

.....										
	<b>Kod ucznia</b>									
			-			-				
	<b>Dzień</b>		<b>Miesiąc</b>			<b>Rok</b>				
pieczętka WKK	<b>DATA URODZENIA UCZNIĄ</b>									

# KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJUM

## ETAP REJONOWY

*Drogi Uczniu,*

*Witaj w drugim etapie konkursu chemicznego. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania zawarte w arkuszu konkursowym.*

1. Arkusz liczy 10 stron i zawiera 28 zadań.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój test jest kompletny. Jeśli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji konkursowej.
3. W czasie rozwiązywania zadań możesz korzystać z tablicy układu okresowego pierwiastków, tablicy rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli, szeregu aktywności metali (strona 10) oraz kalkulatora prostego.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Staraj się, aby Twoje odpowiedzi były precyzyjne i jednoznaczne.
6. Pamiętaj, że zadania wielokrotnego wyboru mogą mieć kilka poprawnych odpowiedzi.
7. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
8. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra z czarnym lub granatowym tuszem/atramentem.
9. Nie używaj korektora, jeśli zmienisz swoją decyzję, błędną odpowiedź wyraźnie przekreśl i zapisz odpowiedź poprawną.
10. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

**Pracuj samodzielnie.**

**Życzymy powodzenia!**

Czas pracy:

**90 minut**

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

**50 punktów.**

### Informacja do zadań 1 – 6.

Niektóre roztwory wodne mają swoje, często stosowane nazwy. Na przykład woda wapienna to nasycony, klarowny roztwór wodorotlenku wapnia w wodzie. Kwas solny to wodny roztwór chlorowodoru. W dwóch probówkach znajdowały się dwa wodne roztwory – w pierwszej woda wapienna (roztwór I), a w drugiej – kwas solny (roztwór II). Roztwory te wykorzystano do przeprowadzenia kilku doświadczeń chemicznych oznaczonych literami A – F.

#### Zadanie 1 (0 – 1)

Składniki wody wapiennej i kwasu solnego to woda, wodorotlenek wapnia i chlorowodór. Ustal, czy prawdziwe są informacje oznaczone literami A – C. **Jeśli informacja jest prawdziwa zakreśl literę P, jeśli fałszywa – literę F.**

A.	Wodorotlenek wapnia ma budowę jonową – jest zbudowany z kationów wapnia i anionów wodorotlenkowych. Każdy kation wapnia ma dwa elektrony więcej niż atom wapnia.	P	F
B.	Cząsteczka wody ma budowę polarną. W konsekwencji woda jest dobrym rozpuszczalnikiem np. dla chlorowodoru, ale złym np. dla azotu.	P	F
C.	Atom chloru ma 7 elektronów walencyjnych, ale tylko jeden z nich wykorzystuje do utworzenia wiązania z atomem wodoru w cząsteczce chlorowodoru.	P	F

#### Zadanie 2 (0 – 2)

Przeprowadzono doświadczenie A – do próbki wprowadzono próbkę jednego z roztworów (I lub II) oraz kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny i zaobserwowano powstanie barwnego roztworu. **Uzupełnij poniższe zdania tak, aby uzyskać informację prawdziwą.** Podkreśl jedno wyrażenie w nawiasie.

- A. W doświadczeniu A wykorzystano próbkę (roztworu I / roztworu II).
- B. Roztwór I ma odczyn (kwasowy / zasadowy / obojętny ), za który odpowiadają obecne w roztworze (kationy wodorowe / aniony wodorotlenkowe / kationy wapnia).
- C. Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzony w roztworze II przybierze barwę (żółtą / czerwoną / niebieską ).

#### Zadanie 3 (0 – 2)

Przeprowadzono doświadczenie B – pobrano próbki obu roztworów i zmieszano je. **Napisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w czasie doświadczenia B.**

równanie w formie cząsteczkowej .....

równanie w formie jonowej skróconej .....

#### Zadanie 4 (0 – 1)

Próbki roztworów I i II wykorzystano do przeprowadzenia czterech kolejnych doświadczeń chemicznych. W każdym doświadczeniu jedną z substancji, których nazwy wymieniono w tabeli poniżej, wprowadzono **albo** do próbki roztworu I, **albo** do próbki roztworu II. W każdym doświadczeniu zaszła reakcja chemiczna z udziałem wodorotlenku lub kwasu. **Do tabeli wpisz numer roztworu do którego wprowadzono wymienione substancje.**

doświadczenie	C	D	E	F
odczynnik	potas	tlenek węgla(IV)	tlenek magnezu	siarkowodór
roztwór, do którego wprowadzono substancję (I lub II)				

**Zadanie 5 (0 – 4)**

Stosując zapis cząsteczkowy napisz równania reakcji zachodzących w doświadczeniach C – F.

doświadczenie C: .....

doświadczenie D: .....

doświadczenie E: .....

doświadczenie F: .....

**Zadanie 6 (0 – 2)**

Przeprowadzeniu doświadczeń chemicznych często towarzyszą charakterystyczne objawy. **Napisz, jakie obserwacje świadczące o przebiegu reakcji chemicznej towarzyszą doświadczeniom C i D** – dla każdego doświadczenia zapisz jeden objaw.

doświadczenie C: .....

doświadczenie D: .....

**Informacja do zadań 7, 8.**

Rozpuszczalność wodorotlenku wapnia maleje wraz ze wzrostem temperatury roztworu. Zależność tę przedstawiono w tabeli poniżej.

Ca(OH) <sub>2</sub>	temperatura	
	20°C	40°C
rozpuszczalność (g/100 g wody)	0,16 g	0,14 g

**Zadanie 7 (0 – 3)**

Do kolbki zawierającej 201,8 g wody wprowadzono 5,6 g tlenku wapnia. Zawartość kolbki dokładnie wymieszano i stwierdzono, że na dnie powstał biały osad. **Zapisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej i oblicz masę otrzymanego osadu, jeśli temperatura roztworu wynosiła 40°C.**

równanie reakcji .....

Odpowiedź: .....

**Zadanie 8 (0 – 1)**

Otrzymany układ dwufazowy oziębiono do temperatury 20°C. **Oblicz stężenie procentowe nasyconego** roztworu wodorotlenku wapnia w temperaturze 20°C. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 9 (0 – 2)**

W butelkach ponumerowanych od 1 do 5 znajdują się bezbarwne gazy. **Na podstawie podanych niżej informacji dotyczących ich właściwości fizycznych i chemicznych, napisz przy numerach butelek, wzory chemiczne tych gazów.**

1. znajduje się gaz o delikatnym zapachu, ulegający reakcji addycji (przyłączenia), mający zastosowanie w rolnictwie, ponieważ przyspiesza dojrzewanie owoców
2. znajduje się bezwonny gaz, który zapala się z charakterystycznym dźwiękiem, z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową, w stanie ciekłym jest jednym ze składników paliw raketowych
3. znajduje się bezwonny gaz, ulegający reakcji addycji (przyłączenia), palący się kopcącym płomieniem, mający zastosowanie w palnikach służących do cięcia i spawania metali
4. znajduje się bezwonny gaz, powodujący mętnienie wody wapiennej, mający zastosowanie w ochronie przeciwpożarowej w gaśnicach śniegowych
5. znajduje się gaz o ostrej duszącej woni, który podobnie jak produkt jego reakcji z wodą (w którym oranż metylowy barwi się na czerwono), ma właściwości bakteriobójcze, grzybobójcze i wybielające

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

**Zadanie 10 (0 – 3)**

Stop o nazwie *chińskie srebro* zawiera w swoim składzie: miedź, nikiel i cynk. Na 14 g tego stopu podziało kwasem solnym i otrzymano 3,14 dm<sup>3</sup> wodoru (warunki normalne), którego gęstość jest równa 0,089 g/dm<sup>3</sup>. Stop zawierał 17% niklu. **Napisz równania cząsteczkowe zachodzących reakcji chemicznych lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi. Oblicz zawartość procentową (w procentach masowych) miedzi w stopie.** Wyniki kolejnych obliczeń zaokrąglaj do dwóch miejsc po przecinku. *Rozwiązując zadanie wykorzystaj szereg aktywności metali ze strony 10.*

równania reakcji chemicznych, które zachodzą po wrzuceniu stopu do kwasu solnego

.....  
.....  
.....

**Zadanie 11 (0 – 1)**

Pewien związek chemiczny o wzorze AB zbudowany jest z jonów o konfiguracji K<sup>2</sup>L<sup>8</sup>M<sup>8</sup>. **Podaj wzór sumaryczny i nazwę związku, jeśli wiadomo, że pierwiastek A jest jednowartościowy. Napisz równanie reakcji otrzymywania tego związku z pierwiastków.**

wzór sumaryczny ....., nazwa związku .....

równanie reakcji .....

### Informacja do zadań 12, 13.

W wyniku spalenia próbki pewnego węglowodoru X zawierającej  $6,02 \cdot 10^{23}$  cząsteczek otrzymano 4 mole  $\text{CO}_2$  i 90 gramów wody. Wiadomo też, że cząsteczki węglowodoru X charakteryzują się rozgałęzionymi łańcuchami.

**Zadanie 12** (0 – 1)

**Napisz, stosując wzór sumaryczny węglowodoru X, równanie opisanej reakcji spalania.**

.....

**Zadanie 13** (0 – 1)

**Napisz wzór półstrukturalny i podaj nazwę systematyczną opisanego węglowodoru.**

wzór półstrukturalny

nazwa systematyczna .....

### Informacja do zadań 14 – 16.

Każdą reakcję chemiczną organiczną można zaklasyfikować do różnych grup stosując różne kryteria. Jednym z typów reakcji organicznych są reakcje eliminacji, w wyniku których z cząsteczki usuwane są atomy lub grupy atomów, bez jednoczesnego przyłączenia się innych atomów lub grup. Efektem reakcji eliminacji jest powstanie wiązania wielokrotnego pomiędzy atomami węgla. W etanolowym roztworze wodorotlenku sodu, w temperaturze ok.  $80^\circ\text{C}$  monochloropochodne węglowodorów ulegają reakcji eliminacji halogenowodoru. Podczas tej reakcji ze związku o wzorze ogólnym  $\text{R}_1 - \text{CH}_2 - \text{CHX} - \text{R}_2$  (gdzie  $\text{R}_1$  i  $\text{R}_2$  to grupy węglowodorowe, a X to atom fluorowca – Cl, Br), oprócz soli nieorganicznej i wody, powstaje mieszanina nierozgałęzionych alkenów, które są względem siebie izomerami.

**Zadanie 14** (0 – 2)

**Narysuj wzory półstrukturalne i podaj nazwy systematyczne dwóch izomerów konstytucyjnych, które mogą powstać w reakcji eliminacji chlorowodoru z 2-chlorobutanu.**

wzór węglowodoru I

wzór węglowodoru II

nazwa systematyczna

nazwa systematyczna

.....

**Zadanie 15** (0 – 1)

Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, **napisz równanie reakcji otrzymywania** jednego z izomerów z zadania 14 metodą opisaną w informacji wprowadzającej.

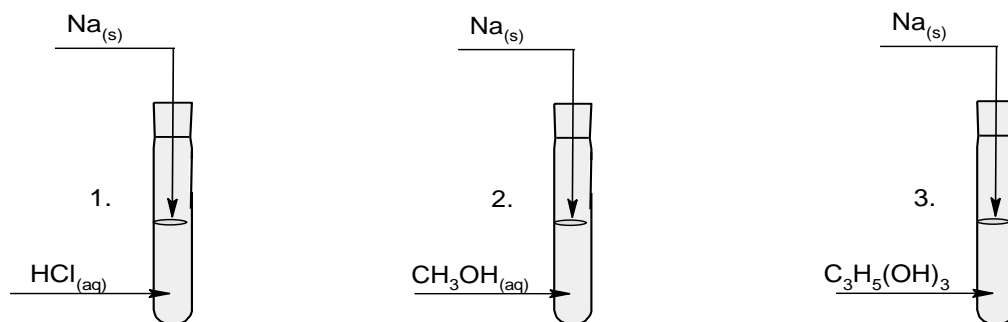
.....

**Zadanie 16** (0 – 1)

**Wyjaśnij, dlaczego otrzymane w zadaniu 14 węglowodory nienasycone są izomerami.**

### Informacja do zadań 17 – 19.

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg przedstawiono schematem:



#### Zadanie 17 (0 – 1)

Zapisz numery probówek, w których zachodzi reakcja chemiczna. Jakie są objawy tych reakcji?

reakcja chemiczna zachodzi w probówkach oznaczonych numerami .....

objawy reakcji, jakie można zaobserwować .....

.....

#### Zadanie 18 (0 – 3)

Stosując wzory substancji znajdujących się w probówkach, napisz równania zachodzących reakcji chemicznych lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

.....

.....

.....

#### Zadanie 19 (0 – 3)

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić glicerol od metanolu. W tym celu:

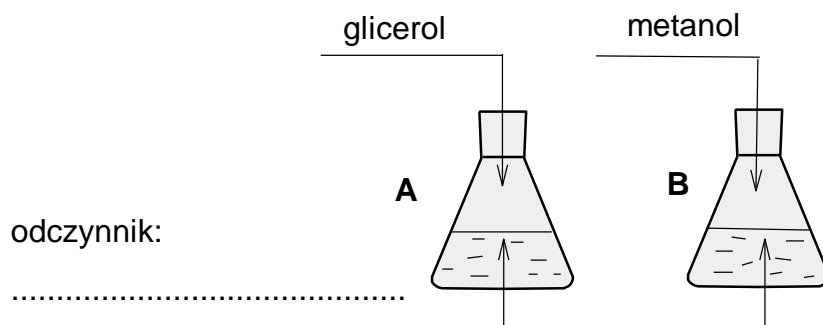
a) napisz, jaką różnicę w budowie cząsteczek tych związków weźmiesz pod uwagę planując eksperyment

.....

.....

b) uzupełnij schemat doświadczenia wpisując wzór lub nazwę właściwego odczynnika wybranego spośród podanych

sód, roztwór wodorotlenku sodu, zawiesina wodorotlenku miedzi(II), kwas solny, woda bromowa

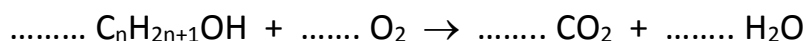


- c) **wskaż, jakie obserwacje potwierdzą obecność glicerolu w kolbce A i metanolu w kolbce B** po ich wprowadzeniu do wybranego odczynnika. Spośród podanych niżej określ wszystkie obserwacje w kolbkach

kolbka A	kolbka B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wydziela się bezbarwny gaz</li> <li>• brunatny roztwór staje się bezbarwny</li> <li>• osad roztwarza się (rozpuszcza się)</li> <li>• zmiana barwy z niebieskiej na szafirową</li> <li>• powstaje klarowny roztwór</li> <li>• nie obserwujemy zmian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wydziela się bezbarwny gaz</li> <li>• brunatny roztwór staje się bezbarwny</li> <li>• osad roztwarza się (rozpuszcza się)</li> <li>• zmiana barwy z niebieskiej na szafirową</li> <li>• powstaje klarowny roztwór</li> <li>• nie obserwujemy zmian</li> </ul>

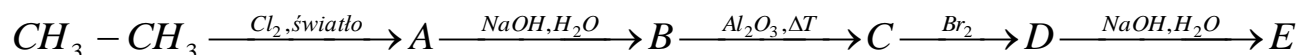
**Zadanie 20 (0 – 1)**

**Uzupełnij równanie spalania całkowitego** nasyconego alkoholu zawierającego n atomów węgla w cząsteczce.



**Zadanie 21 (0 – 5)**

Przeprowadzono cykl reakcji chemicznych zgodnie z następującym schematem



**Postępując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równania reakcji opisanych schematem.**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**Zadanie 22 (0 – 1)**

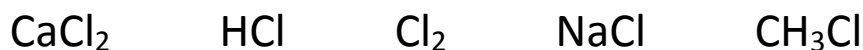
*Właściwości fizyczne i chemiczne substancji chemicznych uzależnione są od rodzaju wiązań chemicznych w nich występujących.*

**Zaznacz, które z podanych właściwości są charakterystyczne dla substancji o budowie jonowej.**

- A. Są substancjami krystalicznymi o niskich temperaturach topnienia i wrzenia, w stanie stopionym tworzą ruchliwe ciecze, które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- B. Występują wyłącznie w stanie stałym, tworzą kryształy dobrze przewodzące prąd elektryczny, mają wysokie temperatury topnienia i są słabo rozpuszczalne w wodzie.
- C. Są substancjami barwnymi, twardymi, dobrze rozpuszczają się w rozpuszczalnikach polarnych tworząc roztwory, które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- D. W stanie stałym są kryształami o wysokich temperaturach topnienia, w stanie stałym prądu elektrycznego nie przewodzą, dobrze rozpuszczają się w wodzie tworząc roztwory przewodzące prąd elektryczny.

**Zadanie 23** (0 – 1)

Wśród podanych związków chloru, zakreśl kółkiem te, które posiadają budowę jonową.



**Zadanie 24** (0 – 1)

Spalając w palniku metan stosuje się pewien określony dopływ powietrza. **Jak należy zmienić dopływ powietrza**, aby w tym samym palniku spalać całkowicie butan w tej samej objętości na minutę, co metan?

- A. zmniejszyć dopływ powietrza 2,75 razy
- B. zachować ten sam dopływ powietrza
- C. zwiększyć dopływ powietrza 3,25 razy
- D. zwiększyć dopływ powietrza 5 razy

**Informacja do zadań 25 – 28.**

W poniższej tabeli zestawiono temperatury wrzenia wybranych alkoholi o nierozgałęzionych łańcuchach węglowych (pod ciśnieniem 1013 hPa).

lp.	wzór alkoholu	temperatura wrzenia, °C
A.	CH <sub>3</sub> OH	64
B.	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	
C.	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	
D.	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	117
E.	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	138
F.	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	

**Zadanie 25** (0 – 1)

Przeanalizuj wartości temperatur wrzenia niektórych alkoholi zamieszczonych w tabeli w zależności od długości łańcucha. **W odpowiednie pola tej tabeli wpisz podane wartości temperatur wrzenia alkoholi: 97°C, 157°C, 79°C tak, aby uzyskać poprawną zależność.**

**Zadanie 26** (0 – 1)

**Zapisz nazwy systematyczne najbardziej lotnego i najmniej lotnego alkoholu, spośród podanych w tabeli.**

najmniej lotny alkohol .....

najbardziej lotny alkohol .....

**Zadanie 27** (0 – 3)

**Napisz równania reakcji** (stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, za wyjątkiem reakcji a), **otrzymywania alkoholu oznaczonego w tabeli literą B, wykorzystując podane opisy reakcji:**

a) fermentacja alkoholowa .....

b) addycja związku nieorganicznego do węglowodoru nienasyconego  
.....

c) hydroliza monobromopochodnej węglowodoru nasyconego wodnym roztworem wodorotlenku sodu  
.....



**Zadanie 28** (0 – 1)

**Napisz wzór półstrukturalny i podaj nazwę systematyczną** izomeru alkoholu oznaczonego w tabeli literą D, który posiada rozgałęziony łańcuch węglowy i jest alkoholem I-rzędowym.

wzór półstrukturalny .....

nazwa systematyczna .....

**B R U D N O P I S**

*( n i e p o d l e g a o c e n i e )*

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIASTKÓW

1																	18
<sup>1</sup> H 1,01 wodór	2											13	14	15	16	17	<sup>2</sup> He 4,00 Hel
<sup>3</sup> Li 6,94 Lit	<sup>4</sup> Be 9,01 Beryl											<sup>5</sup> B 10,81 Bor	<sup>6</sup> C 12,01 Węgiel	<sup>7</sup> N 14,01 Azot	<sup>8</sup> O 16,00 Tlen	<sup>9</sup> F 19,00 Fluor	<sup>10</sup> Ne 20,18 Neon
<sup>11</sup> Na 23,00 Sód	<sup>12</sup> Mg 24,31 Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<sup>13</sup> Al 26,98 Glin	<sup>14</sup> Si 28,08 Krzem	<sup>15</sup> P 30,97 Fosfor	<sup>16</sup> S 32,07 Siarka	<sup>17</sup> Cl 35,45 Chlor	<sup>18</sup> Ar 39,95 Argon
<sup>19</sup> K 39,09 Potas	<sup>20</sup> Ca 40,08 Wapń	<sup>21</sup> Sc 44,96 Skand	<sup>22</sup> Ti 47,88 Tytan	<sup>23</sup> V 50,94 Wanad	<sup>24</sup> Cr 52,00 Chrom	<sup>25</sup> Mn 54,94 Mangan	<sup>26</sup> Fe 55,85 Żelazo	<sup>27</sup> Co 58,93 Kobalt	<sup>28</sup> Ni 58,69 Nikiel	<sup>29</sup> Cu 63,55 Miedź	<sup>30</sup> Zn 65,39 Cynk	<sup>31</sup> Ga 69,72 Gal	<sup>32</sup> Ge 72,61 German	<sup>33</sup> As 74,92 Arsen	<sup>34</sup> Se 78,96 Selen	<sup>35</sup> Br 79,90 Brom	<sup>36</sup> Kr 83,80 Krypton
<sup>37</sup> Rb 85,47 Rubid	<sup>38</sup> Sr 87,62 Stront	<sup>39</sup> Y 88,91 Itr	<sup>40</sup> Zr 91,22 Cyrkon	<sup>41</sup> Nb 92,91 Niob	<sup>42</sup> Mo 95,94 Molibden	<sup>43</sup> Tc 97,91 Technet	<sup>44</sup> Ru 101,1 Ruten	<sup>45</sup> Rh 102,9 Rod	<sup>46</sup> Pd 106,42 Pallad	<sup>47</sup> Ag 107,87 Srebro	<sup>48</sup> Cd 112,41 Kadm	<sup>49</sup> In 114,82 Ind	<sup>50</sup> Sn 118,71 Cyna	<sup>51</sup> Sb 121,76 Antymon	<sup>52</sup> Te 127,60 Tellur	<sup>53</sup> I 126,90 Jod	<sup>54</sup> Xe 131,29 Ksenon
<sup>55</sup> Cs 132,9 Cez	<sup>56</sup> Ba 137,3 Bar	<sup>57</sup> La* 139,9 Lantan	<sup>72</sup> Hf 148,5 Hafn	<sup>73</sup> Ta 180,9 Tantal	<sup>74</sup> W 183,8 Wolfram	<sup>75</sup> Re 186,2 Ren	<sup>76</sup> Os 190,2 Osm	<sup>77</sup> Ir 192,2 Iryd	<sup>78</sup> Pt 195,08 Platyna	<sup>79</sup> Au 196,97 Złoto	<sup>80</sup> Hg 200,59 Rtęć	<sup>81</sup> Tl 204,38 Tal	<sup>82</sup> Pb 207,20 Ołów	<sup>83</sup> Bi 208,98 Bizmut	<sup>84</sup> Po 208,98 Polon	<sup>85</sup> At 209,99 Astat	<sup>86</sup> Rn 222,02 Radon
<sup>87</sup> Fr 223,02 Frans	<sup>88</sup> Ra 226,03 Rad	<sup>89</sup> Ac** 227,03 Aktyn	<sup>104</sup> Rf 261,11 Rutherford	<sup>105</sup> Db 263,11 Dubn	<sup>106</sup> Sg 265,12 Seaborg	<sup>107</sup> Bh 264,10 Bohr	<sup>108</sup> Hs 269,10 Has	<sup>109</sup> Mt 268,10 Meitner	<sup>110</sup> Ds 281,10 Darms.	<sup>111</sup> Rg Roent.							

Tabela rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli.

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>	r	r	r	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Cl <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
Br <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
S <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	n	n	r	r	r	r	r	r	n	r
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

r – substancja dobrze rozpuszczalna

s – substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)

n – substancja praktycznie nierozpuszczalna

o – substancja w roztworze wodnym nie istnieje

SZEREG AKTYWNOŚCI METALI

K/K <sup>+</sup>	Na/Na <sup>+</sup>	Ca/Ca <sup>2+</sup>	Mg/Mg <sup>2+</sup>	Al/Al <sup>3+</sup>	Zn/Zn <sup>2+</sup>	Fe/Fe <sup>2+</sup>	Ni/Ni <sup>2+</sup>	Pb/Pb <sup>2+</sup>	H <sub>2</sub> /2H <sup>+</sup>	Cu	Ag
------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------------------	----	----