

Hydrososole

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Obecność anionów wodorotlenkowych w hydrososolach nie zawsze świadczy o zasadowym charakterze soli.

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

Minerały, które występują na Ziemi, charakteryzują się zazwyczaj pięknymi kolorami. Jednym z nich jest brazylianit. Jego nazwa pochodzi od miejsca odkrycia – Brazylii. Tworzy on zielono-żółte kryształy. Atakamit, kolejny minerał, wpada w kolor głębokiej zieleni. Chemicznie brazylianit można opisać za pomocą wzoru $\text{NaAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$, natomiast atakamit – $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$. Oba, poza odcieniem zieleni, łączy jeszcze chemia. Można je zakwalifikować do hydrososoli.

Twoje cele

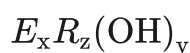
- Wyjaśnisz, czym są hydrososole.
- Porównasz pod względem budowy i właściwości hydrososole i wodorosole.
- Nauczysz się, jak tworzyć nazwy hydrososoli i wodorosoli.

Przeczytaj

Hydroksosole

Hydroksosole można opisać jako sole, które zawierają oprócz **kationu metalu** i **anionu** reszty kwasowej również grupę wodorotlenową OH^- . Najczęściej wykazują odczyn zasadowy i reagują z kwasami tworząc sole. Są to ciała stałe słabo rozpuszczalne w wodzie. W stanie stopionym wykazują słabe właściwości przewodnictwa elektrycznego.

Wzór ogólny hydroksosoli to:



Gdzie:

- x, y, z oznaczają współczynniki stechiometryczne.

Nazewnictwo hydroksosoli

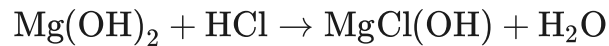
Jedną z metod tworzenia nazw systematycznych hydroksosoli jest podawanie nazwy kationu i anionu, wchodzącego w skład soli. Pomiędzy nazwą kationu i anionu dodaje się słowo „wodorotlenek”, ewentualnie poprzedzone w określonym przypadku przedrostkiem np. „di-”.

Przykłady:

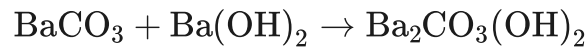
- $\text{AlBr}(\text{OH})_2$ – bromek **diwodorotlenek** glinu;
- $\text{Mg}_2\text{SO}_4(\text{OH})_2$ – siarczan(VI) **wodorotlenek** magnezu;
- $\text{FeNO}_3(\text{OH})_2$ – azotan(V) **diwodorotlenek** żelaza(III).

Otrzymywanie

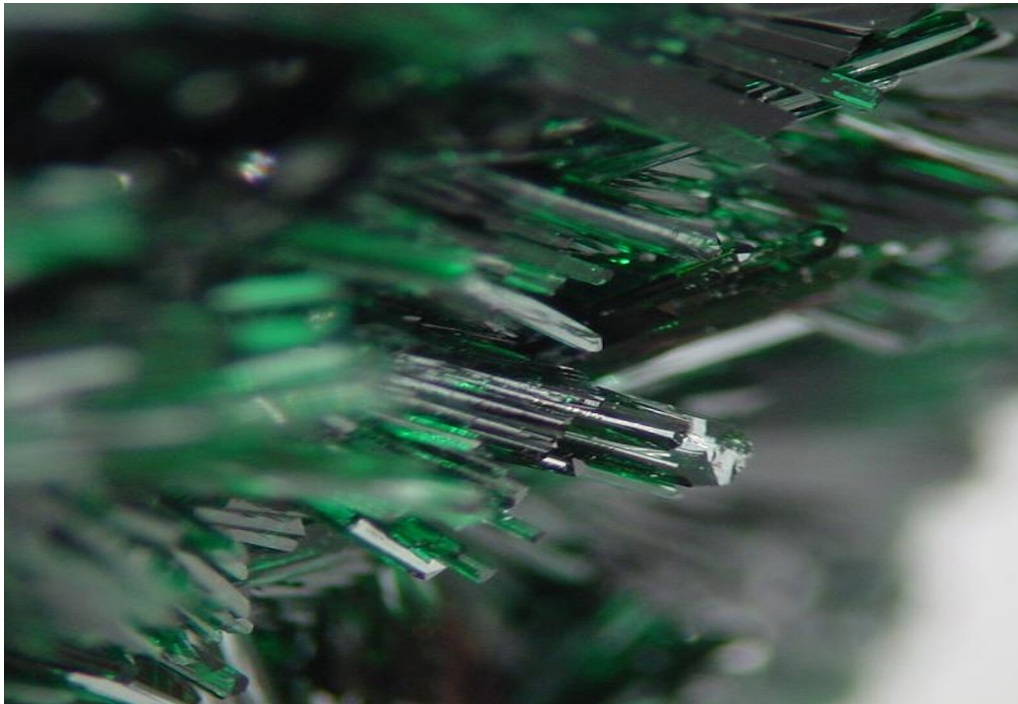
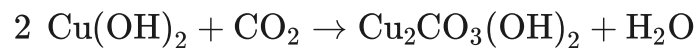
Hydrososole można otrzymać kilkoma metodami. Jedną z nich jest **reakcja zaobojętnienia** kwasów z zasadami zawierającymi w swojej budowie więcej niż jedną grupę wodorotlenową, czyli wodorotlenkami polihydroksylowymi.



Drugą metodą otrzymywania są reakcje soli z zasadą.



Ostatnią drogą otrzymywania hydrososoli są reakcje wodorotlenków z tlenkami kwasowymi.



Atakamit $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$

Źródło: Stefan Schorn, dostępny w internecie: pl.wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Występowanie i zastosowania hydrososoli

Hydrososól o nazwie heksaortofosforan diwodorotlenek dekawapnia ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) to inaczej minerał o potocznej nazwie „hydroksyapatyt”. Jest on składnikiem budulcowym zębów i kości. Występuje w stanie wolnym w przyrodzie.

Malachit to występujący w przyrodzie minerał z gromady węglanów. Jest to węglan wodorotlenek miedzi(II) o wzorze $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ z domieszkami tlenków wapnia, cynku i krzemu. Związek ten jest również jednym z głównych składników patyny (produkt korozji chemicznej miedzi i jej stopów). Nadaje jej zielonkawy odcień.



Malachit, $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Źródło: Sosnowski, dostępny w internecie: [wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/), licencja: CC BY-SA 4.0.

Magnezja biała to tetrawęglan diwodorotlenek pentamagnezu o wzorze $\text{Mg}_5(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_2$. Jest to trudno rozpuszczalny w wodzie biały proszek. Występuje w przyrodzie jako minerał. Znalazł zastosowanie jako wypełniacz do farb i składnik pudrów. W sporcie wykorzystywany jest przez atletów i wspinaczy. Zapobiega ślizganiu się spoconych dłoni.



Zwróć uwagę na dłonie wspinacza. Są one pokryte białym proszkiem, to właśnie magnezja, która zwiększa przyczepność podczas uprawiania wspinaczki.

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

Słownik

kation

(gr. *katin* „idący w dół”) jon o dodatnim ładunku elektrycznym

anion

(gr. *ánodos* „w górę”) jon o ujemnym ładunku elektrycznym

metale

(łac. *metallum*, gr. *métallon* „kopalnia”, „kruszec”) substancje odznaczające się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością

reakcja zobojętniania

reakcja chemiczna między kwasem a zasadą, której produktami są woda i sól – prowadzi do zmiany pH środowiska reakcji w kierunku odczynu obojętnego

Bibliografia

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

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Wykonano doświadczenia chemiczne, w których do roztworu wodorotlenku glinu, dodawano kwasu solnego w różnych stosunkach molowych (od 1 do 3). Zapoznaj się z grafiką poglądową, a następnie:

- opisz przewidywane obserwacje.
- napisz równania zachodzących reakcji chemicznych oraz podaj nazwy związków glinu, będących produktami tych reakcji.
- zaproponuj wnioski wynikające z wykonanych doświadczeń.

Po uzupełnieniu pustych pól zapoznaj się z odpowiedzią ukrytą w grafice interaktywnej pod doświadczeniem.

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

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

Grafika interaktywna

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

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

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

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

Ćwiczenie 1

Polecenie 2

Czy wiesz, że Statua Wolności wykonana w 1886 nie była zielona? Zapoznaj się z grafiką interaktywną, a następnie wykonaj ćwiczenia sprawdzające.




Patyna - grafika interaktywna.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., Bielański, A. "Podstawy chemii nieorganicznej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013; oraz korzystano z informacji dostępnych pod adresem: <https://www.goforworld.com/kolory-statuy-wolnosci/>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2

Zapisz równanie reakcji chemicznej obrazujące pokrywanie dachu miedzianego patyną.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Podobnie jak wodorosole, hydroksosole powstają w reakcjach, w których otrzymuje się sole obojętne, ale substraty muszą być użyte w innym stosunku stechiometrycznym.

Podaj wzór i nazwę soli powstałej w wyniku reakcji wodorotlenku magnezu z kwasem azotowym(V) zmieszanych ze sobą w stosunku molowym:

a) 1:1

b) 1:2

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłowe stwierdzenie. Możliwa jest więcej niż jedna poprawna odpowiedź.

- Magnezja biała to tetrawęglan diwodorek pentamagnezu. Jest to trudnorozpuszczalny w wodzie biały proszek.
- Reakcja zobojętniania to reakcja chemiczna prowadząca do zmiany pH środowiska reakcji w kierunku odczynu obojętnego.
- Malachit jest jednym z głównych składników patyny, czyli produktu korozji chemicznej miedzi i jej stopów. Nadaje jej rdzawy kolor.
- Hydroksyapatyt jest to hydroksosól występująca jako składnik budulcowy włosów i paznokci.

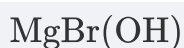
Ćwiczenie 3



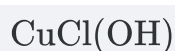
Połącz w pary nazwy hydroksosoli z ich wzorami.



węglan wodorotlenek miedzi(II)



chlorek diwodorotlenek glinu



chlorek wodorotlenek miedzi(II)



bromek wodorotlenek magnezu

Ćwiczenie 4



Źródło: Źródło: www.pl.wikipedia.org, Dider Descouens, licencja: CC BY-SA 3.0, Źródło: www.pl.wikipedia.org, Stefan Schorn, licencja: CC BY-SA 3.0, Źródło: www.wikipedia.org, Sosnowski, licencja: CC BY-SA 4.0.



Ćwiczenie 5



Spośród podanych poniżej wzorów wodorotlenków wybierz te, które utworzą hydroksosole: KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, a następnie podaj wzór wodorotlenków i nazwę dowolnej hydroksosoli, pochodzącej od każdego z wybranych wodorotlenków.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Pewna hydroksosól jest składnikiem budulcowym zębów i kości. Podaj jej wzór oraz nazwa systematyczną i potoczną.

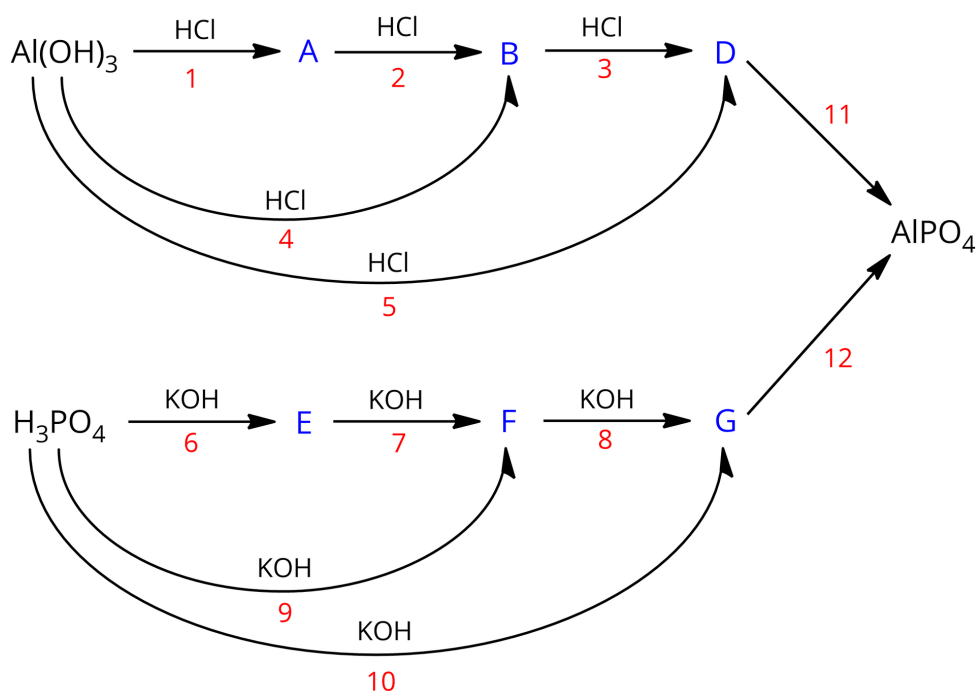
Odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Dany jest schemat reakcji:



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

- Ustal wzory związków A, B, D-G pisząc odpowiednie równania reakcji.
- Podaj nazwy systematyczne wszystkich substancji biorących udział w reakcjach 1-12.
- Określ typ wiązania w związku G oraz napisz wzór elektronowy związku G.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Miedziane dachy zabytkowych budowli pokryte są patyna (śniedzią). Przyjmuje się, że jej głównym składnikiem jest węglan diwodorotlenek miedzi(II). Zapisz równanie obrazujące powstawanie śniedzi wiedząc, że powstaje ona na skutek działania na metaliczną miedź tlenku węgla(IV), wilgoci oraz tlenu z powietrza.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Hydroksosole

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).

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).

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:

- wyjaśnia, czym są hydroksosole;
- porównuje pod względem budowy i właściwości hydroksosole i wodorosole;
- stosuje zasady tworzenia nazw hydroksosoli.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- z użyciem e-podręcznika;
- eksperyment chemiczny.

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;
- e-podręcznik;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: czy słyszeliście kiedykolwiek o takich minerałach, jak brazylianit oraz atakamit? Wiecie, co je łączy poza kolorem pięknej głębokiej zieleni? Jaki mają związek z chemią?
2. Prowadzący lekcję określa cel zajęć i informuje uczniów o ich planowanym przebiegu. Przedstawia kryteria sukcesu oraz podaje temat lekcji: „Hydroksosole”.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „hydroksosoli”.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj” i zapisują w zeszyte minimum pięć pytań do tekstu. Uwaga: każde z pytań musi rozpoczynać się od słowa „dlaczego”. Następnie spacerują po klasie i na znak umówionego dźwięku szukają kogoś do pary, zadają i odpowiadają na pytania sformułowane podczas czytania tekstu.
2. Praca z medium – przeprowadzenie doświadczeń wg schematów dołączonych do grafiki interaktywnej. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy tak, aby każda z nich przeprowadziła inne doświadczenie. Prowadzący zajęcia rozdaje uczniom szkło, sprzęt laboratoryjny i potrzebne odczynniki oraz przypomina o przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa podczas przeprowadzania eksperymentu. Uczniowie obserwują zmiany podczas przebiegu eksperymentu, zapisują je w dzienniczku elektronicznym oraz zapisują równania reakcji chemicznych i podają nazwy produktów przeprowadzonych reakcji.
3. Po zakończeniu eksperymentów chętni liderzy grup na forum klasy omawiają efekty pracy grupy. W przypadku błędów trwa dyskusja, nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie i na koniec podsumowuje pracę uczniów.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza stan wiedzy uczniów po przeprowadzonej lekcji zadając przykładowe pytania: jak powstają hydroksosole? Jaką mają budowę? W jaki sposób tworzy się nazwy systematyczne hydroksosoli? Które wodorotlenki mogą utworzyć hydroksosole?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - o Przypomniałem/łam sobie, że...
 - o Co było dla mnie łatwe...
 - o Czego się nauczyłem/łam...
 - o 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): jak powstają hydroksosole? Jaką mają budowę? W jaki sposób tworzy się nazwy systematyczne hydroksosoli? Które wodorotlenki mogą utworzyć hydroksosole?
2. Karta charakterystyk substancji chemicznych.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

„Grafikę interaktywną” uczniowie mogą wykorzystać podczas przygotowywania się do zajęć.