# I WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

**ETAP III − WOJEWÓDZKI**

**03 MARCA 2020r.**
**Godz. 10:00**

**Kod pracy ucznia**

**Suma punktów**

Czas pracy: **90 minut**

Liczba punktów możliwych do uzyskania: **60 punktów**

**Instrukcja dla ucznia**

1. W wyznaczonym miejscu arkusza z zadaniami konkursowymi wpisz swój kod.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych stronach są wydrukowane 22 zadania.
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. 1–10, 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. Rozwiązania zadań otwartych, tj. 11–22, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach w arkuszu z zadaniami konkursowymi. Ewentualne pomyłki przekreślaj.
10. 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)

**Ile gramów siarki należy odważyć, aby znalazło się w nich tyle atomów siarki, ile atomów tlenu znajduje się w 16 g tlenu atomowego.**

**A.** 4g **B.** 8g **C.** 16g **D.** 32g

## Zadanie 2. (0−1)

**W procesie dysocjacji elektrolitycznej 0,5 mola cząsteczek wodorotlenku baru $Ba(OH)_2$ (przy założeniu całkowitej dysocjacji) powstało anionów wodorotlenkowych:**

**A.** $6{,}02 \cdot 10^{23}$ **B.** $3{,}01 \cdot 10^{23}$ **C.** $12{,}04 \cdot 10^{23}$ **D.** $1{,}505 \cdot 10^{23}$

## Zadanie 3. (0−1)

**W wyniku reakcji magnezu z roztworem zawierającym 30 g kwasu etanowego $CH_3COOH$ powstanie wodór, który zajmie w warunkach normalnych objętość:**

**A.** $4{,}8 dm^3$ **B.** $5{,}6 dm^3$ **C.** $9{,}6 dm^3$ **D.** $22{,}4 dm^3$

## Zadanie 4. (0−1)

**W czterech naczyniach znajdują się drobnokrystaliczne białe substancje stałe: chlorek sodu, glukoza, sacharoza, skrobia. Wykorzystując następujące informacje, ustal, jaka substancja znajduje się w każdym z naczyń:**
**–związki z naczyń I, III, IV czernieją podczas prażenia,**
**–wodne roztwory substancji z naczyń II, III i IV nie redukują wodorotlenku miedzi (II) do tlenku miedzi (I),**
**–roztwór związku z naczynia III powoduje niebieskofioletowe zabarwienie jodyny.**

**W naczyniach znajdują się:**

**A.** I – chlorek sodu, II –sacharoza, III –glukoza, IV –skrobia.
**B.** I – sacharoza, II – skrobia, III – chlorek sodu, IV – glukoza.
**C.** I – glukoza, II – chlorek sodu, III – sacharoza, IV – skrobia.
**D.** I – glukoza, II – chlorek sodu, III – skrobia, IV – sacharoza.

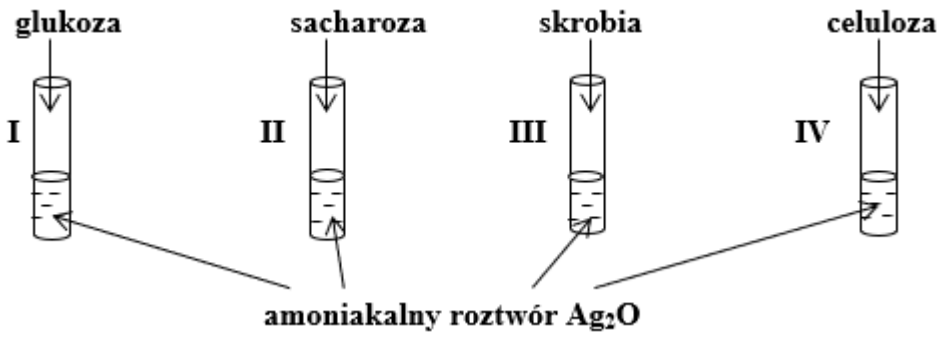
## Zadanie 5. (0−1)

**Które z wymienionych organizmów mogą syntezować białko ze składników mineralnych?**

**A.** Zwierzęce, **B.** Roślinne, **C.** Zwierzęce i roślinne, **D.** Żadne z wymienionych.

## Zadanie 6. (0−1)

**W czterech probówkach przygotowano amoniakalny roztwór tlenku srebra (I), a następnie do każdej z nich dodano po 1 $cm^3$ roztworów różnych cukrów. 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

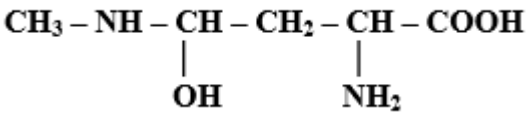
## Zadanie 7. (0−1)

**Do zlewki zawierającej stężony kwas azotowy(V) wrzucono kawałek miedzi. Która obserwacja jest poprawna?**

**A.** Kwas azotowy (V) reaguje gwałtownie z miedzią, wydziela się brunatny gaz i powstaje roztwór o zielononiebieskiej barwie.
**B.** Kwas azotowy (V) reaguje z miedzią, powstaje żółtozielony gaz, a roztwór przyjmuje zabarwienie niebieskie.
**C.** Brak objawów reakcji.
**D.** Kwas azotowy (V) reaguje z miedzią, wydziela się brunatny gaz i strąca zielononiebieski osad.

## Zadanie 8. (0−1)

**Grupy funkcyjne nadają związkom organicznym specyficzne właściwości fizyczne i chemiczne. Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny pewnego związku organicznego.**




**Ile grup funkcyjnych występuje w cząsteczce przedstawionego powyżej związku organicznego.**

**A.** 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6

## Zadanie 9. (0−1)

**Bakterie odgrywają istotną rolę w przemianie materii oraz obiegu pierwiastków w przyrodzie. Rozkład związków organicznych zawierających pierwiastki: C, H, N, O, S, P przez drobnoustroje w obecności tlenu nazywa się rozkładem aerobowym, a bez udziału tlenu rozkładem anaerobowym. W zależności od przeprowadzonego rozkładu produktami końcowymi mogą być m. in.: $CH_4$, $NH_3$, $CO_2$, $NH_4^+$, $NO_3^-$, $H_2O$, $H_2S$, $SO_4^{2-}$ oraz $PH_3$.**

Na podstawie: G. W. van Loon, S. J. Duffy, Environmental Chemistry: A Global Perspective 2/e, Oxford University Press, 2007

**Spośród poniższych odpowiedzi wskaż tę, która zawiera wyłącznie produkty beztlenowego (anaerobowego) rozkładu materii organicznej:**

**A.** $PH_3$, $H_2S$, $NH_3$, $NH_4^+$,

**B.** $CH_4$, $NH_3$, $NH_4^+$, $SO_4^{2-}$,

**C.** $CO_2$, $H_2O$, $PH_3$, $NO_3^-$,

**D.** $H_2S$, $SO_4^{2-}$, $CH_4$, $NH_3$.

## Zadanie 10. (0−1)

**Które z przedstawionych poniżej działań <u>nie prowadzi</u> do denaturacji białka jaja kurzego?**

**A.** Ogrzewanie.
**B.** Działanie stężonym $H_2SO_4$.
**C.** Dolanie stężonego roztworu NaCl.
**D.** Dolanie stężonego roztworu $Pb(NO_3)_2$.

## Zadanie 11. (0-2)

**Butla z tlenem stosowana do celów medycznych zawiera ok. 2 kg tlenu. Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmie tlen zawarty w butli. Wynik podaj w metrach sześciennych z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź: ……

## Zadanie 12. (0-3)

**Jedną z podstawowych właściwości fizycznych, którymi różnią się substancje o wiązaniach jonowych, kowalencyjnych spolaryzowanych i kowalencyjnych (niespolaryzowanych) jest ich temperatura topnienia.**
**Uzupełnij tabelę, przyporządkowując podanym substancjom odpowiedni rodzaj wiązania i prawdopodobną temperaturę topnienia. Wybierz spośród:**

**Rodzaj wiązania: kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe.**
**Temperatura topnienia (pod ciśnieniem 1013hPa) : –259,3ºC, –114,2ºC, 776,0ºC.**

| Nazwa substancji | Rodzaj wiązania | Temperatura topnienia, ºC |
|---|---|---|
| Chlorek potasu | | |
| Chlorowodór | | |
| Wodór | | |

## Zadanie 13. (0-2)

**Azotan(III) wapnia jest krystalicznym ciałem stałym dobrze rozpuszczającym się w wodzie. Dodatek tej soli do wody zmienia jej pH.**

**13.1**

**Przedstaw, w formie jonowej skróconej, równanie reakcji odpowiadającej za zmianę pH wody podczas dodawania do niej krystalicznego azotanu(III) wapnia.**

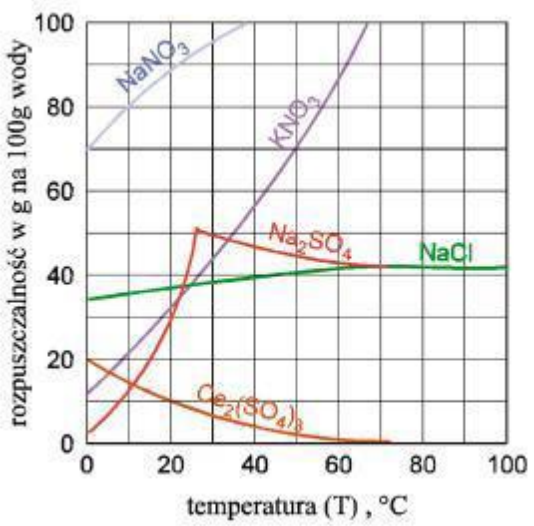
…….

**13.2**

**Jak zmieni się wartość pH wody (zmaleje, nie zmieni się, wzrośnie) w wyniku dodania do niej krystalicznego azotanu(III) wapnia.**

**Wartość pH wody** ……...……

**Informacja do zadania 14 – 15**




Źródło: J.Banaś, W. Solarski, *e-chemia. Podstawy*, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, http://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia

## Zadanie 14. (0-1)

**Podaj nazwę systematyczną soli mającą największą rozpuszczalność w temperaturze 20°C.**

……...

## Zadanie 15. (0-3)

**Przygotowano 150 g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temperaturze 50˚C, a następnie ochłodzono go do temperatury 30˚C. Oblicz masę soli użytej do sporządzenia 150 g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temp. 50˚C, a następnie masę substancji jaka wytrąci się w roztworze po ochłodzeniu go do temp. 30˚C.**

Obliczenia:

*Masa soli użytej do przygotowania nasyconego roztworu:……..*

*Masa wytrąconej soli po ochłodzeniu roztworu:…….*

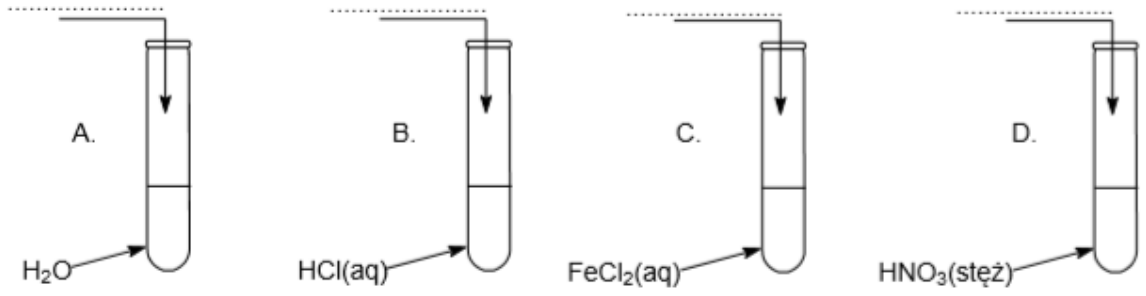
## Zadanie 16. (0-14)

**<u>Uwaga:</u> Rozwiązując zadanie wykorzystaj dane zawarte w szeregu aktywności dołączonym do zadania.**

**Wykonano cztery doświadczenia chemiczne, oznaczone literami A, B, C i D. W doświadczeniach wykorzystano zimną wodę (w doświadczeniu A), kwas solny (w doświadczeniu B), roztwór chlorku żelaza(II) (w doświadczeniu C) oraz stężony roztwór kwasu azotowego(V) (w doświadczeniu D). W każdym z doświadczeń użyto innego metalu (Ag, Zn, Ba i Ni) i w trakcie każdego z nich zaszła reakcja chemiczna.**

**16.1.**

**Uzupełnij podany niżej schemat doświadczeń symbolami chemicznymi metali użytych w poszczególnych doświadczeniach. Wpisz je w wykropkowane miejsca nad probówkami.**



**16.2.**

**Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń A i B.**

Doświadczenie A:

……

Doświadczenie B:

……

**16.3.**

**Zapisz w formie jonowej – tzw. zapis skrócony, równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń C i D. Dla reakcji zachodzącej w trakcie doświadczenia D zapisz bilans elektronowy.**

Doświadczenie C:

……

Doświadczenie D:

……

Bilans elektronowy:

Proces utleniania:

……

Proces redukcji:

……

**16.4.**

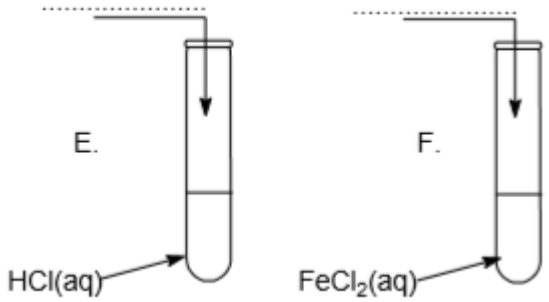
**Podane niżej zdania dotyczą wyłącznie tych metali, które wykorzystano w doświadczeniach A, B, C i D. Uzupełnij je tak, aby były poprawne – <u>podkreśl</u> jedną odpowiedź w każdym nawiasie**.

Spośród metali użytych w doświadczeniach A, B, C, D najbardziej aktywny(-e) jest

**(*cynk / bar / nikiel / srebro*)**. Ten metal najłatwiej ulega procesowi **(*utleniania / redukcji* )**, a więc jest najsilniejszym **(*utleniaczem / reduktorem*).**

**16.5.**

**Wykonano dwa doświadczenia chemiczne, oznaczone literami E i F. W doświadczeniach tych jeden raz wykorzystano kwas solny (doświadczenie E) i jeden raz roztwór chlorku żelaza(II) (doświadczenie F) oraz dwa metale wybrane spośród czterech, użytych w poprzednich doświadczeniach (Ag, Zn, Ba, Ni). W trakcie żadnego z tych doświadczeń nie zaszła reakcja chemiczna. Uzupełnij podany niżej schemat doświadczeń symbolami chemicznymi metali użytych w poszczególnych doświadczeniach.**




**16.6.**

**Kwas solny wykorzystany w doświadczeniach został przygotowany przez wprowadzenie 1 mola chlorowodoru do 8 moli wody. Gęstość uzyskanego roztworu wynosiła 1,10 g/cm$^3$. Oblicz stężenie molowe opisanego kwasu solnego.**

Obliczenia:

**$c_m$ =** …….

**Szereg aktywności wybranych metali (M) i symbole kationów ($M^{n+}$), w jakie przechodzą metale w procesie utleniania. W szeregu umieszczono także wodór i jego kation.**

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | K | Ba | Mg | Al | Zn | Fe | Ni | Sn | Pb | $H_2$ | Cu | Ag | Hg | Au |
| $M^{n+}$ | $K^+$ | $Ba^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Al^{3+}$ | $Zn^{2+}$ | $Fe^{2+}$ | $Ni^{2+}$ | $Sn^{2+}$ | $Pb^{2+}$ | $H^+$ | $Cu^{2+}$ | $Ag^+$ | $Hg^{2+}$ | $Au^{3+}$ |

## Zadanie 17. (0-4)

**W tabeli przedstawiono opis wybranych substancji organicznych. Zidentyfikuj te substancje i wpisz do tabeli ich nazwy.**

| Lp. | Opisy substancji | Nazwa substancji |
|---|---|---|
| 1. | Bezbarwna, gęsta ciecz o słodkim smaku. Dobrze rozpuszcza się w wodzie. Cząsteczka składa się z 14 atomów, należących do trzech różnych pierwiastków. Ma zastosowanie między innymi do produkcji kosmetyków, leków, materiałów wybuchowych. | |
| 2. | Bezbarwna ciecz o ostrym, charakterystycznym zapachu. Jej 10% roztwór jest używany w każdym gospodarstwie domowym, a jego pH jest niższe od 7. Pochodne tej substancji – estry to popularne rozpuszczalniki niektórych farb i lakierów. | |
| 3. | Biała substancja stała, pozbawiona zapachu, która podczas ogrzewania zmienia się w substancję o brązowym kolorze i bardzo przyjemnym zapachu. Występuje głównie w dwóch roślinach, choć łodygi jednej z nich i korzeń drugiej są w smaku mało słodkie. W miodzie znajdują się związki będące produktami jej hydrolizy. Choć jest przyswajalna przez organizm, dietetycy nie zalecają jej spożywania. | |
| 4. | Bezbarwna ciecz, bardzo szybko ciemniejąca na powietrzu, oleista, mieszająca się zarówno z wodą jak i alkoholem, występuje w liściach tytoniu, poraża układ nerwowy człowieka, stanowi silną truciznę – dlatego jest składnikiem środków owadobójczych. | |

## Zadanie 18. (0-2)

**W wyniku spalenia 2,24 $dm^3$ par pewnego związku organicznego w 4,48 $dm^3$ tlenu otrzymano 4,48 $dm^3$ tlenku węgla, który po przepuszczeniu przez płuczkę z roztworem KOH nie zmienił swojej objętości. W wyniku reakcji chemicznej powstało także 6,72 $dm^3$ pary wodnej. Objętości wszystkich gazów odnoszą się do tych samych warunków ciśnienia i temperatury. Ustal na podstawie obliczeń i podaj wzór sumaryczny związku chemicznego, który uległ reakcji spalania.**

Obliczenia:

Odpowiedź: ……

## Zadanie 19. (0-6)

**Przeprowadzono reakcję kwasu jednokarboksylowego z 32g metanolu w środowisku kwasowym. W wyniku długotrwałej reakcji w podwyższonej temperaturze otrzymano nietrwałą mieszaninę cieczy. Składnik trudno rozpuszczalny, stanowiący górną warstwę mieszaniny, oddzielono w rozdzielaczu. Masa gęstego produktu o zapachu jabłek wyniosła 36,92g. Pozostały produkt poddano destylacji, odzyskując 8g metanolu. Wydajność destylacji oszacowano na 65%. Zapisz równanie zachodzącej reakcji. Nazwij produkt główny i narysuj jego wzór strukturalny. Oblicz, jaka masa kwasu wzięła udział w reakcji.**

Obliczenia:

Odpowiedź: ……

## Zadanie 20. (0-5)

**Do każdej substancji umieszczonej w grupie A dobierz taki substrat z grupy B, który przereaguje z tą substancją całkowicie. Napisz odpowiednie równania reakcji chemicznych.**

| Grupa A | Grupa B |
|---|---|
| **32g S** | **67,2 $dm^3$ $O_2$ ( w warunkach normalnych)** |
| **2 mole ZnO** | **$6,02 \cdot 10^{23}$ atomów Zn** |
| **44,8 $dm^3$ $CH_4$ ( w warunkach normalnych)** | **$24,08 \cdot 10^{23}$ cząsteczek $CH_3COOH$** |
| **$18,06 \cdot 10^{23}$ atomów Na** | **0,25 mola $H_2O$** |
| **1 mol HCl** | **3 mole $H_2O$** |
| | **40 g NaOH** |

1. Para substancji Równanie reakcji chemicznej

…… i …… ……

2. Para substancji Równanie reakcji chemicznej

…… i …… ……

3. Para substancji Równanie reakcji chemicznej

…… i …… ……

4. Para substancji Równanie reakcji chemicznej

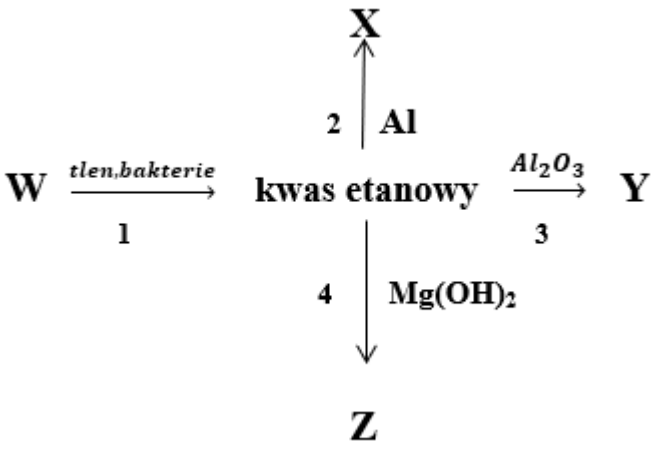
…… i …… ……

5. Para substancji Równanie reakcji chemicznej

…… i …… ……

## Zadanie 21. (0-4)

**Przeanalizuj poniższy schemat ciągu przemian. Pod literami X, Y, Z, W kryją się substancje chemiczne.**




**Dobierz odpowiednie reagenty i napisz cząsteczkowe równania reakcji poszczególnych procesów.**

1. ……..

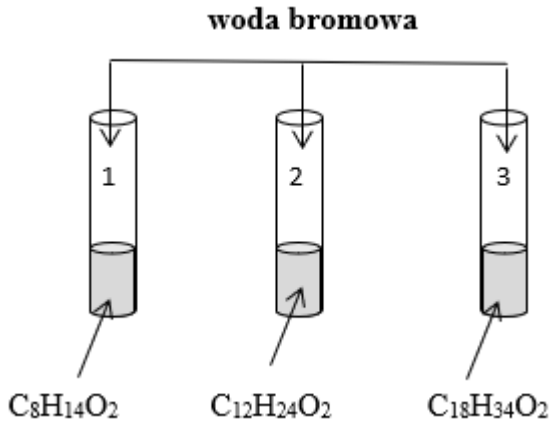
2. ……..

3. ……..

4. ……..

## Zadanie 22. (0-4)

**W której z przedstawionych na rysunku probówek z kwasami zajdzie reakcja chemiczna i jakie będą jej objawy? Przedstaw odpowiednie równania reakcji.**




Reakcje zajdą w …….

……

……..

……..

……..

**Brudnopis (nie podlega sprawdzeniu).**

## Układ okresowy pierwiastków

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

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

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