

.....									
	Kod ucznia								
			-			-			
	Dzień			Miesiąc			Rok		
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 12 stron i zawiera 30 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 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 jedna może być prawdziwa, jedna fałszywa lub może być zmienna liczba odpowiedzi poprawnych.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

90 minut

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

70 punktów.

Pracuj samodzielnie.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1 (2 pkt)

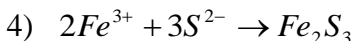
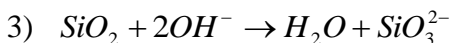
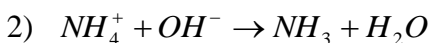
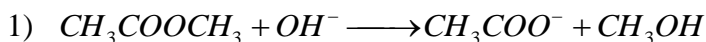
Rozpuszczalność chlorku baru $BaCl_2$ w temperaturze $20^\circ C$ wynosi 44,7 g w 100 g wody. Przygotowano 250 g nasyconego roztworu $BaCl_2$ w temperaturze $20^\circ C$. **Oblicz liczbę moli jonów chlorkowych w tak przygotowanym roztworze $BaCl_2$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

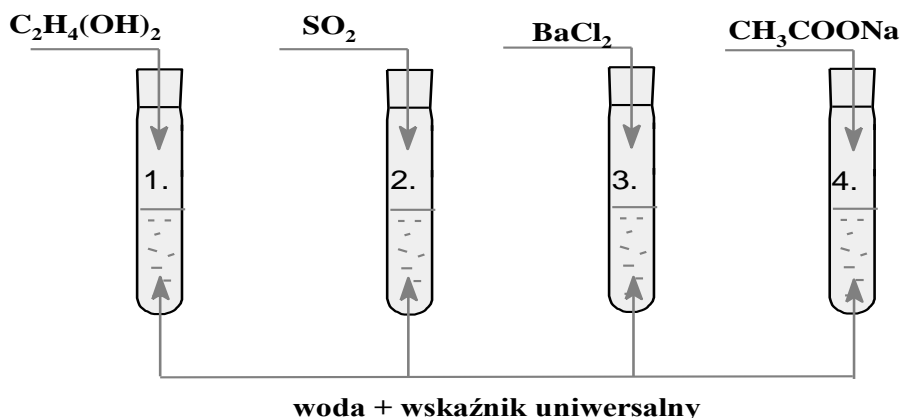
Zadanie 2 (4 pkt)

Reakcje chemiczne przebiegające w wodnych roztworach elektrolitów można przedstawić za pomocą równań jonowych skróconych. **Napisz cząsteczkowe równania reakcji chemicznych, za pomocą których dokonasz przemian przedstawionych podanymi równaniami jonowymi skróconymi:**



Zadanie 3 (1 pkt)

Wykonano doświadczenie, w którym otrzymano bezbarwne roztwory różnych substancji organicznych i nieorganicznych. Jego schemat przedstawiono poniżej.



Zapisz numery probówek, w których wartość pH roztworów jest największa i najmniejsza.

Najwyższe pH ma roztwór oznaczony cyfrą, a najniższe pH roztwór oznaczony cyfrą

Zadanie 4 (2 pkt)

Stosując zapis jonowy skrócony napisz równania reakcji chemicznych uzasadniających odczyn wskazanych przez siebie roztworów.

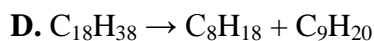
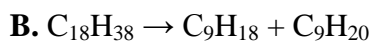
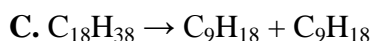
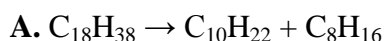
Probówka nr, równanie reakcji:

Probówka nr, równanie reakcji:

Zadanie 5 (1 pkt)

Ilość benzyny otrzymywanej w procesie destylacji ropy naftowej nie wystarcza na zaspokojenie zwiększających się oczekiwań rynku paliwowego. Zapotrzebowanie na pozostałe produkty destylacji jest mniejsze, stąd w celu zwiększenia produkcji benzyny przetwarza się wyższe frakcje zawierające węglowodory o długich łańcuchach węglowych. Jednym z procesów jest kraking. Polega on na reakcji rozkładu wyższych alkanów w obecności odpowiednich katalizatorów. Powstaje wówczas mieszanina węglowodórów o krótszych łańcuchach.

Wskaż poprawnie zapisane równanie reakcji krakingu, której poddano węglowodór o wzorze $C_{18}H_{38}$, wiedząc, że produkty tej reakcji chemicznej mają identyczną liczbę atomów węgla w cząsteczce. Zaznacz nazwy produktów.



a. nonen, nonen

b. dekan, okten

c. nonen, nonan

d. okten, nonan

Zadanie 6 (2 pkt)

Biodiesel to biopaliwo (przetworzony chemicznie olej roślinny, np. rzepakowy) do silników wysokoprzężnych (Diesla). Biodieslem nazywamy zarówno estry metylowe kwasów tłuszczowych (FAME - czysty biodiesel), jak i mieszanki paliwowe z olejem napędowym w celu otrzymania paliwa zapewniającego lepsze warunki pracy silnika. Podczas procesu produkcji zachodzi jednoczesna hydroliza tłuszczu i estryfikacja kwasów tłuszczowych metanolem. Proces ten można przedstawić za pomocą ogólnych schematów równań reakcji chemicznych. (w schemacie nie zostały uwzględnione współczynniki stechiometryczne).

A: $H_2O + \text{tłuszcz} \rightarrow \text{kwas\y\ tłuszczo\we} + \text{glicerol}$

B: $\text{kwas\y\ tłuszczo\we} + \text{metanol} \rightarrow \text{biodiesel} + H_2O$

Zakładając, że jedynym składnikiem oleju rzepakowego jest trioleinian glicerolu napisz równania reakcji chemicznych opisanych w tekście.

Równanie reakcji A:

Równanie reakcji B:

Zadanie 7 (1 pkt)

Benzynę syntetyczną można otrzymać z gazu syntezowego w wyniku katalitycznego uwodornienia tlenku węgla(II). Proces przebiega pod ciśnieniem $p = 2 - 3 \text{ MPa}$, w temperaturze $200 \text{ }^\circ\text{C}$ oraz w obecności katalizatora. Oprócz węglowodorów produktem reakcji jest para wodna.

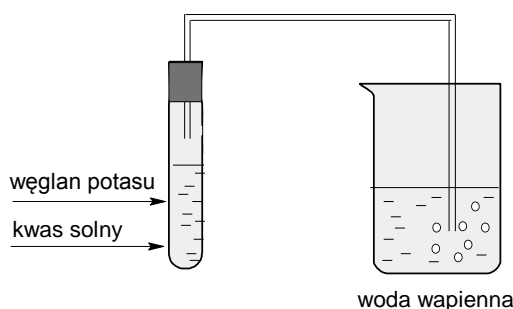
Na podstawie: J. Sobczak, K. M. Pazdro, Z. Sobkowska, *Słownik Szkolny. Chemia*, Warszawa 1993

Stosując wzór sumaryczny związku organicznego, napisz równanie reakcji otrzymywania heptanu opisaną metodą.

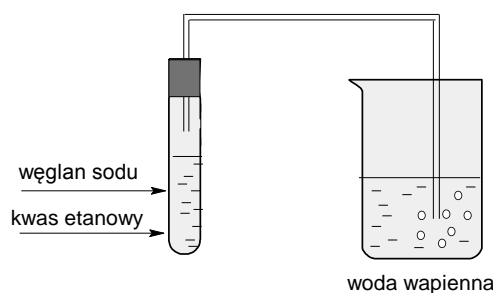
Zadanie 8 (4 pkt)

Na zajęciach kółka chemicznego uczniowie przeprowadzili doświadczenia, których celem było porównanie mocy kwasów organicznych i mocy kwasów nieorganicznych. W obu probówkach i obu zlewkach zaobserwowano identyczne objawy reakcji chemicznych.

Doświadczenie A



Doświadczenie B



a) **Napisz, co zaobserwowano w probówkach i co zaobserwowano w zlewkach?**

W probówkach zaobserwowano

W zlewkach zaobserwowano

b) **Podając nazwy kwasów: *etanowy, solny i węglowy* uszereguj je według wzrastającej mocy.**

c) **Stosując zapis jonowy skrócony napisz równania reakcji chemicznych w probówce w doświadczeniu B oraz w zlewce w doświadczeniu A.**

równanie reakcji chemicznej zachodzącej w probówce doświadczenia B

równanie reakcji chemicznej zachodzącej w zlewce doświadczenia A

Zadanie 9 (1 pkt)

Wskaż poprawne uzupełnienie zdania opisującego pewną własność atomu argonu.

Masa protonów w atomie argonu stanowi całej masy jego atomu.

A. 45%

B. 55%

C. 60%

D. 100%

Zadanie 10 (4 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne podanych związków organicznych. Określ, do jakiej grupy związków organicznych zaliczysz wskazane substancje. Grupy związków wybierz ze zbioru:

alkany, alkeny, alkohole, aminy, sole, estry, ketony, kwasy karboksylowe, cukry,

<u>metanian wapnia</u>	<u>etano-1,2-diamina</u>	<u>metanian metylu</u>	<u>butanon</u>
Grupa związków organicznych:	Grupa związków organicznych:	Grupa związków organicznych:	Grupa związków organicznych:

Zadanie 11 (2 pkt)

W reakcji 26 g tlenku metalu X, zawierającego 25,8% tlenu, z 20 g tlenku pewnego niemetalu Y, zawierającego 56,3% tlenu, powstaje sól. Jest ona jedynym produktem tego procesu.

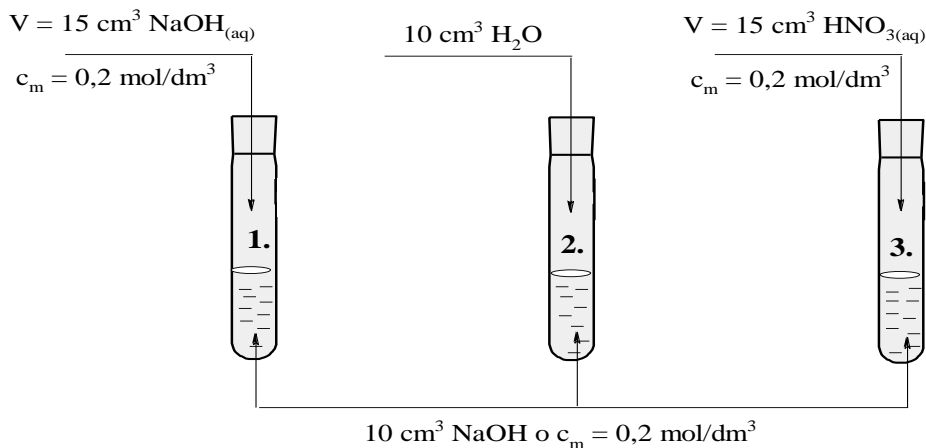
Oblicz zawartość procentową tlenu (w procentach masowych) w soli, która powstanie w tej reakcji.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12 (2 pkt)

Wykonano doświadczenie, którego schemat przedstawiono poniżej:



a) Oceń, jak zmieni się pH roztworów w probówkach 1, 2 i 3 używając wyrażeń:
nie zmieni się, obniży się, wzrośnie.

Ocena zmiany pH roztworów: probówka 1

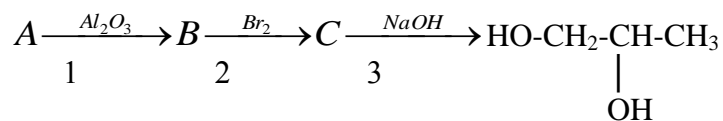
probówka 2, probówka 3

b) uzupełnij tabelę, wpisując oszacowaną wartość pH roztworów po wprowadzeniu podanych cieczy, używając oznaczeń: $pH = 7$, $pH > 7$, $pH < 7$.

	probówka 1	probówka 2	probówka 3
oszacowane pH			

Zadanie 13 (3 pkt)

Przeprowadzono szereg reakcji chemicznych z udziałem prostych związków organicznych. Schemat tych przemian zilustrowano następująco:



a) Stosując wzory półstrukturalne substancji organicznych, napisz równania kolejnych reakcji chemicznych oznaczonych cyframi 1 – 3.

1.

2.

3.

Zadanie 14 (2 pkt)

Przygotowano wodne roztwory trzech soli: chlorku amonu, siarczku sodu i bromku wapnia. **Podaj wzory sumaryczne soli, których roztwory wodne mają odczyn inny niż obojętny. Podaj odczyn tych soli i napisz w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji chemicznych.**

Wzór soli	Odczyn	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej
.....		
.....		

Zadanie 15 (1 pkt)

Na skutek następujących po sobie przemianach promieniotwórczych z jądra ^{223}Ra powstało jądro ^{215}At . **Podaj, ile cząstek α i ile cząstek β^- zostało wypromieniowanych w trakcie opisanych przemian.**

Liczba wyemitowanych cząstek α , liczba wyemitowanych cząstek β^-

Zadanie 16 (1 pkt)

Wodny roztwór kwasu HR zawiera 0,4 mola jonów wodorowych i 3,6 mola niezdisocjowanych cząstek kwasu. **Podaj wartość stopnia dysocjacji tego kwasu.**

A. 10%

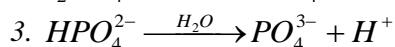
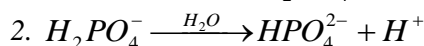
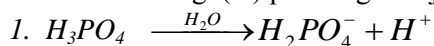
B. 11,1%

C. 12,5%

D. 100%

Zadanie 17 (1 pkt)

W roztworze wodnym dysocjacja kwasu ortofosforowego(V) przebiega trójetapowo:



Napisz wzór jonu, którego stężenie w wodnym roztworze H_3PO_4 jest największe i najmniejsze.

Jon, którego stężenie jest największe, jon, którego stężenie jest najmniejsze

Zadanie 18 (3 pkt)

Na 60 g węglanu pewnego metalu, występującego na drugim stopniu utlenienia podziałano kwasem solnym. Po zakończeniu reakcji przebiegającej ze 100% wydajnością otrzymano tlenek węgla(IV), którego objętość w warunkach normalnych wynosiła 16 dm³. **Posługując się wzorami ogólnymi soli, napisz równanie opisanej reakcji i na podstawie obliczeń podaj nazwę lub symbol metalu wchodzącego w skład węglanu.**

Równanie reakcji

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 19 (4 pkt)

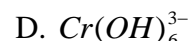
W 1 dm³ wody o temperaturze 20⁰C można rozpuścić maksymalnie 1164,8 dm³ amoniaku NH₃ (odmierzonego w warunkach normalnych). Otrzymany roztwór ma gęstość równą 0,95 g/cm³. **Oblicz stężenie procentowe i molowe otrzymanej wody amoniakalnej. Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20 (1 pkt)

Oblicz stopnie utlenienia chromu w następujących cząsteczkach i jonach:



A.

B.

C.

D.

Zadanie 21 (3 pkt)

Aldehydy i ketony można otrzymać w reakcji odwodornienia (dehydrogenacji) odpowiednich alkoholi. Reakcje te przebiegają w wysokiej temperaturze i przy użyciu katalizatora.

a) **Napisz równania reakcji otrzymywania butanal i butanonu z odpowiednich alkoholi, opisaną wyżej metodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.**

Równanie reakcji otrzymywania butanal:

.....
Równanie reakcji otrzymywania butanonu:

b) **Wskaż poprawne zakończenie zdania.**

Butanon i butanal są homologami, izomerami. *(wykreśl zbędne wyrażenie)*

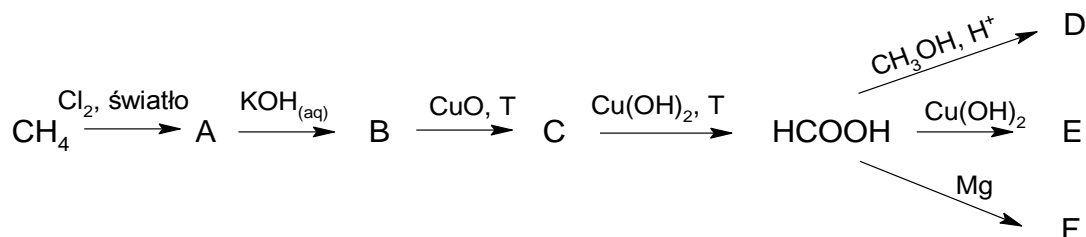
Zadanie 22 (1 pkt)

Chcąc udowodnić, że niektóre substancje powodują denaturację białek, należy do roztworu białka dodać:

- A. glicerol B. chlorek sodu C. wodorotlenek magnezu D. chlorek rtęci(II)

Zadanie 23 (7 pkt)

Przeprowadzono szereg reakcji chemicznych z udziałem związków organicznych. **Napisz równania kolejnych reakcji, posługując się wzorami półstrukturalnymi związków organicznych.**



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Zadanie 24 (1 pkt)

Aminy, podobnie jak wszystkie związki organiczne, ulegają spalaniu. Jednym z produktów spalania całkowitego amin jest azot (N₂). **Napisz równanie spalania całkowitego metyloaminy (CH₃NH₂)**

.....

Zadanie 25 (3 pkt)

Jedną z najbardziej toksycznych substancji chemicznych jest tlenek arsenu(III), znany jako arsenik. Jak czytamy w starych księgach szwajcarskich i niemieckich arsenoterapia poprawia stan skóry. Skóra staje się grubsza, pulchniejsza, jędrniejsza. Następuje szybszy wzrost włosów i paznokci oraz przyspieszona regeneracja skóry. Arsenoterapia wykorzystywana była do leczenia niedokrwistości, osłabienia psychofizycznego, wychudzenia, kiły, duru powrotnego, śpiączki afrykańskiej i białaczek. Obecnie arsenik nie jest stosowany w leczeniu, bowiem dawki lecznicze są bliskie dawkom śmiertelnym. Już 100-200 mg arsenu zabija człowieka.

Przeprowadzono reakcję arsenu ze stężonym kwasem azotowym(V). Uzupełnij współczynniki stechiometryczne tej reakcji stosując metodę bilansu elektronowego. Podaj nazwy systematyczne substancji, która jest utleniaczem i substancji, która jest reduktorem.



Bilans elektronowy:

utleniacz, reduktor

Zadanie 26 (1 pkt)

W czterech probówkach znajdują się: **glicerol, kwas etanowy, metanol i metanal**. Przeprowadzono szereg reakcji chemicznych z udziałem świeżo sporządzonego wodorotlenku miedzi(II). Zbadano zachowanie się podanych substancji w reakcjach prowadzonych w temperaturze pokojowej i podczas ich ogrzewania. Do eksperymentu użyto również metalicznego sodu oraz papierka uniwersalnego. Obserwacje zapisano następująco:

- substancje z probówki II i IV reagują z Cu(OH)₂ tworząc klarowne roztwory – szafirowy w probówce II i niebieski w probówce IV,
- substancja z probówki I reaguje z Cu(OH)₂ tworząc po ogrzaniu osad barwy pomarańczowo - czerwonej, substancja z probówki III nie reaguje z Cu(OH)₂ w żadnych warunkach,
- substancje z probówek II, III i IV reagują z sodem, w reakcji wydziela się wodór,
- substancja z probówki IV barwi papierki uniwersalny na kolor czerwony.

Na podstawie podanych informacji zidentyfikuj zawartość probówek I – IV. Uzupełnij tabelę wpisując ich nazwy systematyczne lub wzory półstrukturalne.

nr probówki	I	II	III	IV
substancja				

Zadanie 27 (2 pkt)

a) Wskaż grupę funkcyjną, która nie występuje w cukrach.

- A. hydroksylowa B. karbonylowa C. karboksylowa D. aldehydowa

b) Wskaż związki zawierające w cząsteczce co najmniej dwie różne grupy funkcyjne.

- A. metyloamina B. aceton C. kwas aminoetanowy D. glukoza

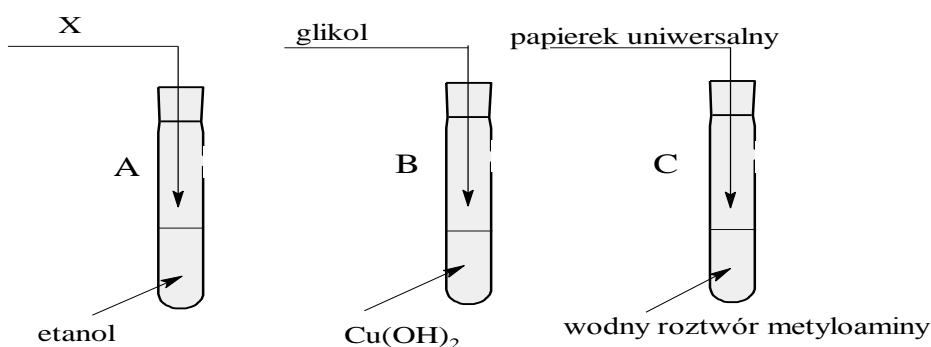
Zadanie 28 (4 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne oraz podaj nazwy systematyczne związków organicznych zawierających 3 atomy węgla w cząsteczce i należących do następujących grup związków organicznych: alkohole II - rzędowe, aminy, kwasy karboksylowe, estry.

	alkohol II - rzędowy	amina	kwasy karboksylowe	ester
wzór półstrukturalny				
nazwa systematyczna				

Zadanie 29 (5 pkt)

a) Dokonaj analizy trzech schematycznych rysunków przedstawiających trzy doświadczenia i uzupełnij brakujące informacje. Wskaż substancję X oraz sformułuj w tabeli obserwacje.



Wzór lub symbol substancji X: NaOH, HCl, Na, NaCl, (zakreśl właściwą substancję)

Probówka	Obserwacje
A	Wydziela się bezbarwny, palny gaz
B	
C	

b) Posługując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równanie reakcji chemicznej przebiegającej w probówce A.

c) Napisz w formie jonowej równanie reakcji uzasadniające odczyn roztworu wodnego metyloaminy.

Zadanie 30 (1 pkt)

W wyniku całkowitej hydrolizy białek powstają:

- A. polipeptydy
- B. mieszanina aminokwasów
- C. amoniak i kwasy karboksylowe
- D. sole amonowe kwasów karboksylowych

BRUDNOPIS

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIASTKÓW

1										18																									
1 ¹H 1,01 wodór		2										13 ⁵B 10,81 Bor		14 ⁶C 12,01 Węgiel		15 ⁷N 14,01 Azot		16 ⁸O 16,00 Tlen		17 ⁹F 19,00 Fluor		²He 4,00 Hel													
³Li 6,94 Lit		⁴Be 9,01 Beryl		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		¹⁰Ne 20,18 Neon											
¹¹Na 23,00 Sód		¹²Mg 24,31 Magnez		²¹Sc 44,96 Skand		²²Ti 47,88 Tytan		²³V 50,94 Wanad		²⁴Cr 52,00 Chrom		²⁵Mn 54,94 Mangan		²⁶Fe 55,85 Żelazo		²⁷Co 58,93 Kobalt		²⁸Ni 58,69 Nikiel		²⁹Cu 63,55 Miedź		³⁰Zn 63,39 Cynk		³¹Ga 69,72 Gal		³²Ge 72,61 German		³³As 74,92 Arsen		³⁴Se 78,96 Selen		³⁵Br 79,90 Brom		³⁶Kr 83,80 Krypton	
³⁷Rb 85,47 Rubid		³⁸Sr 87,62 Stront		³⁹Y 88,91 Itr		⁴⁰Zr 91,22 Cyrkon		⁴¹Nb 92,91 Niob		⁴²Mo 95,94 Molibden		⁴³Tc 97,91 Technet		⁴⁴Ru 101,1 Ruten		⁴⁵Rh 102,9 Rod		⁴⁶Pd 106,42 Pallad		⁴⁷Ag 107,87 Srebro		⁴⁸Cd 112,41 Kadm		⁴⁹In 114,82 Ind		⁵⁰Sn 118,71 Cyna		⁵¹Sb 121,76 Antymon		⁵²Te 127,60 Tellur		⁵³I 126,90 Jod		⁵⁴Xe 131,29 Ksenon	
⁵⁵Cs 132,9 Cez		⁵⁶Ba 137,3 Bar		⁵⁷La* 139,9 Lantan		⁷²Hf 148,5 Hafn		⁷³Ta 180,9 Tantal		⁷⁴W 183,8 Wolfram		⁷⁵Re 186,2 Ren		⁷⁶Os 190,2 Osm		⁷⁷Ir 192,2 Iryd		⁷⁸Pt 195,08 Platyna		⁷⁹Au 196,97 Złoto		⁸⁰Hg 200,59 Rtęć		⁸¹Tl 204,38 Tal		⁸²Pb 207,20 Ołów		⁸³Bi 208,98 Bizmut		⁸⁴Po 208,98 Polon		⁸⁵At 209,99 Astat		⁸⁶Rn 222,02 Radon	
⁸⁷Fr 223,0 2 Frans		⁸⁸Ra 226,03 Rad		⁸⁹Ac** 227,03 Aktyn		¹⁰⁴Rf 261,11 Rutherford.		¹⁰⁵Db 263,11 Dubn		¹⁰⁶Sg 265,12 Seaborg		¹⁰⁷Bh 264,10 Bohr		¹⁰⁸Hs 269,10 Has		¹⁰⁹Mt 268,10 Meitner		¹¹⁰Ds 281,10 Darms.		¹¹¹Rg 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	s	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
S²⁻	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO₃²⁻	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO₄²⁻	r	r	r	r	s	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO₃⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO₄³⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO₃²⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO₃²⁻	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

x - związek nie istnieje