

**VI WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII  
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA  
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

**ETAP III – WOJEWÓDZKI**

**11 marca 2025 r.  
Godz.10:00**

**Kod pracy ucznia**

**Suma punktów**

**Czas pracy: 60 minut**

**Liczba punktów możliwych do uzyskania: 44**

**Instrukcja dla ucznia**

1. W wyznaczonym miejscu arkusza z zadaniami konkursowymi wpisz swój kod.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych stronach jest wydrukowanych 15 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. 1–15, 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 wybranych metali, tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz brudnopisu. Obliczeń i notatek dokonuj jedynie w brudnopisie. Brudnopis nie podlega sprawdzeniu.

***Powodzenia!***

**Zadanie 1. (0 – 6)**

Tabela rozpuszczalności soli:

Jon	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
Cl <sup>-</sup>									biały	biały	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>											
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>						biały	biały	biały	biały	biały	
S <sup>2-</sup>						biały			czarny	czarny	czarny
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	biały				biały	biały	biały	biały	biały	j. żółty	niebieski
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>					biały	biały	biały	biały	biały	żółty	niebieski

Objaśnienie:

Puste miejsca w tabeli oznacza, że dana sól jest dobrze rozpuszczalna w wodzie. Nazwa koloru oznacza barwę wytrącającego się osadu soli trudno rozpuszczalnej.

W czterech probówkach oznaczonych cyframi I, II, III, IV znajdują się 10% wodne roztwory pewnych soli kwasów nieorganicznych, których masa molowa nie przekracza  $113 \frac{g}{mol}$ .

W celu identyfikacji zawartości próbek do określonej porcji roztworów znajdujących się w probówkach dodano azotanu(V) srebra(I). Zaobserwowano wytrącenie się osadów w probówkach I, II, IV. W ten sposób zidentyfikowano zawartość próbki III. Do kolejnej porcji niezidentyfikowanych soli dodano wodny roztwór węglanu sodu i zaobserwowano wytrącenie się osadu w probówkach I i IV. Dodatkową reakcję przeprowadzono w probówkach II i IV, dodając wodnego roztworu siarczku baru. Zaobserwowano, że w próbówce IV wytrącił się biały osad. Próby przeprowadzono w temperaturze pokojowej.

**Zadanie 1.1. (0 – 1)**

Z poniższego zbioru soli:



wybierz tę, której roztwór wodny nie mógł znajdować się w analizowanych probówkach.

- A. CaCO<sub>3</sub>;                      B. K<sub>2</sub>S;                      C. LiNO<sub>3</sub>;                      D. CaCl<sub>2</sub>

**Zadanie 1.2. (0 – 1)**

Z poniższego zbioru soli:



wskaż tę, której wodny roztwór mógł znajdować się w próbówce III.

- A. Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;                      B. CuSO<sub>4</sub>;                      C. CaCl<sub>2</sub>;                      D. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;                      E. KNO<sub>3</sub>.

**Zadanie 1.3. (0 – 1)**

Z poniższego zbioru soli:

fosforan(V) potasu; siarczan(VI) potasu; chlorek wapnia; siarczek potasu

wskaz nazwę tej, której roztwór wodny mógł znajdować się w próbówce I.

- A. fosforan(V)potasu;  
C. chlorek wapnia;

- B. siarczan(VI)potasu;  
D. siarczek potasu.

**Zadanie 1.4. (0 – 1)**

Z poniższego zbioru soli:

siarczek wapnia; siarczek sodu; chlorek baru; siarczan(VI) litu

wskaz nazwę tej, której roztwór wodny mógł znajdować się w próbówce II.

- A. siarczek wapnia;  
C. chlorek baru;

- B. siarczek sodu;  
D. siarczan(VI) litu.

**Zadanie 1.5. (0 – 1)**

Z poniższego zbioru soli:

 $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{PbSO}_4$ ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{NaNO}_3$ 

wskaz wzór tej, której roztwór wodny mógł znajdować się w próbówce IV.

- A.
- $\text{Li}_2\text{SO}_4$
- ;

- B.
- $\text{PbSO}_4$
- ;

- C.
- $\text{K}_3\text{PO}_4$
- ;

- D.
- $\text{NaNO}_3$
- .

**Zadanie 1.6. (0 – 1)**

Wskaz odpowiedź, w której poprawnie zapisano równania reakcji w formie cząsteczkowej oraz jonowej (tzw. zapis skrócony), które zaszły w próbówce IV po dodaniu wodnego roztworu azotanu(V) srebra(I).

Równanie reakcji w formie		
	cząsteczkowej	jonowej (tzw. zapis skrócony)
A.	$\text{Li}_2\text{SO}_4 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2 \text{LiNO}_3 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$	$2 \text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4$
B.	$\text{PbSO}_4 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$	$2 \text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4$
C.	$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{AgNO}_3 \rightarrow 3 \text{KNO}_3 + \text{Ag}_3\text{PO}_4$	$3 \text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$
D.	$\text{NaNO}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgNO}_3$	$\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{AgNO}_3$

**Zadanie 2. (0 – 1)**

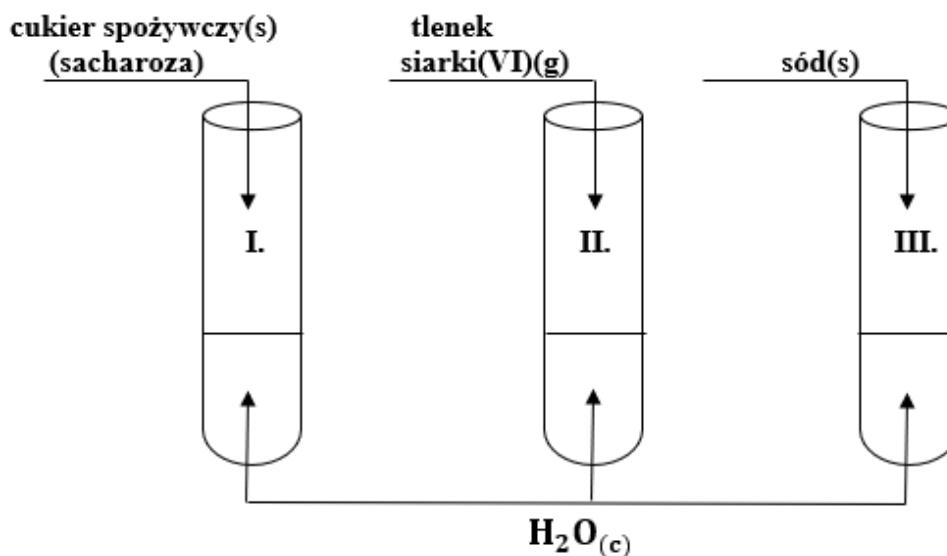
Kawałek sodu, wielkości ziarna grochu, wrzucony do krystalizatora z zimną wodą z dodatkiem kilku kropeł alkoholowego roztworu fenoloftaleiny przybiera kształt kulki i porusza się na powierzchni cieczy odbijając się od ścianek krystalizatora. Wydziela się bezbarwny gaz, który czasami zapala się żółtym płomieniem. Początkowo bezbarwny roztwór przyjmuje malinowe zabarwienie. Dotykając ręką krystalizatora, po zakończeniu reakcji, można zauważyć, że jest on cieplejszy niż przed wrzuceniem sodu do wody.

**Zidentyfikuj właściwości fizyczne i chemiczne sodu, jakie wynikają z obserwacji dokonanych w czasie badania zachowania tego metalu po wprowadzeniu go do wody. Zaznacz poprawną odpowiedź.**

- A. Endotermiczna reakcja sodu z wodą zachodzi z dużą szybkością. Jej produktami są wodorotlenek sodu i wodór.
- B. Sód jest miękkim, srebrzystobiałym, aktywnym chemicznie metalem o gęstości większej od gęstości wody, ma charakter zasadowy, bo rozpuszczony w wodzie tworzy zasadę sodową.
- C. Sód jest metalem aktywnym chemicznie, bo gwałtownie utlenia wodę tworząc wodorotlenek sodu i wodór. Reakcja sodu z wodą jest procesem endotermicznym.
- D. Sód jest niskotopliwym metalem o gęstości mniejszej od gęstości wody. Sód jest pierwiastkiem aktywnym chemicznie, bo gwałtownie redukuje wodę.

**Zadanie 3. (0 – 1)**

Poniżej przedstawiono 3 schematy obrazujące eksperyment.



Zbadano pH otrzymanych roztworów.

**Wybierz prawidłowe obserwacje.**

- A. pH uległo obniżeniu tylko w II próbówce.
- B. obniżenie się pH nastąpiło w I i II próbówce.
- C. nie zaobserwowano zmian pH w I i III próbówce.
- D. wzrost pH zaobserwowano w I oraz III próbówce.

**Zadanie 4. (0 – 4)**

Atomy pierwiastka X mają w jądrze 18 protonów. Kolejnym pierwiastkiem w układzie okresowym jest pierwiastek Y.

Oceń prawdziwość zdań.

**Zadanie 4.1. (0 – 1)**

Atomy pierwiastka Y mają o jeden elektron walencyjny więcej niż atomy pierwiastka X.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 4.2. (0 – 1)**

Atomy X i Y leżą w tej samej grupie układu okresowego.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 4.3. (0 – 1)**

Atomy X i Y leżą w tym samym okresie układu okresowego.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 4.4. (0 – 1)**

Atomy pierwiastka Y mają o jedną powłokę elektronową więcej niż atomy pierwiastka X.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 5. (0 – 2)**

*Alkeny i alkiny ulegają reakcji przyłączenia atomów innych pierwiastków, np. fluorowców (chloru, bromu, jodu), do cząsteczki bez wydzielenia produktów ubocznych.*

**W jakim stosunku objętościowym należy mieszać propen z chlorem, aby oba substraty przereagowały całkowicie, ulegając reakcji addycji?**

A. 3 : 1;                      B. 2 : 1;                      C. 1 : 1;                      D. 2 : 3.

**Zadanie 6. (0 – 3)**

Azotan(III) sodu stosowany jest jako substrat przy produkcji barwników oraz jako dodatek konserwujący do żywności o symbolu E250. Trzeba pamiętać, że dodanie tej soli do wody zmienia jej pH.

Oceń prawdziwość zdań.

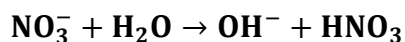
**Zadanie 6.1. (0 – 1)**

Proces hydrolizy anionowej jest odpowiedzialny za zmianę pH roztworu azotanu(III) sodu w wodzie.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 6.2. (0 – 1)**

Równanie reakcji odpowiadającej za zmianę pH wody podczas dodawania do niej krystalicznego azotanu(III) sodu w formie jonowej skróconej zapisujemy następująco:



A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 6.3. (0 – 1)**

Wartość pH wody wzrośnie w wyniku dodania do niej krystalicznego azotanu(III) sodu.

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 7. (0 – 2)**

Gliceryna jest syropowatą cieczą o gęstości  $1,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Znalazła zastosowanie w kosmetyce jako główny składnik wielu kosmetyków. W kremach nawilżających do twarzy i ciała gliceryna wpływa pozytywnie na nawilżenie skóry. Ile  $\text{cm}^3$  gliceryny należy odmierzyć w celu przygotowania 250 g 10% roztworu?

A. 25  $\text{cm}^3$ ;                      B. 22  $\text{cm}^3$ ;                      C. 20  $\text{cm}^3$ ;                      D. 15  $\text{cm}^3$ .

**Zadanie 8. (0 – 1)**

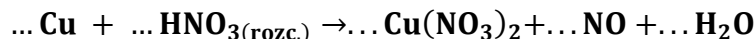
Wskaż zbiór substancji, które są reduktorami:

A.  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ;  
C.  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ ;

B.  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{S}^{6+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ;  
D.  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ .

**Zadanie 9. (0 – 5)**

Poniżej przedstawiono równanie pewnej reakcji utleniania i redukcji:



Oceń prawdziwość poniższych zdań.

**Zadanie 9.1. (0 – 1)**

Azot z V stopnia utlenienia redukuje się do –II stopnia utlenienia.

- A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 9.2. (0 – 1)**

Stopień utlenienia wodoru nie ulega zmianie.

- A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 9.3. (0 – 1)**

W trakcie opisanej reakcji pH roztworu, w którym ona zachodzi, maleje.

- A. Prawda                      B. Fałsz

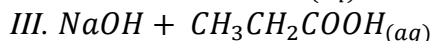
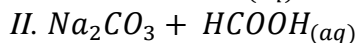
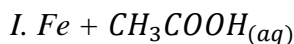
**Zadanie 9.4. (0 – 2)**

Do roztworu zawierającego 20 moli kwasu azotowego(V) wprowadzono 6 moli miedzi. Objętość otrzymanego gazu odmierzzonego w warunkach normalnych wynosi 89,6 dm<sup>3</sup>.

- A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 10. (0 – 1)**

Przeprowadzono następujące doświadczenia:

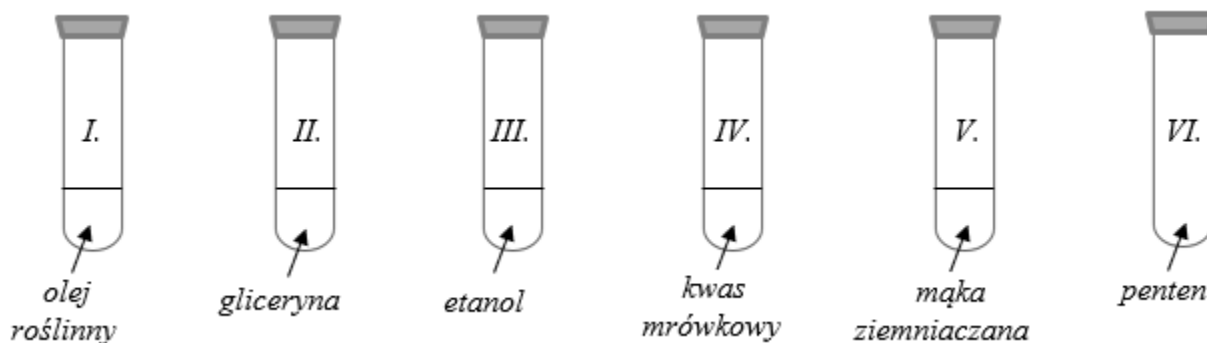


Wydzielenie się gazu zaobserwowano w doświadczeniach:

- A. Tylko I;  
B. I i II;  
C. I, II i III;  
D. w żadnym z doświadczeń nie zaobserwowano wydzielania się gazu.

**Zadanie 11. (0 – 3)**

W zakorkowanych probówkach I – VI znajdują się następujące substancje:



W poniższych zadaniach wskaż odpowiedź, w której podano numery probówek zawierających substancje, które

**Zadanie 11.1. (0 – 1)**

powodują zmianę barwy zwilżonego papierka wskaźnikowego.

- A. tylko IV;                      B. III i IV;                      C. II i III;                      D. II, III i IV.

**Zadanie 11.2. (0 – 1)**

odbarwiają wodę bromową.

- A. tylko VI;                      B. I i II;                      C. I, II i VI;                      D. I i VI.

**Zadanie 11.3. (0 – 1)**

reagując z jodem barwią się na granatowo.

- A. tylko V;                      B. I i II;                      C. I, V i VI;                      D. V i VI.

**Zadanie 12. (0 – 2)**

Polimeryzacja polega na łączeniu się monomerów (cząsteczek jednego rodzaju lub mieszaniny różnych monomerów) w makrocząsteczkę. Monomerami biorącymi udział w tym procesie są nienasycone związki chemiczne o niewielkiej masie cząsteczkowej, które – w wyniku łączenia się ze sobą – prowadzą do powstania polimeru.

Pewien gazowy węglowodór o gęstości  $1,25 \frac{g}{dm^3}$  odbarwia wodę bromową, powoduje zmianę zabarwienia roztworu manganianu(VII) potasu, łatwo ulega reakcji polimeryzacji.

Jest nim:

- A. etan;                      B. eten;                      C. etyn;                      D. propen.



**Zadanie 15. (0 – 8)**

Zmieszano  $50 \text{ cm}^3$  azotan(V) sodu o stężeniu  $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ,  $300 \text{ cm}^3$   $0,2$  molowego roztworu azotanu(V) ołowiu(II),  $100 \text{ cm}^3$   $0,5$  molowego octanu sodu i  $150 \text{ cm}^3$  roztworu jodku sodu o stężeniu  $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ .

Zakładając, że otrzymana sól jest praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, oblicz stężenia molowe jonów pozostających w roztworze (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

**Zadanie 15.1. (0 – 2)**

Stężenie molowe jonów  $\text{I}^-$  pozostających w roztworze (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) wynosi  $0 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ,

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 15.2. (0 – 2)**

Stężenie molowe jonów  $\text{Pb}^{2+}$  pozostających w roztworze (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) wynosi  $0,08 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ,

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 15.3. (0 – 2)**

Stężenie molowe jonów  $\text{NO}_3^-$  pozostających w roztworze (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) wynosi  $0,24 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ,

A. Prawda                      B. Fałsz

**Zadanie 15.4. (0 – 2)**

Stężenie molowe jonów  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  pozostających w roztworze (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) wynosi  $0,05 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ,

A. Prawda                      B. Fałsz



## Układ okresowy pierwiastków

1		liczba atomowa										symbol chemiczny pierwiastka						18					
${}^1_1\text{H}$ Wodór 1,01 2,1											${}^1_1\text{H}$ Wodór 1,01 2,1	masa atomowa, u										${}^2_2\text{He}$ Hel 4,00	
2												13		14		15		16		17			
${}^3_3\text{Li}$ Lit 6,94 1,0	${}^4_4\text{Be}$ Beryl 9,01 1,5											${}^5_5\text{B}$ Bor 10,81 2,0	${}^6_6\text{C}$ Węgiel 12,01 2,5	${}^7_7\text{N}$ Azot 14,01 3,0	${}^8_8\text{O}$ Tlen 16,00 3,5	${}^9_9\text{F}$ Fluor 19,00 4,0	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ Neon 20,18						
${}^{11}_{11}\text{Na}$ Sód 23,00 0,9	${}^{12}_{12}\text{Mg}$ Magnez 24,31 1,2											${}^{13}_{13}\text{Al}$ Glin 26,98 1,5	${}^{14}_{14}\text{Si}$ Krzem 28,09 1,8	${}^{15}_{15}\text{P}$ Fosfor 30,97 2,1	${}^{16}_{16}\text{S}$ Siarka 32,07 2,5	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ Chlor 35,45 3,0	${}^{18}_{18}\text{Ar}$ Argon 39,95						
${}^{19}_{19}\text{K}$ Potas 39,10 0,9	${}^{20}_{20}\text{Ca}$ Wapń 40,08 1,0	${}^{21}_{21}\text{Sc}$ Skand 44,96 1,3	${}^{22}_{22}\text{Ti}$ Tytan 47,87 1,5	${}^{23}_{23}\text{V}$ Wanad 50,94 1,7	${}^{24}_{24}\text{Cr}$ Chrom 52,00 1,9	${}^{25}_{25}\text{Mn}$ Mangan 54,94 1,7	${}^{26}_{26}\text{Fe}$ Żelazo 55,85 1,9	${}^{27}_{27}\text{Co}$ Kobalt 58,93 2,0	${}^{28}_{28}\text{Ni}$ Nikiel 58,69 2,0	${}^{29}_{29}\text{Cu}$ Miedź 63,55 1,9	${}^{30}_{30}\text{Zn}$ Cynk 65,39 1,6	${}^{31}_{31}\text{Ga}$ Gal 69,72 1,6	${}^{32}_{32}\text{Ge}$ German 72,61 1,8	${}^{33}_{33}\text{As}$ Arsen 74,92 2,0	${}^{34}_{34}\text{Se}$ Selen 78,96 2,4	${}^{35}_{35}\text{Br}$ Brom 79,90 2,8	${}^{36}_{36}\text{Kr}$ Krypton 83,80						
${}^{37}_{37}\text{Rb}$ Rubid 85,47 0,8	${}^{38}_{38}\text{Sr}$ Stront 87,62 1,0	${}^{39}_{39}\text{Y}$ Itr 88,91 1,3	${}^{40}_{40}\text{Zr}$ Cyrkon 91,22 1,4	${}^{41}_{41}\text{Nb}$ Niob 92,91 1,6	${}^{42}_{42}\text{Mo}$ Molibden 95,94 2,0	${}^{43}_{43}\text{Tc}$ Technet 97,91 1,9	${}^{44}_{44}\text{Ru}$ Ruten 101,07 2,2	${}^{45}_{45}\text{Rh}$ Rod 102,91 2,2	${}^{46}_{46}\text{Pd}$ Pallad 106,42 2,2	${}^{47}_{47}\text{Ag}$ Srebro 107,87 1,9	${}^{48}_{48}\text{Cd}$ Kadm 112,41 1,7	${}^{49}_{49}\text{In}$ Ind 114,82 1,7	${}^{50}_{50}\text{Sn}$ Cyna 118,71 1,8	${}^{51}_{51}\text{Sb}$ Antymon 121,76 1,9	${}^{52}_{52}\text{Te}$ Tellur 127,60 2,1	${}^{53}_{53}\text{I}$ Jod 126,90 2,5	${}^{54}_{54}\text{Xe}$ Ksenon 131,29						
${}^{55}_{55}\text{Cs}$ Cez 132,91 0,7	${}^{56}_{56}\text{Ba}$ Bar 137,33 0,9	${}^{57}_{57}\text{La}^*$ Lantan 138,91 1,1	${}^{72}_{72}\text{Hf}$ Hafa 178,49 1,3	${}^{73}_{73}\text{Ta}$ Tantan 180,95 1,5	${}^{74}_{74}\text{W}$ Wolfram 183,84 2,0	${}^{75}_{75}\text{Re}$ Ren 186,21 1,9	${}^{76}_{76}\text{Os}$ Osm 190,23 2,2	${}^{77}_{77}\text{Ir}$ Iryd 192,22 2,2	${}^{78}_{78}\text{Pt}$ Platyna 195,08 2,2	${}^{79}_{79}\text{Au}$ Złoto 196,97 2,4	${}^{80}_{80}\text{Hg}$ Rtęć 200,59 1,9	${}^{81}_{81}\text{Tl}$ Tal 204,38 1,8	${}^{82}_{82}\text{Pb}$ Ołów 207,20 1,8	${}^{83}_{83}\text{Bi}$ Bizmut 208,98 1,9	${}^{84}_{84}\text{Po}$ Polon 208,98 2,0	${}^{85}_{85}\text{At}$ Astat 209,99 2,2	${}^{86}_{86}\text{Rn}$ Radon 222,02						
${}^{87}_{87}\text{Fr}$ Frans 223,02 0,7	${}^{88}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9	${}^{89}_{89}\text{Ac}^{**}$ Aktyn 227,03	${}^{104}_{104}\text{Rf}$ Rutherford 261,11	${}^{105}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11	${}^{106}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12	${}^{107}_{107}\text{Bh}$ Bohr 264,10	${}^{108}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10	${}^{109}_{109}\text{Mt}$ Meitner 268,10	${}^{110}_{110}\text{Ds}$ Darmstadt 281,10	${}^{111}_{111}\text{Uuu}$ Ununun 280	${}^{112}_{112}\text{Uub}$ Ununbi 285	${}^{113}_{113}\text{Uut}$ Ununtri 284	${}^{114}_{114}\text{Uuq}$ Ununkwad 289	${}^{115}_{115}\text{Uup}$ Ununpent 288	${}^{116}_{116}\text{Uuh}$ Ununheks 292	${}^{117}_{117}\text{Uus}$ Ununsept	${}^{118}_{118}\text{Uuo}$ Ununokt 294						
*)		${}^{58}_{58}\text{Ce}$ Cer 140,12	${}^{59}_{59}\text{Pr}$ Prazeodym 140,91	${}^{60}_{60}\text{Nd}$ Neodym 144,24	${}^{61}_{61}\text{Pm}$ Promet 144,91	${}^{62}_{62}\text{Sm}$ Samar 150,36	${}^{63}_{63}\text{Eu}$ Europ 151,96	${}^{64}_{64}\text{Gd}$ Gadolin 157,25	${}^{65}_{65}\text{Tb}$ Terb 158,93	${}^{66}_{66}\text{Dy}$ Dysproz 162,50	${}^{67}_{67}\text{Ho}$ Holm 164,93	${}^{68}_{68}\text{Er}$ Erb 167,26	${}^{69}_{69}\text{Tm}$ Tul 168,93	${}^{70}_{70}\text{Yb}$ Iterb 173,04	${}^{71}_{71}\text{Lu}$ Lutet 174,97								
**)		${}^{90}_{90}\text{Th}$ Tor 232,04	${}^{91}_{91}\text{Pa}$ Protaktyn 231,04	${}^{92}_{92}\text{U}$ Uran 238,03	${}^{93}_{93}\text{Np}$ Neptun 237,05	${}^{94}_{94}\text{Pu}$ Pluton 244,06	${}^{95}_{95}\text{Am}$ Ameryk 243,06	${}^{96}_{96}\text{Cm}$ Kiur 247,07	${}^{97}_{97}\text{Bk}$ Berkel 247,07	${}^{98}_{98}\text{Cf}$ Kalifom 251,08	${}^{99}_{99}\text{Es}$ Einstein 252,09	${}^{100}_{100}\text{Fm}$ Ferm 257,10	${}^{101}_{101}\text{Md}$ Mendelew 258,10	${}^{102}_{102}\text{No}$ Nobel 259,10	${}^{103}_{103}\text{Lr}$ Lorens 262,11								

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

## Szereg aktywności wybranych 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 <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	OH <sup>-</sup>
Na <sup>+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K <sup>+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R
Cu <sup>2+</sup>	R	R	—	R	R	N	N	R	—	N	N	N	N
Ag <sup>+</sup>	N	N	N	R	R	N	N	T	N	N	N	N	—
Mg <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N
Ca <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N	T
Ba <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N	N
Al <sup>3+</sup>	R	R	R	R	R	—	—	R	—	N	N	N	N
Sn <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	N	—	R	—	N	N	N	N
Pb <sup>2+</sup>	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Mn <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe <sup>2+</sup>	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	—	N	N
Fe <sup>3+</sup>	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, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana.

Zródło: W. Mizerski, Tablice Chemiczne, Adamantan 2024