



Kwasy nieorganiczne - powtórzenie
i podsumowanie wiadomości.

- Kwasy nieorganiczne - powtórzenie i podsumowanie wiadomości.

Kwasy nieorganiczne - powtórzenie i podsumowanie wiadomości.

Poniższy materiał stanowi uzupełnienie treści zawartych

w materiale: <https://zpe.gov.pl/a/zasady-i-kwasy-podsumowanie/D15lmwbUN>

Dużo osób na słowo „kwas” reaguje z przerażeniem, kojarząc go jako substancję żrącą i niebezpieczną. A może i Ty masz takie skojarzenia? Czy wiesz jednak, że kwasy nieorganiczne stosowane są powszechnie w przemyśle spożywczym? Jak myślisz, w produkcji których produktów spożywczych się je wykorzystuje?

Zapoznaj się z poniższym materiałem i usystematyzuj swoją wiedzę z zakresu kwasów nieorganicznych.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- właściwości substancji zaliczane do właściwości fizycznych oraz właściwości zaliczane do właściwości chemicznych;
- sposób rysowania wzorów strukturalnych związków chemicznych; mechanizm procesu dysocjacji elektrolitycznej kwasów;
- definicję wskaźników kwasowo-zasadowych i ich zastosowanie w laboratorium chemicznym;
- definicję kwasów;
- sposób zapisu równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej.

Nauczysz się

- ustalać nazwy kwasów nieorganicznych w oparciu o ich wzory sumaryczne i odwrotnie;
- wskazywać różnice w budowie cząsteczek kwasów tlenowych i beztlenowych;
- zapisywać równania reakcji otrzymywania wybranych kwasów tlenowych;

- wyjaśniać zależność pomiędzy wybranymi właściwościami fizykochemicznymi kwasów a ich zastosowaniem;
- wykorzystywać wiedzę dotyczącą budowy kwasów nieorganicznych w prostych obliczeniach chemicznych.

Kwasy nieorganiczne – budowa i nazewnictwo

Definicja

Kwasy nieorganiczne to związki chemiczne, których cząsteczki zbudowane są z przynajmniej jednego atomu wodoru oraz reszty kwasowej. Wzór ogólny kwasów nieorganicznych ma postać:



gdzie:

H – symbol atomu wodoru;

R – reszta kwasowa;

n – liczba atomów wodoru w cząsteczce kwasu (równa wartościowości reszty kwasowej).

Ze względu na skład reszty kwasowej wyróżnia się kwasy beztlenowe i kwasy tlenowe. Resztę kwasową w cząsteczkach kwasów beztlenowych stanowią atomy pierwiastka (a czasem pierwiastków) innego niż tlen i wodór. Z kolei w skład reszt kwasowych cząsteczek kwasów tlenowych wchodzi atomy tlenu oraz atom (a czasem atomy) pierwiastka innego niż tlen i wodór (zwykle niemetalu). Atom wspomnianego pierwiastka jest w kwasach nazywany atomem centralnym, a atomy wodoru, w przypadku cząsteczek większości kwasów tlenowych, nie są z nim połączone bezpośrednio, ale poprzez atomy tlenu.

Ważne!

Pamiętaj, że kwasy beztlenowe nie są substancjami „czystymi”, a wodnymi roztworami odpowiednich wodorków (czyli mieszaninami jednorodnymi wodorków z wodą).

Nazwy kwasów tworzy się w zależności od ich przynależności do kwasów tlenowych lub beztlenowych. Przeanalizuj opisane poniżej zasady nazewnictwa kwasów wraz z przykładami, klikając na poniższe kafelki.

Nazewnictwo beztlenowych kwasów nieorganicznych.

Nazwy kwasów beztlenowych tworzymy, dodając do słowa „kwas” rdzeń **nazwy pierwiastka** stanowiącego resztę kwasową danego kwasu, formant “—o—” oraz przyrostek “—wodorowy”:

kwas [rdzeń nazwy pierwiastka stanowiącego resztę kwasową]**owodorowy**

Przykłady:

HBr — kwas **brom**owodorowy

HI — kwas **jod**owodorowy

H₂S — kwas **siark**owodorowy

Nazewnictwo tlenowych kwasów nieorganicznych.

Ponieważ kwasy beztlenowe to tak naprawdę wodne roztwory odpowiednich wodorków, które są w temperaturze pokojowej gazami, w celu odróżnienia tych dwóch form, do wzoru kwasu dodajemy często symbol *aq*, oznaczający roztwór wodny (łac. *aqua* – czyt. akwa – „woda”), a do wzoru wodorku symbol *g*, oznaczający, że mamy do czynienia z gazem. Symbole te zapisujemy w nawiasie w indeksie dolnym.

np. $\text{HCl}_{(g)}$ – chlorowodór, $\text{HCl}_{(aq)}$ – kwas chlorowodorowy

Polecenie 1

Zapisz nazwy kwasów nieorganicznych o następujących wzorach sumarycznych: $\text{HF}_{(\text{aq})}$, HMnO_4 , HBrO , HNO_2 , $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$.

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

Polecenie 2

Napisz nazwy kwasów nieorganicznych o następujących wzorach sumarycznych: $\text{HI}_{(\text{aq})}$, $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$, HBrO_4 , H_3PO_4 . Następnie narysuj wzory strukturalne kwasów tlenowych i wzory strukturalne wodorków, które po rozpuszczeniu w wodzie utworzą wskazane w poleceniu kwasy beztlenowe.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

Polecenie 3

Oblicz masowy skład procentowy kwasu siarkowego(IV). Wyniki podaj w procentach z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

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

Metody otrzymywania kwasów nieorganicznych, podobnie jak ich nazewnictwo, uzależnione są od tego, czy kwas, który chcemy otrzymać, jest kwasem tlenowym czy beztlenowym.

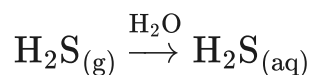
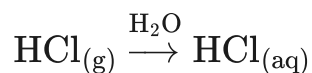
Zapoznaj się z metodami otrzymywania kwasów nieorganicznych, klikając na poniższe kafelki.

Otrzymywanie beztlenowych kwasów nieorganicznych.

Kwasy beztlenowe otrzymuje się poprzez przepuszczenie gazowego wodorku odpowiedniego pierwiastka chemicznego przez wodę destylowaną. W opisanym procesie gazowy wodorek rozpuszcza się w wodzie, a otrzymany roztwór to kwas beztlenowy. Schemat analizowanego procesu można opisać następująco:



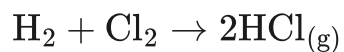
Przykłady:



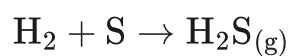
Zwróć uwagę, że powyższe zapisy nie są równaniami reakcji chemicznych, a jedynie schematami zachodzących przemian fizycznych (a konkretnie procesu rozpuszczania wodorków w wodzie).

Jeśli nie dysponujemy gazowym wodorkiem, możemy go zsyntezować np. na drodze reakcji wodoru z odpowiednim pierwiastkiem chemicznym (lub wykorzystując inne reakcje chemiczne).

Przykłady:



wodór + chlor → chlorowodór



wodór + siarka → siarkowodór

Otrzymywanie tlenowych kwasów nieorganicznych.

Polecenie 4

Napisz równania reakcji otrzymywania wymienionych poniżej kwasów na drodze reakcji chemicznej tlenku odpowiedniego pierwiastka z wodą.

Równanie reakcji otrzymywania kwasu siarkowego(VI):

Równanie reakcji otrzymywania kwasu azotowego(III):

Równanie reakcji otrzymywania kwasu manganowego(VII):

Polecenie 5

Tlenek pewnego pierwiastka chemicznego (oznaczonego symbolem X) ma wzór XO_3 . W wyniku reakcji tego tlenku z wodą powstaje kwas o wzorze H_2XO_4 . Wiedząc, że opisany tlenek zawiera 48% masowych tlenu, ustal jego wzór sumaryczny. Następnie zapisz równanie reakcji opisanej w poleceniu. Napisz nazwy wszystkich reagentów tej reakcji.

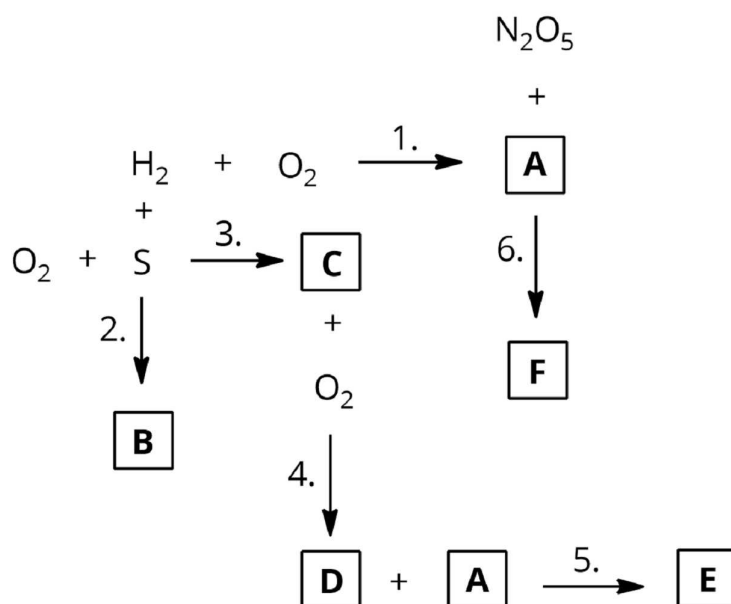
Wzór sumaryczny związku:

Równanie reakcji:

Nazwy reagentów reakcji:

Polecenie 6

Zapisz równania reakcji chemicznych, oznaczonych na poniższym chemografie cyframi od 1 do 6. Napisz wzory (lub symbole) i nazwy substancji, oznaczonych literami od A do F.



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

Reakcja nr 1.:

Reakcja nr 2.:

Reakcja nr 3.:

Reakcja nr 4.:

Reakcja nr 5.:

Reakcja nr 6.:

wzór sumaryczny substancji A:

nazwa substancji A:

wzór sumaryczny substancji B:

nazwa substancji B:

wzór sumaryczny substancji C:

nazwa substancji C:

wzór sumaryczny substancji D:

nazwa substancji D:

wzór sumaryczny substancji E:

nazwa substancji E:

wzór sumaryczny substancji F:

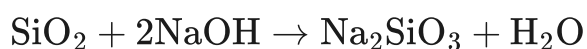
nazwa substancji F:

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

Ciekawostka

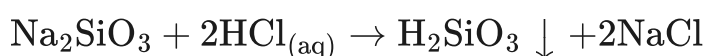
Kwas krzemowy(IV) (H_2SiO_3) jest kwasem praktycznie nierozpuszczalnym w wodzie i nie można go otrzymać na drodze reakcji chemicznej tlenku krzemu (IV) (SiO_2) z wodą. Jak zatem otrzymać wspomniany kwas, mając do dyspozycji tlenek krzemu(IV) i dowolne odczynniki nieorganiczne (w których skład nie wchodzi krzem)? Można to zrobić w dwóch etapach. W pierwszym należy wprowadzić tlenek krzemu(IV) do wodnego roztworu wodorotlenku, np. wodorotlenku sodu. W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej powstaje rozpuszczalny w wodzie związek chemiczny o nazwie krzemian(IV) sodu i wzorze sumarycznym Na_2SiO_3 . Następnie do roztworu tego związku można wprowadzić kwas chlorowodorowy (solny). Poskutkuje to wytrąceniem się z roztworu białego, galaretowatego osadu kwasu krzemowego(IV). Równania opisanych reakcji chemicznych mają postać:

Etap I:



tlenek krzemu(IV) + wodorotlenek sodu $\rightarrow$ krzemian(IV) sodu + woda

Etap II:



krzemian(IV) sodu + kwas chlorowodorowy $\rightarrow$ kwas krzemowy(IV) $\downarrow$ + chlorek

Kwasy nieorganiczne – właściwości fizykochemiczne

Poniżej zebrano niektóre właściwości fizykochemiczne wybranych kwasów nieorganicznych. Kliknij na poszczególne odnośniki, aby się z nimi zapoznać.

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu chlorowodorowego (solnego).

Kwas chlorowodorowy (solny, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$) to wodny roztwór chlorowodoru. Jest to przezroczysta, bezbarwna ciecz, o charakterystycznym drażniącym zapachu. Kwas ten jest silnie żrący. Może powodować oparzenia chemiczne, niszczy papier i tkaniny (ale nie zwęгла ich) i ma właściwości korodujące.

Stężony kwas chlorowodorowy zmieszany ze stężonym kwasem azotowym(V) w stosunku objętościowym 3 : 1 tworzy tak zwaną [wodę królewską](#), którą wykorzystuje się do roztapiania niektórych metali (w tym metali szlachetnych).

Stężony kwas chlorowodorowy dymi na powietrzu, co obserwujemy jako „mgłę”. Jest to spowodowane wydzielaniem się z roztworu gazowego chlorowodoru – bezbarwnego gazu o charakterystycznym, duszącym zapachu.

Na pojemnikach z kwasem chlorowodorowym umieszcza się przedstawione poniżej piktogramy ostrzegawcze:



Piktogramy ostrzegawcze, umieszczane na opakowaniu kwasu chlorowodorowego
Źródło: dostępny w internecie: <https://pl.wikipedia.org>, domena publiczna.

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu siarkowodorowego.

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu azotowego(V).

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu siarkowego(VI).

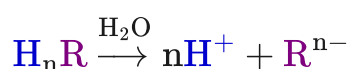
Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu fosforowego(V).

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu węglowego.

Wybrane właściwości fizykochemiczne kwasu siarkowego(IV).

Wodne roztwory kwasów mają odczyn kwasowy. Oznacza to, że stężenie kationów wodoru (H^+), jest w tych roztworach większe od stężenia anionów wodorotlenkowych (OH^-). Stężenia tych jonów w czystej wodzie są równe.

Duża liczba kationów wodoru w wodnych roztworach kwasów pochodzi z procesu [dysocjacji elektrolitycznej](#) tych kwasów. Kwasy rozpuszczalne w wodzie, pod wpływem jej cząsteczek, rozpadają się na kationy wodoru oraz aniony reszt kwasowych. Uproszczony schemat tego procesu można zapisać jako:



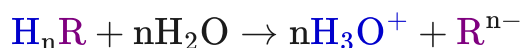
gdzie:

H^+ – kation wodoru;

R^{n-} – anion reszty kwasowej;

n – liczba atomów wodoru w cząsteczce kwasu (równa wartościowości reszty kwasowej).

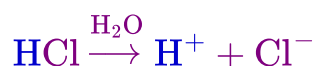
Jednak w rzeczywistości w roztworze wodnym nie znajdują się kationy wodoru, a tak zwane kationy oksoniowe (H_3O^+), utworzone przez przyłączenie cząsteczki wody do kationu wodoru. Schemat procesu dysocjacji elektrolitycznej kwasów z uwzględnieniem jonów oksoniowych ma postać:



gdzie: H_3O^+ – kationy oksoniowe.

Przykład 1

Uproszczony zapis procesu dysocjacji elektrolitycznej kwasu chlorowodorowego ma postać:



kwas chlorowodorowy pod wpływem cząsteczek wody dysocjuje na kationy wodoru i aniony chlorkowe

a z uwzględnieniem jonów oksoniowych:

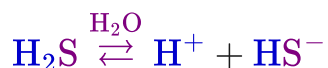


kwas chlorowodorowy + woda $\rightarrow$ kationy oksoniowe + aniony chlorkowe

Przykład 2

Kwas siarkowodorowy ulega dysocjacji dwuetapowej. Proces dysocjacji elektrolitycznej kwasu siarkowodorowego zapiszemy jako:

Etap I:



kwas siarkowodorowy pod wpływem cząsteczek wody dysocjuje na kationy wodoru i aniony wodorosiarczkowe

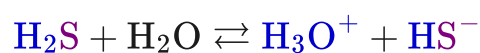
Etap II:



aniony wodorosiarczkowe pod wpływem cząsteczek wody dysocjują na kationy wodoru i aniony siarczkowe

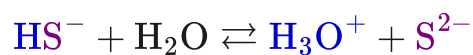
Zapis tego procesu, z uwzględnieniem jonów oksoniowych będzie miał postać:

Etap I:



kwas siarkowodorowy + woda → kationy oksoniowe + aniony wodorosiarczkowe

Etap II:



aniony wodorosiarczkowe + woda → kationy oksoniowe + aniony siarczkowe

Polecenie 7

Napisz równania procesów dysocjacji elektrolitycznej kwasów o nazwach: kwas azotowy(V), kwas bromowodorowy, kwas chromowy(VI).

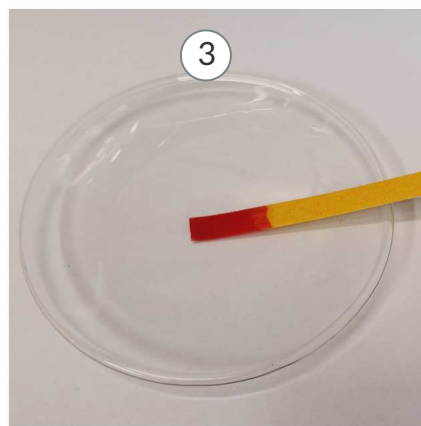
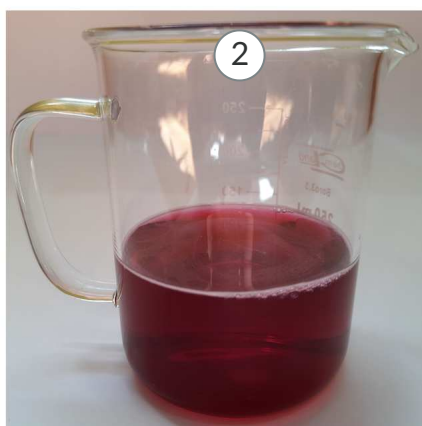
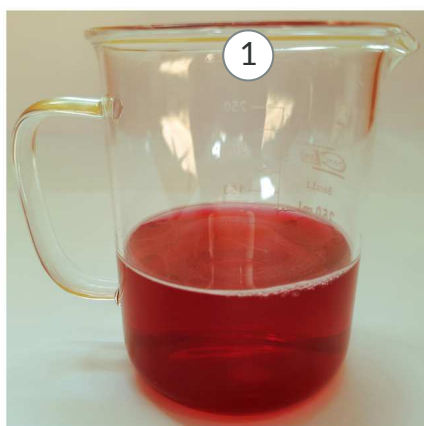
kwas azotowy(V):

kwas bromowodorowy:

kwas chromowy(VI):

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

Obecność kationów wodoru (kationów oksoniowych), a zarazem obecność kwasu w roztworze wodnym, można potwierdzić za pomocą odpowiednich [wskaźników kwasowo-zasadowych](#). Na poniższej grafice przedstawiono barwy wybranych wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnym roztworze kwasu.



1

Wodny roztwór oranżu metylowego. Po wprowadzeniu go do wodnego roztworu kwasu, zmienia zabarwienie z żółtopomarańczowego na czerwone.

2

Wywar z czerwonej kapusty. Po wprowadzeniu go do wodnego roztworu kwasu, zmienia zabarwienie z różowofioletowego na czerwone.

3

Uniwersalny papierek wskaźnikowy. Po zanurzeniu go w wodnym roztworze kwasu, zmienia zabarwienie z żółtego na czerwone.

Barwy wybranych wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach kwasów.

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

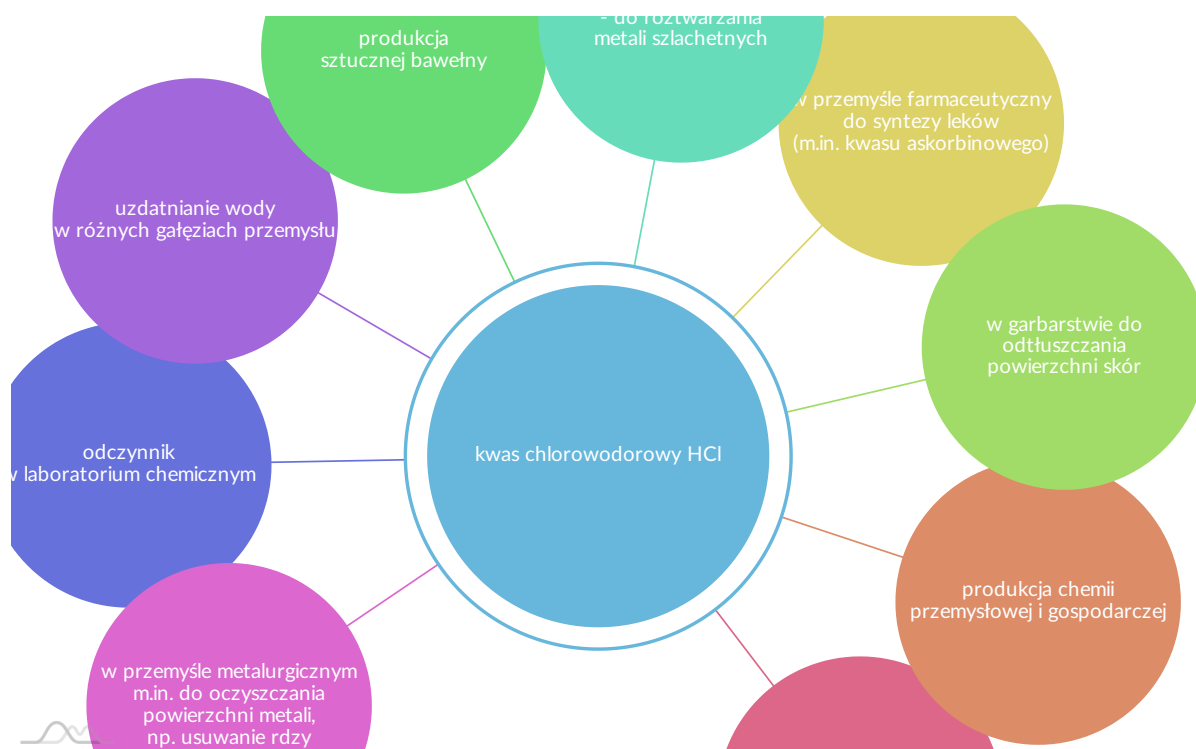
Ciekawostka

W wodnych roztworach niektórych kwasów nieorganicznych nie ma cząsteczek tych kwasów, a jedynie jony pochodzące z ich dysocjacji elektrolitycznej – kationy wodorowe i aniony reszt kwasowych. Kwasy takie nazywamy mocnymi, a ich całkowity rozpad na jony pod wpływem wody, zaznaczamy w równaniu procesu dysocjacji strzałką w jedną stronę ($\rightarrow$). Do mocnych kwasów należą między innymi kwas chlorowodorowy, kwas bromowodorowy oraz kwas azotowy(V).

W przypadku kwasów o mniejszej mocy (tak zwanych kwasów słabych), w ich wodnych roztworach znajdują się zarówno jony pochodzące z procesu dysocjacji elektrolitycznej, jak i cząsteczki niezdysocjowanych kwasów. Kwasy te nie ulegają bowiem całkowitemu rozpadowi na jony pod wpływem wody. Fakt ten zaznacza się w równaniu procesu dysocjacji dwiema strzałkami skierowanymi w przeciwną stronę ($\rightleftharpoons$). Do słabych kwasów należą między innymi kwas siarkowodorowy, kwas węglowy i kwas azotowy(III).

Kliknij na wybrany kafelek, aby zobaczyć treści.

Wybrane zastosowania kwasu chlorowodorowego (solnego).

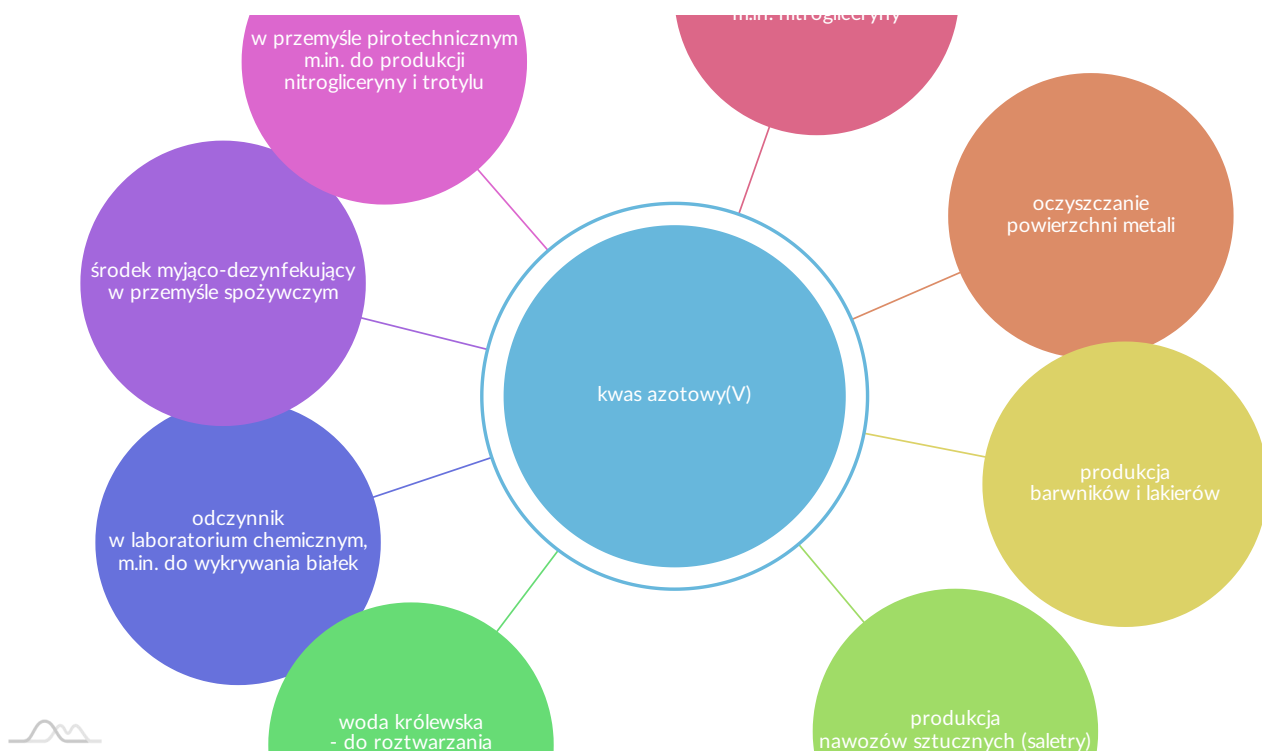


Wybrane zastosowania kwasu chlorowodorowego

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

Wybrane zastosowania kwasu siarkowodorowego.

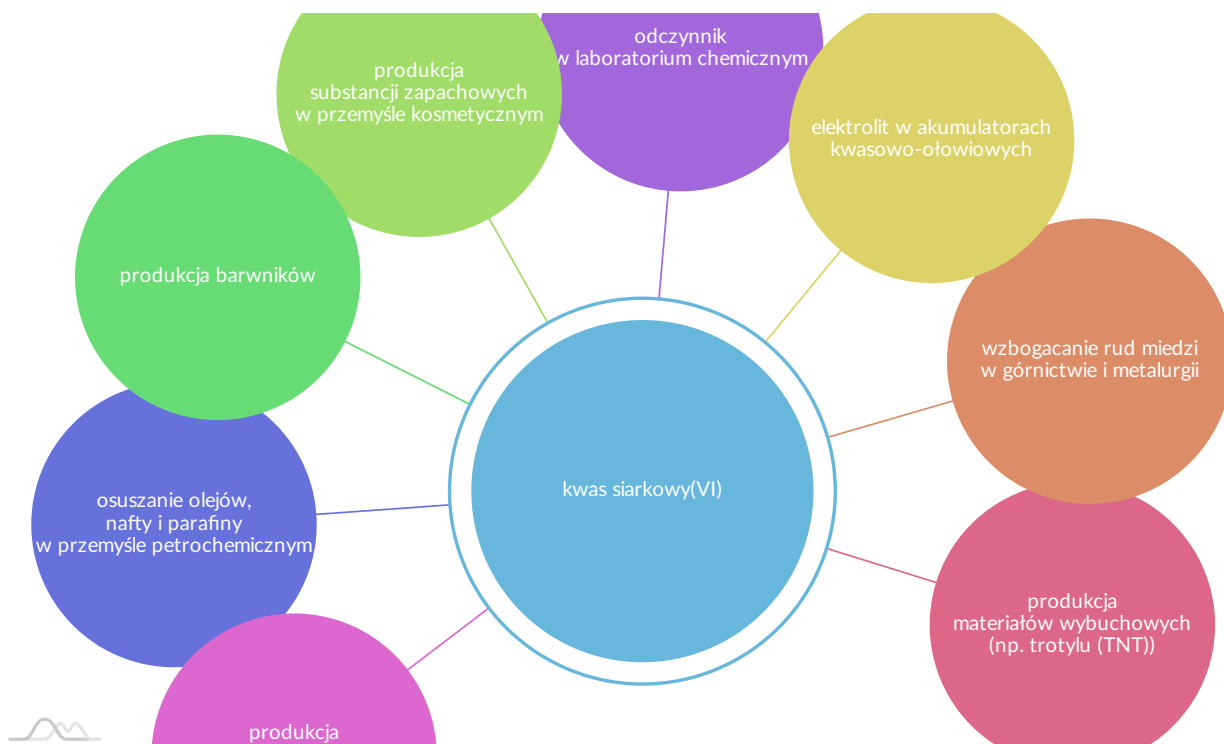
Wybrane zastosowania kwasu azotowego(V).



Wybrane zastosowania kwasu azotowego(V)

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

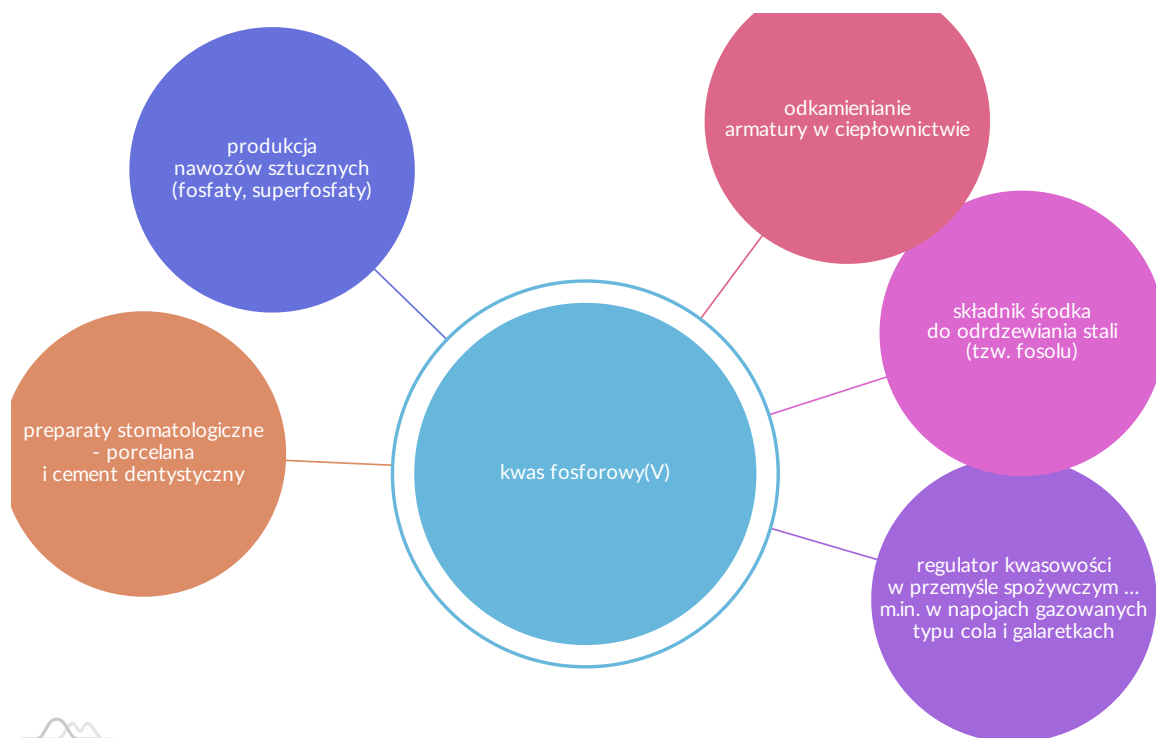
Wybrane zastosowania kwasu siarkowego(VI).



Wybrane zastosowania kwasu siarkowego(VI)

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

Wybrane zastosowania kwasu fosforowego(V).



Wybrane zastosowania kwasu fosforowego(V)

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

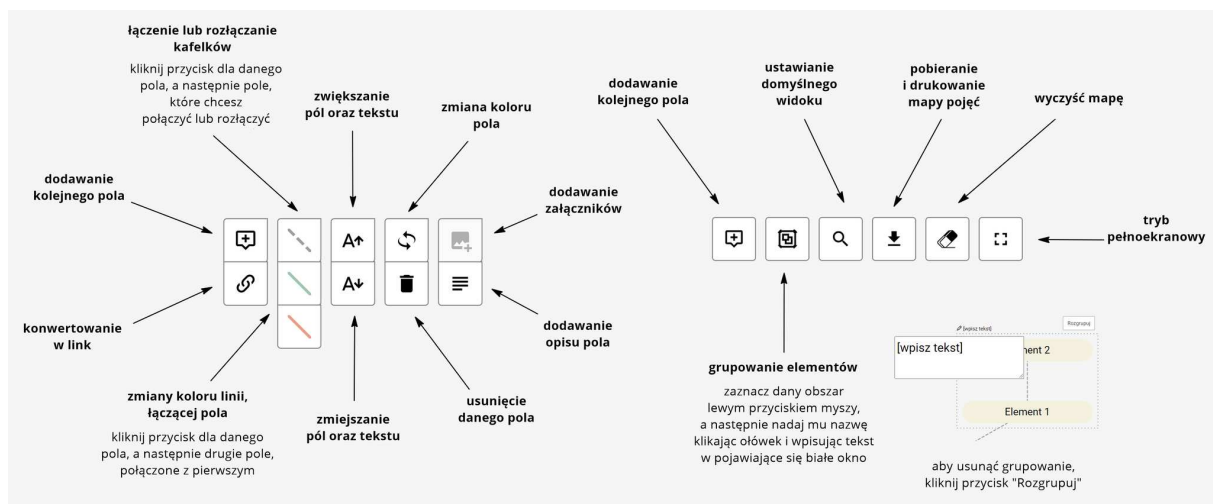
Wybrane zastosowania kwasu węglowego.

Wybrane zastosowania kwasu siarkowego(IV).

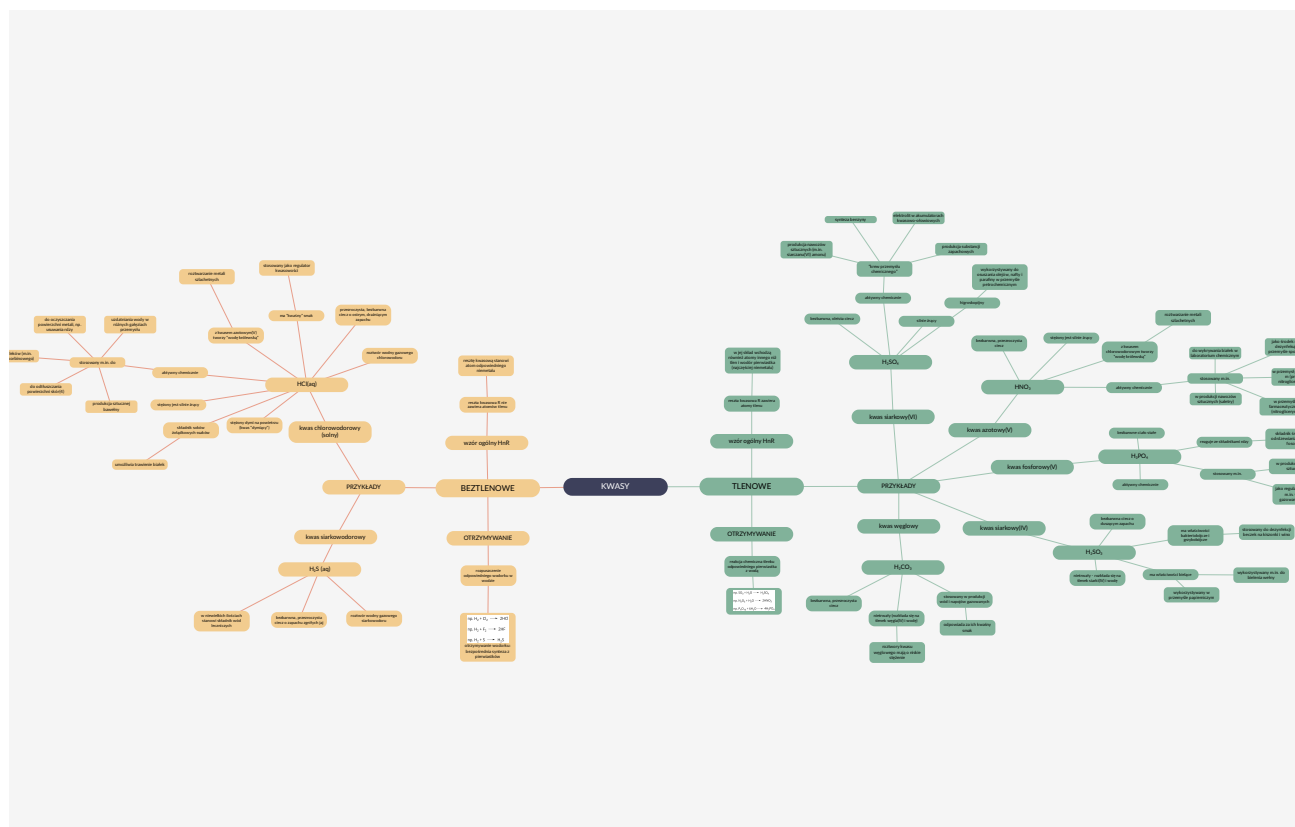
Mapa pojęć

Zapoznaj się z informacjami zawartymi na poniższej mapie pojęć i uporządkuj swoją wiedzę dotyczącą kwasów nieorganicznych. Następnie wykonaj polecenia 10 – 13.

Poniżej zamieszczono instrukcję obsługi menu mapy pojęć.



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



Polecenie 9

Kwasy nieorganiczne znalazły szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. Poniżej wymieniono przykładowe zastosowania kwasów. Do każdego z zastosowań dopasuj właściwości kwasów, które umożliwiają ich wykorzystanie we wskazany sposób.

Zastosowanie	Właściwości do dopasowania
osuszanie niektórych substancji w laboratoriach chemicznych i zakładach przemysłowych	
dezynfekcja rur kanalizacyjnych, sprzętów w zakładach przemysłowych, a także między innymi beczek i pojemników do przechowywania żywności	
składniki między innymi napojów i innych produktów spożywczych regulujące ich kwasowość	
pozyskiwanie metali z rud metali, oczyszczanie powierzchni metali (między innymi z rdzy)	
odczynniki w laboratorium chemicznym służące między innymi do otrzymywania lub wykrywania innych substancji chemicznych	

właściwości bakteriobójcze

kwaśny smak

odpowiednia aktywność chemiczna

właściwości higroskopijne

właściwości żrące

Polecenie 10

Poniżej zapisano nazwy ośmiu kwasów nieorganicznych. Wybierz i zaznacz wszystkie te, których nie można otrzymać na drodze reakcji odpowiedniego tlenku z wodą.

☐ kwas węglowy

☐ kwas azotowy(V)

☐ kwas bromowodorowy

☐ kwas fluorowodorowy

☐ kwas chlorowodorowy

☐ kwas siarkowy(VI)

☐ kwas fosforowy(V)

☐ kwas siarkowodorowy

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

Polecenie 11

Poniżej znajdują się krótkie opisy właściwości fizykochemicznych oraz zastosowań pięciu kwasów. Do każdego z opisów dopasuj wzór sumaryczny odpowiadającego mu kwasu.

Opis	Wzór
Nietrwały kwas tlenowy, stosowany do produkcji wód i napojów gazowanych.	
Kwas, który w temperaturze pokojowej (w stanie czystym) ma postać bezbarwnych lub białych kryształów. Stosuje się go jako regulator kwasowości w galaretkach i napojach typu cola.	
Kwas beztlenowy o nieprzyjemnym zapachu będący składnikiem wód leczniczych.	
Nietrwały kwas tlenowy o właściwościach bakteriobójczych. Wykorzystuje się go między innymi do odkażania beczek na kiszonki.	
Kwas beztlenowy o ostrym duszącym zapachu. Wykorzystywany między innymi do trawienia szkła.	

H_2S

H_2CO_3

H_2SO_4

H_3PO_4

H_2SO_3

HF

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

Polecenie 12

Ocen prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz "Prawda", jeśli zdanie jest prawdziwe albo "Fałsz", jeśli jest fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
W skład cząsteczek wszystkich kwasów nieorganicznych wchodzi atomy tlenu.	☐	☐
Kwas siarkowy(VI) można otrzymać w wyniku reakcji tlenku o wzorze SO_2 z wodą.	☐	☐
Kwas siarkowy(VI) ma właściwości higroskopijne, dlatego też można go wykorzystać do osuszania niektórych substancji w laboratorium chemicznym.	☐	☐
Kwas chlorowodorowy wchodzi w skład soków żołądkowych, umożliwiając trawienie białek.	☐	☐

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

Słownik

kwasy nieorganiczne

związki chemiczne, których cząsteczki są zbudowane z przynajmniej jednego atomu wodoru i reszty kwasowej; wzór ogólny cząsteczki kwasu ma postać H_nR , gdzie H – symbol atomu wodoru, R – reszta kwasowa, n – liczba atomów wodoru w cząsteczce kwasu (równa wartościowości reszty kwasowej)

kwasy tlenowe

związki chemiczne, których cząsteczki zbudowane są z przynajmniej jednego atomu wodoru i reszty kwasowej, w skład której wchodzi co najmniej jeden atom tlenu i atom pierwiastka innego niż tlen i wodór (najczęściej niemetalu)

kwasy beztlenowe

wodne roztwory związków chemicznych, których cząsteczki zbudowane są z przynajmniej jednego atomu wodoru i reszty kwasowej, którą stanowi atom odpowiedniego niemetalu (lub atomy niemetalu np. HCN)

tlenek kwasotwórczy

tlenek, który w reakcji z wodą tworzy odpowiedni kwas tlenowy

woda królewska

(łac. *aqua regia*) mieszanina stężonego kwasu chlorowodorowego i stężonego kwasu azotowego(V) w stosunku objętościowym równym 3 : 1; roztwarza prawie wszystkie metale (w tym złoto)

substancje higroskopijne

substancje, które mają zdolność do pochłaniania wilgoci z powietrza

dysocjacja elektrolityczna

rozpad związku chemicznego na jony (tak jak w przypadku kwasów) lub uwolnienie jonów ze struktury kryształu jonowego (tak jak w przypadku wodorotlenków) pod wpływem rozpuszczalnika o budowie polarnej; w niniejszym materiale wspomnieliśmy o dysocjacji elektrolitycznej kwasów pod wpływem cząsteczek rozpuszczalnika polarnego, jakim jest woda

wskaźniki kwasowo-zasadowe

substancje, które zmieniają barwę w roztworach o różnym odczynie

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   



Ćwiczenie 1

Do podanych poniżej wzorów sumarycznych kwasów nieorganicznych, dopasuj odpowiadające im nazwy.

Wzór	nazwa
HNO_3	
$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$	
H_2SO_3	
H_2SO_4	
$\text{HBr}_{(\text{aq})}$	
H_3PO_4	

kwas siarkowy(IV)

kwas azotowy(V)

kwas bromowy(I)

kwas fosforowy(V)

kwas siarkowy(VI)

kwas azotowy(III)

kwas siarkowodorowy

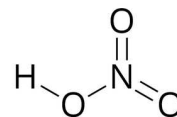
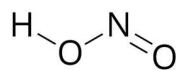
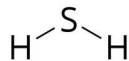
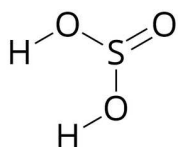
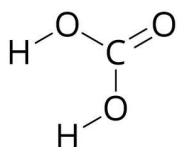
kwas bromowodorowy

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



Ćwiczenie 2

Do zapisanych poniżej nazw tlenowych kwasów nieorganicznych dopasuj odpowiadające im wzory strukturalne, a do nazw kwasów beztlenowych – wzory strukturalne odpowiadających im wodorków.



kwas siarkowodorowy

kwas azotowy(V)

kwas azotowy(III)

kwas siarkowy(IV)

kwas węglowy

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



Ćwiczenie 3

W celu identyfikacji wodnych roztworów kwasów można wykorzystać odpowiednie wskaźniki kwasowo-zasadowe. Spośród podanych poniżej zestawów wybierz i zaznacz ten, który prawidłowo opisuje zabarwienie wszystkich wskazanych wskaźników w wodnym roztworze kwasu.



wodny roztwór oranżu metylowego – czerwony; alkoholowy roztwór fenoloftaleiny – bezbarwny; uniwersalny papierek wskaźnikowy – czerwony;



wodny roztwór oranżu metylowego – czerwony; alkoholowy roztwór fenoloftaleiny – czerwony; uniwersalny papierek wskaźnikowy – czerwony;



wodny roztwór oranżu metylowego – żółty; alkoholowy roztwór fenoloftaleiny – bezbarwny; uniwersalny papierek wskaźnikowy – żółty.



wodny roztwór oranżu metylowego – żółtopomarańczowy; alkoholowy roztwór fenoloftaleiny – malinowy; uniwersalny papierek wskaźnikowy – zielony;

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



Ćwiczenie 4

Ocen prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz "Prawda", jeśli zdanie jest prawdziwe albo "Fałsz", jeśli jest fałszywe.

Zdanie	PRAWDA	FAŁSZ
Po naniesieniu kilku kropel stężonego kwasu azotowego (V) na twaróg, zaobserwujemy pojawienie się żółtego zabarwienia na twarogu.	☐	☐
Stężony kwas chlorowodorowy (solny) zwęgli papier.	☐	☐
Z otwartego naczynia z kwasem chlorowodorowym ulatnia się trujący gaz.	☐	☐
Podczas rozcieńczania kwasów należy pamiętać, żeby dodawać kwas do wody (nigdy odwrotnie).	☐	☐
Stężony kwas chlorowodorowy i stężony kwas azotowy (V) (zmieszane w stosunku objętościowym 3 : 1) tworzą tak zwaną wodę królewską.	☐	☐

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

Ćwiczenie 5



Wymienione poniżej wzory sumaryczne kwasów uszereguj wraz ze wzrostem wartościowości atomu centralnego w cząsteczce kwasu.



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

Ćwiczenie 6



Poniżej znajdują się wzory sumaryczne sześciu tlenków. Tlenki te, w reakcjach z wodą, tworzą odpowiednie kwasy tlenowe. Do podanych wzorów tlenków, dopasuj wzory sumaryczne odpowiadających im kwasów (które można otrzymać z tych tlenków w wyniku ich reakcji z wodą).

Wzór tlenku	Wzór kwasu
SO_2	
SO_3	
Cl_2O_7	
B_2O_3	
N_2O_3	
N_2O_5	

HClO_4

H_3BO_3

HClO_3

HClO_2

H_2SO_3

H_2SO_4

HNO_3

HNO_2

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



Ćwiczenie 7

Uczeń wykonał opisane poniżej doświadczenie:

Próbkę pewnej substancji X, występującej (w temperaturze pokojowej) w stałym stanie skupienia, wprowadził do do probówki z wodą destylowaną. Następnie do zawartości probówki dodał kilka kropel wodnego roztworu oranżu metylowego. Stwierdził, że zawartość probówki zabarwiła się na czerwono.

Poniżej znajdują się wzory sumaryczne sześciu substancji. Wybierz i zaznacz tę substancję, której uczeń mógł użyć w doświadczeniu jako substancji X.

☐ SO_3

☐ HCl

☐ H_2S

☐ P_4O_{10}

☐ SiO_2

☐ CO_2

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

Ćwiczenie 8



Oblicz skład procentowy kwasu fosforowego(V) (w procentach masowych).

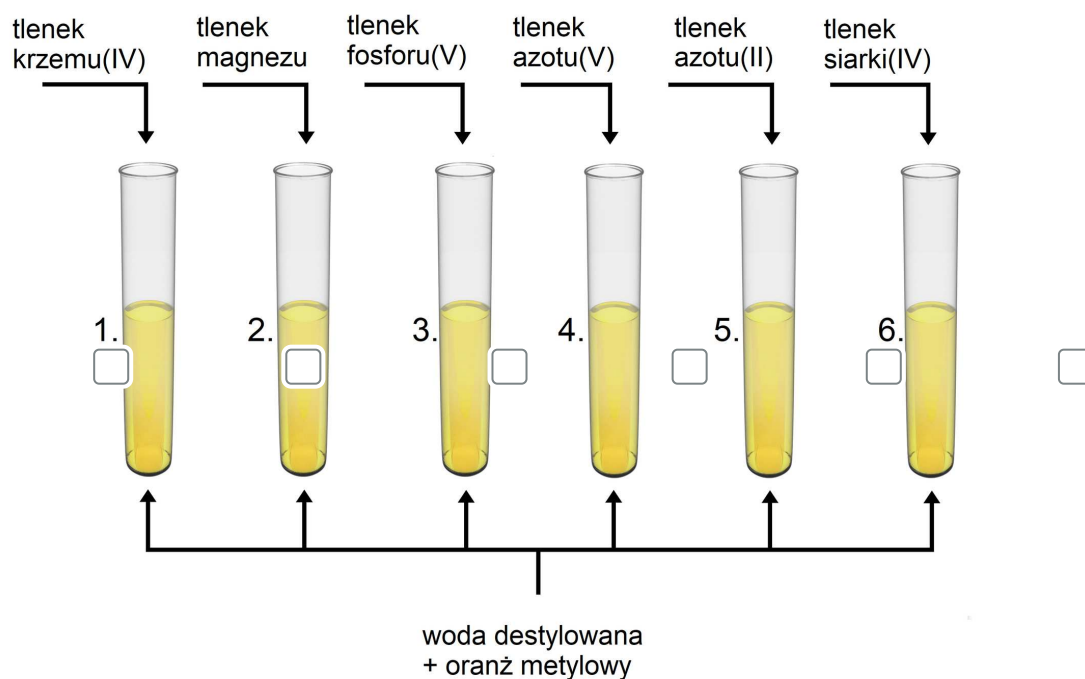
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 9



Uczeń przeprowadził doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie:

Wskaż numery probówek, w których uczeń odnotował zmianę zabarwienia roztworu z żółtopomarańczowego na czerwone.



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

Napisz równania reakcji chemicznych zachodzących w każdej ze wskazanych probówek.

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



Ćwiczenie 10

Do podanych poniżej wzorów sumarycznych kwasów nieorganicznych, dopasuj odpowiadające im nazwy zapisane w języku angielskim.

Wzór sumaryczny kwasu	Nazwa w języku angielskim
HNO_2	
H_2SO_4	
H_2CO_3	
$\text{HCl}_{(\text{aq})}$	
$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$	

hydrosulfuric acid

hydrochloric acid

chloric acid

nitrous acid

nitric acid

carbonic acid

sulphuric acid

sulphurous acid

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

Ćwiczenie 11



Uzupełnij poniższy tekst zapisany w języku angielskim tak, aby utworzyć poprawną merytorycznie notatkę dotyczącą kwasu siarkowego(VI).

Sulphuric acid is formed in the reaction of sulphur trioxide ☐ / sulphur dioxide ☐ with the water. Anhydrous sulphuric acid is a solid ☐ / thick liquid ☐. The density of the sulfuric acid is higher ☐ / lower ☐ than the density of the water. Sulfuric acid is hygroscopic so it absorbs water vapor ☐ / carbon dioxide ☐ from the air. Sulphuric acid does not cause chemical burns ☐ / is caustic ☐. It is used to produce carbonated water ☐ / in car batteries ☐.

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

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Zegar A., Pac B., *Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych w teorii i zadaniach*, Kraków 2019.

Zegar A., Pac B., *Reakcje w roztworach wodnych w teorii i zadaniach*, Kraków 2020.

Notatnik

Miejsce na Twoje notatki:

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