

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 2 G

Temat: Czy puszka z kawą sama się ogrzewa?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- W reakcji tlenku wapnia z wodą powstaje wodorotlenek wapnia, który jest zasadą.
- Reakcji tlenku wapnia z wodą towarzyszy gwałtowny wzrost temperatury. Jest to reakcja egzotermiczna.
- Wapno palone (tlenek wapnia) w wyniku reakcji z wodą zostaje „ugaszone”. Powstający wodorotlenek wapnia nazywamy potocznie wapnem gaszonym. Jego wodny roztwór to zasada wapniowa.

Cele operacyjne:

Podczas realizacji tego tematu wykorzystujemy wiedzę uczniów zdobytą podczas wcześniejszych zajęć (m.in. na zajęciach poświęconych wskaźnikom).

Uczeń:

- opisuje właściwości wodorotlenku wapnia;
- wyjaśnia na czym polega proces gaszenia wapna;
- opisuje na czym polega reakcja egzotermiczna (egzoenergetyczna);
- opisuje jak barwią się wskaźniki w obecności wodorotlenku wapnia (zasady wapniowej);
- wymienia podstawowe przykłady zastosowań wapna gaszonego, mleka wapiennego i wody wapiennej i wskazuje na konieczność ostrożnego z nich korzystania.

Słownictwo:

czynne:

- zasady, /bases/
- tlenek wapnia, wodorotlenek wapnia, /calcium oxide, calcium hydroxide/
- mleko wapienne, /milk of lime/
- woda wapienna, /lime water/
- rozpuszczanie, /dissolution/
- reakcja egzotermiczna, egzoenergetyczna /exothermic, exergonic reaction/
- wskaźniki /indicators/

bierne:

- reakcja, reagować /reaction, react/
- zawiesina /suspension/
- roztwór /solution/

Słowniczek:

- **wodorotlenki** – związki chemiczne zawierające kation i anion wodorotlenowy OH^- . Kationem zazwyczaj jest metal („M”), a wzór ogólny wodorotlenków ma wówczas postać $\text{M}(\text{OH})_x$ (gdzie x to liczba grup wodorotlenkowych).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **zasady** – wodne roztwory wodorotlenków rozpuszczalnych w wodzie, głównie wodorotlenku sodu i potasu.
- **wodorotlenek wapnia** – związek chemiczny o wzorze $\text{Ca}(\text{OH})_2$, słabo rozpuszczalny w wodzie. Stężony roztwór jest żrący. Wodorotlenek wapnia, zwany pospolicie wapnem gaszonym, jest stosowany w technice. W stanie suchym używany jest do odkwaszania gleb, zaś jego zawiesina wodna to mleko wapienne używane w procesach chemicznych, do malowania oraz jako składnik zaprawy murarskiej. Przy małej ilości wody tworzy ciasto wapienne, jest także składnikiem cementu stomatologicznego.
- **mleko wapienne** – zawiesina wapna gaszonego w wodzie. Stosowane jako składnik zapraw murarskich, farb do malowań zewnętrznych, do odkazania i do neutralizacji.
- **woda wapienna** – klarowny roztwór z nad mleka wapiennego, w laboratorium służy do wykrywania obecności tlenu węgla (IV).
- **rozpuszczanie** – proces fizykochemiczny polegający na takim zmieszaniu ciała stałego, gazu lub cieczy w innej cieczy lub gazie, że powstaje jednorodna, niemożliwa do rozdzielenia metodami mechanicznymi mieszanina. Mieszanina taka nazywana jest roztworem, zaś substancja, w której to się odbywa, nazywana jest rozpuszczalnikiem. Proces rozpuszczania nie jest uważany za reakcję chemiczną, gdyż w wyniku interakcji między substancją rozpuszczaną a rozpuszczalnikiem nie powstają nowe trwałe wiązania chemiczne. Niemniej rozpuszczaniu mogą towarzyszyć różne procesy, np. powstawania jonów. Proces ten nazywany jest dysocjacją elektrolityczną. Procesom rozpuszczania towarzyszą często efekty cieplne.
- **wskaźniki** – substancje, które zmieniają barwę w roztworach niektórych związków chemicznych, dzięki temu informują czy środowisko, w którym się znajdują jest kwaśne, obojętne, czy zasadowe. Przykłady: wywar z czerwonej kapusty, fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny.
- **reakcja egzotermiczna (egzoenergetyczna)** – reakcja chemiczna, w której ciepło znajduje się po stronie produktów, albo inaczej, która emituje ciepło.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: puszka samoogrzewająca się.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Tajemnice samoogrzewania puszki z kawą

Scena 1. Puszka z kawą, termometr, temperatura 25 °C.

Scena 2. Przebijamy dno puszki specjalnym bolcem.

Scena 3. Puszka z kawą, termometr, temperatura 50 °C. Lekko wstrząsamy.

Scena 4. Otwieramy puszkę, termometr w środku puszki, temperatura 70 °C.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co się stało? Co zaobserwowaliście?

Uczeń nie rozumie: To jest puszka z kawą. Nigdy nie widziałem puszek z kawą.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co działo się z puszką w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Czy zauważyłeś coś oprócz puszki? Spróbuj o tym opowiedzieć.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, coś o tym co działo się z puszką?

Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Krzysiu, a ty, co zaobserwowałeś?

B. Uczeń częściowo rozumie: Kawa zrobiła się ciepła. Nie rozumiem, dlaczego tak się stało.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że kawa zrobiła się ciepła, opowiedz mi coś więcej o tym.
- To faktycznie zaskakujące. Może zaobserwowałeś, co spowodowało ogrzanie kawy?

C. Uczeń rozumie: Kawa się podgrzała kiedy po naciśnięciu przycisku w dnie puszki.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że po naciśnięciu przycisku na dnie puszki kawa w puszcze ogrzała się. To dopiero zagadka. Nie ogrzewano kawy, a jednak się ogrzała sama. Co o tym sądzicie?
- Czy ktoś kiedyś widział taką puszkę? Zastanawiam się, co powoduje, że kawa w puszcze się ogrzewa?

Uczeń:

- Kawa w puszcze ogrzała się bez ogrzewania.
- To ten przycisk coś zrobił w środku.
- Może ten przycisk włączył w środku jakiś palniczek?

Nauczyciel:

- Mówisz, że kawa w puszcze ogrzała się sama. Jak myślisz, co tam się mogło wydarzyć?
- Dobra myśl, może wciśnięcie bolca spowodowało włączenie jakiegoś systemu ogrzewania? Tylko co by to mogło być? Powiedźcie mi, jakie pomysły przychodzą wam do głowy?

Uczeń:

- Coś się zapaliło i zagotowało kawę.
- To niemożliwie, w puszcze nic by się nie zmieściło. To była zwykła puszka.
- Tak? A zwykła puszka to ma przycisk? Nie ma.
- Ten przycisk coś otworzył, może włączył baterię, która podgrzała kawę.
- A może doszło do jakiejś reakcji i zrobiło się gorąco.

Nauczyciel:

- Macie bardzo ciekawe pomysły na ten temat. Zajrzyjmy więc do wnętrza tej puszeki i przekonajmy się co takiego spowodowało ogrzanie kawy. Obejrzyjmy kolejną animację.

CASUM 2

Wnętrze puszeki samoogrzewającej się

Scena 1. Widać wnętrze puszeki.

Scena 2. Przebicie folii przez wciśnięcie bolca – widać bąbelki wody, które przedostają się do komory wewnątrz puszeki.

Scena 3. Puszka otwarta, w środku termometr i widać wzrost temperatury do 70°C.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel (scena 1): Co się znajduje w puszcze? Co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie: Ta puszka jest oszukana. Tam jest mniej kawy.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że tam jest mniej kawy. Opowiedz jak to rozumiesz.
- Trafne spostrzeżenie. Opowiedz, co zajmuje cenne miejsce w tej puszcze.

B. Uczeń częściowo rozumie: Ta puszka ma drugie dno. Takie drugie wnętrze.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że puszka ma drugie dno. Opisz własnymi słowami to drugie dno.
- Drugie dno, drugie wnętrze. To ciekawe myśli. Skupmy się na tym przez chwilę. Opowiedz co widzisz.
- Mówisz, że we wnętrzu puszeki znajduje się coś jeszcze oprócz kawy. Co to takiego? Opisz co widzisz?

C. Uczeń rozumie: W puszcze jest jakiś tlenek i woda, ale są rozdzielone folią.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wymieniłeś tlenek, wodę i folię. Co o nich myślisz?
- Mówisz o tlenku wapnia i wodzie rozdzielonych folią. To dobre spostrzeżenia. Czy zauważyłeś coś jeszcze?

Uczeń:

- Tam jest jeszcze taki bolec.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście. Na dnie puszeki jest jeszcze bolec. Co o nim myślicie? Jaka może być jego rola?

Uczeń:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Nie wiem.
- Może boleć przebija tę folię.

Nauczyciel: To ciekawe. Tylko po co tę folię przebijać? Jak sądzicie?

Uczeń:

- Kiedy przebije się folię to woda zmiesza się z tym tlenkiem.

Nauczyciel: Sprawdźmy jeszcze raz zatem, co się stanie, kiedy przebijemy folię. (*Nauczyciel przebija folię*).

Nauczyciel (scena 2): Co zaobserwowaliście?

Uczeń:

- Kiedy woda miesza się z tlenkiem, kawa się podgrzewa.

Nauczyciel:

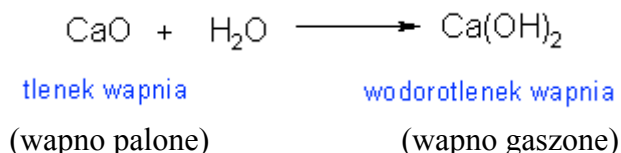
- Powiedziałeś, że po wymieszaniu wody z tlenkiem, kawa się podgrzewa. Rozumiem z tego, że pomiędzy wodą a tlenkiem może zachodzić reakcja, a w jej wyniku wytwarza się ciepło. Czy dobrze zrozumiałam? Spróbuj opisać jak to rozumiesz.
- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś: kawa się podgrzewa, kiedy woda miesza się z tlenkiem. Jak to się może dziać?

Nauczyciel inicjuje następną animację: Przekonajmy się, co się wydarzy, kiedy wymieszymy tlenek wapnia z wodą.

CASUM 3

Otrzymywanie i właściwości wodorotlenku wapnia

Do zlewki z wodą wsypujemy **tlenek wapnia** (biały proszek). W zlewce tworzy się biała zawiesina (napis obok zlewki **tlenek wapnia + woda**). Temperatura rośnie. Pojawia się napis **wodorotlenek wapnia**. Widać równanie reakcji:



QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel:

- Połączyliśmy tlenek wapnia i wodę. Opowiedzcie mi, co się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem co się wydarzyło. Widziałem szklankę i termometr.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Widziałeś szklankę, czyli zlewkę i termometr. Co się z nimi działo? Opowiedz o nich.

B. Uczeń częściowo rozumie: Tlenek wapnia miesza się z wodą i robi się taka mętna ciecz.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że robi się mętna ciecz, czyli zauważyłeś jak doszło do reakcji chemicznej i powstania zawiesiny. Jak to się ma do tego, co działo się z kawą w puszcze?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

C. Uczeń rozumie: Tlenek wapnia reaguje z wodą. Podczas reakcji wytwarza się ciepło, a otrzymujemy wodorotlenek wapnia.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że tlenek wapnia reaguje z wodą, wytwarza się ciepło i otrzymujemy wodorotlenek wapnia. To bardzo ważne, co powiedziałeś - *nauczyciel zapisuje na tablicy: $\text{CaO (tlenek wapnia)} + \text{H}_2\text{O (woda)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \text{ (wodorotlenek wapnia)} + \text{energia}$.*
- Mówisz, że podczas tej reakcji wytwarza się ciepło. Jest to więc reakcja egzotermiczna lub egzoenergetyczna (*nauczyciel zapisuje określenie „reakcja egzotermiczna (egzoenergetyczna)” na tablicy*). Jak to się ma do zagadki związanej z puszką?

Uczeń:

- W środku puszki zaszła ta sama reakcja.
- Temperatura wzrosła do 70 °C. W puszcze też tak było.

Nauczyciel: Co myślicie o takim pomysłe na samo podgrzewające się puszki z napojami lub jedzeniem?

Uczeń:

- To jest bardzo praktyczne.
- Przydaje się jak nie ma prądu, czy gazu, np. na wycieczce, na nartach, w górach.
- One muszą być dużo droższe od zwykłych puszek.
- Widziałam takie puszki z kawą na stacji benzynowej.
- Takie puszki oszczędzają czas i możemy je wszędzie zabrać.

Nauczyciel: Zastanawiam się, czy to jest bezpieczne? Myślę o tym, jakim związkiem jest ten wodorotlenek wapnia, który tworzy się wewnątrz puszki. Czy może jest tak żrący jak wodorotlenek potasu, czy też tak bezpieczny, jak wodorotlenek magnezu, który jest składnikiem past do zębów. Co o tym sądzicie?

Uczeń:

- Musi być bezpieczny, bo inaczej nie wkładaliby go do puszki z kawą.
- Nie może być żrący, bo zniszczyłby puszkę.

Nauczyciel: Przekonajmy się wspólnie o tym. Poznajmy właściwości wodorotlenku wapnia.

CASUM 4

Właściwości wodorotlenku wapnia – mleko wapienne i woda wapienna, wapno gaszone

- **Scena 1.** Szalka Petriego z białym proszkiem – **wapno palone**, zlewka z wodą, wsypujemy tlenek do wody, mieszamy.
- **Scena 2.** Zlewka z poprzedniej sceny, zawiesina – wodorotlenek wapnia w wodzie, **mleko wapienne**
- **Scena 3.** Ta sama zlewka, zawiesina opadła na dno – **zasada wapniowa**
- **Scena 4.** Zlewamy ciecz znad zawiesiny do drugiej zlewki – **woda wapienna**.
- **Scena 5.** Na szalce Petriego widzimy wodorotlenek wapnia (ciało stałe po odparowaniu wody) – **wapno gaszone**.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się stało z tlenkiem wapnia, czyli z wapnem palonym po wrzuceniu go do wody?

Uczeń:

- Nie rozpuścił się, powstawało takie mleko.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel:

- Mówisz o mleku wapiennym. Faktycznie wodorotlenek wapnia słabo rozpuszcza się w wodzie. Jest żrący, należy obchodzić się z nim bardzo ostrożnie. Tworzy białą zawiesinę, która z czasem opada na dno – to mleko wapienne.
- Co jeszcze zaobserwowaliście?

Uczeń:

- Jak zawiesina opadła, to bezbarwny roztwór przelano do innej zlewki.

Nauczyciel:

- Ten roztwór zlany znad osadu to woda wapienna. Nie jest żrąca. Powiem wam, że woda wapienna jest jak detektyw używany w laboratorium! Wykrywa dwutlenek węgla. W jego obecności mętnieje.

Nauczyciel:

- Wróćmy do naszych puszek. Mam dla was jeszcze jedną zagadkę. Gdybyśmy mogli pobrać płyn z dna puszki, w jaki sposób moglibyśmy udowodnić, że w reakcji, która zaszła w puszcze powstał wodorotlenek? Krzysiu, masz jakiś pomysł?

Uczeń:

- Nie mam. Pewnie trzeba coś dodać, ale nie wiem co. Coś do wykrywania.

Nauczyciel:

- Cenna uwaga, potrzebujemy coś do wykrywania wodorotlenku. Kiedy zastanawiam się jak wykryć coś zasadowego, przychodzi mi na myśl woda amoniakalna, albo kret do udrażniania rur, którymi zajmowaliśmy się na poprzednich zajęciach. Jak myślicie, czy możemy to jakoś połączyć?

Uczeń:

- No, możemy wziąć jakiś wskaźnik.

Nauczyciel:

- To dobry pomysł. Można w tym celu użyć wskaźnika. Obejrzyjmy animację, aby przypomnieć sobie ich działanie.

CASUM 5

Badanie odczynu zawartości puszki po zakończonej reakcji

- **Scena 1.** Do czterech probówek z białą zawiesiną na dnie i roztworem nad nią dodajemy kolejno (po kliknięciu): wywar z czerwonej kapusty, fenoloftaleinę, lakmus i wkładamy uniwersalny papierek wskaźnikowy.
- **Scena 2.** Obserwujemy zmianę zabarwienia w probówkach.
- **Scena 3.** Zestawienie w tabeli barwy wskaźników w wodzie destylowanej i w zasadach.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel:

- Czy nasze przypuszczenia się potwierdziły? Czy wskaźniki zmieniały zabarwienie w obecności zawiesiny pobranej z puszki po samo ogrzewającej się kawie?

Uczeń:

- Tak zmieniały. W buteleczkach miały inne kolory, a po dodaniu do probówek inne.
- Fajna była fenoloftaleina. Najpierw wyglądała jak woda, a potem jak woda z sokiem malinowym.
- A mi się podobał wywar z kapusty. Zabarwił się na zielono. Na poprzednich lekcjach też to widzieliśmy.
- A ja sobie zrobiłem taki wywar z czerwonej kapusty i wszystko w domu nim badałem.

Nauczyciel:

- Jesteście bardzo spostrzegawczy. Rzeczywiście wskaźniki zmieniły zabarwienie, tak jak już to oglądaliśmy na naszych spotkaniach. Ja też pamiętam, że badaliśmy za pomocą wskaźników różne roztwory używane w domu. Stasiu powiesz nam coś o tym?

Uczeń:

- Fenoloftaleina zmienia barwę tylko w zasadach. Na malinowo. To bardzo ładnie wygląda. Lubię się tak bawić, że raz jest bezbarwna, a raz malinowa.

Nauczyciel:

- A co jeszcze zauważyłaś Haniu?

Uczeń:

- Jeszcze były papierki wskaźnikowe. One się robiły niebieskie.

Nauczyciel:

- Mówicie, że fenoloftaleina zabarwiała się w roztworze wodorotlenku na malinowo, czerwona kapusta na zielono, a papierek wskaźnikowy na niebiesko. Te barwy są takie same dla wszystkich roztworów zasadowych. Jak teraz myślcie, czy wskaźniki pomogłyby potwierdzić, że w puszcze powstała zasada wapniowa?

Uczeń:

- Tak, pomogłyby. Zmiana zabarwienia wywaru z kapusty na zielono potwierdziłaby obecność zasady wapniowej.

Nauczyciel:

- Macie rację, jednak nie wolno nam zapominać, że praca z wodorotlenkiem może być niebezpieczna i że niełatwo byłoby nam rozmontować puszkę. Zadania takie możecie wykonywać tylko pod opieką nauczyciela, a teraz podsumujmy, co odkryliśmy. Powiedzcie mi własnymi słowami, czego dzisiaj się dowiedzieliście. *(Uczniowie własnymi słowami próbują podsumować zajęcia)*

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie potrafią opisać zagadnienie, nauczyciel jeszcze raz podsumowuje: Wodorotlenek wapnia, czyli wapno gaszone, słabo rozpuszcza się w wodzie. Jego stężony roztwór jest zasadą o działaniu żrącym. Zawiesina wodna wodorotlenku wapnia to mleko wapienne, używa się go między innymi do przygotowania zaprawy murarskiej. Roztwór zlany z mleka wapiennego to woda wapienna. Jest popularnie stosowana do wykrywania dwutlenku węgla. W obecności mleka wapiennego i wody wapiennej wskaźniki barwią się na kolor charakterystyczny dla wszystkich zasad.

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

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

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

puszka	can
podgrzewać	heat
samoogrzewający się	self-heating