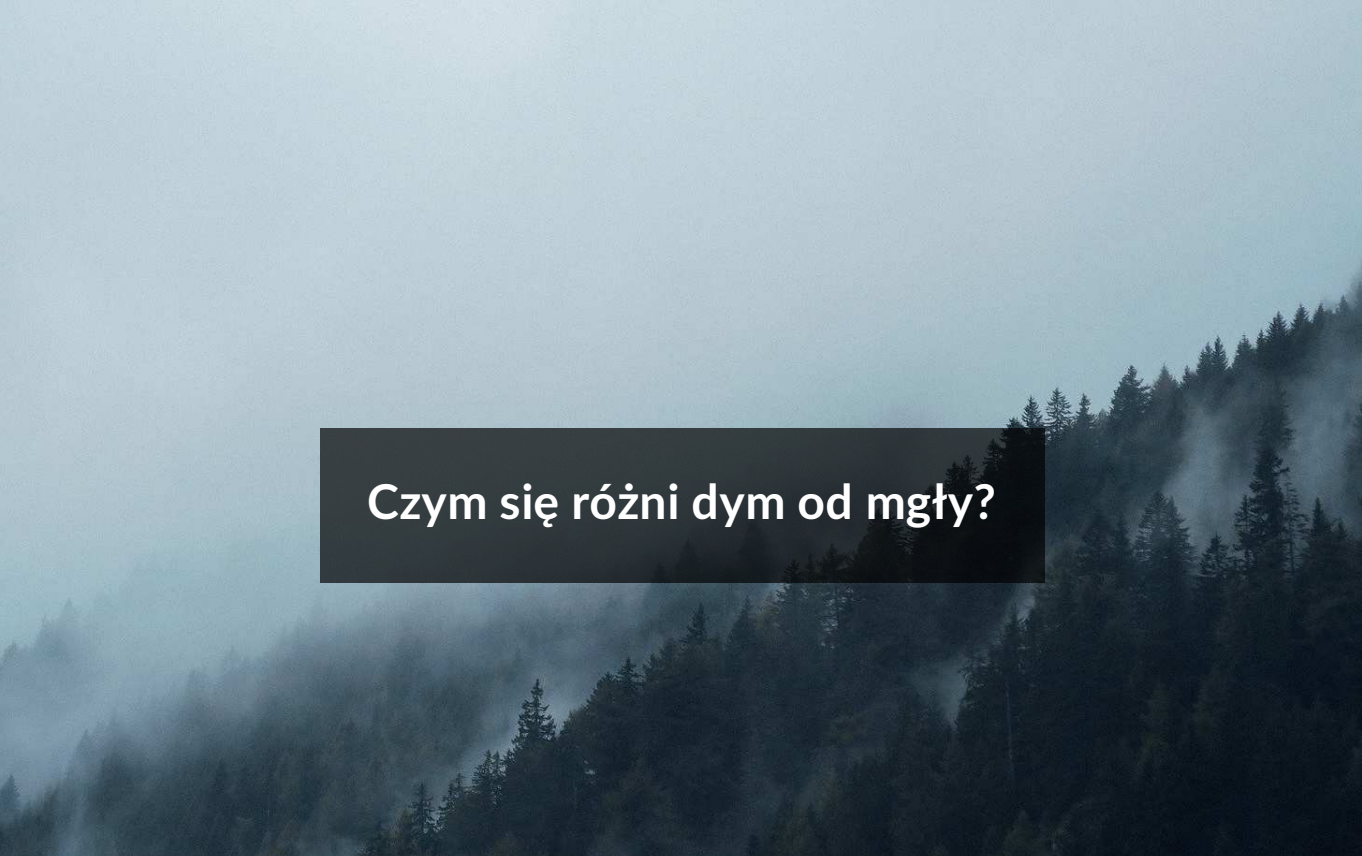




Czym się różni dym od mgły?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czym się różni dym od mgły?

Mgła jest naturalnym, widocznym aerozolem, który składa się z drobnych kropelek wody lub kryształków lodu zawieszonych w powietrzu w pobliżu powierzchni Ziemi.

Źródło: dostępny w internecie: <https://pixabay.com/pl/>, domena publiczna.

Z lekcji geografii i przyrody wiesz, że mgła pojawia się wtedy, gdy wilgotne powietrze ochładza się, a zawarta w nim para wodna ulega skropleniu. Takie zjawisko ma miejsce wtedy, gdy ciepłe powietrze napływa na zimne podłoże lub na skutek wychładzania się gruntu nocą. Z kolei dym najczęściej możesz zaobserwować zimą, kiedy wydobywa się z kominów. Zastanów się, czym więc różni się dym od mgły?

Twoje cele

- Omówisz rodzaje koloidów.
- Opisziesz zjawisko mgły.
- Wyjaśnisz różnice między mgłą a dymem.
- Zaprojektujesz doświadczenie, dzięki któremu otrzymasz mgłę w laboratorium.

Przeczytaj

Czym są koloidy?

Układy koloidalne (koloidy) to mieszaniny niejednorodne, które składają się zazwyczaj z dwóch substancji – faz, z których jedna jest rozproszona w drugiej. Faza ciągła to substancja rozpraszająca, zwana też ośrodkiem dyspersyjnym. Faza rozproszona to substancja zawieszona (zdyspergowana) w ośrodku dyspersyjnym i w nim nierozpuszczalna. Średnica cząstek rozproszonych jest rzędu 10^{-7} - 10^{-9} m (1-100 nm), a nawet do 10^{-6} m (1 [µm](#)). Cząstki większe niż $5 \cdot 10^{-7}$ m (500 nm) występują w zawiesinach. W przyrodzie spotykamy różne układy koloidalne. Przykładem koloidu tłuszczu w cieczy są: masło, mleko (krople białka i tłuszczu w wodzie), majonez (przykład koloidu żółtek jajka w oleju), mgła (zawiesina kropeł wody lub lodu w powietrzu). Mgła jest koloidem typu aerozolu (ciecz w gazie), podobnie jak dym (ciało stałe w gazie). Koloidami są także dymy powstające w procesie spalania oraz roztwory białek.

Podział układów koloidalnych ze względu na stan skupienia przedstawiono w tabeli poniżej.

Faza rozpraszająca	Faza rozproszona	Przykłady	Nazwa układu koloidalnego
gaz	gaz	powietrze	brak
gaz	ciecz	chmury, mgła, leki w aerozolu	aerozole ciekłe
gaz	ciało stałe	dym, kurz	aerozole stałe
ciecz	gaz	piana mydlana	piana

Faza rozpraszająca	Faza rozproszona	Przykłady	Nazwa układu koloidalnego
ciecz	ciecz	mleko, lakier do paznokci, majonez	emulsja
ciecz	ciało stałe	koloidalne srebro w wodzie	zol
ciało stałe	gaz	styropian, pumeks	piany stałe
ciało stałe	ciecz	opal	emulsja stała
ciało stałe	ciało stałe	szkło rubinowe	zol

Ciekawostka

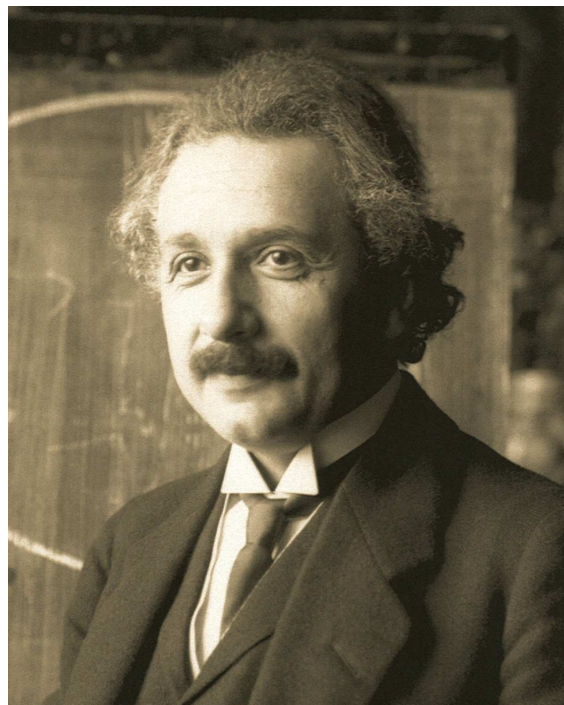
Wilgotne powietrze i obniżenie temperatury sprzyjają powstawaniu mgły. Gorące powietrze ma większą zdolność „przechowywania” pary wodnej. Wraz ze wzrostem temperatury, wchodzące w skład powietrza cząsteczki gazów poruszają się coraz szybciej i coraz bardziej odsuwają od siebie, tym samym pozostawiają więcej miejsca na molekule H_2O . Gdy powietrze zaczyna się ochładzać, cząsteczki ścieśniają się i w pewnym momencie (poniżej tzw. punktu rosy) dla pary wodnej zaczyna w nich „brakować” miejsca. Wtedy właśnie część wody musi się skroplić i w efekcie powstają zawieszona w powietrzu kropelki średnicy poniżej 0,05 mm. W główce szpilki zmieściłoby się ich około tysiąca.

Cechy układów koloidalnych

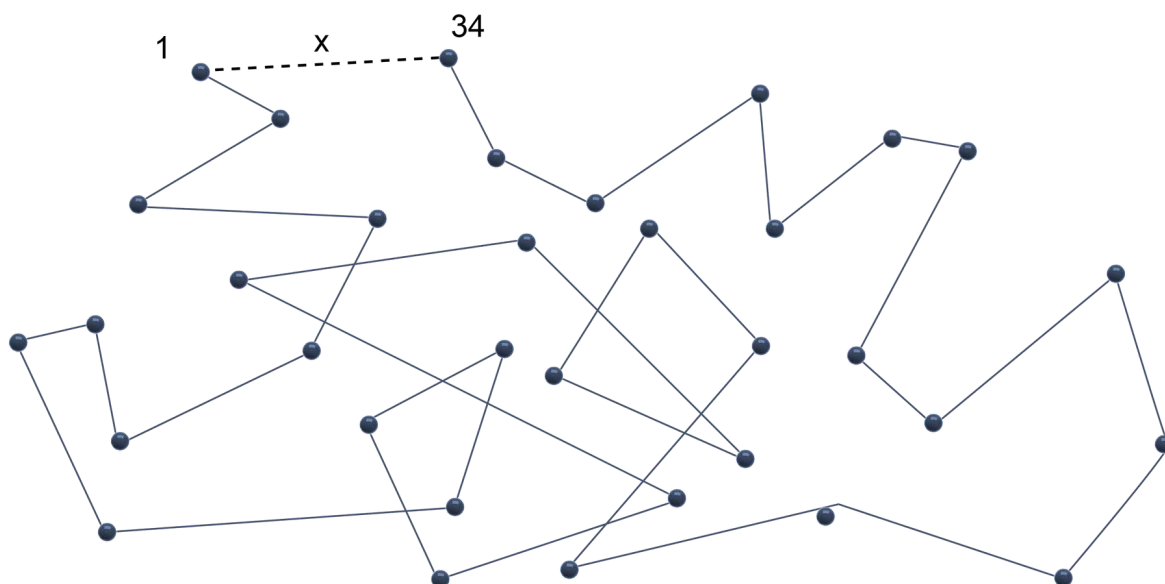
Jedną z najbardziej charakterystycznych cech układów koloidalnych są tzw. [ruchy Browna](#). Pierwsze nieregularne ruchy i zderzenia małych cząstek pyłków kwiatowych „zawieszonych” w gazach i cieczach zaobserwował w 1827 r. pod mikroskopem optycznym szkocki biolog, Robert Brown. Był przekonany, że drobinki materii poruszają się dzięki „własnej woli”. Wyjaśnienie i opracowanie teoretyczne (matematyczne) ruchów Browna zawdzięczamy Albertowi Einsteinowi oraz polskiemu fizykowi Marianowi Smoluchowskiemu.



Marian Smoluchowski był polskim fizykiem oraz pionierem fizyki statystycznej.
Źródło: dostępny w internecie: pl.wikipedia.org, domena publiczna.



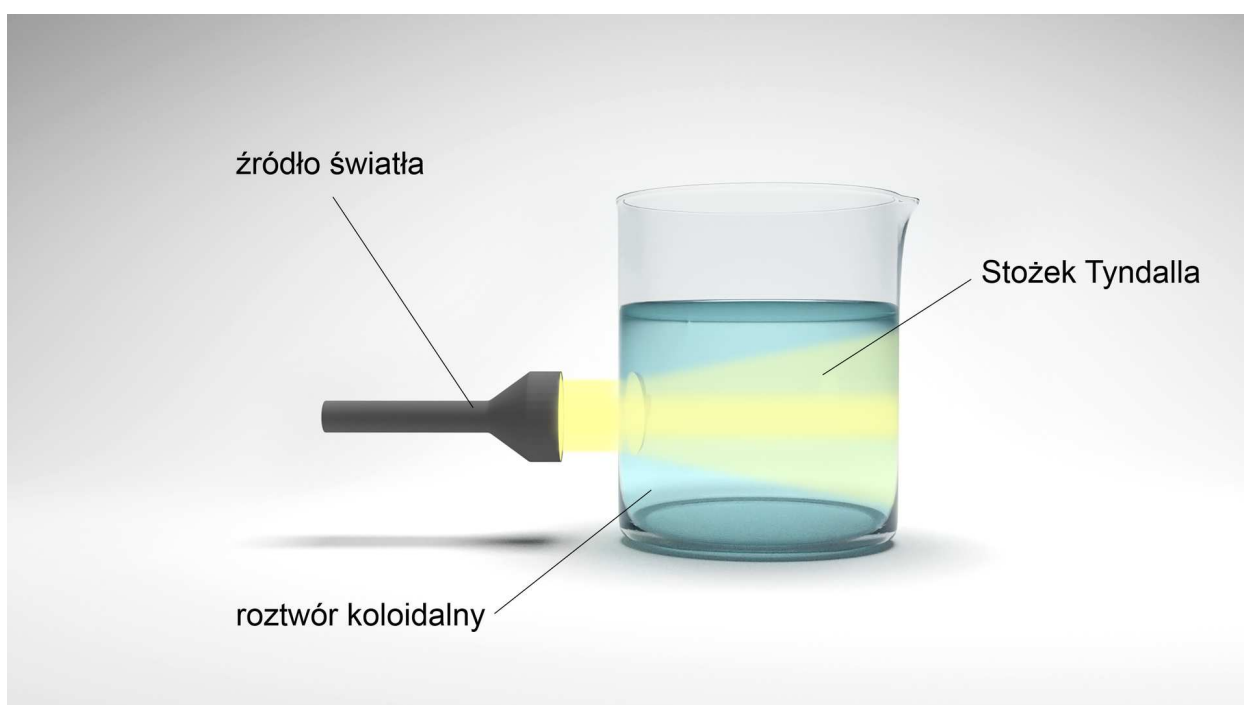
Albert Einstein – wybitny fizyk, twórca m.in. teorii względności
Źródło: dostępny w internecie: pl.wikipedia.org, domena publiczna.



Przesunięcie cząstki koloidalnej w ruchu Browna, 1, 34 – kolejne położenia cząstki

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Efekt Tyndalla](#) to zjawisko fizyczne opisane w 1859 r. przez irlandzkiego badacza Johna Tyndalla, towarzyszące przepuszczaniu światła przez układ koloidalny. Promienie światła ulegają rozproszeniu na cząstkach fazy rozproszonej, które mają rozmiary mniejsze od długości fali świetlnej. W wyniku uginania się promieni na cząstkach fazy rozproszonej, światło staje się widoczne w postaci tzw. stożka Tyndalla.



Występowanie efektu Tyndalla jest wykorzystywane do oznaczania mas cząsteczkowych substancji rozpuszczonych w roztworach koloidalnych oraz do wyznaczania stężeń tych roztworów. Można także wyznaczać kierunki poruszania się cząstek, które poddają się bezładnym ruchom Browna.

Ciekawostka

Dlaczego [mgła](#), której fazę rozproszoną stanowią kuliste cząstki cieczy, a fazą rozpraszającą jest gaz lub mieszanina gazowa, nie jest przezroczysta?



Światło przechodzące przez mgłę ulega odbiciu, dlatego mgła nie jest przezroczysta.

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Wiązka światła przechodząca przez krople wody ulega rozproszeniu, odbija się i przechodzi przez nie, zmieniając przy tym kierunek. Czasem zachowuje się tak, jakby odbiła się od powierzchni lustra. Dlatego wjeżdżając w mgłę z włączonymi światłami wydaje nam się, że mgła jest źródłem światła. Takie zjawisko ogranicza widoczność.

Czym jest dym?

Dym jest układem koloidalnym, w którym fazą rozpraszającą jest gaz, a fazą rozproszoną są cząstki substancji stałych, utworzone przez zestalenie się par, sublimację lub reakcję chemiczną. Dymy powstają z przedostających się do atmosfery stałych produktów podczas spalania paliw, np. z kotłowni, pojazdów lub pochodzących z działalności przemysłowej.



Dymy są efektem działalności przemysłowej człowieka i są m.in. źródłem zanieczyszczeń powietrza.
Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Stosowanie na polu walki trujących i duszących dymów znane było już w starożytności. Uzyskiwano je zwykle ze spalania smoły, tłuszczu, siarki czy arszeniku. Według kroniki Długosza, zasłonę dymną zastosowali chociażby Tatarzy w bitwie pod Legnicą. Dymy wytwarzane celowo do walki zbrojnej to tzw. dymy bojowe. Dymy i zanieczyszczenia, których głównym źródłem są spaliny samochodowe, cząstki sadzy, popiołu, przemysł ciężki i gospodarstwa domowe (systemy grzewcze), w połączeniu z bezwietrzną pogodą i dużą wilgotnością powietrza – mgłą – tworzą smog. Ze względu na sposób tworzenia, miejsce powstawania oraz skład chemiczny,

wyróżnia się smog londyński (występujący głównie w miesiącach zimowych) i smog typu Los Angeles (spotykany głównie w miesiącach letnich).

Czy w laboratorium można stworzyć mgłę?

Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z instrukcją doświadczenia oraz przedstawionymi obserwacjami, a następnie zapisz wnioski.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, a następnie spróbuj własnymi słowami odpowiedzieć na pytanie: czym różni się dym od mgły?

Wystąpił błąd

Czym się różni dym od mgły?

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DjFYg15vw>

Film samouczek pt. „Czym się różni dym od mgły?”

Źródło: Fotografia smogu: Radek Kołakowski, CC BY 2.0, realizacja filmu: GroMar Sp. z o.o., Barbara Rolka, licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy rozróżnienia dymu od mgły.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Ćwiczenie 4

Ćwiczenie 5

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz prawidłową odpowiedź dotyczącą rodzaju koloidu, jego fazy rozpraszającej oraz fazy rozproszonej.

Majonez: ciecz-ciecz.

Pumeks: gaz-ciecz.

Styropian: ciało stałe-ciecz.

Chmury: ciecz-ciecz.

Ćwiczenie 2



Dopasuj pojęcia do podanych definicji tak, aby były poprawne.

(symbol:) – podwielokrotność metra, podstawowej jednostki długości w układzie SI. Jest to jedna milionowa metra, czy inaczej, jedna tysięczna milimetra.

(symbol:) – podwielokrotność metra, podstawowej jednostki długości w układzie SI. Jest to jedna miliardowa metra, czyli jedna milionowa milimetra.

Ćwiczenie 3



Dopasuj przykłady do odpowiedniego rodzaju mieszaniny.

Koloid

płyn do płukania ust

balsam do ciała

Roztwór właściwy

peeling z rozdrobnionymi ziarnami kawy

puder w kremie

Mieszanina

Ćwiczenie 4



Na podstawie podanych przykładów koloidów wskaż stan skupienia fazy rozpraszającej i rozproszonej: (gaz, ciecz, ciało stałe).

Przykład	Faza rozpraszająca	Faza rozproszona
chmury	<input type="text"/>	<input type="text"/>
dym	<input type="text"/>	<input type="text"/>
piana mydlana	<input type="text"/>	<input type="text"/>
mleko	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość poniższych zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Roztwory zawsze występują w stanie ciekłym.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roztwór rzeczywisty można uzyskać rozpuszczając sacharozę w wodzie. W tym wypadku wielkość cząsteczek jest porównywalna (choć nie taka sama) z wielkością cząsteczek wody i nie można wyróżnić fazy rozproszonej.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dym jest układem koloidalnym, w którym fazą rozpraszającą jest gaz, a fazę rozproszoną stanowią cząstki substancji stałych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wiązka światła, przechodząc przez wszystkie roztwory, ulega załamaniu. Promienie świetlne widoczne są w postaci stożka.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Występowanie efektu Tyndalla jest wykorzystywane do oznaczania mas cząsteczkowych substancji rozpuszczonych w roztworach koloidalnych oraz do wyznaczania stężeń tych roztworów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 6



Wyjaśnij, czym są ruchy Browna i w jakich roztworach można je zaobserwować.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, na czym polega efekt Tyndalla.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Opisz różnice w zachowywaniu się promieni świetlnych w roztworach właściwych oraz w koloidach.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Czym się różni dym od mgły?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym.

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

V. Roztwory. Uczeń:

1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin.

Zakres rozszerzony

V. Roztwory. Uczeń:

1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- omawia rodzaje koloidów;
- opisuje zjawisko mgły;
- wyjaśnia różnice między mgłą a dymem;
- projektuje doświadczenie, dzięki któremu otrzyma mgłę w laboratorium.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- eksperyment uczniowski;
- technika gadająca ściana;
- technika zdań podsumowujących.

Forma pracy:

- praca indywidualna;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputer z głośnikami, słuchawkami i z dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica, kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Czy styropian i pumeks to przykłady układów koloidalnych? Dlaczego?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia koloid?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Eksperyment chemiczny – pokaz uczniowski „otrzymywanie mgły” – zgodnie z instrukcją zamieszczoną w e-materiale. Nauczyciel wyznacza ucznia do roli asystenta, który otrzymuje odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne i przeprowadza eksperyment pod dygestorium. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują

zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, wszystko zapisują w kartach pracy. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Chętni uczniowie prezentują efekty pracy na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.

2. Uczniowie samodzielnie analizują tekst źródłowy w e-materiale na temat koloidów i układów koloidalnych. Po ustalonym czasie nauczyciel inicjuje dyskusję w kontekście pojęcia koloidów, przykładów układów koloidalnych, cech układów koloidalnych.
3. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje arkusze papieru A3, mazaki. Zadaniem uczniów jest znalezienie podobieństw i różnic między mgłą i dymem. Po wyznaczonym czasie liderzy prezentują rezultaty pracy na forum klasy z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów i podsumowuje na zakończenie pracę uczniów.
4. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek jako podsumowanie treści.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie zajęć nauczyciel zadaje uczniom pytania:

- Jakie znasz rodzaje koloidów?
 - Na czym polega efekt Tyndalla?
 - Co to jest mgła?
 - Czym różni się dym od mgły?
 - Wyjaśnij, czym są ruchy Browna i w jakich roztworach można je zaobserwować?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
- Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być wykorzystany przez uczniów jako pomoc w przygotowaniu do zajęć, do sprawdzianu. Mogą go wykorzystać też uczniowie, którzy byli nieobecni na lekcji celem uzupełnienia wiadomości.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Jakie znasz rodzaje koloidów?
- Na czym polega efekt Tyndalla?
- Co to jest mgła?
- Czym różni się dym od mgły?
- Wyjaśnij czym są ruchy Browna i w jakich roztworach można je zaobserwować

2. Karty charakterystyk substancji.

3. Doświadczenie:

Sprzęt i szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne i instrukcja wykonania opisane w e-materiałach.

4. Arkusze papieru A3, mazaki, glutaki.

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 54.49 KB w języku polskim