



Czy berylowce reagują z tlenem?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Mapa pojęć
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Czy berylowce reagują z tlenem?

Kolory sztucznych ogni pochodzą od jonów metali. Na przykład związki strontu mają kolor czerwony.

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

Berylowce – metale 2. grupy układu okresowego uznawane są za metale aktywne. Chociaż mniej aktywne od litowców. Czy ich aktywność przejawia się w reakcjach z tlenem? Czy wszystkie berylowce reagują w podobny sposób?

Twoje cele

- Scharakteryzujesz właściwości berylowców na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków.
- Wyjaśnisz, jak reagują berylowce z tlenem i zapiszesz odpowiednie równania reakcji.
- Objaśnisz, jakim rodzajem związku jest tetrahydroksoberylan sodu.
- Wskażesz jon centralny i ligandy w jego cząsteczce.
- Wyjaśnisz, czym są związki koordynacyjne.

Przeczytaj

Które pierwiastki należą do berylowców?

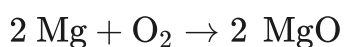
Metale grupy 2. układu okresowego: beryl, magnez, wapń, stront, bar i rad zaliczamy do berylowców. Wszystkie berylowce są aktywnymi metalami (choć mniej niż litowce) i ich aktywność rośnie wraz ze wzrostem liczby atomowej. W przyrodzie występują wyłącznie w postaci związków, jako składniki skał i minerałów.



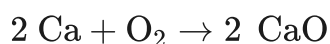
Spalanie magnezu w powietrzu

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

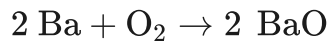
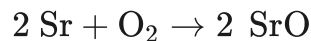
Magnez spala się nawet w powietrzu, dając białe, jaskrawe światło. W wyniku tej reakcji tworzy się tlenek magnezu. W czystym tlenie reakcja ta przebiega intensywniej, czego efektem jest oślepiające białe światło. Wióry metalicznego magnezu w powietrzu przez długi czas zachowują połysk.



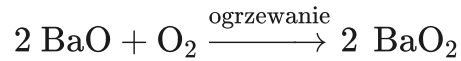
Wapń jest bardziej aktywny, łatwo reaguje z tlenem z powietrza i musi być przechowywany pod naftą lub w atmosferze argonu.



Jeszcze bardziej reaktywne są stront i bar. Czyste mogą zapalić się w powietrzu.

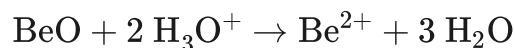


Bar i stront, oprócz tlenków, tworzą także nadtlenki BaO_2 i SrO_2 .

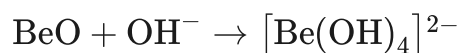


Właściwości tlenków berylowców

Tlenek berylu ma charakter amfoteryczny. W reakcji z kwasami tworzy sole, w których beryl jest kationem:



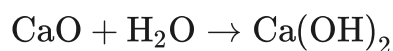
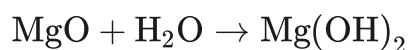
Z zasadami tworzy sole, w których beryl wchodzi w skład anionu:



Produktem reakcji jest **anion tetrahydroksoberylowy**.

Tlenki pozostałych berylowców mają charakter zasadowy. W reakcji z wodą tworzą wodorotlenki:

Przykład 1



Dla zainteresowanych

Jon tetrahydroksoberylowy $[\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$ jest jonem **kompleksowym**.

Jego jodem centralnym jest Be^{2+} , który jest otoczony przez cztery jony OH^- będące ligandami. Pomiędzy jodem centralnym a ligandami tworzą się wiązania koordynacyjne. Atom centralny jest akceptorem pary elektronowej, a ligand donorem. Liczba koordynacyjna wynosi 4, co oznacza, że atom centralny otoczony jest czterema ligandami.

Ciekawostka



Zabarwienie płomienia podczas spalania próbki zawierającej jony strontu

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

W wysokiej temperaturze pary roztworów soli berylowców barwią płomień charakterystycznym kolorem. Na przykład jony Sr^{2+} barwią płomień na kolor karminowoczerwony. Związki te wykorzystywane są do produkcji sztucznych ogni.

Słownik

tlenki

związki tlenu z innymi pierwiastkami

nadtlenki

związki aktywnych pierwiastków z tlenem, w których tlen występuje na –I stopniu utlenienia, na przykład BaO_2

związki kompleksowe

związki, w których atom centralny (jon metalu) będący akceptorem par elektronowych, jest otoczony ligandami (donorami par elektronowych), na przykład $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.

Bibliografia

Biełański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, rozdz. 25, Warszawa 1987.

Czerwińska A., Jelińska-Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K. *Chemia 1*, s. 210-240, Warszawa 2002.

Litwin M., Styka-Włazła Sz., Szymońska J., *Chemia ogólna i nieorganiczna, Podręcznik dla liceum*, cz. 1, s. 241-252, Warszawa 2004.

Mapa pojęć

Polecenie 1

Czy znasz ogólny zapis równania reakcji chemicznej pomiędzy berylowcami a tlenem? W którym kierunku wzrasta aktywność chemiczna berylowców? Jakie są zastosowania tlenków pierwiastków II grupy układu okresowego? Przeanalizuj mapę pojęć dotyczącą tlenków berylowców i ich zastosowań, a następnie **stwórz na jej podstawie własną mapę pojęć** zawierającą nazwę, charakter chemiczny oraz zastosowania odpowiednich tlenków berylowców. Kolejno przejdź do wykonania ćwiczeń sprawdzających.

Zastosowania tlenków berylowców

Źródło: GroMar Sp. z o.o., na podstawie Bielański, A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013; oraz K.D. Sharma, *Inorganic Chemistry Book*, 3 ed., 2015, ISBN: 978-93-272-4756-5, licencja: CC BY-SA 3.0.

Stwórz własną mapę pojęć

Ćwiczenie 1

Jakie informacje, dotyczące konfiguracji elektronowej berylowców, można odczytać z układu okresowego pierwiastków chemicznych?

Odpowiedź:

Uzupełnij

Ćwiczenie 2

Jakie informacje o reaktywności berylowców można odczytać z układu okresowego pierwiastków chemicznych?

Odpowiedź:

Uzupełnij

Ćwiczenie 3

Przyporządkuj tlenki berylowców do ich najważniejszych zastosowań.

Stanowi niezbędny składnik używany w procesie wytwarzania stali tlenowej (BOS)., Stosowany jako ceramika strukturalna do wysokowydajnych urządzeń mikrofalowych, lamp próżniowych, magnetronów i laserów gazowych., Stanowi źródło czystego tlenu poprzez fluktuację ciepła (proces Brina)., W lampach katodowych, które wchodzi w skład telewizorów kolorowych i innych urządzeń zawierające kolorowe lampy katodowe, znajduje się około 8% wagowych tego tlenku., Stanowi ceniony materiał ogniotrwały.

BeO	
MgO	
CaO	
SrO	
BaO	

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Tlenek berylu ma charakter amfoteryczny. Tlenki pozostałych berylowców mają charakter:

kwasowy.

amfoteryczny.

zasadowy.

Ćwiczenie 2



Spośród podanych poniżej pierwiastków wybierz ten, którego jon prosty ma konfigurację elektronową neonu.

beryl

magnez

wapń

stront

bar

Ćwiczenie 3



Które określenie na temat właściwości berylowców jest prawdziwe? Zaznacz w tabeli prawdę lub fałsz.

Zdanie	Prawda	Fałsz
W miarę wzrostu masy atomowej rośnie aktywność chemiczna pierwiastków w grupie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W miarę wzrostu masy atomowej maleje charakter zasadowy tlenków.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektroujemność pierwiastków w grupie wzrasta wraz ze wzrostem masy atomowej.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W miarę wzrostu masy atomowej maleje aktywność chemiczna pierwiastków w grupie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 4



Wyjaśnij, jak zmienia się w obrębie grupy reaktywność berylowców wobec tlenu oraz uzasadnij, dlaczego tak się dzieje.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Roztwór wodny tlenku jednego z berylowców powoduje zmianę barwy papierka uniwersalnego na granatową. Tlenek ten ma masę molową $103 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Podaj wzór tego tlenku i jego nazwę.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Przeprowadzono reakcję spalania magnezu w tlenie. Produkt spalania rozpuszczono w całości w 100 cm^3 wody. Wytrącił się biały osad. Po odsączeniu i wysuszeniu próbkę zważono. Masa wynosiła $2,90\text{ g}$. Ile gramów magnezu spalono? Wynik podaj z dokładnością do $0,01\text{ g}$.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Zapisz cząsteczkowe równania reakcji, które potwierdzą właściwości zasadowe tlenku wapnia i amfoteryczne tlenku berylu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenie, w którym potwierdzisz właściwości amfoteryczne tlenku berylu. Narysuj schemat doświadczenia. Opisz przewidywane obserwacje. Nazwij produkty zaproponowanych reakcji.

Schemat doświadczenia:

Schemat narysuj w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Obserwacje:

Wnioski:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Florek, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Czy berylowce reagują z tlenem?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) oraz stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) (dla Al, Fe, Cu, Ag).

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:

- charakteryzuje właściwości berylowców na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków;
- objaśnia, jak reagują berylowce z tlenem i pisze odpowiednie równania reakcji;
- wyjaśnia, jakim rodzajem związku jest tetrahydroksoberylan sodu, wskazuje jon centralny i ligandy w jego cząsteczce;
- wyjaśnia, czym są związki koordynacyjne.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;;
- mapy myśli;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- eksperyment chemiczny;
- technika zdań podsumowujących.

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 zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytanie: „Jakie wnioski wynikają z informacji o tlenie, które można odczytać w układzie okresowym pierwiastków i zachowaniu się tlenu wobec innych pierwiastków”?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: czy wszystkie berylowce reagują w podobny sposób z tlenem?
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. Eksperyment chemiczny (pokaz uczniowski) – „Spalanie magnezu w tlenie”. Nauczyciel wybiera ucznia do roli asystenta, przeprowadzającego pokaz uczniowski wg instrukcji zawartej w materiałach pomocniczych. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę. Uczeń wybiera

odpowiedni sprzęt i odczynniki chemiczne znajdujące się na stole laboratoryjnym, a następnie przeprowadza eksperyment. Pozostali uczniowie rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równanie reakcji chemicznej, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym.

2. Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji chemicznych powstawania tlenków. Uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują przykłady równań reakcji. Zapisują również równanie reakcji tlenku berylu z zasadami - wyjaśniają związek kompleksowy berylu.
3. Nauczyciel odsyła uczniów do mapy pojęciowej zawartej w e-materiale. Uczniowie analizują badanie reaktywności berylowców z tlenem oraz wykonują zawarte w medium ćwiczenia. Chętni uczniowie na forum proponują propozycje rozwiązań. Pozostali uczniowie weryfikują ich poprawność.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% zaznaczają cenkami w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?
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 nauczyłam/łem się...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Mapa pojęciowa może być wykorzystana w fazie przygotowywania się uczniów przed lekcją, przed sprawdzianem.

Materiały pomocnicze:

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

- Który pierwiastek spośród berylowców tworzy związek kompleksowy?
- Jak spala się magnez w tlenie?
- Które pierwiastki spośród berylowców tworzą nadtlarki?
- Jak się przedstawia reaktywność chemiczna berylowców?

2. Doświadczenie chemiczne „Spalanie magnezu w tlenie”

Szkoło i sprzęt laboratoryjny: kolb stożkowa, szczypce metalowe, zapalki/zapalniczka, palnik.

Odczynniki chemiczne: wióry magnezowe, tlen.

Instrukcja wykonania:

- Wióry magnezowe umieść na w szczypcach metalowych i zapal w płomieniu palnika, a następnie przenieś do kolby z tlenem, obserwuj zmiany.

3. Karta charakterystyki substancji.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 54.73 KB w języku polskim