

.....										
	<b>Kod ucznia</b>									
			-			-				
	<b>Dzień</b>		<b>Miesiąc</b>			<b>Rok</b>				
pieczętka WKK		<b>DATA URODZENIA UCZNI</b>								

# PRZEDMIOTOWY 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 28 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 cztery odpowiedzi, z których tylko jedna jest poprawna. Wybierz ją i wpisz znak X zaznaczając odpowiednią literę w teście.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

**90 minut**

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

**60 punktów.**

*Pracuj samodzielnie.*

*Życzymy powodzenia!*

**Zadanie 1 (0 - 3)**

Dany jest zbiór nuklidów: **A** -  $^{32}_{16}X$ , **B** -  $^{16}_8X$ , **C** -  $^{30}_{14}X$ , **D** -  $^{34}_{16}X$ , **E** -  $^{31}_{15}X$ , **F** -  $^{36}_{16}X$ , **G** -  $^{36}_{17}X$ . **Posługując się literami A, B, C, D, E, F, G wskaż:**

- a) wszystkie nuklidy zawierające taką samą liczbę neutronów: .....
- b) wszystkie nuklidy o takiej samej liczbie masowej .....
- c) nuklidy będące izotopami: .....

**Zadanie 2 (0 - 2)**

Na podstawie układu okresowego pierwiastków, podaj symbole i nazwy pierwiastków chemicznych spełniających podane niżej warunki.

- Pierwiastek leży w czwartym okresie i trzynastej grupie.
- Atom tego pierwiastka leży w pierwszej grupie układu okresowego i ma jedną powłokę elektronową więcej niż atom potasu.
- Atom tego pierwiastka ma 15 elektronów więcej niż atom litu.
- Atom tego pierwiastka leży w trzecim okresie i ma 6 elektronów walencyjnych.
- Dwudodatni jon tego pierwiastka ma 18 elektronów.

Numer opisu	1.	2.	3.	4.	5.
symbol pierwiastka					
nazwa pierwiastka					

**Zadanie 3 (0 - 2)**

Suma protonów i neutronów w jądrze atomu pewnego pierwiastka jest równa 80. Neutrony stanowią 56,25% wszystkich nukleonów.

**Oblicz liczbę atomową tego pierwiastka, a następnie podaj liczbę elektronów walencyjnych i liczbę powłok elektronowych w atomie tego pierwiastka.**

Obliczenia:

liczba atomowa....., liczba powłok elektronowych ... .., liczba elektronów walencyjnych .....

**Zadanie 4 (0 - 1)**

Woda występuje w trzech stanach skupienia: stałym, ciekłym i gazowym. W przyrodzie obserwujemy nieustające przemiany z jednego stanu skupienia w drugi.

**Zakreśl nazwę procesu opisującego przejście pary wodnej w szron.**

*krystalizacja, sublimacja, resublimacja, rekrytalizacja*

**Zadanie 5 (0 - 1)**

Masa atomu pewnego pierwiastka chemicznego wyrażona w gramach wynosi  $4,48 \cdot 10^{-23}$  g.

**Podkreśl masę atomową tego pierwiastka.**

A. 13 u

B. 24 u

C. 27 u

D. 31 u

 **Zadanie 6** (0 – 2)

Naturalny magnez zawiera 80% izotopu  $^{24}_{12}\text{Mg}$ , 10% izotopu  $^{25}_{12}\text{Mg}$  i 10% izotopu  $^{26}_{12}\text{Mg}$ . Oblicz, ile neutronów znajduje się w 200 atomach naturalnego magnezu.

Odp. ....

 **Zadanie 7** (0 – 4)

Napisz równania reakcji analizy, syntezy, wymiany, utleniania i redukcji wybierając substraty spośród podanych niżej pierwiastków i związków chemicznych:

*siarka, wodór, tlen, tlenek rtęci(II), tlenek miedzi(II), tlenek węgla(IV), woda, węgiel, magnez*

**Uwaga! Dany odczynnik możesz użyć tylko jeden raz!**

1. reakcja syntezy .....
2. reakcja wymiany .....
3. reakcja utleniania i redukcji .....
4. reakcja analizy .....

 **Zadanie 8** (0 – 2)

*Podczas awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu, w 1986 roku do atmosfery przedostał się radioaktywny izotop jodu – 131 oraz radioaktywny izotop cezu – 137. Izotopy te ulegają naturalnej przemianie promieniotwórczej  $\beta^-$  przechodząc w trwałe atomy innych pierwiastków.*

**a) zapisz równanie opisanej przemiany promieniotwórczej jodu - 131.**

.....  
*Szybkość rozpadu promieniotwórczego określana jest za pomocą czasu połowicznego zaniku  $\tau_{1/2}$ . Jest to czas, po którym w badanej próbce pozostaje połowa masy radioizotopu. Czas ten dla izotopu cezu - 137 wynosi 30 lat.*

**b) zakładając, że do atmosfery przedostało się 0,256 mg cezu – 137, oblicz masę tego izotopu, jaka pozostanie w atmosferze po upływie 120 lat.**

Odpowiedź: .....

**Zadanie 9 (0 – 2)**

Parlament Europejski w swojej dyrektywie, rekomenduje wycofanie się z korzystania z termometrów rtęciowych w celach medycznych. Powodem tego zalecenia jest fakt, że pary metalicznej rtęci są silnie trujące. Przypadkowo rozlana rtęć np. z uszkodzonego termometru powinna być szybko zneutralizowana przez zasypanie jej sproszkowaną siarką. Powstaje wówczas siarczek rtęci(II).

**Napisz równanie reakcji, która zachodzi podczas tego procesu, a następnie oblicz, czy 2 g siarki wystarczy do zneutralizowania 0,5 cm<sup>3</sup> rtęci ( $\rho_{\text{Hg}} = 13,546 \text{ g/cm}^3$ ). Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.**

Odpowiedź: .....

**Informacja do zadań 10, 11**

W poniższej tabeli zebrano niektóre właściwości wybranych związków organicznych. Związki te ukryto pod literami A, B, C, D, E, F.

	temperatura topnienia [°C]	temperatura wrzenia [°C]	rozpuszczalność w wodzie [g/100g wody] w temp. 20°C	odczyn wodnego roztworu	dotatkowe informacje
<b>A.</b>	-114	78,3	nieograniczona	obojętny	x
<b>B.</b>	265	x	nieograniczona	zasadowy	pieni się w wodzie
<b>C.</b>	16,6	118	nieograniczona	kwasowy	x
<b>D.</b>	-182	-161,5	nierozpuszczalny	x	x
<b>E.</b>	-84,8	102,3	58	x	owocowy zapach
<b>F.</b>	18,2	x	nieograniczona	obojętny	stosowany do produkcji dynamitu

**Zadanie 10 (0 – 3)**

Analizując dane zawarte w tabeli zidentyfikuj substancje A, B, C, D, E, F wybierając je z zestawu podanego poniżej:

etan, etanol, kwas etanowy, butanian metylu, etanian potasu, glukoza, propan-1,2,3- triol (glicerol), stearynian sodu

- A. .... D. ....
- B. .... E. ....
- C. .... F. ....

**Zadanie 11 (0 – 4)**

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

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

<u>etanian potasu</u>	<u>etan</u>	<u>butanian metylu</u>	<u>propan-1,2,3-triol</u>
Grupa związków organicznych: .....	Grupa związków organicznych: .....	Grupa związków organicznych: .....	Grupa związków organicznych: .....

 **Zadanie 12** (0 – 2)

Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych napisz równania jednej reakcji otrzymania propanianu etylu i jednej reakcji otrzymania propanianu sodu mając do dyspozycji kwas propanowy, etanol oraz odczynniki nieorganiczne: sól, tlenek sodu, stężony kwas siarkowy(VI). W reakcji estryfikacji uwzględnij warunki przeprowadzania reakcji.

.....

.....

 **Zadanie 13** (0 – 3)

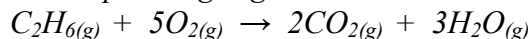
W życiu codziennym stosuje się wiele związków organicznych, między innymi: *ocet, mydło, sacharozę*. Związki te w **roztworach wodnych** wykazują odczyn zasadowy, obojętny i kwasowy oraz mają zatem różne wartości pH.

Uzupełnij tabelę wpisując w odpowiednie miejsca: odczyn wodnego roztworu danej substancji, barwę wskaźnika uniwersalnego w wodnym roztworze danej substancji oraz wartość pH, wybierając ze zbioru: pH = 3, pH = 7, pH = 10,

Produkt:	mydło	sacharoza	ocet
Odczyn wodnego roztworu:			
Barwa wskaźnika uniwersalnego w roztworze wodnym:			
Wartość pH:			

 **Zadanie 14** (0 – 2)

Reakcja spalania całkowitego etanu przebiega zgodnie z równaniem:



Przedstaw interpretację ilościową powyższego równania, uzupełniając wolne miejsca w tabeli.

nazwa reagenta	etan	tlen	tlenek węgla(IV)	woda <sub>(g)</sub>
liczna moli	2 mole	.....	4 mole	.....
masa	.....	320g	176 g	108g
objętość (warunki normalne)	44,8 dm <sup>3</sup>	224 dm <sup>3</sup>	.....	134,4 dm <sup>3</sup>

**Informacja do zadania 15 i 16**

Jednym ze sposobów chemicznego oczyszczania ścieków z jonów metali jest strącanie trudno rozpuszczalnych soli tych metali, a następnie sedymentacja powstałych osadów.

**Zadanie 15 (0 – 1)**

Analizując powyższy tekst, wskaż zjawisko fizyczne oraz przemianę chemiczną.

Zjawisko fizyczne .....

Przemiana chemiczna .....

**Zadanie 16 (0 – 2)**

Stwierdzono, że w pobranej próbce ścieków znajdują się kationy metali:  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ .

Korzystając z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków zaproponuj wzór sumaryczny jednej soli, której można użyć w celu usunięcia tych jonów, a następnie napisz ogólne równanie reakcji wytrącania osadu w formie jonowej skróconej, oznaczając jon metalu symbolem  $Me^{2+}$ .

Wzór soli: .....

Równanie reakcji: .....

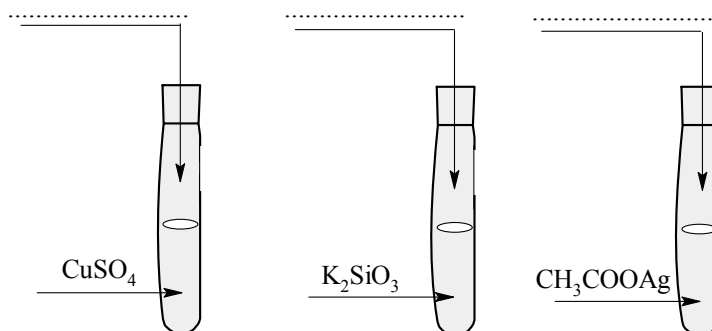
**Zadanie 17 (0 – 3)**

Porównaj podane ilości tej samej substancji chemicznej wyrażone w różny sposób, wstawiając znaki =, <, >.

a)	$6,02 \cdot 10^{20}$ cząsteczek $N_2$	.....	20 mg cząsteczek $N_2$
b)	$5600 \text{ cm}^3$ cząsteczek $CH_4$	.....	0,25 mola cząsteczek $CH_4$
c)	$3,01 \cdot 10^{23}$ cząsteczek $C_2H_5OH$	.....	1,5 mola cząsteczek $C_2H_5OH$
d)	25 g cząsteczek $C_2H_6$	.....	$11,2 \text{ dm}^3$ cząsteczek $C_2H_6$

**Zadanie 18 (0 – 1)**

Uczniowie przeprowadzili doświadczenie, którego celem było **otrzymanie osadów** we wszystkich trzech probówkach. Schemat doświadczenia zilustrowano następująco:



Uzupełnij schemat tego doświadczenia wpisując w miejsce kropek substancje wybrane spośród podanych:  $HCl_{(aq)}$ ,  $NaOH_{(aq)}$ ,  $NaCl_{(aq)}$ ,  $NaNO_3_{(aq)}$ . **Daną substancję możesz użyć tylko jeden raz.**

**Zadanie 19** (0 – 2)

Oblicz wzór estru  $R^1COOR^2 = C_nH_{2n+1}COOC_xH_{2x+1}$  o zapachu banana wiedząc, że jego grupa alkilowa  $R^1$  pochodząca z kwasu stanowi 12,93% masy molowej tego estru równej 116 g/mol

Odpowiedź: .....

**Zadanie 20** (0 – 2)

Kuba chcąc sprawdzić, czy kupiona smycz jest wykonana z prawdziwej skóry, postanowił wykonać proste doświadczenie. Na wewnętrznej, niewidocznej stronie smyczy umieścił kroplę pewnego kwasu. Wiedział, że naturalna skóra zawiera białko, dzięki czemu możliwa będzie identyfikacja.

a) Jakiego kwasu powinien użyć Kuba do swojego doświadczenia? Podaj jego wzór sumaryczny oraz nazwę.

wzór kwasu ....., nazwa kwasu .....

b) Jeśli skóra była prawdziwa, to po dodaniu kwasu na powierzchni smyczy zachodzi reakcja (podkreśl poprawną nazwę):

*biuretowa, dysocjacji, koagulacji, denaturacji, ksantoproteinowa, wysalania*

**Zadanie 21** (0 – 2)

Oblicz objętość wody jaką należy dolać do 20 cm<sup>3</sup> roztworu HCOOH o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup>, aby otrzymać roztwór tego kwasu o stężeniu 0,2 mol/dm<sup>3</sup>.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 22** (0 – 2)

Oceń poprawność poniższych informacji dotyczących zastosowania kwasów karboksylowych i estrów. Jeśli uznasz, że informacja jest poprawna – zakreśl literę P, jeśli fałszywa – literę F.

1. Sole sodowe kwasów karboksylowych to mydła.	P	F
2. Ocet jest 10% roztworem kwasu metanowego w wodzie.	P	F
3. Estry mają zastosowanie do produkcji perfum.	P	F
4. Tłuszcze to estry glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych.	P	F
5. Bezacetonowy zmywacz do paznokci zawiera głównie octan etylu.	P	F

 **Zadanie 23** (0 – 3)

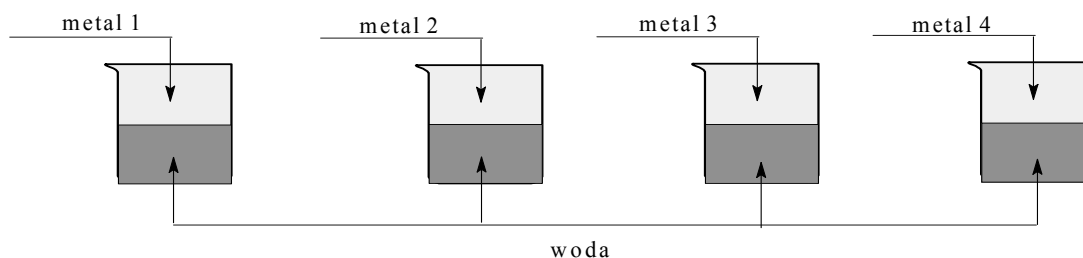
Na zajęciach koła chemicznego uczniowie wykonali dwa doświadczenia chemiczne z udziałem następujących metali: **magnez, miedź, sód, srebro**. Badano zachowanie się tych metali w wodzie i roztworze wodnym azotanu(V) srebra. Przebieg doświadczeń udokumentowano podanymi poniżej opisami. Niestety, nie są one pełne.

**Uzupełnij wnioski w każdym z doświadczeń identyfikując metale 1, 2, 3, 4. Wpisz ich symbole lub nazwy. Napisz równania zachodzących reakcji w formie cząsteczkowej.**

**Doświadczenie 1**

**Temat:** Badanie aktywności chemicznej metali.

Do naczyń zawierających **zimną wodę** wrzucono po kawałku każdego z wymienionych metali.



**Obserwacje:** W naczyniu z metalem 1 stwierdzono bardzo gwałtowne wydzielanie się bezbarwnego gazu, w pozostałych naczyniach nie zaobserwowano zmian.

**Wniosek:** Metalem 1 jest .....

Równanie reakcji: .....

**W celu dalszej identyfikacji metali ogrzano zawartość tych naczyń, w których nie zauważono objawów reakcji.**

**Obserwacje:**

Powolne wydzielanie się pęcherzyków bezbarwnego gazu w naczyniu do którego wprowadzono metal 3, w pozostałych naczyniach, nie zauważono objawów reakcji chemicznej.

**Wniosek:** Metalem 3 jest .....

Równanie reakcji: .....

**Doświadczenie 2**

Do roztworów azotanu(V) srebra zanurzono blaszki wykonane z metalu 2 i metalu 4.

**Obserwacje:** W naczyniu do którego wprowadzono **metal 2** zauważono, że roztwór przyjmuje zabarwienie niebieskie, a blaszka pokrywa się ciemnym nalotem. W naczyniu do którego wrzucono **metal 4** nie zauważono zmian.

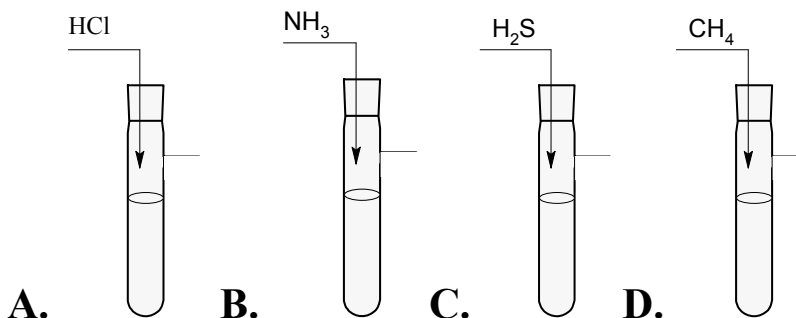
**Wniosek:** Metalem 2 jest ....., zaś metalem 4 jest .....

Równanie reakcji: .....



**Zadanie 24** (0 – 1)

Do probówek zawierających wodę wprowadzono gazy będące wodorkami chloru, azotu i siarki i węgla. Do każdej z nich wprowadzono **papierek uniwersalny**. Doświadczenie zilustrowano rysunkiem:



Uzupełnij poniższe zdania tak, aby otrzymać informację prawdziwą.

Roztwór o odczynie zasadowym otrzymano w probówce ..... W probówce ..... roztwór ma odczyn obojętny. W probówkach A i C papierek zmienił zabarwienie na kolor .....

**Zadanie 25** (0 – 2)

Pewien gaz, związek chemiczny siarki i tlenu, charakteryzuje się ostrym, duszącym zapachem i bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie.

- a) Oblicz masę molową tego związku, wiedząc, że 2,24g tego gazu, w warunkach normalnych, zajmuje objętość 783 cm<sup>3</sup>.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 26** (0– 2)

Uczeń przygotował krótką charakterystykę azotu. **Podkreśl wszystkie błędne informacje.**

Azot jest jednym z najważniejszych składników powietrza. Jego zawartość w powietrzu wynosi 21% objętościowych. Jest gazem o barwie brunatnej. Jest bezwonny i mało aktywny chemicznie. Leży w 15 grupie i 1 okresie układu okresowego pierwiastków. W jądrze atomu azotu znajduje się 7 protonów. Posiada 5 elektronów walencyjnych. Z tlenem tworzy mieszaninę wybuchową. Słabo rozpuszcza się w wodzie. W tlenkach może przyjmować maksymalną wartościowość równą VI. Jedyne jego wodorek o symbolu chemicznym NH<sub>3</sub> łatwo rozpuszcza się w wodzie, tworząc roztwór o odczynie kwasowym. Jest składnikiem białek roślinnych i zwierzęcych.

 **Zadanie 27** (0– 3)

W chemii żywności bardzo ważną rolę odgrywają reakcje fermentacji alkoholowej, octowej, mlekowej i propionowej.

Napisz równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej oraz uzupełnij równanie reakcji fermentacji mlekowej wiedząc, że jedynym substratem jest pewien cukier prosty.

- a) fermentacja alkoholowa .....
- b) fermentacja octowa .....
- c) fermentacja mlekowa .....  $\rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

Kwas mlekowy, który otrzymuje się w **reakcji fermentacji mlekowej** pod wpływem bakterii ulega tzw. fermentacji propionowej. Fermentację tą wykorzystuje się podczas produkcji serów dojrzewających.

W reakcji tej produktami są kwas propanowy i kwas etanowy w stosunku molowym 2 :1 oraz tlenek węgla(IV) i woda. Wydzielający się w czasie fermentacji tlenek węgla(IV) odpowiedzialny jest za dużą ilość „dziur” w serze.

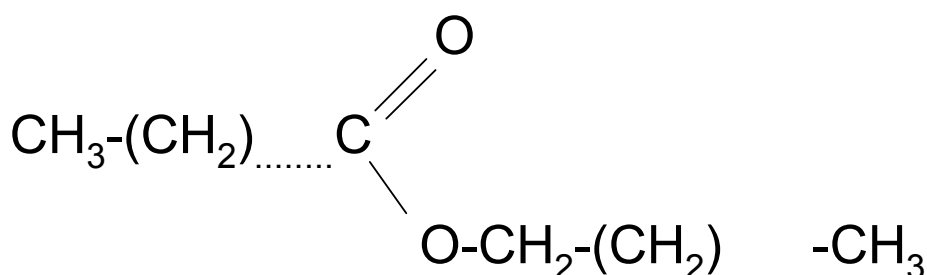
Uzupełnij równanie reakcji fermentacji propionowej.

- d) ....  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} \rightarrow 2 \dots + \dots + \dots + \dots \text{H}_2\text{O}$

 **Zadanie 28** (0– 1)

Do estrów zaliczamy także woski. Są to estry kwasów nonokarboksylowych i alkoholi nonohydroksylowych o długich łańcuchach węglowych. Olbrot to wosk uzyskiwany z kaszalota. Jest to cenny surowiec dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego. Jego nazwa systematyczna to palmitynian cetylu. Grupa węglowodorowa pochodząca od nasyconego alkoholu w swojej cząsteczce ma tyle atomów węgla, ile protonów znajduje się w jądrze atomu galu. .

Na podstawie analizy tekstu wpisz w miejsce kropek odpowiednie liczby, uzupełniając wzór półstrukturalny palmitynianu cetylu.



# **BRUDNOPIS**

## FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIASTKÓW

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 63,39 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 <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>	r	r	r	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Cl <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
Br <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
S <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	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