

Zmiany stanu skupienia substancji. Konspekt lekcji chemii

PATRYK KACHEL*

Chrześcijańska Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi „Emmanuel”

Temat lekcji *Zmiany stanu skupienia substancji* wchodzi w skład bardzo istotnego działu dotyczącego substancji. Jest to rozdział omawiany w pierwszym semestrze klasy VII, więc szczególnie istotne jest zainteresowanie ucznia nowym przedmiotem oraz przedstawienie w jak najbardziej przystępny i obrazowy sposób podstawowych zagadnień chemicznych. Warto przypomnieć uczniom wiadomości związane ze zmianami stanu skupienia, które poznali w klasie IV. Podczas lekcji realizowane są nowe cele, takie jak: opis zmiany stanu skupienia substancji, tłumaczenie, na czym polega zjawisko zmiany stanu skupienia. Powtarzane są również cele, których realizacja zaczęła się na lekcjach wcześniejszych: opis właściwości substancji, rozpoznawanie znaków ostrzegawczych, bezpieczne posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Warto jest utrwalać omówiony wcześniej materiał, aby ułatwić uczniom zapamiętywanie wiadomości oraz dać możliwość ćwiczenia umiejętności i kształtowania postaw. W ten sposób nauczyciel może pokazać uczniowi, że warto uczyć się systematycznie, gdyż wiedza i umiejętności z poprzedniej lekcji przydają się, aby zrozumieć kolejny temat. W scenariuszu lekcji opisano doświadczenie obrazujące sublimację i resublimację jodu,

przedstawiono przykładową instrukcję wykonania doświadczenia oraz umieszczono gry utrwalające wiadomości uczniów.

1. Cele lekcji wynikające z wymagań szczegółowych podstawy programowej oraz programu nauczania:

Wiadomości:

- uczeń opisuje właściwości substancji,
- uczeń opisuje zmiany stanu skupienia,

Umiejętności:

- uczeń rozpoznaje znaki ostrzegawcze stosowane przy oznaczaniu substancji niebezpiecznych,
- uczeń tłumaczy, na czym polega zjawisko zmiany stanu skupienia,
- uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi,

Postawy:

- uczeń przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. Strategie nauczania:

- operacyjna,
- problemowa.

3. Metody nauczania:

- gra dydaktyczna,
- pokaz prezentacji,
- laboratoryjna,
- pokaz doświadczenia,
- praca z tekstem,
- pogadanka.

4. Forma zajęć:

- praca indywidualna,
- praca grupowa.

5. Środki dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna,
- karta pracy,
- szkło i sprzęt laboratoryjny (zlewka 250 cm³, kolba kulista 250 cm³, szalka Petriego, łyżeczka, trójnóg z siatką ceramiczną, palnik gazowy).

6. Literatura i źródła:

- dla nauczyciela:
 - A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012;
 - W. Stawiński, *Prace z dydaktyki biologii II*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1985;
- dla ucznia:
 - materiał z kanału Pi-stacja Fizyka, https://www.youtube.com/watch?v=1Kh_rFCJW5Y_ (dostęp: 19.07.2022).

PRZEBIEG LEKCJI

Etap I: Zaciekawienie

Nauczyciel wita się z uczniami i sprawdza obecność. Następnie informuje uczniów o celach lekcji (zdjęcie 1), które są wyświetlone na tablicy interaktywnej.

Potem nauczyciel zapisuje temat lekcji na tablicy. Następnie wyświetla na tablicy multimedialnej fotografię obrazującą zmiany stanów skupienia (zdjęcie 2, zdjęcie 3) i prosi o nazwanie tych procesów. Przypomina uczniom, że podstawowe przemiany fazowe poznali już na lekcjach przyrody w klasie IV.



Zdjęcie 1. Cele lekcji dla ucznia



Zdjęcie 2. Topnienie (https://cdn.pixabay.com/photo/2016/02/26/22/08/ice-cubes-1224804_960_720.jpg,
dostęp: 19.07.2022)



Zdjęcie 3. Skraplanie (https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/10/14/50/raindrops-2735826_960_720.jpg, dostęp: 19.07.2022)

Etap II: Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów i nawiązanie do tej wiedzy

Nauczyciel wyświetla na ekranie przygotowany quiz w Kahoot, w którym znajdują się 4 pytania dotyczące parowania, skraplania, topnienia i krzepnięcia (zdjęcie 4). Piąte pytanie dotyczy sublimacji i polega na stwierdzeniu, czy zdanie „Możliwe jest bezpośrednie przejście substancji ze stanu stałego w stan gazowy” jest prawdziwe czy fałszywe (zdjęcie 5).

ZMIANY STANU SKUPIENIA SUBSTANCJI. KONSPEKT LEKCJI CHEMII

The image shows a Kahoot! pretest interface with four questions arranged in a 2x2 grid. Each question has a title, a central image with a plus sign, and four answer buttons: 'topnienie' (red), 'parowanie' (blue), 'skraplanie' (yellow), and 'krocznienie' (green). The status of each button is indicated by a circle: a green checkmark for a correct answer and an empty circle for an incorrect one.

Question	topnienie	parowanie	skraplanie	krocznienie
Przemianę ciała stałego w ciecz nazywamy	✓	○	○	○
Przemianę cieczy w ciało stałe to	○	○	○	✓
Przemianę cieczy w gaz nazywamy	○	○	○	✓
Przemianę gazu w ciecz nazywamy	○	○	✓	○

Zdjęcie 4. Pretest w Kahoot

The image shows a Kahoot! question interface. At the top, a text box contains the question: "Możliwe jest bezpośrednie przejście substancji ze stanu stałego w stan gazowy". Below this is a central image with a plus sign and the text "Znajdź i wstaw media" and "lub upuść tutaj obraz, aby go wgrać". At the bottom, there are two answer buttons: "Prawda" (blue) with a green checkmark and "Fałsz" (red) with an empty circle.

Zdjęcie 5. Pytanie dotyczące sublimacji

Etap III: Konstruowanie wiedzy z zakresu nowego tematu

Nauczyciel opisuje, na czym polegają sublimacja i resublimacja. Następnie prosi uczniów o założenie fartuchów i przypomina zasady bezpieczeństwa w pracowni chemicznej (konieczność zapięcia guzików w fartuchu, związanie długich włosów, zakaz kosztowania odczynników chemicznych, zapoznanie z piktogramami na opakowaniach odczynników chemicznych). Nauczyciel rozdaje uczniom przygotowane instrukcje do wykonania doświadczenia (załącznik 1) i omawia je z nimi, zwracając szczególną uwagę na miejsca, które uczniowie będą musieli samodzielnie uzupełnić, czyli problem badawczy, hipoteza badawcza, obserwacje, wnioski. Nauczyciel przypomina zasady ich formułowania. Prosi, aby każdy uczeń samodzielnie w swojej instrukcji napisał problem badawczy i hipotezę badawczą. Następnie nauczyciel prosi losowo wybranych uczniów o odczytanie problemu badawczego i hipotezy. Nauczyciel wspólnie z pozostałymi uczniami weryfikuje poprawność merytoryczną i stylistyczną sformułowania problemu badawczego i hipotezy badawczej. Następnie pokazuje uczniom opakowanie jodu krystalicznego (zdjęcie 6) i prosi ich o rozpoznanie piktogramów znajdujących się na nim (substancja rakotwórcza, substancja drażniąca, substancja niebezpieczna dla środowiska).

Wybrani losowo uczniowie przystępują do wykonania doświadczenia, pozostali wnikliwie analizują instrukcję oraz podpowiadają kolegom i koleżankom przeprowadzającym doświadczenie, w jakiej kolejności należy wykonywać czynności, a nauczyciel czuwa nad bezpieczeństwem uczniów.

Kiedy uczniowie realizują punkt 2 instrukcji, nauczyciel prosi o określenie właściwości jodu – w ten sposób ćwiczy umiejętności uczniów zdobyte podczas poprzedniej lekcji. Nauczyciel zadaje również uczniom pytanie dotyczące biologicznego znaczenia jodu w organizmach żywych, zwraca uwagę, aby uczniowie wspomnieli o wpływie jodu na fizjologię tarczycy.



Zdjęcie 6. Opakowanie jodu krystalicznego (https://alphavit.pl/1623-thickbox_default/jod-krystaliczny-czda.jpg, dostęp: 19.07.2022)

Uczniowie samodzielnie wykonują punkty 3–7 instrukcji. W pierwszej kolejności umieszczają przy pomocy łyżeczki odrobinę jodu w zlewce. Następnie napełniają kolbę kulistą zimną wodą (temperatura wody ma istotne znaczenie dla efektywności doświadczenia – warto podkreślić, że woda musi być zimna). Później uczniowie włączają światło oraz wentylację w digestorium. Następnie umieszczają zlewkę z jodem krystalicznym na trójnogu z siatką ceramiczną oraz bardzo ostrożnie kładą kolbę kulistą z zimną wodą na zlewce (zdjęcie 7).

Nauczyciel zapala palnik gazowy. Kiedy grupa zaobserwuje pojawiające się w zlewce kłęby fioletowego dymu (zdjęcie 8), nauczyciel bardzo ostrożnie ściąga kolbę kulistą (może być gorąca). Uczniowie obserwują jod w stanie gazowym, unoszący się w stronę wentylacji digestorium (zdjęcie 9).



Zdjęcie 7. Ustawienie zlewki i kolby kulistej na trójnogu z siatką ceramiczną (fot. P. Kachel)



Zdjęcie 8. Sublimacja w zlewce zakrytej kolbą kulistą (fot. P. Kachel)



Zdjęcie 9. Sublimacja w odsłoniętej zlewce (fot. P. Kachel)

Nauczyciel raz jeszcze opisuje zjawisko sublimacji i prosi uczniów o samodzielnie zapisanie obserwacji. Następnie nauczyciel pokazuje uczniom zewnętrzną stronę dna kolby kulistej, na której osadziły się kryształki jodu.

Nauczyciel opisuje zjawisko resublimacji. Prosi uczniów o samodzielnie zapisanie obserwacji. Następnie nauczyciel wraz z uczniami formułuje wnioski z przeprowadzonego doświadczenia, odnosząc się do zaproponowanych na początku lekcji hipotez badawczych.

Nauczyciel prosi uczniów o wklejenie do zeszytów wypełnionej karty pracy, w tym czasie wyłącza światło i wentylację w digestorium.



Zdjęcie 10. Resublimacja na dnie kolby kulistej (fot. P. Kachel)

Etap IV: Rekonstruowanie wiedzy uczniów

Nauczyciel rysuje na tablicy schemat zgodnie ze wzorem (załącznik 2) i wspólnie z uczniami uzupełnia nazwy przemian fazowych nad strzałkami: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja, resublimacja. Zapisując dane słowo, nauczyciel ponownie wyjaśnia pojęcia. Nauczyciel raz jeszcze wyświetla na ekranie cele lekcji (zdjęcie 1) i odnosi się do ich realizacji, pytając uczniów, czy każdy cel został zrealizowany. Jeżeli uczniowie stwierdzą, że któryś z celów nie został zrealizowany, nauczyciel wraca do omówienia wskazanego zagadnienia.

Etap V: Zastosowanie skonstruowanej wiedzy

Nauczyciel wyświetla na ekranie quiz (załącznik 3, zdjęcie 11) i prosi uczniów o dopasowanie opisów przemian fazowych do definicji.



Zdjęcie 11. Quiz dotyczący zmian stanu skupienia

Nauczyciel prosi uczniów, aby odpowiedzieli w zeszycie na pytanie: „Czego dziś nauczyłem/-am się na lekcji chemii?”. Następnie prosi chętnych uczniów o przeczytanie swoich odpowiedzi. Po dzwonku nauczyciel żegna się z uczniami.

1. Materiały pomocnicze:

Załącznik 1.

Tytuł doświadczenia: Sublimacja i resublimacja jodu

Potrzebne odczynniki: jod krystaliczny

Potrzebne szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewka 250 cm³, kolba kulista 250 cm³, szalka Petriego, łyżeczka, trójnóg z siatką ceramiczną, palnik gazowy

Problem badawczy:

Hipoteza:

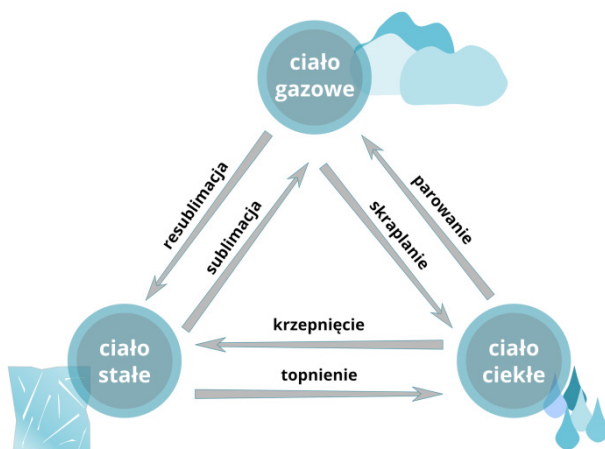
Wykonanie:

1. Nasyp na szalkę Petriego łyżeczkę jodu krystalicznego.
2. Określ stan skupienia jodu krystalicznego.
3. Przesyp jod krystaliczny do zlewki.
4. Napełnij kolbę kulistą zimną wodą.
5. Włącz światło oraz wentylator w digestorium.
6. Umieść zlewkę z jodem krystalicznym na trójnogu z siatką ceramiczną w digestorium.
7. Ostrożnie połóż kolbę kulistą na zlewce.
8. Zapal palnik gazowy.
9. Obserwuj zachodzące zmiany.

Obserwacje:

Wnioski:

Załącznik 2.



Źródło: <https://static.zpe.gov.pl/porta1/f/res-minimized/R1Hj2m8lyXfGv/5/1C41iINT5TFeGvQ1GRZDw1ztdgwgzwbHp.png> (dostęp: 19.07.2022)

Załącznik 3. Stany skupienia substancji w aplikacji LearningApps, <https://learningapps.org/display?v=piv0isr2522> (dostęp: 19.07.2022).