



Inne metody otrzymywania soli

Inne metody otrzymywania soli

Czy sole można otrzymać w wyniku reakcji między dwoma pierwiastkami chemicznymi? Czy w ten sposób można otrzymać każdą sól? Jakimi innymi metodami można otrzymać sole?

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- budowę soli;
- podstawowe metody otrzymywania soli, np. w wyniku reakcji kwasu z wodorotlenkiem, kwasu z tlenkiem metalu, kwasu z metalem, wodorotlenku z tlenkiem niemetalu;
- reakcje strąceniowe, w wyniku których otrzymuje się sole.

Nauczysz się

- przedstawiać równania reakcji otrzymywania soli bezpośrednio z pierwiastków chemicznych;
- przedstawiać równania reakcji węglanów z niektórymi kwasami, prowadzące do otrzymania soli;
- przedstawiać równania reakcji tlenków metali z tlenkami niemetalu.

1. Czy można otrzymać sole w wyniku syntezy z pierwiastków chemicznych?

Doświadczenie 1

Wykonaj doświadczenie chemiczne, polegające na przeprowadzeniu reakcji sodu z chlorem jako przykładu otrzymywania [soli](#) z bezpośredniej syntezy pierwiastków chemicznych. Wybierz hipotezę i zweryfikuj ją. Zapisz obserwacje i wnioski.

Uwaga! Pamiętaj o środkach ochrony osobistej. Doświadczenie wykonuj pod dyktando, używając okularów ochronnych i rękawic.

Problem badawczy:

Czy sód może reagować z chlorem?

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

Hipoteza 1: Sód reaguje z chlorem, a w wyniku reakcji powstaje chlorek sodu.

Hipoteza 2: Sód nie reaguje z chlorem.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- łyżka do spalań;
 - palnik gazowy;
 - kolba płaskodenna z chlorem;
 - sód;
-

Instrukcja:

1. Mały kawałek sodu (wielkości dwóch ziarenek ryżu), osuszony z ciekłej parafiny, należy umieścić na łyżce do spalań w płomieniu palnika.
2. Płonący sód natychmiast przenieść do kolby zawierającej chlor.
3. Obserwować zachodzące zmiany.

Polecenie 1

Zweryfikuj postawioną hipotezę oraz zapisz obserwacje i wnioski do przeprowadzonego doświadczenia.

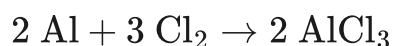
Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

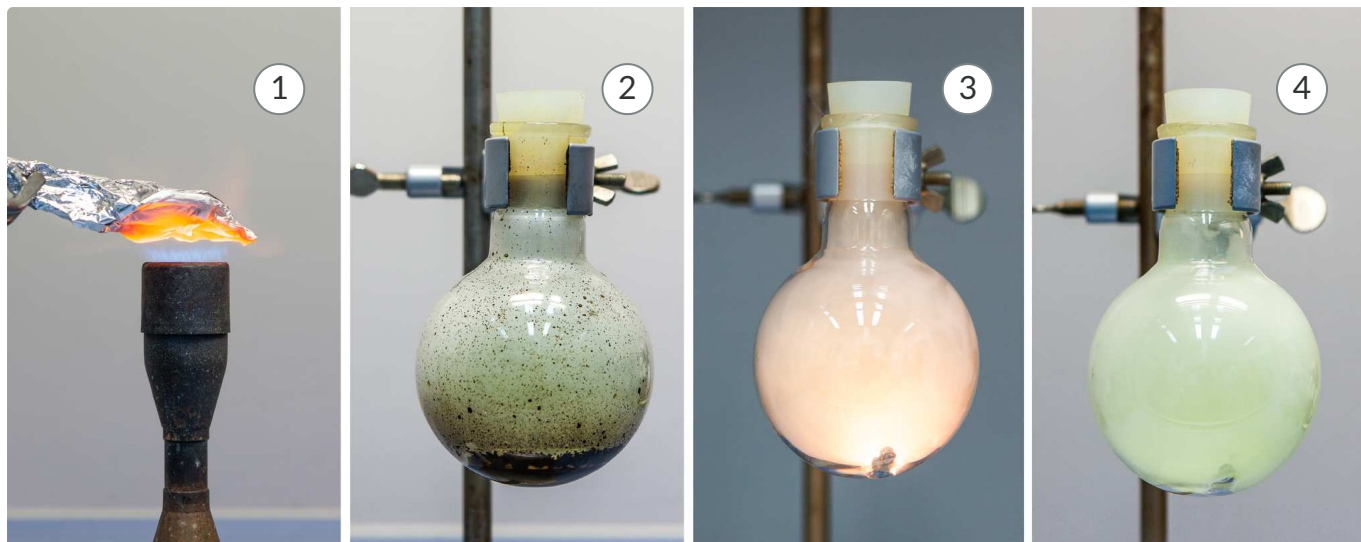
Wnioski:

Inne metale również reagują z chlorem, a w wyniku tych reakcji powstają chlorki metali należące do soli.

W wyniku reakcji glinu z chlorem powstaje chlorek glinu. Doświadczenie to zostało przedstawione poniżej. Folię aluminiową spala się w płomieniu palnika, a następnie wprowadza do kolby wypełnionej żółtozielonym gazem – chlorem. Obserwujemy wówczas powstanie białych dymów. Chlorek glinu to białe ciało stałe, więc po zakończeniu reakcji osiadzie ono na dnie kolby. Równanie reakcji zapisuje się następująco:



glin + chlor $\rightarrow$ chlorek glinu



1

Spalanie folii aluminiowej.

2

Chlor o barwie żółtozielonej otrzymany wcześniej w kolbie.

3

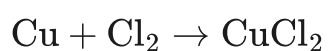
Wprowadzenie folii aluminiowej do kolby z chlorem. Reakcja glinu z chlorem.

4

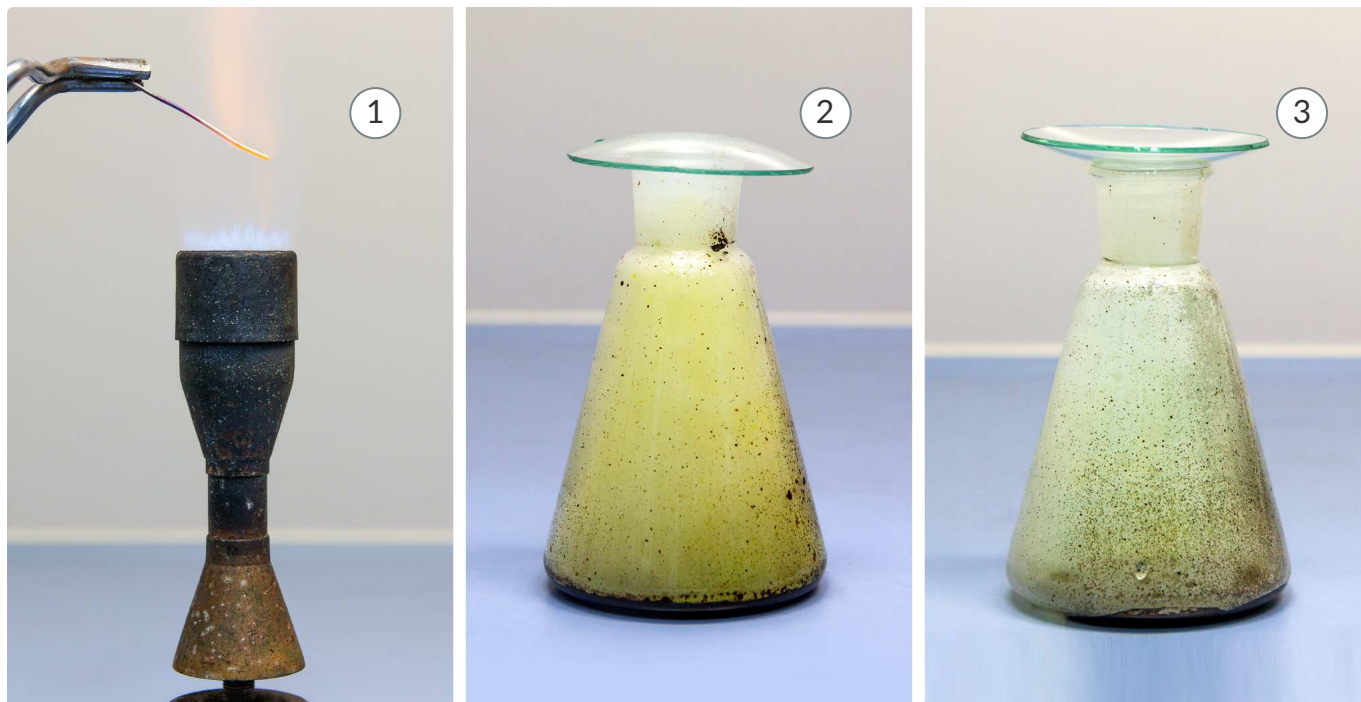
Otrzymanie chlorku glinu.

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

W wyniku reakcji miedzi z chlorem powstaje chlorek miedzi(II). Doświadczenie to zostało przedstawione poniżej. Drucik miedziany spala się w płomieniu palnika, a następnie wprowadza do kolby wypełnionej żółtozielonym gazem – chlorem. Chlorek miedzi(II) to zielonkawe ciało stałe. Równanie reakcji zapisuje się następująco:



miedź + chlor $\rightarrow$ chlorek miedzi(II)



1

Spalanie drutu miedzianego nad palnikiem gazowym.

2

Chlor o barwie żółtozielonej otrzymany wcześniej w kolbie.

3

Wprowadzenie płonącego drutu do kolby z chlorem. Zanik żółtozielonego gazu. Powstanie chlorku miedzi(II) o barwie zielonkawej.

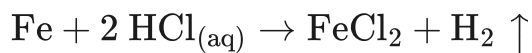
Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Niektóre metale reagują z chlorem, a w wyniku tych reakcji powstają chlorki metali należące do soli.

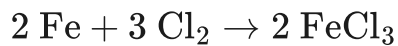
Ciekawostka

Żelazo, jako metal o aktywności większej od wodoru, reaguje z kwasem chlorowodorowym oraz, podobnie do miedzi i glinu, reaguje z chlorem. Produktami tych reakcji są jednak inne sole. W reakcji żelaza z kwasem chlorowodorowym powstaje chlorek żelaza(II) o barwie jasnozielonej. W reakcji

żelaza z chlorem powstaje chlorek żelaza(III) o barwie pomarańczowej. Równania reakcji zapisuje się następująco:



żelazo + kwas chlorowodorowy $\rightarrow$ chlorek żelaza(II) + wodór



żelazo + chlor $\rightarrow$ chlorek żelaza(III)

2. Czy siarka może reagować z metalami?

Doświadczenie 2

Wykonaj doświadczenie chemiczne, polegające na przeprowadzeniu reakcji siarki z cynkiem jako przykładu otrzymywania soli z bezpośredniej syntezy pierwiastków chemicznych. Wybierz hipotezę i zweryfikuj ją. Zapisz obserwacje i wnioski.

Uwaga! Pamiętaj o środkach ochrony osobistej. Doświadczenie wykonuj pod dyktando, używając okularów ochronnych i rękawic.

Problem badawczy:

Czy siarka może reagować z cynkiem?

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

Hipoteza 1: Siarka reaguje z cynkiem, a w wyniku reakcji powstaje siarczek cynku.

Hipoteza 2: Siarka nie reaguje z cynkiem.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- metalowa płytka;
 - moździerz;
 - palnik gazowy;
 - cynk w postaci proszku;
 - siarka;
 - trójnóg.
-

Instrukcja:

1. Należy wymieszać w moździerzu siarkę z cynkiem.
2. Następnie należy przenieść mieszaninę na metalową płytkę ustawioną na trójnogu.
3. Podgrzewać mieszaninę od dołu palnikiem do momentu rozpoczęcia się reakcji chemicznej.
4. Obserwować zachodzące zmiany.

Polecenie 2

Zweryfikuj postawioną hipotezę oraz zapisz obserwacje i wnioski do przeprowadzonego doświadczenia.

Obserwacje:**Weryfikacja hipotezy:****Wnioski:**

Siarka reaguje z niektórymi metalami. W tej reakcji powstają sole – siarczki metali. Siarczki to sole kwasu siarkowodorowego o wzorze $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$.

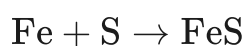
Innym przykładem jest reakcja żelaza z siarką. Doświadczenie to zostało przedstawione poniżej. Żelazo i siarkę umieszcza się w tyglu porcelanowym i spala się w płomieniu palnika.



Reakcja żelaza i siarki

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

W wyniku reakcji powstaje czarne ciało stałe – siarczek żelaza(II). Równanie reakcji zapisuje się następująco:



W ten sposób można otrzymać tylko niektóre sole kwasów beztlenowych. Innych soli, zawierających w swym składzie siarkę (czyli siarczanów(VI) czy siarczanów(IV)), nie można otrzymać w bezpośredniej reakcji syntezy z pierwiastków.

3. Czy są sole, które reagują z kwasem chlorowodorowym?

Doświadczenie 3

Uwaga! Pamiętaj o środkach ochrony osobistej. Doświadczenie wykonuj pod dyktando, używając okularów ochronnych i rękawiczek.

Problem badawczy:

Czy węglan sodu może reagować z kwasem chlorowodorowym?

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

Hipoteza 1: Węglan sodu reaguje z kwasem chlorowodorowym.

Hipoteza 2: Węglan sodu nie reaguje z kwasem chlorowodorowym.

Twój wybór: Hipoteza 1. ▼

Co będzie potrzebne:

- szkiełko zegarkowe;
 - rozcieńczony roztwór kwasu chlorowodorowego;
 - pipeta Pasteura;
 - węglan sodu.
-

Instrukcja:

1. Niewielką ilość węglanu sodu należy nanieść na szkiełko zegarkowe.
2. Na przygotowaną sól należy wkraplać kwas chlorowodorowy.
3. Obserwować zachodzące zmiany.



Reakcja węglanu potasu i kwasu chlorowodorowego

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

Zweryfikuj postawioną hipotezę oraz zapisz obserwacje i wnioski do przeprowadzonego doświadczenia.

Obserwacje:

Weryfikacja hipotezy:

Wnioski:

Reakcje tego typu można przeprowadzać również z innymi węglanami, np. węglanem potasu oraz z innymi kwasami, np. kwasem siarkowym(VI) lub kwasem azotowym(V).



węglan potasu + kwas siarkowy(VI) → siarczan(VI) potasu + tlenek węgla(IV) + woda



węglan potasu + kwas azotowy(V) → azotan(V) potasu + tlenek węgla(IV) + woda

Węglany reagują z kwasami, takimi jak siarkowy(VI) i azotowy(V). W wyniku tych reakcji zawsze powstają sole oraz tlenek węgla(IV) i woda.

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

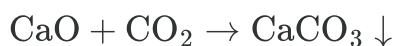
4. Czy sole można otrzymać w wyniku reakcji tlenku metalu z tlenkiem niemetalu?

Innym sposobem otrzymania soli są reakcje pomiędzy [tlenkami metali](#) a [tlenkami niemetalu](#).

Aby wyznaczyć wzór soli, należy pamiętać, od którego kwasu pochodzi dany tlenek niemetalu. Na przykład tlenek siarki(VI) o wzorze SO_3 pochodzi od kwasu siarkowego(VI) o wzorze H_2SO_4 . Tlenek siarki(VI) będzie zatem tworzył sole, w których resztę kwasową stanowią jony SO_4^{2-} .

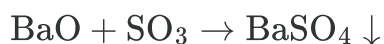


Otrzymywanie węglanu wapnia



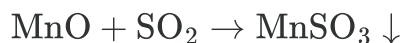
tlenek wapnia + tlenek węgla(IV) → węglan wapnia

Otrzymywanie siarczanu(VI) baru



tlenek baru + tlenek siarki(VI) → siarczan(VI) baru

Otrzymywanie siarczanu(IV) manganu(II)



tlenek manganu(II) + tlenek siarki(IV) → siarczan(IV) manganu(II)

Podsumowanie

- W wyniku reakcji metali z niektórymi niemetalami powstają sole kwasów beztlenowych, np. chlorki lub siarczki:
metal + niemetal → sól kwasu beztlenowego
Sole kwasów tlenowych nie można otrzymać w ten sposób.
- Z węglanów można otrzymać (oprócz tlenku węgla(IV) i wody) sole innych kwasów, np.:
 - chlorki, w wyniku reakcji z kwasem chlorowodorowym;
 - azotany(V), po zadziałaniu na nie kwasem azotowym(V);
 - siarczany(VI), w reakcji węglanów z kwasem siarkowym(VI);
 - Sole można również otrzymać w wyniku reakcji tlenków metali z tlenkami niemetalu.

Słownik

sole

związki chemiczne o budowie jonowej, składające się głównie z kationów metali i anionów reszty kwasowej

tlenki metali

związki chemiczne o budowie jonowej, składające się z atomu metalu i atomu tlenu, np. CaO , Na_2O

tlenki niemetalu

związki chemiczne o budowie kowalencyjnej, składające się z atomu niemetalu i atomu tlenu, np. CO , SO_2

reakcja syntezy (reakcja łączenia)

przemiana chemiczna polegająca na łączeniu się dwóch lub większej liczby substratów w jeden produkt

reakcja wymiany

przemiana chemiczna, podczas której z co najmniej dwóch substratów powstają co najmniej dwa produkty

reakcja analizy (reakcja rozkładu)

przemiana chemiczna polegająca na rozkładzie jednego substratu (związku chemicznego) na co najmniej dwa produkty (pierwiastki bądź związki chemiczne)

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij luki w tekście. Wybierz właściwe określenia spośród podanych.

W wyniku reakcji metali z niemetalami sole. Produktami reakcji siarki z metalami są . Węglany z niektórymi kwasami. jest produktem reakcji soli kwasu węglowego z kwasem solnym.

siarczany(VI)

każdej

Siarczan(VI)

reagują

nie reagują

Tlenek węgla(IV)

siarczki

siarczany(IV)

Azotan(V)

mogą powstawać

Węglan

nie każdej

nie powstaną

Ćwiczenie 2



Wybierz prawidłową odpowiedź. W wyniku reakcji bezpośredniej syntezy żelaza z siarką powstaje:

☐ czarne ciało stałe

☐ żółta ciecz

☐ żółtozielony gaz

☐ żółte ciało stałe

Ćwiczenie 3



Wskaż typ reakcji chemicznej, której przykładem jest otrzymywanie soli z pierwiastków chemicznych.

☐ analiza

☐ wymiana

☐ spalanie

☐ synteza

Ćwiczenie 4



Wskaż produkt, który powstaje w wyniku reakcji chloru z potasem.

☐ K_2CO_3

☐ KCl

☐ K_2S

☐ KNO_3

Ćwiczenie 5



W dwóch probówkach znajdowały się roztwory soli. Uczeń wykonał doświadczenie – do każdej z tych probówek dodał roztwór kwasu chlorowodorowego. Zauważył, że w pierwszej probówce wydzielał się bezwonny gaz, w drugiej zaś nie zaszły żadne zmiany. Wybierz pary substancji, które mogły znajdować się w probówkach.

☐ probówka I – CaCO_3 ; probówka II – HCl

☐ probówka I – KCl ; probówka II – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

☐ probówka I – K_2CO_3 ; probówka II – KCl

☐ probówka I – Na_2CO_3 ; probówka II – HNO_3

☐ probówka I – AgNO_3 ; probówka II – KCl

Ćwiczenie 6



Kwaśne opady, których jednym ze składników jest kwas siarkowy(IV), przyczyniają się do niszczenia skał wapiennych, niektórych budynków i różnych konstrukcji znajdujących się na powietrzu. Składnikiem wymienionych materiałów jest pewna sól. Wybierz, które z poniższych równań reakcji obrazuje reakcję chemiczną, zachodzącą w tych materiałach pod wpływem kwaśnego deszczu.

☐ $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

☐ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

☐ $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Ćwiczenie 7



Which of the following salts cannot be obtained by reacting a metal with a non-metal?

☐ K_2SO_4

☐ KCl

☐ FeS

☐ NaNO_3

Ćwiczenie 8



From which of the following reagents BaSO_3 can be obtained?

☐ $\text{BaO} + \text{S}$

☐ $\text{BaO} + \text{SO}_2$

☐ $\text{SO}_3 + \text{BaO}$

☐ $\text{Ba} + \text{SO}_2$

Bibliografia

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

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

Pazdro K. M., *Podręcznik do kształcenia rozszerzonego w liceach*, cz. 4, Warszawa 2009.

Notatnik