



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami

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



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami

NaCl (sól kamienna)

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

Na świecie istnieje wiele przeciwieństw. Można do nich zaliczyć wodę i ogień, ciepło i zimno, słodki i gorzki smak. W chemii do takich antonimów można zaliczyć kwasy i wodorotlenki. Ich przeciwieństwo związane jest przede wszystkim z odczynem ich wodnych roztworów i reakcjami chemicznymi, w jakich biorą udział. Czy jest możliwe, że po dodaniu kwasu do wodorotlenku lub wodorotlenku do kwasu, zajdzie reakcja chemiczna? Jeżeli tak, to jakie będą jej produkty? Odpowiedzi na te pytania znajdują się w tym materiale.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, na czym polega reakcja zobojętniania.
- Zapiszesz równanie reakcji kwasu z wodorotlenkiem, za pomocą którego otrzymasz sól.
- Zaprojektujesz doświadczenie, które pozwoli otrzymać sole w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami.

Przeczytaj

Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami

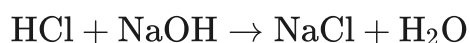
Reakcja otrzymywania soli, z wykorzystaniem kwasu i wodorotlenku, ogólnie przebiega wg poniższego równania reakcji:



Reakcja kwasu z dobrze rozpuszczalnym w wodzie wodorotlenkiem

Do dobrze rozpuszczalnych w wodzie wodorotlenków zaliczamy wodorotlenki metali z grupy pierwszej układu okresowego, np. wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu oraz wodorotlenki metali, a także z grupy drugiej (z wyjątkiem wodorotlenku berylu oraz wodorotlenku magnezu). Wodorotlenki te ulegają **dysocjacji** elektrolitycznej na kationy metalu oraz aniony wodorotlenkowe.

Poniżej znajduje się zapis równania reakcji w formie cząsteczkowej, zachodzącej po wprowadzeniu zasady sodowej do kwasu solnego.



W wyniku reakcji kwasu chlorowodorowego z wodorotlenkiem sodu, otrzymuje się sól – chlorek sodu – oraz wodę. Chlorek sodu jest powszechnie używany w kuchni, a pod jego nazwą kryje się dobrze nam znana sól kuchenna.

Ze względu na to, że kwasy i wodorotlenki ulegają rozpadowi na jony pod wpływem rozpuszczalnika, ulegają dysocjacji, którą można zapisać w formie jonowej. Taki zapis przebiegu reakcji to zapis jonowy pełny.



Po lewej oraz po prawej stronie równania znajdują się jony Na^+ oraz Cl^- , dlatego można je po obu stronach skreślić.



Wynika stąd, że w reakcji biorą tylko udział jony H_3O^+ oraz aniony wodorotlenkowe, które dają wodę. Tę reakcję przedstawia poniższy zapis jonowy skrócony.

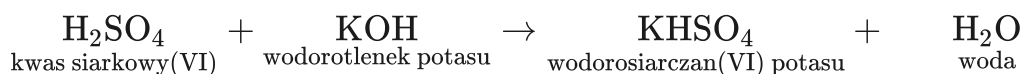


Reakcję, w której jony H_3O^+ łączą się z anionami wodorotlenkowymi, tworząc cząsteczki wody, nazywamy **reakcją zobojętniania (neutralizacji)**.

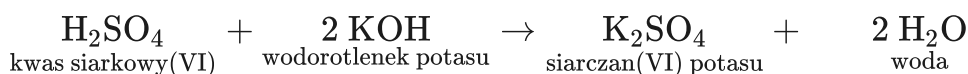
Ciekawostka

Reakcję zobojętniania wykorzystuje się u pacjentów cierpiących na nadkwasotę (nadkwaśność). Ta choroba związana jest z wytwarzaniem przez gruczoły żołądkowe zbyt dużej ilości kwasu chlorowodorowego (kwasu solnego, inaczej też zwanego kwasem żołądkowym). Aby zneutralizować ten efekt, podawane są leki o odczynie zasadowym, np. wodorotlenek magnezu.

W przypadku **kwasów wieloprotonowych**, reakcja kwasu z wodorotlenkiem może zachodzić na kilka sposobów, w zależności od ilości użytego wodorotlenku. Dla przykładu: reakcja kwasu siarkowego(VI) z wodorotlenkiem potasu może zachodzić na dwa sposoby. Ze względu na to, że kwas siarkowy(VI) jest kwasem dwuprotonowym, to gdy jeden mol kwasu reaguje z jednym molem wodorotlenku potasu (wodorotlenek w niedomiarze), otrzymujemy **wodorosól** oraz wodę. Zapis cząsteczkowy tej reakcji znajduje się poniżej:



W przypadku, gdy jeden mol kwasu siarkowego(VI) reaguje z dwoma molami wodorotlenku potasu, otrzymujemy sól – siarczan(VI) potasu – oraz wodę. Zapis cząsteczkowy tej reakcji znajduje się poniżej:



Zapis jonowy pełny, który przedstawia tę reakcję, jest następujący:



Po lewej oraz po prawej stronie równania znajdują się jony K^+ oraz SO_4^{2-} , dlatego można je skreślić.



Natomiast zapis jonowy skrócony:

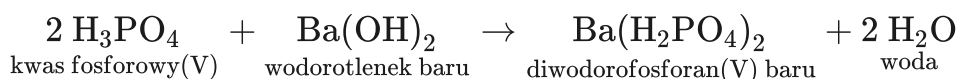


Po podzieleniu przez 2, otrzymujemy:

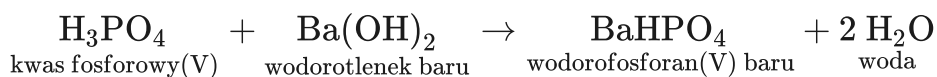


Poniżej przedstawiono zapisy reakcji zachodzących pomiędzy kwasem ortofosforowym(V) a wodorotlenkiem baru.

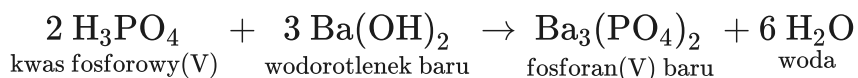
W wyniku reakcji dwóch moli kwasu ortofosforowego(V) z jednym molem wodorotlenku baru, powstaje diwodorofosforan(V) baru oraz woda.



W wyniku reakcji jednego mola kwasu ortofosforowego(V) z jednym molem wodorotlenku baru, powstaje wodorofosforan(V) baru oraz woda.



W wyniku reakcji dwóch moli kwasu ortofosforowego(V) z trzema molami wodorotlenku baru, powstaje fosforan(V) baru oraz woda.



Reakcja kwasu ze słabo rozpuszczalnym w wodzie wodorotlenkiem

Do wodorotlenków słabo rozpuszczalnych w wodzie zaliczamy m.in.: wodorotlenek magnezu, miedzi(II), żelaza(II), żelaza(III), cynku, manganu(II), glinu, chromu(III). Ze względu na ich słabą **rozpuszczalność** w wodzie, zastanów się, czy będą reagować z kwasem tworząc sól, czy nie. Na rozstrzygnięcie tego problemu odpowiada poniższe doświadczenie.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: Czy słabo rozpuszczalny w wodzie wodorotlenek będzie reagował z kwasem, tworząc dzięki temu sól?

Hipoteza:

Wybierz jedną z poniższych hipotez.



Wodorotlenek słabo rozpuszczalny w wodzie nie będzie reagował z kwasem, tworząc sól.



Wodorotlenek słabo rozpuszczalny w wodzie będzie reagował z kwasem, tworząc sól.

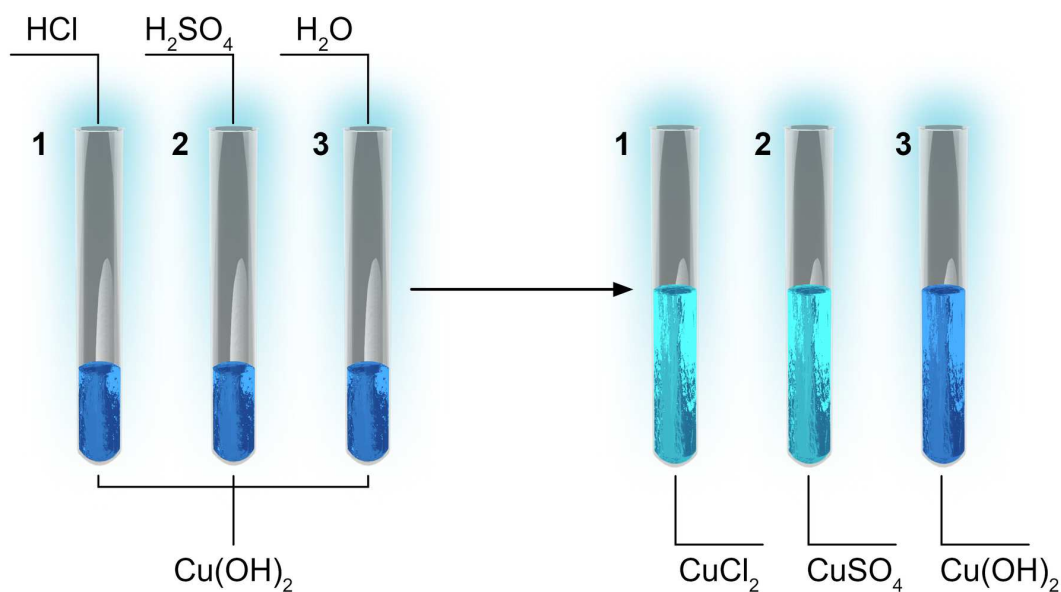
Sprzęt i odczynniki:

- probówki;
- roztwory substancji: świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II), rozcieńczony kwas solny, rozcieńczony roztwór kwasu siarkowego(VI), woda.

Wykonanie:

1. Zawiesinę wodorotlenku miedzi(II) (2 cm^3) umieść w probówce 1, 2 i 3. Do probówki nr 1 dodaj podobną objętość rozcieńczonego kwasu solnego, do probówki nr 2 podobną objętość rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI), zaś do probówki nr 3 podobną objętość wody (próba kontrolna).
2. Obserwuj, co się dzieje w probówkach po dodaniu odpowiednich kwasów i wody.

Schemat doświadczenia:



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

Obserwacje:

W wyniku dodawania kwasów do wodorotlenku miedzi(II), galaretowaty osad ulega rozтворzeniu, a powstaje klarowny niebieski roztwór. Po dodaniu wody do wodorotlenku miedzi(II), w probówce nadal obserwuje się niebieski galaretowaty osad wodorotlenku.

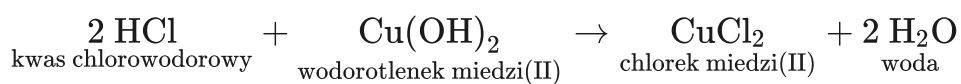
Wnioski:

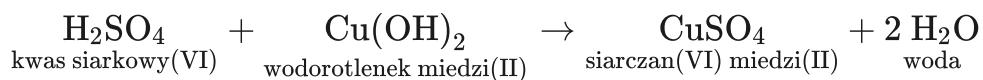
W reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym powstaje sól – chlorek miedzi(II) oraz woda. W reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem siarkowym(VI) powstaje sól – siarczan(VI) miedzi(II) – oraz woda.

Wodorotlenek słabo rozpuszczalny w wodzie będzie reagował z kwasem, tworząc tym samym sól.

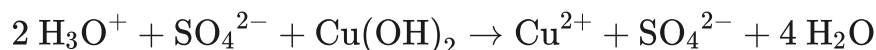
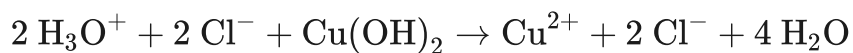
Równania reakcji:

Zapis cząsteczkowy:



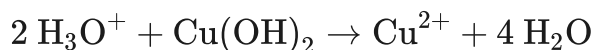


Zapis jonowy:



Zapis jonowy skrócony:

Zwróć uwagę, że zapis jonowy skrócony równań reakcji dla obu przemian jest taki sam i ogranicza się do równania:



Kwasy ulegają dysocjacji na jony H_3O^+ oraz aniony reszty kwasowej. Wodorotlenki zbudowane są z kationów metali oraz anionów wodorotlenkowych. W wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami otrzymuje się sól oraz wodę. Sól z kolei powstaje z kationu metalu, pochodzącego od wodorotlenku i anionu reszty kwasowej.

Słownik

dysocjacja

rozpad substancji chemicznej na jony dodatnie i ujemne pod wpływem rozpuszczalnika (na przykład wody)

reakcja zobojętniania (neutralizacji)

reakcja jonów H_3O^+ z anionami wodorotlenkowymi, w wyniku której powstają cząsteczki wody

zapis jonowy pełny

zapis równania reakcji chemicznej zachodzącej w roztworze wodnym; przedstawia substraty i produkty rozpuszczalne w wodzie w postaci jonów

zapis jonowy skrócony

zapis równania reakcji chemicznej zachodzącej w roztworze wodnym, gdzie przedstawione są jedynie substancje i jony, które biorą udział w reakcji

kwasy wieloprotonowe

kwasy o cząsteczkach zawierających dwa lub więcej atomów wodoru, które mogą odszczepiać się podczas dysocjacji elektrolitycznej; kwasem dwuprotonowym jest np. kwas siarkowy(VI)

wodorosól

sole kwaśne, pochodne kwasów wieloprotonowych; ich aniony posiadają w grupie kwasowej atomy wodoru

rozpuszczalność wodorotlenków

wodorotlenki pierwszej grupy układu okresowego pierwiastków są bardzo dobrze rozpuszczalne w wodzie; rozpuszczalność wodorotlenków drugiej grupy układu okresowego pierwiastków wzrasta wraz ze wzrostem liczby atomowej berylowca, natomiast wodorotlenki pozostałych metali są nierozpuszczalne w wodzie

Bibliografia

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 wiesz, na czym polega reakcja zobojętniania? W jaki sposób przebiegają reakcje kwasów z wodorotlenkami? Zapoznaj się z filmem samouczkiem, a następnie sprawdź swoją wiedzę, rozwiązując zadania poniżej.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/REnww3X0nECRP>

Film samouczek pt. „Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami”

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

Film nawiązujący do treści materiału – przedstawia otrzymywanie soli w wyniku odpowiednich reakcji.

Ćwiczenie 1

Zaznacz, czy w wyniku reakcji wodorotlenku baru z kwasem fosforowym(V) powstanie osad.

☐ Nie.

☐ Tak.

Ćwiczenie 2

Zaznacz odczynniki, których będziesz potrzebować do otrzymania roztworu siarczku sodu za pomocą reakcji zobojętniania.

☐ siarka

☐ wodorotlenek sodu

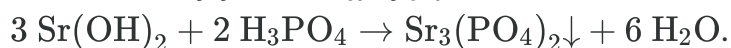
☐ kwas siarkowodorowy

☐ sól

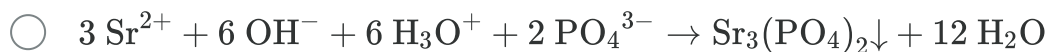
☐ kwas siarkowy(VI)

Ćwiczenie 3

W reakcji wodorotlenku strontu z kwasem fosforowym(V) powstaje sól – fosforan(V) strontu – oraz woda. Zapis równania reakcji jest następujący:



Zaznacz, który zapis jonowy równania reakcji jest poprawny.



Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż poprawną odpowiedź.

W wyniku reakcji kwasu z wodorotlenkiem powstaje:

- ☐ woda i tlenek.
- ☐ wodór i tlenek.
- ☐ wodór i hydroksykwas.
- ☐ woda i sól.

Ćwiczenie 2



Wskaż poprawne odpowiedzi.

Wskaż wszystkie substancje, które reagują z kwasem azotowym(V).

- ☐ wodór
- ☐ wodorotlenek miedzi(II)
- ☐ wodorotlenek potasu
- ☐ wodorotlenek magnezu

Ćwiczenie 3



Wybierz poprawną odpowiedź.

Reakcja kwasu z wodorotlenkiem, w której powstaje sól i woda, to reakcja:

☐ eliminacji.

☐ spalania.

☐ addycji.

☐ zobojętniania.

Ćwiczenie 4



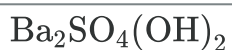
Dopasuj wzory substancji chemicznych do właściwych opisów.

Jeżeli do roztworu kwasu siarkowego(VI) dodamy wodny roztwór wodorotlenku baru, to otrzymamy sól o wzorze:

1. , gdy oba substraty są w odpowiednich ilościach.

2. , gdy kwas jest w niedomiarze.

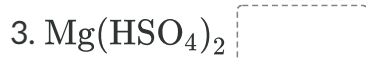
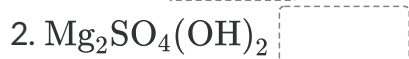
3. , gdy wodorotlenek jest w niedomiarze.



Ćwiczenie 5



Dopasuj nazwy soli w odpowiednie miejsca.



siarczan(IV) magnezu

siarczan(VI) magnezu

wodorosiarczan(IV) magnezu

wodorosiarczan(VI) magnezu

siarczan(IV) wodorotlenek magnezu

siarczan(VI) wodorotlenek magnezu

Ćwiczenie 6



Zapisz równania reakcji kwasu azotowego(V) z wodorotlenkiem glinu:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Zapisz równanie reakcji, w wyniku której otrzymasz diwodorofosforan(V) strontu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaproponuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz chlorek baru. Przedstaw stężenia i objętości zastosowanych odczynników. Wyjaśnij, dlaczego zostały tak dobrane. Zapisz równania reakcji.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Instrukcja wykonania doświadczenia:

Równania reakcji:

Równania reakcji 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: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z wodorotlenkami

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

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

Zakres rozszerzony

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:

- wyjaśnia pojęcie reakcja zobojętniania;
- zapisuje i uzgadnia równania reakcji otrzymywania soli w reakcji kwasu z wodorotlenkiem;

- proponuje przykład otrzymania wybranej soli w wyniku reakcji kwasu z wodorotlenkiem.

Strategie nauczania:

- asocjacyjne;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania uczniom:
 - Do jakiej grupy związków chemicznych należy substancja, używana w domu do solenia potraw?
 - W jakiej reakcji można tę substancję otrzymać?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „reakcja zobojętniania”: jakie substancje muszą ze sobą zareagować, żeby zaszła reakcja zobojętnienia? Jakie produkty otrzymujemy w tej reakcji? Co jest istotą reakcji?
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 w parach rozwiązują polecenia do materiału bazowego. Po minionym czasie wybrane osoby przedstawiają wyniki pracy. Wybrani uczniowie weryfikują poprawność wykonania zadań i ewentualnie wyjaśniają sobie nawzajem niezrozumiałe kwestie.
2. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie soli w reakcji wodorotlenków z kwasami” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w materiale pomocniczym. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki przygotowane przez nauczyciela na stole laboratoryjnym. Uczniowie przeprowadzają eksperyment. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, ustalają równania przeprowadzonych reakcji, wszystko zapisują w kartach pracy. Liderzy grup prezentują wyniki na forum klasy. Wyznaczeni uczniowie weryfikują pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów, nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
3. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek przedstawiający przykłady reakcji zobojętniania, które zachodzą w rzeczywistości. Podczas projekcji zadaniem uczniów jest ułożenie pytań do treści filmu, po czym chętni lub wskazani uczniowie podają przykłady takich pytań, a inni uczniowie udzielają odpowiedzi.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel podsumowuje informacje przedstawione przez uczniów. Następnie sprawdza ich wiedzę. Uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Co to jest reakcja zobojętniania?
 - Jakie są produkty reakcji kwasu z wodorotlenkiem?
 - Jak można otrzymać hydroksosól, wodorosól?
 - W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład siarczan(VI) glinu?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Dziś nauczyłem/łam się, że...
 - Łatwe było dla mnie...
 - Trudności sprawiło mi...
 - Zaskoczyło mnie...
 - Przypomniałem/łam sobie, że...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być użyty jako forma utrwalająca w podsumowaniu lekcji, jako forma wprowadzająca przed przystąpieniem do wykonywanych zadań, lub podczas przygotowywania się do sprawdzianu. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą medium wykorzystać do uzupełnienia swoich luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

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

- Co to jest reakcja zobojętniania?
- Jakie są produkty reakcji kwasu z wodorotlenkiem?
- Jak można otrzymać hydroksosól, wodorosól?
- W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład siarczan(VI) glinu?

2. Doświadczenie „Otrzymywanie soli w reakcji wodorotlenków z kwasami”

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, bagietki, statyw do probówek, zlewki, pipety, łyżeczki.

Odczynniki chemiczne: wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu, wodorotlenek magnezu, kwas chlorowodorowy, kwas azotowy(V), kwas siarkowy(VI), woda destylowana, uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Instrukcja wykonania:

- Przygotuj wodne roztwory wodorotlenków i kwasów.
- W poszczególnych probówkach umieść po ok. 2 cm³ roztworu danego wodorotlenku, a następnie dodaj po ok. 2 cm³ danego kwasu.
- Zbadaj odczyn roztworu z użyciem uniwersalnego papierka wskaźnikowego.
- Obserwuj zmiany.

3. Karty charakterystyk substancji.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 49.70 KB w języku polskim