



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji strąceniowych

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



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji strąceniowych

Chemia analityczna jest działem chemii, zajmującym się analizą związków i mieszanin. Jedną z jej metod są reakcje strąceniowe.

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

Sole są substancjami chemicznymi, wykorzystywanymi w życiu codziennym. Tą najpopularniejszą jest sól kuchenna, czyli chlorek sodu, która rozpuszcza się w wodzie, ale czy z innymi solami jest podobnie? W jaki sposób można to sprawdzić?

Sole można otrzymywać na kilka sposobów, które już znasz. W tym materiale odkryjesz kolejną możliwość, ważną pod względem wykonywanych zadań laboratoryjnych, oraz znajdziesz odpowiedzi na powyższe pytania.

Twoje cele

- Opiszysz metodę otrzymywania soli w wyniku reakcji strąceniowych.
- Napiszesz i uzgodnisz równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.
- Zaprojektujesz doświadczenia, w których otrzymasz sól w wyniku reakcji strąceniowych.

Przeczytaj

Czym jest reakcja strącenia?

Reakcja strącenia, jak sama nazwa wskazuje, polega na strącaniu substancji trudno rozpuszczalnej. Gdy połączymy dwie odpowiednio dobrane, dobrze rozpuszczalne substancje, otrzymamy **produkt trudno rozpuszczalny**. Zachodzi wówczas reakcja wytrącania osadu oraz wymiany podwójnej, podczas której produkt wytrąca się w postaci **osadu**. W wyniku tych procesów otrzymany produkt można oddzielić od reszty roztworu i przeprowadzić odpowiednie badania chemiczne.

Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z instrukcją doświadczenia, a następnie zapisz hipotezę i problem badawczy oraz równanie reakcji.

Doświadczenie 1

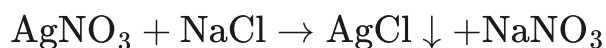
Schemat doświadczenia:

Schemat doświadczenia

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

W jaki sposób opisuje się reakcje strącenia?

W opisanej w doświadczeniu reakcji I nastąpiło wytrącenie chlorku srebra(I) w postaci białego osadu. Reakcję tę można opisać równaniem chemicznym w formie cząsteczkowej.



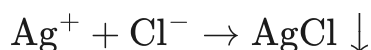
Powyższy proces przebiega w środowisku wodnym, a użyte reagenty są solami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, dlatego ulegają dysocjacji elektrolitycznej i występują w roztworze w postaci jonów. Odpowiednie dwa jony, w wyniku połączenia, tworzą trudno rozpuszczalny osad. Uwzględniając w równaniu postać, w jakiej występują sole, opisywane równanie chemiczne można zapisać w następujący sposób:

Zapis jonowy pełny:



W powyższym równaniu chemicznym – zarówno po stronie substratów, jak i produktów – występują takie same jony, a reakcja zachodzi tylko pomiędzy kationem srebra oraz anionem chlorkowym. Skreślając po obu stronach równania identyczne jony, otrzymujemy skrócony zapis jonowy tego równania.

Zapis jonowy skrócony:



Jak teoretycznie można przewidzieć przebieg reakcji strącenia?

Substancje dobrze rozpuszczalne w wodzie dysocjują, czyli występują w roztworze w postaci jonów (dodatnich – kationów – oraz ujemnych – anionów). Po zmieszaniu dwóch roztworów może zajść reakcja, w wyniku której kation jednej substancji utworzy trudno rozpuszczalną sól z anionem drugiej substancji.

W jaki sposób możemy teoretycznie przewidzieć, czy w danej reakcji wytrąci się osad?

Otóż rozpuszczalność soli można sprawdzić, posługując się tabelą rozpuszczalności. Jeśli podczas doświadczenia chcemy otrzymać sól trudno rozpuszczalną, korzystamy z tabeli i dobieramy jony, które po zmieszaniu utworzą związek trudno rozpuszczalny. Pamiętajmy, że chcemy otrzymać tylko jeden produkt trudno rozpuszczalny. Trzeba jednak pamiętać, że warunkiem wytrącenia osadu są odpowiednio dobrane stężenia reagentów. Jeżeli stężenia są zbyt małe, osad może się nie wytrącić.

TABELA ROZPUSZCZALNOŚCI SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMPERATURZE 25°C

kationy aniony	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺	Sn ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Co ²⁺
OH ⁻				N	T		N	-	N	N	N	N	N	N	N	N
Cl ⁻							T	N								
Br ⁻							T	N								
I ⁻							N	N	-							
S ²⁻				T			N	N	N	N	-	N	N	N	N	N
NO ₃ ⁻																
SO ₃ ²⁻					N	N	N	N	-	-	-	T	N	-	N	N
SO ₄ ²⁻					T	N	N	T								
CO ₃ ²⁻				N	N	N	N	N	-	-	-	N	N	-	N	N
SiO ₃ ²⁻				N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PO ₄ ³⁻				N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
CrO ₄ ²⁻				T	N	N	N	N	N	N	N	T	-	N	N	N
CH ₃ COO ⁻																

Legenda:

- - substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie
- N - substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie
- T - substancja trudno rozpuszczalna w wodzie; wytrąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu
- - substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

KOLORY POWSTAJĄCYCH OSADÓW

- ▲ - jasnoczerwony
- ▲ - brunatnoczerwony
- ▲ - brązowy
- ▲ - jasnobrązowy
- ▲ - jasnożółty
- ▲ - żółty
- ▲ - pomarańczowy
- ▲ - fioletowy
- ▲ - jasnozielony
- ▲ - zielony
- ▲ - szaroniebieski
- ▲ - błękitny
- ▲ - niebieski
- ▲ - jasnoróżowy
- ▲ - biały
- ▲ - czarny

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25 °C

Źródło: GroMar Sp. z o.o., rozpuszczalność na podstawie: Mizerski W., *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004; kolory osadów na podstawie: White W. E., *A Table of solubilities and colors of precipitates for use in a course in qualitative analysis*, „J. Chem. Educ.” 1931., licencja: CC BY-SA 3.0.

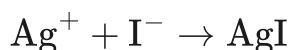
Reakcje strąceniowe są wykorzystywane w analizie jakościowej, w celu potwierdzenia obecności danego jonu w próbce.

Przykład 1

Wyobraź sobie, że dostajesz próbkę roztworu do analizy, w którym prawdopodobnie znajduje się sól srebra(I).

W jaki sposób sprawdzisz obecność jonów srebra w otrzymanej próbce?

Tutaj z pomocą przychodzą reakcje, w wyniku których otrzymasz osad o charakterystycznym wyglądzie. Dobrym przykładem jest powyższa reakcja otrzymywania chlorku srebra(I). Następnym jest reakcja otrzymywania jodku srebra(I) o charakterystycznym wyglądzie. Jodek srebra(I) otrzymuje się jako żółtawy osad. Jego obecność wskazuje, że w analizowanym roztworze znajdowała się sól srebra.



Czy w wyniku wymieszania niektórych soli, może powstać osad jodku srebra(I)? Korzystając z tabeli rozpuszczalności, należy wybrać dobrze rozpuszczalne sole, zawierające kation srebra oraz anion jodkowy, np. AgNO_3 i KI .



Zdjęcie przedstawia trzy roztwory srebra, od lewej AgI , AgBr i AgCl .

Źródło: Cychr, licencja: CC BY-SA 3.0.

Przykład 2

Następnym przykładem barwnej reakcji strącania jest otrzymywanie trudno rozpuszczalnego, żółtego chromianu(VI) ołowiu(II). Reakcja przebiega po zmieszaniu roztworu azotanu(V) ołowiu(II) i chromianu(VI) potasu.

Ćwiczenie 2

Zapisz przebieg opisanej reakcji równaniem chemicznym w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.

Słownik

sól

związek chemiczny, który składa się z kationów i anionów reszty kwasowej

reakcje strąceniowe

reakcje chemiczne, w wyniku których powstają substancje trudno rozpuszczalne w wodzie

dysocjacja elektrolityczna

rozpad substancji chemicznej na jony dodatnie i ujemne pod wpływem rozpuszczalnika, np. wody

rozpuszczalność

określa maksymalną ilość substancji, jaka może się rozpuścić w 100 g rozpuszczalnika w danej temperaturze i pod stałym ciśnieniem

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2009.

Minczewski J., Marczenko Z., *Chemia analityczna*, Warszawa 2004.

Pac B., Zegar A., *Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych w teorii i zadaniach*, Kraków 2020.

Pac B., Zegar A., *Reakcje w roztworach wodnych w teorii i zadaniach*, Kraków 2020.

Film samouczek

Polecenie 1

Czy reakcje strącania można przewidzieć?

Oczywiście, że tak! Aby sprawdzić, czy jony, które znajdują się w roztworze po zmieszaniu dwóch rozpuszczalnych substancji, połączą się ze sobą w związek trudno rozpuszczalny w wodzie, warto posłużyć się tablicą rozpuszczalności. Skorzystanie wyłącznie z niej jednak nie wystarczy. Konieczne jest również zapewnienie odpowiednich stężeń reagentów, by nastąpiło wytrącenie osadu.

Zapoznaj się z poniższym samouczkiem, w którym zostało przedstawione rozwiązanie przykładowego zadania. Zatrzymaj film w odpowiednim momencie i spróbuj wykonać je samodzielnie.

Trwa wczytywanie danych ..



Reakcja identyfikacji jonów srebra roztworem chromianu(VI) potasu

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1Tlc3KduNeGA>

Film samouczek pt. *Reakcje strąceniowe – zadanie*

Źródło: Michał Mytnik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy reakcji wytrącenia osadów, sprawdzania rozpuszczalności związków według tabeli, rozwiązywania zadania.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Poszukaj w dostępnych Ci źródłach, jaką barwę mają otrzymane osady:

1. chromianu(VI) baru (BaCrO_4);
2. metakrzemianu magnezu (MgSiO_3).

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Reakcje strąceniowe to:

- reakcje chemiczne, w wyniku których tworzy się sól dobrze rozpuszczalna.
- reakcje chemiczne, w których na skutek połączenia jonów pochodzących z łatwo rozpuszczalnych substancji wytrąca się osad substancji trudno rozpuszczalnej.
- reakcje chemiczne, w których dochodzi do połączenia się dwóch odpowiednio dobranych trudno rozpuszczalnych soli, w wyniku czego z roztworu wytrąca się substancja trudno rozpuszczalna.
- reakcje chemiczne pomiędzy dwoma trudno rozpuszczalnymi substancjami.

Ćwiczenie 2



Uzupełnij tekst, wybierając prawidłowe określenie.

Substancje dobrze rozpuszczalne w wodzie , czyli występują w roztworze w postaci jonów dodatnich i ujemnych. Jony dodatnie to , a jony ujemne to . Gdy zmieszamy dwa roztwory, powstaje o różnej rozpuszczalności. Jaka jest rozpuszczalność, tzn., czy powstała sól jest , trudno, czy praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, mówi nam . W łatwy sposób można odczytać z niej, czy dana substancja wytworzy w wodzie, czy nie.

dobrze

tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

hydrolizują

aniony

osad

skala Paulinga

zawiesinę

kationy

dysocjują

kwasy

sól

Ćwiczenie 3



Na podstawie poniższej tabeli rozpuszczalności wskaż podpunkt, w którym znajdują się wzory sumaryczne **tylko** trudno rozpuszczalnych w wodzie soli.

TABELA ROZPUSZCZALNOŚCI SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMPERATURZE 25°C

aniony	kationy NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺	Sn ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Co ²⁺
OH ⁻				N	T		N	-	N	N	N	N	N	N	N	N
Cl ⁻							T	N								
Br ⁻							T	N								
I ⁻							N	N	-							
S ²⁻					T		N	N	N	N	-	N	N	N	N	N
NO ₃ ⁻																
SO ₃ ²⁻					N	N	N	N	-	-	-	T	N	-	N	N
SO ₄ ²⁻					T	N	N	T								
CO ₃ ²⁻				N	N	N	N	N	-	-	-	N	N	-	N	N
SiO ₃ ²⁻	-			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PO ₄ ³⁻				N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
CrO ₄ ²⁻				T	N	N	N	N	N	N	N	T	-	N	N	N
CH ₃ COO ⁻																

- substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie
 N - substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie
 T - substancja trudno rozpuszczalna w wodzie; wytrąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu
 - substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

KOLORY POWSTAJĄCYCH OSADÓW

	- jasnoczerwony		- jasnozielony
	- brunatnoczerwony		- zielony
	- brązowy		- szaroniebieski
	- jasnobrązowy		- błękitny
	- jasnożółty		- niebieski
	- żółty		- jasnoróżowy
	- pomarańczowy		- biały
	- fioletowy		- czarny

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25°C

Źródło: GroMar Sp. z o.o., rozpuszczalność na podstawie: Mizerski W., *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004; kolory osadów na podstawie: White W. E., *A Table of solubilities and colors of precipitates for use in a course in qualitative analysis*, „J. Chem. Educ.” 1931., licencja: CC BY-SA 3.0.

Fe(F)₂, Bi₂(SO₃)₃, CrPO₄, HgCrO₄

ZnCl₂, (NH₄)₂CO₃, PbBr₂, FeCl₃

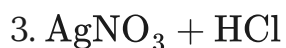
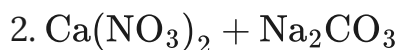
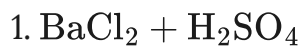
CuCrO₄, Cu(OH)₂, AgCl, MgCO₃

Fe₃(PO₄)₂, AgCl, ZnS, Fe₂S₃

Ćwiczenie 4



Jakie substancje trudno rozpuszczalne powstaną w wyniku poniższych reakcji chemicznych? Zapisz równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.



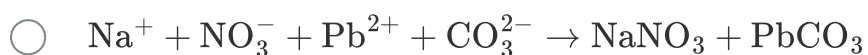
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Wskaż skrócony zapis równania chemicznego pomiędzy węglanem sodu a azotanem(V) ołowiu(II).



Ćwiczenie 6



W dwóch probówkach znajdują się roztwory azotanu(V) srebra(I) oraz azotanu(V) ołowiu(II). Do obu probówek dodano roztwór jodku potasu. W której probówce wytrącił się osad? Zapisz przebieg powyższych reakcji równaniem chemicznym w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Na podstawie tabeli rozpuszczalności wskaż, które sole po reakcji z jonami cynku będą tworzyły sole trudno rozpuszczalne w wodzie.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenie, w którym otrzymasz sól metodą reakcji strąceniowej. Do dyspozycji masz następujące wodne roztwory soli: ortofosforan(V) sodu, siarczan(VI) potasu, azotan(V) wapnia oraz węglan sodu. Wydrukuj poniższą kartę pracy.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Użyty sprzęt i odczynniki:

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji (cząsteczkowe, jonowe pełne, jonowe skrócone):

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Uczeń na lekcji w laboratorium otrzymał do analizy probówkę, zawierającą roztwór o barwie niebieskiej. Roztwór posiadał trzy sole: $X(\text{NO}_3)_n$, $Y(\text{NO}_3)_n$, $Z(\text{NO}_3)_m$, w których podejrzanymi kationami, zawartymi w roztworze, były: Fe^{2+} , Cu^{2+} , Na^+ , Ag^+ , Mg^{2+} . Przeprowadzając odpowiednie reakcje chemiczne, uczeń zbadał, jakie sole otrzymał. W kroku pierwszym użył roztwór chlorku potasu. Jony chlorkowe z kationem X wytrąciły trudno rozpuszczalny osad, który oddzielił od roztworu przez odwirowanie i dekantację. W ten sposób uczeń zidentyfikował jon X . Do pozostałego roztworu dodał roztwór ortofosforanu(V) potasu. Jony ortofosforanowe(V) wytrąciły z kationem Y osad trudno rozpuszczalny o niebieskim zabarwieniu. Kation Z pozostał w roztworze, ponieważ tworzy sole dobrze rozpuszczalne.

Podaj odpowiedni zestaw kationów oraz skrócone równania jonowe zachodzących reakcji.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agnieszka Dreczko, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Otrzymywanie soli w wyniku reakcji strąceniowych

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

Podstawa programowa:

Cele ogólne:

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

5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej;

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.

Zakres podstawowy

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) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

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.

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji.

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:

- opisuje metodę otrzymywania soli w wyniku reakcji strąceniowych;
- opisuje teoretyczne przewidywanie otrzymywania soli trudno rozpuszczalnej;
- pisze i uzgadnia równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej;
- projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których otrzyma sole w wyniku reakcji strąceniowych.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza tekstu źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment uczniowski;
- film samouczek;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Czy wszystkie sole są rozpuszczalne w wodzie? W jaki sposób można to sprawdzić? Jakie znaczenie mają sole trudno rozpuszczalne w wodzie? Gdzie może być wykorzystana reakcja strąceniowa?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół terminu „reakcja strąceniowa”.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Analiza treści w e-materiale – uczniowie zapoznają się z istotą reakcji strąceniowej i sposobem opisywania strąceń, mogą wykorzystać film samouczek. Chętni uczniowie interpretują pojęcie reakcji strąceniowej.

2. Eksperyment uczniowski. Nauczyciel dzieli klasę na grupy czteroosobowe i rozdaje karty pracy. Uczniowie projektują doświadczenie, ustalając sprzęt i szkło laboratoryjne, jakie będzie im potrzebne, po czym proszą o nie od nauczyciela. Każda grupa wykonuje dwa zadania:

- zadanie nr 1: uczniowie przeprowadzają doświadczenie, w wyniku którego wytrąci się chlorek srebra(I);
- zadanie nr 2: uczniowie otrzymują zestaw kilku różnych roztworów, zawierających odpowiednie jony, spośród których wybierają te właściwe; korzystając z tablicy rozpuszczalności wybierają odpowiednie sole, dzięki którym wytrącą kation miedzi(II) w postaci trudno rozpuszczalnej soli;
- zadanie 3: uczniowie przeprowadzają doświadczenie, w wyniku którego wytrąci się roztwór siarczanu(VI) wapnia.

Prowadzący zajęcia monitoruje przebieg pracy uczniów.

3. Po zakończeniu eksperymentów, chętni liderzy grup na forum klasy omawiają efekty pracy grupy w kolejnych zadaniach, a pozostałe grupy konfrontują ze swoimi zapisami. W przypadku rozbieżności, trwa dyskusja – nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie i na koniec podsumowuje pracę uczniów.
4. Uczniowie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując samodzielnie ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania:

- Na czym polega istota reakcji strąceniowej?
- Jakie to są sole trudno rozpuszczalne?
- Jak przewidzieć, czy w danej reakcji wytrąci się osad?

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

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Czego się nauczyłam/łem...
- Co było dla mnie łatwe...
- Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują niedokończone ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.
2. Zaprojektuj doświadczenie, w którym można otrzymać sole trudno rozpuszczalne (np. siarczan(VI) baru, węglan chromu(III)).

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być użyty jako forma utrwalająca w podsumowaniu lekcji lub jako forma wprowadzająca przed przystąpieniem do wykonywanych zadań.

Materiały pomocnicze:

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

- Na czym polega istota reakcji strąceniowej?
- Jakie to są sole trudno rozpuszczalne?
- Jak przewidzieć, czy w danej reakcji wytraci się osad?

2. Tablice rozpuszczalności wodorotlenków i soli.

3. Szkło i sprzęt laboratoryjny (probówki, statyw na probówki).

4. Odczynniki chemiczne (roztwory soli, np. chlorku sodu, octan srebra(I), siarczan(VI) miedzi(II), wodorotlenek sodu, azotan(V) wapnia, siarczan(VI) magnezu, siarczan(VI) sodu, węglan wapnia).

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 70.14 KB w języku polskim