

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 2 G

Temat: Dlaczego woda gazowana ma kwaśny smak?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Smak wody gazowanej zależy od zawartości dwutlenku węgla. Odczyn wody zwykłej jest obojętny.
- Odczyn wody gazowanej (sodowej) jest kwasowy.
- Woda gazowana zawiera kwas węglowy H_2CO_3 .

Cele operacyjne:

uczeń:

- wyjaśnia co wpływa na odczyn kwasowy wody gazowanej,
- opisuje zmianę barwy wskaźników w zależności od środowiska, w którym się znajduje,
- określa odczyn wody i wody gazowanej.

Słownictwo:

czynne:

- odczyn kwasowy, /acidic pH/
- odczyn obojętny, /neutral pH/
- kwas, /acid/
- kwas węglowy, /carbonic acid/
- wskaźniki, /indicators/
- woda gazowana, /sparkling water/
- kation, /cation/
- anion, /anion/

bierne:

- skala pH. /pH scale/

Słowniczek:

- **woda gazowana** (woda sodowa) – woda sztucznie nasycona pod ciśnieniem dwutlenkiem węgla (tlenkiem węgla(IV));
- **kwasy** – to związki chemiczne, które w roztworach wodnych dysocjują na kationy wodoru H^+ i aniony reszty kwasowej;
- **odczyn kwasowy** – liczba znajdujących się w roztworze kationów wodoru jest większa od liczby jonów wodorotlenkowych;
- **odczyn kwasowy** – liczba znajdujących się w roztworze kationów wodoru jest równa liczbie jonów wodorotlenkowych;

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **wskaźnik (indykator)** – wskaźnik kwasowo-zasadowy, indykator pH, substancja, która w zależności od odczynu roztworu może zmieniać swoją barwę;
- **skala pH** – miara kwasowości i zasadowości roztworu;
- **kation** – jon obdarzony ładunkiem dodatnim;
- **kation wodorowy** – jon H^+ , atom wodoru pozbawiony elektronu;
- **anion** – jon obdarzony ładunkiem ujemnym;

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: butelka 1,5 l wody gazowanej, butelka 1,5 l wody przegotowanej wystudzonej, kubeczki plastikowe.

Przebieg zajęć

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

Przed pierwszą animacją nauczyciel proponuje uczniom, żeby spróbowali gazowanej wody i określili, jaki ma smak. Można też porównać wodę gazowaną i zwykłą wodę przegotowaną. Dodatkowo nalewamy wodę gazowaną do szklanki pokazujemy ją uczniom i zostawiamy na później (żeby pokazać ewentualnie wygazowanie wody, a przez to zmianę smaku).

Możliwe odpowiedzi uczniów: Woda gazowana ma smak: cierpki, ostry, kwaśny, itp. Woda przegotowana ma smak: słodkawy, bez smaku, itp.

CASUM 1

Animacja przedstawia badanie wskaźnikiem z czerwonej kapusty wody mineralnej gazowanej i niegazowanej. Dyskusja krąży wokół określania ich odczynów przez uczniów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji? Co tam się działo?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Mówisz, że nie rozumiesz. Opisz w takim razie własnymi słowami, co się pojawiło na tej animacji.

Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź, ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypominą lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Aniu, a ty co zaobserwowałaś? Może przedmioty na animacji coś ci przypominały? Opowiedz nam o tym. LUB A może twój kolega z ławki coś zaobserwował?

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Zmieniło się zabarwienie w szklance/zlewce po lewej stronie. W drugiej tylko trochę.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Powiedziałeś, że w szklance po lewej stronie zabarwienie zmieniło się bardziej niż w drugiej. To cenna uwaga. Jak myślisz, jak to się stało?
- Cenna uwaga! Szklance po lewej stronie zaobserwowaliśmy zmianę zabarwienia. Co twoim zdaniem się takiego stało?

Uczeń:

- Bo do obu szklanek daliśmy najpierw sok z czerwonej kapusty, ale do prawej waliśmy wodę, a do lewej wodę gazowaną.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Zauważyłeś, że do obu szklanek waliśmy sok z kapusty i różne rodzaje wody. Wróćmy do tych kolorów. Opowiedz o nich coś więcej.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

C. Uczeń rozumie: Najpierw waliśmy sok z czerwonej kapusty, a potem wodę do tych szklanek. Jedna była gazowana, a druga nie. Dlatego kolory się tak pozmieniały.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś. Waliśmy wodę do szklanek, w których najpierw był sok z czerwonej kapusty. O co chodzi z tymi kolorami?
- Stwierdziłeś, że kolory pozmieniały się przez dwa rodzaje wody, czy tak? Opowiedz, jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Myślę, że to wina gazu w wodzie gazowanej. To on działa tak, że woda gazowana ma odczyn kwasowy i kolor się zmienia.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że woda gazowana ma odczyn kwasowy. To bardzo ważna uwaga (*nauczyciel zapisuje na tablicy: woda gazowana = odczyn kwasowy*). Jak udało ci się to stwierdzić? Opowiedz nam o tym.

Uczeń: Na lekcji o wskaźnikach był wywar z czerwonej kapusty. To taki domowy wskaźnik.

Nauczyciel: Chcę zwrócić uwagę na to, co mówisz, bo to ważne: wywar z czerwonej kapusty to wskaźnik (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo: wskaźnik*). O co chodzi z tym wskaźnikiem?

Uczeń: Wskaźnik zmienia kolor i pokazuje czy dana substancja ma odczyn kwasowy, zasadowy czy obojętny.

Nauczyciel: To bardzo cenna uwaga. Wróćmy zatem do wody i wody gazowanej oraz ich odczynów. Co o nich sądzisz?

Uczeń: Woda ma odczyn obojętny, bo sok tylko trochę zmienił kolor. Ale woda gazowana zmieniła się na bardziej czerwony, to znaczy, że jej odczyn może być kwasowy.

Nauczyciel: Czy myślisz, że to może mieć coś wspólnego ze smakiem tej wody?

Uczeń: Chyba to właśnie przez to woda gazowana wydawała się bardziej kwaśna.

Nauczyciel: Czyli nasz wskaźnik z kapusty w kwasowym środowisku zmienia barwę na czerwony, a w obojętnym prawie nie zmienia, czyli pozostaje fioletowy. To bardzo ciekawe połączenie ostatniej lekcji z dzisiejszą. Brawo! Spróbujmy podsumować to, co już wiemy.

Podsumowanie uczniów i nauczyciela:

Powiedzieliśmy sobie, że wywar z czerwonej kapusty jest substancją wyjątkową – zmienia barwę w zależności od środowiska, w którym się znajduje. Jest więc wskaźnikiem. W obojętnym środowisku nie zmienia barwy, ale w kwasie robi się czerwony. Doświadczenie w animacji wykazało, że woda ma odczyn obojętny, natomiast woda gazowana ma odczyn kwasowy. Co wywołało tą kwasowość? Czy ma to coś wspólnego z lekko kwaśnym smakiem wody gazowanej?

Nauczyciel: Jak to się dzieje, że woda zmienia się w wodę gazowaną? Czy macie na ten temat jakieś pomysły?

Uczniowie próbują stawiać swoje założenia i dyskutować nad nimi.

Nauczyciel: Obejrzyjmy następną animację.

CASUM 2

Animacja przedstawia proces nasycania wody w butelce dwutlenkiem węgla z naboju. Dyskusja dąży do opisanego procesu przez uczniów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zobaczyliście w tej animacji? Co się działo?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nie rozumiem co się stało.
- Dodawaliśmy do wody coś i są bąbelki. Coś się zmieniło.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że coś się zmieniło. Opowiedz więcej o tych zmianach.

Nauczyciel stara się wylapać słowa ucznia mówiące o tym, że zaobserwował coś i kontynuować na ich podstawie rozmowę. Jeśli uczeń tego wymaga – nauczyciel powtarza animację.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Do butelki wstrzyknęliśmy CO₂. I w środku powstały bąbelki CO₂.
- Tam był taki przycisk, który wpuścił do butelki CO₂. Widać było jak przechodzi przez rurkę do wody.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że wstrzyknęliśmy CO₂. W środku powstały bąbelki. Co to może oznaczać, jak myślisz?
- Czyli przycisk wpuścił CO₂ do butelki przez rurkę i tak CO₂ dostał się do wody. Czy dobrze cię rozumiem? O co w tym chodzi?

C. Uczeń rozumie:

- To proste. Do syfonu waliśmy wodę. W naboju było CO₂, czyli dwutlenek węgla. Dwutlenek węgla (tlenek węgla(IV)) jest gazem, więc zamienił się w bąbelki.
- Jak włożyliśmy dwutlenek węgla, zaczął przepływać przez wodę. Dużo się go rozpuściło, a trochę nie.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś, że to syfon. Masz rację, to jest właśnie syfon, do którego wkłada się naboje z dwutlenkiem węgla. Użyłeś nazwy tlenek węgla (IV), to bardzo ważne, bo taka jest chemiczna nazwa dwutlenku węgla (*nauczyciel zapisuje na tablicy: dwutlenek węgla = CO₂ = tlenek węgla (IV)*). Powiedz coś więcej o tych bąbelkach.
- Powiedziałeś, że dwutlenek węgla się rozpuścił. Co to może znaczyć?

Uczeń:

- To były bąbelki gazu i część z nich wyszła ponad poziom wody.
- Jak się rozpuścił, to znaczy, że jest rozpuszczalny w wodzie.

Nauczyciel:

- To ciekawe, co mówisz i rzeczywiście na animacji widać, że dwutlenek węgla nie zajmuje jedynie wody. Dobrze zauważyłeś, że część bąbelków wyszła ponad poziom wody. Brawo! A co z resztą gazu?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Czyli dwutlenek węgla może być rozpuszczalny w wodzie. To może być ważny trop (*nauczyciel zapisuje na tablicy pod dwutlenkiem węgla: rozpuszczalny w wodzie*). Spróbujmy wrócić do tego smaku wody. Czy myślisz, że to ma coś wspólnego?

Uczeń:

- Myślę, że w wodzie powstał jakiś kwas, dlatego jest kwaśna.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś coś o kwasie. Zatrzymajmy się przy tym. Do wody (*nauczyciel zapisuje na tablicy: H_2O*) dodaliśmy tlenek węgla(IV) z naboju (*nauczyciel uzupełnia: $H_2O + CO_2 \rightarrow$*). Co twoim zdaniem dalej się wydarzy?

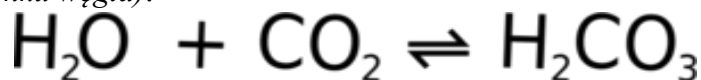
Uczeń uzupełnia na tablicy przy pomocy innych uczniów:

- Wodór zostanie, tlen pójdzie do tlenu, a węgiel pomiędzy nimi. Powstanie H_2CO_3 , a to przecież kwas węglowy (*uczeń dopisuje na tablicy wzór do równania: H_2CO_3*).

Nauczyciel: Wróćmy do naszej wody gazowanej. Czy ona zawsze będzie gazowana? Opowiedzcie mi o tym.

Uczeń: Wygazuje się, bo gaz ucieka i zostanie sama woda.

Nauczyciel: Hm, to ciekawe. Zostanie sama woda. Czyli kwas węglowy jest nietrwały, skoro znowu zostawia samą wodę. Dlatego strzałki w tej reakcji trzeba zapisać w obie strony (*nauczyciel prosi ucznia, aby dopisał strzałkę powrotną od kwasu węglowego do wody i dwutlenku węgla*).



Alternatywnie można pokazać szklankę z wygazowaną wodą.

Nauczyciel: Doszliście do niesamowitych wniosków. Spróbujmy je podsumować, żeby nic nam nie umknęło:

Uczniowie podsumowują z pomocą nauczyciela:

- Tlenek węgla (IV) (dwutlenek węgla) dodany do wody pod ciśnieniem (wtłoczony), rozpuścił się w niej, a część wypłynęła ponad wodę. Powstał kwas węglowy, który jest odpowiedzialny za smak wody, ale nie jest trwały. Widzimy to, gdy z wody gazowanej szybko ulatują bąbelki, pozostawiając w butelce wodę i dwutlenek węgla w powietrzu.

Nauczyciel: To świetne podsumowanie. Zobaczmy czy faktycznie w naszym syfonie powstał kwas węglowy. Obejrzymy następną animację.

CASUM 3

Animacja przedstawia zbliżenie na wnętrze syfonu. W syfonie widać jak H_2O łączy się z CO_2 i powstaje H_2CO_3 . Co drugi H_2CO_3 rozpada się na H^+ (2), CO_3^{2-} . W końcowej scenie w wodzie widać H_2CO_3 , H^+ , CO_3^{2-} . Uczniowie opisują proces powstawania wody gazowanej od strony reakcji chemicznej.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? O co w tym wszystkim chodzi?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. Miał być kwas węglowy a jest nie tylko on. To jakiś bałagan.

Nauczyciel:

- Masz rację, że nie tylko kwas węglowy jest w wodzie. Opisz co jeszcze w niej zauważyłeś. *Jeśli uczeń nie jest w stanie opisać niczego więcej, nauczyciel powtarza animację.*

B. Uczeń częściowo rozumie: Według tego, co mówiliśmy w wodzie znajdują się $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ i H_2CO_3 . A tu doszły jakieś H^+ i to nawet 2 oraz CO_3^{2-} . Tego wcześniej nie było.

Nauczyciel:

- Masz rację, to się wcześniej nie pojawiło. Jak myślisz, o co tu chodzi?

C. Uczeń rozumie: Po powiększeniu okazało się, że niektóre kwasy węglowe rozpadły się na 2 H^+ i CO_3^{2-} . To jony i reszta. Pamiętam z ostatnich zajęć o wskaźnikach.

Nauczyciel:

- To bardzo ważne, co mówisz i dosyć trudne. Czy wyjaśnisz o co w tym chodzi?

Uczeń:

- Wiem, że tak się dzieje, kiedy rozcieńczymy kwas wodą.

Nauczyciel:

- Podobą mi się twój wniosek. Chyba chodzi ci o to, że kwasy pod wpływem wody rozpadają się na H^+ (oraz R^-), czyli na jony dodatnie – kationy wodoru i resztę kwasową (*nauczyciel zapisuje na tablicy: jon H^+ = dodatni jon wodorowy = kation wodorowy*). Powiedziałeś również o reszcie, czyli wspomniałeś resztę kwasową (*nauczyciel zapisuje na tablicy: jon CO_3^{2-} = ujemny jon węglanowy = anion węglanowy*). Kiedy już to jest zapisane, wróćmy do pierwszej animacji z tymi kolorami (*nauczyciel – jeśli potrzeba – może wyświetlić pierwszą animację jeszcze raz*). Co to dla was wszystko znaczy?

Uczeń:

- Na lekcji ze wskaźnikami było, że jeśli kationów H^+ jest więcej niż reszty, to odczyn jest kwaśny. Dlatego sok zabarwił się na czerwono w wodzie gazowanej. A w wodzie niegazowanej było ich po tyle samo, więc sok z kapusty się nie zmienił.

Nauczyciel: Te słowa są doskonałym podsumowaniem wszystkich animacji. Popracujcie teraz z Moniką i zobaczcie, co ma nam do powiedzenia.

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

Doświadczenie (opcjonalnie):

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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

Woda gazowana	sparkling water
wskaźnik	indicator
wskazywać	indicate
kwasy	acid