



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z tlenkami

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



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z tlenkami

Czy wszystkie tlenki będą reagowały z kwasami?

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

Znasz już takie związki nieorganiczne, jak tlenki, wodorotlenki oraz kwasy. Wiesz już, że kwasy, reagując z wodorotlenkami, dają sole. Czy więc możliwa jest także reakcja kwasu z tlenkiem? Przecież tlenek, podobnie jak wodorotlenek, posiada w swojej strukturze tlen oraz pierwiastek chemiczny. A jeśli ta reakcja jest osiągalna, to w jaki sposób? Co powstanie w takiej reakcji? Czy wszystkie tlenki będą reagowały z kwasami? Na te pytania znajdziecie odpowiedź po przeczytaniu tego rozdziału.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, na czym polega reakcja kwasu z tlenkiem.
- Zapiszesz równanie reakcji kwasu z tlenkiem, pozwalające otrzymać sól.
- Zaprojektujesz doświadczenie, które pozwoli otrzymać sole w wyniku reakcji kwasów z tlenkami.

Przeczytaj

Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z tlenkami

Równania reakcji kwasów z tlenkami zasadowymi i amfoterycznymi, które prowadzą do otrzymania soli, przebiegają następująco:



Reakcja kwasu z tlenkami zasadowymi

Tlenki zasadowe to substancje, które, w reakcji z kwasami, dają sole, natomiast nie reagują z zasadami. Do grupy tlenków zasadowych zaliczamy tlenki metali I i II grupy, z wyjątkiem tlenku berylu, oraz dodatkowo niektóre tlenki metali przejściowych, np. MnO i CrO . Poniżej przedstawiono opis doświadczenia kwasu z tlenkiem zasadowym.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: czy tlenek zasadowy będzie reagował z kwasem, tworząc sól?

Hipoteza: tlenek zasadowy będzie reagował z kwasem, tworząc sól.

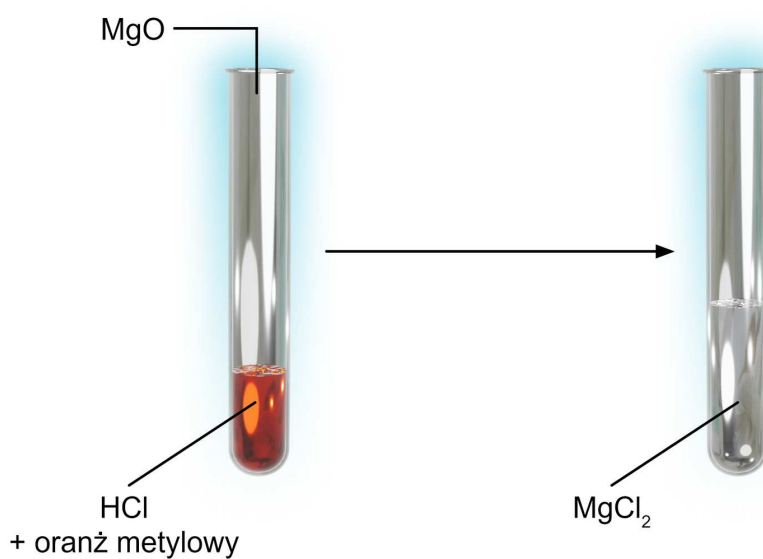
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, mała łyżeczka;
- roztwory substancji: rozcieńczony kwas chlorowodorowy, tlenek magnezu.

Wykonanie:

1. Umieść w probówce 2 cm^3 kwasu chlorowodorowego.
2. Za pomocą łyżeczki dodawaj małymi porcjami tlenek magnezu.
3. Obserwuj zawartość probówki.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje:

Po dodaniu do kwasu chlorowodorowego stałego tlenku magnezu, tlenek się rozтворzył. Roztwór zmienił barwę z czerwonej na pomarańczową. Powstała sól, chlorek magnezu oraz woda.

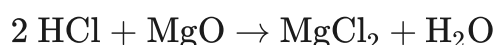
Użycie wskaźnika kwasowo-zasadowego, w przypadku doświadczeń z użyciem tlenków reagujących z wodą, jest konieczne, bowiem jednym ze składników kwasu solnego, a więc wodnego roztworu chlorowodoru, jest woda. Zatem zaobserwowane roztwarzanie nie jest wystarczającym dowodem na zachodzenie reakcji z kwasem. Przykładowo, P_4O_{10} (stały tlenek niemetalu), choć nie reaguje z HCl , dodany do probówki z kwasem solnym ulegnie roztworzeniu, ponieważ reaguje z zawartą w niej wodą, tworząc H_3PO_4 .

Wnioski:

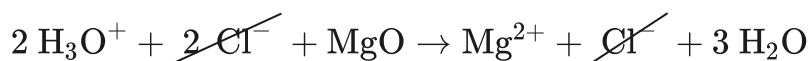
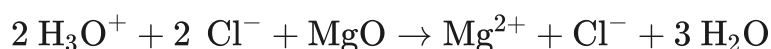
Powyższe doświadczenie wykazało, że kwasy mogą reagować z tlenkami zasadowymi. W wyniku tej reakcji powstała sól i woda.

Równania reakcji:

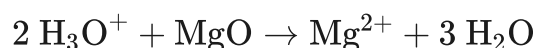
Zapis cząsteczkowy reakcji:



Zapis jonowy reakcji:



Zapis jonowy skrócony:



Oczywiście analogiczne zapisy z użyciem kationów wodoru (H^+) w miejscu jonów oksoniowych (H_3O^+) są również poprawne.

Reakcja kwasu z tlenkami amfoterycznymi

Do grupy tlenków amfoterycznych można zaliczyć m.in. tlenek glinu Al_2O_3 , tlenek cynku ZnO oraz np. tlenek chromu(III) Cr_2O_3 . Poniżej przedstawiono doświadczenie kwasu z tlenkiem amfoterycznym.

Doświadczenie 2

Problem badawczy: czy tlenek amfoteryczny będzie reagował z kwasem, tworząc sól?

Hipoteza: tlenek amfoteryczny będzie reagował z kwasem, tworząc przy tym sól.

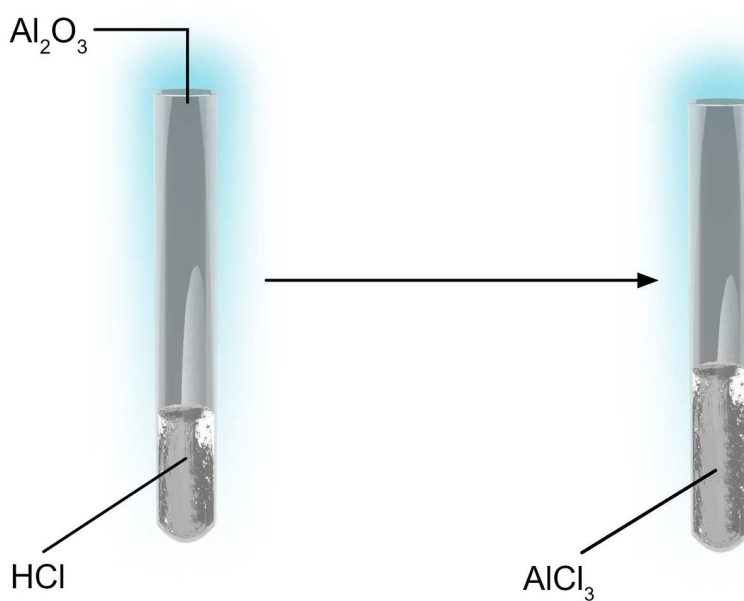
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, mała łyżeczka;
- roztwory substancji: rozcieńczony kwas chlorowodorowy, tlenek glinu.

Wykonanie:

1. Umieść w probówce 2 cm³ kwasu chlorowodorowego.
2. Za pomocą łyżeczki dodawaj, małymi porcjami, tlenek glinu.
3. Obserwuj zawartość probówki.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje:

Po dodaniu do kwasu chlorowodorowego stałego tlenku glinu, tlenek się rozтворzył. Powstała sól, chlorek glinu oraz woda.

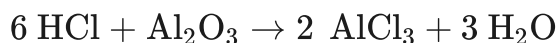
W tym doświadczeniu użycie wskaźnika kwasowo-zasadowego nie jest potrzebne, a wręcz nie przyniesie upragnionego efektu. Wodny roztwór powstałej soli – chlorku glinu – ma odczyn kwasowy, podobnie jak kwas chlorowodorowy. Należy jednak zauważyć, że chociaż tlenki amfoteryczne nie reagują z wodą, to sam proces roztwarzania się w kwasie świadczy o zachodzącej reakcji pomiędzy tlenkiem amfoterycznym a kwasem, w tym wypadku chlorowodorowym.

Wnioski:

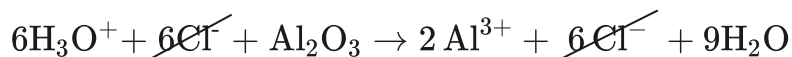
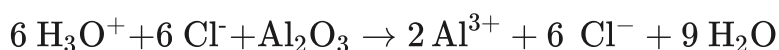
To z kolei doświadczenie wykazało, że kwasy reagują z tlenkami amfoterycznymi. W wyniku tej reakcji powstaje sól i woda.

Równania reakcji chemicznej:

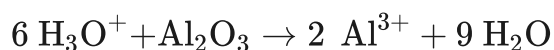
Zapis cząsteczkowy równania reakcji:



Zapis jonowy równania reakcji:



Zapis jonowy skrócony:



Oczywiście użycie jonów H^+ w miejsce jonów H_3O^+ jest jak najbardziej poprawne.

Kwasy dysocjują na jony H_3O^+ oraz aniony reszty kwasowej, natomiast tlenki to związki tlenu z innymi pierwiastkami chemicznymi, w których atom tlenu występuje na -II stopniu

utlenienia. W wyniku reakcji kwasu z większością tlenków zasadowych i amfoterycznych otrzymuje się sól oraz wodę. Sól powstaje z kationu, który pochodzi od tlenku metalu i anionu reszty kwasowej.

Słownik

amfoteryczność

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

tlenki amfoteryczne

mogą reagować zarówno z zasadami, jak i z kwasami

dysocjacja

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

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, jak przebiegają reakcje kwasów z tlenkami? Czy wszystkie tlenki reagują z kwasami, prowadząc dzięki temu do otrzymania soli? Zapoznaj się z filmem samouczkiem, a następnie sprawdź swoją wiedzę, rozwiązując poniższe zadania.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DySq4PmPp>

Film samouczek pt. *Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z tlenkami*

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

Film nawiązujący do treści materiału

Ćwiczenie 1

Kwas solny to wodny roztwór chlorowodoru. Wodorek ten ma charakter kwasowy. Zapisz dwa równania reakcji w formie cząsteczkowej (lub zaznacz, że dana reakcja nie zachodzi), które będą potwierdzeniem charakteru chemicznego tego wodorku niemetalu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 2

Wskaż wzory chemiczne tlenków, które ulegają reakcjom z kwasami.

☐ Na_2O

☐ CaO

☐ N_2O

☐ Al_2O_3

☐ SiO_2

☐ MnO

☐ SO_2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawną odpowiedź.

W wyniku reakcji kwasu z tlenkiem powstaje:

☐ woda i wodorotlenek

☐ tlenek i tlenek

☐ sól i woda

☐ wodór i tlenek

Ćwiczenie 2



Zaznacz poprawne odpowiedzi.

Wskaż substancje, które reagują z kwasem siarkowym(VI).

☐ kwas solny

☐ wodorotlenek glinu

☐ tlenek glinu

☐ tlenek węgla(IV)

☐ tlenek sodu

Ćwiczenie 3



Zaznacz poprawną odpowiedź.

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

☐ spalania

☐ addycji

☐ eliminacji

☐ wymiany

Ćwiczenie 4



Wstaw tekst w odpowiednie miejsce.

Jeżeli do roztworu kwasu siarkowego(VI) dodamy:

1. tlenku miedzi(II);
2. tlenku potasu;
3. tlenku litu;
4. tlenku węgla(IV);

to otrzymamy sól o wzorze:

1. -
2. -
3. -
4. -

reakcja nie zachodzi

CuSO_4

K_2SO_4

Li_2SO_4

Ćwiczenie 5



Zapisz w wyznaczonych miejscach nazwy soli otrzymanych w zadaniu nr 4.

1.
2.
3.
4.

Siarczan (VI) potasu

Sól nie powstała

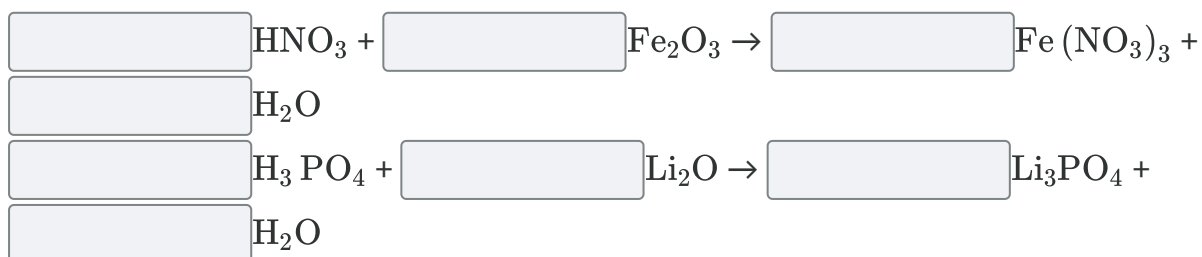
Siarczan (VI) miedzi (II)

Siarczan (VI) litu

Ćwiczenie 6



Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższych równaniach reakcji.



Ćwiczenie 7



Zapisz równanie reakcji kwasu chlorowodorowego z tlenkiem miedzi(II):

Zapis cząsteczkowy równania reakcji:

Zapis jonowy równania reakcji:

Zapis jonowy skrócony równania reakcji:

Ćwiczenie 8



Zaproponuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz azotan(V) wapnia. Przedstaw odpowiednio stężenie, objętość oraz masę użytych odczynników. Wyjaśnij, dlaczego zostały one tak dobrane. Zapisz równania reakcji.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Wykonanie (przebieg oraz stężenie, objętość, masa użytych odczynników):

Obliczenia stężenia, objętości oraz masy użytych odczynników:

Równania reakcji:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów 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 kwasu z tlenkiem;
- proponuje sposób otrzymania wybranej soli w wyniku reakcji kwasu z tlenkiem.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja dydaktyczna. Nauczyciel wykorzystuje pytania zawarte we wprowadzeniu e-materiału i zadaje uczniom: czy możliwa jest reakcja kwasu z tlenkiem? Jeżeli tlenek będzie reagował z kwasem, to w jaki sposób? Co powstanie w takiej reakcji? Czy wszystkie tlenki będą reagowały z kwasami?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół budowy kwasów i tlenków. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z wykorzystaniem smartfonów/tabletów.
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 kwasów z tlenkami, które zachodzą w rzeczywistości. Po projekcji wskazani uczniowie dokonują krótkiego podsumowania filmu podkreślając jakie produkty otrzymuje się w tej reakcji chemicznej; jaki to typ reakcji chemicznej: reakcja kwasu z tlenkiem; czy w każdym przypadku reakcji kwasu z tlenkiem można zapisać równanie reakcji w formie skróconej (jeśli nie to w jakiej sytuacji)?
2. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie soli w reakcji kwasów z tlenkami” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w materiale pomocniczym. Nauczyciel dzieli uczniów poprzez losowanie 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. Wylosowane osoby z grup prezentują wyniki na forum klasy. Pozostali uczniowie weryfikują pod względem merytorycznym wypowiedzi uczniów i ewentualnie wyjaśniają niezrozumiałe kwestie.
3. 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 kwasu z tlenkiem?
 - Co się dzieje ze wskaźnikiem kwasowo-zasadowym, gdy do kwasu dodawany jest tlenek?
 - W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład fosforan(V) żelaza(III)?
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...
 - Przypomniałam/łem 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 kwasu z tlenkiem?
 - Co się dzieje ze wskaźnikiem kwasowo-zasadowym, gdy do kwasu dodawany jest tlenek?
 - W jaki sposób można otrzymać wybraną sól, na przykład azotan(V) żelaza(III)?
2. Doświadczenie – „Otrzymywanie soli w reakcji kwasów z tlenkami”

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, bagietki, łyżeczki, statyw do probówek, pipety, zlewki, palnik, zapalniczka/zapałki.

Odczynniki chemiczne: tlenek sodu, tlenek wapnia, tlenek magnezu, tlenek miedzi(II), kwas chlorowodorowy, kwas azotowy(V), woda destylowana, wywar z czerwonej kapusty.

Instrukcja wykonania:

- Przygotuj wodne roztwory kwasów.
 - Kolejno w probówkach umieść po 2 cm³ danego kwasu, a następnie dodaj do każdej z nich niewielką ilość kwasu.
 - W przypadku grupy, która pracuje z tlenkiem miedzi(II), wybrana osoba z grupy w obecności nauczyciela ogrzewa probówkę tlenku z kwasem (żeby przyspieszyć reakcję).
 - Obserwuj zmiany.
3. Karty charakterystyk substancji.
 4. Karta praca ucznia:

Plik o rozmiarze 74.09 KB w języku polskim