

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

**ETAP I – SZKOLNY**

**20 listopada 2024 r.  
Godz. 10:00**



**Kod pracy ucznia**



**Suma punktów**

**Czas pracy: 60 minut**

**Liczba punktów możliwych do uzyskania: 37**

**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 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. 11–15, 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)

*Poniżej zestawiono niektóre cechy mieszanin i związków chemicznych:*

*I – substancje składowe zachowują swoje właściwości pierwotne,*

*II – substancje składowe tracą właściwości pierwotne,*

*III – składników wyjściowych nie można rozdzielić poprzez destylację, krystalizację, sączenie itp.*

*IV – substancje mogą być wydzielone za pomocą destylacji, krystalizacji, sączenia itp.*

*V – stosunek masowy składników może być dowolny,*

*VI – stosunek masowy składników jest stały.*

**Które z wymienionych cech dotyczą związku chemicznego?**

**A. I, IV, V;**

**B. II, III, V;**

**C. I, III, VI;**

**D. II, III, VI.**

### Zadanie 2. (0 – 1)

*Kamfora, zwana kamforą naturalną, pospolitą lub japońską, otrzymywana jest z liści bądź drewna drzewa o nazwie Cinnamomum camphora (cynamonowiec kamforowy). Jest to substancja o silnym zapachu. (...) Ma działanie drażniące i znieczulające oraz wzmacnia wymianę gazów w pęcherzykach płucnych.*

Na podstawie: A. Kołodziejczyk, „Naturalne związki organiczne”,  
Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015

Karta charakterystyk substancji:

<https://static.zpe.gov.pl/portal/f/res/RI8VaMx8tykdJ/1611767129/1JvaVhxqwNl87USlHXhGIkujgefEGRfr.pdf>

*Używane w języku polskim zwroty: „zniknąć jak kamfora”, „ulotnić się jak kamfora”, „przepaść jak kamfora” oznaczające zniknięcie nagłe, bez śladu, wynikają z właściwości kamfory w temperaturze pokojowej.*

**Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

**Kamfora (temperatura topnienia 175-177°C, temperatura wrzenia 204°C) jest w temperaturze pokojowej (ok. 20°C):**

**A. ciałem stałym, które łatwo topi się w temperaturze pokojowej.**

**B. ciałem stałym, które sublimuje.**

**C. cieczą, która gwałtownie paruje wyłącznie w temperaturze pokojowej.**

**D. cieczą, która paruje w szerokim zakresie temperatur.**

### Zadanie 3. (0 – 2)

**Łyżeczka ma pojemność 5 cm<sup>3</sup>. Przygotowano roztwór zawierający 1 g leku w 250 cm<sup>3</sup> roztworu. Ile łyżeczek leku należy podać choremu, jeśli zalecana dawka wynosi 20 mg?**

**A. 1 łyżeczkę;**

**B. 1,5 łyżeczki;**

**C. 2 łyżeczki;**

**D. 2,5 łyżeczki.**

#### Zadanie 4. (0 – 1)

*Na lekcji historii nauczyciel omawiając okres zimnej wojny, używał pojęcia ciężka woda, twierdząc, że znalazła ona zastosowanie w produkcji broni atomowej. Pochwalił się, że przed tą lekcją przygotował również kilka informacji z fizyki i chemii na ten temat. Poinformował więc uczniów, że ciężka woda to odmiana zwykłej wody, z tą różnicą, że zamiast atomów wodoru w cząsteczce znajdują się atomy deuteru. Sam deuter natomiast ma tyle samo protonów i elektronów, co wodór, a różni się tym, że w jądrze ma neutron. Historyk zapomniał jednak, jak nazywają się te same pierwiastki różniące się jedynie liczbą neutronów w jądrze.*

**Przypomnij mu, że nazywamy je:**

- A. kationami;                      B. anionami;                      C. izotopami;                      D. nukleonami.

#### Zadanie 5. (0 – 1)

**Który zbiór atomów i jonów ma taką samą konfigurację elektronową:**

- A. Ne,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ;                      B.  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$ , Ne;  
C. S,  $\text{Cl}^-$ , Ar,  $\text{K}^+$ ;                      D. Ar,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ , Al.

#### Zadanie 6. (0 – 1)

*Mama, widząc Zosię pijącą wodę prosto z kranu, zwróciła jej uwagę, że chlorowana woda może być przyczyną wielu chorób. Równocześnie poprosiła córkę, by spożywała wodę przegotowaną. Dziewczynka zastanawiała się, jaki wpływ na chlorowaną wodę może mieć gotowanie. Jej wątpliwości zostały rozwiane, gdy przypomniała sobie z lekcji chemii krzywe rozpuszczalności substancji w wodzie.*

**Wiedziała już, że:**

- A. rozpuszczalność gazów w wodzie maleje wraz ze wzrostem temperatury;  
B. rozpuszczalność gazów w wodzie rośnie wraz ze wzrostem temperatury;  
C. zmiana temperatury nie ma wpływu na rozpuszczalność chloru w wodzie, ponieważ neutralizuje się on podczas gotowania – w wyniku reakcji syntezy z innymi składnikami wody;  
D. ogrzany chlor nie wpływa negatywnie na organizm człowieka, dlatego wodę należy przed spożyciem przegotować.

#### Zadanie 7. (0 – 2)

**Oblicz zawartość procentową dwóch izotopów litu  ${}^6\text{Li}$  i  ${}^7\text{Li}$ , wiedząc, że masa atomowa litu wynosi 6,93 u. Wskaż poprawną odpowiedź.**

- A. 76%  ${}^6\text{Li}$  i 24%  ${}^7\text{Li}$ ;                      B. 93%  ${}^6\text{Li}$  i 7%  ${}^7\text{Li}$ ;  
C. 7%  ${}^6\text{Li}$  i 93%  ${}^7\text{Li}$ ;                      D. 50%  ${}^6\text{Li}$  i 50%  ${}^7\text{Li}$ .

**Zadanie 8. (0 – 2)**

Zosia miała przygotować lukier do polewy na ciasto upieczone przez mamę. Za punkt honoru uznała, że musi sporządzić dokładnie 66,5% roztwór cukru w wodzie. Dziewczynka wiedziała, że wody się nie waży, tylko mierzy jej objętość i że 1 g wody zajmuje objętość  $1\text{ cm}^3$ .

**W którym wypadku postąpiła prawidłowo?**

- A. Do szklanki wody ( $200\text{ cm}^3$ ) wsypała 66,5 g cukru i dokładnie wymieszała.
- B. Do szklanki wsypała 66,5 g cukru, wlała  $100\text{ cm}^3$  wody i dokładnie wymieszała.
- C. Do szklanki wlała  $67\text{ cm}^3$  wody, wsypała 133 g cukru pudru i dokładnie wymieszała.
- D. Do szklanki wsypała 67 g cukru pudru, wlała  $133\text{ cm}^3$  wody i dokładnie wymieszała.

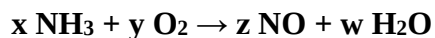
**Zadanie 9. (0 – 1)**

Wybierz wiersz, w którym poprawnie określono rodzaje wiązań występujących w związkach o wzorach:  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$  i  $\text{Na}_2\text{O}$ .

|    | Rodzaj wiązania            |                            |                            |
|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|    | HCl                        | $\text{NH}_3$              | $\text{Na}_2\text{O}$      |
| A. | jonowe                     | jonowe                     | kowalencyjne spolaryzowane |
| B. | kowalencyjne spolaryzowane | kowalencyjne spolaryzowane | jonowe                     |
| C. | kowalencyjne               | kowalencyjne spolaryzowane | kowalencyjne               |
| D. | kowalencyjne spolaryzowane | kowalencyjne               | jonowe                     |

**Zadanie 10. (0 – 1)**

W podanym równaniu reakcji współczynniki stechiometryczne x, y, z, w wynoszą odpowiednio:



|    | x | y | z | w |
|----|---|---|---|---|
| A. | 2 | 2 | 2 | 3 |
| B. | 2 | 5 | 2 | 3 |
| C. | 4 | 5 | 2 | 6 |
| D. | 4 | 5 | 4 | 6 |

**Zadanie 11. (0 – 6)**

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując w każdym wierszu jeden z symboli wybranych spośród:



|    |                                                                                                                            |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. | Atom pierwiastka, który znajduje się w trzynastej grupie i trzecim okresie układu okresowego.                              |  |
| 2. | Jon, który posiada konfigurację argonu.                                                                                    |  |
| 3. | Jon, który powstaje po oderwaniu dwóch elektronów od atomu.                                                                |  |
| 4. | Elektrycznie obojętna cząstka elementarna o masie 1u.                                                                      |  |
| 5. | Atom o konfiguracji $K^2L^8M^8N^1$ .                                                                                       |  |
| 6. | Pierwiastek, który tworzy wodorek o wzorze ogólnym $\text{H}_2\text{X}$ i tlenki o wzorach $\text{XO}_2$ i $\text{XO}_3$ . |  |

**Zadanie 12. (0 – 2)**

Zrobiono trzy sześciany o takich samych masach: pierwszy z cynku, drugi z glinu, a trzeci z żelaza.

Przeanalizuj dane zawarte w poniższej tabeli i określ, czy objętości tych sześcianów są równe. Swoją odpowiedź uzasadnij.

| Nazwa metalu | Gęstość $\left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right]$ |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| Cynk         | 7,13                                                |
| Glin         | 2,70                                                |
| Żelazo       | 7,86                                                |

Odpowiedź:.....

.....

Uzasadnienie:.....

.....

### Zadanie 13. (0 – 5)

Poniżej przedstawiono struktury elektronowe dwóch cząsteczek:  $X_2$  i  $Z_2$ .

Wzór I



Wzór II



#### Zadanie 13.1. (0 – 2)

Uzupełnij poniższe zdanie, podkreślając jeden wzór podany w każdym nawiasie.

Wzór I ilustruje elektronową strukturę cząsteczki (  $\text{Br}_2$  /  $\text{H}_2$  /  $\text{N}_2$  ), a wzór II strukturę cząsteczki (  $\text{Br}_2$  /  $\text{H}_2$  /  $\text{N}_2$  )

#### Zadanie 13.2. (0 – 1)

Na podstawie struktury elektronowej cząsteczki  $Z_2$  określ liczbę elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka Z.

Liczba elektronów walencyjnych: .....

#### Zadanie 13.3. (0 – 1)

Określ charakter wiązań (kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) występujących w cząsteczkach, których budowę przedstawiają obydwa wzory.

Charakter wiązań: .....

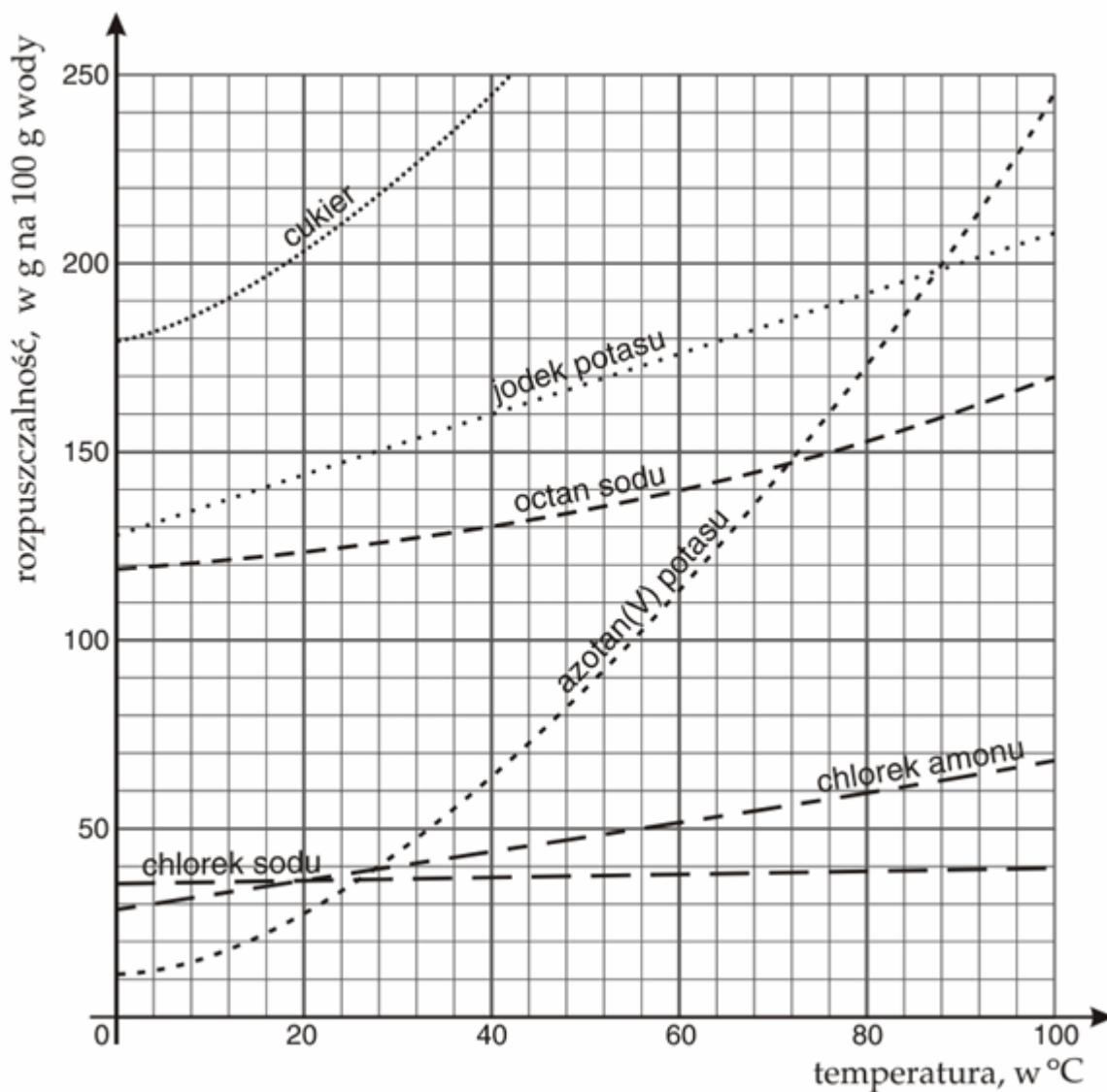
#### Zadanie 13.4. (0 – 1)

Określ krotność wiązania w cząsteczce  $Z_2$  .

Krotność wiązania: .....

**Zadanie 14. (0 – 7)**

Na poniższym wykresie przedstawiono krzywe rozpuszczalności wybranych substancji.

**Zadanie 14.1. (0 – 2)**

W 120 g wody w temperaturze 80°C rozpuszczono 60 g chlorku amonu. Z powyższego wykresu odczytaj i zapisz, jaka jest rozpuszczalność chlorku amonu w tej temperaturze oraz podaj, czy powstał roztwór nasycony czy nienasycony.

Rozpuszczalność: .....

Roztwór: .....





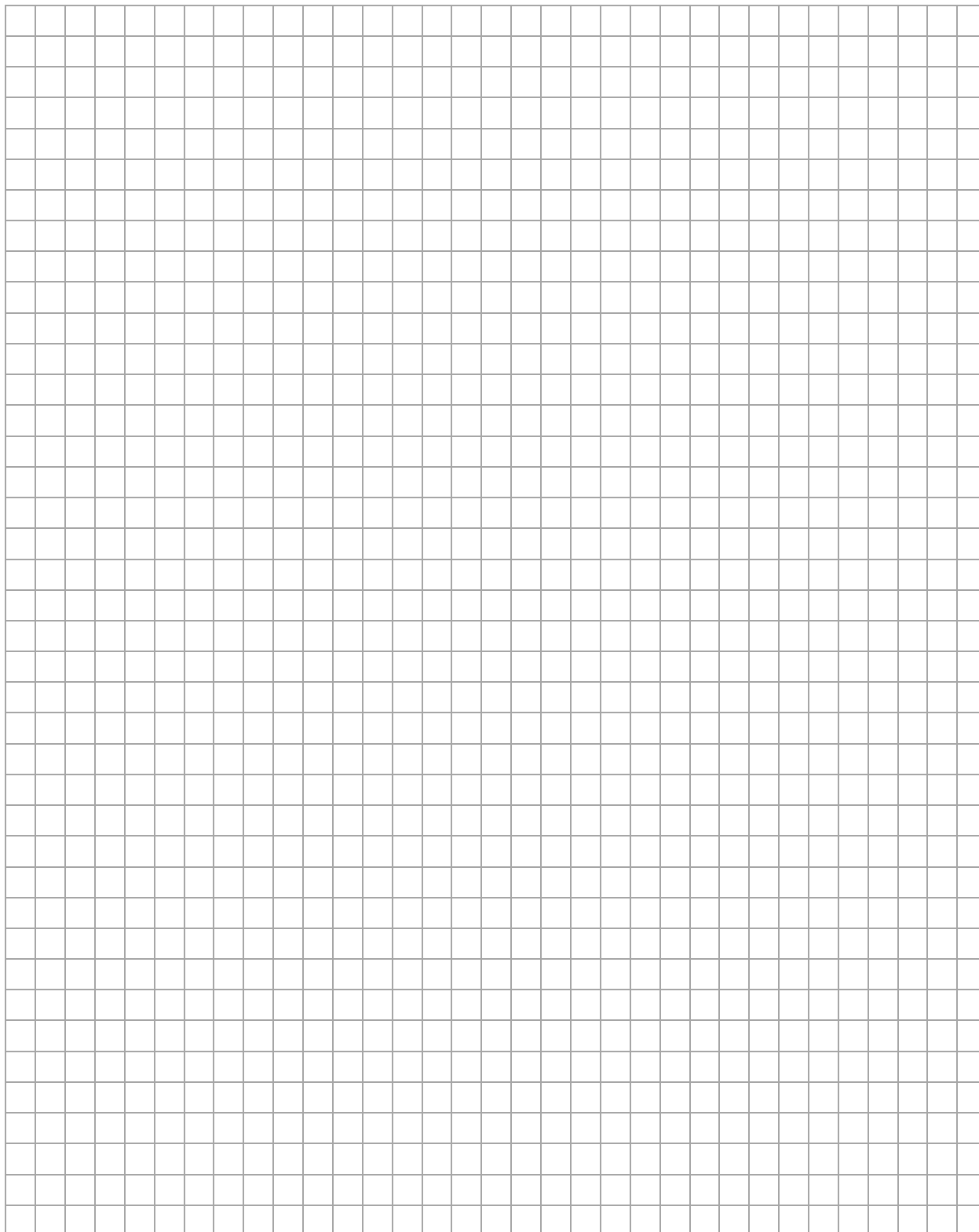
$$3MnO_2 + 4Al \xrightarrow{\text{temperatura}} 3Mn + 2Al_2O_3$$

**Oblicz, ile gramów glinu potrzeba do redukcji 55 g piroluzytu, który zawiera 95% masowych tlenku manganu(IV). Pozostałe 5% masy minerału to substancje niereagujące z glinem ani z manganem. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

### Obliczenia:

**Odpowiedź:**.....

**Brudnopis (nie podlega sprawdzeniu).**



## Układ okresowy pierwiastków

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

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

## ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMP. 25°C

|                                                                                                                                                                                                                       | $\text{Cl}^-$ | $\text{Br}^-$ | $\text{I}^-$ | $\text{NO}_3^-$ | $\text{CH}_3\text{COO}^-$ | $\text{S}^{2-}$ | $\text{SO}_3^{2-}$ | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{CO}_3^{2-}$ | $\text{SiO}_3^{2-}$ | $\text{CrO}_4^{2-}$ | $\text{PO}_4^{3-}$ | $\text{OH}^-$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| $\text{Na}^+$                                                                                                                                                                                                         | R             | R             | R            | R               | R                         | R               | R                  | R                  | R                  | R                   | R                   | R                  | R             |
| $\text{K}^+$                                                                                                                                                                                                          | R             | R             | R            | R               | R                         | R               | R                  | R                  | R                  | R                   | R                   | R                  | R             |
| $\text{NH}_4^+$                                                                                                                                                                                                       | R             | R             | R            | R               | R                         | R               | R                  | R                  | R                  | –                   | R                   | R                  | R             |
| $\text{Cu}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | –            | R               | R                         | N               | N                  | R                  | –                  | N                   | N                   | N                  | N             |
| $\text{Ag}^+$                                                                                                                                                                                                         | N             | N             | N            | R               | R                         | N               | N                  | T                  | N                  | N                   | N                   | N                  | –             |
| $\text{Mg}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | R               | R                  | R                  | N                  | N                   | R                   | N                  | N             |
| $\text{Ca}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | T               | N                  | T                  | N                  | N                   | T                   | N                  | T             |
| $\text{Ba}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | R               | N                  | N                  | N                  | N                   | N                   | N                  | R             |
| $\text{Zn}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | N               | T                  | R                  | N                  | N                   | T                   | N                  | N             |
| $\text{Al}^{3+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | –               | –                  | R                  | –                  | N                   | N                   | N                  | N             |
| $\text{Sn}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | N               | –                  | R                  | –                  | N                   | N                   | N                  | N             |
| $\text{Pb}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | T             | T             | N            | R               | R                         | N               | N                  | N                  | N                  | N                   | N                   | N                  | N             |
| $\text{Mn}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | N               | N                  | R                  | N                  | N                   | N                   | N                  | N             |
| $\text{Fe}^{2+}$                                                                                                                                                                                                      | R             | R             | R            | R               | R                         | N               | N                  | R                  | N                  | N                   | –                   | N                  | N             |
| $\text{Fe}^{3+}$                                                                                                                                                                                                      | 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, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana |               |               |              |                 |                           |                 |                    |                    |                    |                     |                     |                    |               |

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