



Reakcja tlenków z kwasami i zasadami

Reakcja tlenków z kwasami i zasadami

Tlenki to połączenia różnych pierwiastków z tlenem. Związki te mają różną budowę i właściwości chemiczne. Wiemy już, że niektóre z nich reagują z wodą.

W zależności od rodzaju tlenku, w wyniku tej reakcji mogą powstawać kwasy lub zasady. Jak myślisz, czy tlenki mogą reagować także z kwasami lub zasadami? Czy każdy tlenek wykazuje taką zdolność? Co jest produktem takiej reakcji?

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- budowę soli;
- sposób tworzenia nazw soli;
- reakcje tlenków metali i niemetalu z wodą;
- barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach kwasów i wodorotlenków.

Nauczysz się

- przeprowadzać i opisywać doświadczenia chemiczne polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy wybranymi tlenkami metali i niemetalu z kwasami i zasadami;
- opisywać otrzymywanie soli w reakcji niektórych tlenków metali z kwasami oraz niektórych tlenków niemetalu z zasadami za pomocą równań.

1. Reakcje niektórych tlenków metali z kwasami

Doświadczenie 1

Przeprowadź doświadczenie chemiczne, polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy tlenkiem wapnia a chlorowodorem, z użyciem jego wodnego roztworu – kwasu chlorowodorowego (kwas solnego).

Problem badawczy: Czy tlenek wapnia reaguje z kwasem chlorowodorowym?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Tlenek wapnia reaguje z kwasem chlorowodorowym.

Hipoteza 2: Tlenek wapnia nie reaguje z kwasem chlorowodorowym.

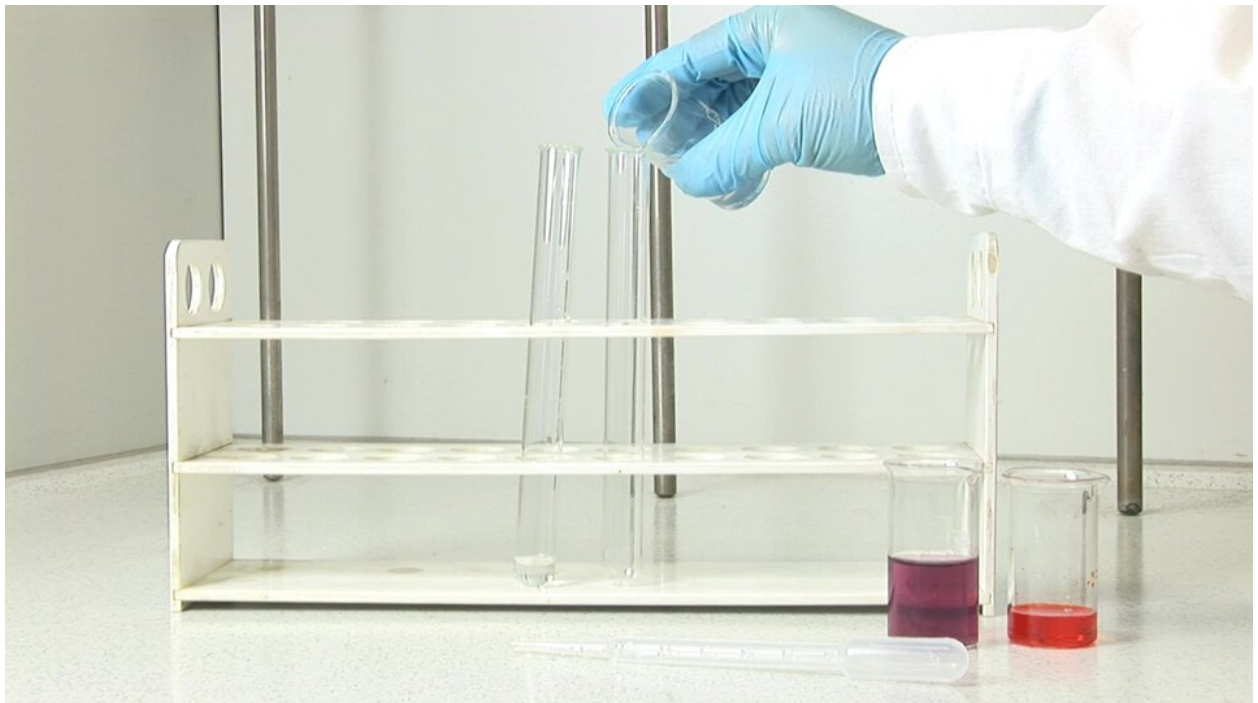
Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- dwie probówki;
 - łyżeczka;
 - pipeta Pasteura;
 - pręcik szklany;
 - 10% roztwór kwasu chlorowodorowego;
 - tlenek wapnia;
 - wodny roztwór oranżu metylowego;
 - wywar z czerwonej kapusty.
-

Instrukcja:

1. Do dwóch probówek wlej po 2 cm³ kwasu chlorowodorowego za pomocą pipety Pasteura.
2. Do pierwszej z nich dodaj kilka kropli wodnego roztworu oranżu metylowego i zamieszaj zawartość probówki.
3. Do drugiej probówki dodaj kilka kropli wywaru z czerwonej kapusty i zamieszaj zawartość probówki.
4. Za pomocą łyżeczki dodawaj do obu probówek, małymi porcjami, tlenek wapnia i mieszaj ich zawartość za pomocą pręcika szklanego. Obserwuj zachodzące zmiany.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/RFSDVXc7WZcbX](https://preview/resource/RFSDVXc7WZcbX)

Film pt. *Działanie kwasu chlorowodorowego na tlenek wapnia*

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

Na filmie sprawdzono, co dzieje się w wyniku reakcji kwasu solnego z tlenkiem wapnia. W doświadczeniu wykorzystano dwa wskaźniki: wywar z kapusty i oranż metylowy.

Polecenie 1

Napisz obserwacje oraz wniosek do przeprowadzonego doświadczenia. Zweryfikuj wybraną hipotezę.

Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Doświadczenie 2

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy tlenkiem magnezu a kwasem azotowym(V).

Problem badawczy: Czy tlenek magnezu reaguje z kwasem azotowym(V)?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Tlenek magnezu reaguje z kwasem azotowym(V).

Hipoteza 2: Tlenek magnezu nie reaguje z kwasem azotowym(V).

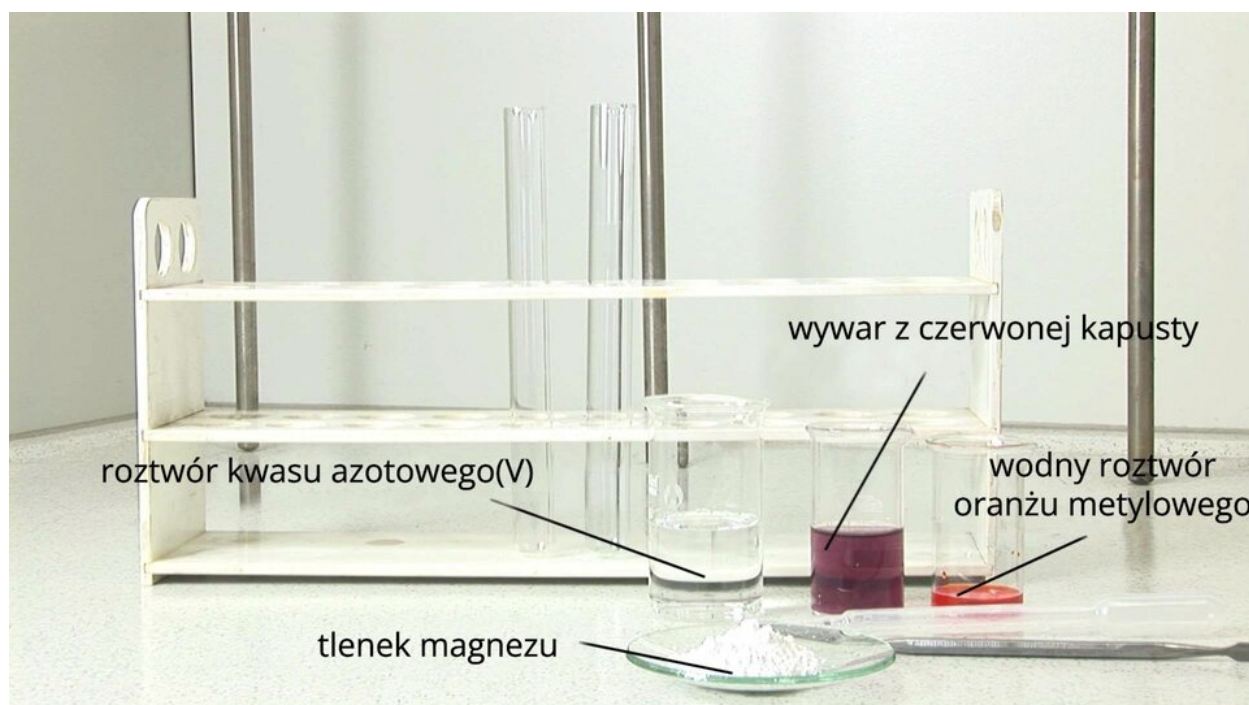
Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- dwie probówki;
 - łyżeczka;
 - pipeta Pasteura;
 - pręcik szklany;
 - 10% roztwór kwasu azotowego(V);
 - tlenek magnezu;
 - wodny roztwór oranżu metylowego;
 - wywar z czerwonej kapusty.
-

Instrukcja:

1. Do dwóch probówek wlej po 2 cm³ roztworu kwasu azotowego(V) za pomocą pipety Pasteura.
2. Do pierwszej z nich dodaj kilka kropli wodnego roztworu oranżu metylowego i zamieszaj zawartość probówki.
3. Do drugiej probówki dodaj kilka kropli wywaru z czerwonej kapusty i zamieszaj zawartość probówki.
4. Za pomocą łyżeczki dodawaj do obu probówek, małymi porcjami, tlenek magnezu i mieszaj zawartości za pomocą pręcika szklanego. Obserwuj zachodzące stopniowe zmiany.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R17mC2XBLLoS2](https://www.youtube.com/watch?v=R17mC2XBLLoS2)

Film pt. *Działanie kwasu azotowego(V) na tlenek magnezu*

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

Na filmie sprawdzono, co dzieje się w wyniku reakcji kwasu azotowego(pięć) z tlenkiem magnezu. W doświadczeniu wykorzystano dwa wskaźniki: wywar z kapusty i oranż metylowy.

Polecenie 2

Napisz obserwacje oraz wniosek do przeprowadzonego doświadczenia. Zweryfikuj wybraną hipotezę.

Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Doświadczenie 3

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy tlenkiem miedzi(II) a kwasem siarkowym(VI).

Problem badawczy: Czy tlenek miedzi(II) reaguje z kwasem siarkowym(VI)?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Tlenek miedzi(II) reaguje z kwasem siarkowym(VI).

Hipoteza 2: Tlenek miedzi(II) nie reaguje z kwasem siarkowym(VI).

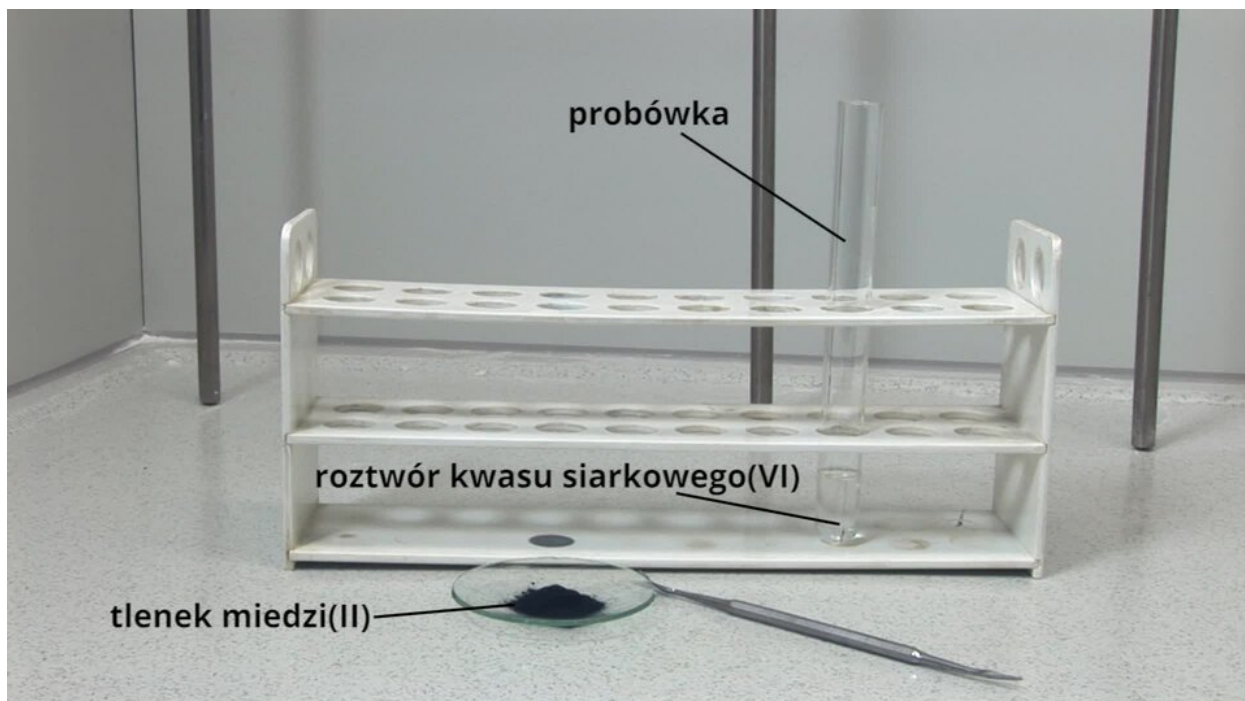
Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- probówka;
 - pipeta Pasteura;
 - pręcik szklany;
 - łapa drewniana;
 - palnik spirytusowy;
 - zapałki;
 - 20% roztwór kwasu siarkowego(VI);
 - tlenek miedzi(II).
-

Instrukcja:

1. Do probówki wlej 2 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI).
2. Za pomocą łyżeczki dodaj niewielką porcję tlenku miedzi(II).
3. Wymieszaj zawartość probówki za pomocą pręcika szklanego.
4. Ogrzewaj mieszaninę delikatnie w płomieniu palnika przez kilka minut.
5. Obserwuj zachodzące zmiany.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/Rclmm4Jj4Nva5](https://preview.resource/Rclmm4Jj4Nva5)

Film pt. *Działanie kwasu siarkowego(VI) na tlenek miedzi(II)*

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

Na filmie sprawdzono, co dzieje się w wyniku reakcji kwasu siarkowego(sześć) z tlenkiem miedzi(dwa), zarówno w temperaturze pokojowej, jak i w podwyższonej temperaturze.

Polecenie 3

Napisz obserwacje oraz wniosek do przeprowadzonego doświadczenia. Zweryfikuj wybraną hipotezę.

Obserwacja:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Polecenie 4

Tlenki metali reagują z kwasami, tworząc sole. Z poniższej rozsypanki ułóż trzy równania reakcji, zgodnie ze schematem:



2 Fe₂O₃

H₂O

2 HNO₂

H₂O

Ca(NO₃)₂

HCl

2 HCl

2 LiCl

H₂SO₄

Fe₂O₃

3 H₂O

Li₂O

CaO

2 HNO₃

3 H₂SO₄

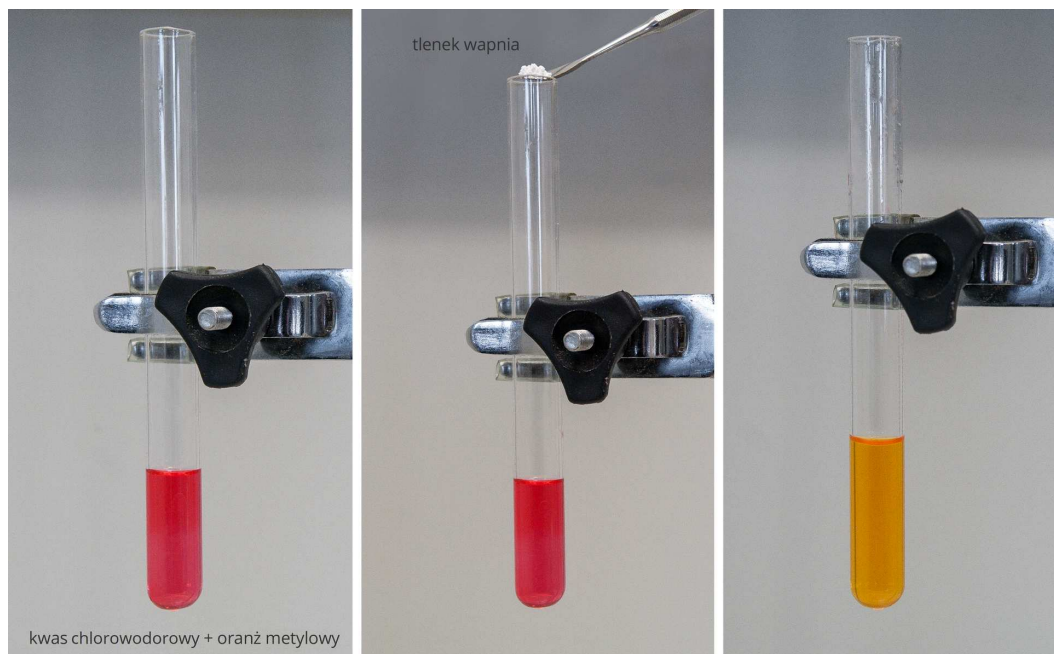
Fe₂(SO₄)₃

MgO

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

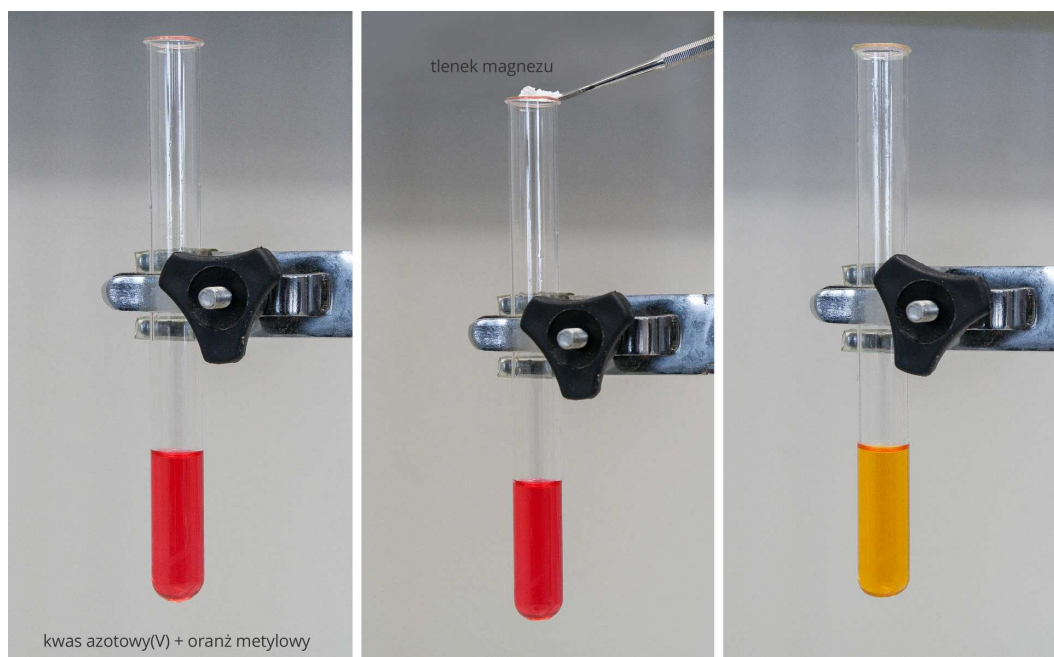
Ważne!

Podczas dodawania wielu tlenków metali do kwasów obserwujemy zanikanie tych tlenków w roztworach kwasów. Zachodzi reakcja chemiczna, prowadząca do utworzenia soli. Nie jest to więc proces rozpuszczania. Taki proces nazywa się roztwarzaniem



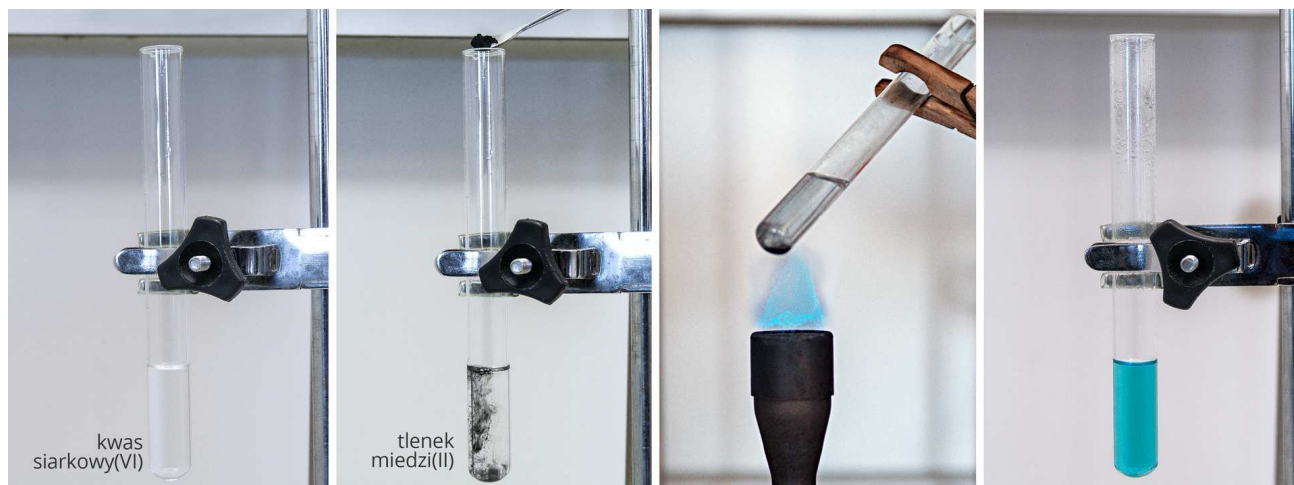
Tlenek wapnia rozтворя się w kwasie solnym. W wyniku tej reakcji powstają chlorek wapnia (sól) i woda.

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



Tlenek magnezu rozтворя się w kwasie azotowym(V).

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



Tlenek miedzi(II) roztwarza się w kwasie siarkowym(VI). Reakcję przyspiesza podwyższona temperatura.

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

2. Reakcje niektórych tlenków niemetalu z wodorotlenkami

Tlenki niemetalu reagują z wodorotlenkami. W wyniku tej reakcji powstają sól oraz woda.

Doświadczenie 4

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy tlenkiem węgla(IV) a wodorotlenkiem wapnia.

Problem badawczy: Czy tlenek węgla(IV) reaguje z wodorotlenkiem wapnia?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Tlenek węgla(IV) reaguje z wodorotlenkiem wapnia.

Hipoteza 2: Tlenek węgla(IV) nie reaguje z wodorotlenkiem wapnia.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

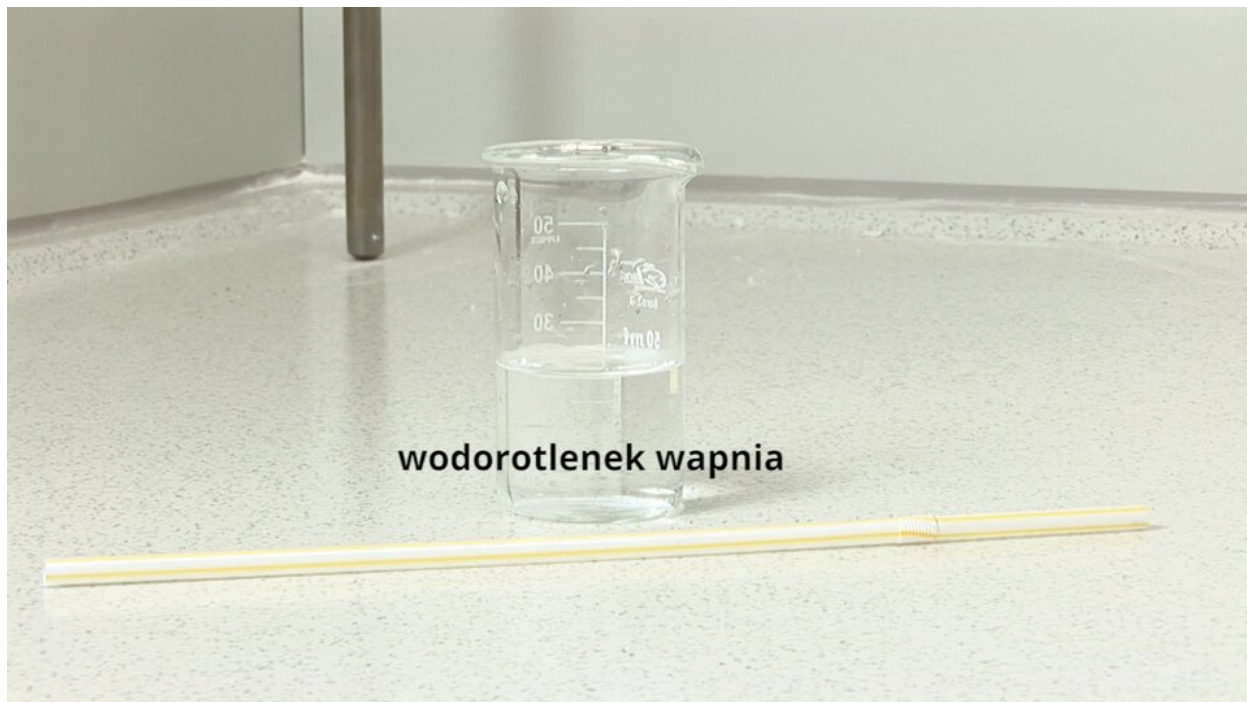
- zlewka;
 - słomka do napojów lub rurka szklana;
 - nasycony roztwór wodorotlenku wapnia (woda wapienna).
-

Instrukcja:

1. Do zlewki wlej wodę wapienną.
2. Powietrze wydychane z płuc wprowadzaj do wody wapiennej przez słomkę (lub rurkę szklaną), aż do momentu pojawienia się w wodzie zmian.

Uwaga!

Doświadczenie chemiczne przeprowadź z zachowaniem szczególnych środków ostrożności.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R6RhUMV92jXnb](#)

Film pt. *Działanie tlenku węgla(IV) na wodorotlenek wapnia*

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

Na filmie sprawdzono, co dzieje się w wyniku reakcji tlenku węgla(cztery) z wodorotlenkiem wapnia. W tym celu wykorzystano powietrze wydychane z płuc.

Polecenie 5

Napisz obserwacje oraz wniosek do przeprowadzonego doświadczenia. Zweryfikuj wybraną hipotezę.

Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Ciekawostka

Czy suchy lód powoduje mętnienie wody wapiennej?



Suchy lód to dwutlenek węgla – tlenek węgla(IV) – w stanie stałym.



Po wrzuceniu suchego lodu do roztworu wodorotlenku wapnia część tlenku węgla(IV) ulega sublimacji, część przechodzi do roztworu, reagując z jego składnikami.



Po pewnym czasie w wyniku reakcji wodorotlenku wapnia z tlenkiem węgla(IV) powstaje trudno rozpuszczalny w wodzie węglan wapnia.

Doświadczenie 5

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na przeprowadzeniu reakcji pomiędzy tlenkiem fosforu(V) a wodorotlenkiem sodu.

Problem badawczy: Czy tlenek fosforu(V) reaguje z wodorotlenkiem sodu?

Spośród podanych poniżej hipotez wybierz jedną, a następnie ją zweryfikuj.

Hipoteza 1: Tlenek fosforu(V) reaguje z wodorotlenkiem sodu.

Hipoteza 2: Tlenek fosforu(V) nie reaguje z wodorotlenkiem sodu.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- probówka;
 - pręcik szklany;
 - alkoholowy roztwór fenoloftaleiny;
 - 15% wodny roztwór wodorotlenku sodu;
 - tlenek fosforu(V).
-

Instrukcja:

1. Do probówki wlej kilka cm^3 wodnego roztworu wodorotlenku sodu oraz kilka kropli fenoloftaleiny.
2. Do probówki wsyp niewielką ilość tlenku fosforu(V).
3. Zawartość probówki mieszaj za pomocą pręcika szklanego.

Polecenie 6

Napisz obserwacje oraz wniosek do przeprowadzonego doświadczenia. Zweryfikuj wybraną hipotezę.

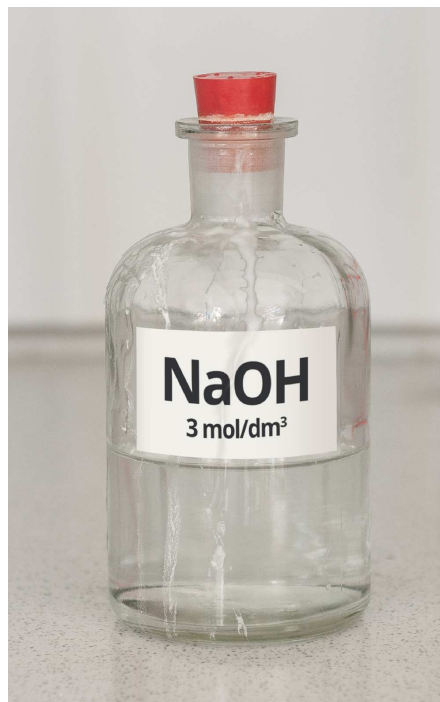
Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Ciekawostka

Pozostawione, po przelewaniu odczynników, na ściankach naczynia resztki roztworu wodorotlenku sodu po pewnym czasie przekształcają się w białe smugi. Pochodzą one od węglanu sodu, który powstaje w reakcji wodorotlenku sodu z tlenkiem węgla(IV) zawartym w powietrzu. Po odparowaniu wody sól pozostaje na ściankach naczynia



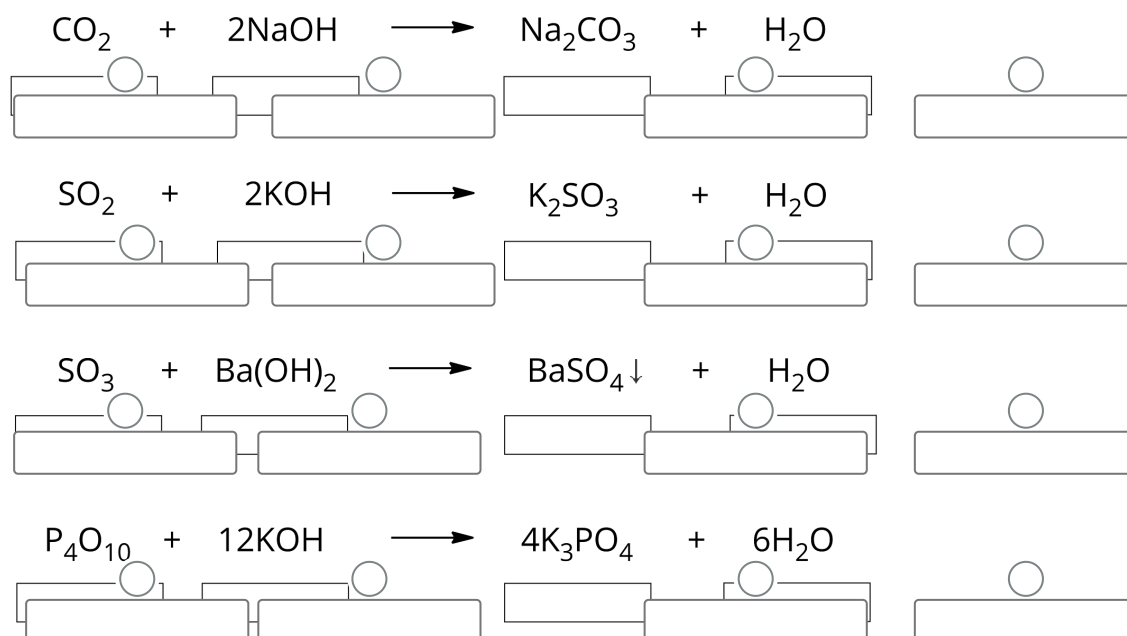
Pozostawione, po przelewaniu odczynników, na ściankach naczynia resztki roztworu wodorotlenku sodu po pewnym czasie przekształcają się w białe smugi.

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

Polecenie 7

Tlenki niemetali, które reagują z wodą, tworząc kwasy, wchodzą także w reakcje z wodorotlenkami. W ich wyniku powstaje sól i woda.

Dopasuj nazwy związków chemicznych do odpowiednich wzorów według poniższego schematu.



węglan sodu

woda

woda

fosforan(V) potasu

woda

tlenek węgla(IV)

wodorotlenek baru

wodorotlenek potasu

wodorotlenek sodu

wodorotlenek potasu

siarczan(VI) potasu

siarczan(IV) baru

siarczan(IV) potasu

tlenek siarki(VI)

tlenek węgla(II)

siarczan(VI) baru

tlenek fosforu(V)

woda

tlenek siarki(IV)

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

Podsumowanie

- Niektóre tlenki niemetali, które reagują z wodą, tworząc kwasy, reagują także z [zasadami](#). W wyniku tej reakcji powstają sól i woda.
- Niektóre tlenki metali reagują z kwasami. W wyniku tych reakcji powstają sól i woda.

Słownik

roztwarzanie

przechodzenie substancji do roztworu, proces któremu towarzyszy reakcja chemiczna pomiędzy substancją a rozpuszczalnikiem lub innym składnikiem roztworu

zasada

wodny roztwór wodorotlenku

Ćwiczenia

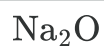
Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dopasuj, które z podanych tlenków reagują z zasadą sodową, tworząc sól i wodę, a które nie.

tlenki reagujące z zasadą sodową



tlenki, które nie reagują z zasadą sodową

Ćwiczenie 2



Dopasuj, które z podanych tlenków reagują z kwasem chlorowodorowym, tworząc sól i wodę, a które nie.

tlenki, które reagują z kwasem chlorowodorowym



tlenki, które nie reagują z kwasem chlorowodorowym

Ćwiczenie 3



Który ze wzorów przedstawia sól – produkt reakcji tlenku glinu z kwasem chlorowodorowym? Wskaż prawidłową odpowiedź.

☐ Al_2O_3

☐ AlCl_3

☐ HCl

☐ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

☐ $\text{Al}(\text{OH})_3$

Ćwiczenie 4



Który ze wzorów przedstawia sól – produkt reakcji tlenku siarki(VI) z wodorotlenkiem potasu? Wskaż prawidłową odpowiedź.

☐ K_2SO_3

☐ K_2SO_4

☐ K_2S

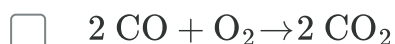
☐ KOH

☐ KNO_3

Ćwiczenie 5



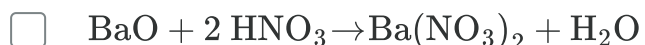
Wskaż równania przedstawiające reakcje tlenków niemetalu z roztworami wodorotlenków, prowadzące do powstania soli i wody.



Ćwiczenie 6



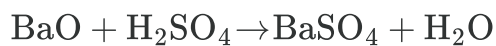
Wskaż równania, które przedstawiają reakcje tlenków metali z kwasami, prowadzące do powstania soli i wody.



Ćwiczenie 7



Wskaż prawidłowy ciąg współczynników stechiometrycznych reakcji tlenku baru z kwasem siarkowym(VI):



☐ 2, 1, 2, 2

☐ 2, 2, 2, 4

☐ 2, 1, 1, 2

☐ 1, 1, 1, 1

☐ 1, 1, 1, 2

Ćwiczenie 8



Wskaż prawidłowy ciąg współczynników stechiometrycznych reakcji:

tlenek wapnia + kwas fosforowy(V) $\rightarrow$ fosforan(V) wapnia + woda

☐ 3, 1, 1, 2

☐ 1, 1, 1, 2

☐ 1, 1, 1, 1

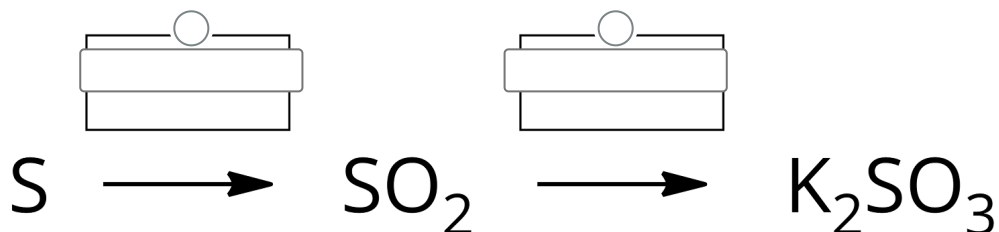
☐ 3, 2, 1, 3

☐ 2, 3, 2, 1

Ćwiczenie 9



Complete the reaction scheme below by selecting the appropriate chemicals from the ones given.



SO_3

O_2

K_2SO_4

KOH

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

Ćwiczenie 10



One student poured an aqueous solution of sodium hydroxides directly from a glass bottle into a test tube. He left the glass bottle on the laboratory table for several days. After a few days, he noticed that a white sediment had formed on the bottle. It turned out that some salt was the white sediment. What kind of salt is it?

☐ sodium chloride

☐ sodium phosphate

☐ calcium carbonate

☐ sodium carbonate

Bibliografia

Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Podręcznik do chemii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Warszawa 2020.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Mac Edukacja 2020.

Notatnik