

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 2 G

Temat: Wskaźniki – od czego zależy odczyn roztworu?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Wskaźnik po zetknięciu z daną substancją zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu (kwaśny, obojętny, zasadowy).
- Odczyn roztworu zależy od stężenia jonów H^+ i OH^- .
- Istnieje wiele różnych wskaźników, a niektóre można otrzymać domowym sposobem.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia co to są wskaźniki,
- wymienia poznane indykatory,
- opisuje zmianę barwy wskaźników w zależności od środowiska,
- dobiera wskaźniki mogące posłużyć do identyfikacji kwasów lub zasad,
- określa odczyn wybranych substancji.

Słownictwo:

- czynne:
- kwasy /acids/
- zasady /bases/
- wskaźniki /indicators/
- kation /cation/
- anion /anion/

bierne:

- indykatory /indicators/

Słowniczek:

- **kwasy** – to związki chemiczne, które w roztworach wodnych dysocjują na kationy wodoru H^+ i aniony reszty kwasowej;
- **zasady** – substancje, które rozpadają się pod wpływem wody na kationy metalu i aniony wodorotlenkowe;
- **zasada** – wodny roztwór wodorotlenku;
- **indykator (wskaźnik)** – 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 o wzorze H^+ , atom wodoru pozbawiony elektronu;
- **anion** – jon obdarzony ładunkiem ujemnym;
- **anion wodorotlenkowy** – jon o wzorze OH^- ;

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: 2 szklanki naparu mocnej herbaty, 2 szklanki gorącej kawy (rozpuszczalnej), 2 połówki cytryny, lub sok z cytryny, łyżeczka.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Animacja pokazuje dwie szklanki z mocną herbatą. Do jednej z nich wrzucona zostaje cytryna. Dyskusja krąży wokół tego, dlaczego kolor herbaty się zmienia.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji? Co wydarzyło się w tej animacji?

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

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo na tej animacji. Wydaje mi się, że doskonale znasz te przedmioty. Spróbuj o nich opowiedzieć.

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 ty co zaobserwowałaś? Opowiedz nam o tym. LUB Mówisz, że nic nie zauważyłeś. Zapytam kogoś innego, a ty posłuchaj, co on powie.

Możemy wykonać doświadczenie podczas zajęć. Do przeprowadzenia doświadczenia potrzebne będą: 4 szklanki, 2 z naparem mocnej herbaty, oraz 2 z kawą rozpuszczalną oraz cytryna. W szklankach znajdują się tyle samo naparu kawy i herbaty. Do pierwszej szklanki (herbata) dodajemy sok z cytryny, druga to próbka kontrolna z naparem herbaty, do trzeciej (z kawą) dodajemy sok z cytryny, czwarta (z kawą) jest próbką kontrolną. Wszystkie próbki mieszamy łyżeczką.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Zmienił się kolor herbaty w szklankach/zlewkach. W szklance z cytryną herbata ma jaśniejszy kolor, taki jasnożółty, a w drugiej szklance jest mocna herbata bo, aż taka ciemnobrązowa.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Zauważyłeś, że w szklance z cytryną herbata ma kolor jaśniejszy, niż ta w drugiej szklance. Jak myślisz, co tam się stało?
- Widzieliśmy szklanki z herbatą. Do jednej dodaliśmy cytrynę i zmieniła zabarwienie. Czy masz jakiś pomysł, jak to się stało?

Uczeń:

- Myślę, że to wina cytryny, że herbata się rozjaśniła. Cytryna ma takie jakieś właściwości rozjaśniające.

Nauczyciel:

- To wina cytryny, że herbata się rozjaśniła. To ciekawe podejście. Czy jest inna substancja, która może tak samo wpływać na herbatę? Przychodzi mi do głowy cukier. Co o nim myślisz?

Uczeń:

- Cukier nie, no bo przecież od razu bym widział czy już posłodziłem herbatę czy jeszcze nie. Po cukrze się nie rozjaśnia.
- Cytryna jest żółta i kwaśna. Zawiera kwas cytrynowy.

C. Uczeń rozumie: Gdyby dodać do herbaty inną kwaśną rzecz, też by się rozjaśniła, bo to sama kwasowość zmienia jej kolor.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś. To kwasowość zmienia kolor herbaty. Opowiedz, jak to rozumiesz?
- Ciekawe, Czyli to jest sposób na sprawdzenie czy coś jest kwaśne, ale bez próbowania smaku. Jak myślicie?

Uczeń:

- Na pewno można tak zrobić, bo to jest badanie odczynu. Nie wszystkie rzeczy można próbować smakiem, bo to może być niebezpieczne. Można to zrobić za pomocą pewnych substancji. Na przykład herbata pokaże nam czy coś ma odczyn kwaśny.

Nauczyciel:

- Mówisz, że herbata może być wskaźnikiem odczynu? To bardzo ważna uwaga i warto ją zapamiętać (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowa: herbata – wskaźnik odczynu*). Przejdźmy do następnej animacji.

CASUM 2

Animacja pokazuje „magiczną miksturę” czyli sok z czerwonej kapusty i jego reakcję na różne odczynniki. Dyskusja dąży do opisywania zmian wskaźnika i zapamiętywania ich przez uczniów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zobaczyliście w tej animacji? Co działo się z tymi substancjami?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nie rozumiem co się stało.
- Dodawaliśmy coś do szklanek i się zmieniało.

Nauczyciel:

- W trzech zlewkach mieliśmy różne roztwory i dodawaliśmy do nich inny roztwór. Co tam się działo po jego dodaniu?
- Powiedziałeś, że coś się zmieniało. Opowiedz coś 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:

- Wywar z kapusty barwił tamte wody na inne kolory. Za każdym razem reagowały inaczej.
- Woda z kapusty ma chyba coś wspólnego z herbatą. Tylko te wody nie miały kolorów wcześniej, a potem tak.

Nauczyciel:

- To bardzo dobra myśl: te ciecz w zlewkach reagowały z wywarem (sokiem) z kapusty inaczej. Co miało na to wpływ? Co myślisz na ten temat?
- Powiedziałeś, że to ma coś wspólnego z herbatą. Opowiedz, jak do tego doszedłeś?

C. Uczeń rozumie:

- To sytuacja bardzo zbliżona do działania cytryny w herbacie. Tutaj ten sok z cytryny czyli kwas cytrynowy to był po prostu kwas. A zamiast herbaty był sok (wywar) z czerwonej kapusty i zmieniał kolory w różnych odczynach.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Wywar (sok) z czerwonej kapusty stał się wskaźnikiem odczynu i gdybyśmy nie wiedzieli jakie w zlewkach są ciecze, sok z czerwonej kapusty by nam to powiedział.

Nauczyciel:

- Wywar z czerwonej kapusty zmieniał kolory roztworów. Opowiedz nam o tym.
- Podoba mi się twój sposób myślenia. Powiedziałeś, że sok z czerwonej kapusty stał się wskaźnikiem odczynu. Mógłby nam coś wskazać, czyli ujawnić, nawet przy niewiadomych cieczach. To bardzo ciekawe wnioski. Powiedz nam, jak ty to rozumiesz albo jak to odkryłeś?

Nauczyciel:

Doszliście do niesamowitych rzeczy. Spróbujmy je podsumować, żeby nic nam nie umknęło: Napar z herbaty i sok – wywar z czerwonej kapusty pozwala nam zbadać czy dana substancja ma odczyn obojętny, kwaśny czy zasadowy. Możemy nie znać odczynu tej substancji, ale dodatek soku z czerwonej kapusty czy herbaty ułatwia nam jej rozpoznanie. Fioletowy wywar z kapusty w środowisku wodnym nie zmienił barwy, w kwasie zmienił barwę na czerwoną, zaś w zasadzie miał kolor zielony.

Substancje, które zmieniają barwę pod wpływem kwasów lub zasad nazywamy wskaźnikami;

CASUM 3

W tej animacji pokazane jest działanie kwasu, zasady i odczynnika obojętnego na uniwersalny papierek wskaźnikowy. Dyskusja dąży do opisywania zmian koloru papierka i zapamiętywania ich przez uczniów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nic z tego nie rozumiem. Znowu kolory się zmieniają.
- Tym razem widać jakieś papierki.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Powiedziałeś coś o kolorach i o tym, że się zmieniają. Opowiedz o nich coś więcej.
- Widać papierki, zgadza się. Spróbuj opisać co dzieje się z tymi papierkami.
- Opowiedz, co się działo na tej animacji. Może coś ci się podobało w tym filmie?

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Widziałem papierki wskaźnikowe, które wskazują inne barwy jak zanurzymy je w kwasie, a inne jak w zasadzie.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś o papierkach wskaźnikowych. Chce zwrócić na to uwagę i zapamiętać tę nazwę (*nauczyciel zapisuje na tablicy: papierki wskaźnikowe*). Opowiedz mi, co się dzieje, że one zmieniają kolory? Jak myślisz?

C. Uczeń rozumie:

- To są papierki do badania pH. Zmieniały kolory kiedy dawaliśmy na nie kropelki tych różnych cieczy.
- Tam była skala, która pokazywała jak bardzo coś jest kwaśne albo zasadowe.

Nauczyciel:

- Papierki do badania pH. To ciekawe. Co masz na myśli mówiąc pH?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Skala pokazywała jak bardzo coś jest kwaśne, albo zasadowe. A więc jednak można różnicować te odczyny bez np. próbowania smaków. To interesujące. Opowiedz o tym, jak ty rozumiesz tę skalę.
- Powiedziałeś o zmianie kolorów. Spróbuj opowiedzieć o nich. Wydaje mi się, że to może być bardzo ważne.

Uczeń:

- pH to skala. Kiedy dany papierek, czy inny wskaźnik zabarwia się na jakiś kolor, możemy poszukać go na skali i zobaczyć jaki ma numer.

Nauczyciel:

- Mówisz jak naukowiec. To bardzo dobre wytłumaczenie. Powiedz coś jeszcze na temat tych numerków.

Uczeń:

- Zawsze mniejsze liczby od siódemki, będą odczynami kwaśnymi, a większe zasadowymi. Tylko pośrodku jeszcze jest obojętny, bo wskaźnik nic nie pokaże.

Nauczyciel:

- A jak to się wiąże z herbatą i sokiem z czerwonej kapusty? Opowiedz nam o tym.

Uczeń:

- Normalnie. Herbata i kapusta były takimi prostymi wskaźnikami. Ich kolory mówiły dokładnie to samo, co papierki.

Nauczyciel zachęca do wspólnego podsumowania:

- Uniwersalne papierki wskaźnikowe barwią się w kwaśnym środowisku na czerwono, a w zasadowym na niebiesko. Pozwalają zatem wykryć obecność kwasu i zasady. Miarę kwasowości i zasadowości nazywamy skalą pH. Można znać pH również z reklam. Skala pH przyjmuje wartości 0-14.
 - $\text{pH} < 7$ – odczyn kwaśny,
 - $\text{pH} > 7$ – odczyn zasadowy,
 - $\text{pH} = 7$ – odczyn obojętny.

Nauczyciel: Te wszystkie wnioski wydają mi się niesamowite. Znaleźliśmy wskaźniki i potrafimy określać odczyny.

CASUM 4

Animacja pokazuje symbolicznie narysowaną zawartość kationów i anionów w roztworach o różnym odczynie. Dyskusja dąży do opisania różnic pomiędzy odczynnikami.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co widzicie? Co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj zatem opisać to, co widzisz. Opisz jakieś swoje skojarzenia z tymi roztworami.
- Mówisz o różnych kulkach. Opowiedz o nich więcej.
- Na animacji widać trzy zlewki z różnymi roztworami. Opowiedz coś o nich.

B: Uczeń częściowo rozumie:

- Widać kwas, wodę i zasadę i jakieś cząsteczki w przybliżeniu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- W zlewkach znajdują się te same płyny, co poprzednio, ale mamy powiększenie co w każdym z nich jest.
- W powiększeniach jest chyba wodór i tlen.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wymieniłeś kwas, wodę i zasadę, czyli trzy odczynniki. Opowiedz więcej o tym przybliżeniu. O co w tym chodzi?
- Dobra sugestia, to te same płyny, czyli roztwory, co w poprzednich animacjach. Opowiedz jak to rozumiesz.
- Przyjrzyj się jeszcze raz i zobacz, czy to na pewno jest tlen i wodór? Opowiedz mi, co teraz zauważyłeś.
- Tam są jakieś kulki różne.

C: Uczeń rozumie:

- To roztwory. A w powiększeniu widać H^+ i OH^- .
- Na pierwszym jest roztwór kwasu, na drugim obojętna woda, a na trzecim roztwór zasadowy. A w powiększeniu to, widać aniony i kationy.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że w powiększeniu widać H^+ i OH^- . Jak myślisz, o co w nich chodzi?
- Jak porządkują się aniony i kationy – to warto zaznaczyć. Zwróćcie uwagę na to, co powiedziała Gosia, aniony i kationy (*nauczyciel zapisuje na tablicy: aniony i kationy*). Opowiedz o nich coś więcej.
- To bardzo ciekawe, co powiedziałaś. Czy pamiętasz, z czego zbudowane są kwasy? Opowiedz nam o nich.

Uczeń: Pamiętam, że kwas to H_nR (H- wodór, n – liczba atomów wodoru, R – reszta kwasowa). Dlatego ma tyle wodorów.

Nauczyciel: Ale czy to są wodory przyjrzyj się dokładnie!

U: Nie to H^+ czyli jon wodorowy, o ładunku dodatnim czyli kation.

N: To bardzo ważne, co mówisz (*nauczyciel zapisuje na tablicy: H^+ dodatni jon wodorowy/kation*). A skąd się wziął?

U: hmmm, tak się dzieje w wodnych roztworach kwasu.

N: Cenna uwaga. Chyba chodzi ci o to, że kwasy pod wpływem wody rozpadają się na H^+ (oraz R^-), czyli na jony dodatnie – kationy i resztę kwasową, różną w zależności od tego, jaki to kwas. Brawo. A jak myślisz, skąd tyle anionów wodorotlenkowych w roztworze zasady?

U: Bo zasady składają się z jakiegoś metalu i grup OH. A zasady to roztwory wodne więc będzie też M^+ oraz OH^- .

N: Wspaniałe wnioski, zasady pod wpływem wody rozpadają się na (M^+) oraz OH^- . Stąd tyle tych anionów wodorotlenowych. Czy możesz w podobny sposób wyjaśnić widok wody?

U: Woda to H_2O i jej odczyn jest obojętny. A na rysunku widać, że składa się z kationów H^+ i OH^- . To proste. Woda ma taką równowagę. Na każdy – przypada + (H^+ i OH^-).

Nauczyciel: To wszystko są wnioski godne naukowców. Podsumujmy je razem. To bardzo ważne, żeby nam nic nie umknęło.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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 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).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

kwas	acid
roztwór	solution
wskaźnik	indicator