

Autorzy: Hanna Gulińska, Małgorzata Bartoszewicz

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: chemia

## **Temat: Dwutlenek węgla – składnik powietrza.**

### **Podstawa programowa:**

#### **4. Powietrze i inne gazy. Uczeń:**

- 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV), planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości gazów;
- 4) pisze równania reakcji otrzymywania: tlenku węgla(IV)
- 9) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO<sub>2</sub> w powietrzu wydychanym z płuc;
- 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

### **Kompetencje kluczowe:**

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

**Czas trwania:** 1 godzina lekcyjna

### **Skrócony opis lekcji**

Zapoznanie uczniów z właściwościami fizycznymi i chemicznymi tlenku węgla(IV) oraz jego zastosowaniami. Nauka jest skupiona wokół doświadczeń (ich planowania, wykonywania, opisywania, rejestrowania ich przebiegu).

### **Cele lekcji:**

- realizacja podstawy programowej,
- kształcenie umiejętności planowania i wykonywania eksperymentów oraz wnioskowania na ich podstawie,
- kształtowanie umiejętności dostrzegania chemii w życiu codziennym i krytycznego postrzegania wiadomości podawanych w mediach,
- kształtowanie sprawności wykorzystania urządzeń elektronicznych do celów edukacyjnych.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
Pomagamy uczyć

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Hanna Gulińska, Małgorzata Bartoszewicz

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: chemia

### **Słowa kluczowe:**

- tlenek węgla(IV),
- woda gazowana,
- woda wapienna,
- fotosynteza,
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- umiejętność uczenia się.

### **Formy, metody i techniki:**

- metoda oglądowa: forma – pokaz nauczycielski,
- metoda praktyczna: forma – eksperyment uczniowski, realizacja filmów amatorskich.

### **Oczekiwane rezultaty**

Po zajęciach uczeń:

- wymienia właściwości tlenku węgla(IV);
- wymienia najważniejsze zastosowania tlenku węgla(IV);
- dokonuje podziału poznanych właściwości tlenku węgla(IV) na fizyczne i chemiczne;
- podaje doświadczalny sposób wykrywania tlenku węgla(IV);
- wyjaśnia, w jaki sposób zbiera się tlenek węgla(IV);
- wyjaśnia, dlaczego zawartość tlenku węgla(IV) w powietrzu jest zmienna;
- wyjaśnia rolę tlenku węgla(IV) w procesie fotosyntezy.

### **Do prowadzenia zajęć niezbędne będą:**

- szkło i odczynniki do wykonywania eksperymentów,
- programy multimedialne uzupełniające treść lekcji (np. filmy ilustrujące otrzymywanie wód gazowanych).

### **W celu przygotowania się do poprowadzenia zajęć należy:**

- zapoznać się zawartością danej lekcji w podręczniku i w zeszycie ucznia,



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
Pomagamy uczyć

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- przeczytać proponowany scenariusz lekcji w poradniku dla nauczyciela,
- przygotować szkło i sprzęt laboratoryjny (probówki, parowniczkę porcelanową, łyżeczka do spalań, świeca, magnez, woda wapienna, szklana rurka lub słomka do napojów),
- przygotować modele i materiały multimedialne, np. płyty CD,
- przygotować karty pracy.

## Proponowany przebieg zajęć

### Wariant 1

#### 1. Część wstępna

**Problem 1.** Jak jest zbudowana cząsteczka dwutlenku węgla?

**Polecenie:** Narysuj model cząsteczki oraz napisz wzór strukturalny i sumaryczny tlenku węgla(IV).

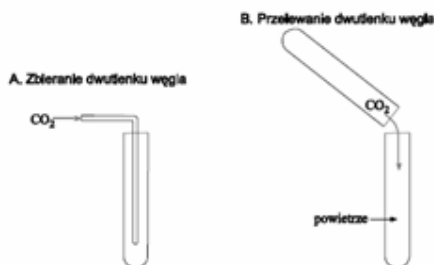
**Problem 2.** Jakie właściwości fizyczne ma tlenek węgla(IV)?

Uczniowie wymieniają właściwości tlenku węgla(IV) znane im z życia codziennego, np. stan skupienia, barwa, rozpuszczalność w wodzie – woda gazowana nasycona tlenkiem węgla(IV).

#### 2. Część główna

**Problem 1.** Jakie właściwości fizyczne ma dwutlenek węgla?

**Badanie właściwości fizycznych tlenku węgla(IV).** Na podstawie opisów przygotowanych przez nauczyciela na kartach pracy uczniowie samodzielnie wykonują badania i opisują je, uzupełniając notatki o rysunki lub fotografie zestawów laboratoryjnych.

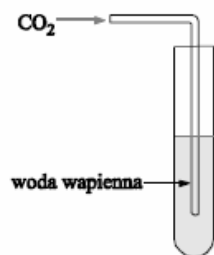


**Obserwacje.** Tlenek węgla(IV) można zbierać w otwartej, skierowanej do góry, probówce, a następnie przelać do drugiego naczynia.

**Wnioski.** Sposób zbierania tlenu węgla(IV) świadczy, że jego gęstość jest większa od gęstości powietrza. Przelewanie tlenu węgla(IV) do drugiego naczynia powoduje wypieranie powietrza, ponieważ tlenek węgla(IV) ma większą gęstość od gęstości powietrza.

**Problem 2.** Jak doświadczalnie można wykryć tlenek węgla(IV)?

**Wykrywanie tlenu węgla(IV) za pomocą wody wapiennej.** Tlenek węgla(IV) wprowadzamy do probówki z wodą wapienną. Uczniowie uzupełniają kartę pracy.

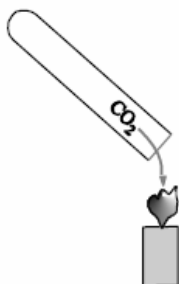


**Obserwacja.** Woda wapienna mętnieje po dodaniu tlenu węgla(IV).

**Wniosek.** Reakcja chemiczna tlenu węgla(IV) z wodą wapienną to reakcja charakterystyczna.

**Problem 3.** Czy tlenek węgla(IV) podtrzymuje palenie?

**Badanie wpływu tlenu węgla(V) na palenie się substancji.** Strumień tlenu węgla(IV) kierujemy na palącą się świecę.



Autorzy: Hanna Gulińska, Małgorzata Bartoszewicz

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: chemia

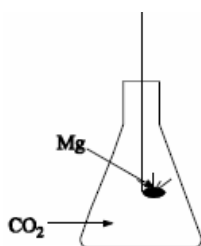
Uczniowie uzupełniają kartę pracy.

**Obserwacje.** Płomień palącej się świecy gaśnie.

**Wniosek.** Tlenek węgla(IV) nie pali się i nie podtrzymuje palenia.

**Problem 4.** Które substancje reagują z tlenkiem węgla(IV)?

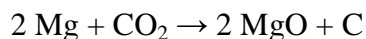
**Spalanie magnezu w tlenku węgla(IV).** Na łyżeczce do spalań umieszczamy kawałek magnezu i zapalamy go w płomieniu palnika. Magnez, umieszczony w kolbie z tlenkiem węgla(IV), pali się dalej.



Uczniowie uzupełniają kartę pracy.

**Obserwacje.** Po spaleniu powstaje biała substancja (tlenek magnezu), a na ściankach cylindra jest widoczna sadza (węgiel).

**Wniosek.** Magnez reaguje z tlenkiem węgla(IV). Równanie reakcji magnezu z tlenkiem węgla(IV):



**Problem 5.** Jaki gaz wydziela się podczas oddychania kiełkujących nasion?

**Badanie produktu oddychania kiełkujących nasion grochu.** W jednej zlewce umieszczamy namoczony groch, a w drugiej tylko wodę. Obie zlewki pozostawiamy pod przykryciem na 6 godzin. Palące się łuczywko wprowadzamy do zlewek.



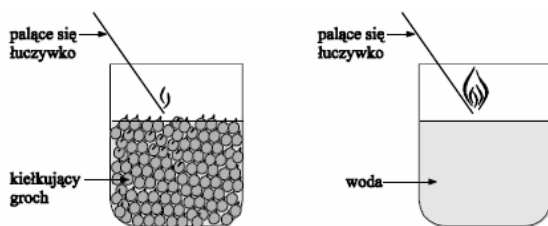
**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
Pomagamy uczyć

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





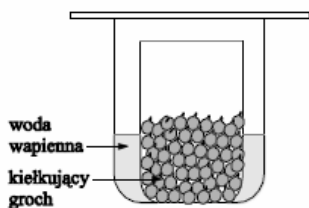
**Obserwacje.** Palące się łuczywko gaśnie w zlewce z grochem, natomiast pali się w zlewce z wodą.

**Wniosek.** W zlewce nad grochem wzrosło stężenie tlenku węgla(IV) w powietrzu. Podczas oddychania kiełkujących nasion wydzielł się tlenek węgla(IV).

**Uwaga.** Doświadczenie wymaga czasu, dlatego uczniowie mogą je przeprowadzić w domu – dzień wcześniej przed lekcją, a swoje obserwacje zarejestrować w postaci filmów i zdjęć, które przedstawią na lekcji. Poniżej kilka przykładowych zdjęć.



**Badanie produktu oddychania kiełkujących nasion grochu za pomocą wody wapiennej.** Zlewkę z kiełkującym grochem umieszczamy w drugiej zlewce z wodą wapienną, szczelnie zamykamy i pozostawiamy na kilka godzin.



**Obserwacje.** Woda wapienna zmętniała.

**Wniosek.** Produktem oddychania kiełkujących nasion jest tlenek węgla(IV).

**Uwaga.** Doświadczenie wymaga czasu, dlatego uczniowie mogą je przeprowadzić w domu – dzień wcześniej przed lekcją, a swoje obserwacje zarejestrować w postaci filmów i zdjęć, które przedstawią na lekcji. Poniżej kilka przykładowych zdjęć.



### 3. Część podsumowująca

**Polecenie.** Uzupełnij tabelę, wpisując poznane właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV).

#### Właściwości fizyczne

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

#### Właściwości chemiczne

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

#### Zadanie domowe

**Pytanie 1.** Dlaczego zawartość tlenku węgla(IV) w powietrzu jest zmienna?

**Pytanie 2.** Jaką właściwość tlenku węgla(IV) wykorzystuje się w gaśnicach śniegowych?

#### Wariant 2

#### Przebieg lekcji

Lekcja tradycyjna zgodna ze scenariuszem nauczyciela. Poniżej kilka propozycji doświadczeń i ćwiczeń uzupełniających:

**Doświadczenie 1.** do wykonania przez uczniów w domu.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
Pomagamy uczyć

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Przeprowadź reakcję octu z sodą oczyszczoną. W tym celu wlej do 300 ml butelki po wodzie pół szklanki octu, a do balonika wsyp 5 łyżeczek sody i nałóż go na butelkę. Przesyp sodę z balonika do wnętrza butelki i obserwuj wypełnianie się balonika gazem. Zdejmij balonik z butelki i przelej zebrany gaz do szklanki. Do drugiej szklanki włóż palącą się świeczkę. Wylej zawartość pierwszego naczynia na palącą się świeczkę. Opisz doświadczenie, uwzględniając spostrzeżenia i wnioski.



**Doświadczenie 2.** do wykonania w klasie po wcześniejszym przygotowaniu.

Uczniowie przynoszą na lekcję wody mineralne (w półlitrowych butelkach – według wcześniejszego uzgodnienia). Mogą to być wody na przykład: *Galicjanka*, *Nałęczowianka* (gazowana), *Nałęczowianka* (niegazowana), *Żywiec* (gazowana), *Żywiec* (niegazowana), *Krynica*. Wskazane jest, by każda przyniesiona butelka wody mineralnej miała etykietę z opisanym składem chemicznym.

**Badanie odczynu wód mineralnych za pomocą wskaźników** – polecenie dla uczniów.

Odczytajcie z etykiet najważniejsze informacje, dotyczące składu chemicznego poszczególnych wód mineralnych.

Do siedmiu odpowiednio ponumerowanych probówek wlejcie po 5 cm<sup>3</sup> różnych wód:

- do pierwszej – wody destylowanej,
- do pozostałych – wód mineralnych, których nazwy podano w tabeli.

Za pomocą takich wskaźników, jak: uniwersalny papierek wskaźnikowy (nanoście bagietką nieco badanej cieczy na papierek wskaźnikowy), błękit bromotymolowy, wywar z czerwonej kapusty lub oranż metylowy i określcie odczyn poszczególnych próbek wód. Wyniki zapiszcie w tabeli.



Badana próba, woda:							
	destylowana	<i>Galicjanka</i>	<i>Nałęczowianka</i>		<i>Żywiec</i>		dowolna niegazowana
		średnio nasycona CO <sub>2</sub>	gazowana	niegazowana	gazowana	niegazowana	
	1	2	3	4	5	6	7
Odczyn							
Aniony*	0						
Kationy*	0						

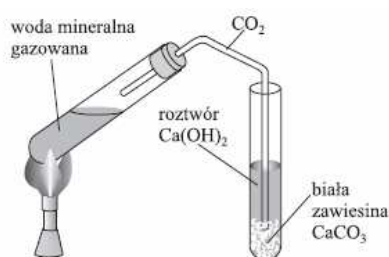
\* Kationy i aniony odczytane z etykiety

**Spodziewane obserwacje i wnioski.** Wszystkie badane wody gazowane mają odczyn słabo kwasowy. Wody mineralne niegazowane mają odczyn prawie obojętny lub obojętny.

### Doświadczenie 3. Wykrywanie tlenku węgla(IV) w gazowanej wodzie mineralnej

#### Sposób I

Do probówki wlećcie około 5 cm<sup>3</sup> dowolnej wody mineralnej gazowanej, zamknijcie probówkę korkiem z rurką odprowadzającą. Koniec rurki zanurzcie w naczyniu z wodą wapienną. Probówkę z wodą mineralną lekko ogrzejcie w płomieniu palnika spirytusowego.



Obserwujcie zachodzące zmiany w naczyniu z wodą wapienną. Po ostygnięciu wody mineralnej sprawdźcie jej odczyn za pomocą dowolnego wskaźnika.

**Spodziewane obserwacje i wnioski.** Podczas ogrzewania wody mineralnej gazowanej woda wapienna mętnieje. Obecny w wodzie mineralnej tlenek węgla(IV) pod wpływem ogrzewania zmniejsza swoją rozpuszczalność w wodzie, przedostaje się do probówki z wodą wapienną i reaguje z nią. Głównym produktem tej reakcji jest trudno rozpuszczalny węglan wapnia.

### **Sposób II**

Na półlitrową butelkę wody mineralnej gazowanej nałóżcie balonik i wstawcie całość do naczynia z gorącą wodą. Zebrany w baloniku gaz wypuśćcie do zlewki, a z niej wylejcie na zapaloną świeczkę.

**Spodziewane obserwacje i wnioski.** Świeczka zgasła. Zebrany w baloniku gaz to tlenek węgla(IV), którego gęstość jest większa od gęstości powietrza. Tlenek węgla(IV) nie podtrzymuje palenia.

