

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

III ETAP WOJEWÓDZKI

15 LUTEGO 2018 r.



Uczennico/Uczniu:

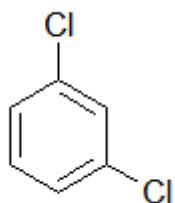
1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **90** minut.
2. Pisz długopisem/piórem - dozwolony czarny lub niebieski kolor tuszu.
3. Nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i zaznacz/napisz inną odpowiedź.
4. Pisz czytelnie i zamieszczaj odpowiedzi w miejscu do tego przeznaczonym.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

Życzymy powodzenia!

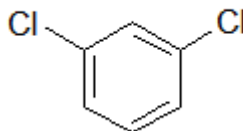
Maksymalna liczba punktów	40	100%
Uzyskana liczba punktów		%
Podpis Przewodniczącej/-ego		

Zadanie 1. (1 pkt)

Poniżej podano wzory związków organicznych:



I.



II.

Wskaż zdanie prawdziwe:

- A. Związki opisane wzorami I i II są względem siebie izomerami.
- B. Związki opisane wzorami I i II są alkanami.
- C. Związki opisane wzorami I i II są względem siebie homologami.
- D. Wzory I i II opisują ten sam związek.

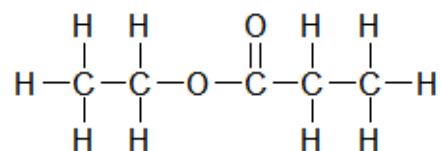
Zadanie 2. (1 pkt)

Produktem addycji HCl do 2-metylopent-2-enu realizowanej w środowisku o odczynie kwasowym (H_2SO_4) jest:

- A. 2-metylo-2-chloropentan
- B. 2-chloro-2-metylopentan
- C. 4-chloro-4-metylopentan
- D. 4-metylo-4-chloropentan

Zadanie 3. (1 pkt)

Związek organiczny o podanym poniżej wzorze strukturalnym ma nazwę systematyczną:



- A. propanian etylu
- B. etanian propylu
- C. pentan-2-ol
- D. pentan-3-ol

Zadanie 4. (1 pkt)

Bakterie odgrywają istotną rolę w przemianie materii oraz obiegu pierwiastków w przyrodzie. Rozkład związków organicznych zawierających pierwiastki: C, H, N, O, S, P przez drobnoustroje w obecności tlenu nazywa się rozkładem aerobowym, a bez udziału tlenu rozkładem anaerobowym. W zależności od przeprowadzonego rozkładu produktami końcowymi mogą być m. in.: CH_4 , NH_3 , CO_2 , NH_4^+ , H_2O , NO_3^- , H_2S , SO_4^{2-} oraz PH_3 .

Na podstawie: G. W. van Loon, S. J. Duffy, *Environmental Chemistry: A Global Perspective 2/e*, Oxford University Press, 2007

Spośród poniższych odpowiedzi wskaż tę, która zawiera wyłącznie produkty beztlenowego(anaerobowego) rozkładu materii organicznej:

- A. PH_3 , H_2S , NH_4^+ , NH_3 ;
- B. CH_4 , NH_3 , SO_4^{2-} , NH_4^+ ;
- C. CO_2 , H_2O , NO_3^- , PH_3 ;
- D. H_2S , SO_4^{2-} , CH_4 , NH_3 ;

Zadanie 5. (1 pkt)

Wskaż odpowiedź (A-D) odpowiadającą jednemu z izotopów pierwiastka, którego wodne roztwory rozpuszczalnych soli barwią płomień palnika na kolor różowofioletowy.

Odpowiedź	Liczba		
	Protonów	neutronów	Elektronów
A	29	35	29
B	19	20	19
C	17	20	17
D	11	12	11

Zadanie 6. (1 pkt)

Spośród poniższych wzorów substancji chemicznych wskaż tę, która ma najwyższą temperaturę wrzenia.

- A. $\text{C}_5\text{H}_{12(\text{c})}$
- B. $\text{NH}_{3(\text{aq})}$
- C. $\text{H}_2\text{O}_{(\text{c})}$
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{c})}$

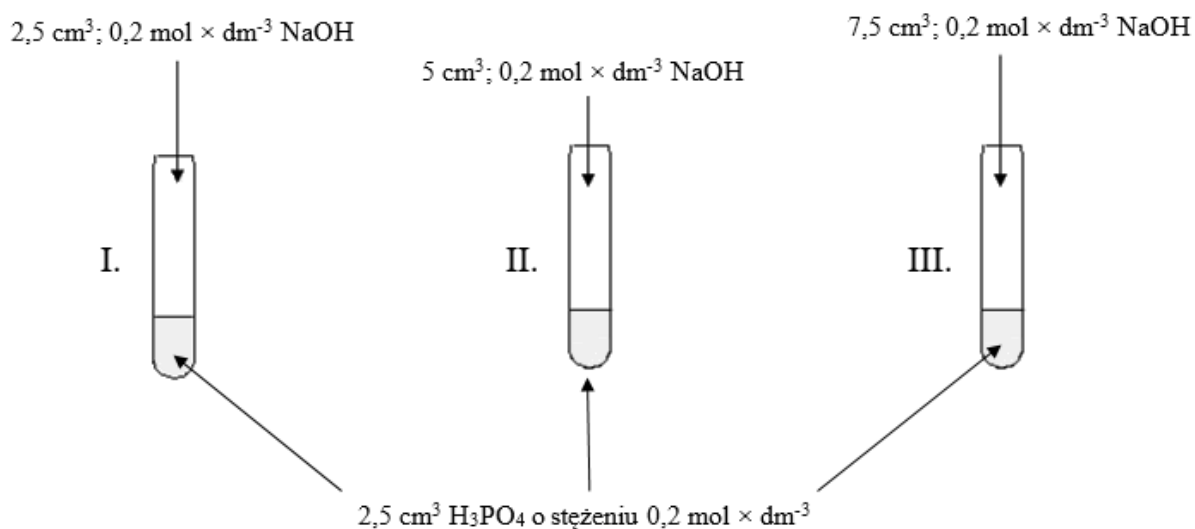
Zadanie 7. (1 pkt)

Alotropia to zjawisko:

- A. Występowania różnych pierwiastków posiadających te same właściwości fizyczne i chemiczne.
- B. Występowania tych samych pierwiastków różniących się liczbą neutronów w jądrze.
- C. Występowania różnych pierwiastków o tej samej masie atomowej.
- D. Występowania tego samego pierwiastka w formach różniących się właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Zadanie 8. (1 pkt)

Przeprowadzono trzy doświadczenia opisane poniższym schematem.



Wodorosole otrzymano w doświadczeniu numer:

- A. I. i III.
- B. II. i III.
- C. I. i II.
- D. I., II. i III.

Zadanie 9. (1 pkt)

Wskaż zdanie prawdziwe:

- A. W czystym powietrzu(tzw. suchym powietrzu) występuje para wodna.
- B. Woda krzepnie w temperaturze 4°C.
- C. Tlen w związkach chemicznych przyjmuje wyłącznie stopień utlenienia –II.
- D. Jednym z produktów reakcji roztworu glukozy ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II) przeprowadzonej w podwyższonej temperaturze jest pomarańczowe ciało stałe.

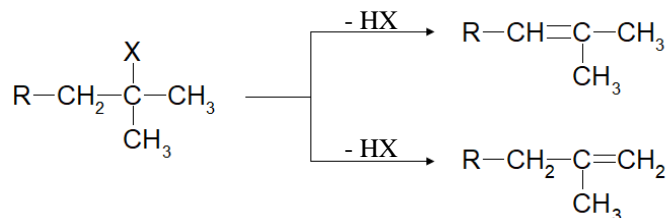
Zadanie 10. (1 pkt)

Spośród poniżej wymienionych pierwiastków wskaż ten, który może występować w związkach chemicznych na – IV stopniu utlenienia.

- A. Azot
- B. Węgiel
- C. Siarka
- D. Bar

Zadanie 11. (2 pkt)

Jedną z metod otrzymywania alkenów jest eliminacja HX z odpowiednich halogenoalkanów. Główny produkt reakcji powstaje zgodnie z regułą Zajcewa jednak możliwe jest również otrzymanie niewielkich ilości produktu ubocznego powstającego niezgodnie z regułą Zajcewa.



- a) Podaj wzór półstrukturalny(grupowy) głównego produktu eliminacji HBr z 2-bromo-2-metylopentanu.

- b) Podaj nazwę systematyczną ubocznego produktu eliminacji HBr z 2-bromo-2-metylopentanu.

.....

Zadanie 12. (1 pkt)

Kwas deoksyrybonukleinowy zwany potocznie DNA zbudowany jest z czterech rodzajów nukleotydów, w skład których wchodzi zasady organiczne: adenina(skrót: A), guanina(skrót: G), cytozyna(skrót: C) oraz tymina(skrót: T). Pojedyncza cząsteczka DNA zbudowana jest z dwóch łańcuchów(nici), splecionych ze sobą w podwójną spiralę. Reszty tyminy(T) jednej nici połączone są tylko z resztami adeniny(A) drugiej nici, a reszty cytozyny(C), z resztami guaniny(G).

Na podstawie: Encyklopedia szkolna. Chemia, Zielona Sowa, 2006.

Zakładając, że fragment cząsteczki DNA jednej z nici zawiera podane zasady w następującej kolejności:

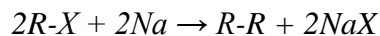
GGTCATAGAT

Podaj oznaczenia literowe sekwencji zasad będących w drugiej, komplementarnej nici.

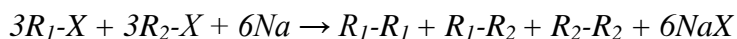
.....

Zadanie 13. (2 pkt)

Reakcja Wurtza(synteza Wurtza) to jedna z laboratoryjnych metod otrzymywania alkanów. Polega na działaniu metalicznym sodem na odpowiednie halogenki alkilowe(halogenoalkany). Syntezę tę stosuje się najczęściej do otrzymywania symetrycznych węglowodorów o parzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce. Zachodzi wówczas reakcja rodnikowa opisana równaniem:



Działając sodem na mieszaninę dwóch różnych halogenoalkanów otrzymuje się zawsze mieszaninę trzech różnych węglowodorów zgodnie z równaniem:



Na podstawie: Encyklopedia szkolna. Chemia, Zielona Sowa, Kraków 2006

W naczyniu reakcyjnym zmieszano 1 mol chlorometanu i 1 mol chloroetanu, a następnie wrzucono nadmiar metalicznego sodu. Podaj wzory półstrukturalne(grupowe) oraz nazwy systematyczne wszystkich produktów organicznych, które mogą powstać podczas zachodzącej reakcji.

Zadanie 14. (1 pkt)

Glukoza to monosacharyd(cukier prosty) o wzorze sumarycznym $C_6H_{12}O_6$ zaliczany do aldoheksoz. Glukoza jest białym, drobnokrystalicznym ciałem stałym dobrze rozpuszczalnym w wodzie.

Na podstawie: R. Hassa, J. Mrzigod, J. Nowakowski, *Podręczny słownik chemiczny*, 2004

Narysuj cząsteczkę glukozy(izomer L lub D) w projekcji Fishera.

Estry to związki organiczne szeroko rozpowszechnione w przyrodzie. Z chemicznego punktu widzenia są to produkty reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi lub tlenowymi kwasami nieorganicznymi prowadzonej w podwyższonej temperaturze i katalizowanej kwasem siarkowym(VI). Estry kwasów karboksylowych są na ogół trudno rozpuszczalne w wodzie jednak dodatek odrobiny kwasu lub zasady powoduje ich reakcję rozkładu(hydrolizę) do odpowiednich produktów. Estry odznaczają się przyjemnymi zapachami kwiatów lub owoców dlatego często stosuje się je w przemyśle kosmetycznym i spożywczym.

Na podstawie: W. Danikiewicz, *Chemia. Związki organiczne*, Oficyna wydawnicza Krzysztof Pazdro, 2003

W poniższej tabeli wymieniono kilka nazw estrów i towarzyszące im zapachy.

<i>Nazwa estru</i>	<i>Zapach</i>
Metanian propylu	Śliwkowy
Etanian propylu	Gruszkowy
Etanian butylu	Jabłkowy
Etanian pentylu	Bananowy
Butanian butylu	Ananasowy

Zadanie 15. (2 pkt)

Korzystając z informacji do zadania zaprojektuj doświadczenie, w którym otrzymasz ester o charakterystycznym jabłkowym zapachu. W tym celu narysuj schemat doświadczenia uwzględniający warunki przeprowadzenia reakcji i niezbędne odczynniki chemiczne.

Schemat doświadczenia uwzględniającego odczynniki i warunki przebiegu reakcji:

Zadanie 16. (1 pkt)

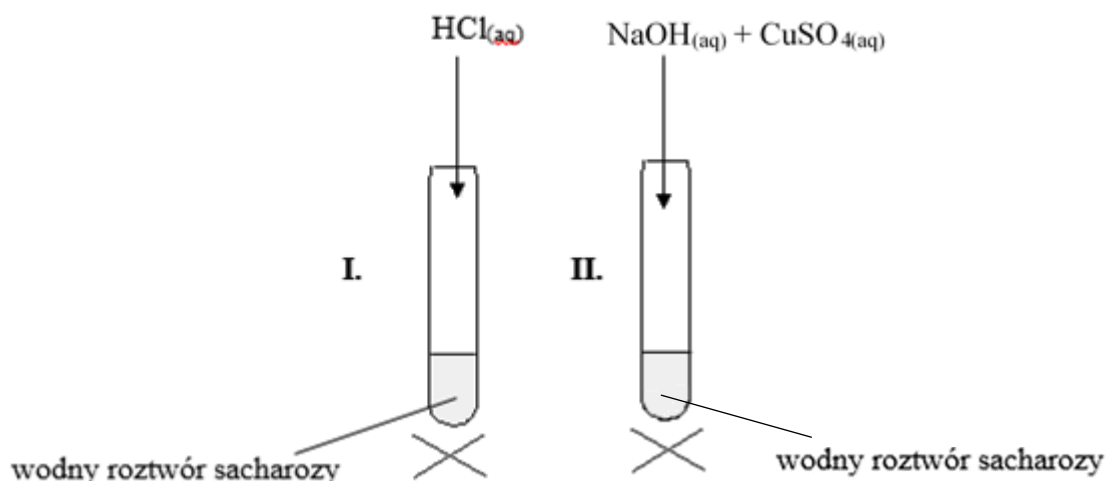
Używając wzorów półstrukturalnych(grupowych) zapisz równanie reakcji estru o charakterystycznym śliwkowym zapachu z wodorotlenkiem potasu.

.....
Zadanie 17. (3 pkt)

Sacharoza to disacharyd(dwucukier) zbudowany z dwóch cukrów redukujących połączonych wiązaniem O-glikozydowym. Sacharoza jest białym, drobnokrystalicznym ciałem stałym dobrze rozpuszczalnym w wodzie.

Na podstawie: R. Hassa, J. Mrzigod, J. Nowakowski, *Podręczny słownik chemiczny*, 2004

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie opisane poniższym schematem:



- a) Podaj cząsteczkowe(sumaryczne) równanie reakcji zachodzącej podczas etapu I przedstawionego doświadczenia.

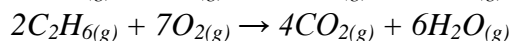
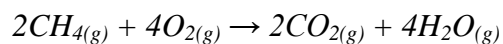
.....

- b) Sformułuj dwie różne obserwacje(na początku oraz po dłuższym czasie ogrzewania roztworu) towarzyszące przebiegowi etapu II opisanego doświadczenia

I.	<p>.....</p> <p>.....</p>
II.	<p>.....</p> <p>.....</p>

Zadanie 18. (3 pkt)

Metan i etan to bezbarwne i bezwonne gazy należące do szeregu homologicznego alkanów. W zależności od ilości dostępnego tlenu ulegają różnym reakcjom spalania. Poniżej przedstawiono równania reakcji całkowitego spalania metanu i etanu, w których gazowymi produktami są tlenek węgla(IV) i woda.



Na podstawie: W. Danikiewicz, *Chemia. Związki organiczne*, Oficyna wydawnicza Krzysztof Pazdro, 2003

Mieszaninę metanu i etanu zajmującą w warunkach normalnych ($T=0^{\circ}C$, $p=1013hPa$) $1,2 dm^3$ spalono całkowicie otrzymując $1,9 dm^3$ tlenku węgla(IV) odcierzonego w temperaturze $20^{\circ}C$ pod tym samym ciśnieniem. Oblicz zawartość procentową(% objętościowy) metanu w wyjściowej mieszaninie gazów.

UWAGA:

Obliczenia prowadź z dokładnością do trzech miejsc po przecinku, a wynik końcowy podaj w zaokrągleniu do liczb całkowitych.

$$\text{Stała gazowa, } R=83,14 hPa \times dm^3 \times mol^{-1} \times K^{-1}$$

Zadanie 19. (3 pkt)

Mangan należy do pierwiastków słabo rozpowszechnionych w przyrodzie. Ze względu na swoje położenie w układzie okresowym, strukturę i właściwości chemiczne tworzy związki, w których występuje na różnych stopniach utlenienia. Najważniejszym minerałem manganu jest braunsztyt, MnO_2 – brunatne ciało stałe o charakterze amfoterycznym. Wodne roztwory soli manganu(VII) tzw. manganiany(VII) mają barwę fioletową, a jony manganianowe(VII), MnO_4^- , w zależności od środowiska(kwasowe, obojętne, zasadowe,) w obecności reduktora (np. Na_2SO_3) przekształcają się odpowiednio w związki manganu II(Mn^{2+}), manganu IV(MnO_2) lub manganu VI(MnO_4^{2-}).

Na podstawie: A. Czerwiński, A. Czerwińska, M. Jelińska-Kazimierzczuk, K. Kuśmierczyk, *Chemia. Podręcznik*, WSiP, 2002

Napisz jonowe skrócone równanie reakcji wodnego roztworu manganianu(VII) potasu z wodnym roztworem siarczanu(IV) sodu w środowisku obojętnym, którego produktem jest między innymi tlenek manganu(IV). Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego zapisując odpowiednie równania reakcji utlenienia i redukcji.

a) Równanie reakcji utlenienia:

.....

b) Równanie reakcji redukcji:

.....

c) Jonowe skrócone równanie reakcji:

.....

Zadanie 20. (1 pkt)

Fluoroapatyt to minerał o wzorze $CaF_2 \cdot 3Ca_3(PO_4)_2$ występujący w praktycznie każdej skale magmowej. Śladowe ilości fluoroapatytu można znaleźć również w ludzkich zębach wystawionych na działanie jonów fluorkowych np. pochodzących ze stosowania pasty do zębów zawierającej fluor. Minerał ten stosuje się między innymi w produkcji nawozów sztucznych jako podstawowe źródło fosforu, a w reakcji z wodnym roztworem kwasu siarkowego(VI) tworzy gips krystaliczny(siarczan(VI) – woda 1/2) oraz kwas tlenowy i beztlenowy.

Na podstawie: *Fluorapatite*, Wikipedia. The Free Encyclopedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Fluorapatite>

Podaj cząsteczkowe równanie reakcji fluoroapatytu z wodnym roztworem kwasu siarkowego(VI)

Zadanie 21. (3 pkt)

W poniższej tabeli wymieniono kilka wskaźników kwasowo zasadowych wraz z ich barwami w odpowiednich środowiskach oraz zakresem pH zmiany barwy.

Wskaźnik	Barwa wskaźnika		Zakres pH zmiany barwy wskaźnika
	poniżej wartości pH z zakresu zmiany barwy	powyżej wartości pH z zakresu zmiany barwy	
Czerwień metylowa	czerwona	żółta	4,5 – 6,2
Czerwień fenolowa	żółta	czerwona	6,6 – 8,0
Błękit tymolowy	czerwona	żółta	1,2 – 2,8
Błękit bromotymolowy	żółta	niebieska	6,0 – 7,6

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa, 2003

Uzupełnij poniższą tabelę wpisując odczyn substancji (kwasowy, obojętny, zasadowy) oraz odpowiednią barwę(kolor) podanego wskaźnika jaką przyjmie on w wodnych roztworach wymienionych substancji o stężeniu $0,1 \text{ mol} \times \text{dm}^{-3}$.

Wzór związku	Barwa wskaźnika		Odczyn roztworu
	Czerwień metylowa	Błękit bromotymolowy	
K_2CO_3			
HNO_3			
NaCl			

Zadanie 22. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono stosunki mas wybranych nuklidów.

$$\frac{^{151}\text{Eu}}{^{133}\text{Cs}} = 1,136$$

$$\frac{^{133}\text{Cs}}{^{127}\text{I}} = 1,047$$

$$\frac{^{127}\text{I}}{^{12}\text{C}} = 10,575$$

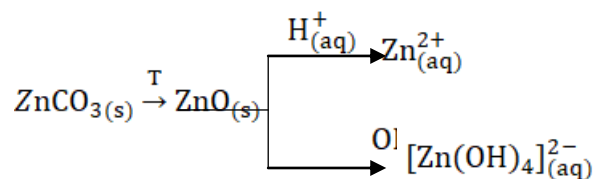
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa, 2003

Wiedząc, że masa atomowa izotopu ^{12}C wynosi 12,000u oblicz masę atomową nuklidu ^{151}Eu . Obliczenia oraz wynik podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miejsce na rozwiązanie:

Zadanie 23. (2 pkt)

Przeprowadzono ciąg reakcji opisanych poniższym schematem:



- a) Podaj jonowe skrócone równanie reakcji tlenku cynku z roztworem mocnej zasady.

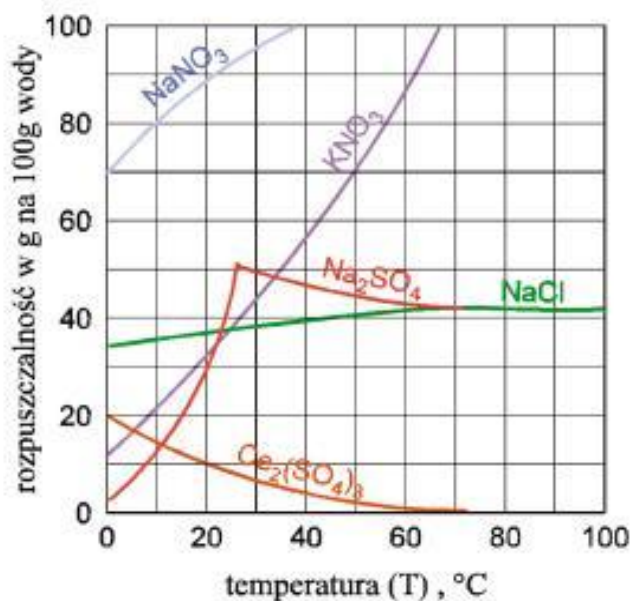
.....

- b) Określ charakter chemiczny tlenku cynku.

.....

Informacja do zadania 24 – 25

Poniżej przedstawiono wykres rozpuszczalności soli w zależności od temperatury.



Źródło: J.Banaś, W. Solarski, *e-chemia. Podstawy*, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, http://zasoby1.open.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia

Zadanie 24. (1 pkt)

Podaj nazwę systematyczną soli mającą największą rozpuszczalność w temperaturze 20°C.

.....

Zadanie 25. (3 pkt)

Przygotowano 150g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temperaturze 50°C, a następnie ochłodzono go do temperatury 30°C.

Oblicz masę soli użytej do sporządzenia 150g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temp. 50°C, a następnie masę substancji jaka wytrąci się w roztworze po chłodzeniu go do temp. 30°C.

Masa soli użytej do przygotowania nasyconego roztworu wynosiła.....

Masa wytrąconej soli po ochłodzeniu roztworu wyniosła.....

Brudnopis

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

masy atomowe pierwiastków podano w atomowych jednostkach masy [u] (dolna liczba, wydrukowana większą czcionką pod symbolem w krótkiej pierwiastka)

${}^1_1\text{H}$ 1																	${}^4_2\text{He}$ 4
${}^7_3\text{Li}$ 7	${}^9_4\text{Be}$ 9											${}^{11}_5\text{B}$ 11	${}^{12}_6\text{C}$ 12	${}^{14}_7\text{N}$ 14	${}^{16}_8\text{O}$ 16	${}^{19}_9\text{F}$ 19	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ 20
${}^{23}_{11}\text{Na}$ 23	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 24											${}^{27}_{13}\text{Al}$ 27	${}^{28}_{14}\text{Si}$ 28	${}^{31}_{15}\text{P}$ 31	${}^{32}_{16}\text{S}$ 32	${}^{35,5}_{17}\text{Cl}$ 35,5	${}^{40}_{18}\text{Ar}$ 40
${}^{39}_{19}\text{K}$ 39	${}^{40}_{20}\text{Ca}$ 40	${}^{45}_{21}\text{Sc}$ 45	${}^{48}_{22}\text{Ti}$ 48	${}^{51}_{23}\text{V}$ 51	${}^{52}_{24}\text{Cr}$ 52	${}^{55}_{25}\text{Mn}$ 55	${}^{56}_{26}\text{Fe}$ 56	${}^{59}_{27}\text{Co}$ 59	${}^{59}_{28}\text{Ni}$ 59	${}^{64}_{29}\text{Cu}$ 64	${}^{65}_{30}\text{Zn}$ 65	${}^{70}_{31}\text{Ga}$ 70	${}^{73}_{32}\text{Ge}$ 73	${}^{75}_{33}\text{As}$ 75	${}^{79}_{34}\text{Se}$ 79	${}^{80}_{35}\text{Br}$ 80	${}^{84}_{36}\text{Kr}$ 84
${}^{85}_{37}\text{Rb}$ 85	${}^{88}_{38}\text{Sr}$ 88	${}^{89}_{39}\text{Y}$ 89	${}^{91}_{40}\text{Zr}$ 91	${}^{93}_{41}\text{Nb}$ 93	${}^{96}_{42}\text{Mo}$ 96	${}^{97}_{43}\text{Tc}$ 97	${}^{101}_{44}\text{Ru}$ 101	${}^{103}_{45}\text{Rh}$ 103	${}^{106}_{46}\text{Pd}$ 106	${}^{108}_{47}\text{Ag}$ 108	${}^{112}_{48}\text{Cd}$ 112	${}^{115}_{49}\text{In}$ 115	${}^{119}_{50}\text{Sn}$ 119	${}^{122}_{51}\text{Sb}$ 122	${}^{128}_{52}\text{Te}$ 128	${}^{127}_{53}\text{I}$ 127	${}^{131}_{54}\text{Xe}$ 131
${}^{133}_{55}\text{Cs}$ 133	${}^{137}_{56}\text{Ba}$ 137	${}^{139}_{57}\text{La}$ 139 (*)	${}^{178}_{72}\text{Hf}$ 178	${}^{181}_{73}\text{Ta}$ 181	${}^{184}_{74}\text{W}$ 184	${}^{186}_{75}\text{Re}$ 186	${}^{190}_{76}\text{Os}$ 190	${}^{192}_{77}\text{Ir}$ 192	${}^{195}_{78}\text{Pt}$ 195	${}^{197}_{79}\text{Au}$ 197	${}^{201}_{80}\text{Hg}$ 201	${}^{204}_{81}\text{Tl}$ 204	${}^{207}_{82}\text{Pb}$ 207	${}^{209}_{83}\text{Bi}$ 209	${}^{209}_{84}\text{Po}$ 209	${}^{210}_{85}\text{At}$ 210	${}^{222}_{86}\text{Rn}$ 222
${}^{223}_{87}\text{Fr}$ 223	${}^{226}_{88}\text{Ra}$ 226	${}^{227}_{89}\text{Ac}$ 227 (**)	${}^{261}_{104}\text{Rf}$ 261	${}^{262}_{105}\text{Db}$ 262	${}^{266}_{106}\text{Sg}$ 266	${}^{272}_{107}\text{Bh}$ 272	${}^{277}_{108}\text{Hs}$ 277	${}^{276}_{109}\text{Mt}$ 276	${}^{281}_{110}\text{Ds}$ 281	${}^{280}_{111}\text{Rg}$ 280	${}^{285}_{112}\text{Cn}$ 285	113 284	114 289	115 288	116 292		118 294

(*) lantanowce	${}^{140}_{58}\text{Ce}$ 140	${}^{141}_{59}\text{Pr}$ 141	${}^{144}_{60}\text{Nd}$ 144	${}^{145}_{61}\text{Pm}$ 145	${}^{150}_{62}\text{Sm}$ 150	${}^{152}_{63}\text{Eu}$ 152	${}^{157}_{64}\text{Gd}$ 157	${}^{159}_{65}\text{Tb}$ 159	${}^{163}_{66}\text{Dy}$ 163	${}^{165}_{67}\text{Ho}$ 165	${}^{167}_{68}\text{Er}$ 167	${}^{169}_{69}\text{Tm}$ 169	${}^{173}_{70}\text{Yb}$ 173	${}^{175}_{71}\text{Lu}$ 175
(**) aktynowce	${}^{232}_{90}\text{Th}$ 232	${}^{231}_{91}\text{Pa}$ 231	${}^{238}_{92}\text{U}$ 238	${}^{237}_{93}\text{Np}$ 237	${}^{244}_{94}\text{Pu}$ 244	${}^{243}_{95}\text{Am}$ 243	${}^{251}_{96}\text{Cm}$ 251	${}^{247}_{97}\text{Bk}$ 247	${}^{251}_{98}\text{Cf}$ 251	${}^{252}_{99}\text{Es}$ 252	${}^{257}_{100}\text{Fm}$ 257	${}^{258}_{101}\text{Md}$ 258	${}^{259}_{102}\text{No}$ 259	${}^{262}_{103}\text{Lr}$ 262

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE
W TEMPERATURZE 25°C

	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	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, *Tabelle Chemiczne*, Adamantan, 2004