



Badanie charakteru chemicznego tlenków

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Wirtualne laboratorium - I
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Badanie charakteru chemicznego tlenków

Aby zbadać charakter chemiczny tlenków niezbędne jest przeprowadzenie ich reakcji z mocnym kwasem oraz mocną zasadą (wodnym roztworem wodorotlenku).

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

Tlenki wykazują różny charakter chemiczny. Jak określamy charakter chemiczny? W jaki sposób można podzielić tlenki względem niego? Jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne wykazujące charakter chemiczny danego tlenku? Na te pytania znajdziesz odpowiedź w tym materiale.

Twoje cele

- Zaklasyfikujesz dany tlenek ze względu na jego charakter chemiczny do danej grupy (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny).
- Zaplanujesz doświadczenie chemiczne, w którym zbadasz charakter chemiczny tlenków.
- Określisz charakter chemiczny tlenku na podstawie obserwacji, wyników z danego doświadczenia.

Przeczytaj

Jaki charakter mogą wykazywać tlenki?

Tlenki mogą wykazywać charakter kwasowy, zasadowy, amfoteryczny lub obojętny. Takie tlenki nazywa się kolejno: kwasowymi, zasadowymi, amfoterycznymi lub obojętnymi. Aby określić, jaki charakter chemiczny wykazuje dany tlenek, należy sprawdzić czy dany tlenek reaguje z kwasem oraz czy reaguje z wodnym roztworem wodorotlenku.

Pamiętaj, że charakter chemiczny tlenku określa nam jego zachowanie wobec zasad i kwasów, nie zaś np. wody czy innych tlenków. Nie mniej jednak i tutaj znajdziemy pewną prawidłowość, np. tlenki kwasotwórcze, a więc reagujące z wodą z wytworzeniem kwasów, mają również charakter kwasowy, a więc reagują z zasadami a nie reagują z kwasami. Jednak nie zawsze działa to w drugą stronę, tzn. nie każdy tlenek kwasowy jest jednocześnie tlenkiem kwasotwórczym, np. SiO_2 . Podobnie ma się rzecz w przypadku tlenków zasadowych. Wszystkie tlenki zasadowotwórcze, a więc te reagujące z wodą z wytworzeniem zasad, wykazują charakter zasadowy, ale nie wszystkie tlenki zasadowe są jednocześnie zasadowotwórcze, np. CrO i MnO mimo zasadowego charakteru są obojętne wobec wody. Poniżej przedstawiono graf ilustrujący podział tlenków ze względu na charakter chemiczny.

Mapa pojęciowa pt. „Charakter chemiczny tlenków”.

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

Tlenki kwasowe

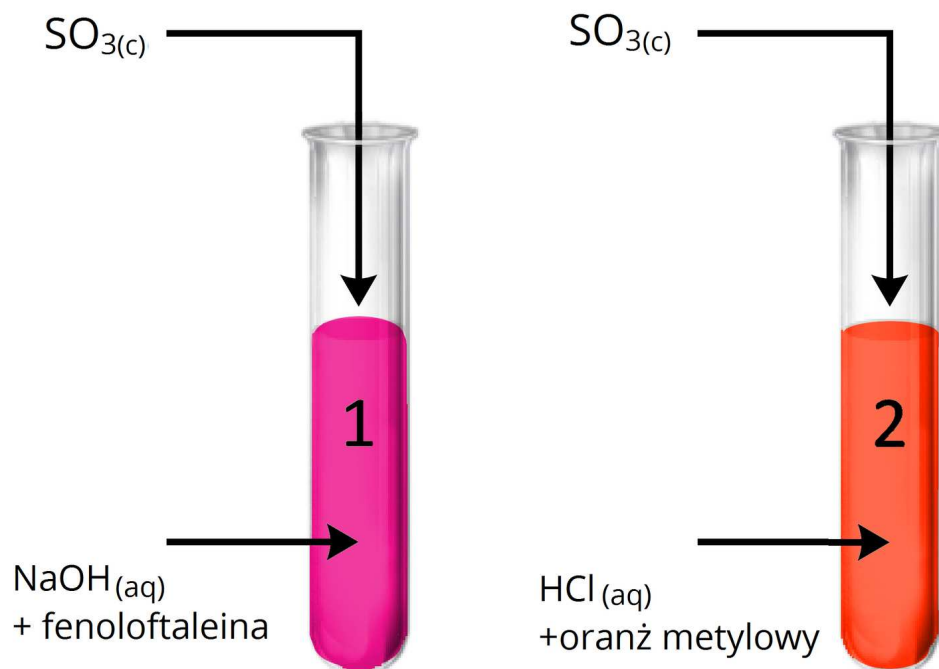
Są to tlenki niemetali oraz tlenki niektórych metali, które reagują z wodnymi roztworami wodorotlenków, a nie reagują z kwasami.

Tlenki kwasowe pierwiastków		
bloku <i>s</i>	bloku <i>p</i>	bloku <i>d</i>
brak	<ul style="list-style-type: none"> - B₂O₃ - CO₂ - SiO₂ - GeO - N₂O₅ - NO₂ - N₂O₃ - P₄O₁₀ - P₄O₆ - As₂O₅ - Bi₂O₅ - SO₂ - SeO₃ - SeO₂ - TeO₃ - Cl₂O₇ - ClO₃ - Cl₂O - BrO₂ - Br₂O - I₂O₅ 	<ul style="list-style-type: none"> - CrO₃ - Mn₂O₇ - MnO₃

W reakcjach tlenków kwasowych z roztworami wodorotlenków powstaje sól i woda. Reakcję tą można zapisać w sposób ogólny jako:



Doświadczenie: Badanie charakteru chemicznego tlenku siarki(VI).



Schemat doświadczenia

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

Obserwacje:

Probówka 1: Malinowy roztwór uległ odbarwieniu.

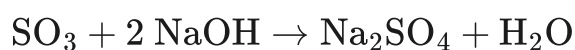
Probówka 2: Brak widocznych objawów reakcji.

Wniosek:

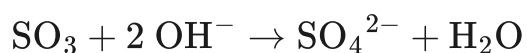
Tlenek siarki(VI) jest tlenkiem kwasowym, ponieważ reaguje z zasadą (wodnym roztworem wodorotlenku), a nie reaguje z kwasem.

Równanie reakcji chemicznej z zasadą:

- W formie cząsteczkowej:



- W formie jonowej – skróconej:



Równanie reakcji chemicznej z kwasem:



Tlenki zasadowe

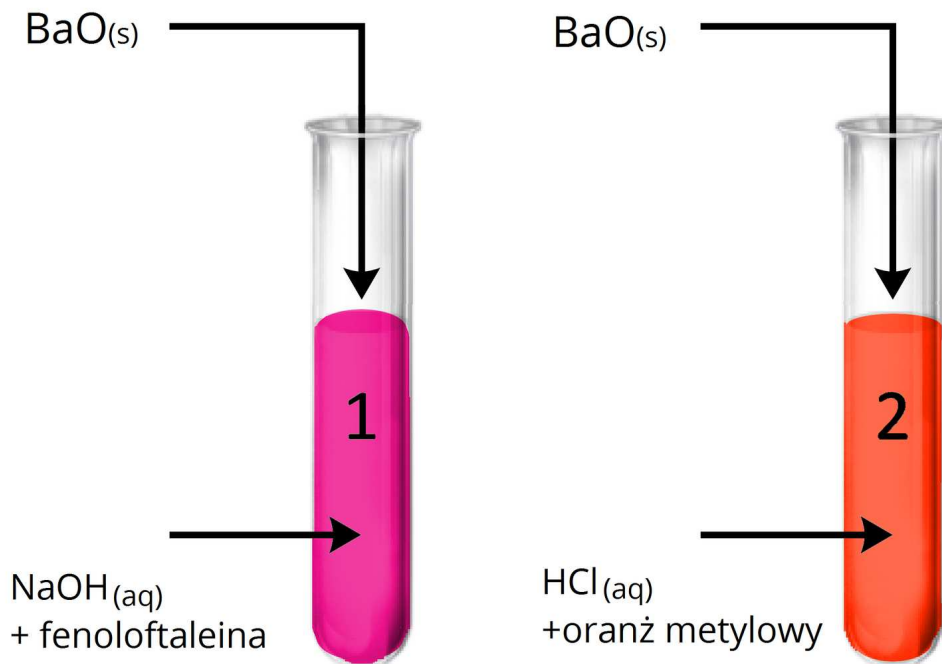
Są to tlenki metali, które reagują z kwasami, a nie reagują z wodorotlenkami.

Tlenki zasadowe metali		
bloku <i>s</i>	bloku <i>p</i>	bloku <i>d</i>
Wszystkie za wyjątkiem BeO na przykład: - Na ₂ O - Li ₂ O - MgO - CaO itd.	- Tl ₂ O ₃ - Tl ₂ O - Bi ₂ O ₃	-CrO - MnO

W reakcjach tlenków zasadowych z kwasem powstaje sól i woda. Reakcję tą można zapisać w sposób ogólny jako:



Doświadczenie: Badanie charakteru chemicznego tlenku baru.



Schemat doświadczenia

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

Obserwacje:

Probówka 1: Brak widocznych oznak reakcji z zasadą.

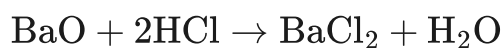
Probówka 2: Ciało stałe uległo rozтворzeniu. Roztwór zmienił barwę z czerwonej na żółtopomarańczową.

Wniosek:

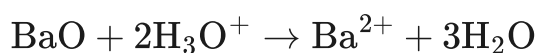
Tlenek baru jest tlenkiem zasadowym, ponieważ reaguje z kwasem, a nie reaguje z zasadą (wodnym roztworem wodorotlenku).

Równanie reakcji chemicznej z kwasem:

- W formie cząsteczkowej:



- W formie jonowej – skróconej:



Równanie reakcji chemicznej z wodorotlenkiem:



Tlenki amfoteryczne

Są to tlenki metali oraz niemetalu, które reagują zarówno z mocnymi kwasami jak i mocnymi zasadami (wodnymi roztworami wodorotlenków). Tlenki amfoteryczne nie reagują z wodą.

Tlenki amfoteryczne pierwiastków		
bloku <i>s</i>	bloku <i>p</i>	bloku <i>d</i>
- BeO	- Al ₂ O ₃ - Ga ₂ O ₃ - In ₂ O ₃ - GeO ₂ - SnO - SnO ₂ - PbO - PbO ₂ - As ₂ O ₃ - Sb ₂ O ₅ - Sb ₂ O ₃ - TeO ₂	- Cr ₂ O ₃ - ZnO - CuO - MnO ₂ - Fe ₂ O ₃

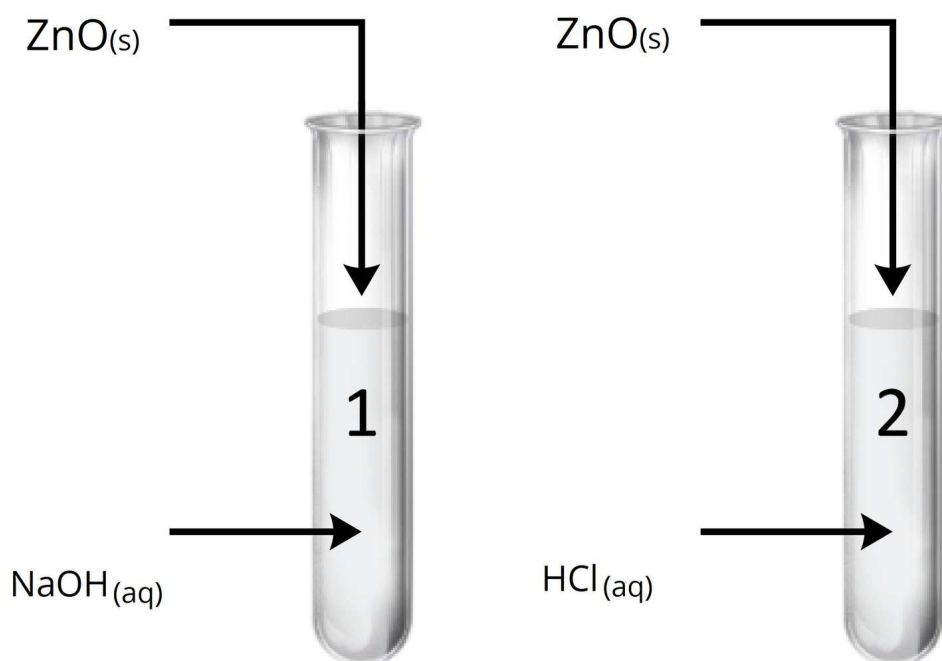
W reakcji tlenków amfoterycznych z mocnym kwasem powstaje sól i woda zgodnie z poniższym ogólnym równaniem reakcji:



W reakcji tlenków amfoterycznych z mocną zasadą (na przykład wodny roztwór NaOH lub KOH) powstaje związek koordynacyjny, tzw. sól kompleksowa, w której kation metalu stanowi atom centralny, a aniony wodorotlenkowe pełnią funkcję ligandów. W reakcji jednym z substratów jest również woda. Schemat równania tej reakcji można zapisać w sposób ogólny:



Doświadczenie: Badanie charakteru chemicznego tlenku cynku.



Schemat doświadczenia

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

Obserwacje:

Probówka 1: Ciało stałe uległo rozтворzeniu. Powstał klarowny bezbarwny roztwór.

Probówka 2: Ciało stałe uległo rozтворzeniu. Powstał klarowny bezbarwny roztwór.

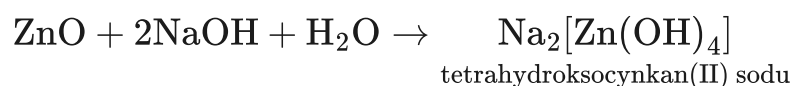
Wniosek:

Tlenek cynku jest tlenkiem amfoterycznym, ponieważ reaguje z kwasem oraz z zasadą (wodnym roztworem wodorotlenku).

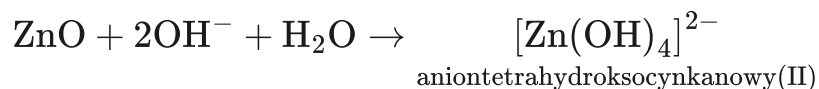
Równania reakcji chemicznych:

Probówka 1

- W formie cząsteczkowej:

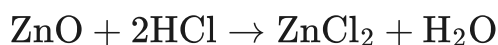


- W formie jonowej – skróconej:

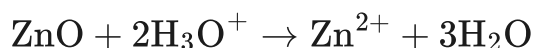


Probówka 2

- W formie cząsteczkowej:



- W formie jonowej – skróconej:

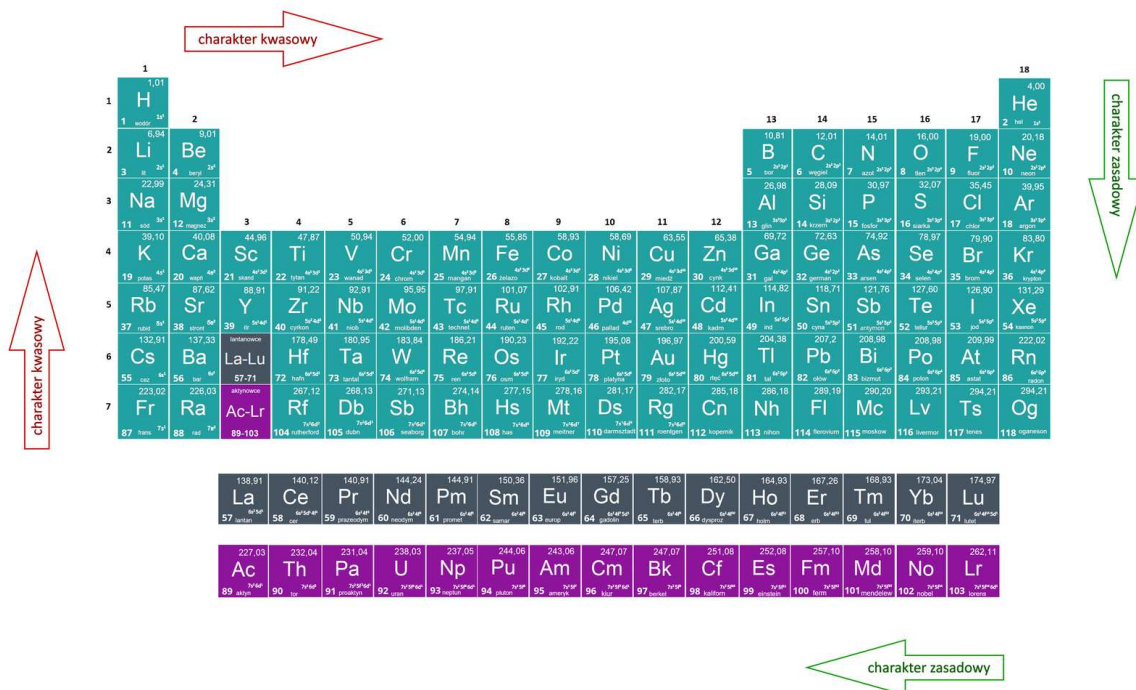


Tlenki obojętnie

Są to tlenki, które nie reagują z kwasami, roztworami wodnymi wodorotlenków oraz z wodą. Tlenkami obojętnymi są np. tlenki pierwiastków bloku *p*: NO, CO, SiO, N₂O.

Podsumowanie

Pewne zależności dotyczące charakteru chemicznego tlenków można odczytać z układu okresowego. Strzałki czerwone oznaczają wzrost właściwości kwasowych tlenków, a strzałki zielone oznaczają wzrost właściwości zasadowych tlenków w grupie i okresie.



Zależności dotyczące charakteru chemicznego tlenków na podstawie układu okresowego i ich zmiany na tle układu

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov, licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

tlenki

dwupierwiastkowe związki chemiczne tlenu z innym pierwiastkiem, w których atomy tlenu występują na –II stopniu utlenienia

tlenki kwasowe

tlenki, które reagują z zasadami, a nie reagują z kwasami

tlenki zasadowe

tlenki, które reagują z kwasami, a nie reagują z zasadami

tlenki amfoteryczne

tlenki, które reagują z mocnymi kwasami oraz roztworami wodnymi mocnych wodorotlenków

tlenki obojętne

tlenki, które nie reagują ani z kwasami, ani z roztworami wodnymi wodorotlenków; nie reagują również z wodą

Bibliografia

Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej 2*, Warszawa 2013.

Pazdro K. M., *CHEMIA Podręcznik do kształcenia rozszerzonego w liceach, Część IV. Chemia nieorganiczna*, Warszawa 2009.

Wirtualne laboratorium – I

Laboratorium 1

Czy wiesz, w jaki sposób zbadać charakter chemiczny następujących tlenków: P_4O_{10} , MgO , Al_2O_3 ? Zapoznaj się z poniższym laboratorium i zbadaj charakter chemiczny tych związków chemicznych. Następnie uzupełnij dzienniczek, wpisując do niego sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, z których korzystałeś, a także instrukcję wykonywanego eksperymentu. Na koniec rozwiąż ćwiczenia sprawdzające.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1Css8GzU>

Wirtualne laboratorium pt. „Badanie charakteru chemicznego tlenków”

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

Ćwiczenie 1

Zaklasyfikuj badane w wirtualnym laboratorium tlenki do odpowiedniej grupy.

Ćwiczenie 2

Poniżej podano nazwy różnych substancji chemicznych. Wybierz i zaznacz nazwy substancji, które mogły być produktami reakcji przeprowadzonych przez Ciebie w wirtualnym laboratorium.

Ćwiczenie 3

Podaj po dwa wzory sumaryczne tlenków, należących do grupy tlenków kwasowych, zasadowych, amfoterycznych oraz obojętnych, które można użyć zamiast P_4O_{10} , MgO , Al_2O_3 w eksperymencie przeprowadzonym przez Ciebie w wirtualnym laboratorium.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij poniższą tabelę wstawiając poniższe wyrażenia w odpowiednie miejsca.

	Tlenki obojętne	Tlenki amfoteryczne	Tlenki kwasowe	Tlenki zasadowe
Charakterystyka tlenków	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Reagują z mocnymi kwasami i mocnymi zasadami (wodnymi roztworami wodorotlenków).

Reagują z kwasami, nie reagują z zasadami (wodnymi roztworami wodorotlenków).

Nie reagują ani z kwasami ani z zasadami (wodnymi roztworami wodorotlenków).

Reagują z zasadami (wodnymi roztworami wodorotlenków), nie reagują z kwasami.

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłowe stwierdzenie. Może być więcej niż jedna poprawna odpowiedź.

Tlenki kwasotwórcze reagują z wodą z wytworzeniem kwasu. Mają również charakter kwasowy, czyli reagują z zasadami a nie reagują z kwasami.

Każdy tlenek kwasowy jest jednocześnie tlenkiem kwasotwórczym.

Wszystkie tlenki zasadowotwórcze, a więc te reagujące z wodą z wytworzeniem zasad, wykazują charakter zasadowy.

Wszystkie tlenki zasadowe są jednocześnie zasadowotwórcze.

Tlenki kwasotwórcze reagują z wodą z wytworzeniem kwasu. Mają również charakter kwasowy, czyli reagują z kwasami a nie reagują z zasadami.

Nie każdy tlenek kwasowy jest jednocześnie tlenkiem kwasotwórczym.

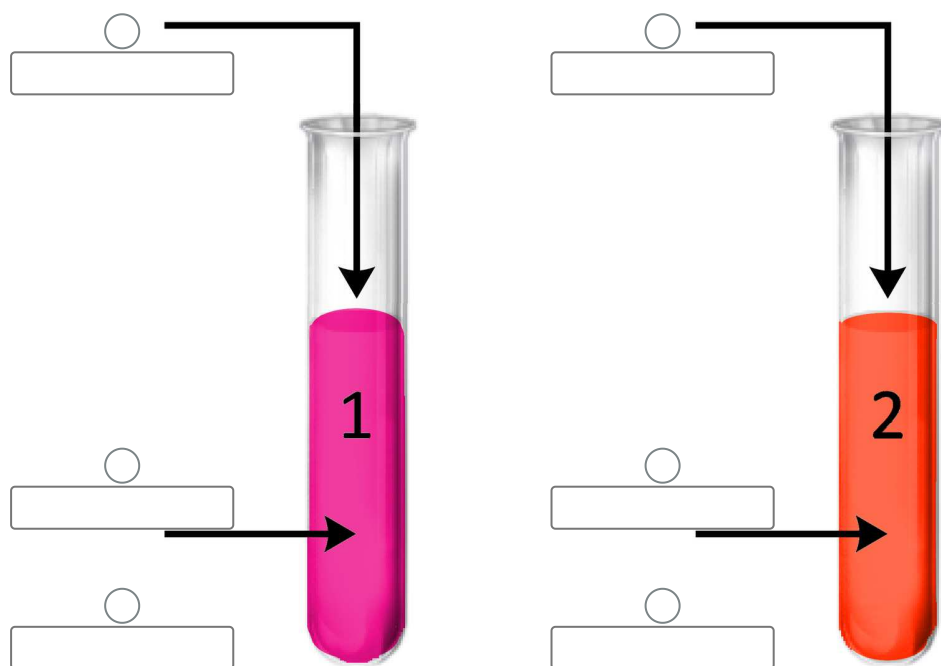
Aby określić charakter chemiczny danego tlenku, należy sprawdzić czy dany tlenek reaguje z kwasem oraz czy reaguje z wodnym roztworem wodorotlenku.

Nie wszystkie tlenki zasadowe są jednocześnie zasadowotwórcze.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia, w którym badano charakter chemiczny tlenku fosforu(V). W tym celu wybierz reagenty i dopasuj do odpowiednich miejsc.



fenoloftaleina

$P_4O_{10(s)}$

$P_4O_{10(s)}$

oranż metylowy

$KOH_{(aq)}$

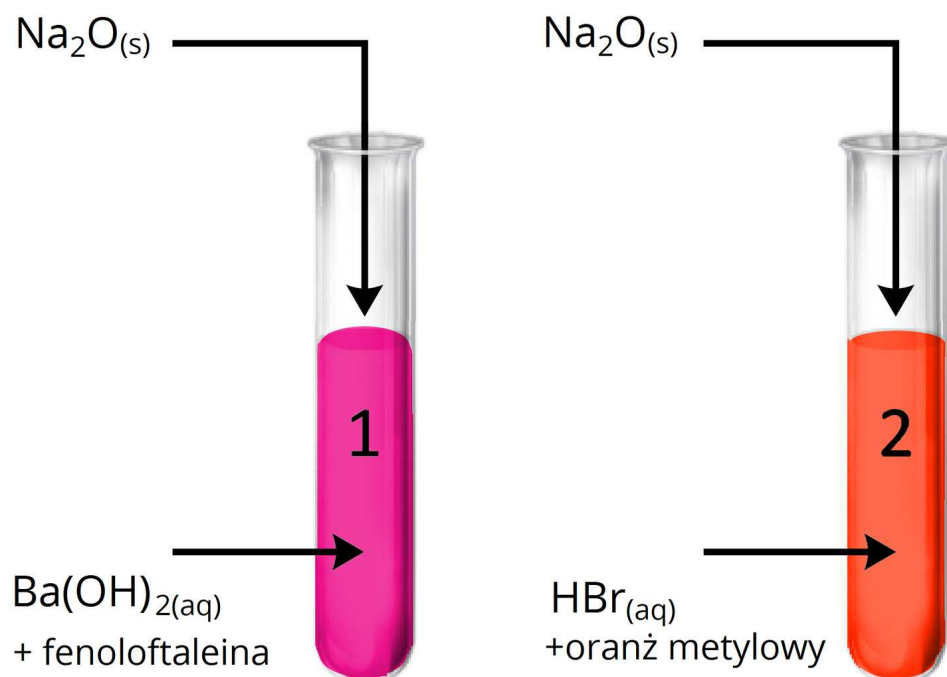
$H_2SO_{4(aq)}$

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

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tabelę zapisując obserwacje do doświadczenia chemicznego przedstawionego na poniższym schemacie.



Schemat doświadczenia.

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

	Probówka 1	Probówka 2
Obserwacje	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ciało stałe roztwarza się. Roztwór zmienia swoje zabarwienie.

Ciało stałe roztwarza się. Roztwór nie zmienia swojego zabarwienia.

Ćwiczenie 5



Przeprowadzono doświadczenie działając na pewien tlenek wodnym roztworem wodorotlenku potasu oraz wodnym roztworem kwasu siarkowego(VI). Podczas doświadczenia zapisano następujące obserwacje.

Co zaobserwowano?	Probówka 1	Probówka 2
Obserwacje:	Tlenek rozтворя się, malinowy roztwór odbarwia się.	Tlenek rozтворя się, czerwony roztwór zmienia zabarwienie na żółtopomarańczowe.

Jaki charakter chemiczny wykazuje badany tlenek? Wybierz prawidłową odpowiedź.

Amfoteryczny

Zasadowy

Obojętny

Kwasowy

Zasadotwórczy

Kwasotwórczy

Amfiprotyczny

Ćwiczenie 6



Przeprowadzono doświadczenie działając na pewien tlenek wodnym roztworem wodorotlenku potasu oraz wodnym roztworem kwasu siarkowego(VI). Podczas doświadczenia zaobserwowano i zapisano następujące obserwacje.

Co zaobserwowano?	Probówka 1	Probówka 2
Obserwacje:	Tlenek rozтворя się, malinowy roztwór odbarwia się.	Tlenek rozтворя się, czerwony roztwór zmienia zabarwienie na żółtopomarańczowe.

Uzupełnij równania reakcji chemicznych, które zaszły w tym doświadczeniu, wpisując w odpowiednie miejsca wzory reagentów.



Ćwiczenie 7



Podczas spalania pewnego węglowodoru w tlenie otrzymano bezbarwny, bezwonny, bardzo toksyczny gaz o masie cząsteczkowej równej 28 u. Gaz ten następnie wprowadzono do dwóch probówek. W pierwszej z nich znajdował się wodny roztwór wodorotlenku baru z kilkoma kroplami alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. A w probówce drugiej – kwas chlorowodorowy z kilkoma kroplami wodnego roztworu oranżu metylowego. Barwa roztworu w pierwszej probówce po dodaniu gazu pozostała malinowa, a w drugiej – czerwona. Jaki tlenek poddano reakcjom? Jaki jest jego charakter chemiczny?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Podano wzory sumaryczne czterech tlenków: CO , CO_2 , Li_2O , Fe_2O_3 .

Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasem bromowodorowym oraz wodnym roztworem wodorotlenku cezu. Jeżeli dana reakcja nie zachodzi, zapisz: brak reakcji.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Przedstaw równania reakcji z ćwiczenia 8. w formie jonowej – skróconej. Następnie zaklasyfikuj podane tlenki, przyjmując za kryterium ich charakter chemiczny.

CO -
 CO_2 -
 Li_2O -
 Fe_2O_3 -

tlenek zasadowy

tlenek kwasowy

tlenek kwasowy

tlenek kwasowy

tlenek obojętny

tlenek amfoteryczny

tlenek zasadowy

tlenek amfoteryczny

tlenek amfoteryczny

tlenek zasadowy

tlenek obojętny

tlenek obojętny

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: Daria Szeliga, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Badanie charakteru chemicznego tlenków

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych.

Cele kształcenia – wymagania szczegółowe

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

5) klasyfikuje tlenki pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

5) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku; wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia.

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:

- dokonuje klasyfikacji tlenków ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny);
- planuje doświadczenie chemiczne, w którym bada charakter chemiczny tlenków;
- wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia.

Strategie nauczania:

- problemowa;
- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- doświadczenie chemiczne;
- ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja dydaktyczna;
- wirtualne laboratorium;
- analiza materiału źródłowego;
- technika baterii;
- 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;
- tablica interaktywna/tablica i kreda/pisak;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zainteresowanie i dyskusja. Nauczyciel zadaje przykładowe pytania: Co to jest charakter chemiczny?

2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne wykazujące charakter chemiczny tlenków?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują i zbierają w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Powrót do fazy wstępnej – uczniowie wyszukują informacje w e-materiale w sekcji „Przeczytaj” dotyczących doświadczenia, które należy przeprowadzić, aby zbadać charakter chemiczny tlenków i porównują z wcześniejszą wypowiedzią – interpretacja na forum klasy.
2. Doświadczenie chemiczne – „Badanie charakteru chemicznego tlenków”. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy. Rozdaje im karty pracy. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło, sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę i wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Obserwują zmiany podczas doświadczenia, zapisują równania reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez liderów grup efektów pracy. Równania reakcji chemicznych uczniowie zapisują na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie zaistniałe niezrozumiałe kwestie.
3. Wirtualne laboratorium – praca w parach. Uczestnicy zajęć zapoznają się z medium bazowym. Wykonują polecenia do medium bazowego oraz zawarte tam ćwiczenia.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale w sekcji „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10%, zaznaczają małymi, samoprzylepnymi, kolorowymi karteczkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają 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 nauczyłem/łam się...
 - Zaskoczyło mnie, to że...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.
2. Uczniowie mają za zadanie zapisać równania reakcji chemicznych, które zaszły podczas przeprowadzonego na lekcji doświadczenia chemicznego w formie jonowej-skróconej.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystane podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Tabela „Charakter chemiczny tlenków”:

2. Doświadczenie chemiczne: „Badanie charakteru chemicznego tlenków”

Odczynniki chemiczne: wodorotlenek sodu $4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, kwas chlorowodorowy $4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, K_2O , SiO_2 , SiO , ZnO , wodny roztwór oranżu metylowego, alkoholowy roztwór fenoloftaleiny.

Sprzęt laboratoryjny: probówka, łyżeczka, statyw na probówki, pręcik szklany.

Problem naukowy: Jaki charakter chemiczny wykazują badane tlenki?

Hipoteza: Badane tlenki wykazują charakter zasadowy.

Przebieg doświadczenia (instrukcja):

- Do czterech probówek (1), (2), (3), (4) wlej po 1 cm^3 wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI), a następnie dodaj kilka kropli roztworu oranżu metylowego.
- Do każdej probówki dodaj kolejno niewielką ilość (pół łyżeczki) tlenków: K_2O , SiO_2 , SiO , ZnO .
- Zawartość probówek wymieszaj i obserwuj zachodzące zmiany.
- Do kolejnych czterech probówek (5), (6), (7), (8) wlej po 1 cm^3 wodnego roztworu wodorotlenku sodu, a następnie dodaj kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny.
- Do każdej probówki dodaj kolejno niewielką ilość (pół łyżeczki) tlenków: K_2O , SiO_2 , SiO , ZnO .
- Zawartość probówek wymieszaj i obserwuj zachodzące zmiany.

Obserwacje: (2), (3), (5), (7) – Brak widocznych objawów reakcji. (1), (4) – Tlenek roztwarza się, roztwór zmienia zabarwienie z czerwonego na żółtopomarańczowe.

3. Nauczyciel przygotowuje arkusz papieru z narysowaną baterią ze skalą oraz małe samoprzylepne kolorowe karteczki dla uczniów.

4. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 60.71 KB w języku polskim