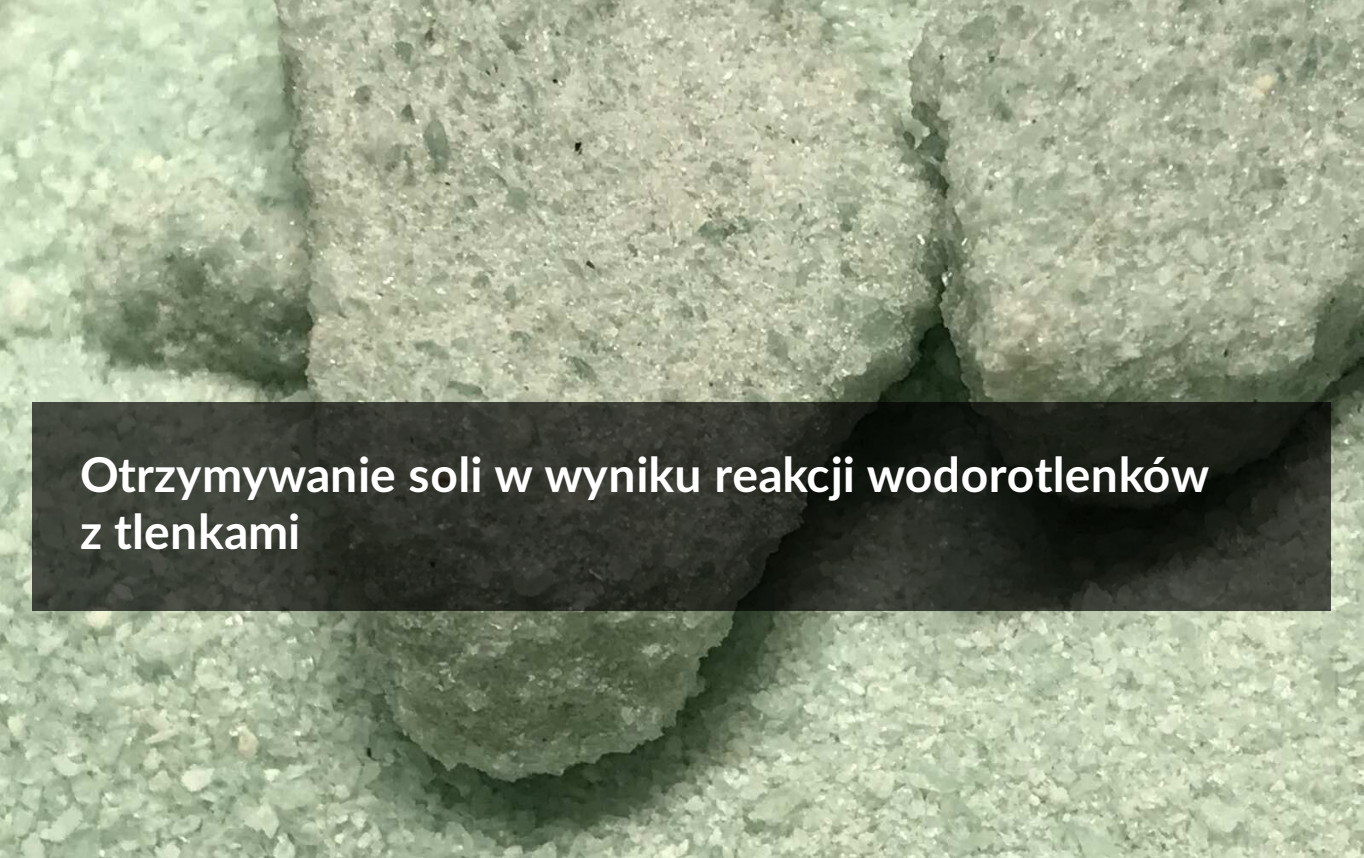




Otrzymywanie soli w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami

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



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami

W wyniku reakcji wodorotlenku z tlenkiem powstaje sól tlenowa. Jednym z przykładów jest siarczan żelaza(II) w formie krystalicznej.

Źródło: Charly mccaafferty, dostępny w internecie: www.flickr.com, domena publiczna.

Wiele rzeczy, które nas na co dzień otaczają, posiada w swojej nazwie wspólny wyraz, jak np. woda oraz płyn służący do odkażania ran, czyli inaczej woda utleniona. Innym przykładem substancji z tym samym wspólnym rdzeniem to tlenek i wodorotlenek. Czy jest możliwe, żeby te substancje wchodziły ze sobą w reakcje chemiczne? Odpowiedź na to pytanie uzyskasz w tym materiale.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, jakie produkty powstają się w wyniku reakcji wodorotlenku z tlenkiem.
- Zapiszesz równanie reakcji wodorotlenku z tlenkiem, dzięki któremu otrzymasz sól.
- Zaprojektujesz doświadczenie, które pozwoli otrzymać sole w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami.

Przeczytaj

Otrzymywanie soli w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami

Reakcję otrzymywania soli w wyniku oddziaływania wodorotlenków z tlenkami można przedstawić równaniem:



Reakcja wodnego roztworu wodorotlenku z tlenkami kwasowymi

Tlenki kwasowe to tlenki, które reagują z zasadami, a nie reagują z kwasami. Można zaliczyć do nich: tlenek węgla(IV) CO_2 , tlenek siarki(IV) SO_2 , tlenek siarki(VI) SO_3 , tlenek azotu(IV) NO_2 , tlenek fosforu(V) P_4O_{10} . Poniżej przedstawiono doświadczenie reakcji wodorotlenku z tlenkiem kwasowym.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: Czy tlenek kwasowy będzie reagował z wodnym roztworem wodorotlenku tworząc sól?

Hipoteza: Tlenek kwasowy będzie reagował z wodnym roztworem wodorotlenku tworząc sól.

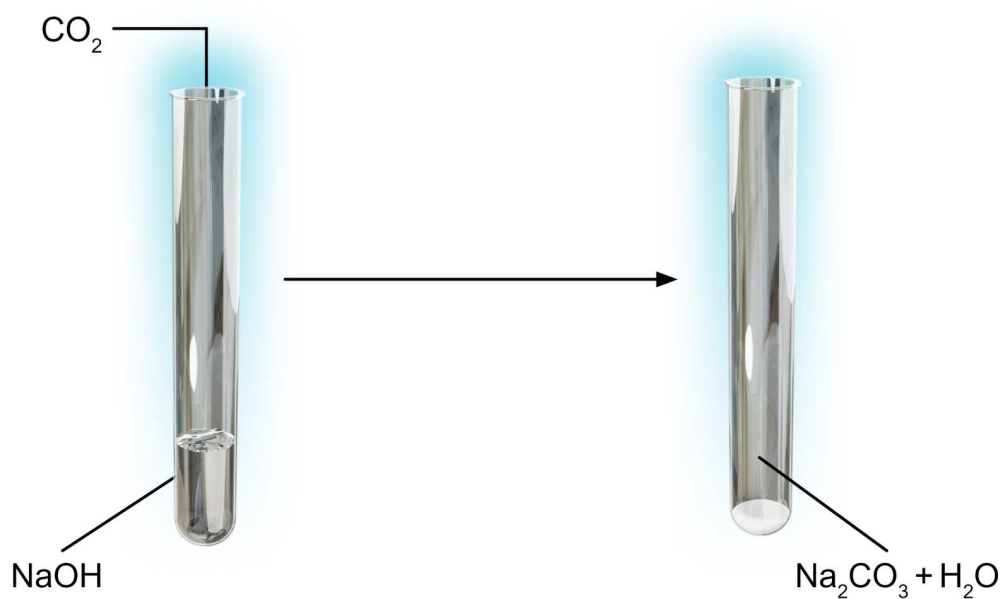
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, szklana rurka, mała łyżeczka, pipeta;
- odczynniki: wodny roztwór wodorotlenku sodu, gazowy tlenek węgla(IV), [suchy lód](#), alkoholowy roztwór fenoloftaleiny.

Wykonanie:

1. Umieść w probówce 2 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu oraz dodaj dwie krople alkoholowego roztworu fenoloftaleiny.
2. Za pomocą szklanej rurki wdmuchuj tlenek węgla(IV) lub za pomocą łyżeczki dodawaj małymi porcjami drobny suchy lód.
3. Obserwuj zawartość probówki.

Schemat doświadczenia:

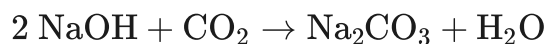


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

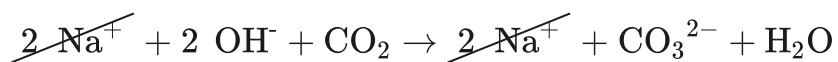
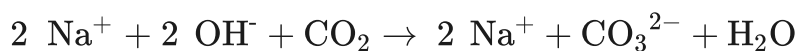
Równania reakcji:

wodorotlenek sodu + tlenek węgla(IV) → węglan sodu + woda

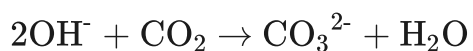
Zapis cząsteczkowy równania reakcji:



Zapis jonowy równania reakcji:



Zapis jonowy skrócony:



Przy zapisie równań reakcji jonowych należy pamiętać, że tlenki nie **dysocjują** na jony.

Obserwacje:

Po dodaniu gazowego tlenku węgla(IV) do roztworu wodorotlenku sodu, który zawiera fenoloftaleinę, następuje zmiana intensywności barwy roztworu.

Wnioski:

Tlenek reaguje z wodorotlenkiem. Powstaje sól – węglan sodu oraz woda.

Podsumowanie:

Zmiana intensywności barwy roztworu jest związana z tym, że wodny roztwór powstałej soli – węglanu sodu – ma odczyn zasadowy, a więc nie dochodzi do odbarwienia, za to wartość pH ulega obniżeniu w stosunku do wartości wyjściowej.

Tę reakcję można także zauważyć obserwując butelkę, w której znajduje się roztwór wodorotlenku sodu. Gdy na zewnętrznych jej ściankach znajdują się niewielkie ilości wodorotlenku sodu, reaguje on z tlenkiem węgla(IV) z powietrza. Wówczas na ściance można zauważyć biały nalot pochodzący od stałego węglanu sodu (po odparowaniu wody).

Reakcja wodnego roztworu wodorotlenku z tlenkami amfoterycznymi

Tlenki amfoteryczne to tlenki, które reagują zarówno z kwasami, jak i zasadami. Do tlenków amfoterycznych można zaliczyć m.in. tlenek glinu Al_2O_3 , tlenek cynku ZnO . Poniżej przedstawiono doświadczenie wodorotlenku z tlenkiem amfoterycznym.

Doświadczenie 2

Problem badawczy: Czy tlenek amfoteryczny będzie reagował z wodnym roztworem wodorotlenku tworząc związek typu soli?

Hipoteza: Tlenek amfoteryczny będzie reagował z wodnym roztworem wodorotlenku tworząc związek typu soli.

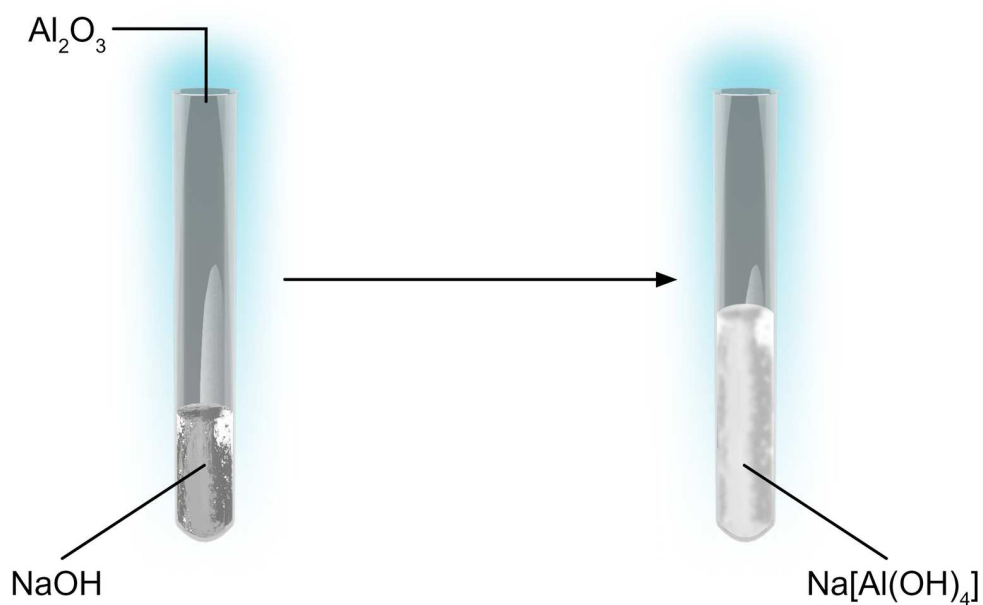
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, mała łyżeczka, pipeta;
- substancje: wodny roztwór wodorotlenku sodu, tlenek glinu.

Wykonanie:

1. Umieść w probówce 2 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu.
2. Za pomocą łyżeczki dodawaj małymi porcjami tlenek glinu.
3. Obserwuj zawartość probówki.

Schemat doświadczenia:



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

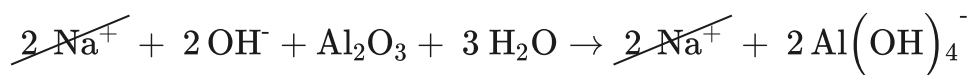
Równania reakcji:

wodorotlenek sodu + tlenek glinu $\rightarrow$ tetrahydroksoglinian sodu

Zapis cząsteczkowy równania reakcji:



Zapis jonowy równania reakcji:



Zapis jonowy skrócony:



Oczywiście zapis równań reakcji, w których powstaje heksahydroksoglinian sodu, jest jak najbardziej poprawny i równoznaczny z powyższym.

Obserwacje:

Po dodaniu do wodorotlenku sodu stałego tlenku glinu, tlenek rozтворzył się.

Wnioski:

Powstał związek kompleksowy – tetrahydroksoglinian sodu – związek typu soli.

Podsumowanie:

Doświadczenie to wykazało, że wodne roztwory wodorotlenków reagują z tlenkami amfoterycznymi, w wyniku czego nie powstaje sól i woda, a jedynie sól jako związek kompleksowy.

Do otrzymania soli w wyniku reakcji z zasadami, a więc wodnymi roztworami wodorotlenków, możemy użyć tlenków kwasowych – wtedy równanie reakcji zapiszemy zgodnie ze schematem przedstawionym na początku lekcji. Tlenki zasadowe i obojętne nie będą reagowały z zasadami, a tlenki amfoteryczne wchodzą w reakcje z zasadami dając związki koordynacyjne.

Słownik

amfoteryczność

(gr. *amphoterós* „dwustronny”) zdolność związku chemicznego do reakcji zarówno z kwasami, jak i z zasadami

dysocjacja

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

suchy lód

tlenek węgla(IV) (CO_2) w stanie stałym

zapis jonowy pełny

zapis reakcji chemicznej zachodzącej w roztworze wodnym, przedstawiający substraty i produkty rozpuszczalne w wodzie w postaci jonów

zapis jonowy skrócony

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

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, w jaki sposób przebiegają reakcje wodorotlenków z tlenkami? Czy niezależnie od rodzaju tlenku, otrzymamy w reakcji z wodorotlenkiem sól? Zapoznaj się z filmem samouczkiem, a następnie sprawdź swoją wiedzę rozwiązując poniższe zadania.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DysCGIl6A>

Film samouczek pt. „Otrzymywanie soli w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami”

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

Film opisujący sposób otrzymywania soli w wyniku reakcji wodorotlenków z tlenkami.

Ćwiczenie 1

Zaznacz wzory sumaryczne soli, które możesz otrzymać, używając metody omawianej w samouczku.

☐ Na_3PO_4

☐ K_2SO_4

☐ MgI_2

☐ KCl

Ćwiczenie 2

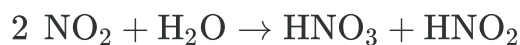
Tlenek cynku ZnO zaliczany jest do tlenków amfoterycznych. Czy zajdzie reakcja pomiędzy tlenkiem cynku a wodorotlenkiem potasu?

☐ Nie – reakcja nie zajdzie.

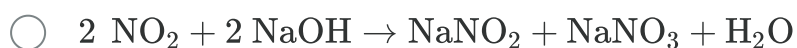
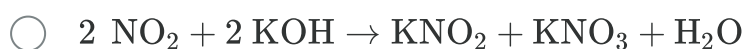
☐ Tak – powstanie związek koordynacyjny.

Ćwiczenie 3

Tlenek azotu(IV) jest trującym gazem o barwie brunatnej. W reakcji z wodą tworzy mieszaninę kwasów azotowego(III) oraz azotowego(V). Równanie przedstawiające tę reakcję wygląda następująco:



Ze względu na charakter chemiczny, tlenek azotu(IV) zaliczany jest do tlenków kwasowych, czyli takich, które reagują z zasadami, a nie reagują z kwasami. Gdy tlenek azotu(IV) zostanie poddany reakcji z wodorotlenkiem sodu, otrzymane zostaną dwie sole oraz woda. Który zapis równania tej reakcji jest poprawny?



Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż prawidłową odpowiedź.

W wyniku reakcji wodnego roztworu wodorotlenku z tlenkiem kwasowym powstaje:

☐ sól i kwas.

☐ sól i woda.

☐ wodorotlenek i woda.

☐ wodór i tlenek.

Ćwiczenie 2



Wybierz prawidłowe odpowiedzi.

Wskaż substancje, które reagują z wodnym roztworem wodorotlenku baru.

☐ kwas solny

☐ wodorotlenek glinu

☐ tlenek węgla(IV)

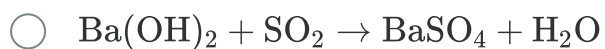
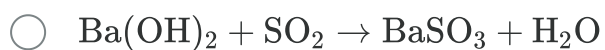
☐ tlenek sodu

☐ tlenek siarki(VI)

Ćwiczenie 3



Wskaż prawidłowe równanie reakcji.



Ćwiczenie 4



Wybierz prawidłowe wzory soli, powstałych w wyniku poniższych reakcji, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

Jeżeli do roztworu wodorotlenku strontu dodamy:

1. tlenek węgla(IV),
2. tlenek potasu,
3. tlenek siarki(VI),

to otrzymamy sól o wzorze:

1.
2.
3.

Ćwiczenie 5



Zapisz nazwy soli otrzymanych w zadaniu nr 4.

1.
2.
3.

siarczan(VI) strontu

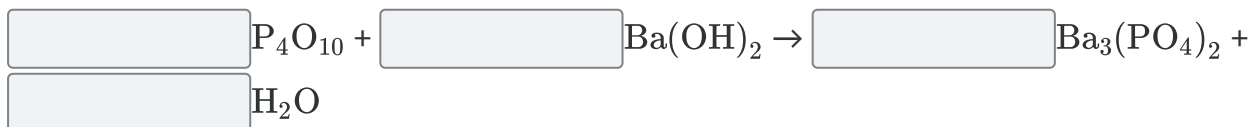
węglan strontu

brak soli

Ćwiczenie 6



Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji.



Ćwiczenie 7



Zapisz równania reakcji (cząsteczkowe i jonowe) wodorotlenku magnezu z tlenkiem azotu(V).

Odpowiedź zapisz w zeszyte 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 siarczan(IV) potasu. Jako początkowy substrat zastosuj stałą siarkę. Zapisz równania reakcji.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Wykonanie:

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 wodorotlenków z tlenkami

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:

- wymienia rodzaje tlenków;
- zapisuje i uzgadnia równania reakcji otrzymywania soli w reakcji wodorotlenku z tlenkiem;
- proponuje sposób otrzymania wybranej soli w wyniku reakcji wodorotlenku z tlenkiem.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania zawarte we wprowadzeniu do e-materiału: czy jest możliwe, że wodorotlenki i tlenki, pomimo podobieństwa w nazwie, będą ze sobą reagowały? Jeżeli tak, to co powstanie w wyniku reakcji wodorotlenku z tlenkiem?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół budowy wodorotlenków i tlenków niemetali. Będzie to wykorzystane przy mechanizmie reakcji oraz określeniu rodzaju soli, jaką w tej reakcji można otrzymać. Uczniowie podają, jakie znają tlenki oraz wodorotlenki.
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. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek przedstawiający przykłady reakcji wodorotlenków z tlenkami niemetalu, które zachodzą w rzeczywistości. Na podstawie filmu uczniowie sporządzają sketch-notatkę w zeszytach. Po projekcji wskazany uczeń dokonuje krótkiego podsumowania filmu podkreślając jakie produkty otrzymuje się w tej reakcji chemicznej.
2. Uczniowie, z zastosowaniem kuli śnieżnej: w parach, czwórkach, ósemkach ..., ustalają poprawną wersję odpowiedzi do polecenia w materiale bazowym. Po minionym czasie wybrana osoba przedstawia wyniki pracy. Nauczyciel weryfikuje poprawność wykonania zadań i ewentualnie wyjaśnia uczniom niezrozumiałe kwestie.
3. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie soli w reakcji wodorotlenków z tlenkami” 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, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, ustalają równania przeprowadzonych reakcji, wszystko zapisują w kartach pracy. Liderzy grup prezentują wyniki na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania:
 - Jakie są produkty reakcji wodorotlenku z tlenkiem?
 - Co się dzieje, gdy do wodorotlenku wapnia doda się tlenku węgla(IV)?
 - W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład fosforan(V) magnezu?
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):

- Jakie są produkty reakcji wodorotlenku z tlenkiem?
- Co się dzieje, gdy do wodorotlenku wapnia doda się tlenku węgla(IV)?
- W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład fosforan(V) magnezu?

2. Doświadczenie – „Otrzymywanie soli w reakcji wodorotlenków z tlenkami”

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, bagietki, łyżeczki, szklane rurki/syfon z tlenkiem węgla(IV). statyw do probówek.

Odczynniki chemiczne: wodorotlenek sodu, wodorotlenek wapnia (woda wapienna), tlenek magnezu, tlenek węgla(IV).

Gdy uczniowie zapytają nauczyciela, gdzie mogą znaleźć tlenek kwasowy (dlaczego nie ma go na stole laboratoryjnym), nauczyciel naprowadza uczniów, że za pomocą szklanej rurki mogą doprowadzić do roztworu tlenek kwasowy, czyli tlenek węgla(IV) lub informuje, że tlenek kwasowy jest w syfonie.

Instrukcja wykonania:

- Przygotuj wodny roztwór wodorotlenku sodu.
- W poszczególnych probówkach umieść kolejno po ok. 2 cm³ roztworu danego wodorotlenku, a następnie wprowadź tlenek węgla(IV), zatkaj korkiem probówkę i mieszaj.
- Obserwuj zmiany.

3. Karty charakterystyk substancji.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 53.20 KB w języku polskim