

Instrukcja dla uczestnika

II etap Konkursu

Uzupełnia
Organizator 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 dwanaście zadań zamkniętych i trzy zadania otwarte.
3. W zadaniach zamkniętych 1. – 12. udzielając odpowiedzi zastosuj się do polecenia przy każdym zadaniu.
4. Zadania otwarte 13. – 15. rozwiązuj w arkuszu w miejscu na to przeznaczonym pod treścią zadania. Za poprawnie rozwiązane zadania zamknięte możesz uzyskać 15 punktów.
5. Nie zapomnij o jednostkach w zapisie wzorów i obliczeń.
6. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 60 minut.

Powodzenia !!!

Uzupełnij swoje dane przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań

☐ DANE SZKOŁY

.....
(Nazwa szkoły)

.....
(Adres)

☐ DANE UCZNIA / UCZENNICY

.....
(Klasa)

.....
(Nazwisko i imię)

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Data i miejsce urodzenia) (PESEL)

ARKUSZ ZADAŃ KONKURSOWYCH

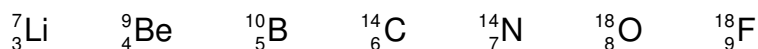
(etap drugi)

1 marca 2017 r.

Zadania zamknięte (1. – 12.)

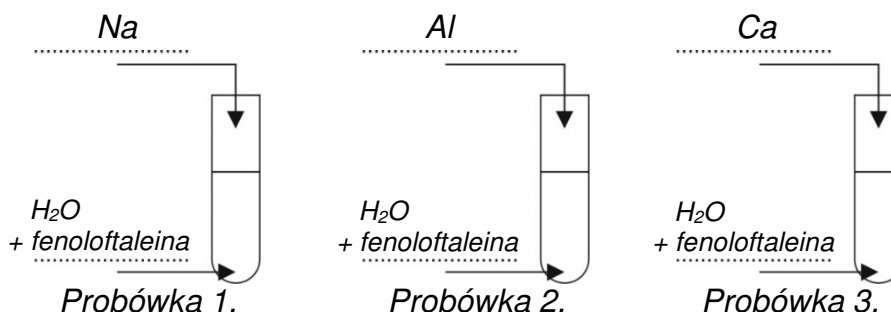
Zadanie 1. (1 pkt)

Spośród podanych izotopów pierwiastków wybierz i podkreśl te, w których atomach stosunek liczby protonów do liczby neutronów wynosi 1 : 1.



Informacja do zadań 2. i 3.

Przeprowadzono doświadczenie (zilustrowane rysunkiem) w celu obserwowania zachowania się metali w wodzie z dodatkiem fenoloftaleiny.



Zadanie 2. (1 pkt)

Wskaż numery probówek, w których w wyniku reakcji wydzielat się gaz.

A. 1. i 2.

C. 1. i 3.

B. 2. i 3.

D. 1., 2. i 3.

Zadanie 3. (1 pkt)

Wybierz wiersz tabeli, w którym poprawnie zapisano odczyn zawartości probówek 1. 2. i 3.

	Probówka 1.	Probówka 2.	Probówka 3.
A.	zasadowy	zasadowy	zasadowy
B.	zasadowy	zasadowy	obojętny
C.	obojętny	zasadowy	zasadowy
D.	zasadowy	obojętny	zasadowy

Zadanie 4. (2 pkt)

Poniższy tekst dotyczy dwóch związków chemicznych wapnia: CaCO_3 i $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Podkreśl właściwe wzory albo nazwy zwyczajowe związków chemicznych w tekście wybierając jedno z podanych w każdym nawiasie.

Twardość wody wywołana jest przez rozpuszczony w wodzie (CaCO_3 / $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$). Na dnie czajnika tworzy się tak zwany kamień kotłowy, którego głównym składnikiem jest (CaCO_3 / $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$). W piecach - wapiennikach produkuje się (wapno palone / wapno gaszone), dla którego głównym surowcem jest (CaCO_3 / $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

Zadanie 5. (1 pkt)

Podkreśl wzory związków chemicznych o równej masie cząsteczkowej, przyjmując przybliżone do jedności masy atomowe pierwiastków.

CO CO₂ N₂ NO₂ C₂H₄ C₂H₆

Zadanie 6. (1 pkt)

Trzech uczniów otrzymało zadanie: przygotować wodny roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu masowym 5%. Gęstość wody przyjmij równą 1000 g/dm³.

Oceń poprawność wykonanej pracy przez chłopców, wpisując TAK – jeśli roztwór został przygotowany poprawnie i NIE – gdy zadanie wykonano błędnie.

Piotr	Odważył w zlewce na wadze 5 g wodorotlenku sodu. Odmierzył w cylindrze miarowym 100 cm ³ wody. Połączył składniki i wymieszał.	
Paweł	Odmierzył w cylindrze miarowym 95 cm ³ wody. Odważył w zlewce na wadze 5 g wodorotlenku sodu. Przełał wodę z cylindra do zlewki z wodorotlenkiem sodu. Wymieszał bagietką.	
Michał	Odważył na szkiełku zegarkowym, na wadze 5 g wodorotlenku sodu i przesypał do cylindra miarowego. Dolewał wodę do cylindra tak, aby poziom cieczy na podziałce cylindra wskazywał 100 cm ³ .	

Informacja do zadania 7.

Tabela zawiera masy dwóch substancji rozpuszczalne w 100 g wody w zależności od temperatury.

Substancja[g]/100g wody	Temperatura [K]				
	273	293	313	333	353
Chlorek rtęci(II)	8	7	10	15	25
Chloran(V) potasu	5	7	15	25	40

Zadanie 7. (2 pkt)

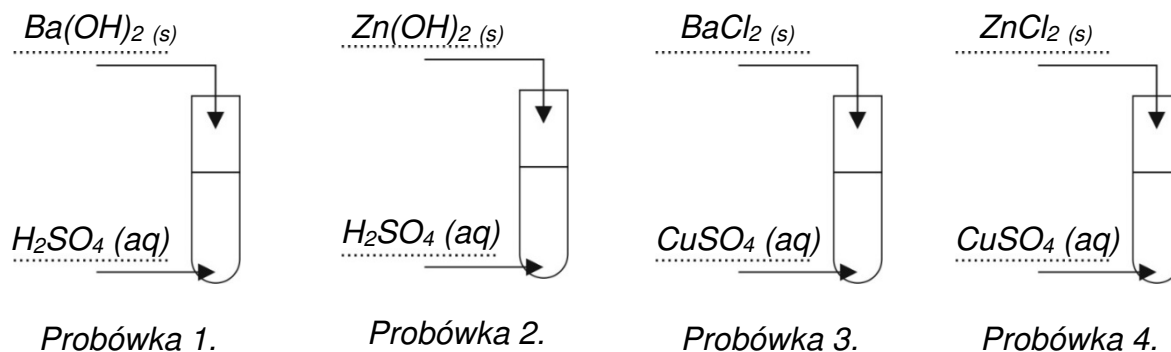
Uzupełnij tekst w wzór związku chemicznego lub w wartości temperatur, korzystając z podanej w informacji tabeli rozpuszczalności dwóch soli.

Po ochłodzeniu nasyconego w temperaturze 293 K roztworu do temperatury 273 K powstanie roztwór nienasycony.

Sporządzenie nasyconych roztworów obu soli o stężeniu masowym 20% wymaga odważenia jednakowych mas soli, jednak chlorek rtęci(II) należy rozpuszczać w wodzie w temperaturze, a chloran(V) potasu trzeba rozpuszczać w temperaturze

Informacja do zadania 8. i 9.

Przeprowadzono doświadczenie według schematu.



Zadanie 8. (1 pkt)

Wpisz do tabeli numery probówek, tak, by prawdziwe były spostrzeżenia wynikające z obserwacji doświadczenia przedstawionego na schemacie.

Powstała mieszanina jednorodna	Numery probówek
Powstała mieszanina niejednorodna	Numery probówek

Zadanie 9. (1 pkt)

Wskaż numer probówki, w której reakcja nie zachodzi.

- A. 1. C. 3.
B. 2. D. 4.

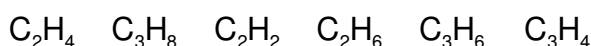
Zadanie 10. (1 pkt)

Wybierz odpowiedź, która poprawnie opisuje właściwości fizyczne metanu.

- A. Bezbarwny gaz o charakterystycznym zapachu i gęstości mniejszej od gęstości powietrza, rozpuszczalny w wodzie.
B. Bezbarwny, bezwonny gaz o gęstości mniejszej od gęstości powietrza, nierozpuszczalny w wodzie.
C. Żółtozielony gaz o charakterystycznym zapachu i gęstości większej od gęstości powietrza, rozpuszczalny w wodzie.
D. Bezbarwny, bezwonny gaz o gęstości większej od gęstości powietrza, nierozpuszczalny w wodzie.

Zadanie 11. (1 pkt)

Podkreśl wzory związków chemicznych, które należą do szeregu homologicznego alkanów.



Zadanie 12. (2 pkt)

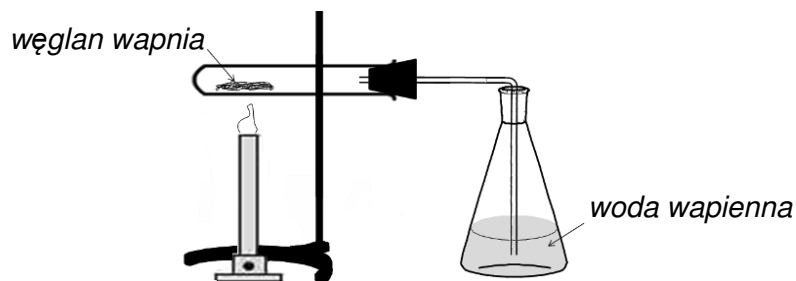
Zapisz równanie reakcji całkowitego spalania 3 cząsteczek etynu.

.....

Zadania otwarte (13. – 15.)

Zadanie 13. (6 pkt)

Uczeń przygotował zestaw laboratoryjny:



Gdy gaz przestał się wydzielać uczeń rozmontował zestaw i zawartość kolby przesączył. Osad na sączku wysuszył, zważył i zanotował masę osadu 1,25 g. Okazało się wówczas, że korek zamykający probówkę był nieszczelny i do kolby wpłynęło jedynie 5% masy wydzielonego w reakcji gazu.

Po ostudzeniu próbówki, uczeń przesypał jej zawartość do butelki zawierającej 200 g wody, zamknął korkiem i wymieszał. Zaobserwował, że substancja całkowicie się rozpuściła i powstał klarowny roztwór.

1. Zapisz równania wszystkich reakcji zachodzących w doświadczeniu przeprowadzonym przez ucznia.
2. Oblicz stężenie procentowe roztworu jaki przygotował w butelce.
3. Oblicz masę węglanu wapnia, którą odważył celem przeprowadzenia eksperymentu.

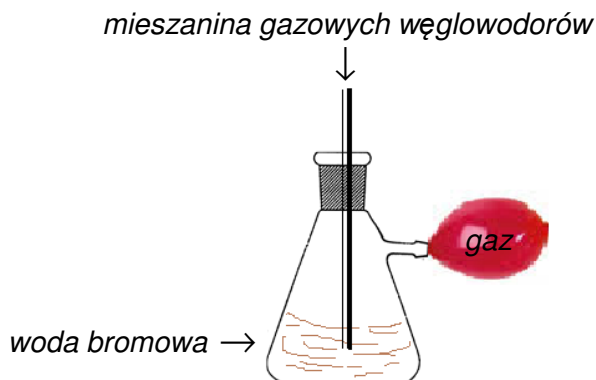
Uwaga !!! Obliczenia wykonuj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



Zadanie 14. (4 pkt)

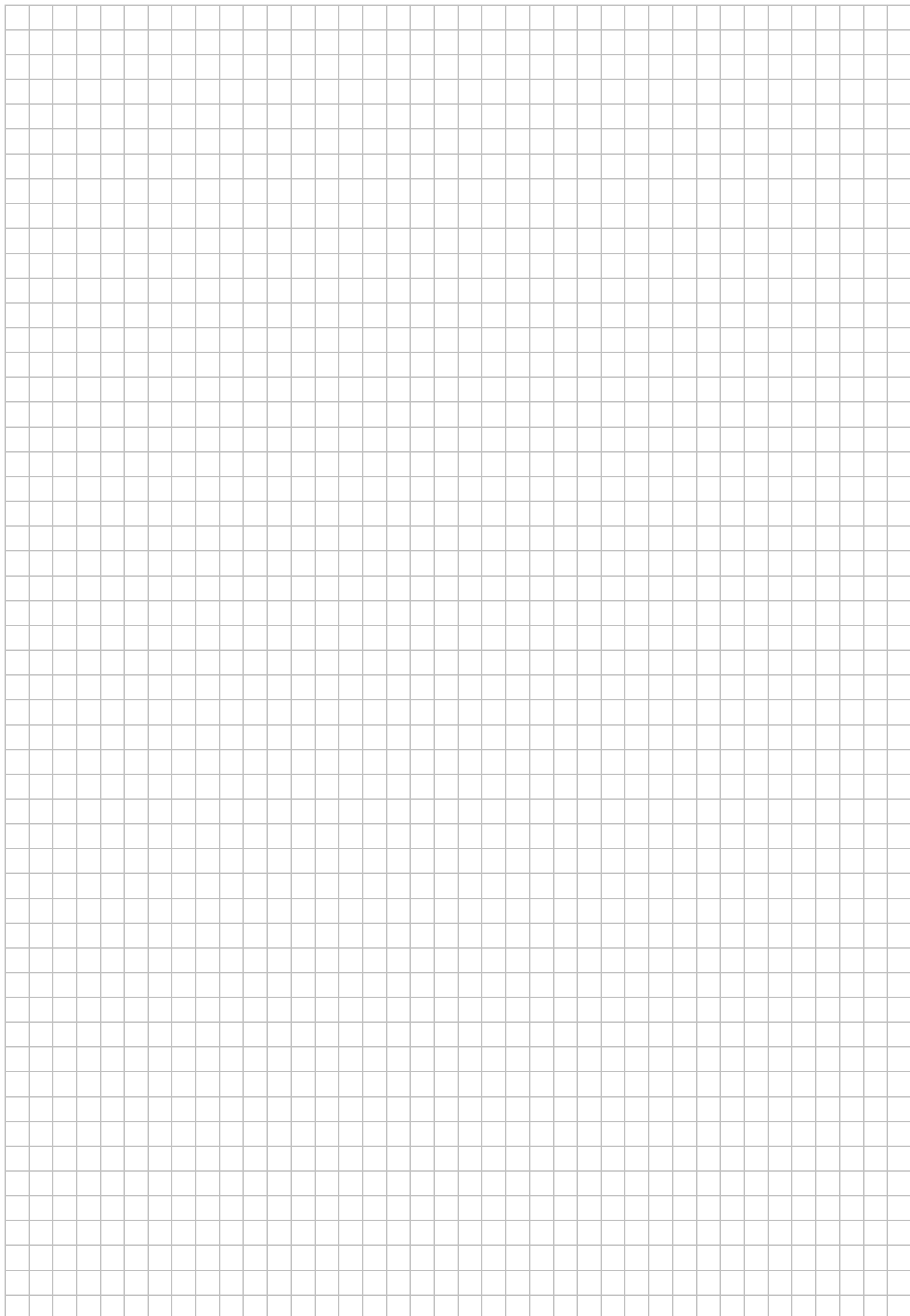
Mieszanie etanu i etenu o masie 15 g wprowadzono do kolby z tubusem zawierającej 250 g roztworu wody bromowej o stężeniu masowym 30%. Roztwór w kolbie odbarwił się, a do balonika założonego na tubus kolby przedostał się jedynie gaz o gęstości $1,356 \text{ g/dm}^3$, który nie reagował z roztworem w kolbie.



1. Napisz równanie reakcji zachodzącej w kolbie stosując wzory półstrukturalne związków organicznych.
2. Ustal skład procentowy mieszaniny węglowodorów, wiedząc, że roztwór w kolbie został przygotowany w wystarczającej (stechiometrycznej) ilości.
3. Oblicz objętość balonika wypełnionego gazem w całości pochodzącym z mieszaniny.

Uwaga !!! Obliczenia wykonuj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Zadanie 15. (5 pkt)

Najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem w skorupie ziemskiej jest tlen o masie atomowej 16,00445 u. W przyrodzie występuje w postaci trzech izotopów: pierwszy – tlen-16, który stanowi 99,759 % całego tlenu, drugi – którego nuklidy posiadają o 1 neutron więcej od nuklidów pierwszego izotopu, trzeci – którego nuklidy posiadają o 1 neutron więcej od nuklidów drugiego izotopu.

Tlen w powietrzu występuje w postaci dwóch odmian alotropowych: tlen dwuatomowy i tlen trójatomowy. W zwykłych warunkach tlen tworzy cząsteczki dwuatomowe i 31 cm³ tej odmiany tlenu rozpuszcza się w 1 dm³ wody w temperaturze 20°C. Podczas wyładowań atmosferycznych powstaje nietrwały tlen, którego cząsteczki zbudowane są z trzech atomów, jest on 15 razy lepiej rozpuszczalny w wodzie od tlenu dwuatomowego w tych samych warunkach. 90% trójatomowego tlenu występuje w stratosferze chroniąc Ziemię przed szkodliwym działaniem promieniowania ultrafioletowego, jednak przy stężeniu 0,018 mg /1dm³ we wdychanym przez człowieka powietrzu jest szkodliwy, wręcz trujący.

W oparciu o powyższy tekst, własne wiadomości i ewentualne obliczenia uzupełnij poniższe zdania.

Masa cząsteczkowa tlenu dwuatomowego wynosi u.

Tlen trójątomowy nazywa się i cm^3 rozpuszcza się go w 1 dm^3 wody w temperaturze 20 °C, ale jest on trujący, gdy w powietrzu wdychanym przez człowieka jest go g.

Izotopy tlenu noszą nazwy: tlen-16,,

Skład procentowy izotopów tlenu w przyrodzie to: 99,759 % pierwszego (najlżejszego), % drugiego, % trzeciego (najcięższego).

Miejsce na obliczenia pomocnicze.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

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	liczba atomowa		symbol chemiczny pierwiastka		masa atomowa, u		elektryczna		18	
	^1_1H Wodór 1,01 2,1		^1_1H Wodór 1,01 2,1							
2	^4_2Be Beryl 9,01 1,5									
3	$^{11}_{11}\text{Na}$ Sód 23,00 0,9									
4	$^{12}_{12}\text{Mg}$ Magnez 24,31 1,2									
5	$^{23}_{11}\text{V}$ Wanad 50,94 1,7		$^{24}_{12}\text{Cr}$ Chrom 52,00 1,9		$^{25}_{13}\text{Mn}$ Mangan 54,94 1,7		$^{26}_{14}\text{Fe}$ Żelazo 55,85 1,9		$^{27}_{15}\text{Co}$ Kobalt 58,93 2,0	
6	$^{40}_{20}\text{Zr}$ Cyrkon 91,22 1,4		$^{41}_{21}\text{Nb}$ Niober 92,91 1,6		$^{42}_{22}\text{Mo}$ Molibden 95,94 2,0		$^{43}_{23}\text{Tc}$ Technet 97,91 1,9		$^{44}_{24}\text{Ru}$ Ruten 101,07 2,2	
7	$^{57}_{39}\text{La}^*$ Lantan 138,91 1,1		$^{72}_{34}\text{Se}$ Selen 79,90 2,8		$^{83}_{35}\text{Br}$ Brom 79,90 2,8		$^{94}_{40}\text{Zr}$ Cyrkon 91,22 1,4		$^{101}_{45}\text{Rh}$ Rod 102,91 2,2	
8	$^{89}_{39}\text{Ac}^{**}$ Aktyn 227,03 0,9		$^{104}_{44}\text{Ru}$ Ruten 101,07 2,2		$^{106}_{46}\text{Pd}$ Pallad 106,42 2,2		$^{110}_{48}\text{Cd}$ Kadm 112,41 1,7		$^{112}_{50}\text{Sn}$ Cyna 118,71 1,8	
9	$^{137}_{55}\text{Cs}$ Cez 132,91 0,7		$^{178}_{74}\text{W}$ Wolfram 183,84 2,0		$^{186}_{78}\text{Pt}$ Platyna 195,08 2,2		$^{196}_{79}\text{Au}$ Złoto 196,97 2,4		$^{200}_{80}\text{Hg}$ Rtęć 200,59 1,9	
10	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
11	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
12	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
13	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
14	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
15	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
16	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
17	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	
18	$^{223}_{88}\text{Ra}$ Rad 226,03 0,9		$^{263}_{105}\text{Db}$ Dubn 263,11 2,6		$^{264}_{106}\text{Sg}$ Seaborg 265,12 2,7		$^{268}_{108}\text{Hs}$ Has 269,10 2,8		$^{280}_{111}\text{Uu}$ Unun 280 2,9	

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

