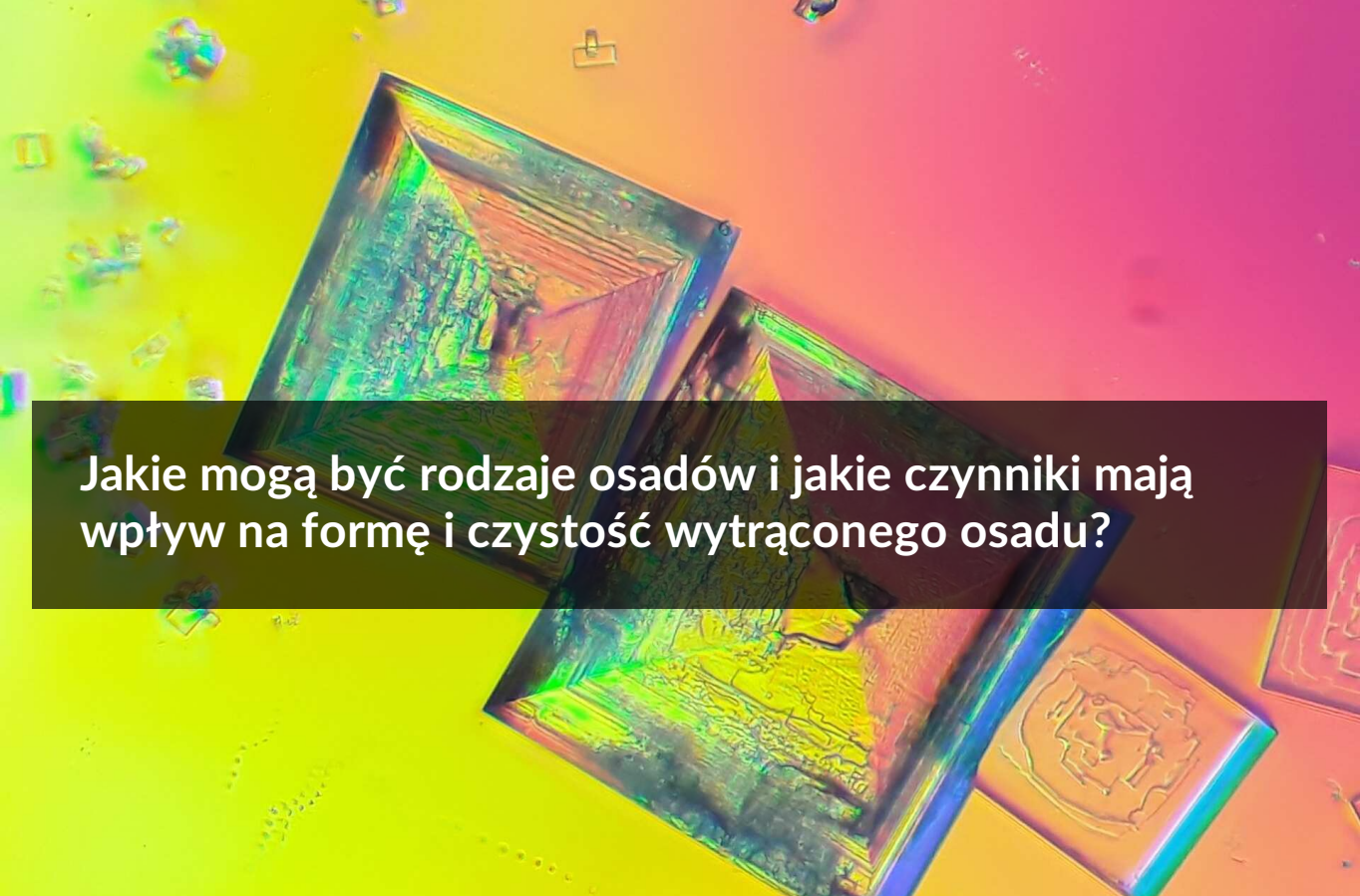




Jakie mogą być rodzaje osadów i jakie czynniki mają wpływ na formę i czystość wytrąconego osadu?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jakie mogą być rodzaje osadów i jakie czynniki mają wpływ na formę i czystość wytrąconego osadu?

Kryształy soli kuchennej widziane pod mikroskopem

Źródło: Andrei Savitsky, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY 4.0.

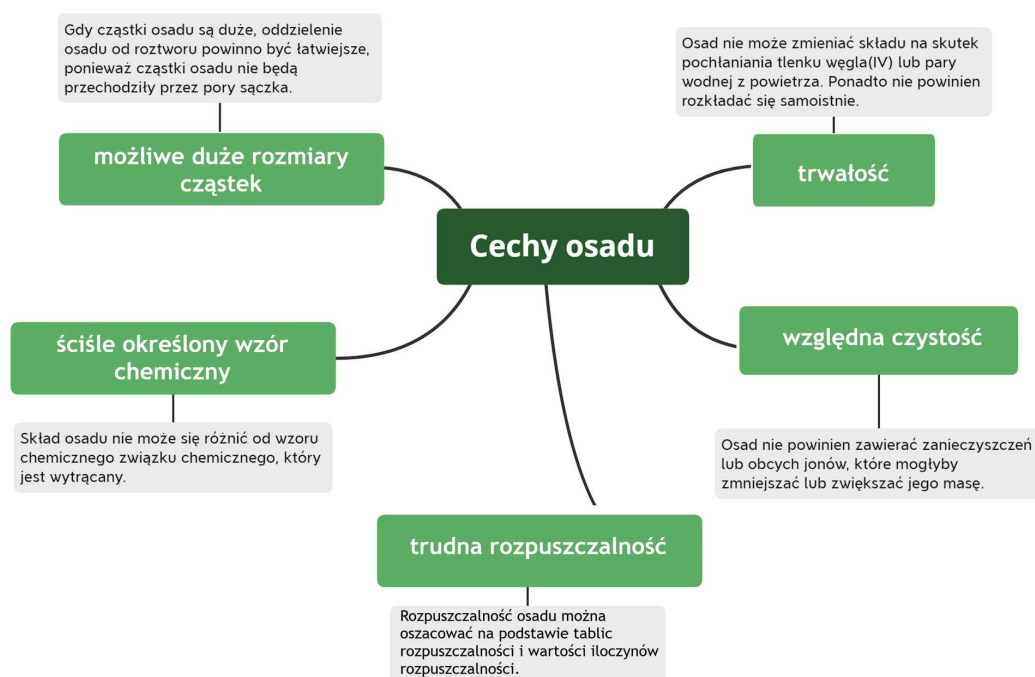
W wielu podręcznikach do chemii analitycznej można spotkać się ze stwierdzeniem, że osad, do oznaczeń ilościowych, powinien składać się z kryształów na tyle dużych, by można go było łatwo przemyć i przefiltrować. Czy istnieje zatem „osad idealny”? W jaki sposób można go otrzymać? Czy wiesz, jakie są rodzaje osadów i jakie czynniki mają wpływ na ich formę i czystość?

Twoje cele

- Dokonasz klasyfikacji osadów pod względem ich budowy fizycznej.
- Omówisz czynniki, które mają wpływ na formę i czystość wytrąconego osadu.
- Zaprojektujesz oraz wykonasz doświadczenie chemiczne, podczas którego wytrącisz osad i zaklasyfikujesz go do danej grupy osadów.

Cechy „idealnego” osadu

Aby wytrącony osad mógł być wykorzystany w **grawimetrii** (analizie wagowej) i można było wyznaczyć jego masę, powinien spełniać poniższe kryteria:



Schemat przedstawiający pożądane cechy osadu

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

Czynniki wpływające na jakość oraz czystość wytrącanego osadu

Polecenie 1

Przeprowadź doświadczenie w laboratorium chemicznym. Za pomocą zgromadzonego sprzętu oraz odczynników, w oparciu o materiał badawczy rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. W formularzu zapisz swoje obserwacje. Następnie sformułuj wnioski i zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej.

Ważne!

Pamiętaj o zachowaniu środków ostrożności i wykonywaniu doświadczenia w okularach ochronnych. Przed przystąpieniem do pracy, zapoznaj się z kartami charakterystyk substancji wykorzystanych w doświadczeniu.

Sprzęt laboratoryjny:

- dwie zlewki o pojemności 250 cm³;
 - cylinder miarowy;
 - pipeta;
 - bagietka szklana;
 - łożnia wodna.
-

Odczynniki:

- 10% roztwór (CH₃COO)₂Pb;
 - 10% roztwór KI;
 - 10% roztwór FeCl₃;
 - 10% roztwór NaOH.
-

Problem badawczy:

Do jakiej grupy osadów można zaliczyć jodek ołowiu(II) oraz wodorotlenek żelaza(III)?

Hipoteza:

Jodek ołowiu(II) jest osadem koloidalnym, podobnie jak wodorotlenek żelaza(III).

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Słownik

cząstka osadu

najmniejsza drobina osadu, indywiduum chemiczne

grawimetria

(łac. *gravis* „ciężki”, gr. *metréō* „mierzę”) analiza wagowa, jedna z metod ilościowej analizy chemicznej, która polega na wyznaczeniu masy analitu w materiale po przeprowadzeniu go w związek o ściśle określonym składzie chemicznym

reakcja strąceniowa

reakcja zachodząca pomiędzy określonymi jonami, w wyniku której wytrąca się osad

osad koloidalny

(gr. *kólla* „klej”, *eidos* „postać”) osad, który posiada nieuporządkowaną budowę sieciową

osad hydrofilowy

(gr. *hydro* „woda”, *philia* „lubić”) osad wykazujący duże powinowactwo do wody

osad hydrofobowy

(gr. *hydro* „woda”, *phobos* „strach”) osad wykazujący brak powinowactwa do wody

odczynnik selektywny

odczynnik, który reaguje z niewielką liczbą jonów, atomów, cząsteczek; reaguje w określonych warunkach

odczynnik specyficzny

odczynnik, który reaguje z jednym typem jonów (atomów, cząsteczek)

okluzja

(łac. *occlusio* „zamknięcie”) okludowanie, zjawisko polegające na zatrzymywaniu (wskutek adsorpcji) obcych jonów lub cząsteczek rozpuszczalnika wewnątrz kryształów, zachodzące podczas strącania osadów

suspensoid

zawiesina koloidalna; osad hydrofobowy, który nie ma powinowactwa do wody

emulsoid

roztwór koloidalny cieczy w cieczy; osad hydrofilowy, który chętnie przyłącza cząsteczki wody

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Rubel S., *Pracownia Chemiczna. Analiza ilościowa*, Warszawa 1999.

Lipiec T., Szmal Z., *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa 1980.

Minczewski J., Marczenko Z., *Chemia analityczna*, t. 2: *Chemiczne metody analizy ilościowej*, wyd. 10, Warszawa 2011.

Persona A. red. *Chemia analityczna*, Warszawa 2007.

Galus Z., *Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej*, wyd. 9, Warszawa 2007.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Serowate, drobnokrystaliczne, a może galaretowate? To jedynie niektóre określenia dotyczące osadów. Czy wiesz, jakie wyróżniamy ich rodzaje? Zapoznaj się z poniższą grafiką interaktywną, na której przedstawiono różne typy osadów. Zwróć uwagę na charakterystyczne cechy danej grupy osadów, przykłady związków oraz ich wzory sumaryczne. Następnie rozwiąż ćwiczenia i sprawdź swoją wiedzę.

Wyjaśnienie pojęcia „**koagulacja**”: proces, podczas którego pojedyncze cząsteczki rozpuszczonej substancji chemicznej łączą się w agregaty (większe cząsteczki).

Grafika interaktywna pt. „Rodzaje osadów i ich charakterystyka”

Źródło: Bielański, A. "Podstawy chemii nieorganicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013 oraz K.D. Sharma, *Inorganic Chemistry Book*, 3 ed., 2015, ISBN: 978-93-272-4756-5; oraz [inforhttp://kchn.pg.gda.pl/](http://kchn.pg.gda.pl/), domena publiczna.

Ćwiczenie 1



Na podstawie grafiki interaktywnej i przy pomocy generatora map myśli, dokonaj podziału osadów, rozpoczynając od słowa „osady”. Uwzględnij ich rodzaje oraz przykłady.

Ćwiczenie 2



Zaznacz wszystkie wzory sumaryczne związków chemicznych, które tworzą osady o charakterze koloidalnym.

☐ BaSO_4

☐ As_2S_3

☐ $\text{Fe}(\text{OH})_3$

☐ AgCl

☐ NH_4MgPO_4

☐ $\text{Al}(\text{OH})_3$

Określ typ osadu (drobnokrystaliczny, grubokrystaliczny, galaretowaty itp.) każdego z podanych poniżej związków chemicznych.

NH_4MgPO_4 – osad .

AgCl – osad serowaty oraz .

BaSO_4 – osad .

$\text{Al}(\text{OH})_3$ – osad .

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – osad .

As_2S_3 – osad .

Ćwiczenie 3



Napisz, czym charakteryzują się osady krystaliczne.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Na jakość wytrąconego osadu ma wpływ:

☐ stężenie czynnika strącającego.

☐ rodzaj użytego szkła.

☐ temperatura.

☐ rodzaj strącanych jonów.

Ćwiczenie 2



Uczeń miał za zadanie wytrącić osad szczawianu wapnia (etanodianu wapnia, CaC_2O_4) z roztworu zawierającego jony magnezu oraz wapnia. Po dodaniu odczynnika strącającego do zlewki, w której umieszczone były badane jony, wytrącił się biały osad. Uczeń pozostawił zlewkę z osadem do następnego dnia. Dalsza analiza wykazała, że osad zawierał zarówno szczawian wapnia (CaC_2O_4), jak i szczawian magnezu (etanodian magnezu, MgC_2O_4).

Jakie zjawisko jest odpowiedzialne za ten wynik?

☐ powstawanie kryształów mieszanych

☐ współstrącanie

☐ okluzja

☐ proces adsorpcji

Ćwiczenie 3



Zaznacz, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

Zdanie do weryfikacji	Prawda	Fałsz
Osad koloidalny podczas rozpuszczania tworzy zol.	☐	☐
Zjawisko dojrzewania kryształów polega na rozpuszczeniu drobnych kryształów osadu w podwyższonej temperaturze i wzroście dużych kryształów.	☐	☐
Okluzja jest procesem pożądanym podczas wytrącania osadów.	☐	☐
Jedynie osad grubokryształiczny może być wykorzystany do analizy wagowej.	☐	☐

Ćwiczenie 4



Uzupełnij zdania odpowiednimi wyrażeniami.

Osady koloidalne dzieli się na (suspensoidy), które nie mają powinowactwa do wody, oraz (emulsoidy), które chętnie przyłączają cząsteczki .

Dodanie elektrolitu do osadu hydrofobowego powoduje jego .

Duże stężenie elektrolitu jest z kolei wymagane do koagulacji osadu hydrofilowego. Wówczas tworzą się , do sączenia i przemycia.

hydrofilowe

peptyzację

osady galaretowate

osady krystaliczne

wody

solii

łatwe

dużej ilości

hydrofobowe

małej ilości

trudne

koagulację

Ćwiczenie 5



Sześcienna ramka przedstawia osad, zielone gwiazdki – zanieczyszczenia.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., na podstawie David Harvey, [online], dostępny w internecie: chem.libretexts.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Dwóch uczniów miało za zadanie wytrącić osad wodorotlenku glinu.

Uczeń 1:

Do zlewki zawierającej 10 cm^3 10% roztworu AlCl_3 , dodawał stopniowo, ciągle mieszając, taką samą objętość 10% roztworu NaOH . Kiedy zauważył wytrącanie się osadu, dodał jeszcze niewielką ilość NaOH i przerwał dodawanie.

Uczeń 2:

Do zlewki zawierającej 10 cm^3 10% roztworu AlCl_3 , dodawał szybko taką samą objętość stężonego roztworu NaOH . Dwa roztwory zamieszał, po czym dodał dodatkową porcję stężonego roztworu NaOH .

Oceń, który uczeń wykonał zadanie błędnie. Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Zaprojektuj doświadczenie, którego celem będzie otrzymanie wodorotlenku żelaza(II).
Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia, przeciągając wzory potrzebnych odczynników
wybranych spośród tych umieszczonych poniżej.

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

Następnie opisz wykonanie doświadczenia, zapisz obserwacje i wnioski. Napisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji i zastanów się, jakie zmiany można zaobserwować, gdy probówka zostanie pozostawiona na powietrzu.

Wykonanie:

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji w formie jonowej:

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je
w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Wytrącono osad siarczanu(VI) w postaci BaSO_4 z roztworu BaCl_2 . Na skutek szybkiego wzrostu kryształów osadu BaSO_4 , została w nim zamknięta również sól jonowa BaCl_2 .

Nazwij zjawisko, które zostało opisane powyżej. Zaproponuj sposób usunięcia zanieczyszczenia z osadu. Do rozwiązania tego zadania skorzystaj również z innych źródeł, np. podręcznika:

T. Lipiec, Z. Szmal, *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa 1980.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Jarszak-Tyl, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jakie mogą być rodzaje osadów i jakie czynniki mają wpływ na formę i czystość wytrąconego osadu?

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

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy i rozszerzony

Wymagania ogólne

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

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:

- dokonuje klasyfikacji osadów pod względem ich budowy fizycznej;
- omawia czynniki, które mają wpływ na formę i czystość wytrąconego osadu;
- projektuje oraz przeprowadza doświadczenie chemiczne, podczas którego strąca osad i klasyfikuje go do danej grupy osadów.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- mapa myśli;
- analiza tekstu źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment chemiczny;
- grafika interaktywna;
- technika okienko informacyjne;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca zbiorowa;
- praca w grupach;
- praca w parach;
- praca indywidualna.

Środki dydaktyczne:**Przebieg zajęć**

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

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wyświetla okładkę e-materiału, na której widoczne są próbówki z kolorowymi osadami. Nauczyciel zadaje pytania ze wstępu do

lekcji: Co to jest osad „idealny”? Czy istnieje osad „idealny”? W jaki sposób można go otrzymać?

2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Pogadanka na temat rodzajów osadów i czynników mających wpływ na ich formę i czystość.
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. Uczniowie analizują treści w e-materiale dotyczące cech „idealnego” osadu i czynników wpływających na formę i czystość osadów. Po wyznaczonym czasie nauczyciel inicjuje pogadankę w odniesieniu do powyższego zagadnienia.
2. Eksperyment chemiczny – „Klasyfikacja osadów: jodku ołowiu(II) oraz wodorotlenku żelaza(III)”. Teraz uczniowie wykorzystają wiedzę zdobytą w multimedium bazowym. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy. Nauczyciel przygotowuje odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, rozdaje uczniom karty pracy. Uczniowie wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Nauczyciel monitoruje cały przebieg pracy uczniów, kontroluje czas, wspiera uczniów. Uczniowie obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równania reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez chętnych uczniów efektów pracy. Równania reakcji chemicznych uczniowie zapisują na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
3. Nauczyciel odsyła uczniów do grafiki interaktywnej w e-materiale. Uczniowie w parach zapoznają się z treścią polecenia i wykonują ćwiczenia zawarte w medium. W jednym z ćwiczeń uczniowie mają sporządzić mapę pojęć, czego efektem ma być dokonanie klasyfikacji osadów pod względem ich budowy fizycznej. Wybrani uczniowie wyświetlają swoją mapę na tablicy multimedialnej celem weryfikacji.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Okienko informacyjne – forma indywidualnej twórczej notatki. Kartkę papieru w zeszyte uczniowie dzielą na 4 części (poziom, pion lub po przekątnej). W pierwsze

okienko uczniowie wpisują hasło, które ich interesuje. W drugim okienku podają definicję danego terminu (z różnych źródeł). W trzecim okienku wpisują metaforyczne znaczenie wyrazu, żart językowy, rebus itp. Ostatnie może mieć formę scenki komiksowej, dialogu, karykatury z zastosowaniem interesującego uczniów terminu.

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Dziś nauczyłem/łam się...
- Zrozumiałem/łam, że...
- Zaskoczyło mnie...
- Dowiedziałem/łam się...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudność sprawiało mi...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Nauczyciel może wykorzystać grafikę interaktywną do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania w temacie. Medium może być też wykorzystane przez uczniów nieobecnych na lekcji celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

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

- Jakimi cechami charakteryzuje się osad „idealny”?
- Jakie czynniki wpływają na formę osadu?
- Jakie czynniki wpływają na czystość osadu?
- Jakie znasz rodzaje osadów?

2. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 58.93 KB w języku polskim

3. Doświadczenie chemiczne: „Klasyfikacja osadów: jodku ołowiu(II) oraz wodorotlenku żelaza(III)”.

Sprzęt i szkło laboratoryjne: zlewki o pojemności 250 cm³, cylindry miarowe, pipety, bagietki szklane, łaźnia wodna, czajnik elektryczny.

Odczynniki chemiczne: 10% roztwór $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$, 10% roztwór KI, 10% roztwór FeCl_3 , 10% roztwór NaOH.

Instrukcja wykonania doświadczenia

Wytrącanie osadu jodku ołowiu(II):

- Do zlewki o pojemności 250 cm^3 dodaj 30 cm^3 10% roztwór KI oraz taką samą objętość 10% roztworu $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$.
- W trakcie powolnego dodawania roztworu $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ mieszaj zawartość zlewki przy pomocy bagietki.
- Unikaj nadmiaru roztworu KI, ponieważ osad może się rozтворzyć przy większym stężeniu jonów jodkowych.

Wytrącanie osadu wodorotlenku żelaza(III):

- Do zlewki o pojemności 250 cm^3 dodaj 30 cm^3 10% roztwór FeCl_3 oraz taką samą objętość 10% roztworu NaOH.
- W trakcie powolnego dodawania roztworu wodorotlenku mieszaj zawartość zlewki przy pomocy bagietki.

4. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

5. Podręczniki do dyspozycji na lekcji:

- J. Minczewski , Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Chemiczne metody analizy ilościowej*, PWN, Warszawa 2011, t. 2, wyd. 10.
- A. Persona, *Chemia analityczna*, Medyk, Warszawa 2007.
- T. Lipiec, Z. Szmał, *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, PZWL, Warszawa 1980.