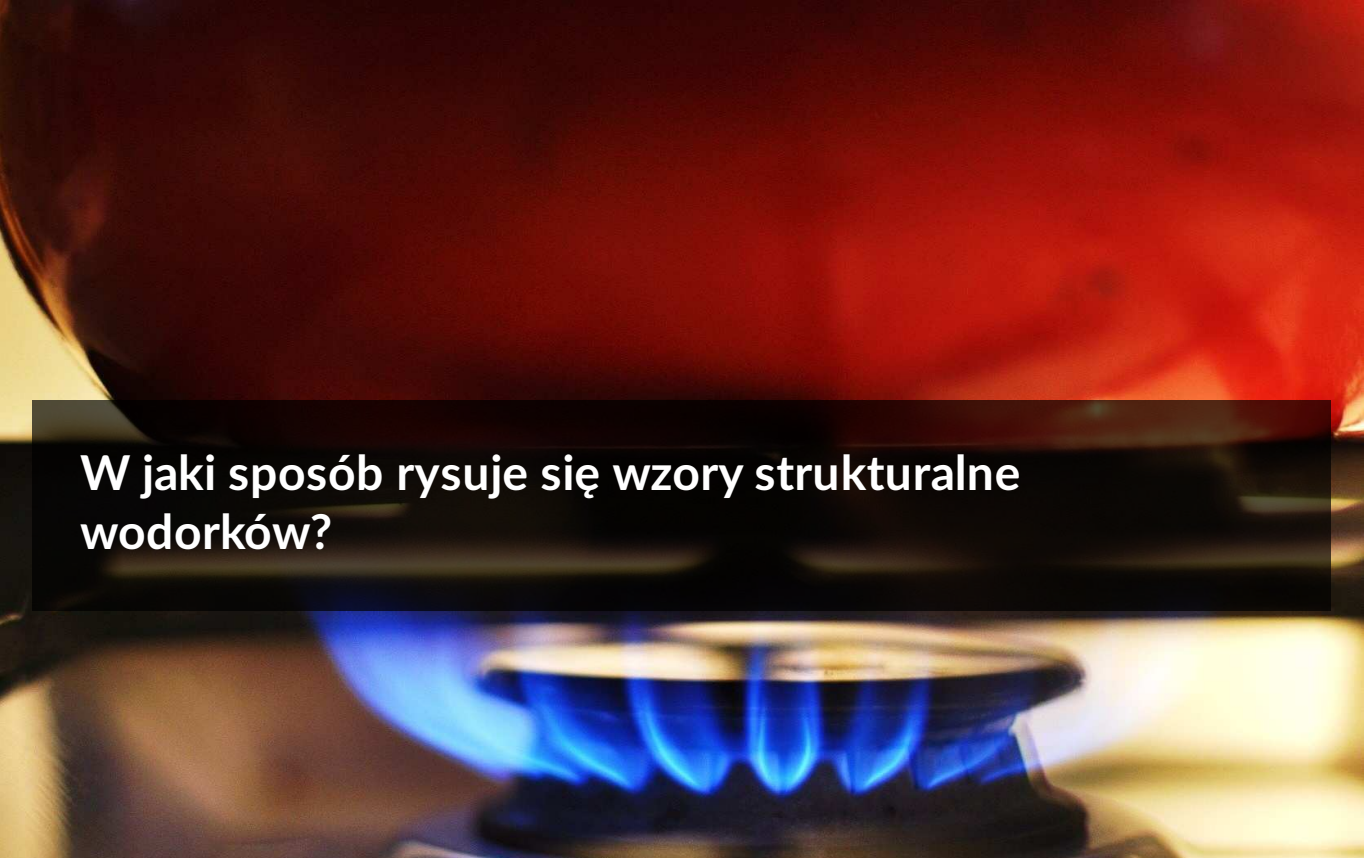




W jaki sposób rysuje się wzory strukturalne wodoroków?

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



W jaki sposób rysuje się wzory strukturalne wodorków?

Metan należy do najprostszych węglowodorów nasyconych. W temperaturze pokojowej jest bezwonnym i bezbarwnym gazem, wykorzystywanym m.in. jako gaz opałowy.

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

W chemii należy wyróżnić związki wieloskładnikowe, których jest znaczna większość, oraz dwuskładnikowe – tlenki i wodorki. Te ostatnie to dwuskładnikowe związki wodoru z innymi pierwiastkami, które dzielą się na trzy rodzaje: wodorki typu soli, metaliczne oraz kowalencyjne. A zatem nasuwa się pytanie, w jaki sposób rysuje się ich wzory strukturalne?

Twoje cele

- Na podstawie nazw napiszesz wzory sumaryczne wodorków.
- Narysujesz wzory strukturalne wodorków.
- Obliczysz stopień utlenienia pierwiastka na podstawie wzoru strukturalnego jego wodorku.

Przeczytaj

Klasyfikacja wodorków

Początek istnienia Wszechświata, na skutek Wielkiego Wybuchu, spowodował powstanie wodoru. Pierwiastek ten jest najczęściej spotykanym pierwiastkiem we Wszechświecie i tworzy on binarne (dwuskładnikowe) wodorki niemalże ze wszystkimi pierwiastkami bloku *s* i bloku *p*, z wyjątkiem gazów szlachetnych oraz indu i talu.

1	2																	13	14	15	16	17	18
Green	Brown																	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Yellow
Green	Brown																	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Yellow
Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue							Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Yellow
Green	Green	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Yellow						Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Yellow
Green	Green	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Yellow

Green

typ soli

Blue

metaliczne

Brown

kowalencyjne

Yellow

niescharakteryzowane
lub nieznanne

Rozmieszczenie różnych typów wodorków w układzie okresowym pierwiastków chemicznych

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

Budowa oraz charakter tych związków wynika bezpośrednio z rodzaju pierwiastków, jakie tworzą je z wodorem.

Wodorki jonowe (typu soli)

I tak, silnie elektrododatnie pierwiastki grupy 1. i 2. tworzą z wodorem związki typu soli, gdzie atomy są ze sobą połączone wiązaniem jonowym (wyjątek stanowi beryl oraz magnez, dla których wiązania z atomami wodoru wykazują charakter raczej kowalencyjny), w których wodór występuje na –I stopniu utlenienia. Przykładem takiego związku jest KH – wodorek potasu.

Wodorki metaliczne

Drugi typ związków to **wodorki** metaliczne, które tworzone są z wodoru i pierwiastków z bloku *d* (np. CuH – wodorek miedzi(I)).

Wodorki kowalencyjne

Trzeci i ostatni typ wodorków tworzony jest z pierwiastkami znajdującymi się w bloku *p*. Są to związki kowalencyjne (cząsteczkowe), do których należą: amoniak, wodorki tlenowców (np. H₂S) i fluorowców (np. HCl), a także metan.

Rysowanie wzorów strukturalnych wodorków

Wzory sumaryczne wodorków tworzy się poprzez umieszczenie symbolu wodoru na drugim miejscu dla wodorków **pierwiastków z grup 1.–15.** lub na pierwszym miejscu dla wodorków **pierwiastków z grup 16. i 17.** Takie wzory pozwalają na ustalenie składu pierwiastkowego wodorków, lecz nie dostarczają one informacji na temat przestrzennego ułożenia atomów i ich wzajemnych połączeń. Informacje te można uzyskać ze **wzorów strukturalnych**, które ukazują, w jaki sposób atomy połączone są w cząsteczce związku. Do wyznaczenia wzoru sumarycznego wodorków ważne jest ustalenie, z jakim typem związku mamy do czynienia i jaki jest **stopień utlenienia** pierwiastka macierzystego, który go tworzy:



gdzie:

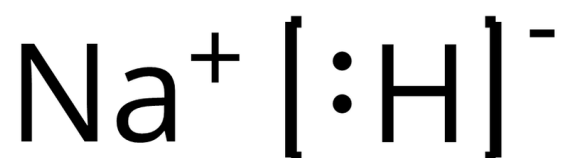
- M – oznacza atom metalu lub niemetalu grup 13., 14., 15. oraz metale bloku s i bloku d ;
- H – oznacza jon wodorowy;
- n – oznacza stopień utlenienia atomu metalu.



- N – oznacza atom niemetalu grupy 16., 17.;
- H – oznacza atom wodoru;
- m – oznacza stopień utlenienia atomu niemetalu.

We wzorach strukturalnych, do narysowania wiązań kowalencyjnych pomiędzy atomami posługujemy się kreskami (które łączą dwa atomy pierwiastków), jedna kreska oznacza jedno wiązanie. Dla związków jonowych, do narysowania ich struktur wykorzystujemy wzory Lewisa. Powstaje pytanie: jak narysować wzory strukturalne dla wodorków?

Dla wodorków, tworzących związki jonowe, wzory strukturalne wyglądają w sposób następujący:



Wodorek sodu

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

Jeśli chcemy narysować wzory strukturalne dla wodorków bloku p , należy wykorzystać w tym celu kreski oznaczające wiązanie wytworzone pomiędzy atomem wodoru a atomem drugiego pierwiastka w cząsteczce. Przykładowy wzór wygląda następująco:



Chlorowodór

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

W przypadku wodorków metali przejściowych, wiązania między wodorem a metalami mogą wykazywać charakter metaliczny, gdyż w kryształach tych związków jony wodoru są nieregularnie rozmieszczone między jonami metalu. Co więcej, stosunek atomów obu pierwiastków nie zawsze jest stechiometryczny, jak np. dla wodorku palladu, opisywanego wzorem PdH_x , gdzie x oznacza liczbę dziesiętną mniejszą od 1.

Przykładowe wodorki o różnych stopniach utlenienia pierwiastków macierzystych

Nazwa systematyczna wodorku (nazwa dopuszczalna)	Wzór wodorku	Stopień utlenienia pierwiastka macierzystego
wodorek litu	LiH	I
wodorek sodu	NaH	I
wodorek potasu	KH	I
wodorek rubidu	RbH	I
wodorek wapnia	CaH ₂	II
wodorek strontu	SrH ₂	II
wodorek miedzi(I)	CuH	I
wodorek chromu(I)	CrH	I
wodorek skandu(III)	ScH ₃	III
metan	CH ₄	IV
silan (krzemowodór)	SiH ₄	IV
arsan (arsenowodór)	AsH ₃	III
azan (amoniak)	NH ₃	III
sulfan (siarkowodór)	H ₂ S	II
fluorowodór	HF	I

Polecenie 1

Narysuj wzór strukturalny wodorku wapnia.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Polecenie 2

Narysuj wzór strukturalny SiH_4 .

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Słownik

stopień utlenienia

liczba dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, jakie można przypisać atomom pierwiastka danego związku chemicznego, gdyby wszystkie wiązania utworzone przez atom były jonowe

wzór strukturalny

inaczej nazywany wzorem kreskowym, pozwala na określenie poszczególnych połączeń, składu jakościowego i ilościowego w danym związku chemicznym

wodorek

jest to dwuskładnikowy związek, powstały w wyniku połączenia wodoru z innymi pierwiastkami chemicznymi, jego wzór ogólny to XH_m (X – atom pierwiastka macierzystego, należący do bloku s , d lub grup 13., 14., i 15. bloku p , m – wartościowość tego pierwiastka) lub H_mX (X – atom pierwiastka macierzystego, należący do grup 16. lub 17. bloku p , m – wartościowość tego pierwiastka)

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna, Cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2016.

Bielański A., *Podstawy Chemii nieorganicznej*, t. 2, Warszawa 1994.

Animacja

Polecenie 1

Wodór jest najczęściej spotykanym pierwiastkiem we Wszechświecie. Tworzy wiele związków z różnymi pierwiastkami. Jedną z grup związków są wodorki. Czy wiesz, w jaki sposób rysuje się ich wzory strukturalne? Zapoznaj się z poniższą animacją i wykonaj zadania.

W jaki sposób rysuje się wzory strukturalne wodorków?

Film dostępny pod adresem </preview/resource/RMuH9rqI4FsEt>

Animacja pt. „W jaki sposób rysuje się wzory strukturalne wodorków?”

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

Film opowiada, w jaki sposób rysować wzory strukturalne wodorków.

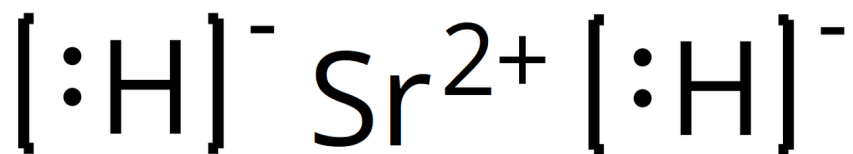
Ćwiczenie 1

Jakie wiązanie występuje w wodorkach?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Podaj nazwę wodorku przedstawionego poniżej.



Rysunek do zadania

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

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3

Wskaż prawidłowe odpowiedzi.

Które z podanych związków są wodorkami typu soli?

☐

wodorek tytanu(II)

☐

wodorek litu

☐

siarkowodór

☐

metan

☐

wodorek arsenu(III)

☐

wodorek skandu(III)

☐

wodorek wapnia

Ćwiczenie 4

Narysuj wzory strukturalne następujących wodorków.

1. wodorek boru;
2. wodorek potasu;
3. wodorek galu(III).

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

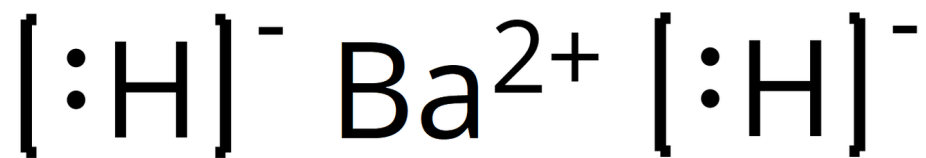


Zdecyduj i zaznacz, które z podanych zdań są prawdziwe, a które fałszywe.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Wzór sumaryczny dostarcza informacji na temat jakościowego i ilościowego składu związków chemicznych oraz wskazuje na sposób połączeń atomów.	☐	☐
Różnica elektroujemności między atomami, tworzącymi wiązanie chemiczne, jest jednym z kryteriów pozwalających ocenić charakter wiązania występującego między nimi.	☐	☐
Wodorki to związki chemiczne, które posiadają wyłącznie wiązania metaliczne.	☐	☐
Przykładem wodoroku typu soli jest wodorek litu oraz wodorek cezu.	☐	☐



Na podstawie wzoru strukturalnego wodorku podaj jego nazwę, wzór sumaryczny i wskaż stopień utlenienia pierwiastków.



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

1. Nazwa wodorku:

2. Wzór sumaryczny:

3. Stopień utlenienia:

◦ H -

◦ Ba -

BaH₃

wodorek baru

wodorek berylu

III

BaH₂

-I

II

Ćwiczenie 3



Dla wskazanych w tabeli związków uzupełnij stopnie utlenienia pierwiastków macierzystych względem wodoru i podaj grupę układu okresowego, w której leży dany pierwiastek macierzysty.

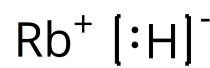
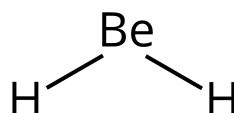
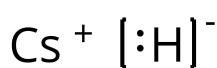
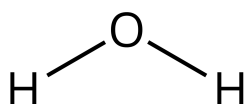
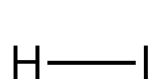
Wzór sumaryczny	Stopień utlenienia względem wodoru	Grupa układu okresowego pierwiastków
KH		
BaH ₂		
BH ₃		
CH ₄		
NH ₃		
H ₂ S		
HCl		

IV	12	1	13	9	3	III	III	7	15	V	14	6	10	16	5
I	III	IV	II	11	17	8	V	-I	4	2	-II				

Ćwiczenie 4



Dopasuj wzory wodorków do ich nazw.



wodorek
berylu

wodorek cezu

tlenek wodoru
(woda,
oksytan)

jodowodór

wodorek
rubidu

Ćwiczenie 5



Narysuj wzory strukturalne związków opisanych w poniższych podpunktach.

1. Dla wodoroku magnezu.
2. Dla wodoroku glinu.
3. Dla wodoroku cyny(IV).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Narysuj wzory strukturalne, wyznacz wzory sumaryczne i podaj nazwy wodoroków podanych poniżej pierwiastków.

1. Sb(III);
2. Te(II);
3. Br(–I).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Pewien wodorek składa się z 99,22% masowych jodu. Na podstawie obliczeń określ, jaki to wodorek i ustal jego wzór strukturalny.

- Wzór wodorku, jaki otrzymaliśmy, to .
- Jest to .

jodowodor

jodyna

HI

H₂I

kwas jodowodorowy

IH₂

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zastanów się i omów, w jaki sposób elektroujemność pierwiastków, tworzących wodorki, pozwala na określenie rodzaju występującego w nich wiązania chemicznego. Następnie zdecyduj, jaki typ wiązania występuje w wodorku o masie atomowej 34 u, który składa się z 8,8% masowych wodoru. Ustal wzór sumaryczny i strukturalny tego wodorku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

- Taką masę atomową ma .
- Wzór wodorku to .
- Nazwa wodorku to .

H₂S

wodorek fosforu

siarczek wodoru

fosfor

siarka

PH₃

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: W jaki sposób rysuje się wzory strukturalne wodorków?

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:

1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów).

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków, wodorków, wodorotlenków, kwasów, soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów).

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:

- pisze na podstawie nazw wzory sumaryczne wodorków;
- rysuje wzory strukturalne wodorków;

- oblicza stopień utlenienia pierwiastka na podstawie wzoru strukturalnego jego wodorku.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- 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;
- aplikacja Mentimeter;
- modele kulkowo-pręcikowe.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel pyta uczniów: Jakie są Wam znane dwuskładnikowe związki wodoru?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół terminu „wodorki”. 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. Uczniowie analizują treści w e-materiale. Wyszukują definicję wodorków, ich wzór ogólny, sposób obliczania wartościowości metalu, sposób rysowania wzorów strukturalnych dla różnych wodorków, zasady tworzenia nazw wodorków. Po określonym czasie, chętne lub wskazane osoby podają odpowiedzi do zadawanych przez nauczyciela pytań.
2. Uczniowie wyjaśniają w parach trzy definicje wiązań: wiązania jonowego, metalicznego i kowalencyjnego. Korzystają z dostępnych źródeł informacji. Po minionym czasie, chętne lub wskazane osoby podają definicje na forum klasy. Prowadzący sprawdza poprawność definicji i zadaje uczniom pytanie: jakie znane są typy wodorków? Chętni udzielają odpowiedzi. Nauczyciel weryfikuje poprawność odpowiedzi.
3. Prowadzący wyświetla na tablicy multimedialnej animację i modele 3D, po czym uczniowie w grupie wykonują ćwiczenia załączone do medium.
4. Nauczyciel dzieli uczniów na sześć grup. Członkowie grupy I mają za zadanie narysować na całej tablicy schemat układu okresowego pierwiastków z wolnymi miejscami do wpisywania (grupy: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). Ci sami uczniowie będą odpowiedzialni za moderowanie i właściwe przyporządkowanie wzorów przez pozostałe grupy. Pozostałe pięć grup ma za zadanie ustalić wzory sumaryczne i strukturalne odpowiednich wodorków dla odpowiednich grup układu okresowego pierwiastków:
 - II grupa: 1 i 2 grupy układu okresowego pierwiastków;
 - III grupa: 3, 4 i 5 grupy układu okresowego pierwiastków;
 - IV grupa: 6, 10, 11 i 12 grupy układu okresowego pierwiastków;
 - V grupa: 13, 14 i 15 grupy układu okresowego pierwiastków;
 - VI grupa: 16 i 17 grupy układu okresowego pierwiastków.
5. Po wyznaczonym czasie kapitan każdej grupy podchodzi kolejno do schematu na tablicy i ma za zadanie wybranym kolorem (zgodnie ze schematem dotyczącym rodzajów wiązań) do odpowiednich krutek wpisać wzór wodorku, jaki tworzy z danym pierwiastkiem (w miejscu występowania tego pierwiastka w układzie). Uczniowie grupy I z pomocą nauczyciela weryfikują poprawność merytoryczną pracy pozostałych uczniów. Po zakończonej pracy uczniowie wykonują zdjęcia uzupełnionego poprawnie schematu.
6. Nauczyciel rozdaje uczniom, do pracy w parach, modele kulkowo-pręcikowe. Uczniowie konstruują wskazane przez nauczyciela modele wodorków. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonania zadania.
7. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, zadając przykładowe pytania: Co to są wodorki? Jakie znasz wodorki (podaj co najmniej pięć przykładów)? Jak dzielą się wodorki

z uwagi na rodzaj występujących wiązań (podaj przykłady)?

2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałam/łam sobie, że...
- Dziś nauczyłam/łam się...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudne było dla mnie...

Praca domowa:

Uczniowie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Animacja oraz modele 3D może być wykorzystana przez uczniów do samodzielnej nauki w domu lub przygotowując się do lekcji lub do sprawdzianu. Medium może zostać również wykorzystane przez uczniów nieobecnych na lekcji jako uzupełnienie luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

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

- Co to są wodorki?
- Jakich znasz wodorki (podaj co najmniej 5 przykładów)?
- Jak dzielą się wodorki z uwagi na rodzaj występujących wiązań (podaj przykłady)?