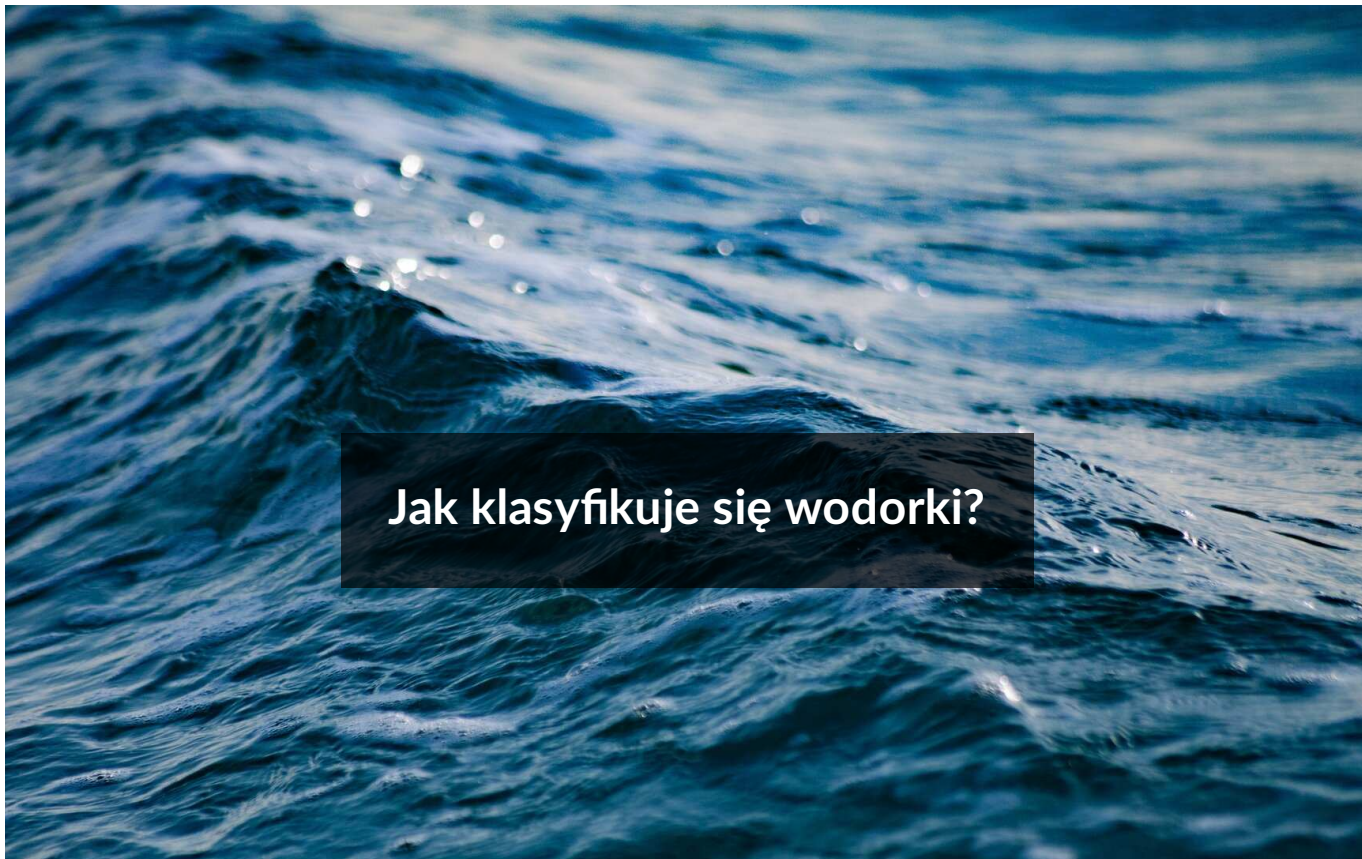




## Jak klasyfikuje się wodorki?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Mapa pojęć
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Jak klasyfikuje się wodorki?

Woda to najważniejszy wodorek występujący w przyrodzie. Jest ona zarówno wodorkiem tlenu, jak i tlenkiem wodoru.

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

W chemii znany jest szereg różnych związków dwuskładnikowych. Woda, amoniak, metan to przykłady jednej z takich klas. Czy wiesz, do jakiej grupy związków należą? A może wiesz, jakie są ich rodzaje? Jeśli nie, to koniecznie przejdź do dalszych części e-materiału.

### Twoje cele

- Poznasz klasyfikację wodorków.
- Skategoryzujesz wodorki ze względu na ich budowę chemiczną.
- Ocenisz reaktywność wodorków.

# Przeczytaj

Wodór stanowi najczęściej spotykany pierwiastek we wszechświecie (89%). Tworzy on dwuskładnikowe (binarne) związki chemiczne z wieloma pierwiastkami. Jednak nie wszystkie **wodorki** są scharakteryzowane.

|   |                               |                          |                              |                                |                           |                             |                           |                            |                             |                               |                              |                              |                              |                            |                             |                              |                           |                              |
|---|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 | 2                             | 3                        | 4                            | 5                              | 6                         | 7                           | 8                         | 9                          | 10                          | 11                            | 12                           | 13                           | 14                           | 15                         | 16                          | 17                           | 18                        |                              |
| 1 | H<br>1,01<br>1 wodor          |                          |                              |                                |                           |                             |                           |                            |                             |                               |                              |                              |                              |                            |                             |                              | He<br>4,00<br>2 hel       |                              |
| 2 | Li<br>6,94<br>3 lit           | Be<br>9,01<br>4 beryl    |                              |                                |                           |                             |                           |                            |                             |                               |                              |                              |                              |                            |                             |                              | Ne<br>20,18<br>10 neon    |                              |
| 3 | Na<br>22,99<br>11 sod         | Mg<br>24,31<br>12 magnez |                              |                                |                           |                             |                           |                            |                             |                               |                              |                              |                              |                            |                             |                              | Ar<br>39,95<br>18 argon   |                              |
| 4 | K<br>39,10<br>19 potas        | Ca<br>40,08<br>20 wapń   | Sc<br>44,96<br>21 skand      | Ti<br>47,87<br>22 tytan        | V<br>50,94<br>23 wanad    | Cr<br>52,00<br>24 chrom     | Mn<br>54,94<br>25 mangan  | Fe<br>55,85<br>26 żelazo   | Co<br>58,93<br>27 kobalt    | Ni<br>58,69<br>28 nikiel      | Cu<br>63,55<br>29 miedź      | Zn<br>65,38<br>30 cynk       | Ga<br>69,72<br>31 gal        | Ge<br>72,63<br>32 german   | As<br>74,92<br>33 arsen     | Se<br>78,97<br>34 selen      | Br<br>79,90<br>35 brom    | Kr<br>83,80<br>36 krypton    |
| 5 | Rb<br>85,47<br>37 ruben       | Sr<br>87,62<br>38 stront | Y<br>88,91<br>39 itry        | Zr<br>91,22<br>40 cyrkon       | Nb<br>92,91<br>41 niob    | Mo<br>95,95<br>42 molibden  | Tc<br>97,91<br>43 technet | Ru<br>101,07<br>44 ruten   | Rh<br>102,91<br>45 rod      | Pd<br>106,42<br>46 pallad     | Ag<br>107,87<br>47 srebro    | Cd<br>112,41<br>48 kad       | In<br>114,82<br>49 ind       | Sn<br>118,71<br>50 cyn     | Sb<br>121,76<br>51 antymon  | Te<br>127,60<br>52 tellur    | I<br>126,90<br>53 jod     | Xe<br>131,29<br>54 ksenon    |
| 6 | Cs<br>132,91<br>55 ces        | Ba<br>137,33<br>56 bar   | La-Lu<br>lanfaktory          | Hf<br>178,49<br>72 hafn        | Ta<br>180,95<br>73 tantal | W<br>183,84<br>74 wolfram   | Re<br>186,21<br>75 ren    | Os<br>190,23<br>76 osm     | Ir<br>192,22<br>77 iryd     | Pt<br>195,08<br>78 platyna    | Au<br>196,97<br>79 złoto     | Hg<br>200,59<br>80 rtęć      | Tl<br>204,38<br>81 tal       | Pb<br>207,2<br>82 ołów     | Bi<br>208,98<br>83 bizmut   | Po<br>208,98<br>84 polon     | At<br>209,99<br>85 astat  | Rn<br>222,02<br>86 radon     |
| 7 | Fr<br>223,02<br>87 franc      | Ra<br>226,03<br>88 rad   | Ac-Lr<br>aktynofaktory       | Rf<br>267,12<br>104 rutherford | Db<br>268,13<br>105 dubn  | Sb<br>271,13<br>106 siaborg | Bh<br>274,14<br>107 bohr  | Hs<br>277,13<br>108 has    | Mt<br>278,16<br>109 meitner | Ds<br>281,17<br>110 darmstadt | Rg<br>282,17<br>111 roentgen | Cn<br>285,18<br>112 kopernik | Nh<br>286,18<br>113 nihon    | Fl<br>289,19<br>114 flerow | Mc<br>290,20<br>115 moskwa  | Lv<br>293,21<br>116 livermor | Ts<br>294,21<br>117 tenes | Og<br>294,21<br>118 oganeson |
|   | La<br>138,91<br>57 lanfaktory | Ce<br>140,12<br>58 cer   | Pr<br>140,91<br>59 praezetym | Nd<br>144,24<br>60 neodym      | Pm<br>144,91<br>61 promet | Sm<br>150,36<br>62 samar    | Eu<br>151,96<br>63 europ  | Gd<br>157,25<br>64 gadolin | Tb<br>158,93<br>65 terb     | Dy<br>162,50<br>66 dysproz    | Ho<br>164,93<br>67 holm      | Er<br>167,26<br>68 erb       | Tm<br>168,93<br>69 tul       | Yb<br>173,04<br>70 iterb   | Lu<br>174,97<br>71 lutet    |                              |                           |                              |
|   | Ac<br>227,03<br>89 aktyn      | Th<br>232,04<br>90 tor   | Pa<br>231,04<br>91 protaktyn | U<br>238,03<br>92 uran         | Np<br>237,05<br>93 neptun | Pu<br>244,06<br>94 pluton   | Am<br>243,06<br>95 ameryk | Cm<br>247,07<br>96 kury    | Bk<br>247,07<br>97 berkele  | Cf<br>251,08<br>98 kaliforn   | Es<br>252,08<br>99 einstein  | Fm<br>257,10<br>100 ferm     | Md<br>258,10<br>101 mendelew | No<br>259,10<br>102 nobel  | Lr<br>262,11<br>103 lawrenc |                              |                           |                              |

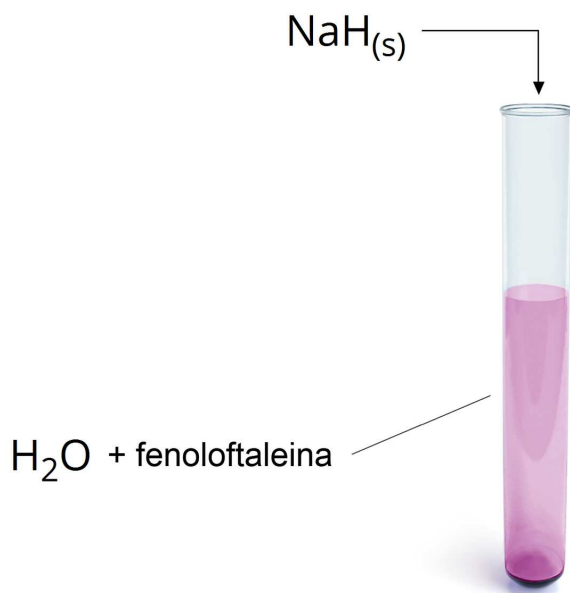
Układ okresowy pierwiastków – elektroujemność

Źródło: GroMar Sp. z o.o., na podstawie W. Mizerski, Tablice chemiczne, Warszawa 2004., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Jak klasyfikujemy wodorki?

Wodorki metali grup 1. i 2. mają budowę jonową (z wyjątkiem wodorku berylu), są zbudowane z kationów metalu i anionów wodorkowych  $H^-$ . W temperaturze pokojowej wodorki te są ciałami stałymi o wysokich temperaturach topnienia. Przykładem wodorku metalu grupy 2. układu okresowego jest wodorek baru o **wzorze**  $BaH_2$ .



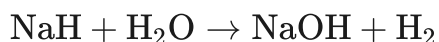


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

**Obserwacje:** Ciało stałe uległo rozтворzeniu, wydzielił się bezbarwny gaz, a roztwór przyjął malinowe zabarwienie.

**Wnioski:** Wodorek sodu reaguje z wodą z wytworzeniem zasady, dodatkowym produktem reakcji jest wodór.

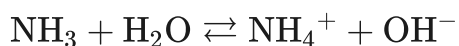
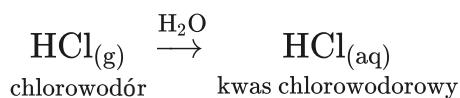
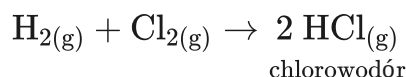
**Równanie reakcji w formie cząsteczkowej:**



**Równanie reakcji w formie jonowej:**



Wodorki niemetalu względem wody wykazują często przeciwstawne zachowania. Większość z nich nie wchodzi z wodą w reakcje, a tylko rozpuszcza się w niej, tworząc kwasy beztlenowe, bądź – jak to ma miejsce w przypadku amoniaku – zasadę amonową.



**Ważne!**

Zapis NH<sub>4</sub>OH jest błędny, nie istnieje bowiem wodorotlenek amonu.

Wodorki, podobnie jak tlenki i inne związki chemiczne, możemy podzielić ze względu na charakter chemiczny.

Wodorki dzielimy na:

- kwasowe;
- zasadowe;
- obojętne.

Więcej o tym podziale dowiesz się z kolejnych lekcji.

Przykładem wodorków obojętnych są węglowodory – najprostszy przedstawiciel to metan  $\text{CH}_4$ . Cechy pozostałych dwóch grup przedstawiono w tabeli:

| Charakterystyka                               | Wodorki metali                                     |   | Wodorki niemetalu  |  |                |
|---|--|---|--|--|----------------|
| <b>Wodorek</b>                                | NaH<br>i wodorki<br>pozostałych<br>litowców        | MgH <sub>2</sub><br>i wodorki<br>pozostałych<br>beryliowców | NH <sub>3</sub>  | H <sub>2</sub> S<br>i wodorki<br>selenu<br>i telluru | i<br>po<br>flu |
| <b>Zachowanie<br/>wodorków<br/>wobec wody</b> | reagują z wytworzeniem<br>zasad                    |   | rozpuszcza<br>się<br>i dysocjuje<br>– odczyn<br>zasadowy | rozpuszczają się i dysoc<br>kwasowy                  |                |
| <b>Charakter<br/>chemiczny</b>                | ←<br>zasadowy<br>charakter zasadowy wodorku rośnie |   |  | kwasowy<br>charakter kwasowy wo                      |                |

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

## Słownik

### stopień utlenienia

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

### wodorki

to związki wodoru z innymi pierwiastkami; ze względu na skład wodorki możemy podzielić na:

- wodorki niemetalu – związki, w których wodór występuje na +I stopniu utlenienia

- wodorki metali – związki, w których wodór występuje na –I stopniu utlenienia

### wzór sumaryczny

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

## Bibliografia

Bieleński A., *Podstawy Chemii nieorganicznej*, t. 1— 2, Warszawa 2010.

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

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

# Mapa pojęć

---

## Polecenie 1

W jaki sposób klasyfikuje się wodorki? Zapoznaj się z opisem wodorków umieszczonych poniżej, a następnie wykonaj ćwiczenie nr 1, rozbudowując mapę pojęć o inne przykłady wodorków. Sprawdź swoje wiadomości, rozwiązując pozostałe zadania.

Mapa pojęć pt. „*Wodorki*”

Źródło: GroMar Sp. z o.o. oprac. na podst. Bielański, A. *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa, 2013. oraz materiału dostępnego na stronie: <http://home.agh.edu.pl>, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 1

Mapa pojęć pt. „*Przykłady wodorków*”

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

## Ćwiczenie 2

## Ćwiczenie 3

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Zaznacz, które z poniższych zdań są prawdziwe, a które fałszywe.

| Zdanie do weryfikacji  | Prawda                | Fałsz                 |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Wodorki, ze względu na budowę chemiczną, dzielą się na kwasowe, zasadowe i obojętne. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Atomy wodoru w wodorkach występują zawsze na –I stopniu utlenienia.                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wodorki to związki chemiczne, które posiadają wyłącznie wiązania jonowe.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Przykładem wodorku cząsteczkowego o właściwościach kwasowych jest jodowódór.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Ćwiczenie 2



Napisz wzór elektronowy kreskowy siarkowodoru. Określ kształt cząsteczki.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

### Ćwiczenie 3



Sklasyfikuj podane poniżej wodorki.

Wodorki kwasowe

BaH<sub>2</sub>

HCl

NH<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>S

KH

CH<sub>4</sub>

HF

Wodorki obojętne

Wodorki zasadowe

### Ćwiczenie 4



### Ćwiczenie 5



### Ćwiczenie 6



Napisz w formie jonowej równania reakcji wodorku potasu i wodorku wapnia z wodą.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 7



Wodorek sodu oraz chlorowódor zawierają w swej strukturze jeden atom wodoru. Wodorki te różnią się jednak znacznie właściwościami. Różnice te wynikają m.in. z rodzaju tworzonego przez nich kryształu oraz rodzaju wiązania tworzonego przez atomy budujące te wodorki. Napisz schemat powstawania wiązania w wodorku sodu oraz wzór elektronowo-kreskowy chlorowodoru.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 8



Uzupełnij tabelę dotyczącą wodorków.

| grupa układu okresowego pierwiastków | stopień utlenienia względem wodoru | wzór sumaryczny      | nazwa wodorku            |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1                                    | <input type="text"/>               | <input type="text"/> | wodorek sodu             |
| 2                                    | <input type="text"/>               | BaH <sub>2</sub>     | <input type="text"/>     |
| <input type="text"/>                 | <input type="text"/>               | BH <sub>3</sub>      | <input type="text"/>     |
| <input type="text"/>                 | IV                                 | CH <sub>4</sub>      | <input type="text"/>     |
| 15                                   | <input type="text"/>               | NH <sub>3</sub>      | <input type="text"/>     |
| <input type="text"/>                 | <input type="text"/>               | H <sub>2</sub> S     | <input type="text"/>     |
| <input type="text"/>                 | <input type="text"/>               | <input type="text"/> | wodorek bromu/bromowodór |

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

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

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Jak klasyfikuje się wodoroki?

**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:

6) klasyfikuje wodoroki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodoroku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodoroków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodoroki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodoroku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodoroku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodoroków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

### 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:**

- klasyfikuje wodorki ze względu na rodzaj wiązań w nich tworzonych;
- klasyfikuje wodorki ze względu na ich reaktywność;
- ocenia reaktywność wodorków;
- wyznaczy wzór wodorku na podstawie składu procentowego.

**Strategie nauczania:**

- asocjacyjna.

**Metody i techniki nauczania:**

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

**Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca całego zespołu klasowego.

**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: do jakiej klasy związków należy woda, amoniak, metan? Znaczą inne przykłady?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pytania: jak klasyfikuje się wodorki?
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 zawarte w e-materiale – zadaniem uczniów jest poznanie pojęcia „wodorki”, ich wzór ogólny i ich klasyfikację. Po wyznaczonym czasie, chętne osoby odpowiadają na pytania nauczyciela, np. Jak definiuje się wodorki? Jak klasyfikuje się wodorki z uwagi na rodzaj tworzonych w nich wiązań? Jak klasyfikuje się wodorki z uwagi na ich reaktywność? Uczniowie podają również przykłady.
2. Uczniowie na forum klasy omawiają zasady tworzenia nazw systematycznych wodorków wg Stocka.
3. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów z zajęć. W tym celu rysuje lub wywiesza wydrukowany wcześniej model układu okresowego pierwiastków, jak poniżej, a uczniowie podchodzą kolejno do jego biurka i losują karteczki z pierwiastkami chemicznymi. W odpowiednie kratki na plakacie piszą wzory sumaryczne wodorków.
4. Po zakończonej pracy całego zespołu klasowego, nauczyciel prosi uczniów o wykonanie zdjęcia lub przerysowania schematu do zeszytu.
5. Uczniowie analizują mapę pojęciową w parach i wykonują zawarte tam ćwiczenia.
6. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

#### **Faza podsumowująca:**

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie, na skali temperatury, zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?
2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
  - Dziś nauczyłem/łam się...
  - Zrozumiałem/łam, że...
  - Zaskoczyło mnie...
  - Dowiedziałem/łam się...
  - Łatwe było dla mnie...
  - Trudne było dla mnie...
2. Dwa ostatnie zdania oceniają trudność omawianego zagadnienia; dzięki nim uczeń dokonuje samooceny swoich wiadomości i umiejętności.

#### **Praca domowa:**

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

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

Mapa pojęciowa może być wydrukowana i wklejona przez uczniów do zeszytu, jako szczegółowa notatka do tematu lekcji.

**Materiały pomocnicze:**

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

- Jak klasyfikuje się wodorki z uwagi na rodzaj tworzonych w nich wiązań?
- Jak klasyfikuje się wodorki z uwagi na ich reaktywność?
- Co to są wodorki?
- Jakie są zasady tworzenia nazw systematycznych wodorków?

2. Nauczyciel przygotowuje: arkusz A2 z narysowanym termometrem i skalą, cenki.

3. Plansza z układem okresowym pierwiastków chemicznych.