

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 1 G

Temat: Dlaczego gwóźdź rdzewieje?

Czas: Jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Rdza to krucha, żółtobrazowa warstwa substancji na powierzchni żelaza.
- Rdzewienie to inaczej korozja.
- Korozja to proces niszczenia materiału wskutek działania czynników atmosferycznych.
- Korozji nie ulegają metale szlachetne.

Cele operacyjne:

Podczas realizacji tego tematu wykorzystujemy wiedzę uczniów zdobytą na lekcjach przyrody.

- opisuje zjawisko korozji;
- wymienia przyczyny korozji;
- wskazuje metody ochrony metali przed korozją;
- wyjaśni w jakich warunkach zachodzi korozja;
- wymienia metale, które ulegają korozji.

Słownictwo:

czynne:

- metal /[metal](#)/
- żelazo /[iron](#)/
- rdza /[rust](#)/
- korozja /[corrosion](#)/

bierne:

- metale szlachetne /[precious metals](#)/

Słowniczek:

- **metale** – pierwiastki chemiczne w przeważającej większości wykazują następujące własności: tworzenie połyskliwej, gładkiej powierzchni w stanie stałym, ciągliwość i kowalność, dobre przewodnictwo cieplne, szybkie oddawanie ciepła, bardzo dobre przewodnictwo elektryczne.
- **żelazo** – pierwiastek chemiczny, metal. Czyste żelazo jest lśniącym, srebrzystym dość miękkim i stosunkowo trudnotopliwym metalem. Dość łatwo ulega korozji. Domieszka krzemu bądź węgla, związana z procesem otrzymywania metalu z rud żelaza, zwiększa głębokość i prędkość tego procesu.
- **rdza** – produkt korozji żelaza i stali, głównym składnikiem jest tlenek żelaza(III). Przy wystarczającej ilości czasu, tlenu i wody, każda masa żelaza ostatecznie przekształca w całości na rdzę i rozpada się.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **korozja** – ogólna nazwa procesu prowadzącego do niszczenia materiału, najczęściej metalu lub betonu. Proces ten zachodzi pod wpływem powietrza, wody oraz czynników atmosferycznych, a także pod wpływem niektórych substancji chemicznych.
- **metale szlachetne** – zwyczajowa nazwa metali odpornych chemicznie, do których zalicza się platynowce (ruten, rod, pallad, osm, iryd i platynę) oraz dwa metale z grupy miedziowców: srebro i złoto. Metale te nie ulegają korozji.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak

Przebieg zajęć

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

CASUM 1 - rdzewienie żelaza w różnych warunkach

Widać cztery zakręcone i podpisane słoiki. W każdym ze słoików znajduje się gwoździe. Pierwszy słoik jest wypełniony powietrzem, drugi przegotowaną wodą do pełna, trzeci do połowy wypełniony jest wodą z kranu, czwarty wypełniony jest wodą z solą kuchenną.

Po upływie 10 dni w pierwszych dwóch słoikach nic się nie zmieniło, a w 3. i 4. słoiku na gwoździu pojawiła się rdza (brunatny nalot), więcej rdzy jest na gwoździu w słoiku 4. niż w słoiku 3.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- W animacji oglądałeś słoiki. Opowiedz mi coś o nich.
- Może zaobserwowałeś coś ciekawego? Opowiedz mi coś więcej o słoikach, które widzisz?
- Myślę, że masz własne spostrzeżenia na temat tych słoików, opowiedz coś o nich.
- *nauczyciel próbuje uzyskać odpowiedź od ucznia poprzez odwołanie się do spostrzeżeń innych uczniów, którzy mogą przypomnieć treść animacji, np. zwraca się po imieniu Tomek, a ty co widziałeś podczas oglądania animacji, opowiedz nam o tym. A może Ty, Zosiu widziałaś coś jeszcze, o czym nie wspomniał Tomek?*

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem cztery słoiki, w każdym znajdował się gwoździe. Trzy gwoździe były w wodzie, a jeden nie. LUB Po kilku dniach w dwóch słoikach gwoździe zrobiły się brązowe.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Dobra obserwacja, mówisz, że po kilku dniach w dwóch słoikach gwoździe pokryły się rudobrazowym nalotem. Jak myślisz z czym to może być związane?
- Trafna obserwacja. Opowiedz nam o tych słoikach, w których gwoździe zmieniły swój wygląd.
- To ciekawe co mówisz. Zastanawiam się dlaczego tak się dzieje, że czasem gwoździe pokrywa się rudobrazowym nalotem, a czasem nie. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: W słoikach, w których była woda z kranu i woda z dodatkiem soli kuchennej, gwoździe zardzewiały. W tych słoikach z powietrzem i wodą przegotowaną nic się nie stało, gwoździe zostały takie same.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To jest bardzo ciekawe, co mówisz. Jak myślisz dlaczego się tak stało, co mogło spowodować te zmiany?
- Dobra obserwacja. Mówisz, że ten brązowy nalot to rdza (*nauczyciel zapisuje słowo „rdza” na tablicy*).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Opowiedz coś więcej na temat tych gwoździ. Jak myślisz, z czego one mogą być wykonane?

Uczeń:

- Gwoździe są żelazne.
- Gwoździe są stalowe.
- Gwoździe zardzewiały w brudnej wodzie i w wodzie ze solą.
- To przez wodę z kranu i sól gwoździe zardzewiały.
- Z moim rowerem też się tak stało. Tata powiedział, że zardzewiał bo był mokry od deszczu.

Nauczyciel: Trafne spostrzeżenia. Te gwoździe mogą być zarówno z żelaza, jak i ze stali. Ale zauważyliście, że nie wszystkie zardzewiały. Jak to jest możliwe?

Uczeń:

- Najbardziej gwoździe zardzewiały w słonej wodzie, w czwartym słoiku.
- Zaczął też rdzewieć w wodzie z kranu.

Nauczyciel: Zauważyliście, że w słonej wodzie gwoździe zardzewiały najbardziej. Dlaczego tak się stało? Co mogło spowodować taki efekt?

Uczeń:

- Osolenie wody.
- Dodanie soli do wody.

Nauczyciel: Acha, więc przyczyną rdzewienia gwoździa była woda z dodatkiem soli kuchennej. To bardzo ciekawe, co mówisz. Jeżeli więc słona woda spowodowała rdzewienie gwoździa, to co w takim razie stało się z gwoździem w trzecim słoiku? Opowiedz mi co o tym myślisz?

Uczeń:

- W trzecim słoiku woda była z kranu.
- Gwoździe zardzewiały w wodzie bez soli.

Nauczyciel: Acha, więc mówicie, że gwoździe rdzewieją również wtedy, gdy woda nie zawiera soli kuchennej. Czy słoiki trzeci i czwarty różnią się czymś jeszcze?

Uczeń:

- Tak, w trzecim słoiku jest mniej wody.
- Gwoździe w trzecim słoiku nie jest całkowicie zanurzony w wodzie.
- Gwoździe wystają z wody.

Nauczyciel: Trafna uwaga. W słoiku było mniej wody i gwoździe nie były całkowicie zanurzone. W takich warunkach gwoździe też zardzewiały. Zastanawiam się, czy coś jeszcze oprócz wody mogło spowodować rdzewienie? W jakim otoczeniu znajduje się gwoździe w 3. słoiku?

Uczeń:

- Gwoździe są częściowo w wodzie, a częściowo w powietrzu.

Nauczyciel: Rzeczywiście, ten gwoździe jest otoczony wodą i powietrzem. W tych warunkach również zardzewiały, podobnie jak w wodzie słonej. Jak myślicie, jaki więc dodatkowy czynnik działał na gwoździe, powodując jego rdzewienie?

Uczeń:

- To było powietrze.

Nauczyciel: Rzeczywiście, dokładniej chodzi o tlen znajdujący się w powietrzu. Spróbujcie teraz własnymi słowami podsumować, co powoduje rdzewienie, czyli inaczej korozję (*nauczyciel zapisuje słowo „korozja” na tablicy*) żelaza i stali?

Uczeń:

- Słona woda
- Powietrze i woda.

Nauczyciel: Zajrzyjmy teraz w głąb gwoździa i zobaczmy jak dochodzi do korozji żelaza.

CASUM 2

Scena 1. Gwóźdź, na którym znajduje się rdza.

Scena 2. Najazd na rdzę, widzimy nierówną powierzchnię.

Scena 3. „Wchodzimy” do wnętrza gwoździa, w którym niewielka czerwono-brunatna grudka, całość otoczona kroplą wody.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co się tutaj dzieje? Co możemy zaobserwować?

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- Widzisz przekrój żelaznego gwoździa i atakującą go rdzę. Opowiedz mi jak to wygląda.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widać, że w miejscu gdzie jest kropla wody na gwoździu powstaje rdza. LUB Ta rdza to tlenek żelaza i wodorotlenek żelaza.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że woda reaguje z żelazem i w ten sposób powstaje rdza. Czy widzisz na tym rysunku, co jeszcze jest potrzebne, aby doszło do korozji żelaza? Jak myślisz z czym jeszcze rdzawienie może być związane?
- Trafna obserwacja. Tlenek żelaza(III) i wodorotlenek żelaza(III) to związki powstające w wyniku reakcji tlenu, wody i żelaza. Są one składnikami rdzy.

C. Uczeń rozumie: Żelazo reaguje z wodą i tlenem i wtedy wytwarza się tlenek żelaza i wodorotlenek żelaza

Możliwe pytania nauczyciela:

- To jest bardzo ciekawe, co mówisz. Jak myślisz dlaczego się tak stało, co mogło spowodować te zmiany?
- Dobra obserwacja. W wilgotnym powietrzu żelazo reaguje z tlenem z powietrza i parą wodną, ulegając procesowi korozji. Wskazane przez Ciebie związki – tlenek żelaza(III) i wodorotlenek żelaza(III) są faktycznie składnikami rdzy. One też nadają jej taką rudobrazową barwę.

Nauczyciel: Spróbujcie własnymi słowami podsumować to, czego właśnie dowiedzieliśmy się o korozji.

CASUM 3

Widać dwa pierwsze słoiki, w których gwoździe nie pokryły się rdzą.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Wróćmy teraz do naszych słoików. Skupmy się na dwóch pierwszych. Zauważyliście wcześniej, że gwoździe w nich nie zardzewiały. Jak myślicie, dlaczego tak się dzieje? Opowiedzcie, w jakim otoczeniu znajdują się te gwoździe.

Uczeń:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- W pierwszym słoiku nie ma w ogóle wody.
- Gwóźdź w drugim słoiku jest cały zanurzony w wodzie.

Nauczyciel: Chwilę temu mówiliśmy, że korozję powoduje woda i powietrze, a dokładnie tlen. Przecież w pierwszym słoiku jest dużo tlenu, a w drugim dużo wody. Jednak gwoździe nie skorodowały, czyli nie zardzewiały. Dlaczego? O co tu może chodzić?

Uczeń:

- Żeby gwóźdź zardzewiał musi działać na niego woda i powietrze razem, albo woda i sól razem.

Nauczyciel: Świetna uwaga. To prawda, gwoździe rdzewieją w obecności wody i tlenu z powietrza. W suchym powietrzu i w wodzie bez soli nie rdzewieją.

Nauczyciel: Mówimy tyle o rdzy i korozji, ale czy te pojawiające się rudobrunatne plamy na metalu powinny nas niepokoić? Co o tym myślicie?

Uczeń:

- Rdza niszczy metalowe przedmioty.
- Mój tata martwi się, kiedy na karoserii samochodu pojawia się rdza. Mówi wtedy, że rdza zżera nasze auto.

Nauczyciel:

- Macie rację. Tworząca się na powierzchni przedmiotu rdza stopniowo przenika coraz głębiej, czyli wżera się w materiał i niszczy jego strukturę oraz właściwości. W końcu metal przekształca się w całości w rdzę i rozpada się.
- Kiedy myślę o korozji metali przypomina mi się katastrofa spowodowana przez rdzę. W 1967 roku w stanie Wirginia Zachodnia stalowy most wiszący „Silver Bridge” zawalił się w mniej niż minutę, zabijając 46 osób na moście. W 2003 roku inny most, Kinzua Bridge w Pensylwanii, uległ zniszczeniu przez tornado, głównie dlatego, że śruby mostu zardzewiały.
- Czy znacie jakieś sposoby ochrony metali przed rdzą? Opowiedzcie mi jak można uchronić karoserię samochodów, metalowe płoty, mosty itp.

Uczeń:

- Trzeba oczyścić z rdzy i pomalować specjalną farbą do metalu.
- Za jakiś czas trzeba znowu malować, bo ta ochrona przestaje działać.

Nauczyciel:

- Trafne spostrzeżenia. Korozji można zapobiec tworząc na powierzchni przedmiotu warstwę ochronną. Może to być farba, może też być to warstwa plastiku, jakiegoś tworzywa sztucznego, lub warstwa innego metalu, która zablokuje kontakt żelaza lub stali z wodą i powietrzem.
- Zastanawiam się, czy wszystkie metale ulegają korozji? Zobaczmy kolejną animację.

CASUM 4 – rdzewienie metali szlachetnych

Do słoika z solą kuchenną wrzucamy złote obrączki, srebrny łańcuszek i platynowe kolczyki oraz pędzelek z emaliowaną skuwką i emaliowany breloczek. Po upływie czasu widzimy, że gwóźdź zardzewiał, a inne przedmioty nie.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co się stało? Co zaobserwowaliście?

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

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wrzuciliśmy do słoika ze słoną wodą różne metalowe przedmioty. Opowiedz mi co widzisz?

B. Uczeń częściowo rozumie: Na gwoździu powstała rdza, a na innych przedmiotach nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że doszło do korozji tylko w przypadku żelaznego gwoździa. Jak myślisz z czym to może być związane?
- Trafna obserwacja. Opowiedz mi coś więcej o przedmiotach, które nie uległy korozji.

C. Uczeń rozumie: Żelazny gwoździe żardzewiał, breloczek i pędzelek nie, bo były chronione farbą, a złoto, srebro, platyna nie rdzewieją.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna uwaga. Złoto, srebro, platyna to wyjątkowe metale. Mówimy, że są szlachetne (*nauczyciel zapisuje wyrażenie „metale szlachetne” na tablicy*) One nie ulegają korozji. Opowiedz coś o tych metalach.
- Dobra obserwacja. metalowy brelok i pędzel były chronione przed rdzą.

Nauczyciel: Zanim zaczniecie pracować z Moniką, zbierzmy te wszystkie ważne informacje o korozji, które dzisiaj zdobyliśmy. Spróbujcie własnymi słowami podsumować to, czego właśnie dowiedzieliśmy się o korozji.

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie rozumieją zagadnienia nauczyciel może pomóc w podsumowaniu: Teraz już wiemy, że jednym z powodów rdzewienia żelaznych gwoździ jest obecność wody, a szczególnie wody z dodatkiem soli. Takie warunki mają miejsce szczególnie zimą, gdy drogi są posypywane solą, by śnieg szybciej topniał. Wtedy części samochodów szczególnie szybko rdzewieją. Przyczyną rdzewienia jest też obecność tlenu i pary wodnej w wilgotnym powietrzu. Korozji zapobiega się m.in. przez wytworzenie na powierzchni przedmiotu cienkich warstewek ochronnych, pokrywanie farbami, emaliami i tworzywami sztucznymi lub przez stosowanie odpowiednich stopów.

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).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

tlen	oxygen
słona woda	salt water
rdza	rust