



Jak kwasy reagują z tlenkami?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium – S](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak kwasy reagują z tlenkami?

Szkło kwarcowe to szkło o bardzo wysokiej zawartości czystego tlenku krzemu(IV). Jest nieodporne na działanie kwasu fluorowodorowego.

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

Związki krzemu, zwłaszcza tlenek krzemu(IV) SiO_2 , stosuje się do produkcji różnych rodzajów szkła. Na przykład szkło sodowo-wapniowe, w skład którego wchodzi następujące tlenki: tlenek krzemu(IV), tlenek sodu i tlenek wapnia, używane jest do wyrobu przedmiotów codziennego użytku, np. szklanek. Czy wiesz, że jedynym kwasem, który reaguje z tlenkiem krzemu(IV), jest kwas fluorowodorowy? Dzięki tej właściwości na wielu przedmiotach szklanych możemy obserwować niezwykle ilustracje i wzory. Jak sądzisz, w jaki sposób inne tlenki reagują z kwasami?

Twoje cele

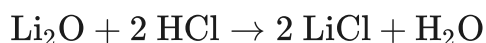
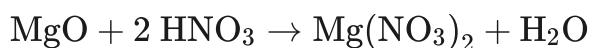
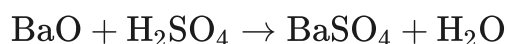
- Przeanalizujesz, jak zmiana stopnia utlenienia atomów danego pierwiastka chemicznego wpływa na charakter chemiczny jego tlenków.
- Wykonasz doświadczenie, w którym sprawdzisz, jak kwasy reagują z tlenkami.
- Napiszesz i uzgodnisz równania reakcji chemicznych kwasów z tlenkami.

Charakter chemiczny tlenków

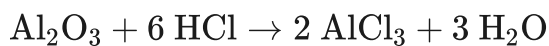
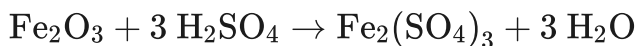
Na właściwości tlenków wpływ ma położenia pierwiastka tworzącego dany tlenek w układzie okresowym oraz stopień utlenienia atomów tego pierwiastka w tlenku. Tlenki, jak już wiemy, mogą wykazywać charakter:

- kwasowy – reagować z zasadami, a nie reagować z kwasami;
- zasadowy – reagować z kwasami, a nie reagować z zasadami;
- **amfoteryczny** – reagować zarówno z mocnymi kwasami, jak i mocnymi zasadami;
- obojętny – nie reagować ani z kwasami ani z zasadami.

1. Równania wybranych reakcji tlenków zasadowych z kwasami (zapis cząsteczkowy):



2. Równania wybranych reakcji tlenków amfoterycznych z kwasami (zapis cząsteczkowy):



Podczas dodawania tlenków metali do kwasów można zaobserwować zanikanie tych tlenków w roztworach kwasów. W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej powstają sól i woda, a zachodzący proces nazywa się **roztwarzaniem**. Nie można zatem mówić o rozpuszczaniu tlenku w kwasie.

Doświadczenie chemiczne

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższą grafiką interaktywną i zastanów się, jaki eksperyment związany z zawartymi na niej zagadnieniami, można przeprowadzić w laboratorium chemicznym. Załóż, że do dyspozycji masz wyłącznie sprzęt i odczynniki chemiczne wymienione poniżej.



1

Napój typu cola



Skład: woda, cukier, tlenek węgla(IV), karmel amoniakalno-siarczynowy (E150d), kwas ortofosforowy(V) (E338), aromaty, kofeina.

2

Odrdzewiacz



Skład: kwas ortofosforowy(V) $> 25\%$, kwas szczawowy $< 5\%$.

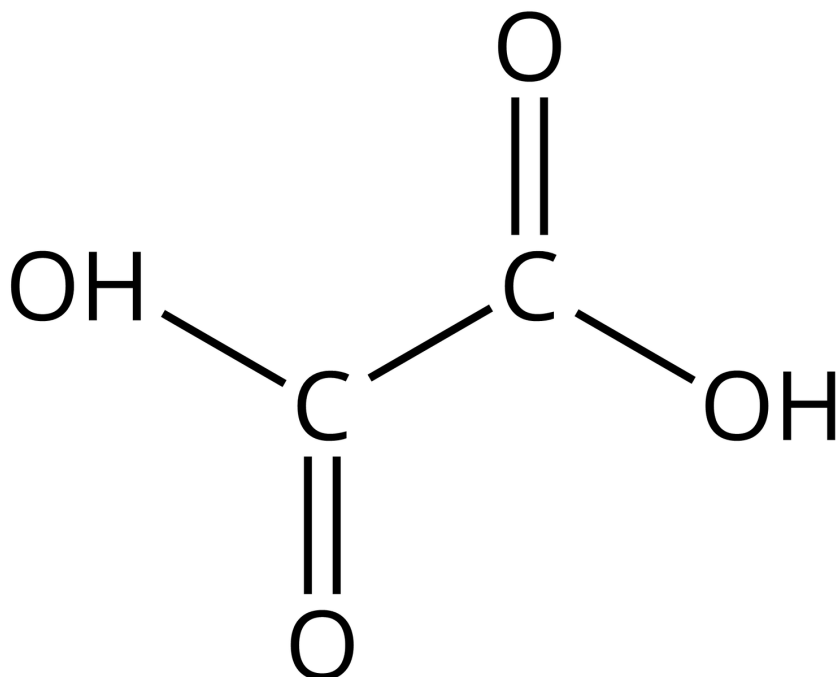
3

Rdza

Niejednolita warstwa produktów utleniania żelaza i jego stopów (np. stali) w wodzie, wilgotnej atmosferze lub gruncie, zawierająca głównie tlenki i wodorotlenki żelaza.

4

Kwas szczawowy



Jest szkodliwy, ponieważ usuwa z organizmu wapń na skutek powstawania trudno rozpuszczalnej soli wapniowej.

Źródło: Wikimedia Commons, www.pixabay.com, licencja: CC BY-SA 3.0.

Zaprojektuj wspomniany eksperyment. Sformułuj problem/problemy badawcze oraz hipotezę badawczą/hipotezy badawcze. Zapisz czynności, jakie będziesz wykonywać, aby zrealizować doświadczenie, celem weryfikacji hipotezy/hipotez. Rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj postawioną hipotezę. W formularzu zapisz swoje obserwacje i sformułuj wnioski. Zanotuj także równania reakcji (zapis cząsteczkowy), pamiętając o uwzględnieniu współczynników stechiometrycznych.

Ważne!

Podczas wykonywania każdego eksperymentu pamiętaj o zachowaniu środków ostrożności i okularach ochronnych. Przed przystąpieniem do pracy zapoznaj się z kartami charakterystyk substancji wykorzystanych w doświadczeniu.

Sprzęt laboratoryjny i odczynniki:

- probówki;
 - mała łyżka do odczynników;
 - zlewka;
 - woda destylowana;
 - łapa do probówek;
 - zardzewiałe gwoździe;
 - tlenek żelaza(III);
 - stężony kwas ortofosforowy(V);
 - napój typu cola;
 - odrdzewiacz.
-

Problem badawczy:

Hipoteza:

Opis doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Słownik

roztwarzanie

proces otrzymywania jednorodnej mieszaniny wieloskładnikowej w wyniku reakcji chemicznej zachodzącej między czynnikiem roztwarzającym a stałą substancją

roztwarzaną

amfoteryczność

(gr. *amphóteros* „dwustronny”) zdolność do reagowania zarówno z kwasami, jak i zasadami

Bibliografia

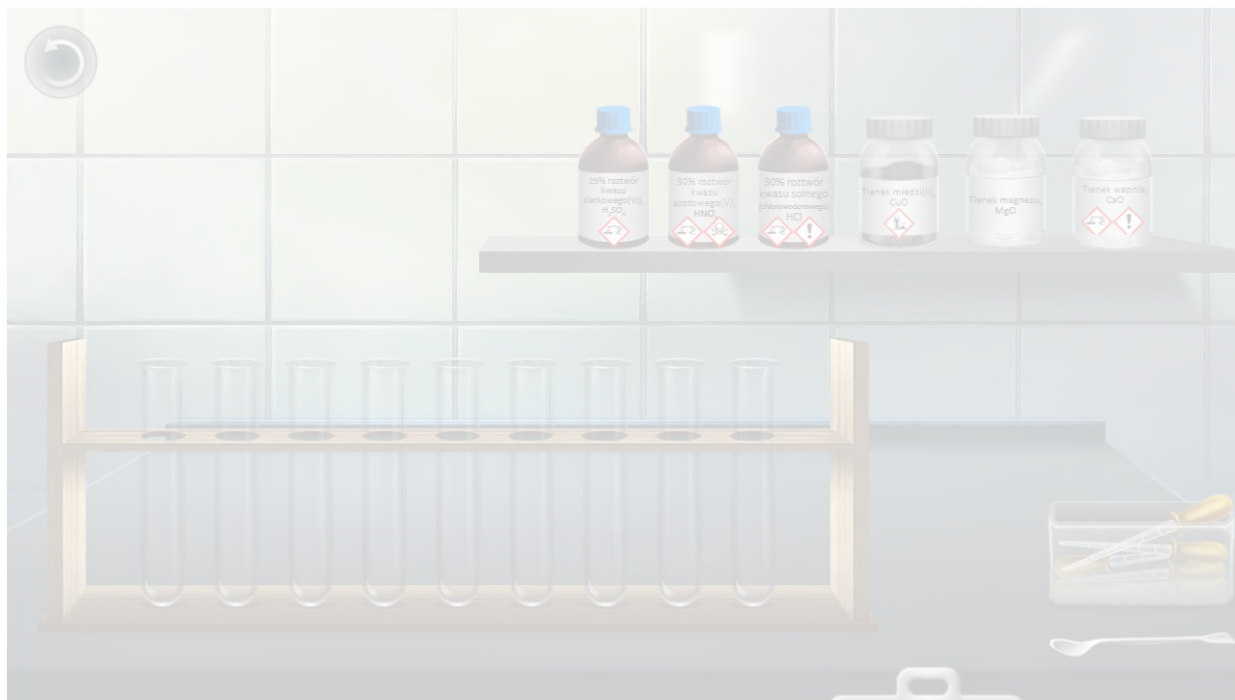
Bielański A., *Podstawy Chemii nieorganicznej*, t. 1-2, Warszawa 2010.

Greenwood N. N., Earnshaw A., *Chemistry of the Elements*, 2nd Edition, Oksford 1997.

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

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Sformułuj problem badawczy i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj swoje obserwacje i wyniki, a następnie zapisz wnioski.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D4mbITAzY>

Wirtualne laboratorium pt. „Jak kwasy reagują z tlenkami?”

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

Analiza eksperymentu: Badanie zachowania tlenków wobec kwasów.

Problem badawczy: Czy objawy reakcji tlenków CuO , CaO , MgO z wybranymi kwasami są zawsze takie same?

Hipoteza:

Sprzęt laboratoryjny:

Odczynniki chemiczne:

Przebieg eksperymentu:

Obserwacje:

Wyniki:

Wnioski:

Równania reakcji chemicznych:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Co zaobserwujemy podczas reakcji tlenku wapnia z kwasem chlorowodorowym? Wskaż poprawną odpowiedź.

- ☐ Wydzielanie pęcherzyków gazu.
- ☐ Roztwarzanie tlenku.
- ☐ Zmianę barwy tlenku z białej na brunatną.
- ☐ Powstawanie osadu koloru białego.

Ćwiczenie 2



Spośród poniższych wzorów sumarycznych tlenków, wybierz wzory tlenków zasadowych.

- ☐ Al_2O_3
- ☐ Mn_2O_7
- ☐ MnO
- ☐ K_2O
- ☐ CO
- ☐ N_2O

Ćwiczenie 3



Uzupełnij tabelkę.

Nazwa tlenku	Wzór sumaryczny	Charakter chemiczny	Reaguje z kwasem (tak/nie)
tlenek węgla(II)			
	CO ₂		
	Na ₂ O		
	SO ₃		

Ćwiczenie 4



Spośród podanych tlenków: Na₂O, SO₂, NO, Al₂O₃

wybierz te, które reagują z kwasem chlorowodorowym i zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Produktami reakcji tlenku manganu(IV) ze stężonym kwasem chlorowodorowym (solnym) są: sól manganu(II) oraz chlor i woda. Napisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej. Współczynniki stechiometryczne równania dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Z tlenkiem manganu(IV) reaguje również kwas siarkowy(VI). Powstaje wtedy sól manganu(II), tlen i woda. Napisz równanie tej reakcji stosując zapis cząsteczkowy. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Uczeń wykonał doświadczenie chemiczne. Do probówki wlał 3 cm^3 wodnego roztworu kwasu azotowego(V) i kilka kropel wodnego roztworu oranżu metylowego. Następnie za pomocą łyżki dodawał porcjami tlenek magnezu.

Jakich obserwacji powinien spodziewać się uczeń? Zapisz równanie zachodzącej reakcji w formie cząsteczkowej lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

Obserwacje:

Równanie reakcji chemicznej:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Kwas fluorowodorowy posiada zdolność reagowania ze szkłem. Z tego powodu przechowuje się go np. w naczyniach z kauczuku lub parafiny. Wiedząc, że produktem tej gwałtownej reakcji z krzemionką jest łatwo lotny SiF_4 oraz woda, zapisz jej równanie w formie cząsteczkowej, a następnie oblicz liczbę cząsteczek fluorowodoru użytego do reakcji, wiedząc, że powstało m.in. 9 g wody. Należy założyć, że reakcja przebiega ze 100% wydajnością.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jak kwasy reagują z tlenkami?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące, technikum

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; 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:

- analizuje zmiany charakteru chemicznego tlenków danego pierwiastka chemicznego w zależności od stopnia utlenienia atomów tego pierwiastka w tlenku;
- wykonuje doświadczenie, w którym sprawdzi, jak kwasy reagują z tlenkami;

- pisze i uzgadnia równania reakcji chemicznych kwasów z tlenkami.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- metoda lekcji odwróconej;
- wirtualne laboratorium;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment chemiczny;
- termometr.

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, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Przed lekcją:

Metoda lekcji odwróconej. Uczniowie indywidualnie przeprowadzają w domu doświadczenie chemiczne „Badanie zachowania zardzewiałego gwoźdźdza w obecności napoju typu cola (lub odrdzewiacza)” opisane w e-materiale w sekcji „Przeczytaj” i uzupełniają dzienniczek wirtualny wpisując problem badawczy, hipotezę, opis doświadczenia, obserwacje i wnioski.

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Omówienie doświadczenia przeprowadzonego w domu – „Badanie zachowania zardzewiałego gwoźdźdza w obecności napoju typu cola (lub odrdzewiacza)”.

2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie przypominają, jakie znają rodzaje tlenków.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Eksperyment chemiczny „Badanie reakcji wybranych tlenków z kwasami”. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy, rozdaje karty pracy, przydziela grupom odczynniki chemiczne:

- grupa I – tlenek baru z kwasem siarkowym(VI);
- grupa II – tlenek glinu z kwasem chlorowodorowym;
- grupa III – tlenek krzemu(IV) z kwasem azotowym(V).

Uczniowie ustalają kolejne kroki wykonania eksperymentu, które akceptuje nauczyciel, zapisują pytanie badawcze i hipotezę. Podczas przeprowadzania eksperymentu obserwują zmiany, zapisują je w kartach pracy, zapisują równania reakcji chemicznych i wnioski. Po wyznaczonym czasie chętni uczniowie prezentują efekty pracy na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi.

2. Nauczyciel proponuje uczniom pracę w parach z wirtualnym laboratorium. Zadaniem uczniów jest przeprowadzenie wirtualnych reakcji celem zbadania zachowania się wybranych tlenków wobec kwasów. Uczniowie uzupełniają dzienniczek wirtualny. Po zakończonej pracy chętni uczniowie prezentują efekty swojej pracy, a pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność merytoryczną.
3. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych tlenków z kwasami – nauczyciel podaje różne przykłady, a uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują równania.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytany poleceniu 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 kwestie, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali

temperatury zaznaczają małymi kolorowymi samoprzylepnymi karteczkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują zawarte w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium uczniowie mogą wykorzystać podczas przygotowania się do lekcji lub na pracę kontrolną, a nieobecni na lekcji do uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów oraz małe kolorowe samoprzylepne karteczki dla uczniów.
2. Doświadczenie chemiczne – „Badanie reakcji wybranych tlenków z kwasami”.
 - Szkło i sprzęt laboratoryjny: statywy do probówek, pipety, probówki, łyżki laboratoryjne.
 - Odczynniki chemiczne: rozcieńczone kwasy: chlorowodorowy, azotowy(V), siarkowy(VI), tlenek baru, tlenek glinu, tlenek krzemu(IV).
3. Karty charakterystyk substancji chemicznych.
4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 180.97 KB w języku polskim