




Nomenklatura i wzory hydratów

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Bibliografia:

- Źródło: Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.
- Źródło: Szechner B., *Nomenklatura Związków Organicznych Rekomendacje IUPAC i Nazwy Preferowane*, Łódź 2013.



Nomenklatura i wzory hydratów

Hydraty, czyli sole uwodnione.

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

Na świecie żyje ponad siedem miliardów ludzi. Każdy z nas posiada imię i nazwisko, czyli coś, dzięki czemu może zostać rozpoznany. Bez tego trudno byłoby się komunikować. Nazewnictwo jest również istotne w chemii. Wszystkie substancje mają określone nazwy, żeby nie dochodziło do pomyłek w trakcie wykonywania eksperymentów czy określania zachodzących reakcji chemicznych. W tym materiale zostaną Ci przedstawione informacje, w jaki sposób tworzy się nazwy i wzory uwodnionych soli.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, w jaki sposób stworzony jest wzór hydratu.
- Utworzysz nazwę systematyczną hydratu.
- Rozpoznasz nazwę zwyczajową hydratu.
- Przedstawisz nazwy mineralogiczne wybranych hydratów.

Przeczytaj

Wzory hydratów

Hydraty są to sole uwodnione, które występują także pod nazwą wodziany. Wzór hydratu składa się z wzoru soli bezwodnej oraz wzoru cząsteczki wody, przed którym umieszczony jest współczynnik, informujący nas o liczbie cząsteczek wody. Pomiędzy nimi występuje kropka - „.”, która świadczy o tym, że do soli przyłączone są cząsteczki wody. Ogólny wzór sumaryczny hydratu ma postać:



gdzie **x** to liczba cząsteczek wody, która występuje w danym hydracie. W tworzeniu nazw hydratów uwzględnia się ilość cząsteczek wody znajdujących się we wzorze.

Nazwy systematyczne hydratów

Nazwy systematyczne hydratu tworzy się poprzez dodanie po myślniku do nazwy soli bezwodnej słowa „woda”, a następnie w nawiasie zapisuje się stosunek liczby cząsteczek soli bezwodnej do liczby cząsteczek wody obecnych w hydracie. Poniżej w tabeli znajdują się przykładowe wzory sumaryczne oraz nazwy systematyczne wybranych hydratów. Przedstawiony jest także sposób odczytu nazwy systematycznej hydratu.

Tabela 1. Nazwy systematyczne wybranych hydratów

Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna	Odczyt nazwy systematycznej
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	siarczan(VI) manganu – woda (1/1)	siarczan sześć manganu woda jeden jeden
$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	siarczan(VI) wapnia – woda (1/2)	siarczan sześć wapnia woda jeden dwa
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	azotan(V) niklu – woda (1/4)	azotan pięć niklu woda jeden cztery

Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna	Odczyt nazwy systematycznej
$\text{CuCl}_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	chlorek miedzi(II) – woda (1/5)	chlorek miedzi(II) dwa woda jeden pięć
$\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	chlorek wapnia – woda (1/6)	chlorek wapnia woda jeden sześć
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	węglan sodu – woda (1/7)	węglan sodu woda jeden siedem

Źródło: Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Nazwy zwyczajowe hydratów

Nazwy zwyczajowe hydratu tworzy się poprzez podanie liczby cząsteczek wody krystalicznej, a następnie nazwy soli bezwodnej. W celu podania ilości cząsteczek wody, znajdującej się w hydracie, stosuje się przedrostki. Można korzystać z przedrostków utworzonych na dwa sposoby. W tabeli nr 2 zebrano pierwsze dwadzieścia przedrostków.

Tabela 2. Przedrostki określające liczbę cząsteczek wody w hydracie

Liczba cząsteczek wody w hydracie	Przedrostek (sposób pierwszy)	Przedrostek (sposób drugi)
x=1	monohydrat	jednowodny
x=2	dihydrat	dwuwodny
x=3	trihydrat	trzywodny
x=4	tetrahydrat	czterowodny
x=5	pentahydrat	pięciowodny
x=6	heksahydrat	sześciowodny
x=7	heptahydrat	siedmiowodny
x=8	oktahydrat	osmiowodny
x=9	nonahydrat	dziewięciowodny
x=10	dekahydrat	dziesięciowodny
x=11	undekahydrat	jedenastowodny
x=12	dodekahydrat	dwunastowodny

Liczba cząsteczek wody w hydracie	Przedrostek (sposób pierwszy)	Przedrostek (sposób drugi)
x=13	tridekahydrat	trzynastowodny
x=14	tetradekahydrat	czternastowodny
x=15	pentadekahydrat	piętnastowodny
x=16	heksadekahydrat	szesnastowodny
x=17	heptadekahydrat	siedemnastowodny
x=18	oktadekahydrat	ośmiastowodny
x=19	nonadekahydrat	dziętnastowodny
x=20	ikozahydrat	dwudziestowodny

Źródło: Szechner B., *Nomenklatura Związków Organicznych Rekomendacje IUPAC i Nazwy Preferowane*, Łódź 2013.

Nazwy zwyczajowe hydratu można tworzyć w dwojaki sposób. Poniżej znajdują się przykładowe wzory sumaryczne oraz nazwy zwyczajowe wybranych hydratów.

Tabela 3. Nazwy zwyczajowe wybranych hydratów

Wzór sumaryczny	Nazwa zwyczajowa	Nazwa zwyczajowa
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	monohydrat siarczanu(VI) manganu	jednowodny siarczan(VI) manganu
$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	dihydrat siarczanu(VI) wapnia	dwuwodny siarczan(VI) wapnia
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	tetrahydrat azotanu(V) niklu	czterowodny azotan(V) niklu
$\text{CuCl}_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	pentahydrat chlorku miedzi(II)	pięciowodny chlorek miedzi(II)
$\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	heksahydrat chlorku wapnia	sześciowodny chlorek wapnia
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	heptahydrat węglanu sodu	siedmiowodny węglan sodu
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$	nanohydrat azotanu(V) żelaza(III)	dzięciowodny azotan(V) żelaza(III)
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	oktadekahydrat siarczanu(VI) glinu	ośmiastowodny siarczan(VI) glinu

Źródło: Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Nazwy mineralogiczne hydratów

Oprócz nazw systematycznych oraz zwyczajowych, hydrat może posiadać także nazwę mineralogiczną. Dzieje się tak, gdy dany hydrat występuje w postaci minerału. Do tych hydratów zaliczamy na przykład niebieski $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, którego nazwa mineralogiczna to **chalkantyt**.



Chalkantyt, czyli uwodniony siarczan(VI) miedzi(II) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Źródło: domena publiczna.

Bardzo rzadkim minerałem jest **kizeryt**, czyli uwodniony siarczan(VI) magnezu $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Hydrat siarczanu(VI) magnezu posiada siedem cząsteczek wody $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ i nazywany jest **epsomit**. Innym minerałem należącym do siarczanów jest **melanteryt**. To siedmiowodny siarczan(VI) żelaza(II) $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Większą liczbę cząsteczek wody zawiera **alunogen** – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17 \text{H}_2\text{O}$. Najbardziej znanym minerałem siarczanowym jest **gips** – dwuwodny siarczan(VI) wapnia $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$.

Słownik

hydraty

sole uwodnione (inaczej wodziany), zawierające cząsteczki wody wbudowane w sieć krystaliczną

Bibliografia

Bieleński A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Jelińska-Kazimierczuk M., Megiel E., *Teraz matura. Chemia. Vademecum*, Warszawa 2018.

Litwin M., Styska-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2012.

Animacja

Polecenie 1

Zapoznaj się z animacją dotyczącą nazewnictwa hydratów, zapoznaj się z informacjami w niej zawartymi i rozwiąż ćwiczenia.

Wystąpił błąd

Nomenklatura i wzory hydratów

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DSJxl2ygP>

Animacja pt. „Nomenklatura i wzory hydratów”

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy nazewnictwa i wzorów hydratów.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wzór hydratu składa się ze wzoru:

cząsteczek alkoholu

soli bezwodnej (czyli kationów niemetalu i reszty kwasowej)

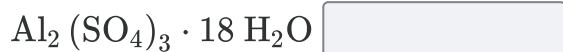
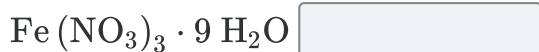
soli bezwodnej (czyli kationu metalu i reszty kwasowej)

cząsteczek wody

Ćwiczenie 2



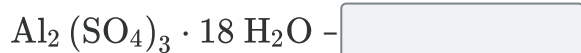
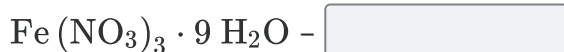
Napisz nazwy systematyczne poniższych hydratów.



Ćwiczenie 3



Napisz, jak odczytuje się nazwy systematyczne podanych hydratów.



Ćwiczenie 4

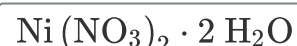
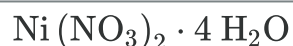
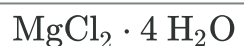


Na podstawie nazwy systematycznej hydratu przyporządkuj jego wzór sumaryczny.

Chlorek manganu – woda (1/4)

Siarczan(VI) miedzi(II)-woda (1/3)

Azotan(V) niklu-woda (1/2)



Ćwiczenie 5



Napisz nazwy zwyczajowe następujących hydratów, używając przedrostka ze słowem „wodny”.

CoCO₃ · 6 H₂O -

Ni(NO₃)₃ · 4 H₂O -

Al₂(SO₄)₃ · 16 H₂O -

Ćwiczenie 6



Napisz nazwy zwyczajowe następujących hydratów, używając przedrostka ze słowem „hydrat”.

MnSO₄ · 5 H₂O -

Na₂CO₃ · 7 H₂O -

Fe(NO₃)₃ · 9 H₂O -

Al₂(SO₄)₃ · 16 H₂O -

Ćwiczenie 7



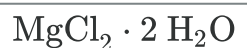
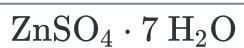
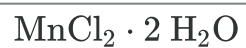
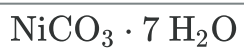
Na podstawie nazwy zwyczajowej hydratu zapisz jego wzór sumaryczny.

Heptahydrat siarczanu(VI) cynku

Jednowodny siarczan(VI) kobaltu

Dwuwodny chlorek manganu

Hekсахydrat węglanu niklu



Ćwiczenie 8



Przyporządkuj do wzorów sumarycznych nazwę systematyczną, zwyczajową oraz mineralogiczną trzech hydratów, które zawierają anion siarczanowy.



siarczan(VI) żelaza(II) – woda
(1/7)

monohydrat siarczanu(VI)
magnezu(II)

chalkantyt

siarczan(VI) miedzi(II) – woda
(1/5)



alunogen

pięciowodny siarczan(VI)
miedzi(II)

dwuwodny siarczan(VI) wapnia



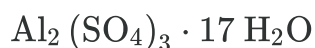
siarczan(VI) magnezu – woda
(1/1)

gips



siarczan(VI) wapnia – woda (1/2)

jednowodny siarczan(VI)
magnezu



heptadekahydrat siarczanu(VI)
glinu



epsomit

siarczan(VI) magnezu – woda
(1/7)

melanteryt

kizeryt

siedemnastowodny siarczan(VI)
glinu

pentahydrat siarczanu(VI)
miedzi(II)

dihydrat siarczanu(VI) wapnia

siarczan(VI) glinu - woda (1/17)

heptahydrat siarczanu(VI)
magnezu

heptahydrat siarczanu(VI)
żelaza(II)

siedmiowodny siarczan(VI)
żelaza(II)

siedmiowodny siarczan(VI)
magnezu

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Nomenklatura i wzory hydratów

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

XI. Zastosowania wybranych związków nieorganicznych. Uczeń:

5) pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4 , $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); podaje ich nazwy mineralogiczne; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie reakcji.

Zakres rozszerzony

XI. Zastosowania wybranych związków nieorganicznych. Uczeń:

5) pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4 , $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); podaje ich nazwy mineralogiczne; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie 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:

- wyjaśnia pojęcie: hydrat;
- wyjaśnia budowę wzoru sumarycznego hydratu;
- przedstawia nazwę systematyczną hydratu oraz poprawnie ją odczytuje;
- podaje nazwę zwyczajową hydratu;
- podaje nazwy mineralogiczne hydratów na podstawie odpowiednich ich wzorów sumarycznych.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- teleturniej;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i z dostępem do Internetu/smartfony, tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica multimedialna/tablica, kreda;
- rzutnik multimedialny;
- aplikacja Mentimeter.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel pyta uczniów: jak można podzielić sole pod względem ich budowy? Uczniowie dyktują nauczycielowi 10 wzorów sumarycznych różnych soli oraz podają ich nazwy. Nauczyciel rysuje tabelę na tablicy i zapisuje je w odpowiednich kolumnach. Nauczyciel podsumowuje całość.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „hydraty”. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z użyciem smartfonów/tabletów.

3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Praca w parach. Nauczyciel dzieli uczniów w pary. Każda para posiada komputer z dostępem do internetu/tablety, smartfony, na którym można odtworzyć e-materiał. Uczniowie zapoznają się z informacjami zawartymi w e-materiale. Następnie analizują materiał zawarty w multimedium bazowym – animacje. Po zapoznaniu z tymi informacjami rozwiązują polecenia do multimedium bazowego. Po upływie wyznaczonego czasu przez nauczyciela, uczniowie podają odpowiedzi do poleceń. Nauczyciel uzupełnia luki, wyjaśnia wątpliwości uczniów.
2. Teleturniej. Nauczyciel dzieli uczniów na czteroosobowe grupy. Na stoliku znajdują się cztery kartki z poleceniami do rozwiązania. Na jednej kartce znajdują się wzory sumaryczne hydratów i należy zapisać nazwy systematyczne, na drugiej kartce nazwy zwyczajowe – trzeba podać nazwy systematyczne i wzory sumaryczne hydratów. Na trzeciej kartce znajdują się nazwy systematyczne oraz zwyczajowe i należy do nich ułożyć wzory sumaryczne. Na czwartej kartce znajduje się opis hydratu, który jest minerałem. Na podstawie informacji należy zapisać wzór sumaryczny tego hydratu oraz nazwę mineralogiczną. Uczniowie mogą korzystać z dostępnych źródeł informacji.
3. Prezentacja wyników. Przedstawiciele poszczególnych grup prezentują efekty swojej pracy i wspólnie zapisują odpowiedzi do zadanych pytań. Nauczyciel uzupełnia oraz wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel podsumowuje informacje przedstawione przez uczniów. Następnie sprawdza ich wiedzę zadając pytania:
 - Co to jest hydrat?
 - Jak tworzy się nazwy systematyczne hydratów?
 - Jak tworzy się nazwy zwyczajowe hydratów?
 - Jaki przedrostek stosuje się, gdy hydrat zawiera 8, 10, 15 cząsteczek wody?
 - Jakie znacze nazwy mineralogiczne hydratów?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
- Dziś nauczyłem/łam się, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Co sprawiło mi trudność...
 - Zaskoczyło mnie...
 - Przypomniałem/łam sobie, że...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.
2. Nauczyciel dzieli uczniów w trzyosobowe grupy. Każda grupa ma przygotować informacje na temat wybranego hydratu będącego minerałem, np. chalkantytu: budowa, występowanie (mapa świata i Polski).

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Animacja/modele 3D może być wykorzystana przez uczniów nieobecnych na lekcji jako uzupełnienie wiadomości oraz podczas przygotowania się do zajęć czy do sprawdzianu.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Co to jest hydrat?
 - Jak tworzy się nazwy systematyczne hydratów?
 - Jak tworzy się nazwy zwyczajowe hydratów?
 - Jaki przedrostek stosuje się, gdy hydrat zawiera 8, 10, 15 cząsteczek wody?
 - Jakie znacie nazwy mineralogiczne hydratów?
2. Kartki z pytaniami do teleturnieju:
 - I kartka – wzory sumaryczne hydratów;
 - II kartka – nazwy zwyczajowe hydratów;
 - III kartka – nazwy systematyczne oraz zwyczajowe hydratów;
 - IV kartka – opis hydratu, który jest minerałem.