V WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

ETAP II – REJONOWY

19 stycznia 2024 r.
Godz.10:00

Kod pracy ucznia

Suma punktów

Czas pracy: **60 minut**

Liczba punktów możliwych do uzyskania: **40**

Instrukcja dla ucznia

1. W wyznaczonym miejscu arkusza z zadaniami konkursowymi wpisz swój kod.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych stronach jest wydrukowanych 20 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 zamkniętych, tj. 1–20, 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)
6. Jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie przekreśl krzyżykiem, np. ~~(A)~~ i zaznacz kółkiem inną wybraną odpowiedź, np. (B)
7. Nie używaj korektora.
8. 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 − 1)

Brzoskwinie owocują obficie, ale tylko wówczas, gdy pH gleby, na której rosną, nie jest niższe od wartości 7. Gdy obserwujesz, że kilka lat z rzędu drzewo to słabo owocuje, warto wokół niego wysypać:

A. siarkę;
B. tlenek żelaza(III);
C. tlenek glinu;
D. tlenek wapnia.

Zadanie 2. (0 − 2)

Informacja do zadania.

Telewizyjna reklama zachęcała widzów do kupna bezcukrowej gumy do żucia, która podwyższa pH w ustach. Kasia, słysząc, że po spożyciu pożywienia obniża się pH w ustach, przypomniała sobie ostatnią lekcję biologii, podczas której nauczycielka zanurzyła zwierzęcy ząb w roztworze kwasu. Po upływie 45 minut ząb był zniszczony. Kasia postanowiła kupić reklamowaną gumę.

Stwierdzenia:

I. Wysokie pH w ustach sprzyja niszczeniu zębów.
II. Wysokie pH odpowiada odczynowi kwasowemu.
III. Niskie pH dotyczy kwaśnego środowiska.
IV. Niskie pH sprzyja powstawaniu próchnicy zębów.
V. Po spożyciu pożywienia w ustach wytwarza się środowisko kwaśne.
VI. Guma do żucia zawiera substancje wykazujące odczyn zasadowy.
VII. Guma do żucia ma odczyn obojętny.
VIII. Podczas żucia gumy w ustach zachodzi reakcja zobojętniania.

Na podstawie tekstu zaznacz odpowiedź zawierającą tylko błędne stwierdzenia:

A. I, II i VII;
B. III, IV i VII;
C. V, VI i VIII;
D.II, IV i VI.

Zadanie 3. (0 − 1)

Na lekcji chemii nauczycielka pokazując uczniom pastylki wodorotlenku sodu, zaleciła, aby w żadnym wypadku nie dotykać granulek NaOH palcami, gdyż ma on właściwości żrące wynikające z tego, że:

A. na powierzchni skóry ulega reakcji analizy;
B. jest higroskopijny;
C. powoduje żółknięcie zawartego w skórze białka;
D. podczas rozpuszczania na wilgotnym palcu wytwarza się toksyczny gaz.

Zadanie 4. (0 − 2)

W 120 g wody rozpuszczono 30 g technicznego chlorku miedzi(II) $CuCl_2$ o zawartości 95% czystego chlorku miedzi(II). Stężenie procentowe $CuCl_2$ w otrzymanym roztworze wynosi:

A. 18% **B.** 19% **C.** 20% **D.** 25%

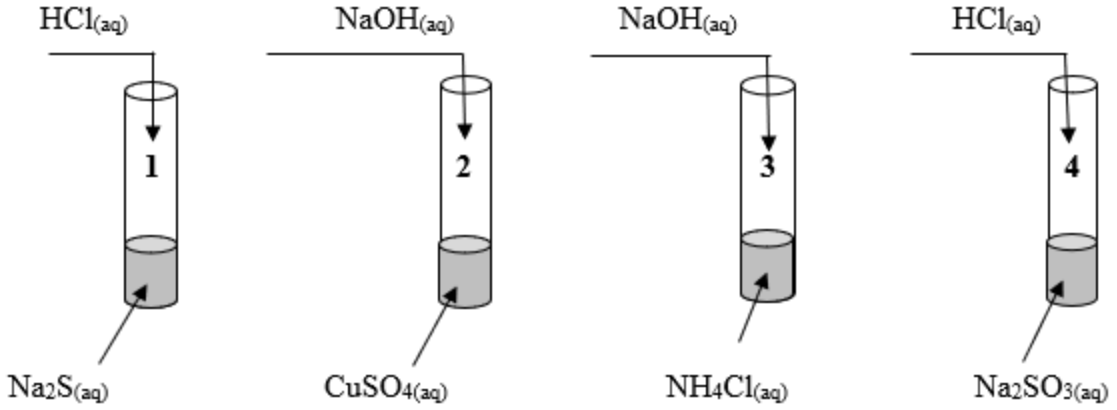
Zadanie 5. (0 − 1)

Cząsteczka wody jest dipolem, ponieważ:

A. jej cząsteczki ulegają asocjacji.
B. atomy wchodzące w jej skład są połączone wiązaniami kowalencyjnymi.
C. atomy wchodzące w jej skład są połączone wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi. Cząsteczka ma budowę kątową i niesymetrycznie rozmieszczone ładunki cząstkowe.
D. w cząsteczce wody występują wiązania jonowe.

Zadanie 6. (0 − 2)

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższymi schematami:



Zadanie 6.1. (0 – 1)

U wylotu której probówki uniwersalny papierek wskaźnikowy zwilżony wodą zabarwi się na kolor niebieski?

A. 1; **B.** 2; **C.** 3; **D.** 4.

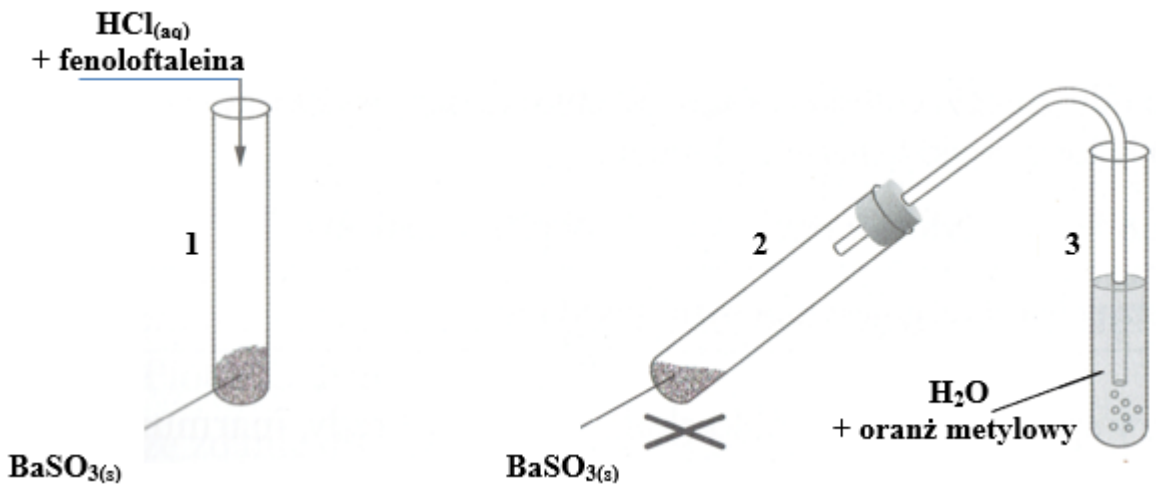
Zadanie 6.2 (0 – 1)

U wylotu, których z probówek uniwersalny papierek wskaźnikowy zwilżony wodą zabarwi się na czerwono?

A. 2 i 4; **B.** 1 i 4; **C.** 1 i 2; **D.**3 i 4.

Zadanie 7. (0 − 4)

Przeprowadzono dwa doświadczenia z udziałem $BaSO_3$



Oceń prawdziwość zdań.

Zadanie 7.1. (0 – 1)

W probówce 1 ciało stałe roztwarza się, ponieważ $BaSO_3$ reaguje z kwasem solnym, który jest mocniejszy od kwasu siarkowego(IV).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 7.2. (0 – 1)

W probówce 1 roztwór otrzymany po dodaniu stechiometrycznej ilości HCl przyjmuje barwę malinową, ponieważ powstająca sól ulega hydrolizie anionowej.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 7.3. (0 – 1)

W probówce 2 podczas ogrzewania osad zmienia zabarwienie, ponieważ $BaSO_3$ utlenia się do siarczanu(VI) baru.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 7.4. (0 – 1)

Roztwór w probówce 3 przyjmuje barwę czerwoną, ponieważ produkt rozkładu termicznego $BaSO_3$ w reakcji z wodą tworzy kwas.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 8. (0 − 2)

Wskaż związek chemiczny, w którym procentowa zawartość siarki (procent masowy) jest największa.

A. siarczek żelaza (III);
B. tlenek siarki(VI);
C. siarkowodór;
D. siarczan(VI) litu.

Zadanie 9. (0 − 1)

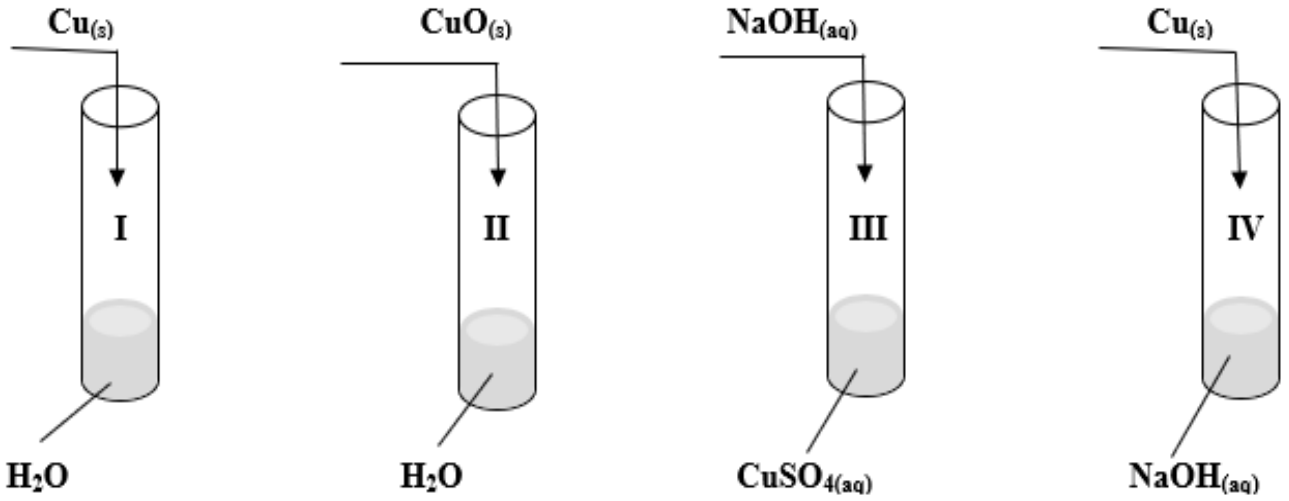
Poniższy zapis jonowy równania reakcji wskazuje, że SiO_2:

$$SiO_2 + 2\ OH^- \rightarrow SiO_3^{2-} + H_2O$$

A. nie rozpuszcza się w wodzie,
B. ma charakter kwasowy,
C. ma charakter zasadowy,
D. dobrze reaguje w roztworach rozcieńczonych.

Zadanie 10. (0 − 2)

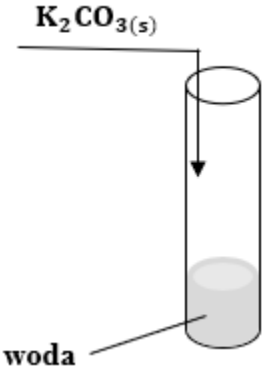
Przeanalizuj poniższe schematy i określ, które z doświadczeń (I – IV) należy wykonać, aby otrzymać wodorotlenek miedzi(II)?



A. I, II, III;
B. III;
C. III i IV;
D. w każdym z opisanych doświadczeń powstanie wodorotlenek miedzi(II).

Zadanie 11. (0 − 3)

Stały węglan potasu wprowadzono do wody.



Oceń prawdziwość zdań.

Zadanie 11.1. (0 − 1)

Po wprowadzeniu soli do wody zachodzi proces dysocjacji i hydrolizy anionowej.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 11.2. (0 − 1)

W celu sprawdzenia odczynu roztworu można użyć fenoloftaleiny.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 11.3. (0 − 1)

pH roztworu jest niższe od 7.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 12. (0 − 1)

Utleniaczami nie mogą być:

A. atomy metali w stanie wolnym.
B. atomy niemetali występujące w związkach na dodatnich stopniach utlenienia.
C. jony metali, które przyłączając elektrony przejdą w atomy.
D. atomy niemetali występujące w stanie wolnym.

Zadanie 13. (0 − 2)

Rozpuszczalność azotanu(V) potasu w wodzie w temperaturze 70ºC wynosi 140 g, a w temperaturze 55ºC jest równa 100 g. Jeżeli 240 g roztworu azotanu(V) potasu nasyconego w temperaturze 70ºC oziębimy do temperatury55ºC to ile azotanu(V) potasu wytrąci się z roztworu:

A. 60 g; **B**. 50 g; **C.** 40 g; **D.** 20 g.

Zadanie 14. (0 − 2)

Zmieszano trzy roztwory chlorku sodu – 250 g 10-procentowego roztworu, 150 g 60% roztworu i 100 g 30% roztworu. Stężenie otrzymanego roztworu wynosiło:

A. 50% B. 42% C. 34% D. 29%.

Zadanie 15. (0 − 2)

Kwas siarkowy(VI) jest kwasem mocnym i trudno lotnym. Tę właściwość potwierdza równanie reakcji:

A. $NaHSO_4 + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NaNO_3$
B. $H_2SO_4 + NaCl \rightarrow NaHSO_4 + HCl$
C. $Na_2SO_4 + H_2CO_3 \rightarrow H_2SO_4 + Na_2CO_3$
D. $Na_2SO_4 + H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4 + Na_2SO_3$

Zadanie 16. (0 − 2)

Ile wiązań poszczególnych rodzajów występuje w cząsteczce kwasu siarkowego(VI)?

	kowalencyjne	kowalencyjne spolaryzowane	jonowe	koordynacyjne
A.	**0**	**4**	**0**	**2**
B.	**2**	**2**	**0**	**2**
C.	**4**	**0**	**0**	**2**
D.	**4**	**2**	**0**	**0**

Zadanie 17. (0 − 1)

Do czterech probówek, z których 1 zawierała roztwór $Al_2(SO_4)_3$, 2 – roztwór $AgNO_3$, 3 – roztwór $Pb(NO_3)_2$, a 4 – roztwór $ZnSO_4$, wrzucono opiłki żelaza.

Wskaż probówki, w których zaszła reakcja:

A. 2; **B.** 1 i 4; **C.** 2 i 3; **D.** 2, 3 i 4.

Zadanie 18. (0 − 2)

Wskaż odpowiedź podającą poprawnie dobrane współczynniki stechiometryczne (a – g) w równaniu:

$$\mathbf{a\ K_2Cr_2O_7 + b\ KNO_2 + c\ H_2SO_4 \rightarrow\ d\ KNO_3 + e\ Cr_2(SO_4)_3 +\ f\ K_2SO_4 + g\ H_2O}$$

	a	b	c	d	e	f	g
A.	2	6	4	1	3	1	4
B.	1	4	3	1	1	3	4
C.	2	3	4	1	3	1	4
D.	1	3	4	3	1	1	4

Zadanie 19 (0 − 4)

Oceń prawdziwość zdań.

Zadanie 19.1. (0 − 1)

W zapisie jonowym skróconym suma ładunków substratów reakcji jest równa sumie ładunków produktów reakcji.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 19.2. (0 − 1)

W zapisie jonowym równania reakcji substancje o budowie jonowej występują zawsze w postaci jonów.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 19.3. (0 − 1)

Chlorowodór zbudowany jest z jonów H^+ i Cl^-

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 19.4. (0 − 1)

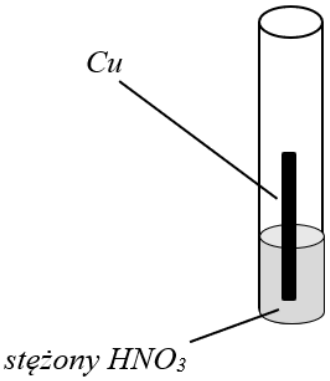
W gazowym amoniaku nie występują jony OH^-.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 20. (0 − 3)

Informacja do zadania.

Przeprowadzono doświadczenie, które ilustruje poniższy schemat:



Produktami tej reakcji są azotan(V) miedzi(II), woda i tlenek azotu(IV). Tlenek azotu(IV) jest brunatnym gazem. Jest to tzw. tlenek kwasowy mieszany, który z reakcji z wodą tworzy kwas azotowy(III) i kwas azotowy(V).

Oceń prawdziwość zdań.

Zadanie 20.1. (0 − 1)

Suma współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji miedzi ze stężonym kwasem azotowym (V) wynosi 10.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 20.2. (0 − 1)

Rolę utleniacza w procesie opisanym powyżej pełni HNO_3 lub jon azotanowy(V).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 20.3. (0 − 1)

Reakcję tlenku azotu(IV) z wodą prawidłowo ilustruje równanie:

$$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

A. Prawda **B.** Fałsz

Brudnopis (nie podlega sprawdzeniu).

Układ okresowy pierwiastków

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

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

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