



## Nomenklatura i wzory wodorotlenków

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Nomenklatura i wzory wodorotlenków

Rozpuszczanie to proces fizykochemiczny, który umożliwia powstanie jednorodnych roztworów cieczy.

Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Wiele substancji reaguje z wodą: od tych prostych po bardzo złożone. Czy metal reaguje z wodą? Jeśli tak, to co wówczas powstanie? Jak nazwane są tego typu związki? Co powstaje po rozpuszczeniu w wodzie tlenków?

### Twoje cele

- Podasz nazwy wodorotlenków stosując odpowiednią systematykę.
- Sformułujesz wzór sumaryczny wodorotlenku na podstawie nazwy.
- Obliczysz stopień utlenienia atomów tworzących wodorotlenki.

# Przeczytaj

---

## Nomenklatura chemiczna

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).

## Wzory wodorotlenków

**Wodorotlenki** to związki chemiczne, które zbudowane są z kationów metalu i anionów wodorotlenkowych.

Wzór ogólny wodorotlenków ma postać:



gdzie:

- $M^{m+}$  – kation metalu,
- $\text{OH}^-$  – jon wodorotlenkowy,
- $m$  – liczba jonów wodorotlenkowych, w praktyce wartość stopnia utlenienia atomów metalu tworzącego wodorotlenek.

## Jak tworzy się nazwy wodorotlenków?

Nazwy wodorotlenków są dwuczłonowe, podaje się je poprzez połączenie ze sobą słowa wodorotlenek z nazwą metalu w dopełniaczu.

Na przykład: NaOH – wodorotlenek sodu.

W nazwie wodorotlenku podajemy wartość **stopnia utlenienia** metalu tworzącego ten wodorotlenek z wyjątkiem wodorotlenków metali grup 1. i 2. oraz wodorotlenku glinu oraz cynku.

Na przykład:

- $\text{Fe}(\text{OH})_2$  – wodorotlenek żelaza(II),
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – wodorotlenek żelaza(III).

W poniższej tabeli zamieszczono nazwy i wzory sumaryczne wybranych wodorotlenków oraz wartości stopni utlenienia metali w tych związkach.

Nazwa wodorotlenku	Wzór wodorotlenku	Wartość stopnia utlenienia metalu
wodorotlenek litu	LiOH	I
wodorotlenek sodu	NaOH	I
wodorotlenek potasu	KOH	I
wodorotlenek rubidu	RbOH	I
wodorotlenek cezu	CsOH	I
wodorotlenek magnezu	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek wapnia	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek strontu	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek glinu	$\text{Al}(\text{OH})_3$	III
wodorotlenek żelaza(II)	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek żelaza(III)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	III
wodorotlenek manganu(II)	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek miedzi(II)	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	II
wodorotlenek cynku	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	II

Tabela 1. Przykłady wodorotlenków

### Przykład 1

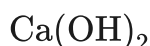
## Ustal wzór sumaryczny wodorotlenku wapnia.

Z położenia wapnia w układzie okresowym (2. grupa) można wnioskować, że atom wapnia posiada dwa elektrony walencyjne, które może „oddać” na utworzenie wiązania jonowego, w czasie określonej reakcji chemicznej. Stopień utlenienia wapnia w związkach chemicznych jest zatem równy II. Można więc wnioskować, że w strukturze wodorotlenku wapnia, na jeden jon wapnia przypadają dwa jony wodorotlenkowe.

Ogólny wzór sumaryczny wodorotlenków ma postać:



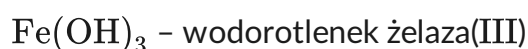
Zatem w miejsce  $M$  – metalu, należy wstawić symbol wapnia, a w miejsce  $m$  – 2 (stopień utlenienia wapnia). Wówczas wzór przyjmuje postać:



### Przykład 2

Ustal nazwę  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

W nazwie analizowanego wodorotlenku należy podać stopień utlenienia tworzącego go metalu. Stopień utlenienia metalu w wodorotlenku równy jest liczbie jonów wodorotlenkowych przypadających na jeden kation metalu (pamiętaj, że liczba ta stanowi jednocześnie indeks stechiometryczny umieszczany we wzorze wodorotlenku za nawiasem, w którym umieszczamy symbole atomów tworzących jon wodorotlenkowy). W przypadku  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  stopień utlenienia żelaza wynosi zatem III.



## Słownik

### stopień utlenienia

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

### wzór sumaryczny

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

### system Stocka

system nazewnictwa związków chemicznych, w którym podaje się stopień utlenienia atomów pierwiastka lub centrum koordynacyjnego w nawiasie okrągłym, bez spacji przy danej nazwie związku chemicznego

**wodorotlenek**

jest to związek chemiczny zbudowany z kationów metalu i anionów wodorotlenkowych

## Bibliografia

*Encyklopedia PWN*

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

*Wartościowość*,

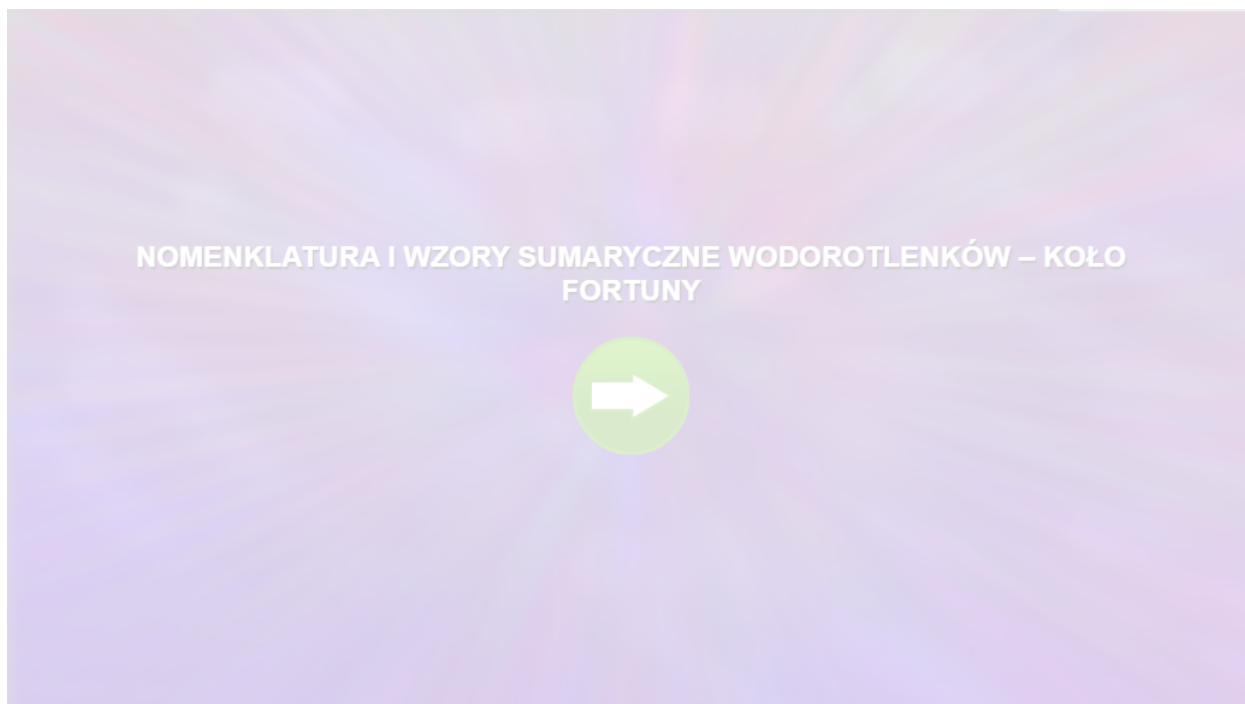
online: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Warto%C5%9Bciowo%C5%9B%C4%87>, dostęp: 01.02.2022.

# Gra edukacyjna

---

## Polecenie 1

Jak dużo wiesz o wodorotlenkach? Sprawdź się w kole fortuny.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D3Gy8h5bt>

Gra edukacyjna pt. „Nomenklatura i wzory sumaryczne wodorotlenków – koło fortuny”  
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 1

## Ćwiczenie 2

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



## Ćwiczenie 2



Podaj ogólny wzór sumaryczny wodorotlenków i opisz poszczególne jego składowe.

## Ćwiczenie 3



Wstaw w puste pola odpowiednio:

wzory sumaryczne wodorotlenków | nazwy (według Systemu Stocka) | zastosowania podanych poniżej wodorotlenków:

## Ćwiczenie 4



Dla podanych wzorów sumarycznych wodorotlenków dopasuj ich nazwy.

## Ćwiczenie 5

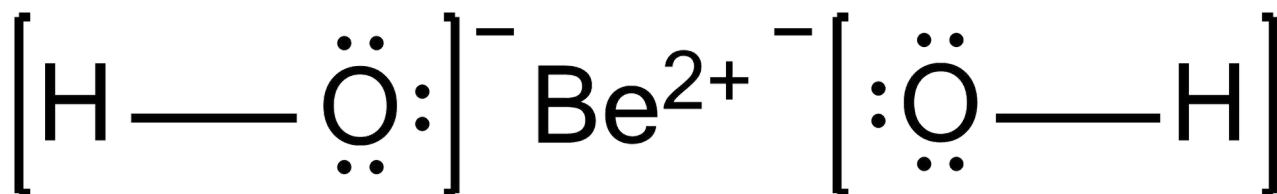


Połącz wzory sumaryczne wodorotlenków z ich nazwami.

## Ćwiczenie 6



Na podstawie wzoru elektronowego wodorotlenku wyznacz jego nazwę i wzór sumaryczny.



### Ćwiczenie 7



Uzupełnij tabelę przeciągając elementy w odpowiednie miejsca.

### Ćwiczenie 8



Utwórz odpowiednie wzory sumaryczne i podaj nazwy dla wodorotlenków metali:

1. Fe

2. Pb

3. Zn

4. K

### Ćwiczenie 9



Pewien pierwiastek chemiczny  $X$  tworzy wodorotlenek o wzorze sumarycznym  $X(\text{OH})_m$ , którego masa molowa wynosi  $260 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ . Zawartość procentowa wodoru w tym wodorotlenku wynosi 1,15%. Ustal wzór sumaryczny i nazwę tego wodorotlenku.

### Ćwiczenie 10



Dane są dwa wodorotlenki oznaczone symbolicznie jako wodorotlenek  $A$  oraz wodorotlenek  $B$ .

Stopień utlenienia metalu w wodorotlenku  $A$  jest równy III, zaś stosunek masowy tego metalu do tlenu (w analizowanym wodorotlenku) wynosi 7 : 6. Stopień utlenienia metalu w wodorotlenku  $B$  jest równy II, a zawartość procentowa tlenu w tym wodorotlenku wynosi ok. 55,2% (procent masowy).

W oparciu o powyższe informacje ustal wzory sumaryczne oraz nazwy wodorotlenków  $A$  i  $B$ .

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

**Autor:** Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Nomenklatura i wzory wodorotlenków.

**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 wodorotlenków, stosując odpowiednią systematykę;
- ustala wzór sumaryczny wodorotlenku na podstawie nazwy systematycznej.

## Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

### **Metody i techniki nauczania:**

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- gra dydaktyczna;
- film edukacyjny;
- technika zdań podsumowujących.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- 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 pyta uczniów: Czy metale reagują z wodą? Jeśli tak, to co wówczas powstanie?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Czym są wodorotlenki? 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. Powrót do fazy wstępnej pkt 1 – jeśli pierwsze pytanie dotyczące roztwarzania metali sprawia uczniom trudność nauczyciel może wyświetlić na tablicy interaktywnej film instruktażowy (link w materiałach pomocniczych) lub przeprowadzić doświadczenie, w którym udowodni, że niektóre metale (np. sód) ulegają roztwarzaniu w wodzie.
2. Uczniowie mają za zadanie odnaleźć w dostępnych źródłach informacji definicję wodorotlenków i wzór ogólny. Chętny lub wskazany uczeń podaje definicję i wzór

- ogólny z objaśnieniami, pozostali uczniowie zapisują te informacje w zeszytach.
3. Uczniowie podają przykłady wodorotlenków na forum klasy, nauczyciel zapisuje ich wzory sumaryczne na tablicy.
  4. Uczniowie mają za zadanie wyjaśnić, na podstawie zapisanych na tablicy przykładów, w jaki sposób tworzy się nazwy wodorotlenków. Mogą wesprzeć się treściami zawartymi w e-materiale. Chętni uczniowie określają zasady nazewnictwa z podaniem przykładów, pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi ich kolegów.
  5. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na cztery grupy. Zadaniem każdej z grup jest przygotowanie pięciu różnych zadań/poleceń (z dwoma różnymi przykładami wodorotlenków każde). Zadania/polecenia z rozwiązaniami przygotowane przez uczniów mają dotyczyć systematyki nomenklatury wodorotlenków. Forma zadań jest dowolna, jednak każde zadanie musi się od siebie różnić typem, jak i różnymi przykładami związków. Po przygotowaniu przez poszczególne grupy zadań nauczyciel weryfikuje ich poprawność bez udziału klasy. Jeśli przygotowane zadania są poprawne, nauczyciel wykorzysta je na następnej lekcji do sprawdzenia wiedzy i umiejętności uczniów – kartkówka.
  6. Nauczyciel odsyła uczniów do gry dydaktycznej, która ćwiczy/uczy nazewnictwa wodorotlenków oraz konstruowania wzorów sumarycznych wodorotlenków. Uczniowie grają w parach.
  7. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: Jak zdefiniować można wodorotlenki? Jakie są zasady tworzenia nazw wodorotlenków? O czym mówi system Stocka?
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...

### **Praca domowa:**

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:**

Gra edukacyjna będzie przydatnym multimedium do samodzielnej nauki nazewnictwa wodorotlenków w domu.

## **Materiały pomocnicze:**

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

- Jak zdefiniować można wodorotlenki?
- Jakie są zasady tworzenia nazw wodorotlenków?
- O czym mówi system Stocka?