



Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH

Substancje chemiczne otaczają nas na co dzień. Dobrym tego przykładem jest folia aluminiowa, która składa się z glinu.

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

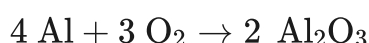
Bardzo często nie zdajemy sobie sprawy, że z chemią mamy kontakt codziennie. Czy wiesz, czym jest folia aluminiowa (popularne sreberko), w którą masz zapakowane kanapki? To znany Ci z lekcji chemii glin. Innym pierwiastkiem, który ma ogromny wpływ na Twoje życie, jest cynk. Przy jego niedoborze w organizmie, system odpornościowy jest osłabiony, a więc łatwiej o złapanie infekcji. Ponadto jego niedoborowi towarzyszy wypadanie włosów, łamanie paznokci, problemy skórne czy też kłopoty z koncentracją. W tym rozdziale skupimy się na reakcji tych dwóch, jakże ważnych pierwiastków, z wodorotlenkiem sodu.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, jak zachodzi reakcja pomiędzy glinem a wodnym roztworem wodorotlenkiem sodu.
- Wyjaśnisz, jak zachodzi reakcja pomiędzy cynkiem a wodnym roztworem wodorotlenkiem sodu.
- Zapiszesz równanie reakcji glinu oraz cynku z wodnym roztworem wodorotlenkiem sodu.

Reakcja glinu z wodnym roztworem wodorotlenku sodu

Glin to trzeci najbardziej rozpowszechniony pierwiastek w skorupie ziemskiej (zaraz po tlenie i krzemie). W układzie okresowym leży w 13. grupie i 3. okresie. Jest aktywny chemicznie. Pod wpływem tlenu z powietrza ulega **pasywacji**, czyli pokrywa się cienką warstwą tlenku Al_2O_3 .

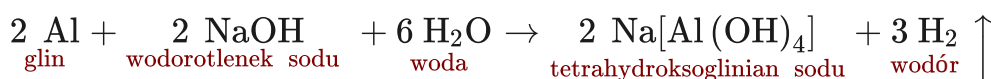


Glin reaguje zarówno z kwasami, jak i wodnymi roztworami wodorotlenków. Może tworzyć związki kompleksowe. Jego **liczba koordynacyjna** wynosi 4 oraz 6.

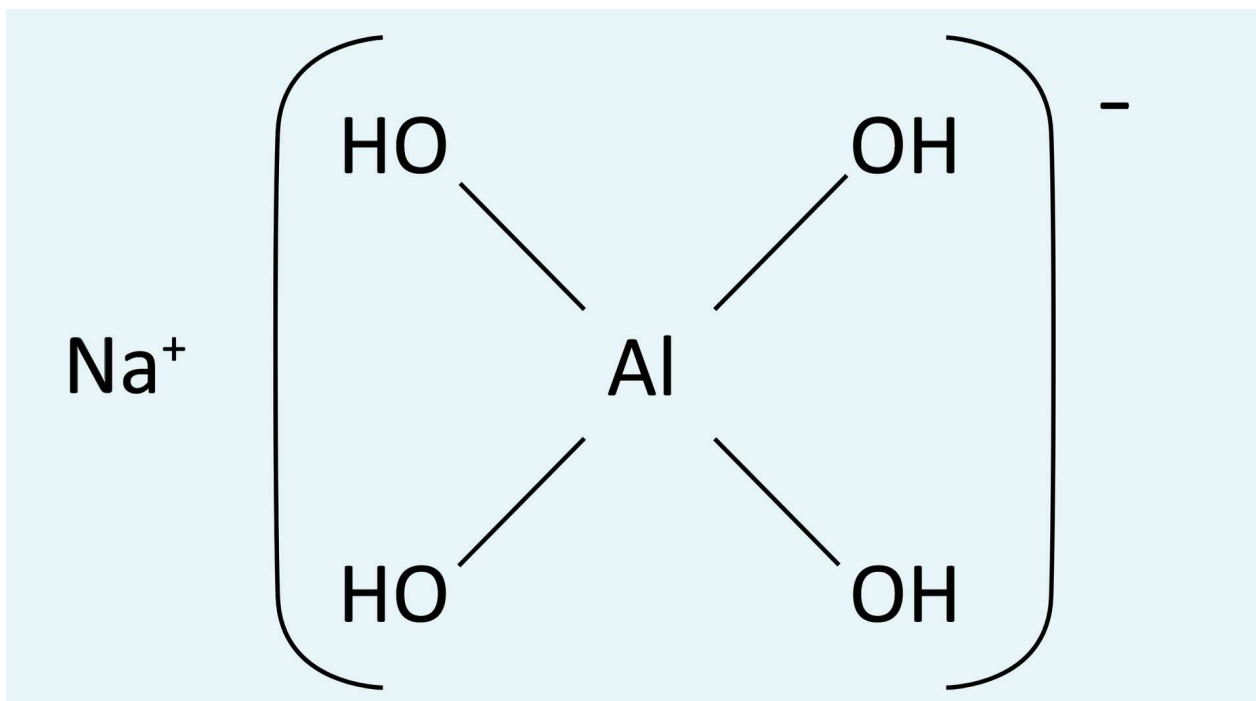
Ciekawostka

Atom glinu posiada trzy elektrony walencyjne na podpowłokach $3s$ oraz $3p$. Zatem kation Al^{3+} nie posiada na tych podpowłokach żadnego elektronu – są one zatem puste. Te puste podpowłoki mogą stać się akceptorami wolnych par elektronowych pochodzących od jonów OH^- . Jako że łącznie te podpowłoki zbudowane są z 4 orbitali: jednego orbitalu typu s oraz trzech orbitali typu p , stąd kation glinu może utworzyć cztery wiązania donorowo-akceptorowe, więc jego liczba koordynacyjna wynosi 4. Jest również możliwe, aby kation glinu posiadał liczbę koordynacyjną równą 6, np. w akwakompleksach – $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ – w tym przypadku dochodzi do hybrydyzacji orbitali typu s , p oraz dwóch typu d , w wyniku czego powstaje 6 pustych orbitali o jednakowej energii.

Rozpatrzmy reakcję glinu z roztworem wodnym wodorotlenku sodu.



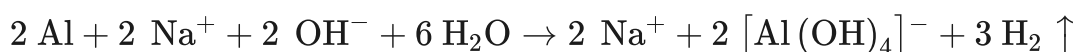
Reakcji tej towarzyszy wydzielanie się ciepła – jest to **reakcja egzotermiczna**. Dzięki reakcji glinu z roztworem wodnym wodorotlenku sodu powstaje wodór oraz związek kompleksowy – tetrahydroksoglinian sodu.



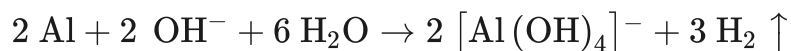
Struktura tetrahydroksoglinianu sodu; liczba koordynacyjna $Lk = 4$

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

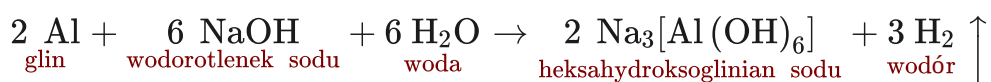
Zapis jonowy tej reakcji jest następujący:



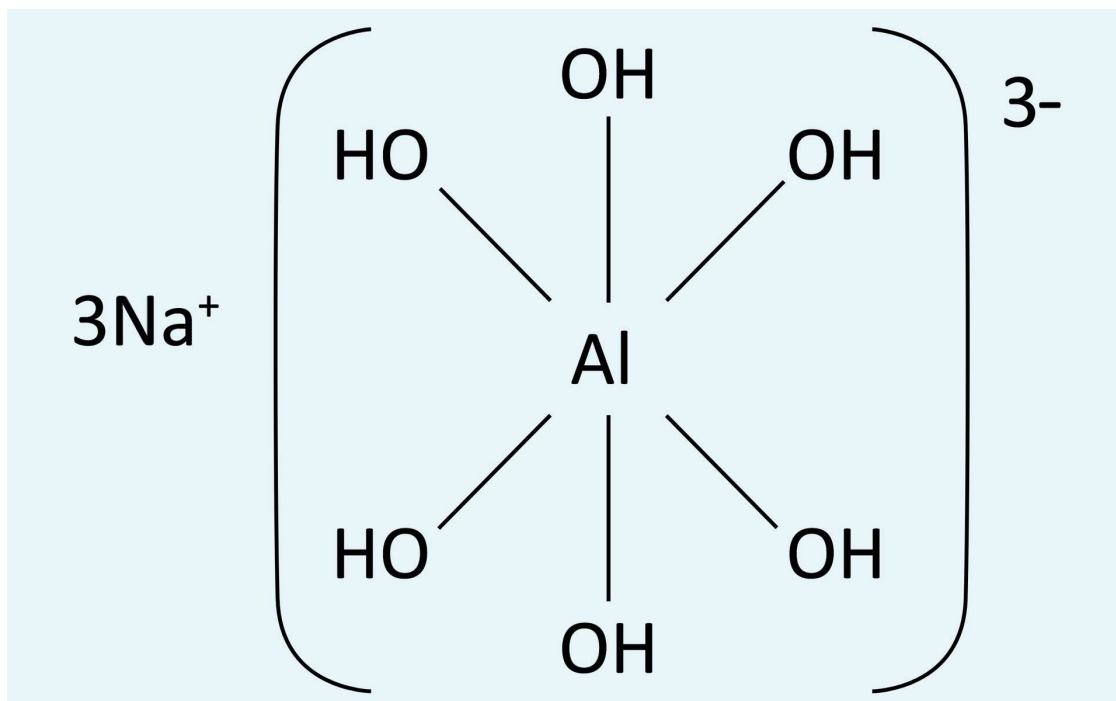
Po skróceniu jonów, znajdujących się po obu stronach równania, zapis jonowy skrócony ma postać:



Reakcja ta może przebiegać z wytworzeniem związku koordynacyjnego o liczbie koordynacyjnej równej 6. Zgodnie z równaniem:



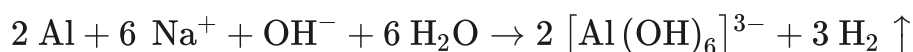
Towarzyszy temu również wydzielenie ciepła. W reakcji glinu z roztworem wodnym wodorotlenku sodu powstaje wodór oraz związek kompleksowy – heksahydroksoglinian sodu.



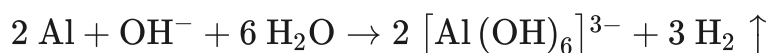
Struktura heksahydroksoglinianu sodu; liczba koordynacyjna $Lk = 6$

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

Zapis jonowy tej reakcji jest następujący:

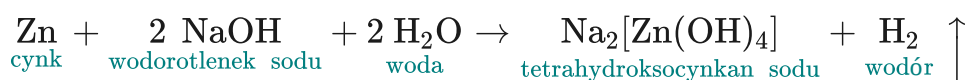


Po skróceniu jonów, znajdujących się po obu stronach równania, zapis jonowy skrócony ma postać:

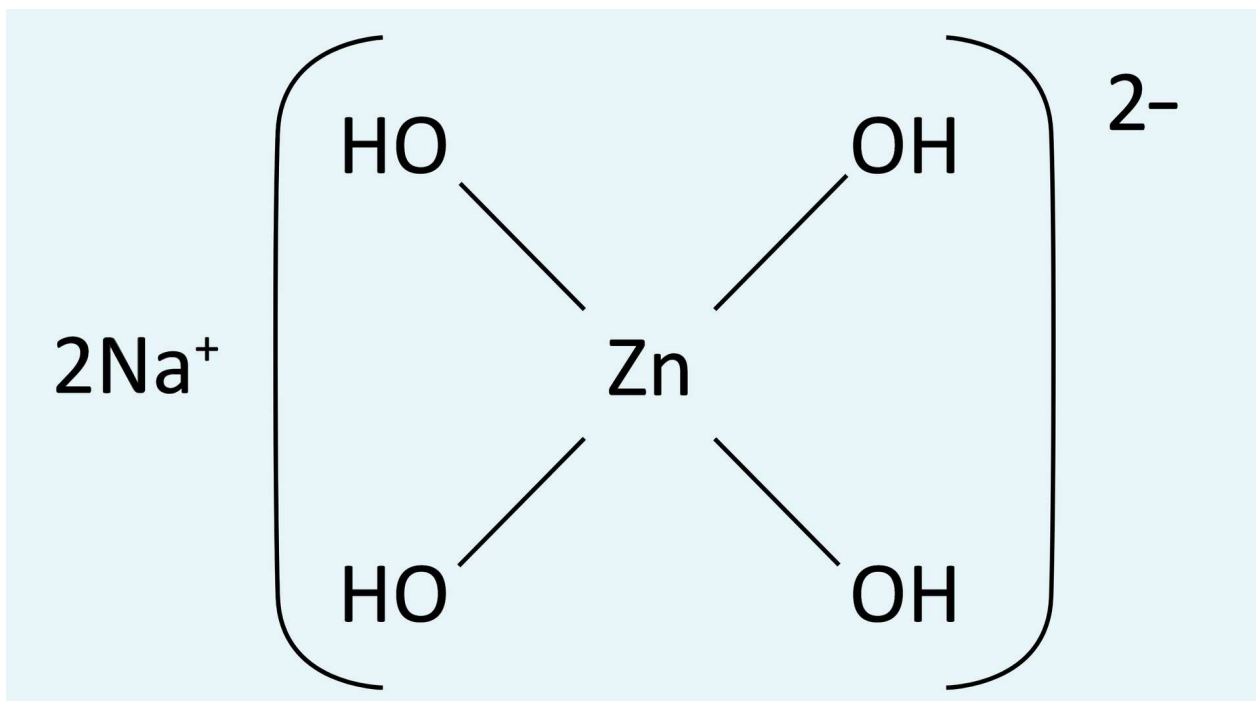


Reakcja cynku z wodnym roztworem wodorotlenku sodu

Cynk to bardzo ważny pierwiastek w naszym organizmie. W przypadku jego niedoboru dochodzi do problemów z odpornością i koncentracją. W układzie okresowym leży w 12. grupie i 4. okresie. Cynk reaguje zarówno z kwasami, jak i wodorotlenkami. Może tworzyć związki kompleksowe. Jego liczba koordynacyjna wynosi 4. Rozpatrzmy reakcję cynku z roztworem wodnym wodorotlenku sodu.



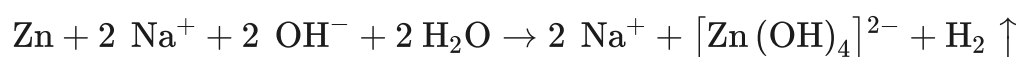
W reakcji cynku z gorącym roztworem wodorotlenku sodu powstaje wodór oraz związek kompleksowy – tetrahydroksocynkan sodu.



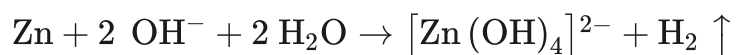
Struktura tetrahydroksocynkanu sodu; liczba koordynacyjna $Lk = 4$

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

Zapis jonowy tej reakcji jest następujący:



Po skróceniu jonów, znajdujących się po obu stronach równania, zapis jonowy skrócony ma postać:



Ciekawostka



Cynk występuje m.in. w jajkach i nabiale.

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

Cynk jest pierwiastkiem biorącym udział w wielu procesach życiowych. Jest składnikiem enzymów, które odpowiadają za metabolizm tłuszczów, węglowodanów i białek. Poprawia też pracę mózgu i koncentrację. Oprócz tego wzmacnia procesy gojenia się ran. Niedobór tego pierwiastka w organizmie może prowadzić do poważnych zaburzeń. Można go znaleźć w wielu produktach spożywczych, takich jak mięso, ryby, wątróbka, nabiał, rośliny strączkowe, jaja, kielki pszenne i wiele innych.

Słownik

amfoteryczność

zdolność związku chemicznego do reakcji zarówno z kwasami, jak i zasadami

liczba koordynacyjna

liczba atomów z wolną parą elektronową przyłączonych bezpośrednio do atomu centralnego kompleksu

ligand

atom, cząsteczka lub jon, przyłączone bezpośrednio do atomu lub kationu centralnego w związku kompleksowym

reakcja egzotermiczna

w trakcie tej reakcji wydzielą się ciepło

pasywacja

pokrywanie powierzchni metalu cienką warstwą związku (tlenkiem), zapobiegające dalszemu utlenianiu

Bibliografia

Bieleński A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

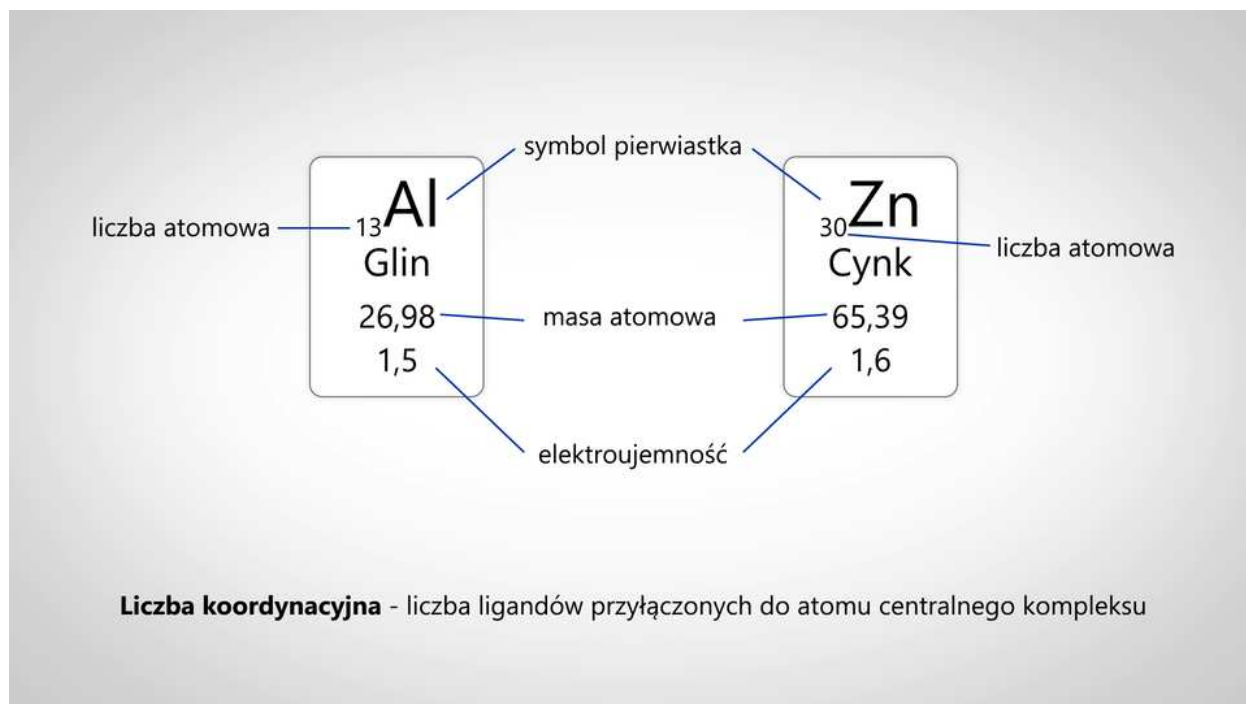
Jelińska-Kazimierczuk M., Megiel E., *Teraz matura. Chemia. Vademecum*, Warszawa 2018.

Litwin M., Styska-Włazło S., Szymońska J., *To jest chemia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2012.

Film samouczek

Polecenie 1

Czy wiesz, jakie związki kompleksowe glinu oraz cynku można otrzymać w reakcji z wodnym roztworem wodorotlenku sodu? Jak zbudowane są takie związki kompleksowe? Zapoznaj się z filmem samouczkiem, a następnie sprawdź swoją wiedzę rozwiązując poniższe zadania.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DalBEqDqZ>

Film samouczek pt. „Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., Agata Krzak, Krystyna Tesak, licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału – przedstawia reakcję glinu i cynku z wodorotlenkiem sodu.

Ćwiczenie 1

Zaznacz, jaką liczbę koordynacyjną ma atom centralny danych związków kompleksowych:

$\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ oraz $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.

☐ 4 i 6

☐ 6 i 4

☐ 4 i 4

☐ 6 i 8

Ćwiczenie 2

Zaznacz, który zapis równania otrzymywania kompleksu tetrahydroksyglinianu sodu jest poprawny.

☐ $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3 \text{H}_2 \uparrow$

☐ $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2 \uparrow$

☐ $2 \text{Al} + 6 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3 \text{H}_2 \uparrow$

☐ $2 \text{Al} + 6 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2 \uparrow$

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



W jakiej grupie, w układzie okresowym pierwiastków, położony jest glin, a w jakiej cynk?
Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ grupa 2. i 5.

☐ grupa 3. i 4.

☐ grupa 3. i 12.

☐ grupa 13. i 12.

☐ grupa 2. i 3.

Ćwiczenie 2



Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Cynk tworzy związki kompleksowe o liczbie koordynacyjnej:

☐ 1

☐ 6

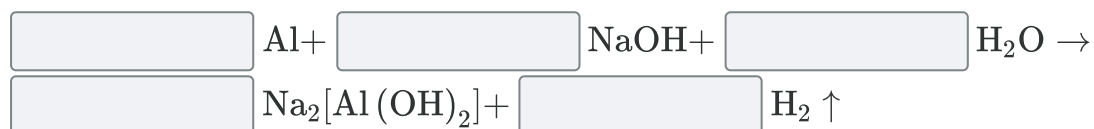
☐ 4

☐ 3

Ćwiczenie 3



Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższej reakcji.



Ćwiczenie 4



Uzupełnij poniższe zdania.

Glin to pierwiastek chemicznie. Ulega on procesowi pasywacji. To znaczy, że pod wpływem z powietrza pokrywa się cienką warstwą .

Reakcja ta przebiega następująco:



tlenku azotu 4 2 aktywny 5 C 3 5 6 Al N 2
dwutlenku węgla azotu 3 tlenu 6 4 tlenku węgla tlenku glinu
słabo aktywny nieaktywny

Ćwiczenie 5



Jeżeli do glinu dodamy:

1. kwasu solnego;
 2. roztwór wodorotlenku sodu;
 3. nadmiaru roztworu wodorotlenku sodu;
- to związki o jakich wzorach chemicznych otrzymamy? Zapisz prawidłowe odpowiedzi.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Jeżeli do glinu dodamy:

1. kwasu solnego,
 2. roztwór wodorotlenku sodu,
 3. nadmiaru roztworu wodorotlenku sodu,
- to związki o jakich nazwach otrzymamy? Zapisz prawidłowe odpowiedzi.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Dlaczego anion heksahydrosoglinianowy ma ładunek 3-? Odpowiedź uzasadnij.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaproponuj doświadczenie, w którym otrzymasz tetrahydroksocynkan sodu. Zapisz równanie reakcji.

Potrzebny sprzęt i odczynniki:

Przebieg doświadczenia:

Równanie reakcji:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH

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:

- wyjaśnia, jak zachodzi reakcja pomiędzy cynkiem/glinem a wodorotlenkiem sodu;
- pisze równania reakcji glinu oraz cynku z wodorotlenkiem sodu;
- projektuje doświadczenie reakcji cynku i glinu z wodorotlenkiem sodu.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- film samouczek;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- eksperyment chemiczny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: gdzie w życiu codziennym spotyka się glin i cynk?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół właściwości glinu i cynku.
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. Nauczyciel wyświetla film samouczek na tablicy interaktywnej dla wszystkich uczniów, po czym następuje podsumowanie filmu w kontekście: jakie produkty powstają w reakcji glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH.

2. Nauczyciel dzieli uczestników w pary. Ich zadaniem jest rozwiązanie polecenia do materiału bazowego. Następne wybrane osoby prezentują wyniki pracy na forum. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów i wyjaśnia uczniom zaistniałe niezrozumiałe kwestie.
3. Doświadczenie chemiczne – „Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH” – zgodnie z instrukcją zamieszczoną w e-materiale (doświadczenie 1). Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje karty pracy. Uczniowie wybierają odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne i przeprowadzają eksperyment. Samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, ustalają równanie przeprowadzonej reakcji (reakcję chemiczną w formie cząsteczkowej, jonowej), wszystko zapisują w kartach pracy. Liderzy prezentują wyniki pracy grupowej na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje pod względem poprawności merytorycznej wypowiedzi uczniów.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania:
 - Jakie są produkty reakcji pomiędzy glinem a wodorotlenkiem sodu? Czy jest to reakcja egzo-, czy endotermiczna?
 - Jakie są produkty reakcji pomiędzy cynkiem a wodorotlenkiem sodu?
 - Na co trzeba zwrócić uwagę, przy wykonywaniu tych reakcji?
2. Na koniec lekcji nauczyciel prosi uczniów o uzupełnienie w ich portfolio następujących zdań:
 - Dziś nauczyłem/łam się, że...
 - Łatwe było dla mnie...
 - Trudności sprawiło mi...
 - Zaskoczyło mnie...
 - Przypomniałem/łam sobie, że

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – sprawdź się.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być użyty jako forma utrwalająca w podsumowaniu lekcji lub jako forma wprowadzająca przed przystąpieniem do wykonywanych zadań czy przygotowywania się ucznia do lekcji/sprawdzianu. Również uczniowie nieobecni na lekcji mogą wykorzystać to medium do samodoskonalenia.

Materiały pomocnicze

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

- Jakie są produkty reakcji pomiędzy glinem a wodorotlenkiem sodu? Czy jest to reakcja egzo-, czy endotermiczna?
- Jakie są produkty reakcji pomiędzy cynkiem a wodorotlenkiem sodu?
- Na co trzeba zwrócić uwagę, przy wykonywaniu tych reakcji?

2. Doświadczenie – „Reakcja glinu i cynku z wodnym roztworem NaOH”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: kolby płaskodenne, łyżeczki.

Odczynniki chemiczne: woda destylowana, wodorotlenek sodu/kret do kanalizacji, glin metaliczny (folia aluminiowa), cynk metaliczny.

Instrukcja wykonania:

- Sporządź roztwór wodorotlenku sodu w kolbie płaskodennej i umieść kawałek zwiniętej folii aluminiowej lub cynku.
- Obserwuj zmiany.
- Przyłóż zapalone łuczywko do wylotu kolby.
- Obserwuj zmiany.

3. Karta charakterystyki wodorotlenku sodu.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 72.67 KB w języku polskim