

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 2 G

Temat: Rozpuszczanie pewnego gazu w wodzie

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Amoniak jest gazem.
- Woda amoniakalna jest zasadą.
- Amoniak bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie.
- Woda amoniakalna jest niebezpieczna dla zdrowia.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- opisuje właściwości zasadowe wody amoniakalnej;
- wyjaśnia skutki rozpuszczalności amoniaku w wodzie;
- wymienia, jak barwią się wskaźniki w roztworach zasad;
- podaje przykłady zastosowań wody amoniakalnej i wskazuje na konieczność ostrożnego z niej korzystania.

Słownictwo:

czynne:

- wodorotlenki /hydroxides/
- zasady /bases/
- amoniak /ammonia/
- woda amoniakalna /ammonia water/
- rozpuszczanie /dissolution/

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).
- **zasady** – wodne roztwory wodorotlenków rozpuszczalnych w wodzie, głównie wodorotlenku sodu i potasu.
- **amoniak** – gaz, bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, tworząc wodę amoniakalną. Ma ostry, charakterystyczny, łatwo wyczuwalny zapach. Jest szkodliwy dla człowieka i dla środowiska. W naturze amoniak powstaje jako produkt gnicia substancji białkowych.
- **woda amoniakalna** $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – zwyczajowa nazwa roztworu amoniaku w wodzie. Posiada charakterystyczny ostry, amoniakalny zapach. Ogrzewanie wody amoniakalnej powoduje wydzielanie się gazowego amoniaku. Z istnienia szeregu różnych soli amonowych oraz zasadowego odczynu wody amoniakalnej wnoszono o istnieniu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

związku o nazwie **wodorotlenek amonu** i wzorze NH_4OH . W rzeczywistości nie ma takiego związku, nie można go wykryć w wodzie, ani tym bardziej wykrystalizować.

- **rozpuszczanie** – proces fizykochemiczny polegający na takim zmieszaniu ciała stałego, gazu lub cieczy w innej cieczy lub gazie, że powstaje jednorodna, niemożliwa do rozdzielania 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: fenoloftaleina, błękit tymolowy, oranż metylowy, wywar z czerwonej kapusty, wskaźnik uniwersalny.
- **Sole trzeźwiące** – popularny w XVIII w. i XIX w. środek stosowany przy omdleniach i zasłabnięciach. W skład soli wchodził przede wszystkim amoniak i lawenda wraz z innymi substancjami o silnej woni. Stosowane w celu przywróceniu świadomości osób, u których wystąpiło omdlenie. Cucenie za pomocą wody amoniakalnej przeprowadza się poprzez umieszczenie otwartej fiolki w pobliżu nosa osoby omdlejącej. Ostry zapach stanowi bodziec wywołujący rozbudzenie.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie): 5 niepodpisanych słoićzków z amoniakiem spożywczym,

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Tajemnicze zgniatanie butli

Scena 1. Butla 5 litrowa z powietrzem. Ręce usiłują zgnieść butlę. Próba nie udaje się.

Scena 2. Dolewamy do butli niewielką ilość wody. Butla się nie zmienia. Ręce usiłują zgnieść butlę. Próba nie udaje się.

Scena 3. Pojawia się butla 5 litrowa z nieznanym gazem (podpis: Tajemniczy gaz). Ręce usiłują zgnieść butlę. Próba nie udaje się.

Scena 4. Dolewamy do butli niewielką ilość wody. Butla sama się zgniata.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co się stało? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem. LUB Nic z tego nie rozumiem

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Widziałeś plastikową butlę. Może zaobserwowałeś jakieś różnice w jej wyglądzie?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, coś o tym jak wyglądała butla?

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. Stasiu, a ty, co zaobserwowałeś? Opowiedz nam o tym. LUB To niemożliwe, że nic nie zauważyłeś. A może twój kolega coś zaobserwował?

B. Uczeń częściowo rozumie: W butelce był jakiś gaz i butla nie chciała się zgnieść, a potem się zgniotła.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafne spostrzeżenie. Twierdzisz, że butla najpierw nie chciała się zgnieść, a potem jednak się zgniotła. Opowiedz mi o tym, co znajdowało się w butli?
- Mówisz, że butla nie chciała się zgnieść. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: W butli był jakiś gaz i jak do niego dolano wodę to butelka się sama zgniotła.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga, mówisz, że po dodaniu niewielkiej ilości wody butla zgniotła się bez naciskania. Opowiesz mi coś więcej na ten temat?

Uczeń:

- Pustej, zakręconej butelki nie można zgnieść bo w środku znajduje się powietrze. A w tej butelce był też jakiś gaz i dlatego też nie można było jej zgnieść.
- Potem dolano troszeczkę wody i butelka się zgniotła.
- To niemożliwe, żeby woda zgniotła butlę od środka, było jej przecież bardzo mało.
- A może to ten gaz w środku spowodował?

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Mówicie, że to dziwne, aby woda zgmiotła butlę. Janek przypuszcza, że przyczyną tego może być ten tajemniczy gaz. Co o tym myślicie?
- Zastanawiam się, co się mogło się stać. Czy masz jakiś pomysł?

Uczeń:

- Może ten gaz połączył się z wodą i zrobiło się dużo wolnego miejsca – taka próżnia, która ścisnęła butelkę.
- Myślę, że to było tak, że ten gaz jakby się w tę butelkę wtłoczył i w jego miejscu zrobiła się pusta przestrzeń. W to puste miejsce zostały zassane ścianki butli.
- A może woda się w coś innego przemieniła.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe spostrzeżenia. Gaz połączył się z wodą, wtłoczył się w nią. Mówicie też, że pusta przestrzeń butelki, którą wcześniej zajmował gaz została zassana.
- Kasia twierdzi, że może ta woda się w coś przemieniła. Pójdźmy dalej za tą myślą. Rozumiem, że skoro się przemieniła to nie jest już wodą. Tylko jak to sprawdzić?

Uczeń:

- Może coś dolejemy?
- Może powąchamy?

Nauczyciel:

- Wąchać chyba nie powinniśmy, ale może rzeczywiście coś dolejemy? Tylko co by to mogło być?

Uczeń:

- Możemy dolać wskaźnik, np. wywar z czerwonej kapusty. Zobaczymy, czy ta woda jest teraz kwaśna, czy zasadowa.

Nauczyciel:

- Tomek proponuje, aby dolać wskaźnik i sprawdzić, czy ta ciecz ma odczyn kwaśny, czy zasadowy. Zobaczymy!

CASUM 2

Identyfikacja zawartości butelki

Widać zgniecioną butlę z CASUM 1. Dodajemy kilka kropli wywaru z czerwonej kapusty. Kolor zmienia się na zielony.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Mielście rację. Dodanie wywaru z czerwonej kapusty do wody w butelce było dobrym pomysłem. Co się stało? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem. LUB Nic z tego nie rozumiem

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi coś o tym co się stało gdy dolano wywar?

B. Uczeń częściowo rozumie: Wywar zmienił barwę z fioletowej na zieloną.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że wywar zmienił barwę z fioletowej na zieloną. Jak to możliwe? Przecież, jeśli dolejemy wywaru z czerwonej kapusty do wody to nie zmienia on barwy.

C. Uczeń rozumie: To może jednak ta woda po wlaniu do butelki przemieniła się w jakąś inną wodę, tak jak mówiłem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Może tak się stało, skoro teraz ta woda barwi wskaźnik na zielono. Co sądzicie o tym? Myślę teraz o tym, kiedy wywar z czerwonej kapusty zmienia barwę na zieloną?

Uczeń:

- Kiedy coś jest zasadowe?
- W środowisku zasadowym.

Nauczyciel:

To bardzo ważne, co mówicie. Wywar z czerwonej kapusty zabarwia się na zielono w roztworach zasadowych. Ale przecież w butli nie było roztworu zasadowego. Był gaz, wiemy o tym, bo nie mogliśmy zgnieść butli i była woda. Skąd się wziął roztwór zasadowy? O co tu może chodzić?

Uczeń:

- To może gaz rozpuścił się w tej wodzie, co dolaliśmy.

Nauczyciel:

- Podoba mi się twoja myśl. Mówisz, że gaz rozpuścił się w wodzie. Jak to się ma do zgniecionej butelki?

Uczeń:

- Gaz na początku był w całej butelce, a potem cały się rozpuścił w wodzie, więc to miejsce, które zajmował się wessało.

Nauczyciel:

- Aha, właśnie ustaliliśmy ten gaz bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. Powoduje to zgniecie plastikowej butelki wskutek wytworzenia potężnego podciśnienia w jej wnętrzu. To jest naprawdę wyjątkowe. Żaden inny gaz tak dobrze się nie rozpuszcza w wodzie jak ten. A na dodatek wiemy, że tworzy z wodą roztwór zasadowy.
- Pewnie jesteście ciekawi co to za gaz. Znajduje się w słoiczkach, jest zmieszany z pewnym proszkiem używanym w kuchni. Powąchajcie! Może znacie ten zapach i wiecie jak nazywa się ten gaz?

Uczniowie wąchają zawartość słoiczków z amoniakiem spożywczym i opowiadają o zapachu, mówią z czym im się kojarzy. Jeśli uczniowie nie znają nazwy gazu, nauczyciel mówi, że to amoniak i zapisuje słowo „amoniak” na tablicy).

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Zobaczmy teraz jeszcze raz jak amoniak dobrze rozpuszcza się w wodzie.

CASUM 3

Scena 1. Zlewka z wodą z dodatkiem fenoloftaleiny (napis), kolba okrągłodenna z amoniakiem (napis: tajemniczy gaz) do góry dnem, zamknięta korkiem z umieszczoną w nim rurką kapilarną.

Scena 2. Woda ze wskaźnikiem wciągana gwałtownie do kolby, gdzie natychmiast następuje zmiana barwy na różową.

Scena 3. Zbliżenie kolby, kolba prawie całkowicie wypełniona różową cieczą.

Scena 4. Oddalenie. Zlewka prawie pusta, kolba całkowicie wypełniona (napis: woda amoniakalna z dodatkiem fenoloftaleiny).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co się stało? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem. LUB Nic z tego nie rozumiem

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Widziałeś doświadczenie przeprowadzone w laboratorium. Opowiedz mi o nim więcej.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, coś o tym co działo się w kolbie?

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. Stasiu, a ty, co zaobserwowałeś? Opowiedz nam o tym. LUB To niemożliwe, że nic nie zauważyłeś. A może twój kolega coś zaobserwował?

B. Uczeń częściowo rozumie: W tej kuli był amoniak, a w dzbanku woda z fenoloftaleiną

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafne spostrzeżenie. Mówisz, że w kolbie – tej okrągłej kuli znajdował się gazowy amoniak, a w zlewce woda z dodatkiem wskaźnika. Opowiedz, co zaobserwowałeś, kiedy rurkę szklaną umieszczoną w korku zamykającym kolbę włożono do wody.

C. Uczeń rozumie: W kolbie był amoniak i kiedy tę rurkę szklaną włożono do wody, to prawie cała woda została szybko wciągnięta do kolby.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga, mówisz, że po zbliżeniu do zlewki, woda została gwałtownie wessana do kolby. O co tu chodzi?
- Trafne spostrzeżenia. Opowiedz mi więcej o zawartości tej kolby po zakończeniu doświadczenia.

Uczeń:

- Na końcu powstała woda amoniakalna.
- Ta woda z amoniakiem jest zasadą, bo wskaźnik zrobił się różowy.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Zauważyliście, że powstała woda amoniakalna o odczynie zasadowym. Poznajmy ją nieco bliżej.

CASUM 4

Piktogramy informujące o zagrożeniu

Scena 1. Butelka z wodą amoniakalną, na jej opakowaniu piktogramy

Scena 2. Zbliżenie piktogramów

Scena 3. Zbliżenie informacji o zastosowaniu (przez najazd na napis na butelce)

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Po przeczytaniu przez uczniów informacji:

Nauczyciel: Powiedzcie mi własnymi słowami, co wiecie na temat wody amoniakalnej po przeczytaniu tego tekstu. Nauczyciel może pytać jak to rozumieją, o co w tym chodzi, czy spotkali się kiedyś z wodą amoniakalną itp.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Gazowy amoniak znajduje się również w proszku, który macie na stole w słoiczkach. Ten proszek nazywany jest amoniakiem spożywczym i jest używany czasami do pieczenia ciast i pierników. Spójrzcie jak można udowodnić, że w tym proszku znajdują się jony amoniaku.

CASUM 5

Scena 1. Torebka z amoniakiem do spulchniania ciasta. Wsypujemy amoniak na szkiełko zegarkowe. Szkiełko w szczypcach przesuwamy nad palnik, który się zapala.

Scena 2. Pojawia się wilgotny papierek wskaźnikowy, który zostaje umieszczony nad szkiełkiem zegarkowym. Papierek zabarwia się na niebiesko.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

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

A. Uczeń nie rozumie:

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?

B. Uczeń częściowo rozumie: Papierek wskaźnikowy zrobił się niebieski.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenne spostrzeżenie. Jak do tego mogło dojść? O co tu może chodzić?
- To dobre spostrzeżenie. A ty, Kasiu, co zaobserwowałaś?

C. Uczeń rozumie: Uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił zabarwienie na niebiesko, kiedy ulatujący amoniak znalazł się w kontakcie z wodą.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja. Mamy więc dowód na to, że amoniak jest bezbarwnym gazem.

Nauczyciel:

- Spróbujmy teraz podsumować wszystko to, co dzisiaj odkryliśmy o amoniaku. Powiedzcie mi własnymi słowami, czego dzisiaj się dowiedzieliście. (*Uczniowie własnymi słowami próbują podsumować zajęcia*)

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie potrafią opisać zagadnienie, nauczyciel może jeszcze raz podsumować:

Gazowy amoniak bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. Właściwość ta powoduje zgniecenie plastikowej butelki wskutek wytworzenia potężnego podciśnienia w jej wnętrzu. Roztwór amoniaku w wodzie to woda amoniakalna – bezbarwna ciecz o ostrym zapachu. Jest zasadą. Podobnie jak inne zasady barwi wywar z czerwonej kapusty na zielono.

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.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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

amoniak	ammonia
odczyn zasadowy	basic pH
rozpuszczać się	dissolve
rozpuszczanie	dissolution
szkodliwy	harmful
woda amoniakalna	ammonia water
wodorotlenek	hydroxides
zasada	base