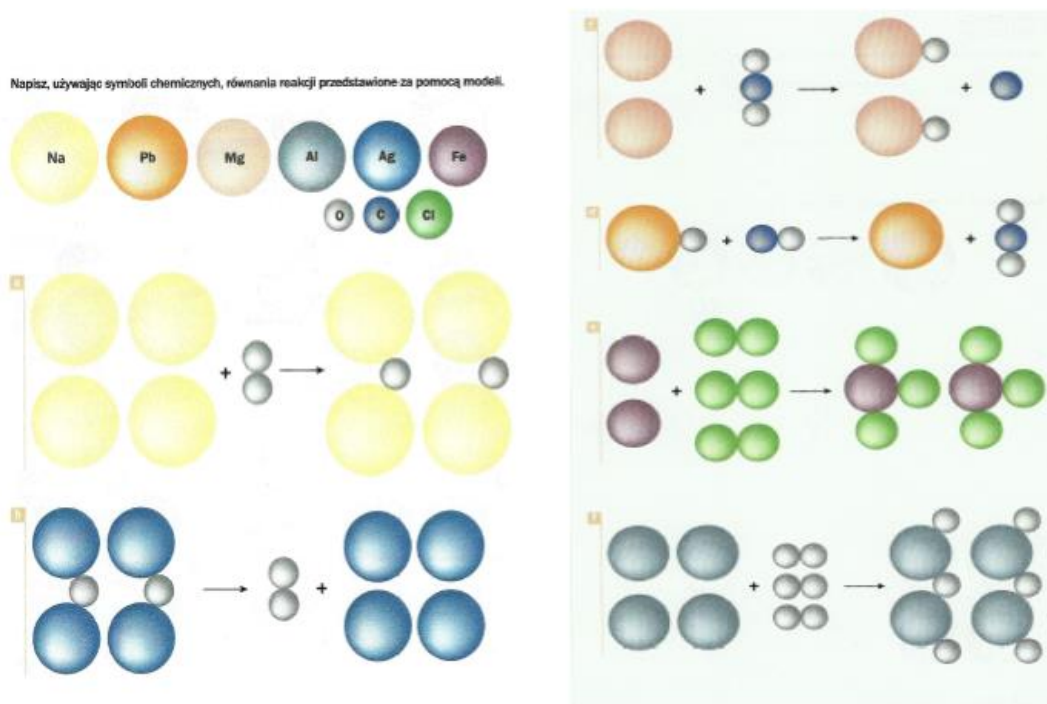
- a) Rozdanie kart pracy.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Uczniowie głośno formułują obserwacje i wnioski.
- d) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## Ćwiczenie 7.

### Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie ilustracji modelowych.

Napisz używając symboli chemicznych równania reakcji przedstawione za pomocą modeli.



(Źródło rysunku: „Chemia w zadaniach i przykładach” wyd. Nowa Era)

- Podział klasy na grupy 2 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- Ocenę otrzymuje każdy uczeń wg punktacji:

6 – bdb.  
5 – db.  
4 – dst.  
3 – 2 – dop.  
1 – 0 – ndst.



Uczeń:

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 – pieczenia ciasta).

## Ćwiczenie 6.

### Rozkład proszku do pieczenia.

**Problem badawczy:** Dlaczego do ciasta dodajemy proszku do pieczenia?

**Odczynniki:** proszek do pieczenia,

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik, łapa drewniana, lniana nitka, balonik.

**Przebieg doświadczenia:**

- Wsyp do probówki ok. 2g proszku do pieczenia. Na jej wylot nałóż balonik i mocno zawiąż nitką. Następnie ogrzewaj probówkę w płomieniu palnika.



(Źródło zdjęcia: podręcznik „Świat chemii” wyd. Zamkor)

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

- Uczniowie pracują w 3 – osobowych grupach.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas wykonania ćwiczenia 7 min.
- Uczniowie głośno podają proponowane obserwacje i wnioski.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.





**Uczeń:**

4) *Oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.*

### Ćwiczenie 1.

**Doświadczalne przedstawienie prawa zachowania masy.**

**Problem badawczy:** Czy masa substratów użytych do reakcji chemicznej różni się od masy produktów, które powstają w jej wyniku?

**Odczynniki chemiczne:** sproszkowana miedź lub wiórki miedziane,

Szkło i sprzęt laboratoryjny: waga, kolba stożkowa, korek gumowy, palnik, łąpa.

**Przebieg doświadczenia:**

- Odważ 2g sproszkowanej miedzi lub wiórek miedzianych i wsyp ją do kolby stożkowej, zamknij ją szczelnie korkiem, zważ i zapisz wynik. Ogrzewaj kolbę z miedzią i obserwuj pojawiające się zmiany. Następnie odstaw kolbę na bok i ponownie zważ.

|                                                   |  |
|---------------------------------------------------|--|
| Masa kolby z miedzią<br>przed ogrzaniem           |  |
| Masa kolby z miedzią<br>po ogrzaniu i ostygnięciu |  |

Obserwacje: .....

.....

Wniosek: .....

.....

Zapis słowny równania reakcji: .....

Zapis za pomocą symboli i wzorów: .....

Typ reakcji chemicznej: .....

- Rozdanie kart pracy. Uczniowie pracują w 4 – osobowych grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- Uczniowie samodzielnie wypełniają karty pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



#### Ćwiczenie 4.

##### Rozwiązywanie prostych zadań z wykorzystaniem prawa stałości składu.

###### Zadanie 1.

Stosunek masowy magnezu do tlenu w tlenku magnezu wynosi 3:2. Oblicz, ile gramów magnezu połączy się z 3,2 g tlenu.

###### Zadanie 2.

Wiedząc, że stosunek masowy wapnia do tlenu w tlenku wapnia wynosi 5:2 oblicz, ile gramów tlenu połączy się z 2,8 g wapnia.

###### Zadanie 3.

W tlenku żelaza(II) stosunek masowy żelaza do tlenu wynosi 7:2. Oblicz, ile gramów żelaza połączy się z 4,2 g tlenu.

- Uczniowie rozwiązują zadania samodzielnie.
- Wyniki zadań omawiane są ze wszystkimi uczniami.
- Nauczyciel może ocenić kilku uczniów, którzy jako pierwsi poprawnie wykonali zadanie.





#### IV. POWIETRZE I INNE GAZY.

Uczeń:

1) *Wykonuje lub obserwuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza.*

##### Ćwiczenie 1.

##### Badanie składu powietrza.

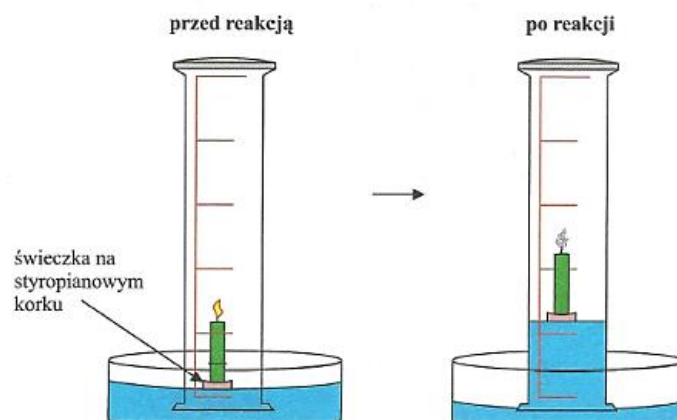
**Problem badawczy:** Jaką część powietrza stanowi tlen?

**Odczynniki:** woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** krystalizator, cylinder miarowy 250 cm<sup>3</sup>, świeczka, krążek styropianowy.

##### Przebieg doświadczenia:

- Do krystalizatora wlej wody i umieść na jej powierzchni krążek styropianowy z palącą się świeczką. Następnie przykryj świeczkę cylindrem podzielonym na 5 równych części zanurzając go na głębokość ok. 2 cm. Zapisz obserwacje i wnioski.



(Źródło rysunku: „Doświadczenia chemiczne dla gimnazjalisty” wyd. MAC)

Obserwacje: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wniosek: \_\_\_\_\_

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas wykonania doświadczenia 10 min.
- Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



Uczeń:

- 2) *Opisuje właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); odczytuje z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodorze; planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów.*

## Ćwiczenie 6.

### Otrzymywanie wodoru w reakcji magnezu z octem (pokaz).

**Problem badawczy:** W jaki sposób można otrzymać wodór?

**Odczynniki:** magnez, ocet, woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** palnik gazowy, statyw, probówki, krystalizator, korek z rurką odprowadzającą.

### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel umieszcza wiórki magnezowe w probówce i dodaje 4 cm<sup>3</sup> octu. Probówkę zamyka korkiem z rurką odprowadzającą i ogrzewa w płomieniu palnika. Wylot rurki wprowadza do probówki napełnionej wodą zanurzonej w krystalizatorze. Następnie do wylotu probówki napełnionej gazem zbliża palące się łuczywko.

## Ćwiczenie 9.

### Otrzymywanie tlenku węgla (IV) w reakcji chemicznej.

**Problem badawczy:** Jak otrzymać dwutlenek węgla w reakcji chemicznej?

### Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze

.....

.....

### Opis doświadczenia

Celem doświadczenia jest sprawdzenie – zweryfikowanie poprawności twojej odpowiedzi na pytanie badawcze lub problemowe.

### Instrukcja do doświadczenia

**Potrzebne materiały, przyrządy:** kolba miarowa 250 ml, 2 balony, łyżeczka, proszek do pieczenia, ocet, lejek.

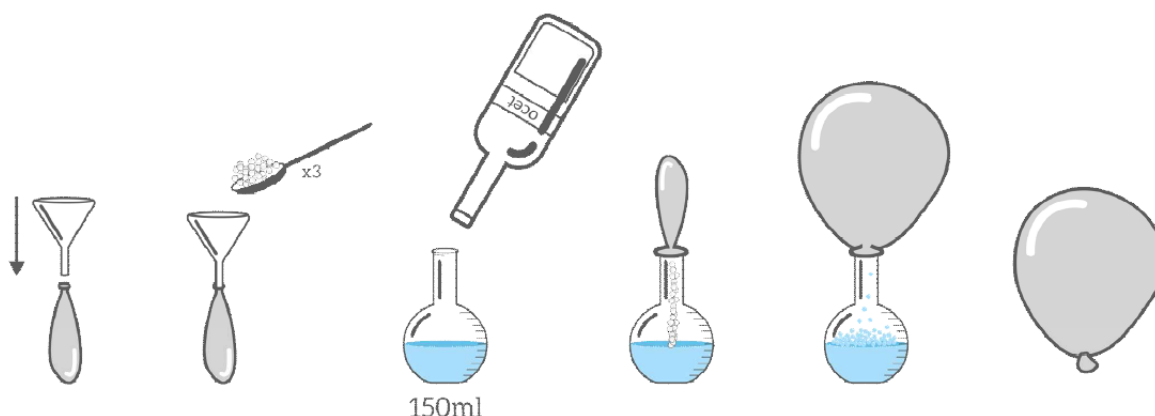
### Zadanie 1.

*Włożyć końcówkę lejka w otwór balonika i wsypać do środka 2-3 łyżeczki proszku do pieczenia. Do kolby wlać 150 ml octu. Złożyć balonik na otwór kolby i unieść go, wsypując proszek do pieczenia do kolby. Gdy piana w kolbie zniknie ostrożnie zdjąć balonik i zawiązać go.*



*Sprawdzić gęstość dwutlenku węgla w porównaniu do gęstości powietrza. Nadmuchać balonik tej samej wielkości, co balonik wypełniony dwutlenkiem węgla. Podnieść wysoko obydwa baloniki i puścić je, obserwując który z nich szybciej spada. Na podstawie obserwacji ocenić gęstość dwutlenku węgla w stosunku do gęstości powietrza.*

*Uwaga! Należy pamiętać, że powietrze wydychane z płuc ma nieco inny skład, niż otaczające nas powietrze atmosferyczne - zawiera ono zwiększoną ilość dwutlenku węgla. Nie ma to jednak znacznego wpływu na jego gęstość, dlatego możemy pominąć tę różnicę i posłużyć się pewnym przybliżeniem.*



### Zmienne występujące w doświadczeniu

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna)

.....

2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna)

.....

3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne)

.....

*Uczniowska dokumentacja doświadczenia (wyniki pomiarów, tabelki, rysunki, obliczenia)*



## Wnioski z doświadczenia

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą?

TAK ☐

NIE ☐

Wypowiedź uzasadnij.

.....

.....

## Podsumowanie

Nauczyłam / Nauczyłem się, że:

.....

.....

Źródło: [www.akademiauczniowska.pl](http://www.akademiauczniowska.pl)

## Ćwiczenie 12.

### Spalanie wodoru w bańkach mydlanych (pokaz).

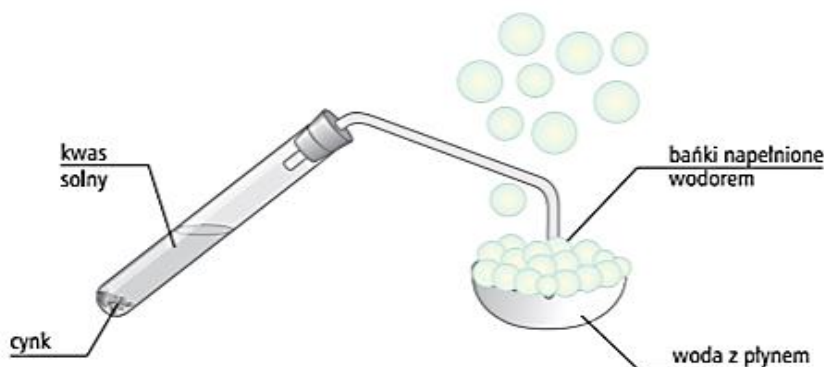
**Problem badawczy:** W jaki sposób otrzymać wodór i zbadać jego palność?

**Odczynniki:** cynk, kwas solny, woda, płyn do mycia naczyń.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** statyw, probówka, korek z rurką odprowadzającą, parownica, łuczywko.

### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel wysypuje do probówki umocowanej w statywie granulki cynku i wlewa rozcieńczony roztwór kwasu solnego. Zamyka probówkę korkiem z rurką odprowadzającą i wylot rurki wprowadza do parownicy z rozcieńczonym roztworem wodnym płynu do mycia naczyń. W parownicy powstają bańki mydlane wypełnione wodorem, które odrywają się od rurki. Do baniek nauczyciel zbliża palące się łuczywko.



(Źródło rysunku: podręcznik „Chemia w gimnazjum” wyd. WSiP)



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Obserwacje: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wniosek: \_\_\_\_\_

- a) Uczniowie pracują indywidualnie.
- b) Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy.
- c) Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- d) Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.
- e) Za bezbłędne formułowanie obserwacji i wniosków można uczniów nagradzać plusami.



**Realizator projektu**  
Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.  
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel./fax 41 263 21 10, [www.wsbiop.edu.pl](http://www.wsbiop.edu.pl)



Uczeń:

3) Wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania.

## Ćwiczenie 2.

Przyporządkowywanie nazwy gazu szlachetnego do jego zastosowania.

Połącz nazwy gazów szlachetnych z ich zastosowaniami oznaczonymi literami.



A



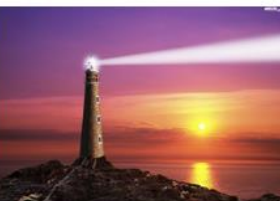
B



C



D



E



F

(Źródła zdjęć: <http://wiadomosci.dziennik.pl>, <http://www.divingpro.eu/>, <http://marcin-janus.flog.pl>,  
<http://www.widoczki.com/>, <http://mantosiuk.blogspot.com>)

ARGON ..... KRYPTON ..... KSENON ..... HEL ..... NEON ..... RADON .....

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytywanie odpowiedzi.
- Trzech pierwszych uczniów, którzy wykonają poprawnie ćwiczenie otrzymuje plusy.



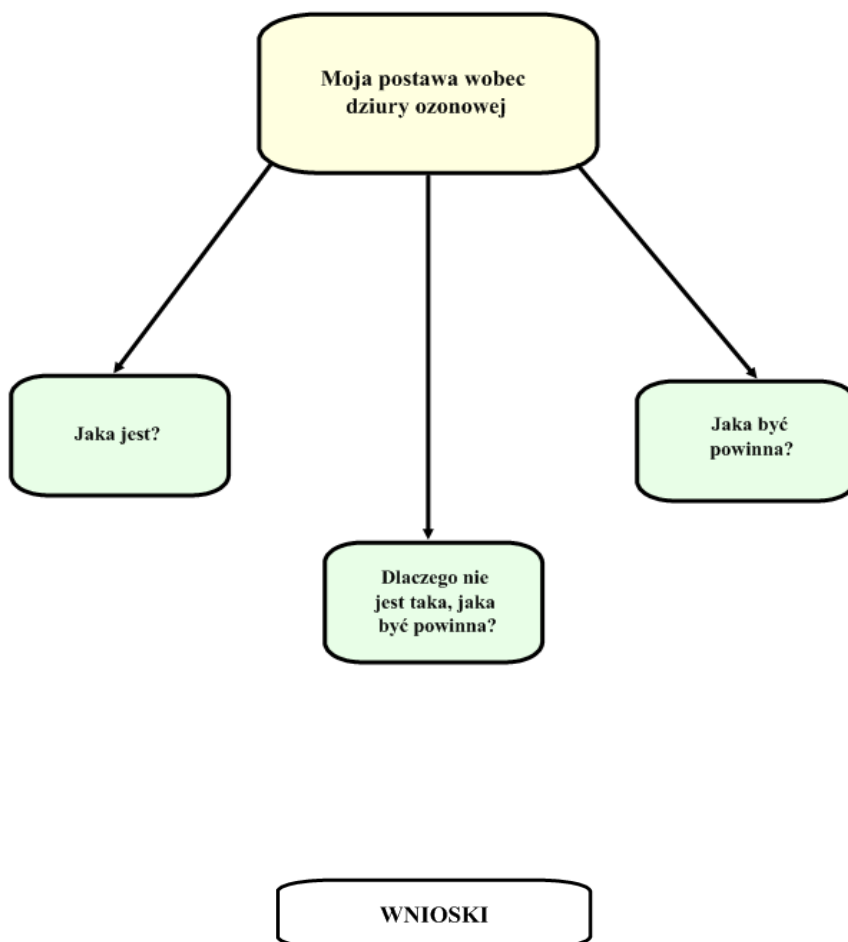
Uczeń:

5) *Opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu.*

## Ćwiczenie 2.

**Dokonanie samooceny swojej postawy wobec problemu dziury ozonowej – mataplan.**

- Podział klasy na trzy grupy.
- Nauczyciel przykleja chmurki na tablicy wg schematu.
- Każda grupa otrzymuje swoje zadanie:  
**Grupa 1.**– Jaka jest moja postawa wobec dziury ozonowej?  
**Grupa 2.**– Dlaczego moja postawa nie jest taka, jaka być powinna?  
**Grupa 3.**– Jaka powinna być moja postawa?  
Odpowiedzi zapisują na karteczkach samoprzylepnych.
- Liderzy grup przyklejają karteczki z odpowiedziami w odpowiednie chmurki.
- Wspólne ustalenie wniosków.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.







**Uczeń:**

**7) Opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem.**

#### Ćwiczenie 4

**Przedstawianie metod zabezpieczania metali przed korozją.**

Napisz pod każdym zdjęciem, w jaki sposób przedstawione na nich przedmioty zostały zabezpieczone przed korozją.



(Źródła zdjęć: <http://pl.123rf.com/>, <http://www.agrojurnal.com.pl/>, <http://www.rosik.pl/>)

- Uczniowie pracują w zespołach 2 – osobowych.
- Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Pierwszy zespół, który poprawnie wykona ćwiczenie otrzymuje ocenę bardzo dobrą.





**Uczeń:**

**8) Wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu.**

**Ćwiczenie 3.**

**Przyporządkowywanie nazwy tlenku do jego zastosowania.**

Połącz nazwy tlenków oznaczone cyframi z ich zastosowaniami oznaczonymi literami.

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. tlenek żelaza(III) | a) jubilerstwo               |
| 2. tlenek wapnia      | b) produkcja farb i lakierów |
| 3. tlenek glinu       | c) środek owadobójczy        |
|                       | d) odkwaszanie gleby         |
|                       | e) materiał ścierny          |
|                       | f) napoje gazowane           |
|                       | g) mechanika precyzyjna      |
|                       | h) polerowanie szkła i stali |

1. .... 2. .... 3. ....

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Głośne odczytanie odpowiedzi.
- d) Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje plusy.



Uczeń:

9) *Planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć tlenek węgla(IV) w powietrzu wydychanym z płuc.*

### Ćwiczenie 1.

**Wykrywanie obecności tlenku węgla(IV):**

- w powietrzu wydychanym z płuc,
- w napoju gazowanym np. woda sodowa.

**Problem badawczy:** Jak wykryć obecność tlenku węgla(IV)?

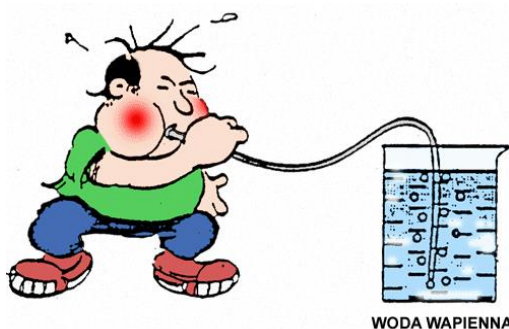
**Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze**

**Odczynniki:** woda wapienna, woda sodowa.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** zlewki, szklana rurka, korek z rurką odprowadzającą.

**Przebieg doświadczenia:**

- Do małej zlewki z wodą wapienną ostrożnie wdmuchaj przez rurkę powietrze z płuc. Zapisz obserwacje.



(Źródło rysunku: <http://www.nowaera.pl>)

Obserwacje: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Butelkę z wodą sodową zamknij korkiem z rurką odprowadzającą. Wylot rurki wprowadź do zlewki z wodą wapienną. Zapisz obserwacje.

Obserwacje: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Zmienne występujące w doświadczeniu

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna):

.....

2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna):

.....

3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne):

.....

Wnioski:

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą?      TAK ☐                      NIE ☐

Uzasadnienie:

.....

.....

- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- b) Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- c) Czas na wykonanie doświadczenia 10 min.
- d) Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## V. WODA I ROZTWORY WODNE.

Uczeń:

1) *Bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie.*

### Ćwiczenie 1.

**Badanie rozpuszczania się różnych substancji w wodzie.**

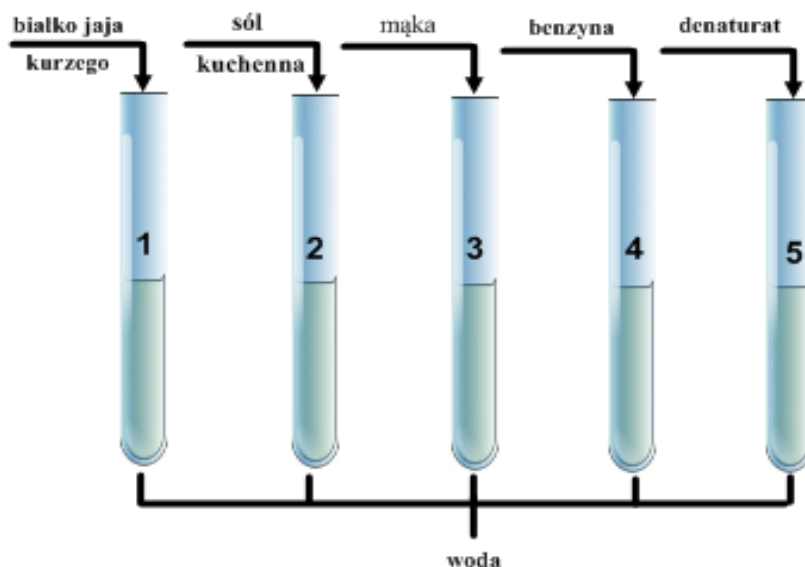
**Problem badawczy:** Czy wszystkie substancje rozpuszczają się w wodzie?

**Odczynniki:** białko jaja kurzego, sól kuchenna, mąka, benzyna, denaturat, woda (każda grupa może otrzymać inny zestaw odczynników).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, zlewki.

### Przebieg doświadczenia:

Do pięciu probówek nalej wodę do około  $\frac{1}{3}$  ich wysokości. Następnie do probówek wprowadź kolejno białko jaja kurzego, sól kuchenną, mąkę, benzynę i denaturat. Wstrząsaj przez chwilę każdą probówką. Uzupełnij tabelę i zapisz wnioski.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

| Numer próbówki | Badana substancja   | Zachowanie się substancji w wodzie<br>(rozpuszcza się/nie rozpuszcza się) |
|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.             | białko jaja kurzego |                                                                           |
| 2.             | sól kuchenna        |                                                                           |
| 3.             | mąka                |                                                                           |
| 4.             | benzyna             |                                                                           |
| 5.             | denaturat           |                                                                           |

Wnioski: \_\_\_\_\_

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



Uczeń:

- 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.*

### Ćwiczenie 5.

**Klasyfikowanie podanych przykładów na: roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny.**

Uzupełnij tabelę. Podziel wymienione mieszaniny substancji na roztwory właściwe, koloidy lub zawiesiny: *piasek w wodzie, kisiel, benzyna, sól kuchenna w wodzie, białko jaja kurzego w wodzie, ocet, krochmal, kreda w wodzie, soda oczyszczona w wodzie, mydło w płynie, jodyna, mąka w wodzie.*

| Roztwory właściwe | Koloidy | Zawiesiny |
|-------------------|---------|-----------|
|                   |         |           |

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- Głośne odczytanie odpowiedzi.
- Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje ocenę bardzo dobrą.



## Ćwiczenie dla uczniów szczególnie zainteresowanych.

### Rodzaje wody – czy każda woda to H<sub>2</sub>O ?

Znamy wiele zwyczajowych nazw różnych wód. Poniżej przedstawiono niektóre z nich. Połącz nazwy wód oznaczone cyframi z właściwymi określeniami oznaczonymi literami.

- |                         |                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. woda sodowa          | A. 3% roztwór wodny nadtlenku wodoru                                                                      |
| 2. woda amoniakalna     | B. woda nasycona pod ciśnieniem dwutlenkiem węgla                                                         |
| 3. woda królewska       | C. wodny roztwór amoniaku                                                                                 |
| 4. woda ciężka          | D. mieszanina stężonego kwasu azotowego(V) i stężonego kwasu solnego w stosunku objętościowym 1:3         |
| 5. woda wapienna        | E. nasycony wodny roztwór wodorotlenku wapnia                                                             |
| 6. woda utleniona       | F. woda wbudowana w różny sposób w sieć przestrzenną                                                      |
| 7. woda twarda          | G. woda, w której znaczącą część atomów wodoru stanowi deuter                                             |
| 8. woda destylowana     | H. woda zawierająca znaczne ilości soli różnych metali, zwłaszcza wapnia i magnezu                        |
| 9. woda krystalizacyjna | I. woda oczyszczona, pozbawiona soli mineralnych oraz większości innych substancji ją zanieczyszczających |

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. .... 6. .... 7. .... 8. .... 9. ....

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 8 min.
- c) Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania ćwiczenia.
- d) Nauczyciel ocenia pracę uczniów wg punktacji:

9 – bdb.  
8 – 7 – db.  
6 – 5 – dst.  
4 – 3 – dop.  
2 – 0 – ndst.





Uczeń:

3) *Planuje i wykonuje doświadczenie wykazujące wpływ czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.*

### Ćwiczenie 1.

**Badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie.**

**Problem badawczy:** W jaki sposób można przyspieszyć rozpuszczanie się substancji stałej w wodzie?

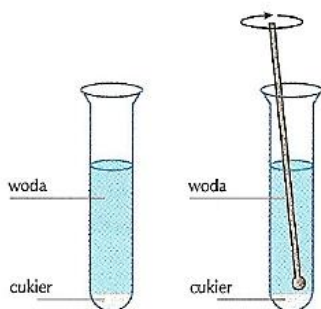
**Odczynniki:** cukier, woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, moździerz porcelanowy, bagietka, łyżeczka.

**Przebieg doświadczenia:**

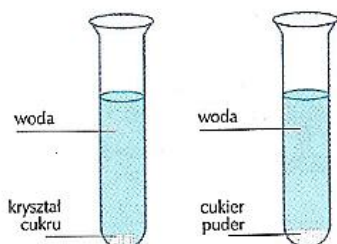
Do pięciu probówek nalej do około  $\frac{1}{3}$  ich wysokości zimnej wody, a do jednej gorącej.

- Do dwóch probówek z zimną wodą wsymp po pół łyżeczki cukru. Zawartość pierwszej zamieszaj bagietką, a drugą pozostaw bez zmian.



Obserwacje:.....  
.....

- Do moździerza wsymp pół łyżeczki cukru i rozdrobnij go. Następnie do dwóch probówek z zimną wodą wsymp, do pierwszej pół łyżeczki cukru nierozdrobnionego a do drugiej cukier rozdrobniony.



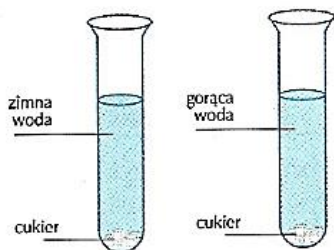
Obserwacje:.....  
.....



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Do probówek z zimną wodą i gorącą wodą wsyp po pół łyżeczki cukru.



Obserwacje:.....  
.....

(Źródło rysunków: Joanna Kotecka, Anna Remin –  
Woda i roztwory wodne - ćwiczenia)

Na podstawie obserwacji sformułuj wnioski.

Wnioski: .....  
.....

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



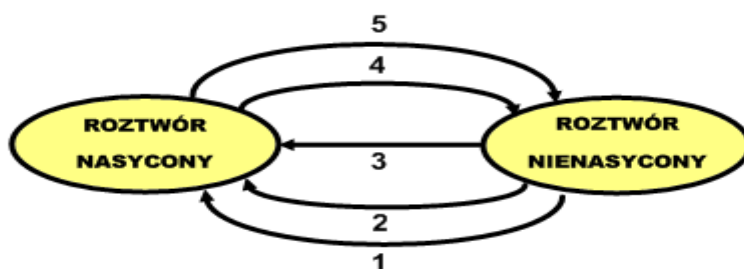
Uczeń:

4) *Opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym.*

### Ćwiczenie 3.

Uzupełnianie schematu: Jak z roztworu nasyconego otrzymać roztwór nienasycony i odwrotnie?

Uzupełnij poniższy schemat. Podaj nazwy procesów oznaczonych cyframi.



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

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Głośne odczytanie odpowiedzi.
- d) Nauczyciel może nagrodzić plusami kilku uczniów, którzy jako pierwsi poprawnie wykonali ćwiczenie.



**Uczeń:**

5) *Odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.*

#### Ćwiczenie 4.

**Odczytywanie z wykresów rozpuszczalności w funkcji temperatury:**

- rozpuszczalności w określonej temperaturze,
- temperatury, w której rozpuszczalność ma określoną wartość.

#### Grupa 1.

Korzystając z wykresów rozpuszczalności odpowiedz na pytania:

a) Jaka jest rozpuszczalność azotanu(V) ołowiu(II)  $Pb(NO_3)_2$  w wodzie:

- w temperaturze  $30^{\circ}C$  .....
- w temperaturze  $70^{\circ}C$  .....

b) W jakiej temperaturze rozpuszczalność jodku potasu KI wynosi 160g? .....

#### Grupa 2.

Korzystając z wykresów rozpuszczalności odpowiedz na pytania:

a) Jaka jest rozpuszczalność azotanu(V) potasu  $KNO_3$  w wodzie:

- w temperaturze  $20^{\circ}C$  .....
- w temperaturze  $60^{\circ}C$  .....

b) W jakiej temperaturze rozpuszczalność chlorku amonu  $NH_4Cl$  wynosi 45g? .....

#### Grupa 3.

Korzystając z wykresów rozpuszczalności odpowiedz na pytania:

a) Jaka jest rozpuszczalność chlorku potasu KCl w wodzie:

- w temperaturze  $50^{\circ}C$  .....
- w temperaturze  $80^{\circ}C$  .....

b) W jakiej temperaturze rozpuszczalność azotanu(V) sodu  $NaNO_3$  wynosi 85g? .....

#### Grupa 4.

Korzystając z wykresów rozpuszczalności odpowiedz na pytania:

a) Jaka jest rozpuszczalność cukru w wodzie:

- w temperaturze  $10^{\circ}C$  .....
- w temperaturze  $40^{\circ}C$  .....

b) W jakiej temperaturze rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi (II)  $CuSO_4$  wynosi 40g?

.....

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy (każda grupa otrzymuje inne zadanie).
- Czas na wykonanie zadania 5 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Każda grupa, która poprawnie wykona zadanie otrzymuje plusy.



**Uczeń:**

- 6) *Prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).*

**Ćwiczenie 7.**

**Obliczanie stężenia procentowego roztworu nasyconego w podanej temperaturze (korzystanie z wykresu rozpuszczalności).**

1. Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu w temperaturze  $50^{\circ}\text{C}$ , jeżeli rozpuszczalność badanej substancji w podanej temperaturze wynosi 40 g.
  2. Korzystając z wykresu rozpuszczalności oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu chlorku sodu w temperaturze  $90^{\circ}\text{C}$ .
- a) Uczniowie rozwiązują zadania w zespołach 2 – osobowych.
  - b) Czas na wykonanie ćwiczenia 10 min.
  - c) Wyniki zadań omawiane są ze wszystkimi uczniami.
  - d) Trzy pierwsze zespoły, które poprawnie rozwiążą zadania otrzymują ocenę bardzo dobrą.



**Uczeń:**

**7) *Proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.***

### **Ćwiczenie 3.**

**Badanie zachowania pióra w ropie naftowej.**

**Problem badawczy:** Czy ropa naftowa rozpuszcza się w wodzie?

**Odczynniki:** ropa naftowa, woda

**Sprzęt i szkło laboratoryjne:** 2 zlewki, ptasie pióro.

#### **Przebieg doświadczenia:**

Uczeń nalewa do zlewki ropy naftowej i zanurza w niej ptasie pióro. Do drugiej zlewki nalewa wody i wkłada do niej pióro sklezione ropą naftową.

- a) Doświadczenie przeprowadza uczeń dla całej klasy.
- b) Czas na wykonania doświadczenia 3 min.
- c) Uczniowie głośno formułują obserwacje i wnioski.
- d) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## VI. KWASY I ZASADY.

Uczeń:

- 1) Definiuje pojęcia: wodorotlenku, kwasu; rozróżnia pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$  i kwasów;  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .

### Ćwiczenie 3.

1. Analizowanie tabeli rozpuszczalności - rozróżnianie wodorotlenków i zasad.

### KARTA PRACY

Podane wzory i nazwy wodorotlenków przyporządkuj do odpowiedniej kolumny tabeli:

Wodorotlenek miedzi(II), wodorotlenek potasu,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ , wodorotlenek magnezu,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , wodorotlenek cynku

| Wodorotlenki słabo rozpuszczalne<br>w wodzie | Zasady |
|----------------------------------------------|--------|
| 1.....                                       | 1..... |
| 2.....                                       | 2..... |
| 3.....                                       | 3..... |
| 4.....                                       | 4..... |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe ( w tych grupach uczniowie pracują przez całą lekcję).
- Rozdanie kart pracy, tabeli rozpuszczalności.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Czytanie rozwiązania przez jedną osobę
- Grupa, która pierwsza poda prawidłowe rozwiązanie otrzymuje 5 pkt, druga 4 pkt itd. (punkty są sumowane na koniec lekcji i oceniane).





Uczeń:

2) *Opisuje budowę wodorotlenków i kwasów.*

## KARTA PRACY

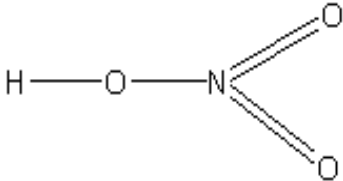
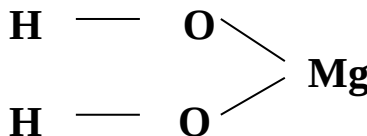
Przyporządkuj danemu modelowi jego nazwę, wzór sumaryczny i strukturalny.

|                     |                     |                                                                                                                                                                |
|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwas chlorowodorowy | HCl                 | H—Cl                                                                                                                                                           |
| Wodorotlenek wapnia | Ca(OH) <sub>2</sub> | $\begin{array}{c} \text{O} \text{---} \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Ca} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \text{---} \text{H} \end{array}$ |

|                          |                                |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwas węglowy             | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | $\begin{array}{c} \text{H} \text{---} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \text{---} \text{O} \end{array}$ |
| Wodorotlenek żelaza (II) | Fe(OH) <sub>2</sub>            | $\begin{array}{c} \text{H} \text{---} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Fe} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \text{---} \text{O} \end{array}$           |

|                    |                                |                                                                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwas siarkowy (VI) | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | $\begin{array}{c} \text{H} \text{---} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} = \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \text{---} \text{O} \end{array}$ |
| Wodorotlenek sodu  | NaOH                           | Na — O — H                                                                                                                                                               |



|                                 |                           |                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kwas<br/>azotowy (V)</b>     | <b>HNO<sub>3</sub></b>    |  |
| <b>Wodorotlenek<br/>magnezu</b> | <b>Mg(OH)<sub>2</sub></b> |  |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy (modeli, kartek z nazwami, wzorami sumarycznymi i strukturalnymi zasad i kwasów – rozsypanka ).
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.

### Instrukcja:

Grupy otrzymują po dwa modele ( jeden kwasu i jeden wodorotlenku) oraz kartki z wzorami sumarycznymi, strukturalnymi i nazwami (wszystkich występujących w ćwiczeniu).



Uczeń:

- 3) *Planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ); zapisuje odpowiednie równania reakcji.*

### Ćwiczenie 5.

Otrzymywanie kwasu węglowego (pokaz).

#### Doświadczenie 1

**Problem badawczy:** Czy można otrzymać kwas węglowy z węglanu wapnia?

**Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze**

**Odczynniki chemiczne:** węglan wapnia, kwas chlorowodorowy, woda destylowana, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy

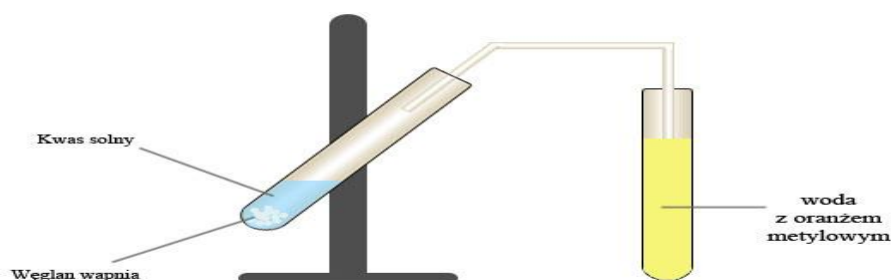
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** statyw, trzy probówki, szklana rurka.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel przygotowuje dwie probówki z wodą destylowaną i sprawdza zabarwienie uniwersalnego papierka wskaźnikowego w wodzie destylowanej. Następnie do wody w obu probówkach dodaje kilka kropli oranżu metylowego; do trzeciej z probówek wlewa  $5\text{cm}^3$  kwasu chlorowodorowego, wrzuca kilka kawałków węglanu wapnia i łączy za pomocą szklanej rurki z jedną z probówek.

### KARTA PRACY

Uzupełnij w karcie pracy obserwacje i wnioski.



### Polecenia:

Porównaj zmiany barwy papierka uniwersalnego i oranżu metylowego w trakcie doświadczenia.

Zapisz równanie zachodzącej reakcji.

Wyjaśnij na podstawie zapisanego równania reakcji powody obserwowanych zmian barwy wskaźnika.



Wyjaśnij, jaka właściwość odróżnia kwas węglowy od innych poznanych kwasów.

### Zmienne występujące w doświadczeniu

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna):

.....

2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna):

.....

3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne):

.....

Obserwacje.....

.....

Wnioski:

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą?      TAK ☐                      NIE ☐

Uzasadnienie:

.....

.....

- a) Rozdanie kart pracy, uczniowie pracują samodzielnie z kartami pracy.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Uczniowie odczytują proponowane obserwacje i wnioski.
- d) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

4) *Opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów.*

## Ćwiczenie 6.

**Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI).**

### Doświadczenie 1

**Problem badawczy:** Czy kwas siarkowy (VI) jest żrący?

**Odczynniki chemiczne:** stężony kwas siarkowy (VI), cukier, tkanina, drewno.

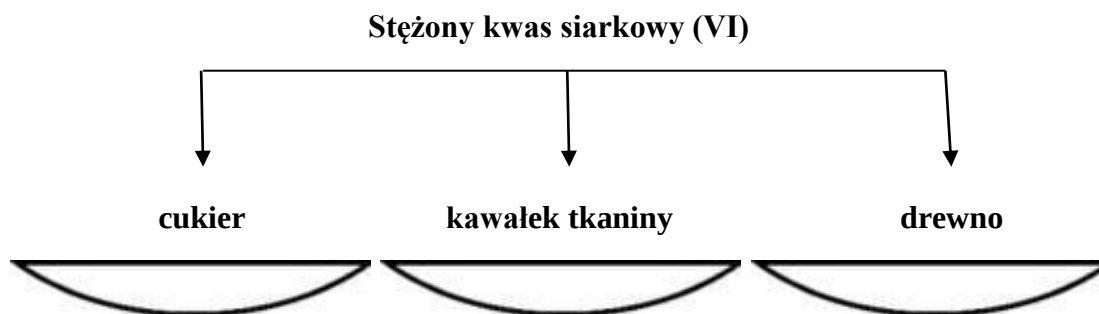
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** trzy szkiełka zegarkowe, szczypce, pipeta.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel na trzech szkiełkach zegarkowych umieszcza kolejno cukier, tkaninę i drewno. Na przygotowanych substancjach umieszcza po 3 krople stężonego kwasu siarkowego (VI). Tkaninę chwyta szczypcami i płucze pod bieżącą wodą.

## KARTA PRACY

Uzupełnij w karcie pracy obserwacje i wnioski.



Obserwacje.....

.....

Wnioski.....



**Uczeń:**

6) *Wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników.*

**Ćwiczenie 2.**

**Obserwacja zmiany barwy wskaźników w różnych roztworach (pokaz).**

*Doświadczenie 1*

**Problem badawczy**– Czy wskaźniki w roztworach o różnych odczynach przyjmują różne zabarwienie?

**Odczynniki chemiczne:** lakmus, fenoloftaleina, wywar z czerwonej kapusty, oranż metylowy, papierek uniwersalny, woda, kwas chlorowodorowy, wodorotlenek potasu.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 15 probówek, zakraplacz.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel 5 probówek napelnia wodą do 1/3 ich objętości, następnie 5 roztworem kwasu, kolejne 5 roztworem wodorotlenku. do każdej dodaje kilka kropel fenoloftaleiny, lakmusu, wywaru z czerwonej kapusty, oranżu metylowego, w każdej sprawdza zabarwienie papierka uniwersalnego.

## KARTA PRACY

**Wpisz zabarwienie roztworu w odpowiednie miejsca w tabeli:**

| Wskaźnik     | Papierek uniwersalny | Lakmus | Fenoloftaleina | Oranż metylowy | Wyar z czerwonej kapusty |
|--------------|----------------------|--------|----------------|----------------|--------------------------|
| roztwór      |                      |        |                |                |                          |
| woda         |                      |        |                |                |                          |
| kwas         |                      |        |                |                |                          |
| wodorotlenek |                      |        |                |                |                          |

- Rozdanie kart pracy, uczniowie samodzielnie uzupełniają karty pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 7 min.
- Uczniowie odczytują wnioski.



**Uczeń:**

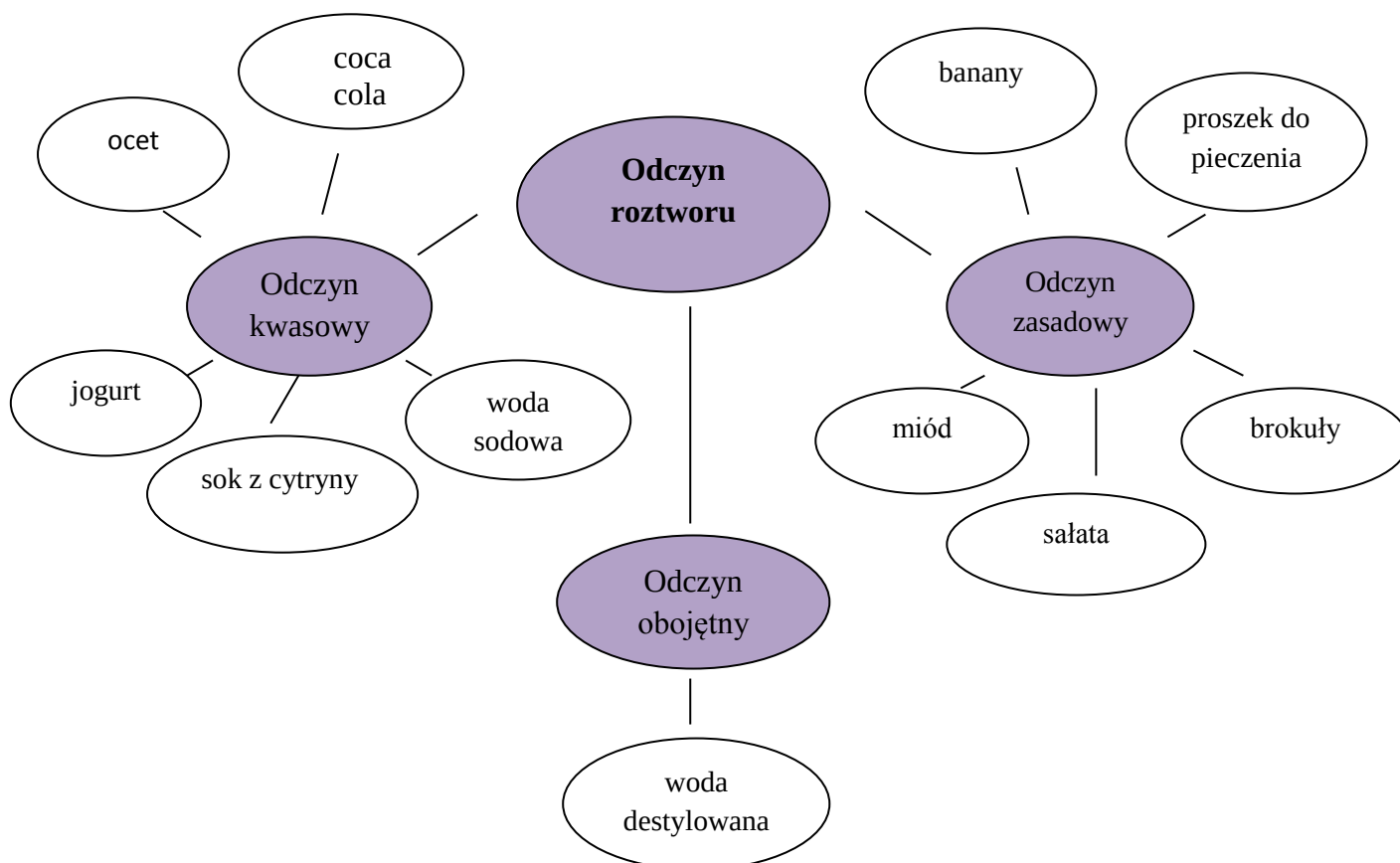
**7) Wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego.**

**Ćwiczenie 3.**

**Odczyn roztworów różnych produktów spożywczych – mapa mentalna.**

Wykonaj mapę mentalną charakteryzującą odczyn roztworu .

Przykładowa mapa mentalna



- Uczniowie pracują w grupach czteroosobowych.
- Uczniowie tworzą mapę mentalną na kartonach.
- Czas wykonania zadania: 15 min.
- Liderzy grup przedstawiają efekty swojej pracy.
- Nauczyciel wspólnie uczniami wybiera najlepszy schemat mapy mentalnej, który uczniowie zapisują do zeszytu.





## Uczeń:

- 8) *Interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.).*

## Ćwiczenie 2.

### Ustalanie odczynu substancji za pomocą skali pH.

#### Doświadczenie

**Problem badawczy:** W jaki sposób zmienia się pH roztworu w zależności od zabarwienia papierka uniwersalnego?

**Odczynniki chemiczne:** , coca cola, roztwór mydła w płynie, sok z cytryny, woda, roztwór soli kuchennej, mleko, papierek uniwersalny, ocet.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki z roztworami.

#### Przebieg doświadczenia:

- Przedstawiciele grup badają zabarwienie papierka uniwersalnego w produktach używanych w życiu codziennym.

## KARTA PRACY

Wpisz zabarwienie papierka uniwersalnego w podanych roztworach i określ pH.

| Badana substancja      | Barwa papierka | pH roztworu |
|------------------------|----------------|-------------|
| ocet                   |                |             |
| coca cola              |                |             |
| mydło w płynie         |                |             |
| sok z cytryny          |                |             |
| woda                   |                |             |
| roztwór soli kuchennej |                |             |
| mleko                  |                |             |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy i zestawów probówek z roztworami.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 7 min.
- Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

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

**Ćwiczenie 4.**

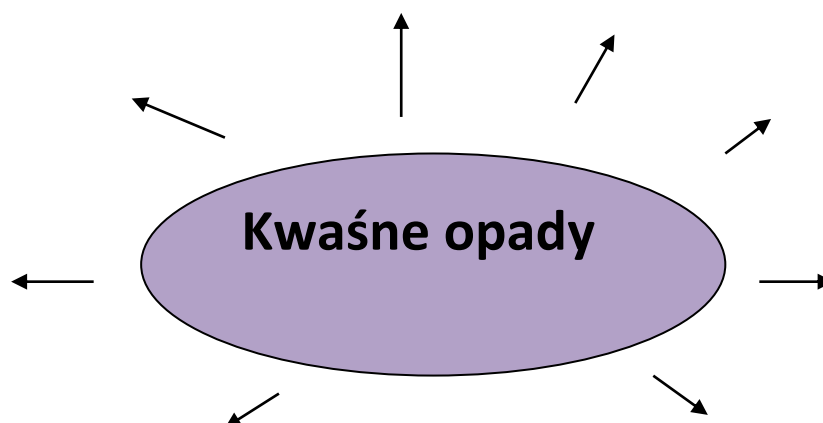
**Przyczyny i skutki kwaśnych opadów – burza mózgów.**

(Uczniowie dyskutują na temat skutków kwaśnych opadów)

**KARTA PRACY**

**Odpowiedz na pytanie: „Jakie są skutki kwaśnych opadów? ”.**

Odpowiedzi zapisz na arkuszu papieru w formie zaprezentowanej poniżej:



**Podane przyczyny i skutki kwaśnych opadów przyporządkuj do odpowiedniej kolumny w tabeli.**

*obumieranie roślin, zakwaszona gleba i woda, emitowanie dużych ilości CO<sub>2</sub> w fabrykach, używanie nawozów sztucznych, emisja spalin samochodowych, spalanie zasyarczonego węgla, choroby i zgony zwierząt, korozja metali.*



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

| Przyczyny kwaśnych opadów | Skutki kwaśnych opadów |
|---------------------------|------------------------|
| 1.....                    | 1.....                 |
| 2.....                    | 2.....                 |
| 3.....                    | 3.....                 |
| 4.....                    | 4.....                 |

- Podział klasy na grupy 2 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Czytanie rozwiązania przez jedną osobę.
- Grupa, która pierwsza poda prawidłowe rozwiązanie otrzymuje 5 pkt., druga 4 pkt. itd.  
(punkty są sumowane na koniec lekcji i oceniane)



## VII. SOLE.

Uczeń:

1) Wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (np.  $HCl + NaOH$ ).

### Ćwiczenie 3.

Ćwiczenia w projektowaniu doświadczeń pozwalających otrzymać sól w reakcji zobojętniania.

**Problem badawczy:** Jak zaprojektować reakcję zobojętniania?

**Odczynniki:** zasada sodowa, kwas chlorowodorowy, zasada potasowa, kwas siarkowy (VI), wskaźniki.

**Sprzęt laboratoryjny:** probówki.

**Przebieg doświadczenia:**

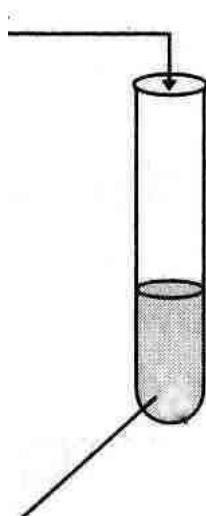
- Wybierz odpowiedni kwas, wodorotlenek oraz wskaźnik do reakcji otrzymywania danej soli.
- Wykonaj doświadczenie.
- Uzupełnij schemat doświadczenia.
- Zapisz obserwacje.
- Zapisz wniosek w postaci równania cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego.

### Karta pracy

Tytuł doświadczenia: \_\_\_\_\_.

Odczynniki chemiczne (nazwy): \_\_\_\_\_.

Uzupełnij wzory:



Obserwacje: \_\_\_\_\_.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wniosek: \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- b) Rozdanie kart pracy z instrukcją do wykonania doświadczenia (każda grupa może otrzymać inną sól).
- c) Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- d) Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Realizator projektu**

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.  
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel./fax 41 263 21 10, [www.wsbiip.edu.pl](http://www.wsbiip.edu.pl)



## Uczeń:

2) *Pisze wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie.*

## Ćwiczenie 1

Ćwiczenia w ustalaniu wzorów sumarycznych soli i ich nazw.

### Karta pracy ucznia

Uzupełnij tabelę wpisując w odpowiednie miejsca wzór sumaryczny lub nazwę soli.

| Nazwa soli         | Wzór sumaryczny soli | Nazwa soli        | Wzór sumaryczny soli |
|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| azotan (V) wapnia  |                      | siarczek sodu     |                      |
|                    | $K_2SO_4$            | węglan cynku      |                      |
|                    | $CuS$                |                   | $MgSO_3$             |
| chlorek glinu      |                      | fosforan (V) litu |                      |
| siarczan (IV) baru |                      |                   | $FeCl_2$             |

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytanie odpowiedzi.
- Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje plusy.



**Uczeń:**

**3) Pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli.**

**Ćwiczenie 1.**

**Badanie rozpuszczalności różnych soli w wodzie.**

**Problem badawczy:** Czy sole rozpuszczają się w wodzie?

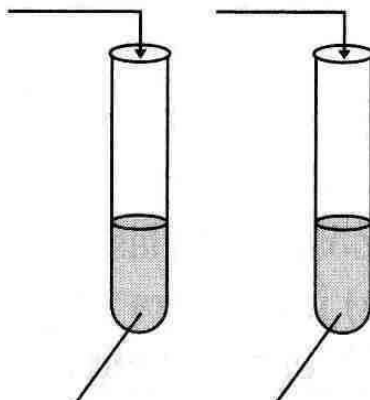
**Odczynniki:** chlorek sodu (sól kuchenna), siarczan (VI) miedzi (II), węglan wapnia, węglan sodu, azotan (V) potasu, siarczek sodu, woda, (każda grupa otrzymuje do wykonania doświadczenia dwie inne sole).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki.

**Przebieg doświadczenia:**

- Do dwóch probówek wsyp różne sole, a następnie dolej wody. Wstrząśnij probówkami.
- Sprawdź, czy sole rozpuszczają się w wodzie czy nie rozpuszczają się.
- Narysuj schemat doświadczenia i napisz obserwacje.
- Zapisz wnioski.

Uzupełnij schemat.



Obserwacje: \_\_\_\_\_.

Wniosek: \_\_\_\_\_.

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy z instrukcją wykonania doświadczenia.
- Czas na wykonanie doświadczenia - 10 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

**4) Pisze równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu).**

## Ćwiczenie 2.

**Otrzymywanie soli w reakcjach:**

- magnez z kwasem chlorowodorowym,
- zasada potasowa z kwasem siarkowym (VI),
- tlenek węgla (IV) z zasadą wapniową,
- tlenek miedzi (II) z kwasem chlorowodorowym.

**Problem badawczy:** Jakie są sposoby otrzymywania soli?

**Odczynniki:** magnez, drut miedziany, tlenek miedzi (II), kwas chlorowodorowy, kwas siarkowy (VI), zasada potasowa, zasada wapniowa., tlenek węgla (IV), fenoloftaleina.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, statyw na probówkę, plastikowa rurka, palnik.

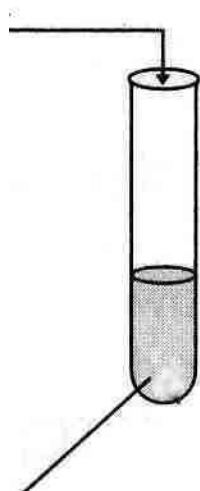
**Wykonanie doświadczeń:**

- Uczeń do probówki wlewa 2 cm<sup>3</sup> kwasu chlorowodorowego i wrzuca do roztworu wiórki magnezowe.
- Uczeń do probówki wlewa 2 cm<sup>3</sup> zasady potasowej, wkrapla kroplę fenoloftaleiny, a następnie dolewa 2cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego (VI).
- Uczeń do probówki wlewa zasadę wapniową, wkłada do niej plastikową rurkę. Przez rurkę wydycha z płuc dwutlenek węgla (IV) do roztworu zasady.
- Uczeń wsypuje na dno probówki tlenku miedzi (II) i wlewa 2 cm<sup>3</sup> kwasu chlorowodorowego. Probówkę umieszcza w łapie. Całość ogrzewa w płomieniu palnika.

**Karta pracy ucznia:**

Tytuł doświadczenia: \_\_\_\_\_.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje: \_\_\_\_\_.





**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wniosek: \_\_\_\_\_.

- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- b) Każda grupa opisuje inne doświadczenie.
- c) Rozdanie kart pracy.
- d) Czas na wykonanie doświadczeń – 30 min.
- e) Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- f) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Realizator projektu**

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.  
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel./fax 41 263 21 10, [www.wsbiip.edu.pl](http://www.wsbiip.edu.pl)



Uczeń:

5) Wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej.

### Ćwiczenie 3.

Strącanie osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków.

**Problem badawczy:** Jakie substancje trzeba do siebie dodać, aby wytrącił się osad ?

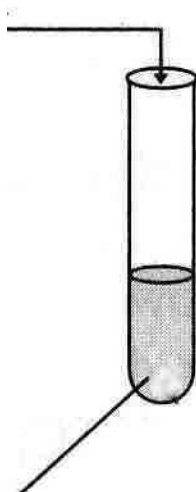
**Odczynniki chemiczne:** roztwory wodne siarczynu(VI) miedzi(II) i zasady sodowej, węglanu sodu i chlorku wapnia lub każdy inny zestaw odczynników.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki.

**Przebieg doświadczenia:**

- Do probówki uczeń wlewa jednego roztworu a następnie dodaje drugiego roztworu.
- Uzupełnij schemat doświadczenia.
- Napisz obserwacje i wnioski.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje: \_\_\_\_\_.

Wniosek: \_\_\_\_\_.

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
- Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

**6) Wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.**

**Ćwiczenie 1**

**Przyporządkowywanie opisu właściwości i zastosowania soli do odpowiednich nazw.**

Przyporządkuj opis soli do jej nazwy.

- |                          |                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. Azotan (V) potasu     | A. Sól srebra, stosowana do wyrobu luster.                      |
| 2. Azotan (V) srebra(I)  | B. Nierozpuszczalna w wodzie, osadza się na ściankach czajnika. |
| 3. Chlorek sodu          | C. Sól potasowa stosowana jako nawóz sztuczny.                  |
| 4. Siarczan (VI) magnezu | D. Sól, która przyprawia potrawy                                |
| 5. Węglan wapnia         | E. Sól sodowa stosowana jako szkło wodne.                       |
| 6. Węglan sodu           | F. Sól stosowana jako środek przeczyszczający.                  |
|                          | G. Sól znajdująca się w proszku do pieczenia.                   |

- a) Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- b) Rozdanie kart pracy.
- c) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- d) Głośne odczytanie odpowiedzi.
- e) Trzech pierwszych uczniów, którzy poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymuje plusy.



## VIII. WĘGIEL I JEGO ZWIĄZKI Z WODOREM.

Uczeń:

1) Wymienia naturalne źródła węglowodorów.

### Ćwiczenie 2

**Badanie właściwości naturalnych surowców energetycznych.**

**Problem badawczy:** Jakie właściwości mają dostępne surowce energetyczne?

**Odczynniki chemiczne:** drewno, torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** szalki Petriego, wykałaczki, plastikowa łyżeczka, kartka papieru.

**Przebieg doświadczenia:**

- na szalce Petriego położyć kawałki drewna, torfu, węgla brunatnego i kamiennego.
- Zbadaj ich kruchość, twardość, odporność na ścieranie.
- Sprawdź, czy każdym z nich można narysować obrazek na kartce papieru.
- Zapisz obserwacje w tabeli.
- Zapisz wnioski uzupełniając zdania.

| Rodzaj obserwacji      | Drewno | Torf | Węgiel brunatny | Węgiel kamienny |
|------------------------|--------|------|-----------------|-----------------|
| Barwa                  |        |      |                 |                 |
| Twardość               |        |      |                 |                 |
| Kruchość               |        |      |                 |                 |
| Odporność na ścieranie |        |      |                 |                 |

**Wnioski:**

1. \_\_\_\_\_ mają charakterystyczny połysk.
  2. \_\_\_\_\_ jest materiałem porowatym zawierającym szczątki roślin.
  3. Spośród badanych materiałów największą twardość ma \_\_\_\_\_.
  4. \_\_\_\_\_ są kruche.
- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
  - b) Rozdanie kart pracy.
  - c) Czas na wykonanie doświadczenia 15 min.
  - d) Liderzy grup odczytują wyniki pracy.
  - e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## Uczeń:

- 3) *Tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów.*

## Ćwiczenie 1

**Zapisywanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych i strukturalnych alkanów.**

Uzupełnij tabelę wpisując odpowiedni wzór.

| Nazwa alkanu | Wzór sumaryczny | Wzór półstrukturalny | Wzór strukturalny |
|--------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| pentan       |                 |                      |                   |
|              | $C_3H_8$        |                      |                   |
| metan        |                 |                      |                   |
|              |                 | $CH_3-CH_3$          |                   |
|              | $C_6H_{14}$     |                      |                   |

- Uczniowie pracują samodzielnie.
- Czas na wykonanie ćwiczenia – 10 min.
- Rozdanie kart pracy.
- Nauczyciel ocenia prace trzech pierwszych uczniów.



**Uczeń:**

**4) Obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu.**

**Ćwiczenie 1.**

**Badanie produktów spalania metanu.**

**Problem badawczy:** Jakie produkty otrzymujemy podczas spalania metanu?

**Odczynniki chemiczne:** woda, gaz ziemny ewentualnie butan z zapalniczki, woda wapienna.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** kolba okrągłodenna lub zlewka.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel najpierw zwilża ścianki kolby wodą wapienną. Po zapaleniu palnika umieszcza nad nim skośnie kolbę tak, aby produkt reakcji wprowadzić do kolby.
  - O czym świadczy osad na ściankach kolby i powstające krople?
- a) Uczniowie pracują w zespołach 2 – osobowych.
  - b) Czas na wykonanie ćwiczenia 10 min.
  - c) Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje.
  - d) W zeszytach uczniowie rysują schemat doświadczenia.
  - e) Uczniowie piszą równanie reakcji.



**Uczeń:**

**5) Wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu.**

### Ćwiczenie 3.

#### Badanie właściwości benzyny i parafiny.

**Problem badawczy:** Czy różnią się właściwościami benzyna i parafina?

**Odczynniki chemiczne:** benzyna, ciekła parafina, woda, aceton.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, wykałaczki, porcelanowe naczynka, podgrzewacz, pipety, zapalki.

#### Wykonanie doświadczenia:

- Badanie rozpuszczalności benzyny i parafiny w wodzie. Nauczyciel wlewa do dwóch probówek po 1 cm<sup>3</sup> wody. Do jednej dolewa kilka kropel benzyny a do drugiej parafiny. Wstrząsa zawartość obu probówek.
- Badanie rozpuszczalności benzyny i parafiny w acetonie. Nauczyciel wlewa do dwóch następnych probówek acetonu i postępuje jak w poprzednim doświadczeniu.
- Badanie palności benzyny i parafiny. W dwóch krystalizatorach umieszcza po kilka kropel benzyny i parafiny i zbliża najpierw do jednej a później do drugiej zapaloną wykałaczkę.

#### Karta pracy

Uzupełnij:

| Związek organiczny | Rozpuszczalność |            |
|--------------------|-----------------|------------|
|                    | w wodzie        | w acetonie |
| Benzyna            |                 |            |
| Parafina           |                 |            |

Opisz wygląd płomieni, którymi spalały się węglowodory:

- Benzyna – \_\_\_\_\_.
- Parafina – \_\_\_\_\_.

Wnioski: \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

- Czas wykonania ćwiczenia – 10 min
- Rozdanie kart pracy.
- Uczniowie pracują samodzielnie.
- Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.



## Uczeń:

6) *Podaje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podaje zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów.*

## Ćwiczenie 3

**Zapisywanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych i strukturalnych alkenów i alkinów.**

Uzupełnij tabelę wpisując odpowiednie wzory lub nazwy

| Nazwa alkenu lub alkinu | Wzór sumaryczny | Wzór półstrukturalny | Wzór strukturalny |
|-------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| propyn                  |                 |                      |                   |
|                         | $C_2H_4$        |                      |                   |
|                         | $C_4H_8$        |                      |                   |
| etyn                    |                 |                      |                   |
|                         | $C_5H_8$        |                      |                   |
| propen                  |                 |                      |                   |

- Uczniowie pracują samodzielnie.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczenia – 10 min.
- Nauczyciel ocenia prace trzech pierwszych uczniów.





**Uczeń:**

**7) Opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etynu i etynu.**

## Ćwiczenie 2.

**Otrzymywanie etynu i badanie jego właściwości.**

**Problem badawczy:** Jakie właściwości posiada etyn?

**Odczynniki chemiczne:** karbid, woda, alkohol etylowy, woda bromowa.

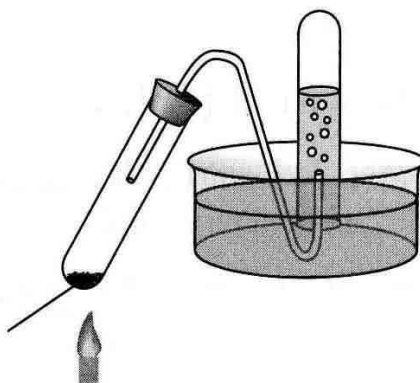
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** statyw, probówka z korkiem, rurka odprowadzająca, krystalizator, probówka, długa wykałaczka, zapalki, palnik.

**Przebieg doświadczenia:**

- a) Otrzymywanie etynu.
  - Nauczyciel wlewa do probówki z korkiem mieszaninę wody z alkoholem etylowym, wrzuca karbid i umieszcza ją w statywie. Zamyka probówkę korkiem z rurką odprowadzającą. Krystalizator napełnia wodą do połowy i umieszcza drugą probówkę wypełnioną wodą do góry dnem. Ogrzewa probówkę umocowaną w statywie, a wydzielający się gaz zbiera w drugiej probówce i zamyka ją korkiem. W ten sposób można przygotować kilka probówek z gazem i zamknąć je.
- b) Badanie właściwości etynu.
  - Badanie barwy i zapachu. Nauczyciel otwiera probówkę i jeden uczniów określa zapach gazu.
  - Badanie palności. Do drugiej probówki nauczyciel wkłada zapaloną wykałaczkę.
  - Reakcja z wodą bromową. Nauczyciel wlewa wodę bromową do trzeciej probówki.

## Karta pracy ucznia

Uzupełnij:



Źródło schematu ze zbioru *Chemia WSiP*



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

| Właściwości etynu               | Obserwacje |
|---------------------------------|------------|
| Barwa                           |            |
| Zapach                          |            |
| Palność                         |            |
| Zachowanie<br>w wodzie bromowej |            |

Wniosek: \_\_\_\_\_.

- a) Uczniowie pracują w zespołach 2– osobowych.
- b) Rozdanie kart pracy.
- c) Czas wykonania ćwiczenia – 5 min.
- d) Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.



Uczeń:

8) *Projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych.*

### Ćwiczenie1

Odróżnianie butanu od etenu.

**Problem badawczy:** Jak odróżnić węglowodór nasycony od nienasyconego?

**Odczynniki chemiczne:** butan i eten w zamkniętych probówkach, woda bromowa.

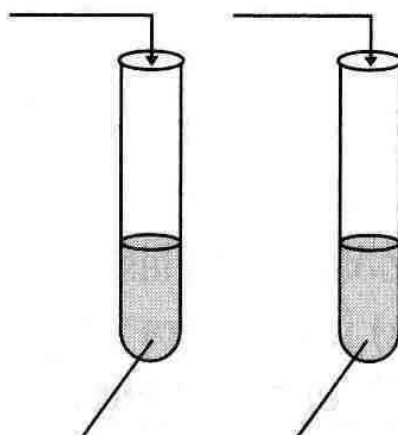
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel do probówek z zamkniętymi w środku gazami wlewa wodę bromową najpierw do jednej a potem do drugiej, wstrząsając zawartość probówek.

**Karta pracy ucznia:**

Uzupełnij:



Obserwacje: \_\_\_\_\_.

Wniosek \_\_\_\_\_.

- Uczniowie pracują w zespołach 2 - osobowych.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia – 5 min
- Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.



**Uczeń:**

**9) Zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.**

**Ćwiczenie 3.**

**Badanie właściwości polietylenu (pokaz).**

**Problem badawczy:** Jakie właściwości ma polietylen?

**Odczynniki chemiczne:** polietylen (fragment torebki jednorazowej).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** podgrzewacz, zapalaki, drut miedziany, szalka Petriego

**Przebieg doświadczenia:**

- Podgrzewacz ustawiamy na szalce Petriego i zapalamy.
- Niewielki kawałek torebki owijamy drutem miedzianym.
- Po chwili wyjmujemy próbkę z płomienia.

**Karta pracy ucznia:**

Odpowiedz na pytania i sformułuj wnioski.

- 1) Jaką barwę ma płomień palącego się polietylenu? \_\_\_\_\_.
- 2) Czy płomień jest kopący? \_\_\_\_\_.
- 3) Czy polietylen pali się po wyjęciu z płomienia? \_\_\_\_\_.
- 4) Jaki jest zapach wydzielającego gazu w czasie spalania polietylenu? \_\_\_\_\_.
- 5) Co dzieje się z próbką podczas spalania? \_\_\_\_\_.

Wniosek \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

- a) Uczniowie pracują samodzielnie.
- b) Rozdanie kart pracy.
- c) Czas wykonania ćwiczenia – 5 min.
- d) Uczniowie głośno odczytują proponowane obserwacje i wnioski.



## IX. POCHODNE WĘGLOWODORÓW. SUBSTANCJE CHEMICZNE O ZNACZENIU BIOLOGICZNYM.

Uczeń:

1) Tworzy nazwy prostych alkoholi i pisze ich wzory sumaryczne i strukturalne.

### Ćwiczenie 1.

Modelowanie cząsteczek alkoholi o krótkich łańcuchach węglowych.

#### KARTA PRACY

Na podstawie nazw, wzorów sumarycznych i strukturalnych podanych alkoholi zbuduj modele ich cząsteczek.

|                  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alkohol metylowy | $\text{CH}_3\text{OH}$          | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$                                                                                                                                                                      |
| Alkohol etylowy  | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$                                                                                                               |
| Alkohol butylowy | $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- Rozdanie kart pracy (modeli kulkowych, kartek z nazwami alkoholi, wzorami sumarycznymi i strukturalnymi).
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.

#### Instrukcja:

Grupy otrzymują po trzy nazwy alkoholi, zestawy kulkowe do modelowania oraz kartki z wzorami sumarycznymi, strukturalnymi.



**Uczeń:**

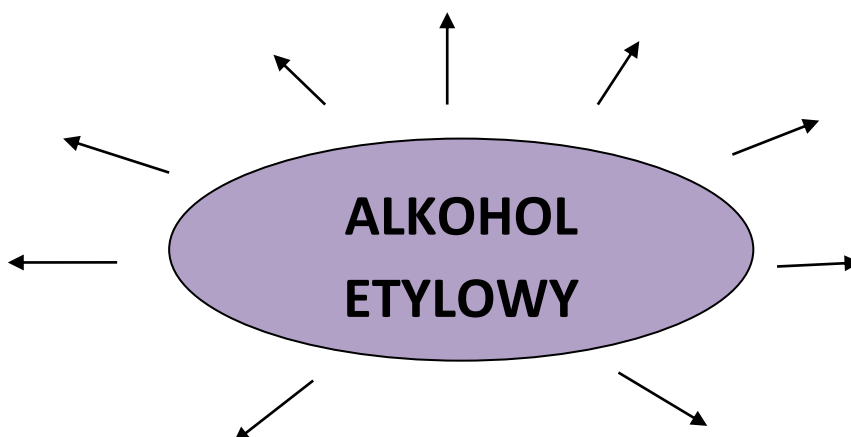
**2) Bada właściwości etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki.**

### Ćwiczenie 5.

Burza mózgów (uczniowie dyskutują na temat działania alkoholu etylowego na organizm ludzki).

### KARTA PRACY

**Odpowiedz na pytanie: „W jaki sposób alkohol etylowy działa na organizm ludzki? ”.**  
**Odpowiedzi zapisz na arkuszu papieru w formie zaprezentowanej poniżej:**



- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- b) Rozdanie arkuszy papieru.
- c) Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- d) Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



**Uczeń:**

**3) Zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; bada i opisuje właściwości glicerolu; wymienia jego zastosowania.**

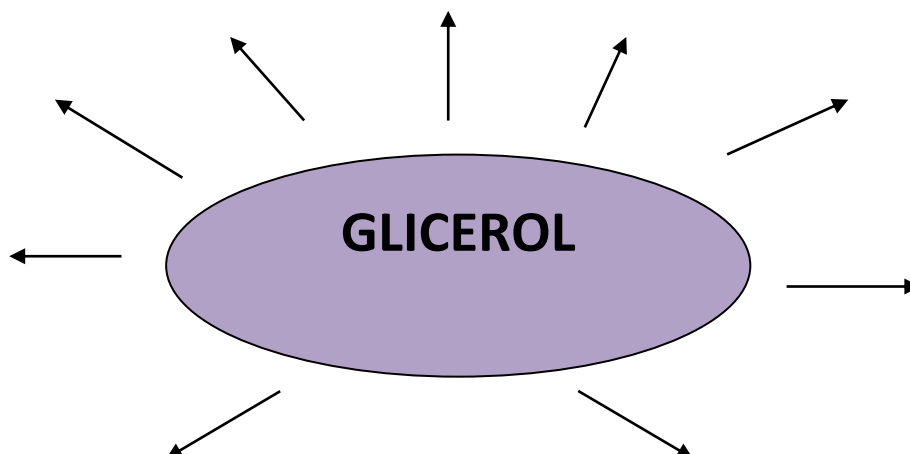
**Ćwiczenie 3.**

**Wyszukanie w różnych źródłach (encyklopedie, Internet) informacji o zastosowaniu glicerolu.**

### KARTA PRACY

**Skorzystaj z Internetu, encyklopedii, podręcznika i odpowiedz na pytanie: „Gdzie znalazł zastosowanie glicerol?”.**

**Odpowiedzi zapisz na arkuszu papieru w formie zaprezentowanej poniżej:**



- a) Podział klasy na grupy 4 – osobowe.
- b) Praca z Internetem, encyklopedią, podręcznikiem.
- c) Czas na wykonanie ćwiczenia 7 min.
- d) Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



## Uczeń:

- 4) Podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienia ich zastosowania: pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne.

## Ćwiczenie 4.

Uzupełnienie tabeli zawierającej:

- nazwę systematyczną kwasu,
- wzór półstrukturalny,
- wzór sumaryczny,
- nazwę i wzór alkanu od którego wywodzi się dany kwas.

## KARTA PRACY

Podane nazwy kwasów, wzory półstrukturalne, strukturalne i nazwy alkanów od których wywodzą się kwasy przyporządkuj do odpowiednich kolumn w tabeli.

kwas butanowy; kwas etanowy;  $\text{HCOOH}$ ; etan,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;  $\text{H-COOH}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$ ; propan,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ; metan,  $\text{CH}_4$ ; kwas propanowy;  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

| Nazwa systematyczna kwasu | Wzór półstrukturalny      | Wzór sumaryczny                   | Nazwa i wzór alkanu od którego wywodzi się dany kwas |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| kwas metanowy             |                           |                                   |                                                      |
|                           | $\text{CH}_3\text{-COOH}$ |                                   |                                                      |
|                           |                           | $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ |                                                      |
|                           |                           |                                   | butan, $\text{C}_4\text{H}_{10}$                     |

- Ćwiczenie dla każdego ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Głośne odczytanie odpowiedzi.
- Trzech pierwszych uczniów otrzymuje plusy.





**Uczeń:**

**5) Bada i opisuje właściwości kwasu etanowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali).**

### Ćwiczenie 1.

**Badanie właściwości kwasu etanowego – doświadczenia uczniowskie.**

- badanie odczynu
- reakcja z NaOH
- reakcja z Mg
- reakcja z CuO

#### Doświadczenie 1

**Problem badawczy:** Jaki odczyn wykazuje kwas etanowy?

**Odczynniki chemiczne:** kwas octowy, papierek uniwersalny, oranż metylowy.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 2 probówki, zakraplacz.

**Przebieg doświadczenia:**

- Uczeń z grupy I sprawdza odczyn kwasu etanowego za pomocą papierka uniwersalnego i oranżu metylowego.

### KARTA PRACY

**Zbadaj odczyn kwasu etanowego, zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.**

papierek uniwersalny



kwas etanowy

Obserwacje.....

.....  
.....

oranż metylowy



kwas etanowy

Obserwacje.....

.....  
.....

Wniosek.....



## Doświadczenie 2

**Problem badawczy:** Czy kwas etanowy reaguje z zasadą sodową?

**Odczynniki chemiczne:** kwas etanowy, papierek uniwersalny, wodorotlenek sodu, oranż metylowy.

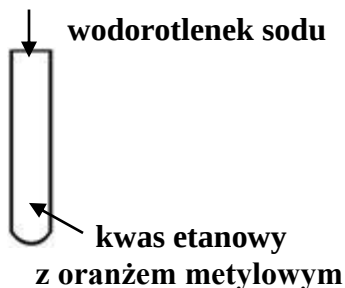
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, zakraplacz.

**Przebieg doświadczenia:**

- Uczeń z grupy II w probówce umieszcza 5cm<sup>3</sup> kwasu etanowego z kilkoma kroplami oranżu metylowego i powoli zakrapla wodorotlenek sodu.

## KARTA PRACY

Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.



Obserwacje.....

.....

.....

.....

Wnioski.....

.....



### Doświadczenie 3

**Problem badawczy:** Czy kwas etanowy reaguje z metalami?

**Odczynniki chemiczne:** magnez, kwas etanowy.

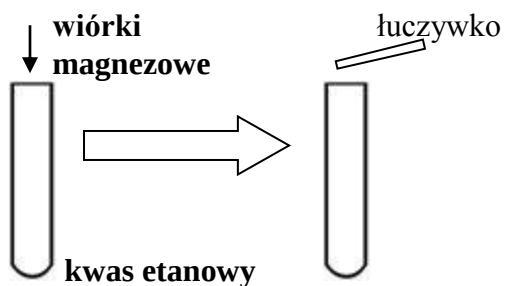
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, łuczywko.

**Przebieg doświadczenia:**

- Uczeń z grupy III umieszcza w probówce do 1/3 jej objętości kwas etanowy i wrzuca wiórki magnezowe. Nauczyciel do wylotu probówki zbliża zapalone łuczywko.

### KARTA PRACY

Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.



Obserwacje.....

.....

.....

.....

.....

.....

Wnioski.....

.....



## Doświadczenie 4

**Problem badawczy:** Czy kwas etanowy reaguje z tlenkami metali?

**Odczynniki chemiczne:** tlenek miedzi (II), kwas etanowy.

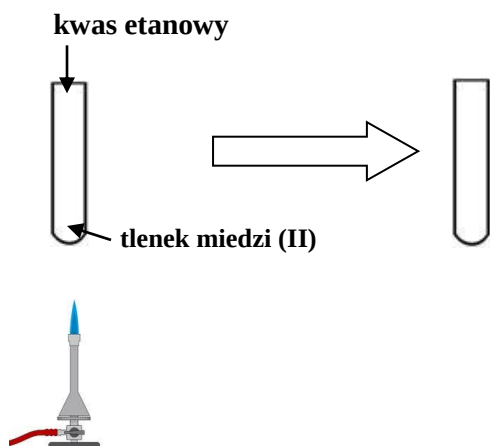
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik, zakraplacz.

### Przebieg doświadczenia:

- Uczeń z grupy IV umieszcza w probówce tlenek miedzi (II) i wlewa do 1/3 objętości kwasu etanowego. Następnie w płomieniu palnika ogrzewa zawartość probówki.

## KARTA PRACY

Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.



Obserwacje.....

.....

.....

.....

.....

.....

Wnioski.....

.....

- Podział klasy na 4 grupy.
- Rozdanie kart pracy i zestawów do doświadczeń.
- Czas na wykonanie ćwiczeń 10 min.
- Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.



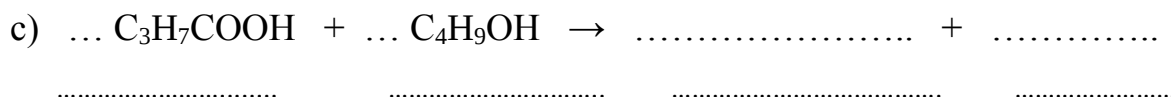
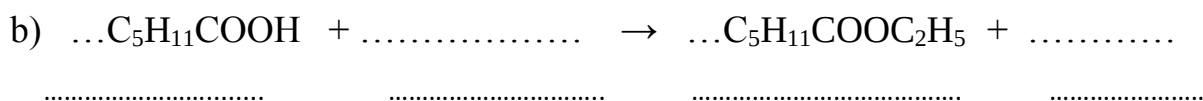
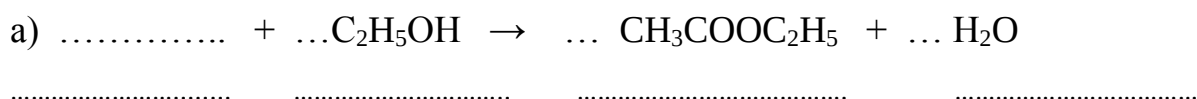
**Uczeń:**

- 6) Wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami monohydroksylowymi; tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie.

### Ćwiczenie 3.

Uzupełnianie równań reakcji otrzymywania estrów.

Określ substrat, produkt, współczynnik stechiometryczny w podanych reakcjach otrzymywania estrów i wpisz w brakujące miejsca w reakcji. Pod reakcjami podpisz nazwy substratów i produktów reakcji.



- Uczniowie pracują parami.
- Czas wykonania ćwiczenia 7 min.
- Trzy grupy, które pierwsze poprawnie wykonają ćwiczenie otrzymują oceny bardzo dobre.



**Uczeń:**

9) *Opisuje właściwości długolącuchowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego.*

## Ćwiczenie 1.

### Badanie właściwości kwasów tłuszczowych

#### Doświadczenie 1.

**Problem badawczy:** Jaki odczyn wykazują kwasy tłuszczowe?

**Odczynniki chemiczne:** kwas palmitynowy, stearynowy, oleinowy, papierek uniwersalny.

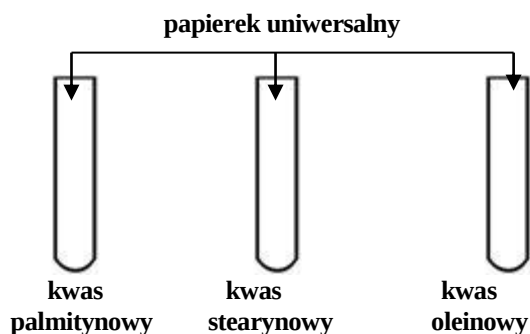
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 3 probówki.

#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel w 3 probówkach umieszcza kolejno kwas palmitynowy, stearynowy, oleinowy. W każdej z probówek sprawdza odczyn substancji za pomocą papierka uniwersalnego.

### KARTA PRACY

**Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.**



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....



## Doświadczenie 2.

**Problem badawczy:** Czy wyższe kwasy karboksylowe ulegają spalaniu?

**Odczynniki chemiczne:** kwas palmitynowy, stearynowy, oleinowy

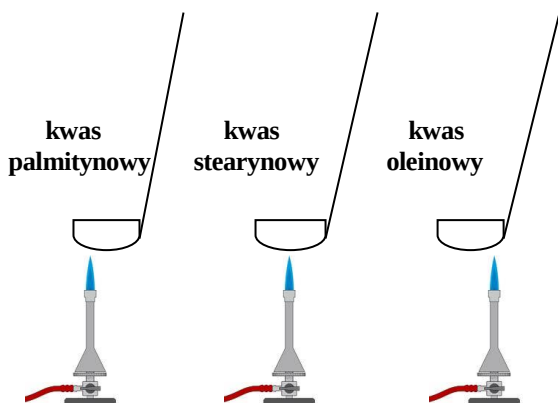
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 3 łyżeczki do spalań, palnik

### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel łyżką do spalań nabiera kolejno małe ilości z kwasów: palmitynowego, stearynowego i oleinowego. Umieszcza łyżeczkę w płomieniu palnika, następnie gasi palnik.

## KARTA PRACY

Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....



### Doświadczenie 3.

**Problem badawczy:** Czy poznane kwasy tłuszczowe odbarwiają wodę bromową?

**Odczynniki chemiczne:** kwas palmitynowy, stearynowy, oleinowy, woda bromowa.

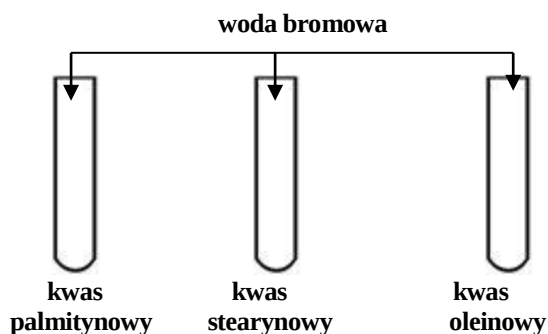
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 3 probówki.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel do probówek z badanymi kwasami dolewa wody bromowej (lub rozcieńczonego roztworu manganianu (VII) potasu); wstrząsa probówką.

### KARTA PRACY

Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....





#### Doświadczenie 4.

**Problem badawczy:** Czy zachodzi reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu?

**Odczynniki chemiczne:** kwas stearynowy, fenoloftaleina, wodorotlenek sodu.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** parownica.

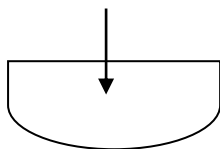
#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel wlewa do parownicy 2 cm<sup>3</sup> 10% roztworu NaOH i dodaje dwie krople fenoloftaleiny oraz około 0,3 g kwasu stearynowego, po czym zawartość parownicy ogrzewa ostrożnie w płomieniu palnika.

#### KARTA PRACY

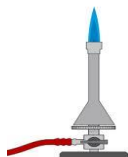
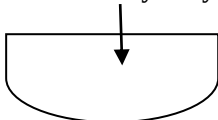
Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.

Wodorotlenek sodu  
z fenoloftaleiną



parownica

kwas stearynowy



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....



**Uczeń:**

**10) Klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego.**

**Ćwiczenie 3.**

**Odróżnianie tłuszczu od substancji tłustej (próba akroleinowa).**

**Problem badawczy:** Czy każda substancja tłusta jest tłuszczem?

**Odczynniki chemiczne:** olej roślinny, olej silnikowy.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** 2 parownice, palnik.

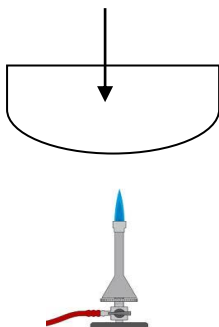
**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel w obu parownicach umieszcza po kilka kropli oleju silnikowego i oleju roślinnego. Obie parownice bardzo silnie ogrzewa w płomieniu palnika.

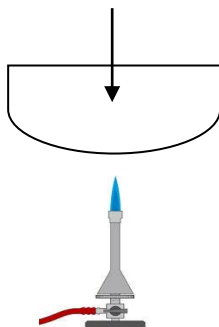
## KARTA PRACY

**Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.**

**olej silnikowy**



**olej roślinny**



Obserwacje.....

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

Wniosek.....

.....



**Uczeń:**

**11) Opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny).**

## Ćwiczenie 2.

**Budowanie modeli prostych amin.**

### KARTA PRACY

**Na podstawie nazw, wzorów sumarycznych i strukturalnych podanych amin zbuduj modele ich cząsteczek.**

|                     |                                                  |  |
|---------------------|--------------------------------------------------|--|
| <b>metyloamina</b>  | <b>CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub></b>              |  |
| <b>etyloamina</b>   | <b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> NH<sub>2</sub></b> |  |
| <b>propyloamina</b> | <b>C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> NH<sub>2</sub></b> |  |

- Podział klasy na grupy 4 – osobowe
- Rozdanie kart pracy (modeli kulkowych, kartek z nazwami amin, wzorami sumarycznymi i strukturalnymi).
- Czas na wykonanie ćwiczenia 5 min.
- Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.

### Instrukcja:

Grupy otrzymują po trzy nazwy amin, zestawy kulkowe do modelowania oraz kartki z wzorami sumarycznymi, strukturalnymi.



**Uczeń:**

12) *Wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów.*

## Ćwiczenie 1.

**Określanie składu pierwiastkowego białka.**

### Doświadczenie 1.

**Problem badawczy:** Czy białka zawierają w cząsteczkach wodę, węgiel?

**Odczynniki chemiczne:** białko jaja kurzego, papierek kobaltowy.

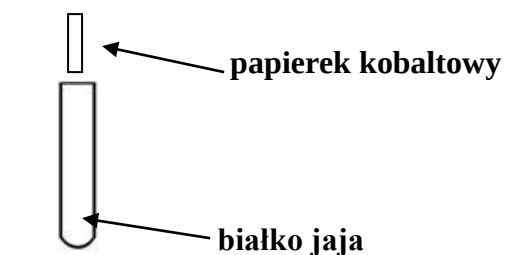
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel w probówce umieszcza białko jaja kurzego i ogrzewa w płomieniu palnika. Po ogrzewaniu umieszcza w probówce papierek kobaltowy.

## KARTA PRACY

**Uzupełnij obserwacje i wnioski w karcie pracy.**



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....



## Doświadczenie 2.

**Problem badawczy:** Czy białka zawierają w cząsteczkach azot?

**Odczynniki chemiczne:** białko jaja kurzego, papierek lakmusowy, wodorotlenek sodu.

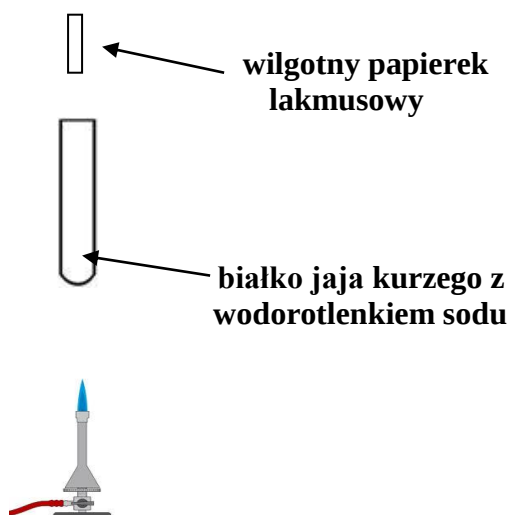
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik.

### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel w probówce umieszcza białko jaja kurzego i podobną ilość zasady sodowej; ogrzewa w płomieniu palnika. U wylotu probówki umieszcza wilgotny papierek lakmusowy.

## KARTA PRACY

Uzupełnij obserwacje i wnioski w karcie pracy.



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....



### Doświadczenie 3.

**Problem badawczy:** Czy białka zawierają w cząsteczkach siarkę?

**Odczynniki chemiczne:** białko jaja kurzego, azotan (V) ołowiu (II).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik.

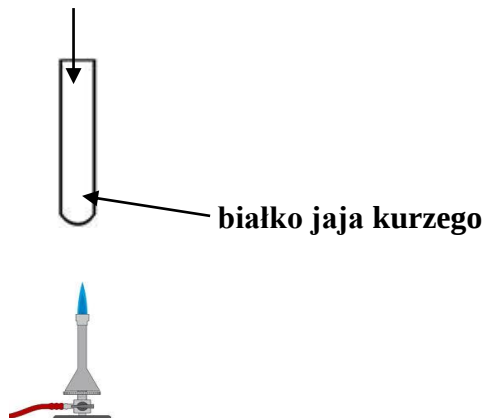
#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel w probówce umieszcza białko jaja kurzego i około  $2\text{cm}^3$  azotanu (V) ołowiu (II); ogrzewa w płomieniu palnika aż do uzyskania widocznych zmian.

### KARTA PRACY

Uzupełnij obserwacje i wnioski w karcie pracy.

azotan (V) ołowiu (II)



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

.....

- Rozdanie kart pracy.
- Uczniowie samodzielnie uzupełniają karty pracy.
- Czas wykonania doświadczenia 5 min.



**Uczeń:**

**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.**

**Ćwiczenie 2.**

**Badanie zachowania się białka pod wpływem czynników zewnętrznych.**

**Problem badawczy:** Czy temperatura ma wpływ na zachowanie się białka?

**Odczynniki chemiczne:** białko jaja kurzego.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, palnik.

**Przebieg doświadczenia:**

- Nauczyciel w probówce umieszcza białko jaja kurzego, probówkę ogrzewa przy użyciu palnika

**KARTA PRACY**

**Zapisz obserwacje i wniosek w karcie pracy.**



Obserwacje.....

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

Wniosek.....

.....

- Rozdanie kart pracy, uczniowie samodzielnie uzupełniają karty pracy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.
- Czas wykonania doświadczenia 5 min.



## Uczeń:

14) Wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone.

## Ćwiczenie 1.

### Badanie składu pierwiastkowego cukrów.

**Problem badawczy:** Jakie pierwiastki wchodzą w skład cząsteczek cukrów?

**Odczynniki chemiczne:** cukier, stężony roztwór kwasu siarkowego (VI).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** zlewka, bagietka.

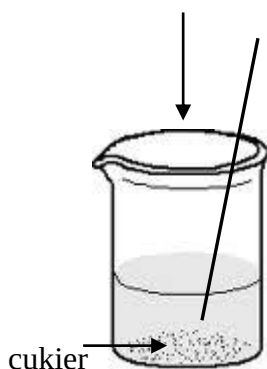
### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel w zlewce umieszcza cukier i dodaje stężony kwas siarkowy (VI) aż do całkowitego zwilżenia cukru.

## KARTA PRACY

Uzupełnij obserwacje i wnioski w karcie pracy.

stężony roztwór kwasu  
siarkowego (VI)



Obserwacje.....

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

Wnioski.....

- Uczniowie pracują w parach.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczeń 5 min.
- Przedstawienie obserwacji i wniosków przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.





**Uczeń:**

**15) Podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania.**

## Ćwiczenie 2.

**Badanie właściwości glukozy.**

**Problem badawczy:** Czy glukoza rozpuszcza się w wodzie?

**Odczynniki chemiczne:** glukoza, woda.

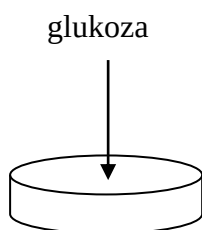
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** szkiełko zegarkowe, zlewka, bagietka.

**Przebieg doświadczenia:**

- Uczniowie w grupach badają stan skupienia, barwę, smak oraz rozpuszczalność glukozy w wodzie.

## KARTA PRACY

**Zbadaj stan skupienia, barwę, smak, rozpuszczalność w wodzie glukozy. Obserwacje i wnioski zapisz w karcie pracy.**



|                |  |
|----------------|--|
| stan skupienia |  |
| barwa          |  |
| smak           |  |
| zapach         |  |



Obserwacje.....

.....

.....

.....

Wnioski.....



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



### **Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- a) Podział klasy na 4 grupy.
- b) Rozdanie kart pracy i zestawów do doświadczeń.
- c) Czas na wykonanie ćwiczeń 7 min.
- d) Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



#### **Realizator projektu**

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.  
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel./fax 41 263 21 10, [www.wsbiip.edu.pl](http://www.wsbiip.edu.pl)



**Uczeń:**

16) *Podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych).*

## Ćwiczenie 1.

**Badanie właściwości sacharozy.**

**Problem badawczy:** Czy sacharoza jest rozpuszczalna w wodzie?

**Odczynniki chemiczne:** sacharoza, woda.

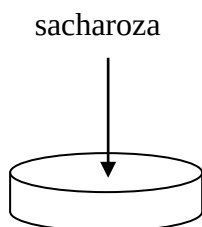
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** szkiełko zegarkowe, zlewka, bagietka.

**Przebieg doświadczenia:**

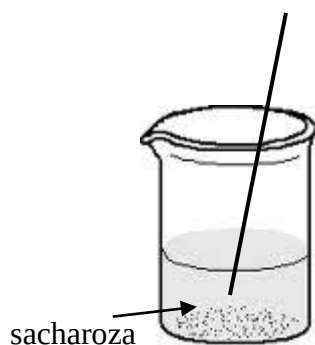
- Uczniowie w grupach badają stan skupienia, barwę, smak oraz rozpuszczalność sacharozy w wodzie.

## KARTA PRACY

**Zbadaj stan skupienia, barwę, smak, rozpuszczalność w wodzie sacharozy. Obserwacje i wnioski zapisz w karcie pracy.**



|                |  |
|----------------|--|
| stan skupienia |  |
| barwa          |  |
| smak           |  |
| zapach         |  |



Obserwacje.....

.....

.....

.....



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



### Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Wnioski.....

.....

- a) Podział klasy na 4 grupy.
- b) Rozdanie kart pracy i zestawów do doświadczeń.
- c) Czas na wykonanie ćwiczeń 7 min.
- d) Przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę z grupy.
- e) Ćwiczenie nie podlega ocenie.



#### Realizator projektu

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.  
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel./fax 41 263 21 10, [www.wsbiop.edu.pl](http://www.wsbiop.edu.pl)



**Uczeń:**

**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.**

### Ćwiczenie 3.

#### Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych.

**Problem badawczy:** Jak wykryć skrobię w produktach spożywczych?

**Odczynniki chemiczne:** kleik skrobiowy lub plaster ziemniaka, roztwór jodyny.

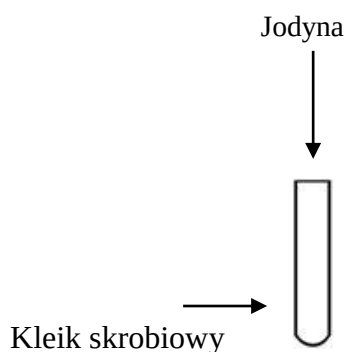
**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, zakraplacz.

#### Przebieg doświadczenia:

- Nauczyciel umieszcza w probówce kleik skrobiowy i dodaje kroplę jodyny.

### KARTA PRACY

**Uzupełnij obserwacje i wnioski w karcie pracy.**



Obserwacje.....

.....

.....

.....

Wnioski.....

- Uczniowie pracują w parach.
- Rozdanie kart pracy.
- Czas na wykonanie ćwiczeń 5 min.
- Przedstawienie obserwacji i wniosków przez jedną osobę z grupy.
- Ćwiczenie nie podlega ocenie.