I WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

ETAP II – REJONOWY

10 stycznia 2020 r.
Godz. 10:00

Kod pracy ucznia

Suma punktów

Czas pracy: **60 minut**

Liczba punktów możliwych do uzyskania: **48 punktów**

Instrukcja dla ucznia

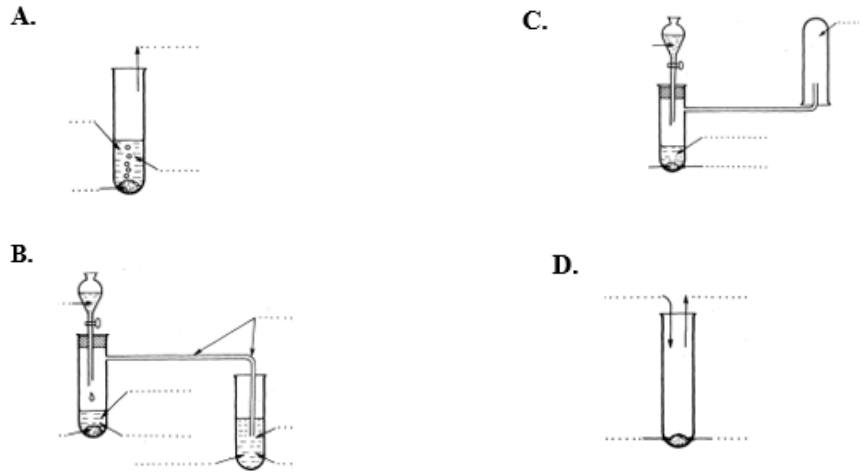
1. W wyznaczonym miejscu arkusza z zadaniami konkursowymi wpisz swój kod.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych stronach jest wydrukowanych 25 zadań.
3. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji Konkursowej.
4. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania. Wykonuj zadania zgodnie z poleceniami.
5. Rozwiązania zadań zapisuj długopisem lub piórem z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora.
7. Rozwiązania zadań zamkniętych, tj. 1–25, zaznacz w arkuszu z zadaniami konkursowymi. W każdym zadaniu poprawna jest zawsze tylko jedna odpowiedź. Wybierz tę odpowiedź i odpowiadającą jej literę zaznacz w kółku, np.: A
8. Jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie przekreśl krzyżykiem, np.: A i zaznacz kółkiem inną wybraną odpowiedź, np.: B
9. Przy rozwiązywaniu zadań możesz korzystać z prostego kalkulatora, układu okresowego pierwiastków, szeregu aktywności metali, tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz brudnopisu. Brudnopis nie podlega sprawdzeniu.

Powodzenia!

Zadanie 1. (0−4)

Podano cztery wersje opisu doświadczenia: „ Działanie kwasu siarkowego (VI) na węglan sodu". Wskaż: schemat, spostrzeżenia, wnioski i równania, w najpełniejszy sposób opisujące przebieg i wyniki tego eksperymentu.

1.1. Schemat



1.2. Spostrzeżenia

A. Wydziela się bezbarwny gaz, powodujący mętnienie wody wapiennej, a w probówce pozostaje bezbarwna ciecz.
B. Wydziela się bezbarwny gaz, w probówce pozostaje stały produkt.
C. Wydzielający się gaz wypełnia probówkę zwróconą wylotem do dołu, a w probówce, w której zachodzi reakcja, pozostaje bezbarwna ciecz.
D. Wydziela się bezbarwny gaz, w probówce pozostaje oleista ciecz.

1.3. Wnioski

A. Otrzymujemy kwas węglowy i siarczan (VI) sodu.
B. Produktami reakcji są siarczan (VI) sodu i dwutlenek węgla.
C. Powstał siarczan (VI) sodu i woda oraz tlenek węgla (IV), który spowodował zmętnienie wody wapiennej.
D. Otrzymujemy mieszaninę tlenku siarki (VI) i tlenku węgla (IV) oraz wodorotlenek sodu.

1.4. Równania reakcji:

A. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2CO_3$ i $H_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
B. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$ i $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
C. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow 2NaOH + SO_3\uparrow + CO_2\uparrow$ i $SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$
D. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2CO_3$

Zadanie 2. (0−2)

W reakcji jednej cząsteczki tlenku siarki (IV) z jedną cząsteczką tlenu (w obecności katalizatora) gazy

A. przereagują, przy czym pozostanie nadmiar tlenu.
B. przereagują, ale pozostanie nadmiar tlenku siarki (IV).
C. nie są zdolne do reakcji przy takim stosunku substratów.
D. przereagują całkowicie.

Zadanie 3. (0−2)

Ile gramów tlenku siarki (VI) przereagowało z wodą, jeżeli powstało 147 g kwasu siarkowego (VI).

A. 40g **B.** 120g **C.** 160g **D.** 200g

Zadanie 4. (0−1)

Uczniowie otrzymali siarczan (VI) wapnia, działając kwasem siarkowym (VI) na:

I. CaO **,** **II.** $Ca(OH)_2$, **III. Ca**, **IV.** $CaCl_2$

Skróconym równaniem jonowym: $Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CaSO_4$

można przedstawić reakcje zachodzące w doświadczeniach:

A. I, II i III
B. II i IV
C. I, II i IV
D. I, II , III i IV

Zadanie 5. (0−1)

Gleba wokół fabryki została skażona węglanem baru – słabo rozpuszczalną, ale silnie trującą solą. Do odkażenia terenu należy użyć:

A. roztworu NaCl **B.** siarczanu amonu **C.** CO_2 **D.** H_2O

Zadanie 6. (0−1)

Właściwości SiO_2 opisano równaniami reakcji:
$2\,NaOH + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$
$SiO_2 + H_2O \rightarrow$ **reakcja nie zachodzi**
$SiO_2 + HCl \rightarrow$ **reakcja nie zachodzi**

Wnioskujesz z tego, że SiO_2:
A. jest tlenkiem kwasowym.
B. jest tlenkiem obojętnym.
C. jest tlenkiem zasadowym.
D. nie jest ani tlenkiem zasadowym, ani tlenkiem kwasowym.

Zadanie 7. (0−2)

Podczas prażenia 7,3 g uwodnionego chlorku wapnia otrzymano 3,6 g wody. Uwodniony chlorek wapnia ma wzór:

A. $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ **B.** $CaCl_2 \cdot 5H_2O$ **C.** $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ **D.** $CaCl_2 \cdot 3H_2O$

Zadanie 8. (0−1)

W roztworze pewnej nieznanej substancji fenoloftaleina nie przyjęła malinowej barwy. Z poniższych wniosków wyłącznie prawdziwe są:

1. może to być wodny roztwór kwasu,
2. może to być wodny roztwór tlenku niemetalu,
3. może to być wodny roztwór tlenku metalu,
4. roztwór może mieć odczyn o pH większym niż 10,
5. w roztworze może wystąpić duży nadmiar anionów OH^-,
6. roztwór może przewodzić prąd elektryczny,
7. może to być roztwór wodny węglanu sodu,
8. roztwór może mieć odczyn obojętny.

A. 1, 2, 6, 8 **B.** 2, 4, 7, 8 **C.** 1, 4, 6, 7 **D.** 2, 3, 5, 6

Zadanie 9. (0−2)

Do roztworu zawierającego 10 g NaOH dodano 200 g 10-procentowego roztworu HNO_3. Po reakcji układ zawierał:

A. Na^+, NO_3^-, H_2O
B. Na^+, NO_3^-, OH^-, H_2O
C. Na^+, NO_3^-, H^+, H_2O
D. H^+, NO_3^-
E. Na^+, NO_3^-

Zadanie 10. (0−4)

Dobierz odpowiednie pH do wodnych roztworów następujących substancji:

10.1. siarczan (VI) sodu

A. pH < **7** **B.** pH = **7** **C.** pH > **7**

10.2. wodorotlenek litu

A. pH < 7 **B.** pH = 7 **C.** pH > 7

10.3. amoniak

A. pH < 7 **B.** pH = 7 **C.** pH > 7

10.4. azotan (V) amonu

A. pH < 7 **B.** pH = 7 **C.** pH > 7

Zadanie 11. (0−4)

Określ typ wiązania w następujących cząsteczkach:

11.1. chlorek wapnia

A. jonowe B. kowalencyjne C. kowalencyjne spolaryzowane

11.2. siarkowodór

A. jonowe B. kowalencyjne C. kowalencyjne spolaryzowane

11.3. woda wapienna

A. jonowe B. kowalencyjne C. kowalencyjne spolaryzowane

11.4. wodór w stanie wolnym

A. jonowe B. kowalencyjne C. kowalencyjne spolaryzowane

Zadanie 12. (0−2)

Do roztworu zawierającego 2 cząsteczki kwasu siarkowego (VI) dodano roztwór zawierający dwie cząsteczki wodorotlenku potasu, a otrzymany roztwór odparowano do sucha. W parownicy pozostał:

A. KOH **B.** K_2SO_4 **C.** $KHSO_4$ **D.** $KHSO_3$

Zadanie 13. (0−1)

Wskaż równania, które przedstawią proces redoks.

1. $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$

2. $4\ NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$
3. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
4. $CaO + SO_2 \rightarrow CaSO_3$
5. $3Cu + 8\ HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 8H_2O$
6. $2\ H_2S + 3\ O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2\ H_2O$

A. 2, 3, 4, 5 **B.** 1, 3, 4, 5 **C.** 1, 2, 3, 6 **D.** 2, 3, 5, 6

Zadanie 14. (0−1)

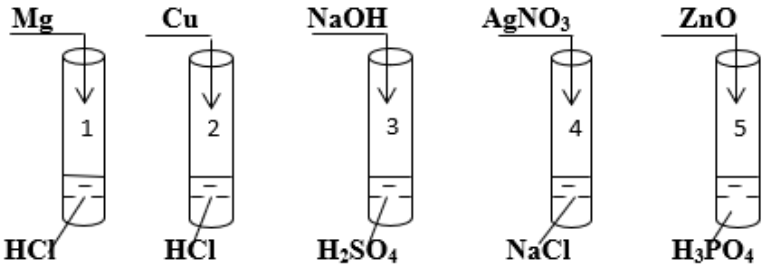
Wybierz zestaw zawierający wzory sumaryczne związków chemicznych, którymi należy zastąpić litery X, Y, Z w przedstawionym schemacie.

$$Na_2O \xrightarrow{X} Z \xrightarrow{Y} NaHSO_4 \xrightarrow{Z} Na_2SO_4 \xleftarrow{Z} Y \xleftarrow{X} SO_3$$

	Wzór substancji X	Wzór substancji Y	Wzór substancji Z
A.	H_2O	H_2SO_4	NaOH
B.	H_2SO_4	NaOH	H_2O
C.	H_2O	Na_2SO_4	$NaHSO_4$
D.	NaOH	H_2SO_4	H_2O

Zadanie 15. (0−4)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



Oceń prawdziwość zdań.

15.1. Sól kwasu beztlenowego powstaje w probówce 1 i 2.

A. prawda B. fałsz

15.2. Osad wytrąca się w probówce 4 i 5.

A. prawda B. fałsz

15.3. Reakcja zobojętniania zachodzi w probówce 3.

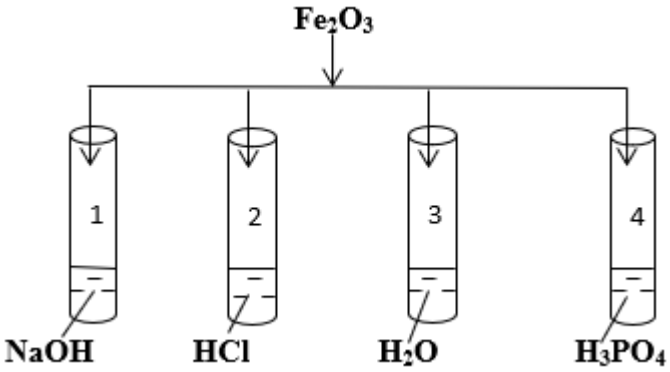
A. prawda B. fałsz

15.4. W każdej probówce zachodzi reakcja wymiany.

A. prawda B. fałsz

Zadanie 16. (0−2)

Przeprowadzono następujące doświadczenie chemiczne.



16.1. Widoczne objawy reakcji zaobserwowano w probówkach:

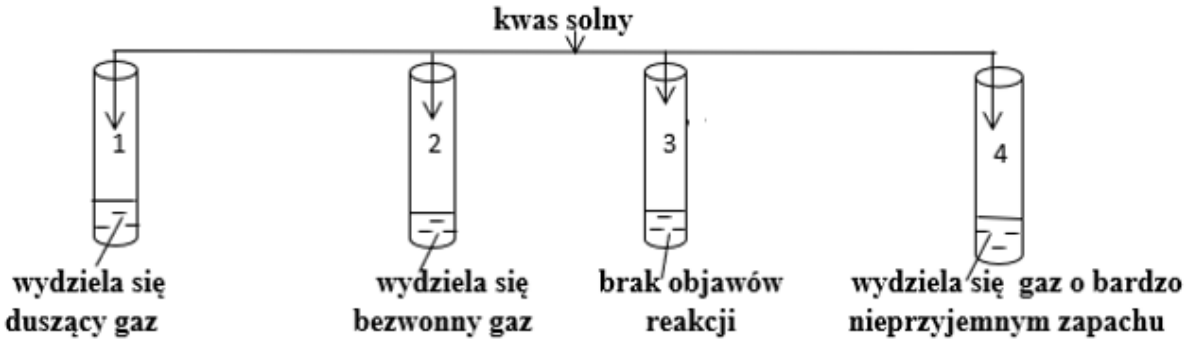
A. 2,3,4 B.2,4 C. tylko w 4 D. we wszystkich

16.2. Fe^{3+} powstają w probówkach:

A. 2,3,4 B. 2 i 4 C. tylko w 2 D. we wszystkich

Zadanie 17. (0−1)

Na podstawie podanych zapisów obserwacji podaj, w których probówkach znajdują się następujące sole: chlorek, siarczek, węglan, siarczan (IV).



	1	2	3	4
A.	siarczek	chlorek	węglan	siarczan (IV)
B.	siarczek	węglan	chlorek	siarczan (IV)
C.	siarczan (IV)	chlorek	węglan	siarczek
D.	siarczan (IV)	węglan	chlorek	siarczek

Zadanie 18. (0−1)

W których reakcjach <u>nie wydzieli</u> się gaz:

1. Cu + HCl $_{(stężony)}$ →
2. K + H_2O →
3. NH_3 + HCl $_{(stężony)}$ →
4. FeS + HCl $_{(stężony)}$ →
5. $CuCO_3$ + HCl $_{(stężony)}$ →
6. Cu + HNO_3 $_{(stężony)}$ →

A. tylko w 1. B. 1,3 C. 1, 3, 6 D. 3, 6

Zadanie 19. (0−1)

Z przedstawionych poniżej równań reakcji można wnioskować, że azotany (III):

$$2MnO_4^- + 5NO_2^- + 6H^+ \rightarrow 5NO_3^- + 2Mn^{2+} + 3H_2O$$

$$2I^- + 2NO_2^- + 4H^+ \rightarrow 2NO + I_2 + 2H_2O$$

A. spełniają tylko rolę reduktora.
B. spełniają tylko rolę utleniacza.
C. wobec silnych utleniaczy zachowują się jak reduktory, a wobec silnych reduktorów zachowują się jak utleniacze.
D. ulegają reakcji utleniania – redukcji.

Zadanie 20. (0−1)

W poniższym równaniu w miejsce liter a-f należy wpisać następujące współczynniki stechiometryczne:

$$a\ KMnO_4 + b\ HCl \rightarrow c\ MnCl_2 + d\ KCl + e\ Cl_2 + f\ H_2O$$

	a	b	c	d	e	f
A.	3	16	3	3	8	8
B.	2	8	2	2	10	4
C.	2	16	2	2	5	8
D.	2	16	2	2	10	8

Zadanie 21. (0−1)

Wskaż ten jon, który w reakcjach może spełniać <u>wyłącznie</u> rolę utleniacza:

A. S^{2-} B. K^{+} C. NO_2^- D. SO_3^{2-}

Zadanie 22. (0−4)

Oceń, czy można sporządzić roztwory zawierające jednocześnie podane jony.

22.1. K^+ , Al^{3+}, OH^-, NO_2^-

A. Tak B. Nie

22.2. Na^+, Ca^{2+}, NO_3^- Cl^-

A. Tak B. Nie

22.3. K^+, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, I^-

A. Tak B. Nie

22.4. Ag^+, NH_4^+, S^{2-}, NO_3^-

A. Tak B. Nie

Zadanie 23. (0−2)

Jednym z promieniotwórczych izotopów strontu jest ^{90}Sr. Jego okres półtrwania wynosi około 28 lat. Izotop ten jest bardzo niebezpieczny dla zdrowia człowieka, ponieważ ze względu na swoje właściwości chemiczne łatwo wbudowuje się w tkankę kostną w miejscu nieradioaktywnego izotopu innego pierwiastka. Jego promieniowanie utrudnia wytwarzanie krwinek, powodując śmierć.

Ocen prawdziwość zdań.

23.1. Po upływie 140 lat z próbki o masie 25,6 mg pozostanie 0,2 mg.

A. prawda B. fałsz

23.2. Stront wbudowuje się w tkankę kostną w miejscu wapnia.

A. prawda B. fałsz

Zadanie 24. (0−1)

Przyporządkuj liczbę i rodzaj wyemitowanych cząstek do schematu przemiany promieniotwórczej.

$^{238}U \rightarrow {}^{226}Ra$

A. 2α , $4\beta^-$ **B.** 3α , $3\beta^-$ **C.** 3α , $2\beta^-$ **D.** 4α , $3\beta^-$

Zadanie 25. (0−2)

Radioaktywność próbki wynika z szybkości rozpadu promieniotwórczego i wyraża się ją w jednostkach nazwanych bekerelami[Bq]. 1Bq odpowiada 1 rozpadowi promieniotwórczemu zachodzącemu w czasie 1s. W próbce zawierającej izotop węgla-14 następuje 800 rozpadów w czasie 1h. Okres półtrwania węgla-14 wynosi $t_{1/2} = 5,73 \cdot 10^3 lat$.

25.1. Radioaktywność próbki wyrażona w bekerelach wynosi:

A. 2,2Bq **B.** 2Bq **C.** 13Bq **D.** 0,22Bq

25.2. Radioaktywność zmniejszy się o 70% po upływie:

A. 10^3 lat **B.** 10^2 lat **C.** 10^5 lat **D.** 10^4 lat

Brudnopis (nie podlega sprawdzeniu).

Układ okresowy pierwiastków

liczba atomowa — symbol chemiczny pierwiastka — masa atomowa, u — elektroujemność

1																	18
1H Wodór 1,01 2,1	2											13	14	15	16	17	2He Hel 4,00
3Li Lit 6,94 1,0	4Be Beryl 9,01 1,5											5B Bor 10,81 2,0	6C Węgiel 12,01 2,5	7N Azot 14,01 3,0	8O Tlen 16,00 3,5	9F Fluor 19,00 4,0	10Ne Neon 20,18
11Na Sód 23,00 0,9	12Mg Magnez 24,31 1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13Al Glin 26,98 1,5	14Si Krzem 28,09 1,8	15P Fosfor 30,97 2,1	16S Siarka 32,07 2,5	17Cl Chlor 35,45 3,0	18Ar Argon 39,95
19K Potas 39,10 0,9	20Ca Wapń 40,08 1,0	21Sc Skand 44,96 1,3	22Ti Tytan 47,87 1,5	23V Wanad 50,94 1,7	24Cr Chrom 52,00 1,9	25Mn Mangan 54,94 1,7	26Fe Żelazo 55,85 1,9	27Co Kobalt 58,93 2,0	28Ni Nikiel 58,69 2,0	29Cu Miedź 63,55 1,9	30Zn Cynk 65,39 1,6	31Ga Gal 69,72 1,6	32Ge German 72,61 1,8	33As Arsen 74,92 2,0	34Se Selen 78,96 2,4	35Br Brom 79,90 2,8	36Kr Krypton 83,80
37Rb Rubid 85,47 0,8	38Sr Stront 87,62 1,0	39Y Itr 88,91 1,3	40Zr Cyrkon 91,22 1,4	41Nb Niob 92,91 1,6	42Mo Molibden 95,94 2,0	43Tc Technet 97,91 1,9	44Ru Ruten 101,07 2,2	45Rh Rod 102,91 2,2	46Pd Pallad 106,42 2,2	47Ag Srebro 107,87 1,9	48Cd Kadm 112,41 1,7	49In Ind 114,82 1,7	50Sn Cyna 118,71 1,8	51Sb Antymon 121,76 1,9	52Te Tellur 127,60 2,1	53I Jod 126,90 2,5	54Xe Ksenon 131,29
55Cs Cez 132,91 0,7	56Ba Bar 137,33 0,9	57La* Lantan 138,91 1,1	72Hf Hafn 178,49 1,3	73Ta Tantal 180,95 1,5	74W Wolfram 183,84 2,0	75Re Ren 186,21 1,9	76Os Osm 190,23 2,2	77Ir Iryd 192,22 2,2	78Pt Platyna 195,08 2,2	79Au Złoto 196,97 2,4	80Hg Rtęć 200,59 1,9	81Tl Tal 204,38 1,8	82Pb Ołów 207,20 1,8	83Bi Bizmut 208,98 1,9	84Po Polon 208,98 2,0	85At Astat 209,99 2,2	86Rn Radon 222,02
87Fr Frans 223,02 0,7	88Ra Rad 226,03 0,9	89Ac** Aktyn 227,03	104Rf Rutherford 261,11	105Db Dubn 263,11	106Sg Seaborg 265,12	107Bh Bohr 264,10	108Hs Has 269,10	109Mt Meitner 268,10	110Ds Darmstadt 281,10	111Uuu Ununun 280	112Uub Ununbi 285	113Uut Ununtri 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept	118Uuo Ununokt 294

*)	58Ce Cer 140,12	59Pr Prazeodym 140,91	60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet 144,91	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,04	71Lu Lutet 174,97
**)	90Th Tor 232,04	91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun 237,05	94Pu Pluton 244,06	95Am Ameryk 243,06	96Cm Kiur 247,07	97Bk Berkel 247,07	98Cf Kaliforn 251,08	99Es Einstein 252,09	100Fm Ferm 257,10	101Md Mendelew 258,10	102No Nobel 259,10	103Lr Lorens 262,11

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004. Masy atomowe podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Szereg napięciowy metali.

K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb **H** Sb Bi As Cu Hg Ag Pt Au

ROZPUSZCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMP. 25°C

	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	SiO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Na^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH_4^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	–	R	R	R
Cu^{2+}	R	R	–	R	R	N	N	R	–	N	N	N	N
Ag^+	N	N	N	R	R	N	N	T	N	N	N	N	–
Mg^{2+}	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N
Ca^{2+}	R	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N	T
Ba^{2+}	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn^{2+}	R	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N	N
Al^{3+}	R	R	R	R	R	–	–	R	–	N	N	N	N
Sn^{2+}	R	R	R	R	R	N	–	R	–	N	N	N	N
Pb^{2+}	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Mn^{2+}	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe^{2+}	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	–	N	N
Fe^{3+}	R	R	–	R	R	N	–	R	–	N	N	N	N

R- substancja rozpuszczalna; **T**- substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów); **N**- substancja nierozpuszczalna; – oznacza, ze dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

Źródło: W. Mizerski, *Tablice Chemiczne*, Adamantan, 2004