

.....										
	kod ucznia									
			-			-				
	dzień					miesiąc				
pieczętka WKK		DATA URODZENIA UCZNI								

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJUM

ETAP WOJEWÓDZKI

Drogi Uczniu,

Witaj w trzecim etapie konkursu chemicznego. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania zawarte w arkuszu konkursowym.

1. Arkusz liczy 13 stron i zawiera 31 zadań.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój test jest kompletny. Jeśli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji konkursowej.
3. W czasie rozwiązywania zadań możesz korzystać z tablicy układu okresowego pierwiastków, tablicy rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli, szeregu aktywności metali (strona 13) oraz kalkulatora prostego.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Staraj się, aby Twoje odpowiedzi były precyzyjne i jednoznaczne.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
7. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra z czarnym lub granatowym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
10. W przypadku testu wyboru podane są odpowiedzi, z których tylko jedna jest poprawna.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

90 minut

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

55 punktów.

Pracuj samodzielnie. Życzymy powodzenia!

Zadanie 1 (0 – 1)

Wskaż, które z poniższych równań przedstawia reakcję utleniania i redukcji?

- A. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3$
- C. $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
- D. $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 2 (0 – 1)

W którym z podanych niżej równań reakcji tlen spełnia rolę reduktora?

- A. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- B. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$
- D. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

Zadanie 3 (0 – 1)

Dokończ poprawnie zdanie wybierając jedną odpowiedź.

Podczas reakcji przedstawionej równaniem $2\text{Fe} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ wzrasta stopień utlenienia

- A. azotu
- B. żelaza
- C. wodoru
- D. tlenu

Zadanie 4 (0 – 1)

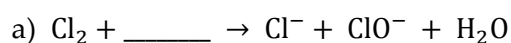
Oblicz, ile gramów tlenku miedzi(II) zredukowano za pomocą tlenku węgla(II), jeśli w wyniku reakcji otrzymano 3,2 g miedzi. Przyjmij następujące masy atomowe: $m_{\text{Cu}} = 64 \text{ u}$, $m_{\text{O}} = 16 \text{ u}$.

- A. 3,2 g
- B. 4,0 g
- C. 6,4 g
- D. 8,0 g

Miejsce na obliczenia (*nie podlegają ocenie*).

Zadanie 5 (0 – 2)

Na podstawie bilansu masy i ładunku uzupełnij schemat podanej niżej reakcji (podpunkt a) i wybierz odpowiedź poprawnie wskazującą, w jakim środowisku może przebiegać ta reakcja i jaką rolę w tej reakcji pełni chlor (podpunkt b). **Podkreśl** odpowiednie wyrażenie w nawiasie.



b) Reakcja może przebiegać w środowisku (kwasowym / obojętnym / zasadowym). Chlor w tej reakcji chemicznej jest (reduktorem / utleniaczem / reduktorem i utleniaczem).

Zadanie 6 (0 – 1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Po wprowadzeniu płytki miedzianej do wodnego roztworu siarczanu(VI) żelaza(II) nie zaobserwowano objawów reakcji chemicznej ponieważ:

- A. miedź nie redukuje kationów żelaza(II)
- B. nie dodano do roztworu kwasu siarkowego(VI)
- C. reakcja zachodzi dopiero po podgrzaniu
- D. miedź nie utlenia żelaza

Zadanie 7 (0 – 1)

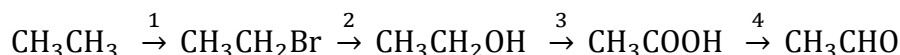
Sól kuchenna jest związkiem chemicznym o wzorze NaCl. **Wskaż odpowiedź**, która prawidłowo charakteryzuje budowę stałego NaCl.

- A. Jest to ciało stałe zbudowane z cząsteczek NaCl
- B. Jest to ciało stałe zbudowane z równej liczby atomów sodu i atomów chloru
- C. Jest to ciało stałe zbudowane z metalicznego sodu i gazowego chloru
- D. Jest to ciało stałe zbudowane z równej liczby kationów sodu i anionów chlorkowych.



Informacja do zadań 8, 9.

Przeprowadzono reakcje chemiczne, które zilustrowano schematem:



Zadanie 8 (0 – 1)

Wybierz odpowiedź w której poprawnie określono typ reakcji 1 – 4 w sposób charakterystyczny dla chemii organicznej.

	1.	2.	3.	4.
A.	addycja	utlenianie	redukcja	substytucja
B.	substytucja	redukcja	utlenianie	addycja
C.	substytucja	substytucja	utlenianie	redukcja
D.	addycja	substytucja	utlenianie	redukcja

Zadanie 9 (0 – 4)

Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, napisz równania reakcji 1 – 4.

reakcja 1.

reakcja 2.

reakcja 3.

reakcja 4.

Zadanie 10 (0 – 1)

Trzy substancje X, Y, Z w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem normalnym są gazami i posiadają prawie identyczną masę molową. Związki Y i Z są palne, ale tylko związek Y daje w reakcji spalania oprócz tlenku węgla(IV) również wodę. Tylko związek Y odbarwia wodę bromową. Gaz X występuje w atmosferze, gdzie spełnia istotną rolę. **Substancjami X, Y, i Z są:**

	X	Y	Z
A.	tlenek węgla(IV)	metanol	propen
B.	azot	eten	tlenek węgla(II)
C.	tlenek azotu(II)	propan	metanol
D.	tlenek węgla(IV)	propen	metanol

Zadanie 11 (0 – 1)

Podczas hydrolizy sacharozy otrzymano 9 kg glukozy. Ile kilogramów sacharozy poddano hydrolizie, jeśli reakcja przebiegała z wydajnością 80%?

- A. 13,68 kg B. 17,1 kg C. 18 kg D. 21,375 kg

Miejsce na obliczenia (*nie podlegają ocenie*).

Zadanie 12 (0 – 1)

Wskaż węglowodór, który posiada tylko jedną monobromopochodną.

- A. propan B. butan C. 2-metylopropan D. 2,2-dimetylopropan

Zadanie 13 (0 – 2)

Do zobojętnienia 0,092 g nasyconego kwasu monokarboksylowego użyto 20 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm³. Oblicz masę molową i napisz wzór półstrukturalny kwasu.

masa molowa kwasu, wzór półstrukturalny kwasu



Informacja do zadań 14, 15

Wzór sumaryczny badanego związku organicznego ma postać $C_4H_8O_2$. W wyniku hydrolizy tego związku w obecności kwasu siarkowego(VI) otrzymano związek A i związek B. Na związek A podziało wodorotlenkiem sodu, otrzymując sól D. Sól D w stanie stałym prażona ze stałym wodorotlenkiem sodu daje metan i pewien związek nieorganiczny należący do węglanów.

Zadanie 14 (0 – 1)

Napisz wzór półstrukturalny i podaj nazwę systematyczną badanego związku organicznego.

wzór półstrukturalny nazwa systematyczna

Zadanie 15 (0 – 3)

Napisz równania kolejnych reakcji chemicznych przeprowadzonych zgodnie z opisem w informacji wprowadzającej. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

1.

2.

3.

Zadanie 16 (0 – 1)

Oleje jadalne można przekształcić w tłuszcze stałe w reakcji:

- A. uwodornienia B. zmydlania C. hydrolizy D. utleniania

Zadanie 17 (0 – 1)

W naczyniu z wodą destylowaną rozpuszczono 0,1 mola $NaCl$, 0,1 mola $CaCl_2$, 0,1 mola $AlCl_3$ oraz 0,3 mola $AgNO_3$. Roztwór uzupełniono wodą do objętości 500 cm^3 . **Stężenie molowe** anionów chlorkowych w otrzymanym roztworze jest równe:

- A. $1,2\text{ mol/dm}^3$ B. $1,0\text{ mol/dm}^3$ C. $0,6\text{ mol/dm}^3$ D. $0,012\text{ mol/dm}^3$

Zadanie 18 (0 – 1)

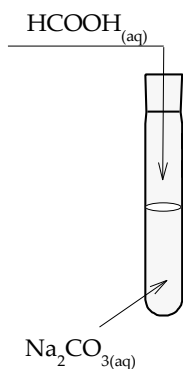
Przez wodę bromową przepuszczono mieszaninę gazowych węglowodorów o nieznanym składzie, co spowodowało odbarwienie roztworu. **Zaznacz odpowiedź, w której znajduje się najbardziej precyzyjnie sformułowany wniosek z tego doświadczenia.**

- A. W skład mieszaniny wchodzi alkeny i alkiny.
B. Mieszanina składa się tylko z alkinów.
C. W skład mieszaniny wchodzi węglowodory nienasycone, ale mogą być w niej również alkanany.
D. W skład mieszaniny wchodzi tylko eten i acetylen.

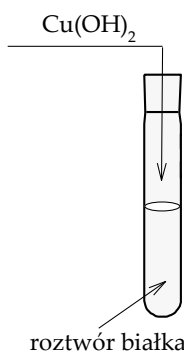


Informacja do zadań 19 – 22.

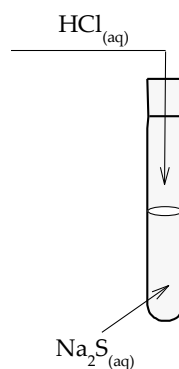
Przeprowadzono następujące doświadczenia:



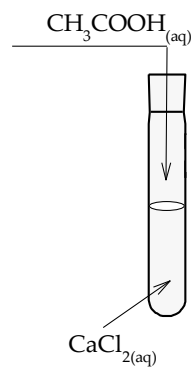
doświadczenie 1



doświadczenie 2



doświadczenie 3



doświadczenie 4

Zadanie 19 (0 – 2)

Podaj numer/numery doświadczenia/doświadczeń, w którym/których nie zaobserwowano zmian. Odpowiedź uzasadnij.

Zmian nie zaobserwowano w doświadczeniu / doświadczeniach:

Uzasadnienie:

Zadanie 20 (0 – 2)

Stosując zapis jonowy skrócony napisz równania reakcji zachodzących z wydzieleniem się gazu

a) bezwonnego, cięższego od powietrza

b) o charakterystycznym, nieprzyjemnym zapachu

Zadanie 21 (0 – 1)

Napisz, jakie zmiany zaobserwowano w doświadczeniu 2.

.....

Zadanie 22 (0 – 1)

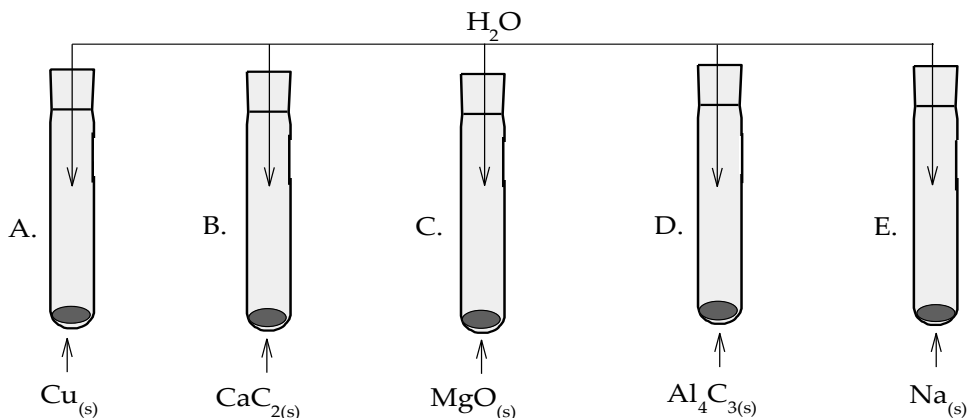
Napisz nazwę reakcji zachodzącej w doświadczeniu 2 oraz nazwę i wzór półstrukturalny wiązania chemicznego odpowiedzialnego za przebieg reakcji charakterystycznej dla białek.

nazwa reakcji; nazwa wiązania chemicznego

wzór wiązania

Zadanie 23 (0 – 3)

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano schematem:



a) Wskaż probówki, w których otrzymano gaz.

Gaz otrzymano w probówkach

b) Stosując zapis cząsteczkowy napisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

.....

Zadanie 24 (0 – 1)

Jaka jest objętość 2 moli wody w temperaturze $4^{\circ}C$ i pod normalnym ciśnieniem.

A. $55,5\text{ cm}^3$

B. $44,8\text{ dm}^3$

C. 36 cm^3

D. 2 cm^3

Zadanie 25 (0 – 3)

Dane są wzory trzech kwasów karboksylowych: $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$ oraz zestawione w poniższej tabeli wartości ich temperatury topnienia. Porównaj budowę kwasów o podanych wzorach i uzupełnij tabelę.

wzór kwasu			
charakter kwasu (nasycony, nienasycony)			
temperatura topnienia, $^{\circ}C$	70	63	16
stan skupienia w temp. $25^{\circ}C$.			

Zadanie 26

W probówkach oznaczonych literami A, B, C znajdują się klarowne, bezbarwne roztwory. Do ich przygotowania użyto kilku dobrze rozpuszczalnych w wodzie soli (temp. = 25°C). Roztwór w probówce A uzyskano rozpuszczając w wodzie mieszaninę trzech soli, roztwór w probówce B rozpuszczając mieszaninę dwóch soli, a roztwór w probówce C rozpuszczając w wodzie jedną sól. Niepełny skład poszczególnych roztworów, uwzględniający aniony pochodzące z dysocjacji poszczególnych soli, opisano na poniższym schemacie.

probówka A



roztwór zawiera:
aniony: SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-}
i kationy metalu X

probówka B



roztwór zawiera:
aniony: SO_4^{2-} , Cl^-
i kationy metalu Y

probówka C



roztwór zawiera:
aniony Cl^-
i kationy metalu Z

Metalami X, Y, i Z, których kationy znajdują się w probówkach są (wymienione w przypadkowej kolejności): **magnez, bar, potas**.

Zadanie 26.1 (0 – 1)

Ustal, jakie kationy (jakich metali i o jakim ładunku) znajdują się w poszczególnych probówkach – **zapisz ich wzory**.

kationy metalu X: kationy metalu Y: kationy metalu Z:

Zadanie 26.2 (0 – 1)

Stężenie molowe jonów chlorkowych w roztworze znajdującym się w probówce C wynosi $0,1 \text{ mol/dm}^3$. Napisz, ile wynosi stężenie molowe kationów metalu Z w tym roztworze.

Stężenie molowe kationów metalu Z wynosi:

Zadanie 26.3 (0 – 1)

Do próbki roztworu pobranego z jednej z probówek (A, B lub C) wprowadzono roztwór fenoloftaleiny. Próbka roztworu zabarwiła się na malinowo. **Wskaż probówkę (A, B, C) z której pobrano próbkę, oraz napisz w formie jonowej skróconej równanie** procesu decydującego o odczynie wodnego roztworu w tej probówce.

Oznaczenie probówki:

Równanie reakcji:

Zadanie 26.4 (0 – 2)

Stężenie molowe kationów metalu X w próbówce A wynosi $0,6 \text{ mol/dm}^3$, a objętość znajdującego się tam roztworu to 10 cm^3 . Mieszanka trzech soli, której użyto do sporządzenia roztworu w tej próbówce zawierała jednakowe liczby moli poszczególnych soli. Oblicz masę anionów siarczanowych(VI) w próbówce A.

Masa anionów siarczanowych(VI) wynosiła:

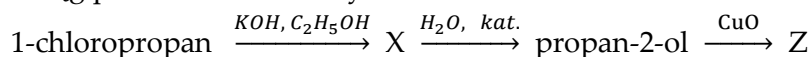
Zadanie 26.5 (0 – 1)

Do próbki roztworu pobranego z jednej z probówek (A, B, C) wprowadzono **jeden** z roztworów: $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$, $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}_{(\text{aq})}$. W próbówce nie zaobserwowano żadnych zmian świadczących o zajściu reakcji chemicznych, pomimo zastosowania w doświadczeniu roztworów o takich stężeniach, które spowodowałyby wytrącenie osadów nie tylko oznaczonych w tabeli rozpuszczalności literą N (substancje nierozpuszczalne), ale także literą T (substancje trudno rozpuszczalne). **Ustal, do której próbki i który roztwór wprowadzono.** Podkreśl odpowiednie wyrażenia w nawiasie.

Roztwór ($\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ / $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$ / $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}_{(\text{aq})}$) wprowadzono do próbki pobranej z probówki (A / B / C).

Zadanie 27 (0 – 4)

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych.



a) **Określ typ przemiany** (addycja, eliminacja, substytucja) której ulega 1-chloropropan, oraz podaj nazwę systematyczną związku Z.

typ przemiany:; nazwa systematyczna związku Z:

b) Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) związków organicznych, napisz równania kolejnych reakcji chemicznych.

1.

2.

3.

Zadanie 28 (0 – 3)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące właściwości białek, wpisując w odpowiedniej formie gramatycznej określenia wybrane spośród niżej podanych:

**denaturacja, wysolenie, właściwy, koloidalny, zawiesina, jonowe,
kowalencyjne spolaryzowane, hydratacja, dysocjacja, odwracalny, nieodwracalny**

1. Białko jaja kurzego rozpuszcza się w wodzie tworząc roztwór Każda cząsteczka białka w roztworze posiada płaszcz wodny zwany otoczką solwatacyjną. Solwatacja białka jest możliwa ze względu na obecność grup hydroksylowych, karboksylowych i aminowych w łańcuchach bocznych aminokwasów. W grupach tych występują wiązania
2. Otoczkę solwatacyjną białek można zniszczyć przez dodanie do roztworu soli, np. NaCl, której jony są silniej solwatowane. Widoczne jest wtedy wytrącenie białka z roztworu, zwane Proces ten jest
3. Pod wpływem wysokiej temperatury, soli metali ciężkich, stężonych kwasów i stężonych zasad białka wytrącają się w sposób Zjawisko to nosi nazwę

Zadanie 29 (0 – 2)

W czterech probówkach zawierających wodny roztwór białka jaja kurzego i oznaczonych numerami (I – IV) przeprowadzono doświadczenia, których przebieg opisano w następujący sposób:

- I. Wprowadzono roztwór etanianu (octanu) ołowiu(II).
- II. Wprowadzono stężony roztwór K_2SO_4 .
- III. Wprowadzono stężony roztwór HNO_3 .
- IV. Wprowadzono świeżo sporządzoną zawiesinę $Cu(OH)_2$.

Zaobserwowano, że we wszystkich probówkach zaszły zmiany. **Podaj nazwy procesów** zachodzących w probówkach I – IV.

numer próbówki	I.	II.	III.	IV.
nazwa procesu				

Zadanie 30 (0 – 1)

Poniżej przedstawiono opis właściwości dwóch cukrów wielkocząsteczkowych X i Y. Na podstawie analizy tego opisu **zidentyfikuj cukry X i Y i zapisz ich nazwy.**

Cukier X jest białą, bezpostaciową substancją bez smaku i zapachu, nierozpuszczalną w zimnej wodzie. W gorącej wodzie tworzy roztwór koloidalny, zwany kleikiem, ulegający żelowaniu po ochłodzeniu. Zjawisko to wykorzystuje się do wyrobu kisielei i budyniów. Cukry X i Y nie są cukrami redukującymi. Cukier Y jest substancją o budowie włóknistej, nierozpuszczalną w wodzie zimnej i w wodzie gorącej, a nawet w rozpuszczalnikach organicznych. Cukier ten nie jest trawiony przez człowieka ponieważ nie posiada on odpowiednich enzymów, w przeciwieństwie do zwierząt przeżuwających.

cukier X to: cukier Y to :

Zadanie 31 (0 –1)

Spośród związków chemicznych, których wzory przedstawiono poniżej, wybierz te, które dysocjują na jony pod wpływem wody. **Podkreśl wzory wybranych związków.**



BRUDNOPIS

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIĄSTKÓW

1																	18
¹ H 1,01 Wodór	2											13	14	15	16	17	² He 4,00 Hel
³ Li 6,94 Lit	⁴ Be 9,01 Beryl											⁵ B 10,81 Bor	⁶ C 12,01 Węgiel	⁷ N 14,01 Azot	⁸ O 16,00 Tlen	⁹ F 19,00 Fluor	¹⁰ Ne 20,18 Neon
¹¹ Na 23,00 Sód	¹² Mg 24,31 Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 26,98 Glin	¹⁴ Si 28,08 Krzem	¹⁵ P 30,97 Fosfor	¹⁶ S 32,07 Siarka	¹⁷ Cl 35,45 Chlor	¹⁸ Ar 39,95 Argon
¹⁹ K 39,01 Potas	²⁰ Ca 40,08 Wapń	²¹ Sc 44,96 Skand	²² Ti 47,88 Tytan	²³ V 50,94 Wanad	²⁴ Cr 52,00 Chrom	²⁵ Mn 54,94 Mangan	²⁶ Fe 55,85 Żelazo	²⁷ Co 58,93 Kobalt	²⁸ Ni 58,69 Nikiel	²⁹ Cu 63,55 Miedź	³⁰ Zn 65,39 Cynk	³¹ Ga 69,72 Gal	³² Ge 72,61 German	³³ As 74,92 Arsen	³⁴ Se 78,96 Selen	³⁵ Br 79,90 Brom	³⁶ Kr 83,80 Krypton
³⁷ Rb 85,47 Rubid	³⁸ Sr 87,62 Stront	³⁹ Y 88,91 Itr	⁴⁰ Zr 91,22 Cyrkon	⁴¹ Nb 92,91 Niob	⁴² Mo 95,94 Molibden	⁴³ Tc 97,91 Technet	⁴⁴ Ru 101,1 Ruten	⁴⁵ Rh 102,9 Rod	⁴⁶ Pd 106,42 Pallad	⁴⁷ Ag 107,87 Srebro	⁴⁸ Cd 112,41 Kadm	⁴⁹ In 114,82 Ind	⁵⁰ Sn 118,71 Cyna	⁵¹ Sb 121,76 Antymon	⁵² Te 127,60 Tellur	⁵³ I 126,90 Jod	⁵⁴ Xe 131,29 Ksenon
⁵⁵ Cs 132,9 Cez	⁵⁶ Ba 137,3 Bar	⁵⁷ La* 139,9 Lantan	⁷² Hf 148,5 Hafn	⁷³ Ta 180,9 Tantal	⁷⁴ W 183,8 Wolfram	⁷⁵ Re 186,2 Ren	⁷⁶ Os 190,2 Osm	⁷⁷ Ir 192,2 Iryd	⁷⁸ Pt 195,08 Platyna	⁷⁹ Au 196,97 Złoto	⁸⁰ Hg 200,59 Rtęć	⁸¹ Tl 204,38 Tal	⁸² Pb 207,20 Ołów	⁸³ Bi 208,98 Bizmut	⁸⁴ Po 208,98 Polon	⁸⁵ At 209,99 Astat	⁸⁶ Rn 222,02 Radon
⁸⁷ Fr 223,02 Frans	⁸⁸ Ra 226,03 Rad	⁸⁹ Ac** 227,03 Aktyn	¹⁰⁴ Rf 261,11 Rutherford.	¹⁰⁵ Db 263,11 Dubn	¹⁰⁶ Sg 265,12 Seaborg	¹⁰⁷ Bh 264,10 Bohr	¹⁰⁸ Hs 269,10 Has	¹⁰⁹ Mt 268,10 Meitner	¹¹⁰ Ds 281,10 Darms.	¹¹¹ Rg Roent.							

Tabela rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli.

	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻	r	r	r	n	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Cl ⁻	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
Br ⁻	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
S ²⁻	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO ₃ ²⁻	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO ₄ ²⁻	r	r	r	r	n	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO ₃ ⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO ₄ ³⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO ₃ ²⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO ₃ ²⁻	r	r	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

r - substancja dobrze rozpuszczalna

s - substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)

n - substancja praktycznie nierozpuszczalna

o - substancja w roztworze wodnym nie istnieje

SZEREG AKTYWNOŚCI METALI

K/K⁺, | Na/Na⁺, | Ca/Ca²⁺, | Mg/Mg²⁺, | Al/Al³⁺, | Zn/Zn²⁺ | Fe/Fe²⁺, | Ni/Ni²⁺ | Pb/Pb²⁺, | H₂/2H⁺, | Cu, | Ag