IV WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

ETAP III – WOJEWÓDZKI

16 marca 2023 r.
Godz.10:00

Kod pracy ucznia **Suma punktów**

Czas pracy: **60 minut**

Liczba punktów możliwych do uzyskania: **50**

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 − 2)

Załóż, że woda ciężka składa się wyłącznie z cząsteczek $^{2}H_{2}{}^{16}O$, i wybierz zdanie prawdziwe:

A. 1 cząsteczka wody ciężkiej ma masę 18 u.
B. 1 mol wody ciężkiej zawiera 18 nukleonów.
C. 1 mol wody ciężkiej zawiera 10 moli protonów.
D. W jednej cząsteczce wody ciężkiej są o 2 neutrony mniej niż w jednej cząsteczce wody $^{1}H_{2}{}^{18}O$.

Zadanie 2. (0 − 4)

Do roztworu zawierającego 0,5 mola kwasu siarkowego(VI) dodano 0,65 g cynku.

Określ, czy poniższe zdania są prawdziwe czy fałszywe. Wybierz „Prawda”, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo „Fałsz” – jeśli jest fałszywe.

Zadanie 2.1. (0 – 1)

0,05 g cynku nie przereagowało.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 2.2. (0 – 1)

Substratem *limitującym* (substancją, która w mieszaninie reakcyjnej występuje w niedomiarze w stosunku do pozostałych substratów) jest cynk.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 2.3. (0 – 1)

W wyniku reakcji powstało 0,5 mola wodoru (przy założeniu, że wydajność jest równa 100%).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 2.4. (0 – 1)

W wyniku reakcji można otrzymać 1,6 g siarczanu(VI) cynku (przy założeniu, że wydajność jest równa 100%).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 3. (0 − 2)

Próbkę pewnego węglowodoru o masie 6,5 g spalono i otrzymano 16,5 g tlenku węgla(IV) oraz parę wodną. Wskaż węglowodór, który poddano spaleniu, jeżeli wydajność reakcji wynosiła 75%.

A. etan; **B.** eten; **C.** etyn; **D.** polietylen.

Zadanie 4. (0 − 2)

Aby zobojętnić 250 cm^3 roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu $0,02\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$ zasadą potasową o stężeniu $0,125\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$, należy użyć

A. 80 cm^3 zasady potasowej.
B. 40 cm^3 zasady potasowej.
C. takiej objętości zasady, aby stosunek objętościowy zasady do kwasu wynosił 1 : 6,25.
D. takiej objętości zasady, aby stosunek objętościowy kwasu do zasady wynosił 1 : 6,25.

Zadanie 5. (0 − 2)

Do wody destylowanej dodano 10,65 g azotanu(V) glinu, w wyniku czego otrzymano 250 cm^3 roztworu. Stężenie anionów w tym roztworze wynosi

A. $0{,}2\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$; **B.** $0{,}6\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$; **C.** $2\cdot10^{-4}\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$; **D.** $42{,}6\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$.

Zadanie 6. (0 − 2)

Zmieszano po 10 cm^3 wodnych roztworów dwóch soli: siarczanu(VI) sodu o stężeniu $0{,}5\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$ i siarczanu(VI) potasu o stężeniu $1\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$. Następnie do mieszaniny dodano 20 cm^3 wodnego roztworu chlorku baru o stężeniu $0{,}25\,\frac{\mathrm{mol}}{\mathrm{dm}^3}$. Po reakcji w roztworze obecne są jony

A. Na^+, K^+; **B.** Na^+, Cl^-, Ba^{2+}; **C.** $Na^+, K^+, Cl^-, SO_4^{2-}$; **D.** K^+, Na^+, Cl^-.

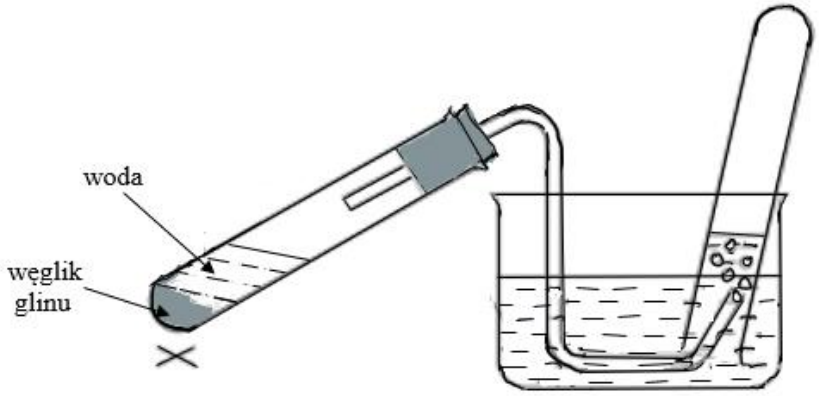
Zadanie 7. (0 − 1)

Aby odróżnić roztwór białka od roztworu sacharozy należy użyć:

A. aparatu Tyndalla,
B. stężonego kwasu azotowego(V),
C. siarczanu(VI) miedzi(II) i wodorotlenku sodu,
D. każdego z tych sposobów.

Zadanie 8. (0 − 1)

Poniższy schemat przedstawia zestaw laboratoryjny do wykonania doświadczenia, którego celem jest otrzymanie węglowodoru.

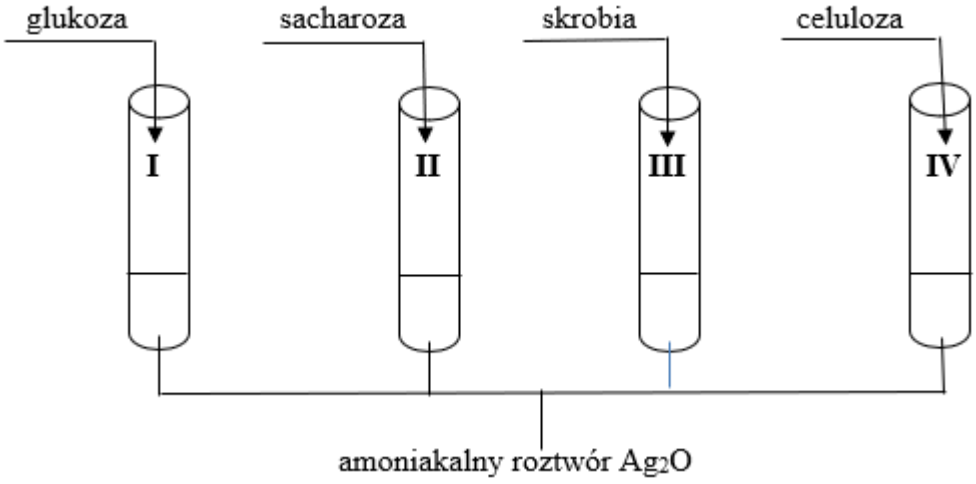


Analizując schemat stwierdzisz, że jest to zestaw do otrzymywania:

A. metanu;
B. etylenu;
C. acetylenu;
D. żadnego węglowodoru nie można otrzymać w sposób pokazany na schemacie.

Zadanie 9. (0 − 1)

W czterech probówkach przygotowano amoniakalny roztwór tlenku srebra(I), a następnie do każdej z nich dodano po 1 cm^3 roztworów różnych sacharydów. Probówki wstawiono do łaźni wodnej i obserwowano:



Lustro srebrne powstało na powierzchni probówek:

A. I i II; **B.** II i III; C. tylko I; **D.** I i IV.

Zadanie 10. (0 − 2)

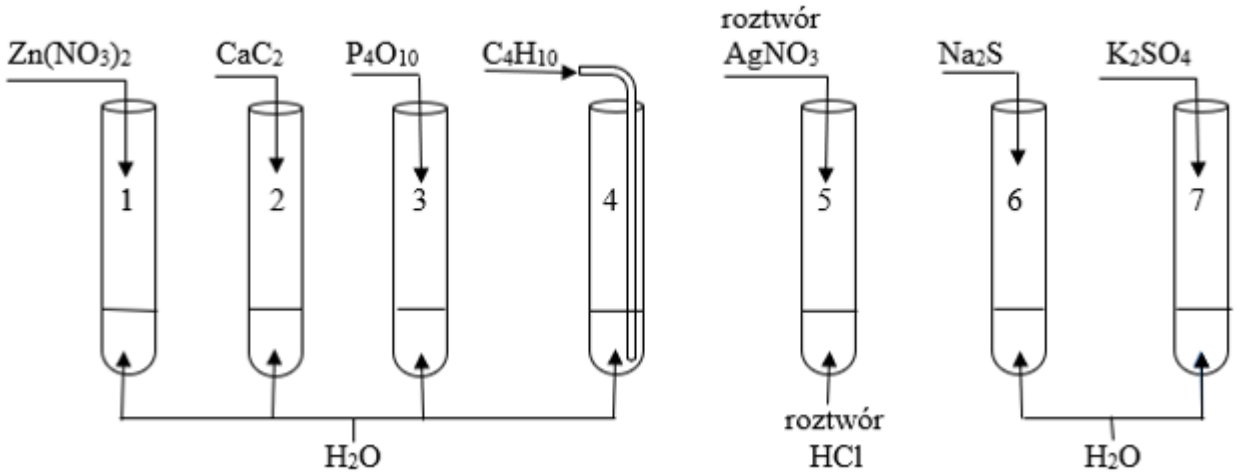
6,9 g alkoholu etylowego utleniono do kwasu octowego. Na zobojętnienie powstałego kwasu zużyto 80 cm^3 1,5 molowego roztworu wodorotlenku sodu.

Wydajność reakcji utleniania alkoholu etylowego wynosi:

A. 60% **B.** 70% **C.** 80% **D.** 90%

Zadanie 11. (0 − 2)

Wykonano kilka doświadczeń przedstawionych na schematach.



Zadanie 11.1. (0 – 1)

Po wymieszaniu odczynników pH roztworu jest większe od 7 w probówkach:

A. tylko w 6; **B.** 2 i 6; **C.** 1, 3 i 5; **D.**1, 5, 6 i 7.

Zadanie 11.2. (0 – 1)

Uniwersalny papierek wskaźnikowy nie zmieni barwy, jeśli zanurzymy go w roztworze powstałym w probówkach:

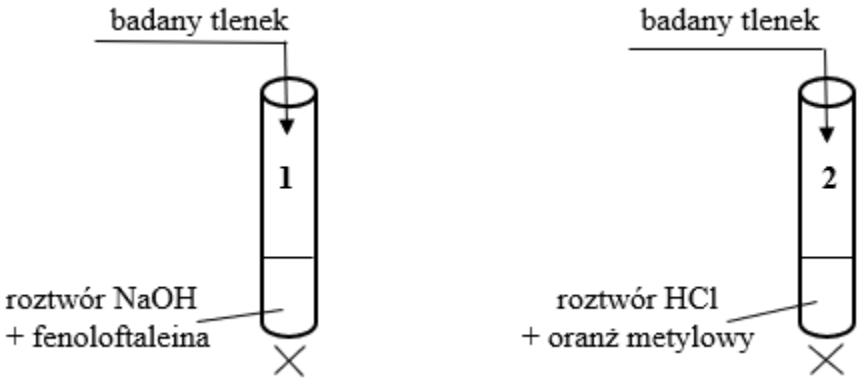
A. 1, 4, 6 i 7; **B.** 2, 3 i 4; **C.** tylko w 4; **D.** 4 i 7.

Zadanie 12. (0 − 2)

Tlenki ze względu na charakter chemiczny można podzielić na cztery grupy:

- *tlenki kwasowe, które reagują z zasadami, a nie reagują z kwasami,*
- *tlenki zasadowe, które reagują z kwasami, a nie reagują z zasadami,*
- *tlenki amfoteryczne, które reagują z kwasami i zasadami,*
- tlenki obojętne, które nie reagują z kwasami i zasadami.

W celu zbadania charakteru chemicznego czterech tlenków X, Y, Z i W wykonano doświadczenia przedstawione na schematach:



W poniższej tabeli zestawiono barwy roztworów w probówkach po przeprowadzonym eksperymencie.

tlenek	*Barwa roztworu*	
	w probówce 1	*w probówce 2*
X	*malinowa*	*czerwona*
Y	*malinowa*	*pomarańczowa*
Z	*bezbarwna*	*pomarańczowa*
W	*bezbarwna*	*czerwona*

Zadanie 12.1. (0 – 1)

Który z badanych tlenków ma charakter amfoteryczny?

A. X **B.** Y **C.** Z **D.** W

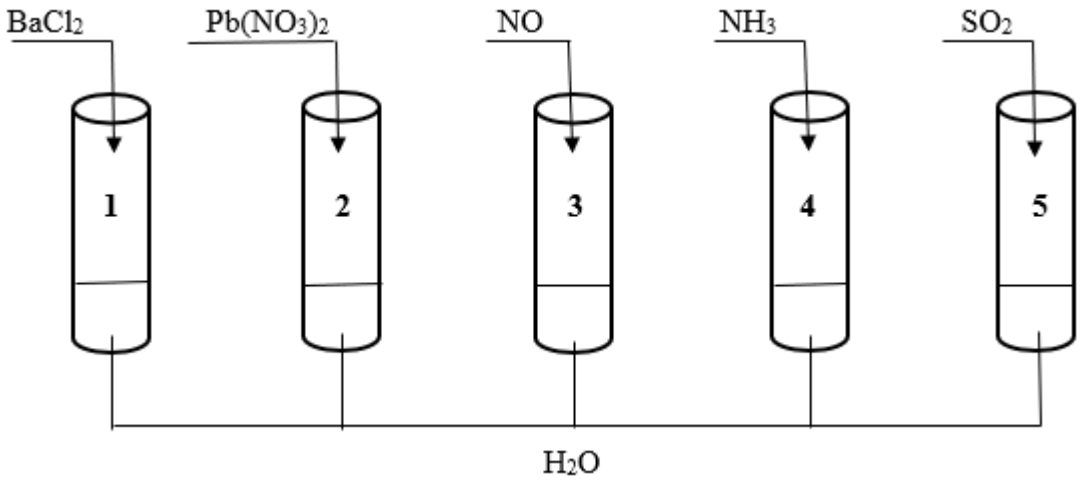
Zadanie 12.2. (0 – 1)

Który z badanych tlenków ma charakter obojętny?

A. X **B.** Y **C.** Z **D.** W

Zadanie 13. (0 − 2)

Do probówek z wodą wprowadzono substancje:



W którym wierszu tabeli prawidłowo przedstawiono stężenie jonów w probówkach?

	$[H^+] > [OH^-]$	$[H^+] = [OH^-]$	$[H^+] < [OH^-]$
A.	1, 2	3, 5	4
B.	3, 5	1	2, 4
C.	5	1, 2	3, 4
D.	2, 5	1, 3	4

Zadanie 14. (0 − 2)

O cząsteczce pewnego związku chemicznego wiadomo, że:

I. – jej masa jest równa masie cząsteczki kwasu mrówkowego,
II. – łączna ilość atomów tej cząsteczki jest równa liczbie atomowej fluoru,
III. – w jej skład wchodzi tyle samo atomów węgla, ile znajduje się w cząsteczce etynu,
IV. – różnica między ilością atomów tlenu i wodoru w tym związku wynosi tyle, ile protonów znajduje się w jądrze atomu boru.

Opisany wyżej związek chemiczny to:

A. metanol; **B.** etanol; **C.** propanol; D. butanol.

Zadanie 15. (0 − 2)

Poniższe roztwory soli mają jednakowe stężenia molowe. Wskaż roztwór, w którym stężenie kationów wodoru będzie najmniejsze.

A. KNO_3; **B.** $CuCl_2$; **C.** CH_3COONa; **D.** $(NH_4)_2SO_3$.

Zadanie 16. (0 − 4)

Czy można zidentyfikować parami wodne roztwory substancji organicznych i nieorganicznych, jeżeli wiemy, że do identyfikacji można użyć jedynie uniwersalnych papierków wskaźnikowych.
Wybierz „Tak”– jeśli można zidentyfikować substancje, lub „Nie” – jeśli nie jest to możliwe.

Zadanie 16.1. (0 − 1)

Odróżniane roztwory: glukoza i metanol.

A. Tak **B.** Nie

Zadanie 16.2. (0 − 1)

Odróżniane roztwory: mrówczan sodu i mrówczan metylu.

A. Tak **B.** Nie

Zadanie 16.3. (0 − 1)

Odróżniane roztwory: siarczan(VI) amonu i siarczan(VI) potasu.

A. Tak **B.** Nie

Zadanie 16.4. (0 − 1)

Odróżniane roztwory: etanol i glicerol.

A. Tak **B.** Nie

Zadanie 17. (0 − 7)

Uczniowie pracując w grupach na lekcji chemii porównywali budowę i właściwości propanu i pentanu.

Oceń prawdziwość wniosków jednej z grup, wybierz „Prawda", jeśli zdanie jest prawdziwe lub „Fałsz", jeśli jest fałszywe.

Zadanie 17.1. (0 – 2)

Zawartość procentowa (procent masowy) pierwiastków w propanie i pentanie jest taka sama.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 17.2. (0 – 1)

Oba związki w takich samych warunkach ciśnienia i temperatury występują w takim samym stanie skupienia.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 17.3. (0 – 1)

Temperatura wrzenia propanu jest niższa niż temperatura wrzenia pentanu.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 17.4. (0 – 1)

Propan i pentan są związkami biernymi chemicznie.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 17.5. (0 – 2)

W wyniku całkowitego spalania 2 moli propanu i 1 mola pentanu powstaje taka sama liczba moli tlenku węgla (IV).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 18. (0 − 5)

Od 1 stycznia 2020 r. obowiązują nowe normy emisji CO_2 przez nowe samochody, sprzedawane na terenie Unii Europejskiej. Pojazd średniej wielkości (o masie do 1390 kg) nie będzie mógł emitować więcej, niż 95 g CO_2 na 1 kilometr. Za przekroczenie tego limitu producentom grożą wysokie kary.

Olej napędowy jest mieszaniną węglowodorów o różnym składzie, które przeciętnie zawierają w cząsteczkach po 12 atomów węgla i 24 atomy wodoru.

Oceń prawdziwość zdań.

Zadanie 18.1. (0 – 2)

Do całkowitego spalenia 0,1 dm^3 oleju napędowego o opisanym składzie, jeżeli jego gęstość jest równa 0,84 g/cm^3, potrzeba 960 dm^3 powietrza (w warunkach normalnych).

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 18.2. (0 – 1)

Związek o wzorze $C_{12}H_{24}$ należy do szeregu alkinów.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 18.3. (0 – 2)

Jeżeli średnie zużycie oleju napędowego jest równe 5 litrów na 100 kilometrów, to samochód o masie 1200 kg spełnia nową normę emisji spalin.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 19. (0 − 2)

Poniżej podano wzory czterech soli.

Na_2CO_3, CH_3COONH_4, $ZnCl_2$, KNO_3.

Sole te rozpuszczono w wodzie, a odczyn tych roztworów zbadano za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego.

Wybierz w każdym zdaniu wzory soli tak, aby zdania były prawdziwe.

Zadanie 19.1. (0 – 1)

Uniwersalny papierek wskaźnikowy przyjmie barwę czerwoną w roztworze

A. Na_2CO_3; **B.** CH_3COONH_4; **C.** $ZnCl_2$; **D.** KNO_3.

Zadanie 19.2. (0 – 1)

Hydrolizie kationowo–anionowej ulega

A. Na_2CO_3; **B.** CH_3COONH_4; **C.** $ZnCl_2$; **D.** KNO_3.

Zadanie 20. (0 − 3)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji utleniania–redukcji, a następnie oceń prawdziwość zdań.

$$\ldots Cr_2O_4^{2-} + \ldots SO_3^{2-} + \ldots H^+ \rightarrow \ldots Cr^{2+} + \ldots SO_4^{2-} + \ldots H_2O$$

Zadanie 20.1. (0 – 1)

Stosunek molowy utleniacza do reduktora wynosi 1 : 1

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 20.2. (0 – 1)

W reakcji tej anion siarczanowy(IV) pełni rolę reduktora.

A. Prawda **B.** Fałsz

Zadanie 20.3. (0 – 1)

W jonie $Cr_2O_4^{2-}$ atomy chromu występują na VI stopniu utlenienia.

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 Kaliforn 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