

Uzupełnia
Organizator Konkursu

Instrukcja dla uczestnika

II etap Konkursu

Liczba uzyskanych
punktów

1. Sprawdź, czy arkusz konkursowy, który otrzymałeś zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Arkusz konkursowy zawiera osiem zadań zamkniętych i trzy zadania otwarte.
3. W zadaniach zamkniętych 1. – 6. udzielając odpowiedzi zastosuj się do polecenia przy każdym zadaniu. Za poprawnie rozwiązane zadania zamknięte możesz uzyskać 6 punktów.
4. Zadania otwarte 7. – 14. rozwiązuj w arkuszu w miejscu na to przeznaczonym pod treścią zadania. Za poprawnie rozwiązane zadania otwarte możesz uzyskać 24 punkty.
5. Nie zapomnij o jednostkach w zapisie wzorów i obliczeń.
6. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 60 minut.

Powodzenia !!!

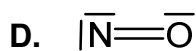
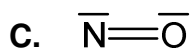
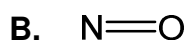
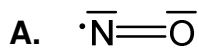
ARKUSZ ZADAŃ KONKURSOWYCH (etap drugi)

6 marca 2020 r.

Zadania zamknięte (1. – 6.)

Zadanie 1. (1 pkt)

Wskaż poprawnie narysowany wzór tlenku azotu(II).



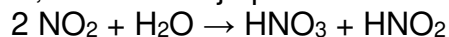
Zadanie 2. (1 pkt)

Zaznacz odpowiedni wiersz, w którym podano poprawną ilość wiązań chemicznych obecnych w jonie amonowym.

| | <i>Liczba wiązań kowalencyjnych spolaryzowanych</i> | |
|-----------|---|------------------------------|
| | <i>łącznie</i> | <i>w tym koordynacyjnych</i> |
| A. | 3 | 1 |
| B. | 3 | 2 |
| C. | 4 | 1 |
| D. | 4 | 2 |

Zadanie 3. (1 pkt)

Zjawisko zachodzące w atmosferze, które ilustruje poniższe równanie reakcji



to

- A. powstawanie kwaśnych deszczy.
- B. powstawanie dziury ozonowej.
- C. zjawisko krasowe.
- D. eutrofizacja.

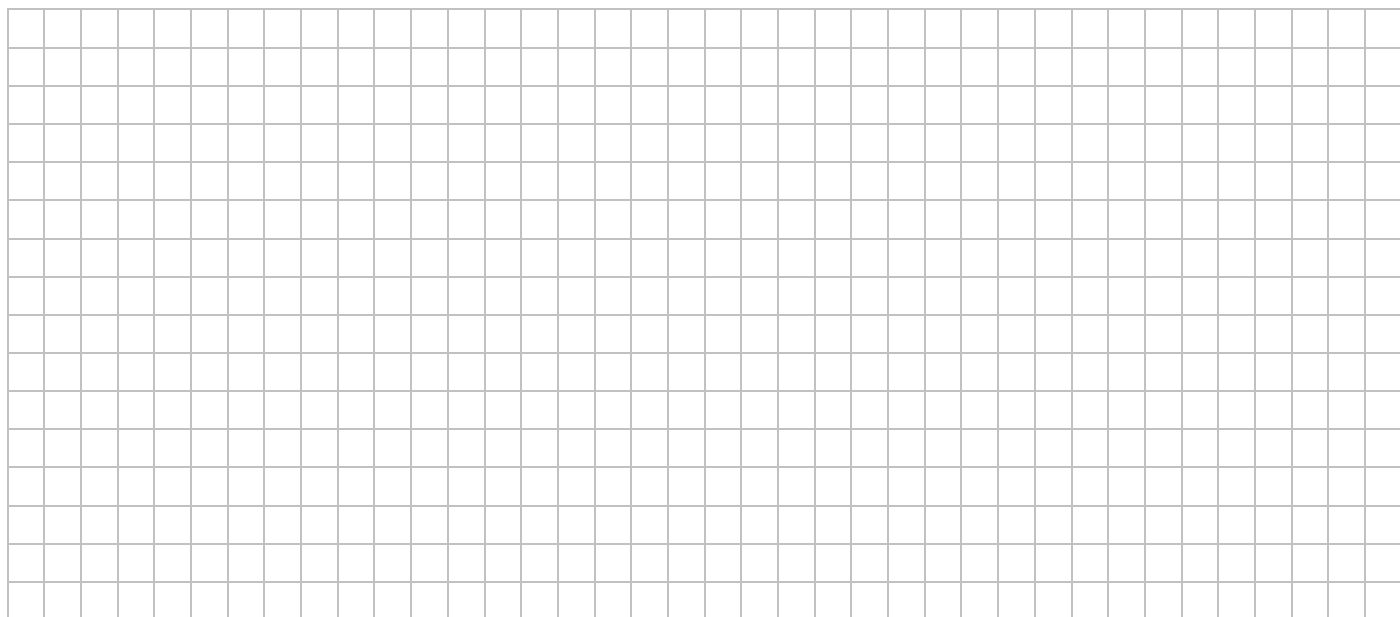
Zadanie 4. (1 pkt)

Dobra rozpuszczalność amoniaku w wodzie spowodowana jest

- A. gazowym stanem skupienia amoniaku.
- B. porównywalną gęstością tych związków.
- C. polarną budową cząsteczek obu związków.
- D. porównywalną masą cząsteczkową obu związków.

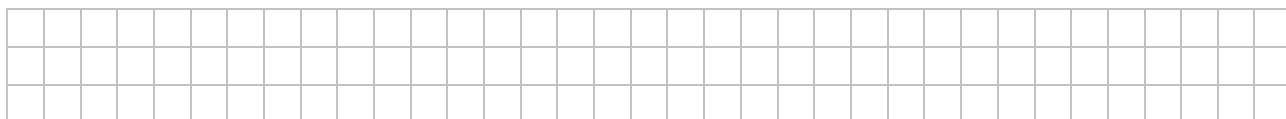
Zadanie 8. (2 pkt)

Oblicz zawartość procentową izotopów azotu w ich naturalnej mieszaninie, wiedząc że pierwszy izotop zawiera 7 neutronów w jądrze, a drugi 8. Masa atomowa azotu jest równa 14,01 u.

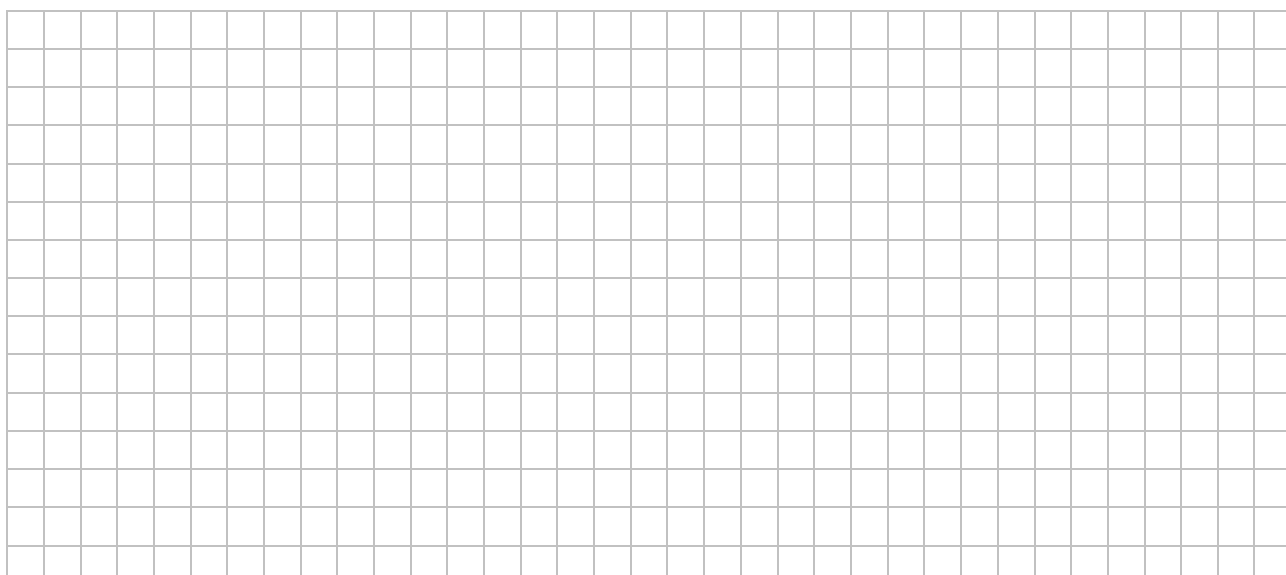
**Zadanie 9.** (3 pkt)

Nitrogliceryna to organiczny związek chemiczny - ester kwasu azotowego i glicerolu, stosowany m.in. jako materiał wybuchowy. Jej cząsteczka zbudowana jest z 3 atomów węgla, 5 atomów wodoru, 3 atomów azotu i 9 atomów tlenu. W trakcie wybuchowego rozkładu 4 cząsteczki nitrogliceryny rozpadają się na 6 cząsteczek azotu, 1 cząsteczkę tlenu, 10 cząsteczek wody i 12 cząsteczek tlenku węgla(IV).

1. Na podstawie powyższych informacji napisz równanie reakcji wybuchowego rozkładu nitrogliceryny.



2. Oblicz, ile gramów nitrogliceryny należy rozłożyć, aby otrzymać taką masę azotu, która pozwoli na otrzymanie 4,08 g amoniaku w wyniku reakcji syntezy z pierwiastków.



Informacja do zadań 10. – 11.

Piknometr to szklane naczynie, pozwalające na dokładny pomiar masy cieczy przy ściśle określonej objętości. Metoda piknometryczna jest jedną z najprostszych metod wyznaczania gęstości cieczy.

W tabeli podano zależność stężenia procentowego wodnego roztworu NaOH od jego gęstości (w temperaturze 20°C).

| Stężenie, % | Gęstość, g/cm ³ |
|-------------|----------------------------|
| 1 | 1,0095 |
| 2 | 1,0207 |
| 4 | 1,0428 |
| 8 | 1,0869 |
| 12 | 1,1751 |
| 16 | 1,2191 |

Zadanie 10. (4 pkt)

W pracowni chemicznej pod dygestorium znajdują się dwie nieoznakowane zlewki z roztworem wodorotlenku sodu o nieznanym stężeniu procentowym.

Na podstawie obliczonych gęstości roztworów w poszczególnych zlewkach podaj stężenia procentowe roztworów wodorotlenku sodu w zlewce pierwszej i drugiej wiedząc, że

- masa piknometru o pojemności 50 cm³ napełnionego roztworem ze zlewki pierwszej wynosi 80,6005 g,
- masa piknometru napełnionego roztworem ze zlewki drugiej wynosi 88,8805 g.

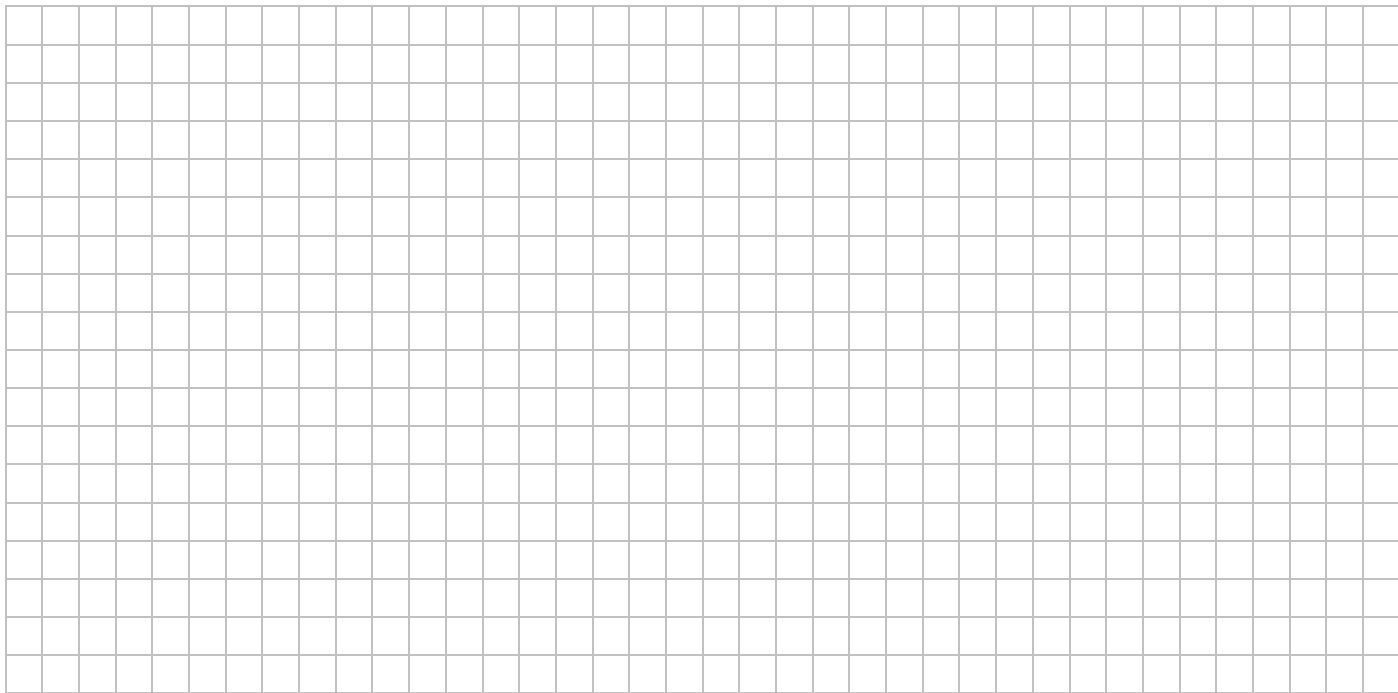
Masa pustego piknometru wynosi 30,1255 g.

Stężenie procentowe roztworu wodorotlenku sodu w zlewce pierwszej – %

Stężenie procentowe roztworu wodorotlenku sodu w zlewce drugiej – %

Zadanie 11. (2 pkt)

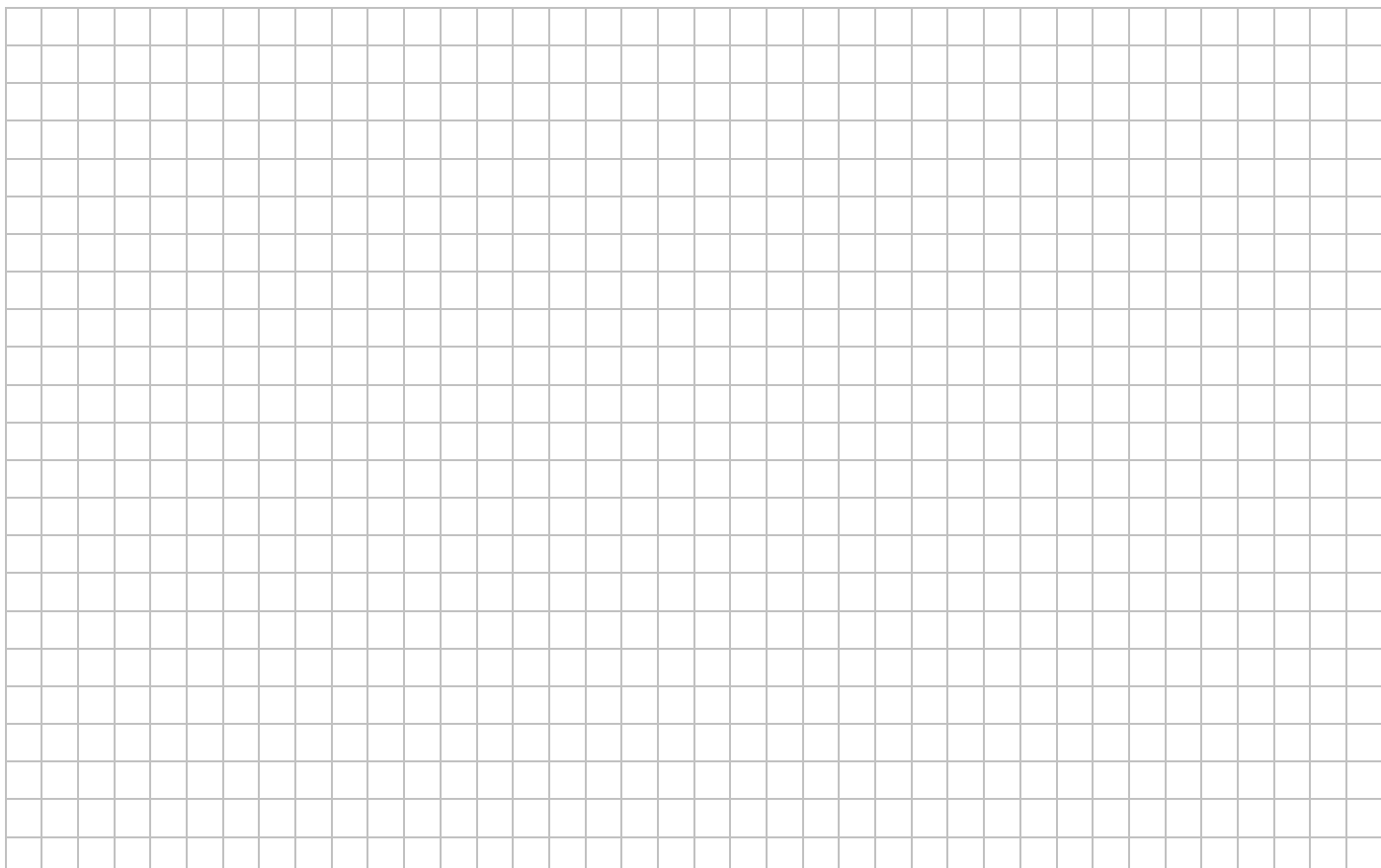
Oblicz stężenie procentowe roztworu wodorotlenku sodu otrzymanego przez zmieszanie roztworów ze zlewki pierwszej i zlewki drugiej. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.



Zadanie 12. (3 pkt)

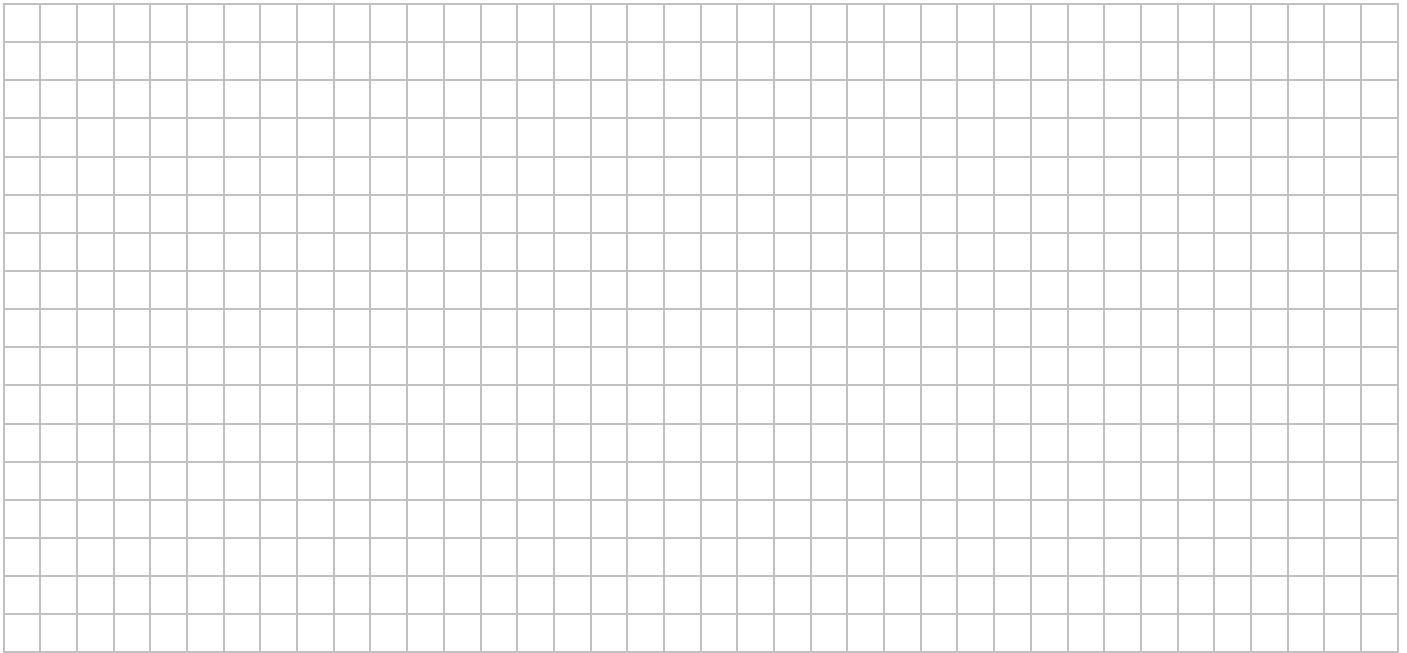
Do 25 g 20% roztworu kwasu azotowego(V) dodano kilka kropli oranżu metylowego, który zabarwił się na kolor czerwony.

Oblicz minimalną masę stałego NaOH, który spowoduje zmianę zabarwienia na kolor pomarańczowy.



Zadanie 13. (2 pkt)

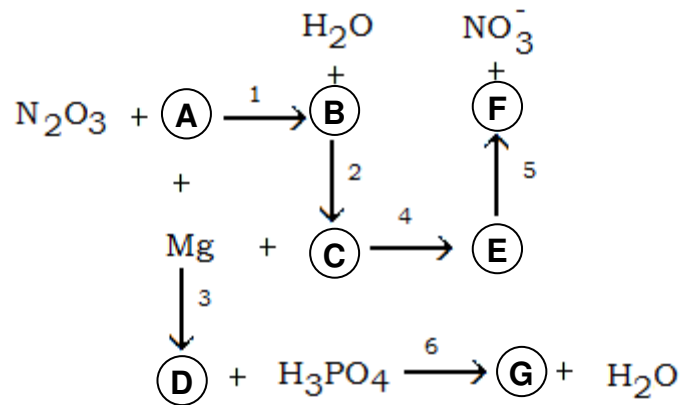
Oblicz, w jakim stosunku masowym należy mieszać stały NH_4NO_3 z wodą, aby otrzymać roztwór zawierający 10% masowych azotu.



Stosunek masowy $\text{NH}_4\text{NO}_3 : \text{H}_2\text{O}$ wynosi :

Zadanie 14. (6 pkt)

Napisz równania reakcji chemicznych 1. – 6. przedstawionych na poniższym schemacie. Pamiętaj o doborze współczynników stechiometrycznych.



1.
2.
3.
4.
5.
6.

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25 °C

| | Cl ⁻ | Br ⁻ | I ⁻ | NO ₃ ⁻ | CH ₃ COO ⁻ | 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, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004.

Układ okresowy pierwiastków

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

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

