

.....										
	<b>Kod ucznia</b>									
			-			-				
	<b>dzień</b>					<b>miesiąc</b>				
<b>pieczętka WKK</b>	<b>DATA URODZENIA UCZNIĄ</b>									

## KONKURS Z CHEMII DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ

### ETAP WOJEWÓDZKI

*Drogi Uczniu,*

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

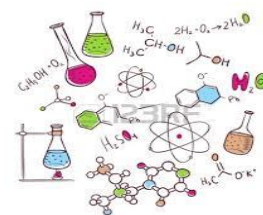
1. Arkusz liczy 13 stron i zawiera 32 zadania.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój test jest kompletny. Jeśli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji konkursowej.
3. W czasie rozwiązywania zadań możesz korzystać z tablicy układu okresowego pierwiastków, tablicy rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli, szeregu aktywności metali (strona 12) 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. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
7. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra z czarnym lub granatowym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
10. W przypadku testu wyboru podane są odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

**90 minut**

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

**62 punkty.**



*Pracuj samodzielnie. Życzymy powodzenia!*

**Zadanie 1 (0 – 1)**

Z konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka X wynika, że elektrony rozmieszczone są na trzech powłokach elektronowych. Liczba elektronów walencyjnych atomu pierwiastka X jest dwukrotnie większa niż liczba jego powłok elektronowych. **Zaznacz odpowiedź, która zawiera poprawne informacje dotyczące pierwiastka X – jego symbol i położenie w układzie okresowym.**

	A.	B.	C.	D.
symbol pierwiastka X	Tl	Al	S	Po
numer okresu	6	3	3	6
numer grupy	13	13	16	16

**Zadanie 2 (0 – 1)**

Przeprowadzono cztery doświadczenia chemiczne (I – IV) opisane słownie:

- I. ogrzewano tlenek miedzi(II) z węglem
- II. ogrzewano tlenek ołowiu(IV) z węglem
- III. spalono magnez w tlenku węgla(IV)
- IV. spalono węgiel w tlenie.

Wskaż **wszystkie** doświadczenia, w których węgiel pełni rolę reduktora. ....

**Zadanie 3 (0 – 1)**

Oceń poprawność poniższych zdań wpisując literę P, jeśli jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Wszystkie pierwiastki 15 grupy układu okresowego zawierają 15 moli elektronów walencyjnych w 1 molu pierwiastka.	
2 mole cząsteczek wody zawiera 20 moli protonów we wszystkich jądrach atomowych.	
3 mole wodoru cząsteczkowego zawiera łącznie 6 moli wolnych par elektronowych.	

**Zadanie 4 (0 – 4)**

W probówce umieszczono kilka granulek metalicznego cynku.

- a) **Podkreśl wszystkie substancje**, których roztwory wodne wprowadzone do probówki spowodują utlenienie atomów cynku do jonów  $Zn^{2+}$ . Uzasadnij wybór.

siarczan(VI) wapnia, węgiel sodu, chlorek miedzi(II), fosforan(V) potasu, azotan(V) srebra(I)

Uzasadnienie: .....

.....

b) Stosując zapis jonowy skrócony napisz równania reakcji chemicznych, w których zachodzi reakcja utleniania cynku.

.....  
.....

**Zadanie 5 (0 – 1)**

Pewien pierwiastek X tworzy z innymi pierwiastkami związki o następujących wzorach chemicznych:  $XH_4$ ,  $XO$ ,  $XO_2$ . Substancja o wzorze  $XH_4$  nie rozpuszcza się w wodzie, jest bierna chemicznie, jest głównym składnikiem gazu ziemnego. Tlenek  $XO$  nie reaguje z wodą, nie reaguje z kwasami, ani nie reaguje z zasadami. Tlenek  $XO_2$  wprowadzony do wody daje roztwór, który barwi oranż metylowy na kolor czerwony. **Wskaż pierwiastek X.**

A. siarka

B. węgiel

C. fosfor

D. azot

**Zadanie 6 (0 – 1)**

W probówce umieszczono próbkę wody wodociągowej, którą lekko podgrzano palnikiem gazowym. Po pewnym czasie zaobserwowano, że na wewnętrznych ściankach próbówki pojawiły się pęcherzyki gazu. **Znakiem X w kratce zaznacz odpowiedź, która najlepiej tłumaczy opisane zjawisko.**

- Pod wpływem ogrzewania woda rozkłada się na pierwiastki – tlen i wodór.
- Tlen będący składnikiem powietrza rozpuszcza się w wodzie.
- Gazy rozpuszczone w wodzie ulatniają się, ponieważ ze wzrostem temperatury maleje ich rozpuszczalność w wodzie.
- Woda przechodzi w stan gazowy i powstają pęcherzyki pary wodnej.

**Zadanie 7 (0 – 2)**

Zawartość węgla w węglanie pewnego jednowartościowego metalu X wynosi 16,2 %. **Wskaż:**

a) masę molową metalu X.

A. 74 u

B.  $37 \frac{g}{mol}$

C. 14 u

D.  $7 \frac{g}{mol}$

b) wzór chemiczny szukanego węglanu

A.  $CS_2CO_3$

B.  $Na_2CO_3$

C.  $Li_2CO_3$

D.  $K_2CO_3$

*Miejsce na obliczenia do zadania 7 (nie podlegają ocenie).*



**Informacja do zadań 8, 9, 10.**

W próbówce umieszczono próbkę wody wodociągowej zawierającej kationy sodu, wapnia i potasu oraz aniony chlorkowe i siarczanowe(VI). W pierwszym etapie doświadczenia do próbki dodano kilka kropli roztworu  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ . Zaobserwowano intensywne zmętnienie zawartości próbki. Po pewnym czasie na jej dno opadł biały osad. Osad odsączono. Do otrzymanego roztworu (przesączu) dodano odczynnik X, co spowodowało kolejne zmętnienie zawartości próbki (II etap doświadczenia).

**Zadanie 8 (0 – 1)**

**Wskaż odpowiedź zawierającą wzór jonu, którego obecność potwierdzono w pierwszym etapie doświadczenia.**

A.  $\text{Ca}^{2+}$

B.  $\text{Cl}^-$

C.  $\text{SO}_4^{2-}$

D.  $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$

**Zadanie 9 (0 – 1)**

Stosując zapis jonowy skrócony, napisz równanie reakcji zachodzącej podczas I etapu doświadczenia.

**Zadanie 10 (0 – 2)**

**Napisz wzór chemiczny jednego odczynnika X**, który wprowadzony do przesącza spowodował zmętnienie zawartości próbki. **Napisz w formie jonowej skróconej** równanie reakcji podczas II etapu doświadczenia.

Wzór chemiczny odczynnika X: .....

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej: .....

**Zadanie 11 (0 – 1)**

Do próbki zawierającej rozcieńczony kwas siarkowy(VI) wprowadzono metal X. Zaobserwowano wydzielanie się bezbarwnego, bezwonnego gazu i roztwarzanie metalu. **Wskaż odpowiedź zawierającą nazwy tych metali, które ulegną opisanej reakcji chemicznej.**

A. magnez, glin, cynk

B. potas, srebro, wapń

C. chrom, miedź, cyna

D. srebro, rtęć, platyna

**Zadanie 12 (0 – 1)**

W szeregu homologicznym n-alkanów (alkanów o nierozgałęzionych łańcuchach) temperatura wrzenia kolejnych związków wzrasta wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego. Temperatura wrzenia alkanów o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce zależy od stopnia rozgałęzienia łańcucha węglowego – te bardziej rozgałęzione mają niższe temperatury wrzenia niż ich izomery mniej rozgałęzione. **Korzystając z podanej informacji, wskaż nazwę alkanu, który ma najniższą temperaturę wrzenia.**

A. n-heksan

B. n-pentan

C. 2-metylobutan

D. 2,2-dimetylopropan

**Zadanie 13 (0 – 1)**

Schemat spalania całkowitego związku organicznego X jest następujący:  $\text{X} + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

**Zaznacz nazwę związku, który spalono.**

A. propan

B. propanol

C. propanal

D. kwas propanowy

**Zadanie 14** (0 – 1)

Butanian (maślan) metylu poddano reakcji hydrolizy w środowisku kwasowym. **Zaznacz odpowiedź zawierającą wzory półstrukturalne alkoholu i kwasu karboksylowego będących produktami tej reakcji.**

A.	B.	C.	D.
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

**Zadanie 15** (0 – 1)

Do każdej z pięciu probówek z wodą i fenoloftaleiną wprowadzono **jedną** substancję spośród podanych poniżej:

I.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ , II.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , III.  $\text{CO}_2$ , IV.  $\text{NaOH}$ , V.  $\text{CH}_3\text{OH}$

**Wskaż numery probówek (lub napisz wzory substancji) w których fenoloftaleina zabarwiła się na kolor malinowy.**

Fenoloftaleina zabarwiła się na kolor malinowy w probówkach: .....

**Zadanie 16** (0 – 1)

Przeprowadzono eksperyment, w którym udowodniono, że pestki słonecznika zawierają białko. **Zaznacz odpowiedź, w której poprawnie zapisano nazwę użytego odczynnika chemicznego w tym doświadczeniu oraz właściwe obserwacje.**

	odczynnik chemiczny	obserwacje
A.	stężony roztwór wodorotlenku sodu	pojawi się biały osad
B.	stężony roztwór kwasu siarkowego(VI)	pojawi się biały osad
C.	stężony roztwór kwasu azotowego(V)	pojawi się żółte zabarwienie
D.	roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)	pojawi się żółte zabarwienie

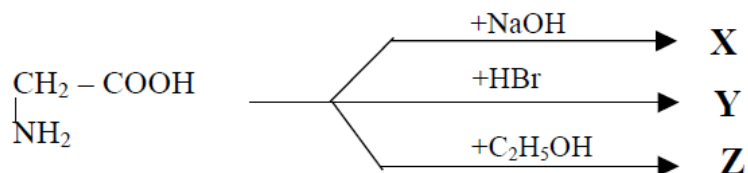
**Zadanie 17** (0 – 2)

**Oblicz, ile moli kwasu etanowego zawartego jest w  $300 \text{ cm}^3$  roztworu o stężeniu 5% i gęstości  $1,1 \text{ g/cm}^3$ . Wynik podaj z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku.**

Odpowiedź: .....

**Zadanie 18 (0 – 3)**

Przeprowadzono reakcje chemiczne według następującego schematu:



Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, napisz równania reakcji otrzymywania związków X, Y, Z.

1. ....

2. ....

3. ....

**Zadanie 19 (0 – 2)**

Złożone pochodne węglowodorów zbudowane są z fragmentów związków chemicznych oznaczonych literami A – F.

- |                    |                  |                           |
|--------------------|------------------|---------------------------|
| A. fruktoza        | B. glicerol      | C. glukoza                |
| D. kwas stearynowy | E. kwas oleinowy | F. mieszanina aminokwasów |

Do tabeli wpisz litery (lub nazwy) odpowiadające składnikom budującym podane złożone pochodne węglowodorów.

sacharoza	białko jaja kurzego	tłuszcz nienasycony	skrobia

**Zadanie 20 (0 – 2)**

Nasycony roztwór  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  można otrzymać przez rozpuszczenie 189,9 g tej soli w 100 g wody. Tak sporządzony roztwór  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  zmieszano z 250 g roztworu tej soli o stężeniu 25%.

**Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego po zmieszaniu dwóch roztworów tej soli.**

Odpowiedź: .....



**Informacja do zadań 21 – 25.**

Poniżej przedstawiono wzory oraz nazwy wybranych związków organicznych oznaczonych literami A, B, C, D, E, F.

A: $\text{CH}_3\text{COOH}$	B: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	C: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
D: $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	E: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ glicyna (Gly)	F: $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{SH} \end{array}$ cysteina (Cys)

**Zadanie 21 (0 – 1)**

Napisz **równanie reakcji** otrzymywania związku oznaczonego literą A w procesie fermentacji przy udziale bakterii.

**Zadanie 22 (0 – 2)**

Z tabeli powyżej **wybierz i zapisz nazwy systematyczne** związków organicznych, których charakterystykę zamieszczono poniżej.

a) Ma przyjemny, owocowy zapach i smak przypominający gruszki. Jest stosowany jako rozpuszczalnik.

b) Syropowata, bezbarwna ciecz, silnie higroskopijna. Z wodą miesza się bez ograniczeń. Stosowana w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

**Zadanie 23 (0 – 1)**

Napisz **równanie reakcji** otrzymywania dipeptydu o nazwie Cys – Gly. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

**Zadanie 24 (0 – 1)**

Napisz **wzór półstrukturalny** produktu reakcji związku organicznego oznaczonego literą D ze związkiem organicznym oznaczonym literą C.

**Zadanie 25** (0 – 3)

Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykażesz obecność wiązania peptydowego w dipeptydzie Cys – Gly. W tym celu zapisz:

a) wzór chemiczny odczynnika, którego użyjesz w doświadczeniu

.....

b) **dwie** obserwacje potwierdzające obecność wiązania peptydowego

1. ....

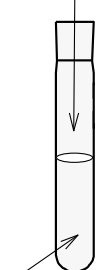



2. ....

c) wzór wiązania peptydowego

.....

**Zadanie 26** (0 – 4)

Wykonano doświadczenie chemiczne, którego schemat przedstawiono poniżej.

olej słonecznikowy 	$\text{HNO}_3$ (steżony) 	$\text{I}_2$ w $\text{KI}$ (aq) 	$\text{CH}_3\text{COOH}$ (aq) 
doświadczenie 1	doświadczenie 2	doświadczenie 3	doświadczenie 4

a) **Zapisz w tabeli obserwacje** jakie zanotowano wykonując poszczególne doświadczenia. Uwzględnij barwy reagentów w trzech doświadczeniach.

doświadczenie 1	
doświadczenie 2	
doświadczenie 3	
doświadczenie 4	

b) **Napisz w sposób jonowy** równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia 4.

.....



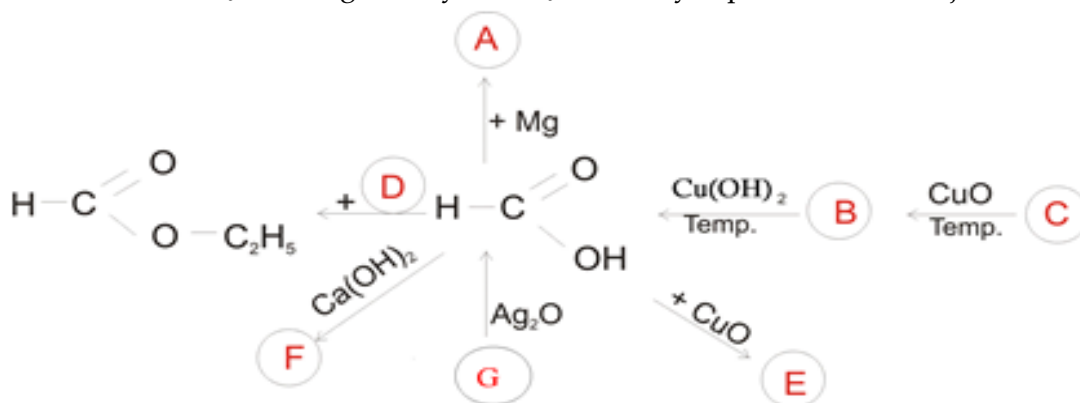
**Zadanie 27** (0 – 2)

Zaznacz znakiem X związki o znaczeniu biologicznym, których dotyczą poniższe stwierdzenia.

	białka	sacharydy	łuszcze
Estry gliceroli i wyższych kwasów karboksylowych.			
Reakcja biuretowa jest charakterystyczna dla tej grupy związków.			
Ich cząsteczki zbudowane są wyłącznie z atomów C, H, O.			
W skład ich cząsteczek wchodzi atomy azotu.			
W obecności zasad ulegają reakcjom zmydlania.			

**Zadanie 28** (0 – 7)

Napisz **równania reakcji** przebiegających z udziałem substancji A – F zgodnie ze schematem. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych i cząsteczkowy zapis równań reakcji.



Reakcja otrzymywania substancji A: .....

Reakcja z udziałem substancji B: .....

Reakcja z udziałem substancji C: .....

Reakcja z udziałem substancji D: .....

Reakcja otrzymywania substancji E: .....

Reakcja otrzymywania substancji F: .....

Reakcja z udziałem substancji G: .....

**Zadanie 29 (0 – 3)**

Napisz w tabeli wzory sumaryczne kwasów nieorganicznych lub organicznych o podanych właściwościach.

właściwości kwasu	wzór kwasu
Jest jednym ze składników wód mineralnych, odpowiada za ich nieprzyjemny zapach.	
Jest jednym ze składników wody królewskiej, występuje w sokach trawiennych, w żołądku człowieka.	
Jest najprostszym kwasem karboksylowym, występuje w jadzie mrówek. Jest jedynym kwasem organicznym, który ma właściwości redukujące.	
Jest wyższym kwasem karboksylowym, występuje w stanie ciekłym. Z glicerolem tworzy ciekłe tłuszcze.	
Otrzymuj się go przemysłowo poprzez rozcieńczanie oleum. Wodny roztwór tego kwasu stosuje się jako elektrolit w akumulatorach ołowiowych.	

**Zadanie 30 (0 – 2)**

W roztworze o objętości 2 dm<sup>3</sup> znajduje się 0,6 mola wodorotlenku baru i 12 g wodorotlenku sodu. **Oblicz stężenie molowe jonów wodorotlenkowych w tym roztworze.**

Odpowiedź: Stężenie molowe jonów wodorotlenkowych jest równe .....

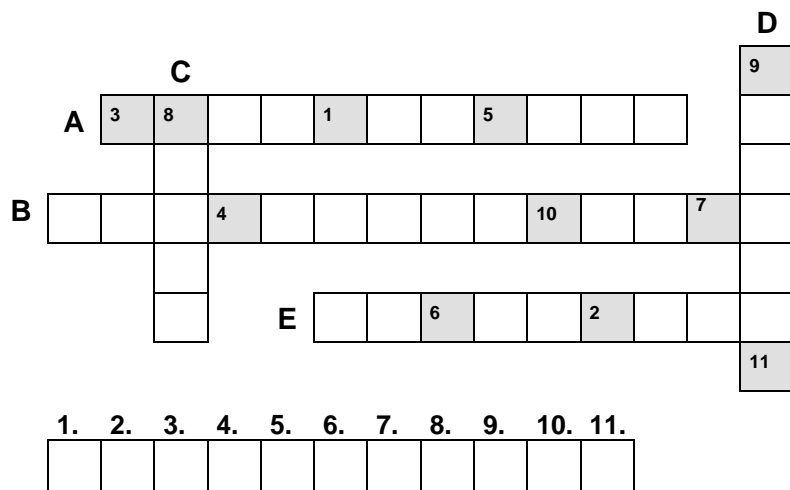
**Zadanie 31 (0 – 3)**

**Po prawej stronie tabeli wpisz prawidłową wartość, wyrażając ją we właściwych jednostkach.**

Masa molowa gazu, którego gęstość w warunkach normalnych wynosi 1,43 g/dm <sup>3</sup> .	
Liczba moli atomów węgla zawarta w 2 molach etanianu etylu.	
Objętość molowa dowolnego gazu w warunkach normalnych.	

Zadanie 32 (0 – 3)

Wpisz do diagramu hasła, których określenia podano obok. Litery z ponumerowanych i zacienionych pól przeniesione do dolnego diagramy utworzą hasło – imię i nazwisko uczonego.



*Hasła do logografu:*

- A. Zwyczajowa nazwa metanu.
- B. Tak mówi się potocznie o triazotanie(V) glicerolu.
- C. Zwyczajowa nazwa soli lub estru kwasu etanowego.
- D. Nazwa systematyczna aldehydu masłowego.
- E. Pod wpływem wody ulegają jej m. in. estry i białka.

**BRUDNOPIS**

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIĄSTKÓW

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	n	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	n	n	s	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

