



Otrzymywanie wodorotlenków różnymi metodami

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium – S](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Otrzymywanie wodorotlenków różnymi metodami

Wodorotlenek wapnia oraz wodorotlenek magnezu stosowane są w pastach do zębów jako substancje ściernie.

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

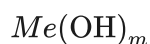
Związki chemiczne mają specyficzne właściwości, które pozwalają na zastosowanie ich w przeróżnych celach. Na przykład wodorotlenki wykorzystywane są m.in. w przygotowywaniu zaprawy murarskiej, jako substancje do udrażniania rur, preparaty w leczeniu nadkwasoty żołądka oraz składniki past do zębów. Czy wiesz, że metale mogą roztwarzać się w wodzie? A potrafisz odpowiedzieć, co jest produktem tego roztwarzania? Czy znasz inne metody otrzymywania wodorotlenków?

Twoje cele

- Wymienisz metody otrzymywania wodorotlenków.
- Zapiszesz przykłady równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.
- Zbilansujesz równania reakcji otrzymywania wodorotlenków.
- Zaprojektujesz doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz wodorotlenek i sprawdzisz jego właściwości.

Przeczytaj

Wodorotlenki to związki chemiczne, które zbudowane są z kationów metalu i anionów wodorotlenkowych. W warunkach normalnych to ciała krystaliczne, w których jony przyciągają się na skutek działania sił elektrostatycznych. Wzór ogólny wodorotlenków ma postać:



gdzie:

- *Me* – oznacza atom metalu;
- OH – oznacza jon wodorotlenkowy;
- *m* – indeks stechiometryczny równy stopniowi utlenienia atomu metalu *Me*.

Przykłady wodorotlenków metali

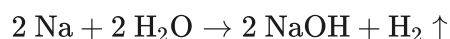
W poniżej tabeli przedstawione zostały przykładowe wodorotlenki o różnych wartościach stopni utlenienia metali.

Nazwa systematyczna wodorotlenku	Wzór sumaryczny wodorotlenku	Stopień utlenienia metalu w wodorotlenku
wodorotlenek litu	LiOH	I
wodorotlenek sodu	NaOH	I
wodorotlenek potasu	KOH	I
wodorotlenek rubidu	RbOH	I
wodorotlenek cezu	CsOH	I
wodorotlenek magnezu	Mg(OH) ₂	II
wodorotlenek wapnia	Ca(OH) ₂	II
wodorotlenek strontu	Sr(OH) ₂	II
wodorotlenek glinu	Al(OH) ₃	III
wodorotlenek żelaza(II)	Fe(OH) ₂	II
wodorotlenek żelaza(III)	Fe(OH) ₃	III
wodorotlenek manganu(II)	Mn(OH) ₂	II
wodorotlenek miedzi(II)	Cu(OH) ₂	II
wodorotlenek chromu(III)	Cr(OH) ₃	III

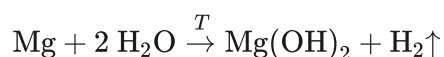
W wyniku jakich reakcji powstają wodorotlenki?

Istnieje kilka metod na otrzymanie wodorotlenków, które różnią się w zależności od zdolności wodorotlenków do rozpuszczania w wodzie oraz od położenia metalu w układzie okresowym. Wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie to wodorotlenki metali I i II (z wyjątkiem berylu) grupy układu okresowego pierwiastków, które można otrzymać m.in. czterema poniższymi metodami:

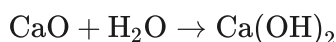
1. Reakcja aktywnego metalu z wodą:



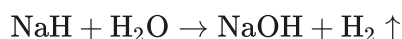
Litowce reagują gwałtowniej z wodą niż berylowce. W obrębie tych grup aktywność metali rośnie w dół. Magnez reaguje z wodą w widoczny sposób dopiero w podwyższonej temperaturze, zgodnie z równaniem:



2. Reakcja tlenku metalu z wodą:



3. Reakcja wodoroków typu soli (I i II grupy układu okresowego pierwiastków) z wodą:



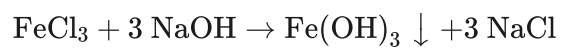
4. Reakcja nadtlenu z wodą:



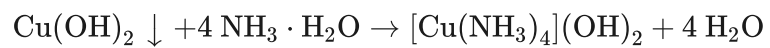
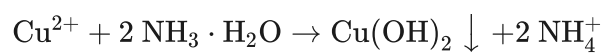
Wodorotlenki metali bloku I i II (nierozpuszczalne w wodzie) możemy otrzymać poprzez reakcję rozpuszczalnej soli danego metalu z wodnym roztworem wodorotlenku, który jest mocnym elektrolitem, np. NaOH lub KOH.

Otrzymywanie większości wodorotlenków metali grup od trzeciej do 13. oraz wodorotlenku magnezu i berylu polega na zastosowaniu tzw. metody strąceniowej. Chcąc otrzymać dany wodorotlenek metalu, należy do wodnego roztworu dobrze rozpuszczalnej soli, zawierającej kationy metalu, dodać wodnego roztworu wodorotlenku sodu, potasu, wapnia, litu bądź baru. Wówczas zaobserwujemy wytrącanie osadu trudno rozpuszczalnego w wodzie wodorotlenku. Metodę tę możemy opisać schematem:

rozpuszczalna sól + wodny roztwór wodorotlenku → nierozpuszczalny w wodzie wodorotlenek + rozpuszczalnik



W tym wypadku można użyć wody amoniakalnej, wykluczając jednak miedź – po dodaniu nadmiaru wody amoniakalnej w reakcji z miedzią, zamiast $\text{Cu(OH)}_2 \downarrow$ otrzymamy kompleks $[\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2$.



Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższym doświadczeniem. Zaproponuj hipotezę oraz problem badawczy. Zapisz wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

Opis doświadczenia:

Zaopatrzyć się w środki ochrony osobistej. Następnie umieścić potrzebny sprzęt i odczynniki pod wyciągiem. Do krystalizatora nalej ok 20 cm^3 wody i wlej kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Następnie przygotuj (wyjmij z oleju mineralnego, przekrój skalpelem i osusz papierem) mały kawałek metalicznego sodu. Przygotowany kawałek sodu wrzuć ostrożnie do krystalizatora.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

- zlewka lub krystalizator;
- woda destylowana;
- alkoholowy roztwór fenoloftaleiny;
- metaliczny sód;
- pęseta;
- skalpel;
- środki ochrony osobistej;
- wyciąg laboratoryjny.

Obserwacje: Metaliczne ciało stałe unosi się na powierzchni wody, ulega stopniowemu rozтворzeniu, wydziela się bezbarwny i bezwonny gaz, a roztwór zabarwia się na kolor malinowy.

Wnioski: Sód ma gęstość mniejszą od wody – reaguje z nią z wydzieleniem wodoru i powstaniem wodorotlenku dobrze rozpuszczalnego w wodzie.

Ciekawostka



Wodorotlenek sodu wykorzystywany jest m.in. do produkcji mydła.

Źródło: dostępny w internecie: [www. pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Wodorotlenki metali mają bardzo szerokie zastosowanie. Przykładem jest wodorotlenek sodu, wykorzystywany m.in. do produkcji detergentów, mydeł, środków piorących, a nawet do wyrobu celulozy i papieru.

Słownik

stopień utlenienia

ładunek, jaki zgromadziłby się na atomie danego pierwiastka, wchodzącego w skład związku chemicznego, przy założeniu, że wszystkie wiązania chemiczne w związku mają charakter wiązań jonowych

wodorotlenek

związek chemiczny zbudowany z kationów metalu i anionów wodorotlenkowych

tlenki zasadowe

do tlenków zasadowych zaliczamy wszystkie tlenki zasadowotwórcze (tlenki metali grup I i II z wyjątkiem BeO) oraz m.in. tlenek manganu(II) i tlenek chromu(II); tlenki zasadowe reagują z tlenkami kwasowymi, tworząc odpowiednie sole kwasów tlenowych

Bibliografia:

Encyklopedia PWN

Hejwowska S., Marcinkowski R., *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Gdynia 2005.

Pac B., Zegar A., *Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych w teorii i zadaniach*, Kraków 2019.

Wirtualne laboratorium – S

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Sformułuj i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj swoje obserwacje i wyniki, a następnie zapisz wnioski.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DeSEzB3Vy>

Wirtualne laboratorium pt. *Otrzymywanie wodorotlenków różnymi metodami*

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

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Napisz w formie cząsteczkowej trzy równania reakcji, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek wapnia. Porównaj swoją odpowiedź do tej podanej poniżej w zadaniu.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Zaproponuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz wodorotlenek chromu(III) i zbadasz jego właściwości. Zapisz odpowiednie sumaryczne równania reakcji. Równania reakcji zapisz w zeszycie, następnie porównaj swoje odpowiedzi do tych podanych poniżej w zadaniu.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Otrzymywanie wodorotlenków różnymi metodami

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i 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 metody otrzymywania wodorotlenków;
- pisze przykłady równań reakcji otrzymywania wodorotlenków;
- bilansuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków;
- projektuje i przeprowadza doświadczenie, w wyniku którego otrzyma wodorotlenek.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment chemiczny;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- wirtualne laboratorium;
- tarcza strzelnicza;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wstępie do e-materiału.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pytania: W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki? Uczniowie podają sposoby otrzymywania wodorotlenków, do których będzie można się odnieść indywidualnie.
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. Uczniowie na forum klasy podają definicję wodorotlenków, wzór ogólny i ich przykłady. Gdyby wystąpiły problemy z udzieleniem informacji, mogą wesprzeć się treściami w e-materiale.
2. Uczniowie zapoznają się z treściami w e-materiale dotyczącymi sposobów otrzymywania wodorotlenków. Powrót do burzy mózgów w fazie wstępnej i uzupełnienie podanych propozycji. Poszczególne sposoby omawiane są na forum klasy.
3. Eksperyment chemiczny – „Otrzymywanie wodorotlenków”. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na cztery grupy:

- I grupa – otrzymywanie wodorotlenku sodu;
- II grupa – otrzymywanie wodorotlenku wapnia;
- III grupa – otrzymywanie wodorotlenku glinu;
- IV grupa – otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III); rozdaje karty pracy.

Uczniowie projektują przypisane im doświadczenie otrzymywania danego wodorotlenku – rysują schemat doświadczenia w karcie pracy. Nauczyciel wspiera ich i zatwierdza propozycje projektów. Podopieczni dobierają odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne ze stołu laboratoryjnego. Samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę, wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze), obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równanie reakcji chemicznej, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy liderzy prezentują efekty pracy grupowej. Prowadzący weryfikuje pod względem merytorycznym zaprezentowane przez uczniów efekty pracy. Równania reakcji chemicznych uczniowie zapisują na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.

5. Wirtualne laboratorium – praca w parach. Uczestnicy zajęć zapoznają się z medium bazowym. Wykonują polecenie do medium bazowego.
6. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel, w razie potrzeby, koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne kwestie, udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Tarcza strzelnicza. Celem tej metody jest bardzo szybkie uzyskanie informacji zwrotnej. Uczniowie na tarczy strzelniczej zawieszonyj w sali lekcyjnej, z użyciem cenek, zaznaczają w skali od 0 do 10 swoje „strzały”. Koło można podzielić na części, w których oceniać można różne aspekty pracy, np. przydatność, atrakcyjność, stopień trudności materiału, zaangażowanie uczniów, zainteresowanie tematem, stopień opanowania

zagadnienia, które wynikają z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji, itp. Nauczyciel może odnieść się do tego ogólnie na podsumowanie.

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Co było dla mnie łatwe...
- Dziś nauczyłem/łam się...
- Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w sekcji „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Wirtualne laboratorium to medium, które pozwala na pokazanie metod otrzymywania wodorotlenków dla klas nie wyposażonych w odpowiedni sprzęt do ich przeprowadzenia. Medium bazowe może zostać wykorzystane podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Co to są wodorotlenki, a co to są zasady?
- Czy każdy wodorotlenek może być zasadą i czy każda zasada może być wodorotlenkiem?
- W wyniku jakich reakcji powstają wodorotlenki?

2. Nauczyciel przygotowuje tarczę strzelniczą na arkuszu papieru i cenki, tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli.

3. Doświadczenie chemiczne „Otrzymywanie wodorotlenków”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewki, pipety, probówki, statyw do probówek, krystalizatory, lejki szklane.

Odczynniki chemiczne: sól, tlenek wapnia, wodny roztwór siarczan(VI) glinu, wodny roztwór chlorku żelaza(III), kwas solny, wodny roztwór wodorotlenku sodu, woda, alkoholowy roztwór fenoloftaleiny, uniwersalne papierki wskaźnikowe.

Instrukcja wykonania:

- Grupa 1 – otrzymywanie wodorotlenku sodu (reakcja sodu z wodą). Nalej wody do krystalizatora do połowy jego wysokości i dodaj kilka kropel fenoloftaleiny. Odetnij skalpelem kawałek sodu wielkości główki zapalniczki i wrzuć go do krystalizatora z wodą i przykryj krystalizator lejkiem. Do wylotu lejka przyłóż zapalone łuczywko. Obserwuj zmiany.
- Grupa 2 – otrzymywanie wodorotlenku wapnia (reakcja tlenku wapnia z wodą). Do probówki wsyp 1/2 łyżeczki tlenku wapnia. Następnie powoli wlej 10 cm³ wody, dodaj kilka kropel fenoloftaleiny. Całość dokładnie zamieszaj. Obserwuj zmiany.
- Grupa 3 – otrzymywanie wodorotlenku glinu (reakcja siarczanu(VI) glinu z wodorotlenkiem sodu). Umieść wodny roztwór soli glinu w probówce, następnie przy użyciu pipety dodaj kilka kropel zasady sodowej. Obserwuj zmiany. Sprawdź w tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli, jaki związek chemiczny wytrącił się w postaci osadu.
- Grupa 4 – otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) (reakcja chlorku żelaza(III) z wodorotlenkiem sodu). Do zlewki zawierającej 10 cm³ roztworu FeCl₃ dodaj 10 cm³ zasady sodowej. Obserwuj zmiany. Sprawdź w tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli, jaki związek chemiczny wytrącił się w postaci osadu.

4. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 83.81 KB w języku polskim