

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Chemia

**Klasa:** 1 G

**Temat:** Dlaczego świece gasną, a ciasto rośnie?

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Dwutlenek węgla - tlenek węgla(IV) - jest gazem bezbarwnym, nie podtrzymuje palenia, dlatego używa się go w gaśnicach pianowych.
- Dwutlenek węgla - tlenek węgla(IV) - jest gazem cięższym od powietrza, dlatego wypycha go ze zlewki (szklanki).
- Pęcherzyki dwutlenku węgla powodują, że ciasto rośnie zwiększając swoją objętość.

### Cele operacyjne:

#### Uczeń:

- opisuje zjawisko gaśnięcia płomienia przy ograniczaniu dostępu powietrza;
- wskazuje źródło tworzenia się dwutlenku węgla (tabletki musujące, proszek do pieczenia);
- tłumaczy zjawisko zwiększania objętości zachodzące podczas pieczenia ciasta w piekarniku;
- wymienia podstawowe właściwości dwutlenku węgla (tlenku węgla(IV));

### Słownictwo:

#### czynne:

- proszek do pieczenia; /baking powder/
- soda oczyszczona; /baking soda/
- dwutlenek węgla; /carbon dioxide/
- woda sodowa; /club soda/

#### bierne:

- tlenek węgla(IV); /carbon monoxide/
- wodorowęglan sodu. /sodium bicarbonate/

### Słowniczek:

- **tlenek węgla(IV), dwutlenek węgla** –  $\text{CO}_2$ , bezbarwny, bezwonny gaz o lekko kwaskowatym smaku, niepalny. Dobrze rozpuszczalny w wodzie, o gęstości większej od powietrza (ok. 1,5 raza cięższy od powietrza);
- **wodorowęglan sodu, soda oczyszczona** – (kwaśny węglan sodu, dwuwęglan sodu)  $\text{NaHCO}_3$ . Biała, krystaliczna substancja, rozpuszczalna w wodzie. Pod wpływem ogrzewania (powyżej  $60^\circ\text{C}$ ) rozkłada się na węglan sodu, wodę i tlenek węgla(IV) – dlatego jest jednym ze składników proszku do pieczenia (ma właściwości spulchniające). Oprócz tego stosowany jest głównie jako dodatek do żywności regulujący pH (E500b), lek przy nadkwasocie żołądka, w pożarnictwie, jako substancja pochłaniająca zapachy, był też stosowany do wyrobu napojów musujących;
- **woda gazowana (woda sodowa)** – woda sztucznie nasycona dwutlenkiem węgla.

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:** puste opakowanie po proszku do pieczenia i sodzie oczyszczonej.

## Przebieg zajęć

### CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

#### CASUM 1

Animacja przedstawia dwie zlewki-szklanki z wodą. Do jednej z nich wrzucona zostaje tabletka musująca, druga zostaje bez zmian. W następnej scenie do obydwu szklanek włożona zostaje zapalona zapalka – w jednej z nich gaśnie po chwili, w drugiej spokojnie płonie. Dyskusja krąży wokół wyjaśnienia przez uczniów zachowania zapalek.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zauważyliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że nic nie zauważyłeś. Obejrzyjmy animację jeszcze raz. Może teraz coś zapamiętasz.
- Mówisz, że nic nie rozumiesz. Opowiedz, jakie przedmioty widziałeś w tej animacji. Może razem dojdziemy do tego, co tam się wydarzyło.
- *Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Aniu, a może ty coś zaobserwowałaś? Spróbuj nam o tym opowiedzieć.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Były dwie szklanki, w których była woda. Do jednej z nich wpadła tabletka musująca. Potem pojawiły się zapalki. Nie wiem dlaczego jedna zgasła, a druga nie.

**Nauczyciel:**

- Świetna obserwacja! Zauważyłeś dwie zlewki z wodą i tabletkę w jednej z nich. Jedna zapalka zgasła, a druga nie. Spróbuj powiedzieć co o tym myślisz.

**Uczeń:**

- To dziwne, ale tabletka ma z tym jakiś związek.

**Nauczyciel**

- To dobry pomysł. Rozwiń tę myśl.

**Uczeń:**

- Jeśli to wina tabletki, to może bąbelki przyskały wodą na ogień?

**Nauczyciel: C**

- Ciekawa propozycja: bąbelki przyskały wodą na ogień. Spróbujmy zobaczyć animację raz jeszcze i przekonać się, czy to bąbelki przyskały na zapalkę.

*Nauczyciel może odtworzyć animację ponownie.*

**Nauczyciel:**

- Czy teraz zauważyłeś co wpłynęło na zgaszenie zapalki?

**Uczeń:**

- Niezupełnie. Gdyby bąbelki przyskały, byłoby to widać, bo ogień tak syczy, jak coś na niego przyska. Ta zapalka zgasła tak dziwnie. Jakby się wypaliła.

**Nauczyciel:**

- Jakby się wypaliła? Co masz na myśli?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Uczeń:**

- Zupełnie tak, jakby ogień nie miał powietrza, jak w zniczu, kiedy go szczelnie zamkniemy.

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy włożyliśmy zapaloną zapalniczkę do zlewki (szklanki) w której była musująca tabletką zapalniczka zgasła, natomiast w tej szklance z samą wodą zapalniczka paliła się dalej.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- W szklance z tabletką zapalniczka zgasła, a w szklance bez tabletki ogień się utrzymywał. Masz rację. O co w tym może chodzić?

**Uczeń:**

- Myślę, że tabletką zmieniła powietrze w pierwszej szklance.

**Nauczyciel:**

- Tabletką zmieniła powietrze w szklance. To bardzo ciekawe. Opowiedz jak do tego doszedłeś?

**Uczeń:**

- W szklance bez tabletki ponad wodą jest powietrze takie, jak w pokoju. W pokoju zapalniczka normalnie się pali. Tabletką w szklance po lewej musiała zmienić powietrze.

**Nauczyciel:**

- W pokoju zapalniczka normalnie się pali. Doszedłeś do tego, że tabletką zmieniła powietrze ponad poziomem wody w pierwszej szklance. O co w tym może chodzić?

**Uczeń:**

- W powietrzu jest tlen, który podtrzymuje ogień. Tabletką musiała wyprodukować gaz, który wypchnął powietrze ze szklanki.

**Nauczyciel:**

- Podobno mi się to stwierdzenie: wypchnął powietrze ze szklanki. Ciekawi mnie, dlaczego tlen tam nie wrócił?

**Uczeń:**

- Bo ten nowy gaz musiał zająć całą przestrzeń i zostać nad wodą.

**Nauczyciel:**

- Zajął całą przestrzeń. Jak to zauważyłeś?

**Uczeń:**

- Nie zauważyłem, bo gazu nie widać. Nie ma koloru. Tak to wymyśliłem.

**Nauczyciel:**

- Gazu nie widać – to bardzo ważne, co mówisz. Jest bezbarwny (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo: bezbarwny*). Czy jeszcze jakiś pomysł Ci się nasuwa?

**Uczeń:**

- Tak, ten gaz został w szklance zamiast powietrza, bo może być od niego cięższy. Gdyby nie był – szybko by uciekł.

**Nauczyciel:**

- Zwróćcie uwagę na to, co powiedział Tomek: może być cięższy od powietrza (*nauczyciel zapisuje na tablicy: cięższy od powietrza*). To może być ważna uwaga. Wróćmy na chwilę do tej tabletki musującej. Czy ktoś z was próbował kiedyś wypić coś musującego? Ciekawi mnie co zauważyliście?

**Uczeń:**

- Musujące to znaczy takie gazowane. Taki przyjemny smak i drapie w język.
- A mnie drapie w język jak piję colę

**Nauczyciel:**

- Bardzo dobra uwaga, powiedziałeś, że w napojach można spotkać taki sam gaz. Opowiedzcie mi o tym.

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

**Uczeń:**

- To napoje gazowane.
- Kojarzy mi to wszystko się z tym, że moja ciocia nazywa je wodą sodową.
- Bo kiedyś tak nazywano napoje z bąbelkami.

**Nauczyciel:**

- A o co chodzi waszym zdaniem w powiedzeniu: woda sodowa uderzyła mu do głowy?

**Uczeń:**

- To wtedy jak ktoś staje się zarozumiały, albo się wywyższa.
- Mój kolega, jak został przewodniczącym szkoły, to stał się strasznie zarozumiały, nawet mi cześć nie mówił. Mama powiedziała, że woda sodowa mu uderzyła.

**Nauczyciel:**

- Czyli o co chodzi z tymi bąbelkami?

**Uczeń:**

- Że niby te bąbelki, które wypił, odbiły mu do głowy.

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:**

- Zauważyliśmy, że w szklance, do której wrzuciliśmy tabletkę musującą, zapalka szybko zgasła. Stwierdziliśmy, że ogień zawsze pali się w obecności powietrza, co nazywamy, że podtrzymuje palenie. W szklance z tabletką zapalka nie płonęła, więc nie ma w niej powietrza. Zastąpił ją prawdopodobnie inny gaz, który: jest bezbarwny, cięższy od powietrza i nie podtrzymuje palenia (*nauczyciel zapisuje na tablicy: nie podtrzymuje palenia*). Nie odkryliśmy jeszcze jaki to gaz, ale może coś ciekawego zauważymy w następnej animacji. (*LUB Jeśli padła nazwa dwutlenku węgla – (co bardzo prawdopodobne)*) Zobaczymy co ciekawego wydarzy się w drugiej animacji.

**CASUM 2**

Na animacji pojawia się kolba stożkowa, do której zostaje wlany ocet, następnie wsypany proszek do pieczenia. Całość zostaje zamknięta korkiem z rurką. W kolbie stożkowej widać intensywne wydzielanie pęcherzyków gazu. Po chwili zaczynają gasnąć świece od tej położonej najniżej. Dyskusja tym razem dąży do wyjaśnienia przez uczniów zachowania się płomieni świeczek.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście? Co się wydarzyło?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem o co tu chodzi. LUB To dziwne. Nie wiem czemu te świece zgasły.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że nie rozumiesz o co chodzi w tej animacji. Spróbuj głośno opisać jakie przedmioty widziałeś. Co o nich myślisz?
- Widziałeś, że świece zgasły. To rzeczywiście dziwne, prawda? Przecież świece powinny się palić aż do końca albo zdmuchnięcia. Co o tym myślisz?

*Nauczyciel motywuje ucznia do tego, aby wypowiedział swoje wątpliwości, uwagi, a nawet do opisywania co widzi. Parafrazując jego wypowiedzi zachęca do następnych.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** W tym szklanym pojemniku zmieszaliśmy ocet i proszek do pieczenia. Powstały bąbelki. LUB Kiedy ocet i proszek zaczął buzować, świece zgasły.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Zmieszaliśmy ocet i proszek i powstały bąbelki. Dobre spostrzeżenie. Opowiedz coś więcej o tych bąbelkach.
- Kiedy zobaczyliśmy buźowanie octu i proszku do pieczenia, świeczki zgasły. To ciekawe. Jak myślisz, o co tu może chodzić?

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy proszek i ocet się zmieszały powstał gaz, który przedostał się przez rurkę do świec i je zgasił.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że powstał gaz i przez niego świeczki zaczęły gasnąć. To bardzo cenna obserwacja. Opowiedz o tym coś więcej.

**Uczeń:**

- To coś podobnego, jak w poprzedniej animacji. Ten gaz wypychał powietrze. To było widać, bo świeczki po kolei gasły.

**Nauczyciel:**

- Powiedziałeś, że świeczki gasły po kolei. Jak to zauważyłeś?

**Uczeń:**

- Najpierw zgasła ta, która jest najbliżej dna. A na końcu ta, która jest najdalej. To dowód na to, że ten gaz zostaje na dnie, a powietrze ucieka.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że powietrze jest wypychane, a gaz zostaje w zlewce. To bardzo dobry opis. Ciekawi mnie jaki to jest gaz.

**Uczeń:**

- To chyba jest dwutlenek węgla.

**Nauczyciel:**

- Dwutlenek węgla? Zastanawia mnie jak do tego doszedłeś?

**Uczeń:**

- Bo to jest podobne do tego jak idę na koncert jest mała sala i dużo ludzi. Ciężko się oddycha. Bo wydychamy dwutlenek węgla. Mój kolega nawet zasnął. Teraz już wiem, że dwutlenek węgla gromadzi się przy podłodze (zaczynając od podłogi).

**Nauczyciel:**

- To bardzo dobra analogia. Powiedziałeś o dwutlenku węgla, czyli o tlenku węgla(IV) (*nauczyciel zapisuje na tablicy: tlenek węgla(IV) – dwutlenek węgla*). Taka jest jego chemiczna nazwa.

**Uczeń:**

- Czyli w tej pastylce na samym początku wydzielił się dwutlenek węgla i dlatego zapalka zgasła.

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:**

- Gaz, który wydzielił się ze zmieszania proszku do pieczenia i octu jest – tak, jak w pierwszym przypadku – gazem bezbarwnym, który nie podtrzymuje palenia. To tlenek węgla(IV) zwany popularnie dwutlenkiem węgla. Powstał on teraz po dodaniu proszku do pieczenia do octu, a wcześniej po wrzuceniu musującej tabletki do wody. Obserwowaliśmy burzliwą reakcję i pojawiły się charakterystyczne bąbelki. Gaz ten jest cięższy od powietrza i wypełnia zlewkę, co możemy zaobserwować patrząc na gasnące świeczki. Gasły kolejno, począwszy od tej położonej na dole, po górną świeczkę. Tym sposobem widzieliśmy jak powietrze zostało wypchnięte z naczynia.

**Nauczyciel:**

- Brawo! Zobaczymy, czy ten dwutlenek węgla, czyli tlenek węgla(IV) można zauważyć jeszcze w innym przypadku.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

### CASUM 3

Animacja przedstawia tworzenie prostej gaśnicy poprzez zmieszanie octu, sody oczyszczonej i płynu do mycia naczyń. Tak powstała gaśnica pianowa wypuszcza pianę na płomień świecy i ją gasi. Dyskusja krąży wokół wyjaśnienia przez uczniów, skąd w gaśnicy mogła powstać taka substancja i jak to się stało, że działała z taką siłą gaśnicy.

**Nauczyciel:** Co tym razem udało nam się zobaczyć? Co mogliśmy obserwować?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem LUB Ktoś psikał płynem na świeczkę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Spróbuj swoimi słowami opowiedzieć co tam widziałeś.
- Psikał płynem na świeczkę? Hm, spróbujmy obejrzeć jeszcze raz zobaczyć jak to jest z tym psikaniem płynem.

*Nauczyciel stara się zwrócić uwagę ucznia na to, że ważne jest mieszanie sody, octu i płynu i że to właśnie ta mieszanina powoduje powstanie piany. Nie – jak stwierdził uczeń – zwykły płyn z butelki gasi płomień.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Znowu pojawił się ocet, ale zamiast proszku do pieczenia była soda oczyszczona. No i był płyn do naczyń. I jakieś pudełko nie wiem po co. Tym razem nie mieszałem go z octem, tylko ocet wlałem do płynu, a tą sodę wsypałem do tego pojemnika. Potem potrząsałem i powstało mega dużo piany i ona zgasła świeczkę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że pojawił się ocet, soda płyn do naczyń, po połączeniu zaszła reakcja i wszystko zaczęło się burzyć. Opowiedz coś więcej o tym wszystkim.
- Mówisz, że powstało dużo piany. To ciekawe skąd ona się wzięła. Co o tym myślisz?

**C. Uczeń rozumie:** To proste. Ocet i soda były po to, żeby wydzielił się dwutlenek węgla. A płyn do mycia naczyń, żeby się pieniało.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że to soda i ocet spowodowały powstanie dwutlenku węgla. O co tu chodzi?

**Uczeń:**

- No, wiemy, że gaz (dwutlenek węgla) się wydzieli dopiero po wymieszaniu sody (albo proszku do pieczenia) z octem. Strumień piany z płynu do mycia naczyń utworzył się w chwili mieszania się octu z sodą.
- Tak, a trzeba było zamknąć zakrętkę bo piana by nam uciekła. A tak można było zgasić świeczkę, tak samo jak za pomocą gaśnicy.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że przy pomocy prostych składników można zrobić gaśnicę pianową. To ciekawe. A co z tym dwutlenkiem węgla? Masz na ten temat jakiś pomysł?

**Uczeń:**

- Nie podtrzymuje palenia, więc gasi ogień.

**Nauczyciel:**

- Bardzo dobre spostrzeżenie. Chciałbym na to zwrócić uwagę: dwutlenek węgla w gaśnicach gasi ogień. Czy dobrze zrozumiałam to, co mówisz?

**Uczeń:**

- Tak, on nie podtrzymuje ognia, dlatego tak działa.

**Nauczyciel:**



---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Powiedzieliście też, że zamiast proszku do pieczenia wzięliśmy sodę oczyszczoną. Teresko weź proszę opakowania po proszku do pieczenia i sodzie oczyszczonej i powiedz nam: co o tym myślisz?

*Nauczyciel przekazuje uczniom opakowania po sodzie i proszku do pieczenia.*

**Uczeń:**

- Jest jeden składnik, który występuje w obu. To trudna nazwa: kwaśny węglan sodu.

**Nauczyciel:**

- Czyli substancja wspólna dla proszku i sody, to kwaśny węglan sodu. Co to może oznaczać?

**Uczeń:**

- Może to właśnie on produkuje ten dwutlenek węgla? Bo przecież dwutlenek węgla nie występuje w postaci zwykłego gazu, ale musi gdzieś powstać.

**Nauczyciel:**

- Kwaśny węglan sodu produkuje dwutlenek węgla. Chyba właśnie powiedziałaś o wydzielaniu się gazu w reakcji octu z sodą (*nauczyciel zapisuje na tablicy: dwutlenek węgla powstaje w wyniku reakcji octu z sodą*).

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:**

- Teraz już wiemy, że tlenek węgla(IV) zwany popularnie dwutlenkiem węgla wydziela się, gdy rozpuszczamy tabletkę musującą w wodzie oraz gdy do octu dodamy proszek do pieczenia lub sodę. Tlenek węgla(IV) nie podtrzymuje palenia i dlatego jest wykorzystywany do produkcji gaśnic. Na tej animacji zobaczyliśmy jak robi się gaśnicę pianową domowym sposobem. Zakładamy też, że za wydzielanie się dwutlenku węgla w tych reakcjach odpowiada kwaśny węglan sodu. Czy wszystko udało nam się zebrać?

**Nauczyciel:** Teraz usiądźcie przy komputerach i zobaczcie, gdzie jeszcze spotykamy się z tlenkiem węgla(IV), zobaczmy co przygotowała dla nas Monika.

## **TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką**

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

## **PODSUMOWANIE**

Nauczyciel może zaproponować uczniom w ramach ćwiczenia czy dobrze posegregują odpady (np. uczniowie dzielą „odpady” przygotowane przez nauczyciela, a następnie wychodząc ze szkoły wrzucają je do odpowiednich pojemników przed szkołą).

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia je lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*





---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**  
**GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim**

---

piana	foam
ciasto (surowe)	dough
płyn do mycia naczyń	dishwashing liquid
ocet	vinegar
proszek do pieczenia	baking powder
soda oczyszczona	baking soda
dwutlenek węgla	carbon dioxide
upiec	bake