



W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki?

Jedną z metod otrzymywania wodorotlenków jest reakcja strącania. Podczas tej reakcji wodorotlenek wytrąca się z roztworu w postaci trudno rozpuszczalnego osadu.

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

Znajomość metod otrzymywania wodorotlenków jest istotna z punktu widzenia analizy jakościowej. Jedną z takich metod wykorzystujących wodorotlenki, stosowaną do jakościowego oznaczania **aldehydów**, jest próba Trommera. Polega ona na użyciu świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) i wykorzystaniu go w reakcji z aldehydem. Czy wiesz, jak można otrzymać wodorotlenek miedzi(II)? Czy po wrzuceniu kawałka miedzi do wody otrzymamy jego wodorotlenek?

Twoje cele

- Przeanalizujesz główne metody otrzymywania wodorotlenków.
- Zapiszesz równania reakcji otrzymywania wodorotlenków.
- Wykonasz doświadczenie, podczas którego otrzymasz wybrane wodorotlenki.

Przeczytaj

Metody otrzymywania wodorotlenków

Wodorotlenki możemy otrzymać różnymi metodami. Między innymi zależy to od tego, czy wodorotlenek jest rozpuszczalny w wodzie, czy jest nierozpuszczalny. Przykładem takich metod są [elektroliza](#) wodnych roztworów soli oraz reakcja węglików jonowych z wodą.

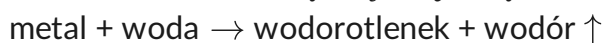
Otrzymywanie wodorotlenków

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

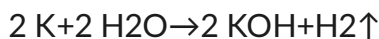
Otrzymywanie wodorotlenków rozpuszczalnych w wodzie

1. Reakcja metali aktywnych z wodą

Zgodnie z tą metodą można otrzymać wodorotlenki metali należących do pierwszej i drugiej grupy układu okresowego (z wyjątkiem wodorotlenku berylu). W przypadku potasu, rubidu i cezu, powyższa reakcja przebiega wybuchowo. Co ważne, litowce reagują gwałtowniej niż berylowce, a magnez, należący do drugiej grupy, reaguje w widoczny sposób dopiero w podwyższonej temperaturze. Metale innych grup układu okresowego nie reagują z wodą, stąd też ich wodorotlenki otrzymuje się innymi metodami.



np.:



2. Reakcja niektórych tlenków metali z wodą

Tlenki metali aktywnych pierwszej i drugiej grupy układu okresowego, z uwagi na obecność jonu O^{2-} w strukturze tlenku, mogą tworzyć z wodą wodorotlenki. Tlenki te nazywamy zasadotwórczymi bowiem reagują z wodą z wytworzeniem zasada, zgodnie z przedstawioną metodą:



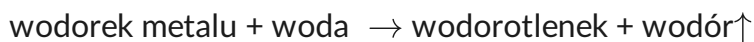
np.:



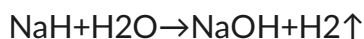
3. Reakcja niektórych zasadowych wodoroków metali z wodą

Wodorotlenki można również otrzymywać w reakcji wodoroków typu soli z wodą.

W zetknięciu z nią, wodoroki reagują gwałtownie z wydzieleniem wodoru. Zgodnie z przedstawionym poniżej schematem, reagują wodoroki metali pierwszej i drugiej grupy układu okresowego (z wyjątkiem wodoroków berylu).



np.:

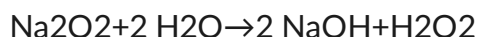


4. Reakcja nadtlenku metalu z wodą

Niektóre nadtlenki metali, jak np. nadtlenek sodu, reagują gwałtownie z wodą. Produktami tej reakcji, oprócz wodorotlenku, jest nadtlenek wodoru.



np.:



5. Elektroliza wodnych roztworów soli

Jednym z zastosowań elektrolizy jest otrzymywanie związków chemicznych. Przykładem może być otrzymywanie wodorotlenku sodu NaOH tzw. metodą przeponową, która polega na elektrolizie solanki, czyli stężonego roztworu chlorku sodu (NaCl). W metodzie tej stosuje się porowatą przegrodę zwaną przeponą, która zapobiega mieszaniu się dwóch reagentów - chloru wytwarzanego na anodzie oraz wodoru i ługu sodowego na katodzie. Bez tej przegrody mogłoby dojść do reakcji chloru z wodorem, grożąc eksplozją. Obecność przepony umożliwia także dyfundowanie jonów. Proces elektrolizy trwa do momentu, gdy chlorek sodu NaCl ulegnie rozkładowi. Następnie zagęszcza się roztwór końcowy, odparowując go. W tej metodzie można uzyskać z roztworu duże ilości NaCl zanim wydzieli się NaOH, jednak nie można uzyskać wodorotlenku sodu NaOH w czystszej postaci.

Otrzymywanie wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie

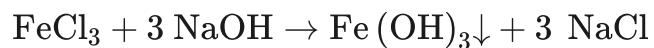
1. Reakcja niektórych soli z mocnymi zasadami

Tą metodą można otrzymać wodorotlenki, np. manganu(II), chromu(III), żelaza(III), które wytrącają się w postaci trudno rozpuszczalnego osadu, np.:



Sól poddana reakcji z zasadą powinna być dobrze rozpuszczalna w wodzie.

np.:



2. Reakcja węglików jonowych z wodą

Ważne!

Jak doświadczalnie potwierdzić obecność zasady w układzie?

Aby doświadczalnie wykazać obecność zasady, należy zastosować odpowiedni wskaźnik kwasowo-zasadowy, np. użyć fenoloftaleinę, która w zasadach przyjmuje barwę malinową. Można także nanieść, za pomocą szklanej bagietki (pręcika), kroplę roztworu na uniwersalny papierek wskaźnikowy, który zabarwi się na niebiesko.

Polecenie 1

Na podstawie poniższego opisu przebiegu doświadczenia rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. Poszukaj w dostępnych Ci źródłach informacji na temat otrzymywania wodorotlenku żelaza(III), a następnie sformułuj obserwacje i wnioski.

Analiza doświadczenia:

Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)

Problem badawczy:

Jak otrzymać wodorotlenek żelaza(III)?

Hipoteza:

Wodorotlenek żelaza(III) można otrzymać metodą strąceniową.

Sprzęt laboratoryjny:

- probówki;
- statyw na probówki;
- pipety Pasteura;
- zlewka o poj. 100 cm³.

Odczynniki:

- 10% roztwór chlorku żelaza(III);
- 10% roztwór wodorotlenku sodu;
- opiłki żelaza;
- woda destylowana.

Przebieg doświadczenia:

1. Do probówki nr 1. dodano 3 cm³ 10% roztworu chlorku żelaza(III), a następnie powoli wkraplano 10% roztwór wodorotlenku sodu.
2. Do probówki nr 2 dodano opiłki żelaza i 3 cm³ wody.

Obserwacje:

Wnioski:

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Słownik

elektroliza

(gr. *ēlektron* „bursztyn”, *lysis* „rozłożenie”) podstawowy proces elektrochemiczny, polegający na chemicznej przemianie składników elektrolitu (a często i materiału elektrod), przebiegającej na elektrodach pod wpływem przepływu prądu elektrycznego

amfoteryczność

(gr. *amphóteros* „dwustronny”) właściwość niektórych związków chemicznych i jonów, polegająca na wykazywaniu przez nie, zarówno kwasowego, jak i zasadowego charakteru

aldehydy

związki zawierające grupę funkcyjną – CHO, zwaną grupą aldehydową.

wodorki

dwuskładnikowy związek wodoru z innym pierwiastkiem.

stopień utlenienia

to ładunek jonu, w jaki przekształciłby się atom danego pierwiastka, gdyby wszystkie tworzone przez niego wiązania miały charakter jonowy

metale aktywne

metale, które wypierają wodór z wody w warunkach normalnych, są to metale pierwszej i drugiej grupy układu okresowego (wyjątkiem jest beryl i magnez, które wypierają wodór z wody w wyższej temperaturze).

energia sieci krystalicznej

(energia przyciągania międzyjonowego) energia, jaka zostaje wydzielona podczas powstawania kryształów z wolnych jonów oddalonych od siebie

Bibliografia

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

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

Film samouczek

Polecenie 1

Dodając sól do wody, można otrzymać wodorotlenek sodu. Czy dodając srebro do wody, można otrzymać wodorotlenek srebra? Zapoznaj się z samouczkiem, a następnie rozwiąż ćwiczenia pod filmem.

Wystąpił błąd

Film samouczek pt. *Otrzymywanie wodorotlenków*

Źródło: Michał Mytnik, licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do zagadnienia otrzymywania wodorotlenków.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

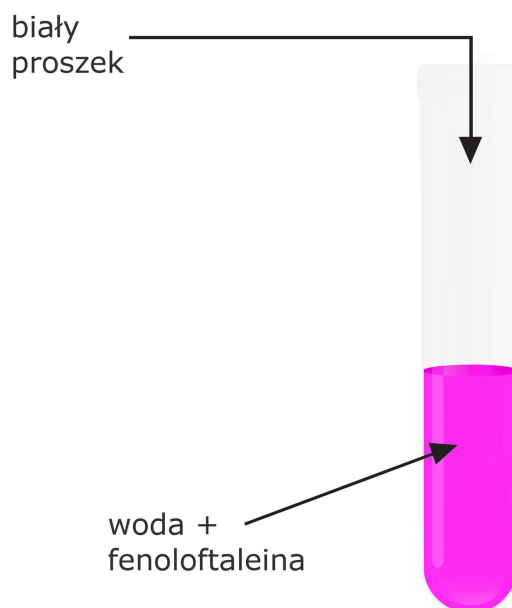
Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Przeprowadzono doświadczenie, które zostało zilustrowane poniższym rysunkiem. Czy można na tej podstawie odróżnić tlenek zasadowy od wodorotlenku? Odpowiedź uzasadnij.



Schemat doświadczenia

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

Obserwacje: pojawiło się malinowe zabarwienie roztworu.

Odpowiedź zapisz w zeszycie, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym miejscu.

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



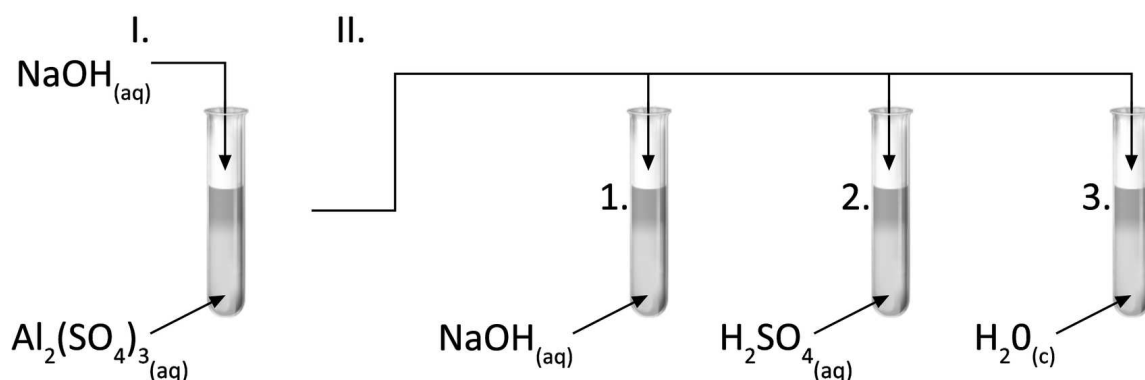
Zaproponuj co najmniej trzy możliwe metody otrzymania wodorotlenku magnezu.
Zapisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

Odpowiedź zapisz w zeszycie, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym miejscu.

Ćwiczenie 5



Przeprowadzono składające się z dwóch etapów (I i II) doświadczenie, związane m.in. z właściwościami wodorotlenku glinu, które zostało opisane poniższym schematem.



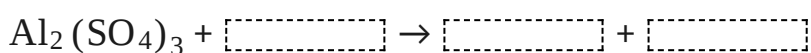
Schemat doświadczenia

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

Jaką substancję otrzymano w etapie I? Podaj jej nazwę oraz uzgodnij odpowiednie równanie reakcji.

2 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 3 Na_2SO_4 , glinu(III), 6 NaOH , 3 NaOH , 3 H_2SO_4 , 6 Na_2SO_4 , Al_2O_3 , glinu(I), 2 $\text{Al}(\text{OH})_3$, glinu, 2 Al_2O_3

Otrzymano wodorotlenek .



W której probówce – pierwszej, drugiej czy trzeciej – w etapie II rozтворzy się otrzymana w etapie I substancja? Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi.

- w pierwszej
- w drugiej
- w trzeciej

Jaki charakter chemiczny ma substancja otrzymana w etapie I?

- zasadowy

- amfoteryczny
- kwasowy

Ćwiczenie 6



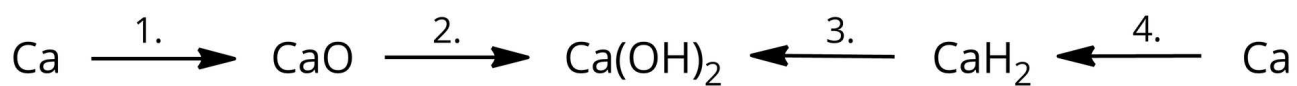
Schemat doświadczenia

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

Ćwiczenie 7



Za pomocą równań reakcji chemicznych przedstaw przemiany zaznaczone na poniższym schemacie. Podaj nazwy wszystkich związków wapnia, umieszczając je w nawiasach przy reakcjach, w których powstaje dany związek.

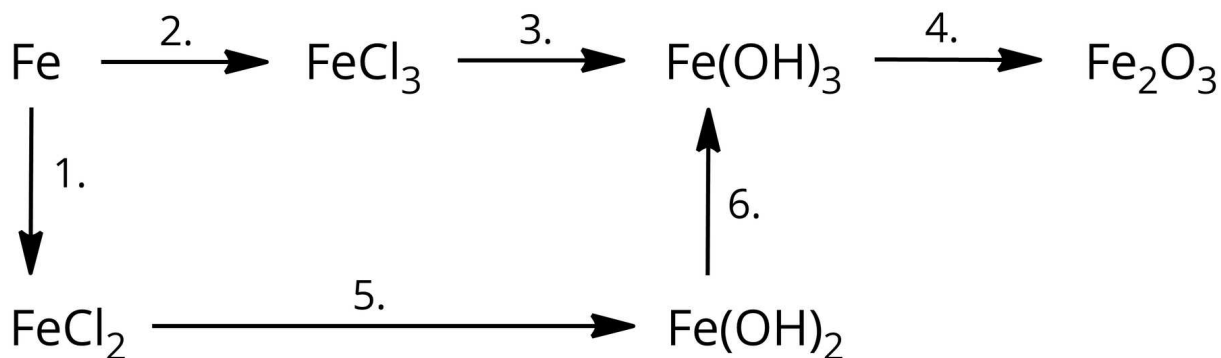


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8

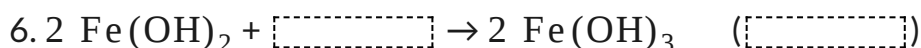
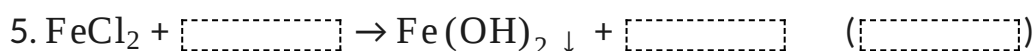
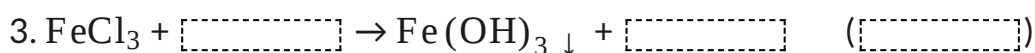
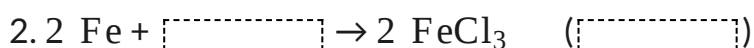
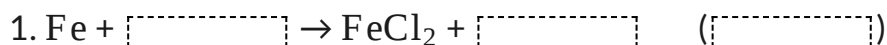


Za pomocą równań reakcji chemicznych przedstaw przemiany zaznaczone na poniższym schemacie. Podaj nazwy wszystkich związków żelaza, umieszczając je w nawiasach przy reakcjach, w których powstaje dany związek.



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

H₂O₂, KCl, chlorek żelaza(II), wodorotlenek żelaza(III), H₂↑, 3 H₂O, HCl, 2 KOH, wodorotlenek żelaza(II), 3 KCl, tlenek żelaza(III), KOH, chlorek żelaza(III), 2 HCl, 2 H₂O, 3 KOH, tlenek żelaza(II), 3 Cl₂, 2 H₂↑, wodorotlenek żelaza(III), 2 KCl, 12H₂↑



Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki?

Grupa docelowa:

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

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

Uczeń:

- analizuje główne metody otrzymywania wodorotlenków;
- pisze równania reakcji otrzymywania wodorotlenków;
- projektuje i przeprowadza doświadczenie, podczas którego otrzymuje wybrane wodorotlenki.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- odwrócona klasa;
- burza mózgów.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- 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.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

Nauczyciel prosi uczniów na poprzedniej lekcji o zapoznanie się z zamieszczonym w e-materiale filmem samouczkiem „Otrzymywanie wodorotlenków”.

Faza wstępna:

1. Dyskusja wprowadzająca, kierowana przez nauczyciela, która ma na celu zaciekawić uczniów poruszaną tematyką.
2. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć oraz wspólnie ustala z nimi kryteria sukcesu do tematu: „W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki?”.
3. Rozpoznanie wiedzy uczniów – na podstawie metod otrzymywania wodorotlenków uczniowie tworzą mapę myśli, dotyczącą metod otrzymywania wodorotlenków.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie samodzielnie analizują tekst źródłowy e-materiału zawarty w sekcji „Przeczytaj”, po czym wymieniają się spostrzeżeniami. Jeśli jakieś kwestie są niejasne, prowadzący wyjaśnia je na forum klasy.
2. Eksperyment chemiczny – uczniowie samodzielnie przeprowadzają doświadczenie. Prowadzący zajęcia rozdaje uczniom karty pracy, szkło, sprzęt laboratoryjny i potrzebne odczynniki oraz przypomina o przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa podczas przeprowadzania eksperymentu. Uczniowie w grupach rozwiązują postawiony problem badawczy, weryfikują postawioną hipotezę, obserwują zmiany podczas przebiegu eksperymentu, zapisują je, formułują i zapisują wnioski oraz równania reakcji chemicznych.
3. Po zakończeniu eksperymentów chętni liderzy grup na forum klasy omawiają efekty pracy grupy, a pozostałe grupy konfrontują ze swoimi zapisami. W przypadku rozbieżności trwa dyskusja, nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie i na koniec podsumowuje pracę uczniów.
4. Liga zadaniowa – uczniowie wykonują w grupach ćwiczenia 1-8 z sekcji „Sprawdź się”, a następnie wylosowane osoby z grupy przedstawiają rozwiązania zadania na forum. Osoby, które wszystkie ćwiczenia rozwiążą wzorowo – otrzymują oceny z aktywności.

Faza podsumowująca:

1. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują zadania zawarte w zestawie ćwiczeń – nierozwiązane podczas lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
Jakie znasz metody otrzymywania wodorotlenków? Jakie produkty otrzymasz w reakcji metalu aktywnego z wodą? Na czym polega otrzymywanie wodorotlenku sodu metodą elektrolizy? Jakie wodorotlenki można otrzymać reakcją strąceniową? Jakie produkty otrzymamy w wyniku reakcji nadtlenu metalu z wodą?
2. Doświadczenie chemiczne:

Problem badawczy: Jak otrzymać wodorotlenek żelaza(III)?

Hipoteza: Wodorotlenek żelaza(III) można otrzymać metodą strąceniową.

Sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw na probówki; pipety Pasteura; łyżeczka; zlewka o poj. 100 cm³

Odczynniki chemiczne: 10% roztwór chlorku żelaza(III); 10% roztwór wodorotlenku sodu; opiłki żelaza; woda destylowana.

Instrukcja wykonania:

- W obu probówkach umieść po 3 cm³ roztworu wodorotlenku sodu.
- Do jednej probówki wlej tyle samo roztworu chlorku żelaza(III), a do drugiej wsyp 1/3 łyżeczki opiłków żelaza.
- Obserwuj zmiany w obu probówkach.

3. Karta charakterystyk substancji chemicznych.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 64.99 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Medium w sekcji „Film samouczek” można potraktować jako zadanie domowe dotyczące analizy problemu w temacie „W jaki sposób można otrzymać wodorotlenki?”.