



Nomenklatura kwasów

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

A photograph of laboratory glassware on a white surface against a yellow background. From left to right: a round-bottom flask containing orange liquid, a beaker containing green liquid, a graduated cylinder containing red liquid, an Erlenmeyer flask containing blue liquid, and a burette containing green liquid. A dark grey rectangular box with white text is overlaid on the center of the image.

Nomenklatura kwasów

Nomenklatura pozwala na ujednoczenie nazewnictwa związków chemicznych.

Źródło: dostępny w internecie: www.flickr.com, licencja: CC BY-SA 2.0.

Nomenklatura chemiczna pozwala na ujednoczenie zasad nazywania związków chemicznych. Dzięki niej naukowcy są w stanie odnaleźć interesujące ich związki, poznać sposób ich otrzymywania lub zsyntezować nowe, jeszcze nie odkryte związki chemiczne. Czy wiesz, że w myśl jej założeń (IUPAC – 1990 rok) kwasy powinny być traktowane jako sole wodoru? Czy zasada ta obowiązuje w stosowanej nomenklaturze kwasów? W jaki sposób tworzone są ich nazwy?

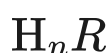
Twoje cele

- Podasz nazwy kwasów stosując odpowiednią systematykę.
- Sformułujesz wzór sumaryczny kwasu na podstawie nazwy.
- Obliczysz stopień utlenienia atomów tworzących kwasy.

Przeczytaj

Nomenklatura chemiczna stanowi zbiór zasad nadawania nazw substancjom chemicznym, jest niezwykle ważna w nauce i pozwala na usystematyzowanie wszystkich związków chemicznych. Międzynarodową organizacją, która zajmuje się standaryzacją nazewnictwa i symboliki związków chemicznych, jest IUPAC (Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej, ang. International Union of Pure and Applied Chemistry).

Kwasy nieorganiczne zbudowane są z atomów wodoru i reszty kwasowej. Wzór ogólny kwasów ma postać:



Gdzie:

- R – oznacza resztę kwasową: dla kwasów beztlenowych zbudowaną z atomu (lub atomów) niemetalu oraz dla **kwasów tlenowych** z atomu (lub atomów) pierwiastka wraz z atomami tlenu;
- n – oznacza liczbę atomów wodoru w cząsteczce kwasu i wynika z ładunku jonu budującego resztę kwasową.

Wyróżnia się kwasy:

- beztlenowe, np. HCl, HCN;
- tlenowe, np. H₂SO₄, HNO₃;

Kwasy beztlenowe stanowią wodne roztwory wodorków niemetalu (grupy 16. i 17.). Kwasy tlenowe to związki, które w reszcie kwasowej zawierają atom pierwiastka tworzącego kwas oraz atomy tlenu.

Jak zapisuje się wzory sumaryczne kwasów?

Wzory kwasów zapisujemy pisząc najpierw atomy wodoru, a następnie resztę kwasową, np.:

- H₂SO₄ – kwas siarkowy(VI),
- HCl – kwas chlorowodorowy.

Jak tworzy się nazwy kwasów?

Zgodnie z [systemem Stocka](#):

Nazwy kwasów beztlenowych są dwuczłonowe, pierwszy człon to słowo kwas, drugi natomiast to nazwa niemetalu (w formie przymiotnikowej), do której dodaje się „-O-” oraz końcówkę „-wodorowy”.

kwas [forma przymiotnikowa niemetalu]–o–wodorowy

Np. HCl – kwas chlorowodorowy

Nazwy kwasów tlenowych są dwuczłonowe - pierwszy człon to słowo „kwas”, drugi to nazwa pierwiastka stanowiącego atom centralny (w formie przymiotnikowej) z końcówką „-owy”. Dla kwasów które posiadają więcej niż jeden pierwiastek kwasotwórczy, jak np. kwas difosforowy(V), dodajemy przedrostek „di-”, „tri-” itp. w zależności od ilości pierwiastków kwasotwórczych w związku. Po niej, w nawiasie, podana jest wartość stopnia utlenienia tego pierwiastka (w postaci cyfry rzymskiej), bez spacji między drugim członem nazwy a nawiasem z podaną wartością stopnia utlenienia.

Uwaga! W przypadku kwasu węglowego czy krzemowego nie podajemy wartości stopnia utlenienia.

kwas [forma przymiotnikowa niemetalu lub metalu]–owy

Np. HClO – kwas chlorowy(I),

H₄P₂O₇ – kwas difosforowy(V)

Warto pamiętać, że jeśli pierwiastek kwasotwórczy może tworzyć różne kwasy na tym samym stopniu utlenienia, jego nazwy formułuje się jak podano powyżej z jednym wyjątkiem, że w nazwie kwasu bogatszego w atomy wodoru i tlenu dodaje się przedrostek „*orto-*”, a nazwie kwasu uboższego w te atomy przedrostek „*meta-*”.

Np. H₃PO₄ – kwas ortofosforowy(V),

HPO₃ – kwas metafosforowy(V).

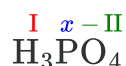
Nazwa kwasu wg Systemu Stocka	Wzór kwasu	Stopień utlenienia atomu centralnego
kwas chlorowodorowy	HCl	I
kwas cyjanowodorowy	HCN	I
kwas bromowodorowy	HBr	I
kwas siarkowy(IV)	H ₂ SO ₃	IV
kwas siarkowy(VI)	H ₂ SO ₄	VI
kwas azotowy(III)	HNO ₂	III
kwas azotowy(V)	HNO ₃	V
kwas węglowy	H ₂ CO ₃	IV
kwas ortofosforowy(V)	H ₃ PO ₄	V
kwas chlorowy(I)	HClO	I
kwas chlorowy(III)	HClO ₂	III
kwas chlorowy(V)	HClO ₃	V
kwas chlorowy(VII)	HClO ₄	VII
kwas chromowy(VI)	H ₂ CrO ₄	VI
kwas dichromowy(VI)	H ₂ Cr ₂ O ₇	VI
kwas metakrzemowy	H ₂ SiO ₃	IV
kwas ortokrzemowy	H ₄ SiO ₄	IV
kwas ortoborowy	H ₂ BO ₃	III

Tabela 1. Przykładowe kwasy tlenowe i beztlenowe.

Przykład 1

Wyznacz wartość **stopnia utlenienia** atomów fosforu w kwasie H₃PO₄.

W tym celu należy zapisać wzór sumaryczny i umieścić nad atomami ich stopnie utlenienia:



x – stopień utlenienia atomu fosforu, który chcemy obliczyć

Wiemy, że suma stopni utlenienia wszystkich atomów wchodzących w skład związku obojętnego elektrycznie jest równa 0. Możemy zatem ułożyć równanie:

$$3 \cdot 1 + x + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$x = 5$$

Wynika z tego, że atomu fosforu w cząsteczce H_3PO_4 występują na V stopniu utlenienia.

Przykład 2

Ustal nazwę kwasu:

- HBr

kwasy [forma przymiotnikowa niemetalu]-o-wodorowy

kwasy [brom]-o-wodorowy

HBr - kwas bromowodorowy

- HClO_2

kwasy [forma przymiotnikowa metalu lub niemetalu]-owy(W)

kwasy [chlor]-owy(III)

HClO_2 - kwas chlorowy(III)

Słownik

stopień utlenienia

ładunek jonu w jaki przekształciłby się atom danego pierwiastka, gdyby wszystkie tworzone przez niego wiązania miały charakter jonowy

wzór sumaryczny

wzór chemiczny, który podaje symbole pierwiastków oraz liczbę ich atomów tworzących dany związek chemiczny, określa skład jakościowy i ilościowy związku chemicznego

system Stocka

oznacza podawanie stopnia utlenienia pierwiastka lub centrum koordynacyjnego w nawiasie okrągłym, bez spacji przy danej nazwie związku chemicznego

kwas

związek chemiczny zbudowany z jednego atomu (lub atomów) wodoru i reszty kwasowej

kwas tlenowy

związek chemiczny, zbudowany z jednego atomu (lub atomów) wodoru i reszty kwasowej zawierającej atom (lub atomy) niemetalu lub metalu i atom (lub atomy) tlenu

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Hejwowska S., Marcinkowski R., *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Gdynia 2005.

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna Cząsteczki materia reakcje*, Warszawa 2004.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem i odpowiedz na pytania.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RLmv5mzXNqPXE>

Film samouczek pt. „Nomenklatura kwasów”.

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy podziału kwasów nieorganicznych.

Ćwiczenie 1

Jaki stopień utlenienia ma atom siarki w cząsteczce H_2SO_3 ?

Ćwiczenie 2

Podaj nazwę wg systemu Stocka dla wodnego roztworu siarkowodoru.

Ćwiczenie 3

Jak wg Systemu Stocka brzmi nazwa kwasu H_3PO_4 ?

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Zgodnie z systemem Stocka, związek H_2SO_4 nazywamy:

kwasem siarkowym(IV)

kwasem siarkowodorowym

kwasem siarkowym(VI)

Ćwiczenie 2



Poniżej podano wzory sumaryczne dwóch kwasów tlenowych chloru. Narysuj ich wzory elektronowe.

1. HClO_4

2. HClO

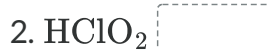
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3



Dopasuj, jaką wartość stopnia utlenienia można przypisać atomom chloru w kwasach, których wzory podano poniżej.



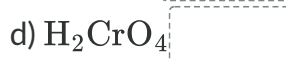
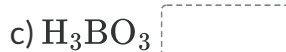
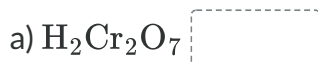
Czy znasz jeszcze inny kwas z atomem chloru?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



Dopasuj nazwy kwasów, których wzory podano poniżej.



Ćwiczenie 5



Dopasuj wzory kwasów tlenowych z ich nazwami.



Kwas azotowy(V)



Kwas chlorowy(III)



Kwas jodowodorowy



Kwas cyjanowodorowy



Kwas siarkowy(VI)



Kwas metakrzemowy



Kwas węglowy

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tabelę.

Stopień utlenienia atomu centralnego	Nazwa wg Stocka	Wzór kwasu
<input type="text"/>	<input type="text"/>	H_3AsO_4
S(II)	<input type="text"/>	H_2S
<input type="text"/>	<input type="text"/>	H_2SO_4
<input type="text"/>	kwas fluorowodorowy	<input type="text"/>

S(IV)

As(V)

kwas siarkowodorowy

kwas siarkowy(VI)

kwas arsenowy(V)

kwas siarkowy(IV)

F(I)

S(VI)

HF

Ćwiczenie 7



Pewien kwas tlenowy składa się z 0,7% wodoru, 11,1% tlenu oraz $x\%$ jodu.

Ustal wzór sumaryczny w postaci tradycyjnej i koordynacyjnej oraz podaj jego nazwę.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Pewien pierwiastek chemiczny X tworzy kwas o wzorze H_2XO_m , jego masa cząsteczkowa wynosi 193,60 u. Zawartość procentowa tlenu w tym kwasie wynosi 33,06%. Ustal wzór sumaryczny i nazwę tego kwasu.

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: Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Nomenklatura i wzory kwasów.

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:

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

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:

- podaje nazwy kwasów stosując odpowiednią systematykę;
- ustala wzór sumaryczny kwasu na podstawie nazwy.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- film edukacyjny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami/tablety, smartfony z Internetem;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zainteresowanie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału.
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Czym są kwasy? Podaj przykład. W jaki sposób tworzy się ich wzory sumaryczne?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie mają za zadanie odnaleźć w dostępnych źródłach informacji, w tym w e-materiale, definicję kwasów, wzór ogólny kwasów. Chętni lub wybrani uczniowie podają definicję i wzór ogólny, objaśniają go na forum klasy. Definicję i wzór ogólny uczniowie zapisują w zeszytach.
2. Multimedia bazowe. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film edukacyjny prezentujący nomenklaturę kwasów, w tym w ujęciu koordynacyjnym. Następnie uczniowie układają jak najwięcej pytań do filmu. Jeżeli do jakiegoś pytania nie ma

odpowiedzi w filmie, sami zastanawiają się nad nią i z pomocą nauczyciela odpowiadają na nie.

3. Następnie nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy i prosi o rozwiązanie podanych tam przykładów. Po minionym czasie chętni uczniowie prezentują wyniki na forum klasy, a pozostali uczniowie weryfikują odpowiedzi uczniów pod kątem merytorycznym.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: Jaka instytucja zajmuje się standaryzacją nazewnictwa i symboliki związków chemicznych? Jak można zdefiniować kwasy? Jak można podzielić kwasy pod względem ich budowy? Jakie są zasady tworzenia nazw kwasów?
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...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...
3. Chętni/wybrani uczniowie podsumowują zajęcia.

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny będzie przydatnym multimedium do samodzielnej nauki nazewnictwa w domu. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą wykorzystać zasoby filmu do uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): Jaka instytucja zajmuje się standaryzacją nazewnictwa i symboliki związków chemicznych? Jak można zdefiniować kwasy? Jak można podzielić kwasy pod względem ich budowy? Jakie są zasady tworzenia nazw kwasów?
2. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 59.41 KB w języku polskim