



Jak zbudowane są wodorotlenki?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Mapa pojęć](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak zbudowane są wodorotlenki?

Wodorotlenek żelaza(III)

Źródło: Leiem, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

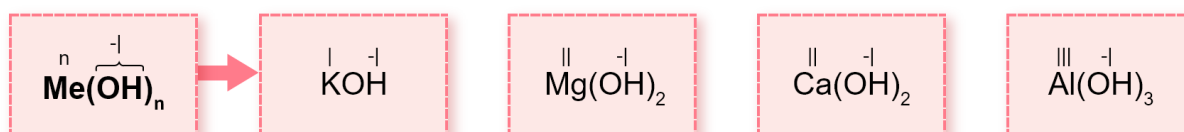
Wodorotlenki to związki chemiczne, w skład których wchodzi kationy metali oraz jony wodorotlenkowe OH^- . Większość tworzy minerały, naturalnie występujące w przyrodzie. Pod względem budowy tworzą niezwykle ciekawe połączenia w sieci krystalicznej. A Ty wiesz, jak zbudowane są wodorotlenki?

Twoje cele

- Poznasz definicję wodorotlenku.
- Przeanalizujesz budowę wodorotlenków w ciele stałym.
- Rozróżnisz wodorotlenki pod względem budowy.

Przeczytaj

Wodorotlenki to związki chemiczne zbudowane z kationów metali i anionów wodorotlenkowych. Wzór ogólny wodorotlenków i wybrane przykłady tych związków zestawiono poniżej.



Wzory ogólne wybranych wodorotlenków

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia : Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

Budowa

Wodorotlenki to substancje stałe o [budowie jonowej](#). W ciele stałym różnią się od siebie ułożeniem jonów w sieci krystalicznej. Poniżej przedstawiono kilka przykładów wodorotlenków oraz ich modele struktur krystalicznych.

Wodorotlenki litowców

Wodorotlenki litowców to bezbarwne lub białe ciała stałe o budowie jonowej. Wodorotlenek litu oraz sodu tworzy sieci warstwowe, natomiast wodorotlenek potasu i rubidu tworzy sieć typu NaCl i krystalizuje w [układzie regularnym](#).

Wodorotlenek glinu

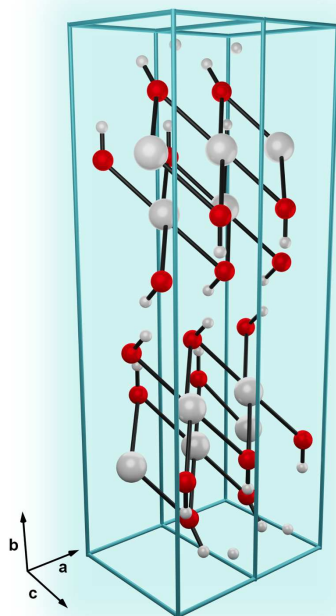
Znane są cztery odmiany krystaliczne wodorotlenku glinu: **gibbsyt** ([minerał](#) występujący naturalnie w przyrodzie), **bajeryt** (otrzymywany sztucznie), **diaspor** oraz **bemit**. Dwa pierwsze odpowiadają wzorowi $\text{Al}(\text{OH})_3$. Pozostałe, czyli diaspor i bemit, mają skład $\text{AlO}\cdot\text{OH}$.

Gibbsyt i bajeryt mają budowę warstwową. W takiej strukturze każdy jon glinu otoczony jest 6 jonami OH^- , które tworzą wokół niego ośmiościan koordynacyjny. Z kolei ośmiościany łączą się ze sobą tak, aby każdy z nich miał po dwa wspólne naroża z trzema innymi ośmiościanami.

Wodorotlenki metali bloku *d*

Wodorotlenek miedzi(II)

Wodorotlenek miedzi(II) występuje naturalnie jako składnik kilku minerałów miedzi. Świeżo strącony ma niebieską intensywną barwę.



Struktura krystaliczna wodorotlenku miedzi(II)

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



Strącony wodorotlenek miedzi(II)

Źródło: Chemik2001, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Wodorotlenek ołowiu(II)

Istnienie prostego związku $\text{Pb}(\text{OH})_2$ w stanie stałym jest poddawane w wątpliwość. Z badań analitycznych i krystalograficznych wynika, że osady, opisywane wzorem

$\text{Pb}(\text{OH})_2$, mają w rzeczywistości bardziej złożony skład, np. $5 \text{PbO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lub $2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$.

Słownik

wiązanie jonowe

wiązanie jonowe (heteropolarne, elektrowalencyjne) tworzy się wskutek elektrostatycznego przyciągania układów o różnoimiennych ładunkach elektrycznych; powstaje między dwoma atomami, z których jeden – atom A – łatwo oddaje, a drugi – atom B – łatwo przyłącza elektrony (odznacza się dużą elektroujemnością)

minerał

(łac. *minerales* „kopalnia”) pierwiastek chemiczny lub związek chemiczny, powstały w przyrodzie w wyniku naturalnych procesów geologicznych lub kosmologicznych, o określonym składzie chemicznym i właściwościach chemicznych i fizycznych oraz strukturze krystalicznej

układ regularny

układ krystalograficzny, w którym $a = b = c$ oraz $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Bibliografia

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia: Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Mapa pojęć

Polecenie 1

Jak zbudowane są najpopularniejsze wodorotlenki? Jakimi właściwościami się charakteryzują? Zapoznaj się z poniższą grafiką interaktywną dotyczącą wybranych wodorotlenków, a następnie na jej podstawie **stwórz własną mapę pojęć**, do której możesz dodać inne przykłady wodorotlenków. Kolejno rozwiąż poniższe ćwiczenia.

Mapa pojęć pt. „Wodorotlenki - budowa i właściwości”

Źródło: Bielański, A. "Podstawy chemii nieorganicznej"; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013..

Stwórz własną mapę pojęć

Stwórz własną mapę pojęć.

Ćwiczenie 1



Który z wodorotlenków jest czerwono-brunatną substancją stałą?

NaOH

Al(OH)₃

Fe(OH)₂

KOH

Ca(OH)₂

Fe(OH)₃

Ćwiczenie 2



Uzupełnij wartościowości metali w wybranych wodorotlenkach.

Wartościowość glinu w wodorotlenku glinu wynosi .

Wartościowość wapnia w wodorotlenku wapnia wynosi .

Wartościowość sodu w wodorotlenku sodu wynosi .

Wartościowość chromu w wodorotlenku chromu(III) wynosi .

Ćwiczenie 3



Opisz budowę podanych niżej wodorotlenków.

Wodorotlenek żelaza(II)

Wodorotlenek żelaza(III)

Wodorotlenek litu

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Opisz budowę wodorotlenków.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Podaj wzory sumaryczne wymienionych poniżej związków.

A. wodorotlenek magnezu

B. wodorotlenek żelaza(III)

C. wodorotlenek wapnia

D. wodorotlenek glinu

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



Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3



Źródło: dostępny w internecie: www.wikipedia.org, domena publiczna.

Ćwiczenie 4



Scharakteryzuj wiązanie jonowe.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Która z odmian krystalicznych wodorotlenku glinu jest otrzymywana sztucznie?

bemit

bajeryt

gibbsyt

diaspor

Ćwiczenie 6



Które z zależności są charakterystyczne dla układu regularnego, czyli układu, w którym krystalizuje np. wodorotlenek potasu?

$a = b \neq c$ oraz $\alpha = \beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$

$a \neq b \neq c$ oraz $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

$a \neq b \neq c \neq a$ oraz $\alpha = \gamma = 90^\circ$; $\beta \neq 90^\circ$

$a = b \neq c$ oraz $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

$a = b = c$ oraz $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Ćwiczenie 7



Uczeń miał za zadanie opisać budowę diasporu - minerału będącego jedną z odmian krystalicznych wodorotlenku glinu. Zaznacz określenia, które uczeń powinien wykorzystać podczas opisu. Do rozwiązania tego zadania skorzystaj również z innych źródeł informacji.

posiada perłowy połysk

jest minerałem półprzezroczystym

najtwardszy spośród znanych minerałów

tworzy sześciennie kryształy

kruchy

bardzo miękki

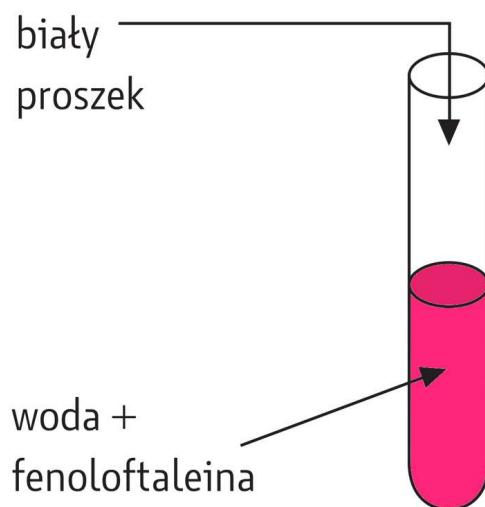
posiada barwę od bladoszarej do białej

minerał koloru niebieskiego

Ćwiczenie 8



Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



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

Obserwacje: Pojawia się malinowe zabarwienie roztworu.

Czy można na tej podstawie odróżnić tlenek zasadowy od wodorotlenku zasadowego?
Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Jak zbudowane są wodorotlenki?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów);

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodoroków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów);

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne

Uczeń:

- definiuje wodorotlenki;
- analizuje budowę wodorotlenków;
- rozróżnia wodorotlenki pod względem budowy.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- prezentacje;
- metoda kosza i walizki;
- mapa pojęć.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie tematem lekcji. Nauczyciel zadaje pytanie: „Wodorotlenki – co to są za związki, jakie inne związki tworzą oraz jak są zbudowane”? Trwa dyskusja.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Uczniowie poszukują odpowiedzi na zadane przez siebie pytania w pkt. pierwszym w e-materiale, w podręcznikach tradycyjnych oraz ewentualnie w internecie. Nauczyciel poszerza zdobyte informacje, tłumaczy niejasności lub koryguje błędne spostrzeżenia. Podopieczni mogą postawić następne pytania po zapoznaniu się z treścią „Przeczytaj”

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel losowo dzieli uczniów na trzy grupy. Zadaniem każdej będzie stworzenie plakatu/folderu:

- grupa I – dotyczącej budowy wodorotlenków litowców;
- grupa II – dotyczącej budowy wodorotlenku glinu;
- grupa III – dotyczącej budowy wodorotlenków metali bloku d.

Uczniowie mają do dyspozycji arkusze papieru, flamastry oraz mazaki. Przede wszystkim celem tego zadania jest to, aby wszyscy uczniowie dowiedzieli się, jak zbudowane są wodorotlenki poszczególnych grup. Jeśli są osoby chętne i zdolne artystycznie – mogą spróbować narysować struktury krystaliczne przykładowych związków.

2. Dla utrwalenia wiadomości zdobytych w poprzednim punkcie, uczniowie samodzielnie analizują mapę pojęciową. Następnie nauczyciel wykorzystując pytania załączone do medium, jak „Jak zbudowane są najpopularniejsze wodorotlenki?” oraz „Jakimi właściwościami się charakteryzują?”, sprawdza wiedzę wskazanych przez siebie uczniów. Dobre odpowiedzi mogą zostać nagrodzone plusem z aktywności.

3. Uczniowie rozwiązują zadania dołączone do medium. W razie niejasności, nauczyciel pomaga, a także czuwa nad poprawnością wykonywanych ćwiczeń.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie określają, jakie nowe pojęcia wystąpiły na lekcji.

2. Nauczyciel rozdaje kartki czerwone i zielone, następnie prosi o podniesienie kartek zielonych przez osoby, które nie mają żadnych wątpliwości związanych z dzisiejszym tematem lekcji, czerwonych przez osoby, które nie wszystko zrozumiały.

Prowadzący prosi, aby na kartkach czerwonych uczniowie napisali, z czym były problemy, a następnie przykleili je do kosza. Na zielonych piszą, co ich zainteresowało i również przyklejają je do walizeczki (kosz i walizeczka wiszą na tablicy).

Praca domowa:

1. Praca z e-ćwiczeniami – uczniowie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia w zakładce „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- arkusze papieru A3/A4;
- flamastry i mazaki;
- tradycyjne podręczniki.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Uczniowie mogą wykorzystać medium z sekcji „Mapa pojęć” jako inspirację do przygotowania własnej prezentacji multimedialnej w temacie „Jak zbudowane są wodorotlenki?”.