

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

ETAP WOJEWÓDZKI

10 marca 2023 r. godz. 12:00



Uczennico/Uczniu:

1. Arkusz składa się z 24 zadań, na rozwiązanie których masz **90** minut.
2. Pisz długopisem/piórem - dozwolony czarny lub niebieski kolor tuszu.
3. Nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i napisz inną odpowiedź.
4. Pisz czytelnie i zamieszczaj odpowiedzi w miejscu do tego przeznaczonym.
5. W rozwiązaniach zadań otwartych przedstawiaj swój tok rozumowania – za napisanie samej odpowiedzi nie otrzymasz maksymalnej liczby punktów.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

Życzymy powodzenia!

Maksymalna liczba punktów	40	100%
Uzyskana liczba punktów		%
Podpis Przewodniczącej/-ego WKK		

Zadanie 1. (0-1)

..... /1

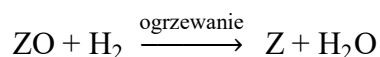
Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.Jony K^+ i Cl^- zawiera

- A. kryształ chlorku potasu. B. roztwór wodny chlorku potasu.
C. stopiony chlorek potasu. D. Wszystkie odpowiedzi A, B, C są poprawne.

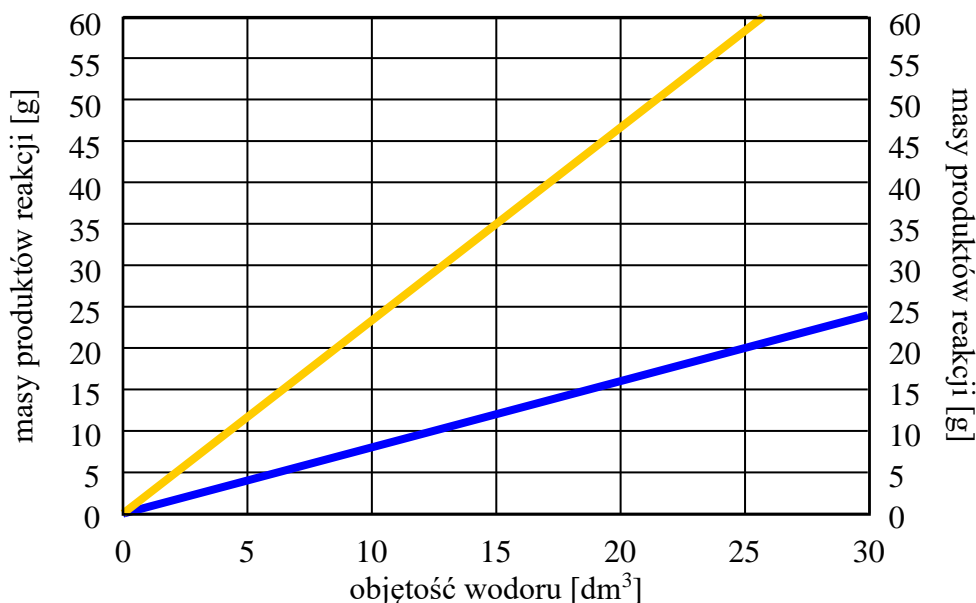
Zadanie 2. (0-1)

..... /1

Pierwiastek Z można otrzymać w wyniku redukcji tlenku tego pierwiastka gazowym wodorem, w podwyższonej temperaturze. Reakcję tę przedstawia poniższe równanie:



Na poniższym wykresie przedstawiono zależność **masy pierwiastka Z** oraz **masy wody** otrzymywanych w wyniku opisanej reakcji, w zależności od objętości zużytego wodoru (odmierzonego w warunkach normalnych).

Zidentyfikuj pierwiastek Z. Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. Cr B. Mg
C. Pb D. Cd

Zadanie 3. (0-1)

..... /1

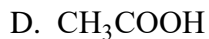
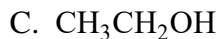
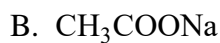
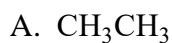
Który z wymienionych poniżej alkoholi, ze względu na toksyczne właściwości nie jest wykorzystywany na terytorium Unii Europejskiej jako składnik płynów i żeli do dezynfekcji?
Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. metanol B. propan-1-ol
C. etanol D. propan-2-ol

Zadanie 4. (0-1)

..... /1

Który z poniższych związków charakteryzuje się najwyższą wartością temperatury topnienia?

Zaznacz poprawną odpowiedź.**Zadanie 5.** (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

O objętości tlenu zużytego do całkowitego spalania metanu, w porównaniu do objętości tego gazu zużytego podczas spalania metanu, w procesie którym produktem jest sadza, można powiedzieć, że

A. jest taka sama

B. jest 1,5-krotnie większa

C. jest 2-krotnie większa

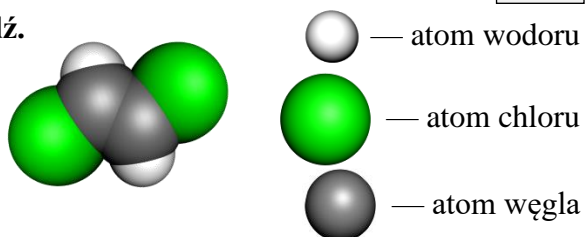
D. jest 2,5-krotnie większa

Zadanie 6. (0-1)

..... /1

Dokończ zdanie. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Cząsteczkę, której model czaszowy przedstawiono obok, można otrzymać w wyniku reakcji



A. addycji cząsteczki chloru do cząsteczki etenu

B. addycji dwóch cząsteczek chlorowodoru do cząsteczki etynu

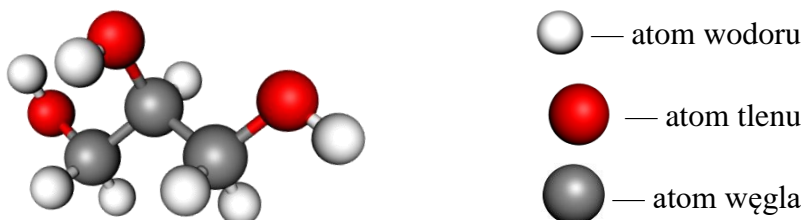
C. eliminacji cząsteczki chlorowodoru z cząsteczki 1,1,2-trichloroetanu

D. eliminacji dwóch cząsteczek chloru z cząsteczki heksachloroetanu

Zadanie 7. (0-1)

..... /1

Poniżej przedstawiono model kulkowo-pręcikowy cząsteczki glicerolu.



Z jaką maksymalną liczbą moli wodorotlenku sodu mogą przereagować dwa mole glicerolu?

Zaznacz poprawną odpowiedź.

A. 2 mol

B. 4 mol

C. 6 mol

D. glicerol nie reaguje z NaOH

Zadanie 8. (0-4)

..... /4

Poniżej przedstawiono kontur układu okresowego pierwiastków, na którym zaznaczono dziesięć pierwiastków (❶—❿).

	1															18	
1		2															1
2	❶													❷			2
3			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					3
4	❸									❹				❺		❻	4
5		❺															5
6																	6
7																❿	7

Napisz numer pierwiastka/numery pierwiastków, które spełniają poniższe wymagania:

a) reagują z wodą w temperaturze pokojowej:

b) w związkach chemicznych tworzą trwałe naładowane dwuujemnie aniony:

c) charakteryzuje się konfiguracją elektronową $K^2L^8M^{18}N^3$:

d) charakteryzuje się największym promieniem atomowym spośród pierwiastków, których elektrony rozłożone są na czterech powłokach elektronowych:

Zadanie 9. (0-2)

..... /2

Frans tworzy 3 nietrwałe izotopy o liczbach masowych odpowiednio: 212, 222 i 223. Czasy połowicznego zaniku dla wymienionych izotopów fransu wynoszą kolejno: 20,0 min, 14,3 min i 22,0 min.

Na podstawie: J. Sawicka. A. Janich – Kilian, W. Cejner – Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Podkowa Bis, Gdańsk 2004

a) Podaj liczbę protonów, neutronów i elektronów w atomie fransu tego izotopu, który jest najtrwalszy. **Uzupełnij poniższą tabelę.**

Liczba protonów	Liczba neutronów	Liczba elektronów

b) Napisz równanie przemiany β^- , której ulega izotop fransu o liczbie masowej 222.

Zadanie 10. (0-2)

..... /2

W trzech probówkach umieszczono w nieznanej kolejności, próbki trzech białych ciał stałych: wapienia (węglanu wapnia), gipsu krystalicznego (siarczanu(VI) wapnia – woda(1/2)) oraz wapna palonego (tlenku wapnia).

a) Spośród odczynników podanych poniżej wybierz jeden, którego dodanie do probówek 1. – 3. umożliwi jednoznaczną identyfikację substancji znajdujących się w probówkach. **Otocz pętlą wzór wybranego odczynnika.**

 H_2O (c)5% HCl (aq)5% K_2CO_3 (aq)5% NaOH (aq)

b) Spośród przedstawionych poniżej zdjęć wybierz te, które poprawnie przedstawiają objawy reakcji, możliwych do zaobserwowania po dodaniu wybranego wcześniej odczynnika do probówek zawierających badane substancje. **Uzupełnij poniższą tabelę wpisując w odpowiednie miejsca wybrane numery zdjęć.**



zdjęcie 1.



zdjęcie 2.



zdjęcie 3.



zdjęcie 4.



zdjęcie 5.

	wapień	gips krystaliczny	wapno palone
Numer zdjęcia			

Zadanie 11. (0-1)

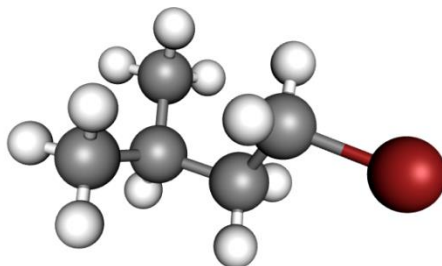
..... /1

Metan można otrzymać przepuszczając gazowy siarkowodor (H_2S) i disiarczek węgla (CS_2) nad rozżarzonymi opiłkami miedzi. **Napisz sumaryczne równanie opisanej reakcji chemicznej wiedząc, że stosunek molowy substratów wynosi $\text{H}_2\text{S} : \text{CS}_2 : \text{Cu} = 2 : 1 : 8$, a w wyniku reakcji, oprócz metanu, powstaje jeszcze jeden związek nieorganiczny.**

Zadanie 12. (0-3)

..... /3

Poniżej przedstawiono model cząsteczki, będącej bromopochodną pewnego węglowodoru.



Uzupełnij poniższą tabelę. Podaj nazwę systematyczną związku, którego model cząsteczki przedstawiono powyżej. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) izomerów położenia podstawnika przedstawionego związku oraz ich nazwy systematyczne.

Wzór półstrukturalny (grupowy)	$\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{Br}$	
Nazwa systematyczna		

Wzór półstrukturalny (grupowy)		
Nazwa systematyczna		

Zadanie 13. (0-3)

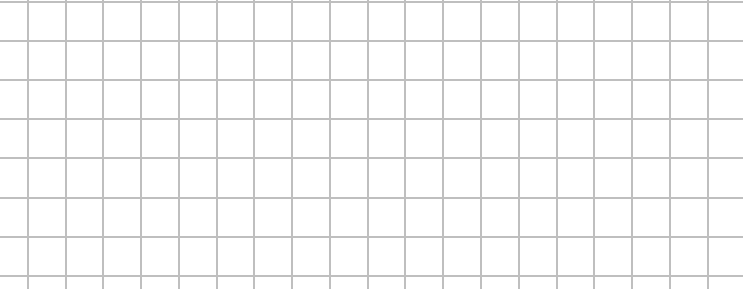
..... /3

Oceń poprawność poniższych zdań. Otocz pętlą literę P – jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę F – jeśli zdanie jest fałszywe.

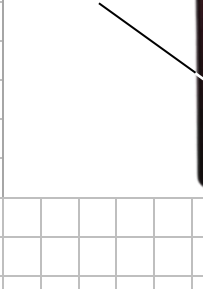
	Zdanie		
1.	Ropa naftowa to gęsta ciecz o dużej lepkości, będąca mieszaniną wielu związków chemicznych, głównie węglowodorów.	P	F
2.	Ropa naftowa jest naturalnym surowcem odnawialnym.	P	F
3.	W wyniku eliminacji wody z butan-1-olu mogą powstawać dwa izomeryczne alkeny.	P	F
4.	Wodny roztwór butan-1-olu dobrze przewodzi prąd elektryczny.	P	F
5.	Octan propylu (etanian propylu) jest izomerem kwasu pentanowego.	P	F
6.	Octan propylu jest związkiem słabo rozpuszczalnym w wodzie.	P	F

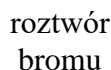
Wykonaj odpowiednie obliczenia i rozstrzygnij, jak będzie wyglądała zawartość płuczki na koniec doświadczenia. Zaznacz odpowiednią fotografię A, B, C lub D.

Obliczenia:



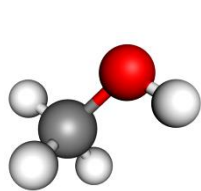
roztwór
bromu



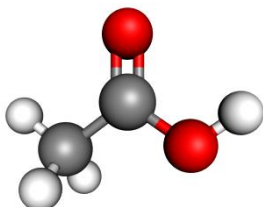


Informacja do zadań 15 i 16.

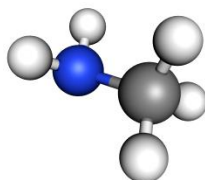
Alkohole, kwasy karboksylowe, aminy, oraz aminokwasy różnią się właściwościami kwasowo-zasadowymi, ze względu na obecność (lub brak) odpowiednich grup funkcyjnych w cząsteczkach tych związków. Poniżej przedstawiono modele cząsteczek metanolu, kwasu octowego (etanowego), metanoaminy (metyloaminy) oraz glicyny (kwasu 2-aminoetanowego):



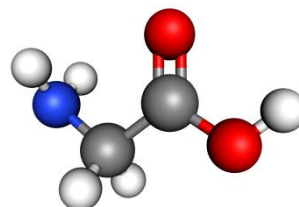
metanol



kwas octowy



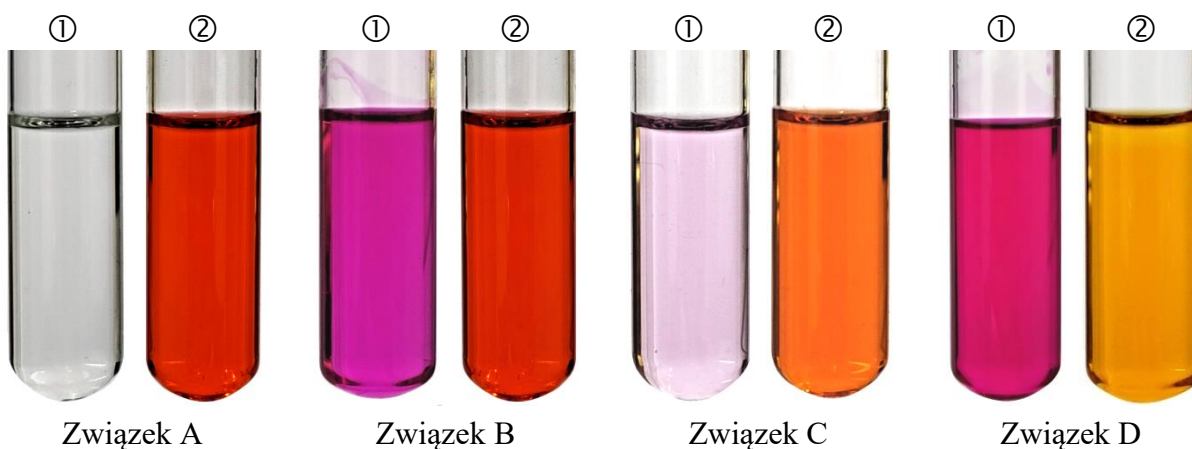
metanoamina



glicyna

Przygotowano roztwór wodorotlenku sodu, do którego dodano kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny (roztwór ①), oraz roztwór kwasu solnego, do którego dodano kilka kropli wodnego roztworu oranżu metylowego (roztwór ②).

W czterech probówkach A, B, C i D, w przypadkowej kolejności, umieszczono: metanol, kwas octowy, metanoaminę oraz glicynę. W celu zbadania właściwości kwasowo-zasadowych tych związków przeprowadzono serię doświadczeń, w których do przygotowanych roztworów ① i ② wprowadzano pewne ilości związków z probówek A, B, C i D. Efekty poszczególnych doświadczeń przedstawiono na poniższych fotografiach:

**Zadanie 15. (0-2)**

..... /2

Określ, dla których związków (A, B, C lub D) zaobserwowano reakcję z wodnym roztworem wodorotlenku sodu oraz z kwasem solnym. **Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz znak × w rubrykach, w których zaszła reakcja chemiczna. Następnie, na tej podstawie, dokonaj identyfikacji badanych związków i napisz ich nazwy w poniższej tabeli.**

	Związek A	Związek B	Związek C	Związek D
Reaguje z NaOH				
Reaguje z HCl				
Nazwa związku				

Zadanie 16. (0-2)

..... /2

Napisz, w formie jonowej skróconej, równania reakcji zachodzących pomiędzy związkiem C, a roztworem wodorotlenku sodu oraz kwasem solnym. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Jeżeli związek C nie reaguje z któryś z odczynników, zaznacz to wpisując „brak reakcji”.

Reakcja z NaOH (aq):

Reakcja z HCl (aq):

Zadanie 17. (0-2)

..... /2

Napisz, w formie cząsteczkowej, równania reakcji wodorotlenku glinu z kwasem siarkowym(VI) (równanie 1.) oraz z wodorotlenkiem potasu (równanie 2.).

Równanie 1.: _____

Równanie 2.: _____

Zadanie 18. (0-1)

..... /1

Napisz, jak nazywa się zdolność związku chemicznego do reagowania w reakcjach kwasowo-zasadowych zarówno z kwasami, jak i z zasadami. Podaj przykład klasy (grupy) związków organicznych, posiadających taką zdolność.

Nazwa opisanej zdolności

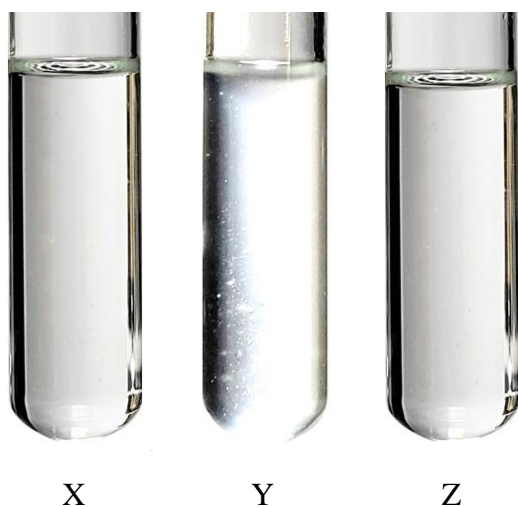
Nazwa klasy związków organicznych

Informacja do zadań 21 – 23.

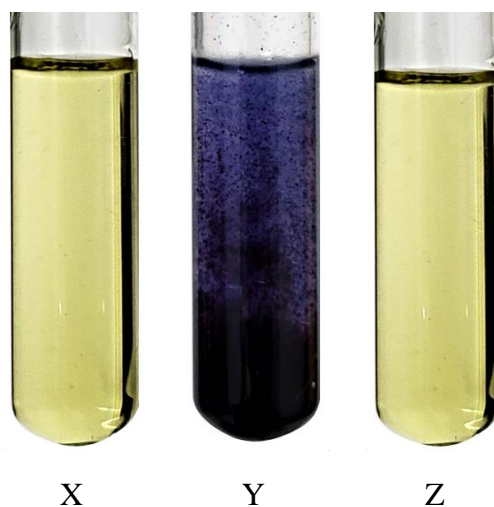
Trzy niezidentyfikowane sacharydy X, Y i Z, którymi mogły być: skrobia, sacharoza oraz glukoza, poddano serii doświadczeń w celu ich identyfikacji. W pierwszym doświadczeniu zbadano rozpuszczalność badanych związków w gorącej wodzie. W przypadku sacharydów X i Z otrzymano klarowne, bezbarwne mieszaniny. Sacharyd Y utworzył z wodą przeźroczystą, opalizującą mieszaninę, rozpraszającą światło.

W kolejnym kroku, do ochłodzonych roztworów badanych związków dodano kilka kropli płynu Lugola (wodno-alkoholowego roztworu jodu, z dodatkiem jodku potasu). Wyniki pierwszego oraz drugiego doświadczenia przedstawiono na poniższych fotografiach.

doświadczenie 1.



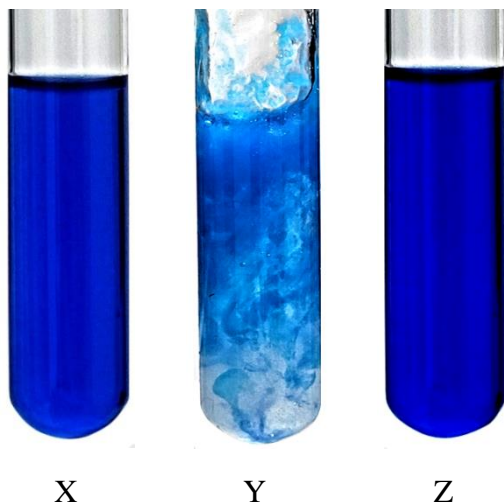
doświadczenie 2.



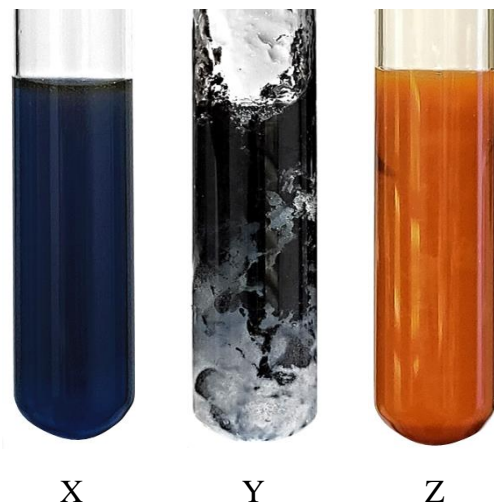
W doświadczeniu 3. roztwory sacharydów X, Y i Z wprowadzono do probówek zawierających świeżo wytrącony, zalkalizowany osad wodorotlenku miedzi(II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Zawartości probówek dokładnie wymieszano. Wyniki tego doświadczenia przedstawiono na poniższych fotografiach.

W doświadczeniu 4., mieszaniny otrzymane w poprzednim doświadczeniu ogrzano w łaźni wodnej. Uzyskane rezultaty także przedstawiono na poniższych fotografiach.

doświadczenie 3.



doświadczenie 4.



(nie podlega ocenie)

Notatki:

Tablica Rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

	OH^-	F^-	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	SiO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	PO_4^{3-}
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+}	N	R	R	R	—	R	N	N	R	—	N	N	N
Ag^+	—	R	N	N	N	R	N	N	T	N	N	N	N
Mg^{2+}	N	N	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N
Ca^{2+}	T	N	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N
Ba^{2+}	R	N	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N
Zn^{2+}	N	N	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N
Al^{3+}	N	R	R	R	R	R	—	—	R	—	N	N	N
Pb^{2+}	N	N	T	T	N	R	N	N	N	N	N	N	N
Mn^{2+}	N	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N
Fe^{2+}	N	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	—	N
Fe^{3+}	N	R	R	R	—	R	N	—	R	—	N	N	N
Cr^{3+}	N	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N

R – substancja dobrze rozpuszczalna

T – substancja trudno rozpuszczalna, osad może się strącić, jeżeli stężenia roztworów są duże ($0,01\text{--}0,2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna, osad może się strącić nawet z rozcieńczonych roztworów

symbol — oznacza, że w roztworze zachodzą złożone reakcje lub substancja nie została otrzymana

Szereg aktywności metali

Li K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Pb H_2 Cu Ag Pt Au

Układ Okresowy Pierwiastków Chemicznych																	
1	2											13	14	15	16	17	18
1 1H wodór 1,0 2,2																	2He hel 4,0
2 3Li lit 7,0 1,0	4Be beryl 9,0 1,5											5B bor 10,8 2,0	6C węgiel 12,0 2,6	7N azot 14,0 3,0	8O tlen 16,0 3,4	9F fluor 19,0 4,0	10Ne neon 20,2
3 11Na sód 23,0 0,9	12Mg magnez 24,3 1,3											13Al glin 27,0 1,6	14Si krzem 28,1 1,9	15P fosfor 31,0 2,2	16S siarka 32,1 2,6	17Cl chlor 35,5 3,2	18Ar argon 40,0
4 19K potas 39,1 0,8	20Ca wapń 40,1 1,0	21Sc skand 45,0 1,4	22Ti tytan 47,9 1,5	23V wanad 51,0 1,6	24Cr chrom 52,0 1,7	25Mn mangan 54,9 1,6	26Fe żelazo 55,9 1,8	27Co kobalt 58,9 1,9	28Ni nikiel 58,7 1,9	29Cu miedź 63,6 1,9	30Zn cynk 65,4 1,7	31Ga gal 69,7 1,8	32Ge german 72,6 2,0	33As arsen 74,9 2,0	34Se selen 79,0 2,6	35Br brom 79,9 3,0	36Kr krypton 83,8
5 37Rb rubid 85,5 0,8	38Sr stront 87,6 1,0	39Y itr 88,9 1,2	40Zr cyrkon 91,2 1,3	41Nb niob 92,9 1,6	42Mo molibden 96,0 2,2	43Tc technet 97,9 2,1	44Ru ruten 101,1 2,2	45Rh rod 102,9 2,3	46Pd pallad 106,4 2,2	47Ag srebro 107,9 1,9	48Cd kadm 112,4 1,7	49In ind 114,8 1,8	50Sn cyna 118,7 2,0	51Sb antymon 121,8 2,1	52Te tellur 127,6 2,1	53I jod 126,9 2,7	54Xe ksenon 131,3
6 55Cs cez 132,9 0,8	56Ba bar 137,3 0,9	†	72Hf hafn 178,5 1,3	73Ta tantal 181,0 1,5	74W wolfram 183,8 1,7	75Re ren 186,2 1,9	76Os osm 190,2 2,2	77Ir iryd 192,2 2,2	78Pt platyna 195,1 2,2	79Au złoto 197,0 2,4	80Hg rtęć 200,6 1,9	81Tl tal 204,4 1,8	82Pb ołów 207,2 1,8	83Bi bismut 209,0 1,9	84Po polon 209,0 2,0	85At astat 210,0 2,2	86Rn radon 222,0
7 87Fr frans 233,0 0,7	88Ra rad 226,0 0,9	‡	104Rf rutherford 267,1	105Db dubn 268,1	106Sg seaborg 271,1	107Bh bohr 272,14	108Hs has 270,1	109Mt meitner 276,2	110Ds darmsztadt (281)	111Rg rentgen (282)	112Cn kopernik (285)	113Nh nihon (286)	114Fl flerow (289)	115Mc moskow (290)	116Lv liwermor (293)	117Ts tenes (294)	118Og oganeson (294)
† Lantanowce		57La lantan 138,9	58Ce cer 140,1	59Pr prazeodym 140,9	60Nd neodym 144,2	61Pm promet 144,9	62Sm samar 150,4	63Eu europ 152,0	64Gd gadolin 157,3	65Tb terb 158,9	66Dy dysproz 162,5	67Ho holm 164,9	68Er erb 167,3	69Tm tul 168,9	70Yb iterb 173,0	71Lu lutet 175,0	
‡ Aktynowce		89Ac aktyn 227,0	90Th tor 232,0	91Pa protaktyn 231,0	92U uran 238,0	93Np neptun 237,1	94Pu pluton 244,1	95Am ameryk 243,1	96Cm kiur 247,1	97Bk berkel 247,1	98Cf kaliforn 251,1	99Es einstein 252,1	100Fm ferm 257,1	101Md mendelew 258,1	102No nobel 259,1	103Lr lorens 262,1	