

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 1 G

Temat: Co się dzieje podczas topnienia i parowania?

Czas: Jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Zmiana stanu skupienia wody to zmiana zachowania się jej cząsteczek (sposobu ułożenia i możliwości poruszania się)
- Zamiana ciała stałego w ciecz wymaga dostarczenia drobinom tego ciała odpowiedniej ilości energii, dzięki której pokonają one duże siły oddziaływań łączące je ze sobą w stanie stałym.
- Temperatura topnienia jest temperaturą, w której następuje zmiana stałego stanu skupienia w ciekły; jest inna dla różnych substancji.

Cele operacyjne:

Podczas realizacji tego tematu wykorzystujemy wiedzę uczniów zdobytą na lekcjach przyrody oraz na zajęciach dotyczących procesu krzepnięcia (CH_g1_nr3_krzepniecie).

- opisuje zjawiska topnienia lodu i innych ciał stałych
- opisuje zachowanie się cząsteczek wody podczas topnienia i wrzenia

Słownictwo:

czynne:

- woda /[water](#)/,
- stany skupienia /[phases](#)/,
- ciała stałe /[solids](#)/,
- ciecze /[liquids](#)/,
- topnienie /[melting](#)/,
- temperatura topnienia /[melting point](#)/,
- parowanie /[evaporation](#)/

biernie:

- sieć krystaliczna /[crystal structure](#)/

Słowniczek:

- **woda** – wyjątkowa ciecz o niespotykanych właściwościach fizycznych i chemicznych. Jest związkiem chemicznym najbardziej rozpowszechnionym na kuli ziemskiej, zajmuje 73% jej powierzchni. W stanie ciekłym woda traci swój unikalny układ cząsteczek (z utworzeniem wolnych przestrzeni, tzw. tuneli). Cząsteczki, podobnie jak w innych cieczech, oddalają się od siebie i uzyskują możliwość poruszania się.
- **stany skupienia** – stały (trudno zmienić objętość i kształt), ciekły (trudno zmienić objętość, a kształt łatwo), gazowy (łatwo zmienić objętość i kształt, ciało zajmuje całą dostępną mu przestrzeń).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **ciała stałe** – ciała, których cząsteczki są poukładane w idealnym porządku; każda z cząsteczek zajmuje określoną pozycję w sieci krystalicznej; kryształy w stałej, określonej dla danej substancji temperaturze topią się, a więc substancja przechodzi ze stałego stanu skupienia, w stan ciekły. Przykładami ciał krystalicznych są: sól kuchenna, cukier, kwasek cytrynowy.
- **ciecze** – odległości między cząsteczkami w cieczach są mniejsze niż w gazach, a siły wzajemnego oddziaływania większe. Dlatego ciecze zachowują własną objętość (dopasowują się do kształtu naczynia, w którym się znajdują) i są odporne na ściskanie
- **topnienie** – przemiana polegająca na przejściu substancji ze stanu stałego w stan ciekły. Zjawisko topnienia ściśle wiąże się ze zjawiskiem krzepnięcia.
- **temperatura topnienia** – to właściwość fizyczna charakterystyczna dla każdego idealnie czystego pierwiastka i większości związków chemicznych, wyznaczana przy określonym ciśnieniu. Jest to również temperaturą krzepnięcia. Pomiary takie wykonuje się na bardzo małych próbkach i przy jak najwolniejszym tempie zmiany temperatury.
- **parowanie** – fizyczny proces przejścia ze stanu ciekłego do gazowego; parowanie zachodzi w całym zakresie temperatur pomiędzy temperaturą krzepnięcia, a temperaturą wrzenia; parowanie zachodzi tylko na powierzchni cieczy.
- **sieć krystaliczna** – budowa wewnętrzna substancji krystalicznych; składa się z powtarzających się elementów, zwanych komórkami elementarnymi.

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

Bałwanek i ścisła struktura cząsteczek z tunelami. Bałwanek się topi, struktura cząsteczek rozluźnia się. Z bałwanka pozostaje kałuża, struktura cząsteczek zburzona, coraz więcej wolnych cząsteczek.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Bałwan miał niebieski szalik.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co mogło stać się z bałwanem
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Bałwan stopniał. LUB Ze śniegowego bałwanka zrobiła się kałuża wody.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! Jak myślisz, o co w tym chodzi? Jak mogło do tego dojść?
- Zauważyłeś, że bałwan zamienił się w wodę. To bardzo ciekawe! Jak to możliwe, że ciało stałe – lód, może stać się nagle cieczą? Czy możesz to spróbować wyjaśnić?
- A co zaobserwowałeś patrząc na cząsteczki? O co tam mogło chodzić?

C. Uczeń rozumie: Bałwan stopniał pod wpływem ciepła. Lód zamienił się w wodę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! Mówisz, że lód topnieje pod wpływem temperatury. Jak myślisz, o co w tym chodzi? Jak mogło do tego dojść?
- Zauważyłeś, że ciało stałe – lód zamieniło się w ciecz pod wpływem temperatury. Opowiedz co zaobserwowałeś patrząc na cząsteczki?

Nauczyciel kontynuuje rozmowę szukając z uczniami dalszych odniesień.

Nauczyciel:

- Przypomniało mi się, jak rozmawialiśmy tydzień temu o tym, jak zbudowane są kryształy lodu. Woda zamarzając tworzy nowe wiązania. Pamiętacie? Opowiedzcie mi o tym, jak to się działo?

Uczeń:

- Pamiętam, że lód jest zbudowany z cząsteczek wody, które tworzą takie mocne tunele.
- Cząsteczki wody w lodzie są sztywno ułożone. Nie mogą się ruszać.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Lód jest twardy, bo jest zbudowany z cząsteczek wody, które nie mogą się ruszać i tworzą mocną sieć.

Nauczyciel:

- To dobre spostrzeżenia. Staram się wyobrazić sobie, jak zmienia się taka budowa podczas topnienia. Co o tym sądzisz?

Uczeń:

- Woda nie jest twarda, to może nie ma już tej sieci.
- Może słońce topi tę sieć.
- Może cząsteczki wody się uwalniają z sieci i mogą się poruszać.

Nauczyciel:

- Cenna uwaga! Mówisz, że sztywna struktura cząsteczek wody w lodzie zostaje zniszczona podczas ogrzewania. Mówisz o procesie topnienia (*nauczyciel zapisuje określenie „proces topnienia” na tablicy*). Powiedz mi coś więcej o tym.

Uczeń:

- Cząsteczki wody w lodzie nie mogą się poruszać, bo są powiązane ze sobą. Ogrzewanie niszczy to wiązanie i cząsteczki wody mogą się od siebie oddalać. Z lodu robi się woda.
- W wodzie cząsteczki nie są ze sobą powiązane i mogą się poruszać.

Nauczyciel:

- Zobaczmy w takim razie, jak zachowują się cząsteczki lodu podczas ogrzewania

CASUM 2

Scena 1. W zlewce lód. Cząsteczki wody ułożone sztywno, tworzą tunele.

Scena 2. Stopniowa zmiana temperatury. Lód topnieje, a cząsteczki uzyskują coraz większą możliwość ruchu.

Scena 3. W zlewce woda. Cząsteczki wody poruszają się swobodnie.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Opowiedzcie o tym!

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opowiedzieć nam po kolei, co działo się na animacji?
- Na pewno widziałeś, że w trakcie animacji zwiększaliśmy temperaturę. Co wtedy się działo z lodem?
- Jasiu, opowiedz własnymi słowami, co stało się z cząsteczkami, gdy zwiększyliśmy temperaturę?

B. Uczeń częściowo rozumie: Jak zwiększaliśmy temperaturę to lód zamieniał się w wodę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Opowiedz co jeszcze zaobserwowałeś patrząc na cząsteczki!
- To ciekawe! A jak to się ma do cząsteczek wody? Opowiedz co się z nimi działo, gdy tak zmienialiśmy temperaturę!
- Celna uwaga! Mówisz, że lód przy podwyższaniu temperatury zmieniał swój stan skupienia (*nauczyciel zapisuje na tablicy określenie „stan skupienia”*) ze stałego na ciekły. Jak myślisz, o co w tym chodzi?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

C. Uczeń rozumie: Podczas ogrzewania lodu jego cząsteczki puszczały się i zaczynały się ruszać. Wtedy robiła się woda.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wspaniała uwaga! Krystaliczna struktura zniknęła podczas ogrzewania lodu. Opowiedz, co się działo z wiązaniami, które wcześniej utrzymywały cząsteczki w takim porządku?
- Mówisz, że gdy lód topnieje cząsteczki wody zaczynają drgać i poruszać się. O co w tym może chodzić?

Nauczyciel kontynuuje rozmowę szukając z uczniami dalszych odniesień.

Nauczyciel: Opowiedzcie mi, co się dzieje z tymi cząsteczkami wody w lodzie, kiedy zaczyna topnieć?

Uczeń:

- Podczas ogrzewania lodu zniknęły wiązania między cząsteczkami wody i odzyskały one możliwość poruszania się.
- Cząsteczki wody w lodzie są uwiązane w sieci, a w wodzie mogą się poruszać.

Nauczyciel: W jakiej temperaturze cząsteczki wody zaczynają drgać? O co chodzi z tym 0°C?

Uczeń:

- Lód zaczyna topnieć w temperaturze 0°C.
- Możemy powiedzieć, że to jest temperatura topnienia lodu.

Nauczyciel: Zastanawiam się, czy tak samo zachowują się cząsteczki innych substancji, na przykład parafiny. Czy parafina topi się też w temperaturze 0°C? Jak myślicie?

Uczeń:

- Tak, na pewno tak samo, bo parafina też się topi.
- Tak cząsteczki w parafinie też były gęsto ułożone. Blisko siebie i na sobie.
- Na pewno pod wpływem temperatury też mogą się od siebie odsunąć.
- Tam, musi być tak samo, jak z wodą.

Nauczyciel:

- Sprawdźmy, czy wasze przypuszczenia dotyczące parafiny potwierdzą się. Obejrzyjmy kolejną animację.

CASUM 3

Scena 1. W zlewce stała parafina (cała zlewka wypełniona substancją stałą). Cząsteczki parafiny ułożone sztywno.

Scena 2. Stopniowa zmiana temperatury. Parafina topnieje, a cząsteczki uzyskują coraz większą możliwość ruchu.

Scena 3. W zlewce ciekła. Cząsteczki parafiny poruszają się swobodnie.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście obserwując cząsteczki parafiny? Czy wasze przypuszczenia się potwierdziły?

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opowiedzieć nam po kolei, co działo się z parafiną na animacji?
- Na pewno widziałeś, że w trakcie animacji zwiększaliśmy temperaturę. Co wtedy się działo z parafiną?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Jasiu, opowiedz własnymi słowami, co stało się z cząsteczkami parafiny, gdy zwiększyliśmy temperaturę?

B. Uczeń częściowo rozumie: Parafina zamieniła się w ciecz podczas ogrzewania

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Opowiedz co jeszcze zaobserwowałeś patrząc na cząsteczki!
- Celna uwaga! Mówisz, że parafina przy podwyższaniu temperatury zmieniała swój stan skupienia ze stałego na ciekły. Jak myślisz, o co w tym chodzi?

C. Uczeń rozumie: Cząsteczki w ciele stałym były ułożone blisko siebie i nie mogły się poruszać LUB Ogrzewanie parafiny spowodowało, że gęsto ułożone cząsteczki ciała stałego zaczęły drgać, i poruszać się. LUB W cieczy cząsteczki poruszały się szybko LUB Parafina topi się w innej temperaturze niż lód.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Bardzo cenne spostrzeżenia. Cząsteczki parafiny w miarę ogrzewania uwalniały się z sieci i oddalały od siebie. A gdy cała parafina stopiła się prawie wszystkie cząsteczki poruszały się już swobodnie. Jak to się ma do cząsteczek wody? Opowiedzcie mi o tym.

Uczeń:

- Cząsteczki wody zachowywały się tak samo, też się oddalały od siebie i swobodnie się poruszały, gdy lód zamienił się w wodę.

Nauczyciel:

- To ciekawe, co mówicie. Gęsto ułożone cząsteczki ciał stałych pod wpływem ogrzewania odsuwają się i mogą się swobodnie poruszać. Taka możliwość poruszania się cząsteczek jest charakterystyczna dla wszystkich cieczy.

Nauczyciel: Zastanawiam się, jak zachowują się cząsteczki wody i ciekłej parafiny, gdy będziemy dalej podnosić temperaturę cieczy. Jak myślicie?

Uczeń:

- Będą się oddalały.
- Będą się jeszcze szybciej poruszały.
- Może znikną.
- Wyparują i znikną.

Nauczyciel:

- Sprawdźmy, jak to się dzieje. Obejrzyjmy kolejną animację.

CASUM 4 – parowanie wody

Scena 1. W zlewce woda. Cząsteczki wody ułożone luźno, lekko drgają.

Scena 2. Stopniowa zmiana temperatury. Cząsteczki poruszają się coraz szybciej i coraz bardziej oddalają się od siebie.

Scena 3. W zlewce para. Cząsteczki wody daleko od siebie.

CASUM 5 – parowanie parafiny

Scena 1. W zlewce ciekła parafina. Cząsteczki parafiny oddalone od siebie.

Scena 2. Stopniowa zmiana temperatury. Cząsteczki poruszają się coraz szybciej i coraz bardziej oddalają się od siebie.

Scena 3. W zlewce para. Cząsteczki wody daleko od siebie.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

QTA do CASUM 4 i 5– propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście obserwując cząsteczki wody i parafiny? Czy wasze przypuszczenia się potwierdziły?

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

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opowiedzieć nam po kolei, co działo się z wodą (parafiną) na animacji?
- Na pewno widziałeś, że w trakcie animacji zwiększaliśmy temperaturę. Co wtedy się działo z cieczami?
- Jasiu, opowiedz własnymi słowami, co stało się z cząsteczkami wody (parafiny), gdy zwiększyliśmy temperaturę?

B. Uczeń częściowo rozumie: Woda i parafina wyparowały.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Opowiedz co zaobserwowałeś patrząc na cząsteczki!
- Cenna uwaga! Mówisz, że woda i parafina przy podwyższaniu temperatury zmieniły swój stan skupienia z ciekłego na gazowy. Jak myślisz, o co w tym chodzi?

C. Uczeń rozumie: Cząsteczki w cieczy poruszały się. LUB Ogrzewanie wody i parafiny spowodowało, że ich cząsteczki zaczęły szybciej poruszać się. LUB W gazie cząsteczki poruszały się bardzo szybko LUB Woda i parafina parują w innej temperaturze.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Bardzo cenne spostrzeżenia. Opowiedz mi więcej o ruchu cząsteczek podczas parowania.
- Zauważyliście, że cząsteczki wody i ciekłej parafiny w miarę ogrzewania oddalały się jeszcze bardziej od siebie. To istotna uwaga.
- Marek zwrócił uwagę, że woda i parafina parują w innych temperaturach. Co to może oznaczać? Jak to się ma do procesu parowania innych cieczy?

Nauczyciel: Spróbujmy zebrać wszystkie dzisiejsze obserwacje. Jak to jest z tym topnieniem ciał stałych i parowaniem cieczy? Kto chce o tym opowiedzieć?

Nauczyciel prosi wybranych uczniów, aby spróbowali podsumować to, co mówili przy wcześniejszych animacjach. Jeśli uczniowie nie dadzą rady zbudować uporządkowanych zdań podsumowujących, nauczyciel może sam podsumować i powiedzieć: Właśnie ustaliliście, że topnienie lodu i parowanie wody związane jest ze zmianą położenia cząsteczek i że podobnie dzieje się z innymi ciałami stałymi. Podczas topnienia i parowania woda zachowuje się tak samo jak inne ciała stałe. Czy dobrze to rozumiem?

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie rozumieją zagadnienie, nauczyciel mówi: Doszliście do bardzo dobrych wniosków! Teraz usiądźcie do komputerów i popracujcie nad tym z Moniką.

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

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 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

ciało stałe	solid
ciecz	liquid
parować	evaporate
topnienie	melting