

Konkurs przedmiotowy z chemii dla uczniów szkół podstawowych**09.04.2024 r. – zawody III stopnia**

Instrukcja dla Ucznia

1. Sprawdź, czy test zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji.
2. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem.
4. Test, do którego przystępujesz, zawiera 8 zadań.
5. Zapisz pełne rozwiązania starannie i czytelnie w miejscach wyznaczonych przy poszczególnych zadaniach. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie będziesz mógł dostać pełnej liczby punktów. Pomyłki przekreślaj (nie stosuj korektora).
6. Redagując odpowiedzi, możesz wykorzystać brudnopis. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
7. Możesz korzystać z układu okresowego pierwiastków, tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie oraz z kalkulatora prostego.

Czas rozwiązywania zadań: 90 minut.

Życzymy Ci powodzenia!

Wypełnia Komisja (po rozkodowaniu prac).

.....

Imię i nazwisko ucznia

Uczeń uzyskał: /50 pkt.

Zadanie 1. (0-6 p.)

The image shows a simplified periodic table with the following elements marked:

- I:** Located in the first column, second row from the top.
- II:** Located in the second column, fourth row from the top.
- III:** Located in the third column, fourth row from the top.
- IV:** Located in the fifth column, fourth row from the top.

Oceń poniższe zdania i napisz „P”, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub „F” – jeśli zdanie jest fałszywe.

1. Pierwiastek oznaczony jako I łatwo reaguje z wodą, tworząc związek, który może służyć do wykrywania dwutlenku węgla.	
2. Pierwiastek oznaczony jako I to metal, natomiast II , III i IV to niemetale.	
3. Pierwiastki ułożone wg rosnącej liczby elektronów walencyjnych to: I, III, II, IV .	
4. Pierwiastek oznaczony jako I jest bardziej aktywny od pierwiastka oznaczonego jako III oraz pierwiastek oznaczony jako IV jest bardziej aktywny od pierwiastka oznaczonego jako II .	
5. Tlenek pierwiastka oznaczonego jako III ma silnie zasadowy charakter, łatwo reaguje z wodą, tworząc mocną zasadę.	
6. Pierwiastek oznaczony jako IV to niemetale o gazowym stanie skupienia i żółtozielonej barwie.	

Zadanie 2. (0-8 p.)

Uczniowie na zajęciach koła chemicznego otrzymali zadanie sporządzenia 250 g roztworu KOH o stężeniu 8 %. Janek użył 13,9 g potasu i 236,1 g wody, Franek 16,8 g tlenku potasu i 233,2 g wody, natomiast Julia 20 g wodorotlenku potasu i 250 g wody. Który uczeń wykonał zadanie prawidłowo? Jakie błędy popełnili pozostali? **Uzasadnij odpowiedź odpowiednimi obliczeniami i równaniami zachodzących reakcji.**

2.1. (0-2 p.) Zapisz równania zachodzących reakcji lub napisz, że reakcja nie zachodzi:

Janek:

Franek:.....

Julia:

Rozstrzygnij, czy uczniowie poprawnie wykonali zadania i uzasadnij odpowiedź.

2.2. (0-2 p.) Czy Janek wykonał zadanie poprawnie?, ponieważ

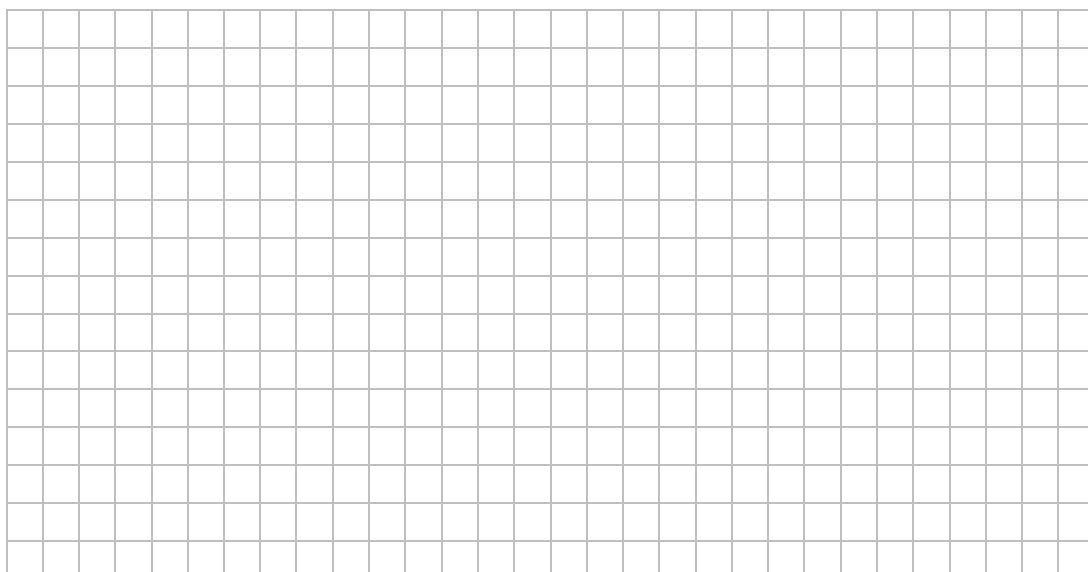
.....

2.3. (0-2 p.) Czy Franek wykonał zadanie poprawnie?, ponieważ

.....

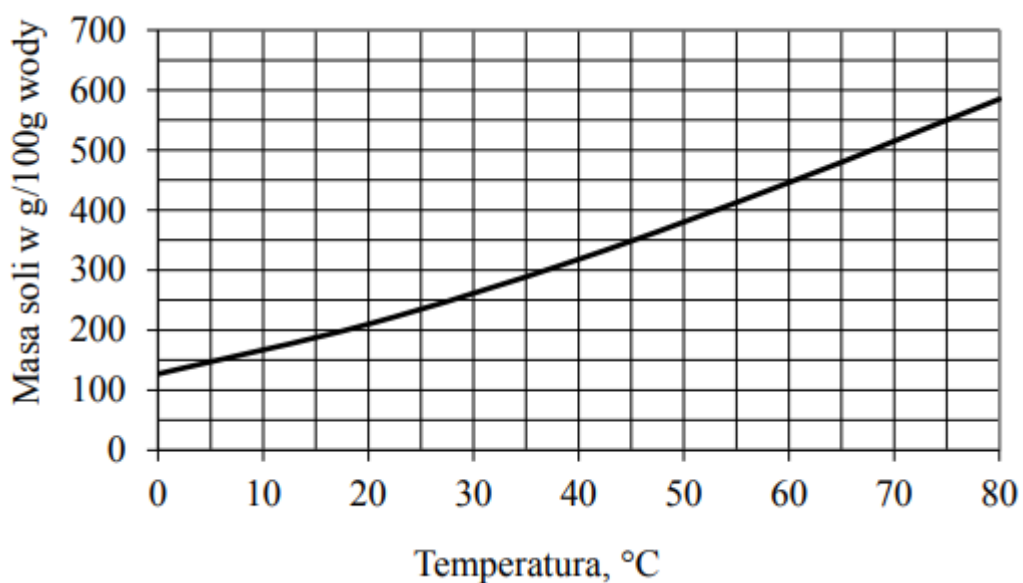
2.4. (0-2 p.) Czy Julia wykonała zadanie poprawnie?, ponieważ

.....



Zadanie 3. (0-6 p.)

Poniższy wykres przedstawia zależność rozpuszczalności azotanu(V) srebra w wodzie od temperatury.



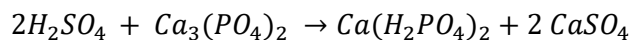
3.1. (0-3 p.) Do 150 g wody wprowadzono 4 mole azotanu(V) srebra. Zawartość naczynia utrzymywano w temperaturze 45 °C i mieszano w celu rozpuszczenia soli. Po pewnym czasie stwierdzono, że pewna część soli nie uległa rozpuszczeniu.

Ustal na podstawie odpowiednich obliczeń, jaki procent masy AgNO_3 wprowadzonego do roztworu uległ rozpuszczeniu.

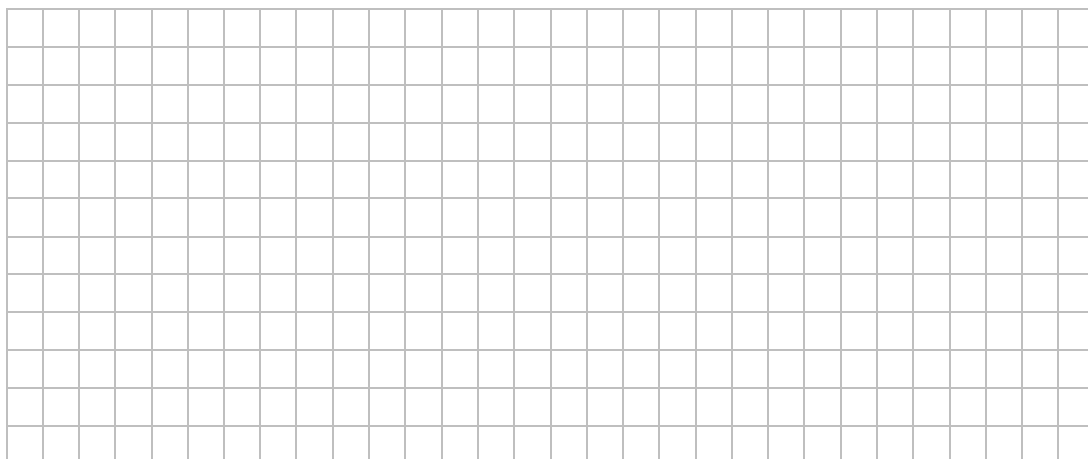
3.2. (0-3 p.) Do naczynia wiano 200 g roztworu otrzymanego w zadaniu 3.1., następnie całość ochłodzono do temperatury 28 °C. Oblicz masę wykrystalizowanej soli oraz masę roztworu pozostałego po oddzieleniu osadu.

Zadanie 4. (0-5 p.)

Superfosfat zwyczajny to ważny w rolnictwie nawóz fosforowy, zawierający diwodoroortofosforan(V) wapnia oraz siarczan(VI) wapnia. Jedną z metod otrzymywania superfosfatu polega na działaniu kwasu siarkowego(VI) na ortofosforan(V) wapnia:

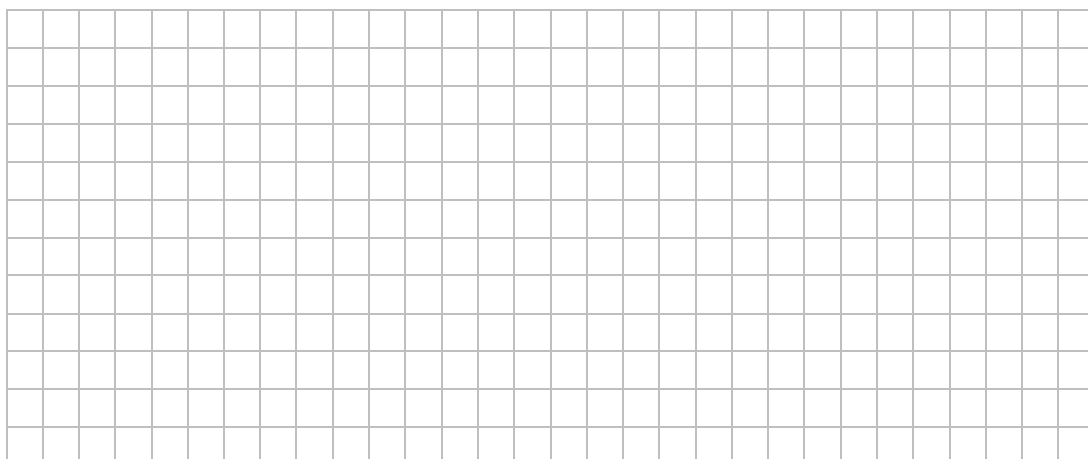


4.1. (0-2 p.) Oblicz zawartość procentową $Ca(H_2PO_4)_2$ w nawozie otrzymanym opisaną metodą.



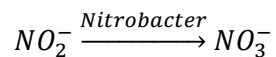
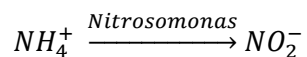
4.2. (0-3 p.) Na opakowaniach nawozów rolniczych skład nawozu podaje się najczęściej w postaci tlenków (stosując wzory elementarne). Nawóz zawierający $Mg(NO_3)_2$ i $2KNO_3$ będzie przedstawiony jako: $MgO \cdot K_2O \cdot 2N_2O_5$.

Zapisz wzór tlenkowy superfosfatu.
 Oblicz zawartość procentową P_2O_5 w superfosfacie.

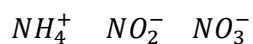


Zadanie 5. (0-5 p.)

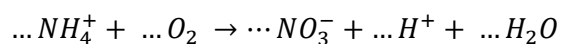
Nitryfikacja jest to szereg reakcji katalizowanych przez enzymy niektórych bakterii. Proces ten polega na przekształceniu jonów amonowych w azotanowe(V):



5.1. (0-2 p.) Ustal stopnie utlenienia azotu w poszczególnych jonach.



5.2. (0-3 p.) Stosując metodę bilansu elektronowego, uzgodnij sumaryczne równanie reakcji przekształcania jonów amonowych w azotanowe(V), wskaż utleniacz oraz reduktor.



Bilans elektronowy:

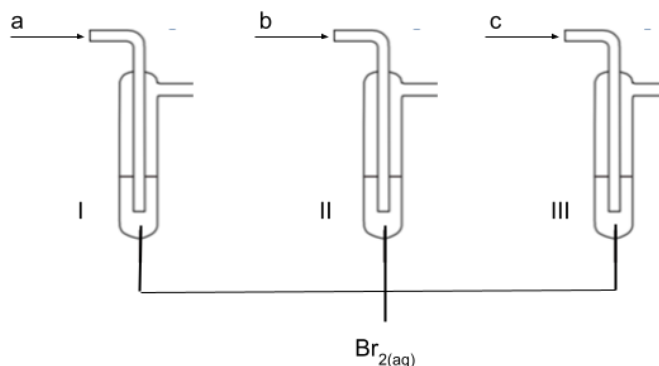
.....
.....

utleniacz: reduktor:

Brudnopis

Zadanie 6. (0-4 p.)

W dobrze nasłonecznionym pomieszczeniu laboratoryjnym przeprowadzono następujące doświadczenie. Przez płuczki zawierające roztwór wody bromowej przepuszczano etan, eten i etyn (kolejność przypadkowa):



Naukowiec początkowo zanotował następujące obserwacje:

Obserwacja 1. Gazy **a** i **c** spowodowały szybkie odbarwienie roztworu wody bromowej.

Obserwacja 2. Gaz **b** nie powoduje odbarwienia roztworu wody bromowej.

Po dłuższej chwili spostrzegł jednak, że w płuczce, przez którą przechodził gaz **b**, roztwór także uległ odbarwieniu.

6.1. (0-2 p.) Gazem **b** najprawdopodobniej był

Zaproponuj modyfikację doświadczenia, która pozwoliłaby na jednoznaczną identyfikację gazu **b**.

.....
.....

6.2. (0-1 p.) Używając wzorów półstrukturalnych, zapisz równanie reakcji zachodzącej w płuczce II.

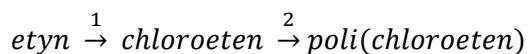
.....

6.3. (0-1 p.) Wyjaśnij, dlaczego w tak przeprowadzonym doświadczeniu nie jest możliwa jednoznaczna identyfikacja gazów **a** i **c**.

.....
.....

Zadanie 7. (0-5 p.)

Dany jest następujący schemat przemian:

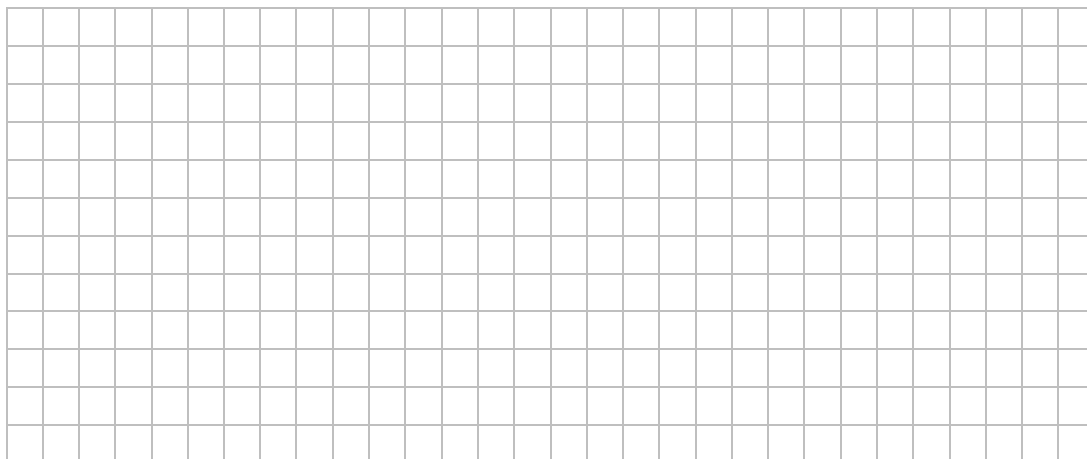


7.1. (0-2 p.) Używając wzorów półstrukturalnych lub strukturalnych związków organicznych, zapisz równania kolejnych etapów reakcji.

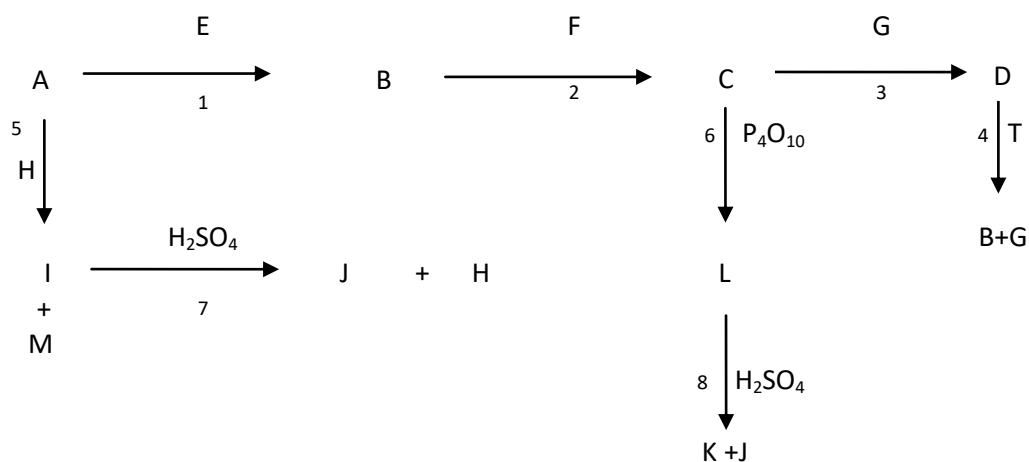
.....

.....

7.2 (0-3 p.) Oblicz masę polimeru, jaką można otrzymać, jeśli mamy do dyspozycji 500 m³ etynu odmierzonego w warunkach normalnych i wiemy, że całkowita wydajność procesu wynosi około 60 %.

**Zadanie 8. (0-11 p.)**

Dany jest następujący schemat przemian:



8.1. (0-2 p.) Zidentyfikuj substancje A-N, wiedząc, że:

- **A** jest srebrzystoszarym metalem gwałtownie reagującym z wodą, posiadającym dwa elektrony walencyjne,
- **C** jest kluczowym związkiem chemicznym wchodzącym w skład białej zawiesiny służącej do malowania drzew i krzewów owocowych,
- **F** jest substancją niezbędną do życia, jest także głównym składnikiem większości organizmów żywych,
- **G** jest bezbarwnym gazem niepodtrzymującym spalania, powodującym zmętnienie wody wapiennej,
- **H** jest to kwas występujący w ludzkim żołądku,
- **K** jest kluczowym składnikiem superfosfatu (patrz zadanie 4.),
- **M** jest to pierwiastek, którego atomy są najlżejsze,
- **T** jest to proces ogrzewania.

A	B	C
D	E	F
G	H	I
J	K	L
M		

8.2. (0-8 p.) Zapisz równania reakcji 1-8:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

																		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">liczba atomowa</td> <td style="text-align: center;">1H</td> <td style="text-align: center;">symbol chemiczny pierwiastka</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Wodór</td> <td style="text-align: center;">masa atomowa, u</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1,01</td> <td style="text-align: center;">elektroujemność</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2,1</td> <td></td> </tr> </table>						liczba atomowa	1H	symbol chemiczny pierwiastka		Wodór	masa atomowa, u		1,01	elektroujemność		2,1							
liczba atomowa	1H	symbol chemiczny pierwiastka																																							
	Wodór	masa atomowa, u																																							
	1,01	elektroujemność																																							
	2,1																																								
1																	18																								
1H Wodór 1,01 2,1																	2He Hel 4,00																								
2																	13	14	15	16	17																				
3Li Lit 6,94 1,0	4Be Beryl 9,01 1,5																	5B Bor 10,81 2,0	6C Węgiel 12,01 2,5	7N Azot 14,01 3,0	8O Tlen 16,00 3,5	9F Fluor 19,00 4,0	10Ne Neon 20,18																		
11Na Sód 23,00 0,9	12Mg Magnez 24,31 1,2																	13Al Glin 26,98 1,5	14Si Krzem 28,09 1,8	15P Fosfor 30,97 2,1	16S Siarka 32,07 2,5	17Cl Chlor 35,45 3,0	18Ar Argon 39,95																		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
19K Potas 39,10 0,9	20Ca Wapń 40,08 1,0	21Sc Skand 44,96 1,3	22Ti Tytan 47,87 1,5	23V Wanad 50,94 1,7	24Cr Chrom 52,00 1,9	25Mn Mangan 54,94 1,7	26Fe Żelazo 55,85 1,9	27Co Kobalt 58,93 2,0	28Ni Nikiel 58,69 2,0	29Cu Miedź 63,55 1,9	30Zn Cynk 65,39 1,6	31Ga Gal 69,72 1,6	32Ge German 72,61 1,8	33As Arsen 74,92 2,0	34Se Selen 78,96 2,4	35Br Brom 79,90 2,8	36Kr Krypton 83,80																								
37Rb Rubid 85,47 0,8	38Sr Stront 87,62 1,0	39Y Itr 88,91 1,3	40Zr Cyrkon 91,22 1,4	41Nb Niob 92,91 1,6	42Mo Molibden 95,94 2,0	43Tc Technet 97,91 1,9	44Ru Ruten 101,07 2,2	45Rh Rod 102,91 2,2	46Pd Pallad 106,42 2,2	47Ag Srebro 107,87 1,9	48Cd Kadm 112,41 1,7	49In Ind 114,82 1,7	50Sn Cyna 118,71 1,8	51Sb Antymon 121,76 1,9	52Te Tellur 127,60 2,1	53I Jod 126,90 2,5	54Xe Ksenon 131,29																								
55Cs Cez 132,91 0,7	56Ba Bar 137,33 0,9	57La* Lantan 138,91 1,1	72Hf Hafn 178,49 1,3	73Ta Tantal 180,95 1,5	74W Wolfram 183,84 2,0	75Re Ren 186,21 1,9	76Os Osm 190,23 2,2	77Ir Iryd 192,22 2,2	78Pt Platyna 195,08 2,2	79Au Złoto 196,97 2,4	80Hg Rtęć 200,59 1,9	81Tl Tal 204,38 1,8	82Pb Ołów 207,20 1,8	83Bi Bizmut 208,98 1,9	84Po Polon 208,98 2,0	85At Astat 209,99 2,2	86Rn Radon 222,02																								
87Fr Frans 223,02 0,7	88Ra Rad 226,03 0,9	89Ac** Aktyn 227,03	104Rf Rutherford 261,11	105Db Dubn 263,11	106Sg Seaborg 265,12	107Bh Bohr 264,10	108Hs Has 269,10	109Mt Meitner 268,10	110Ds Darmstadt 281,10	111Uuu Ununun 280	112Uub Ununbi 285	113Uut Ununtri 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept 291	118Uuo Ununokt 294																								

*)	58Ce Cer 140,12	59Pr Prazeodym 140,91	60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet 144,91	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,04	71Lu Lutet 174,97
**)	90Th Tor 232,04	91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun 237,05	94Pu Pluton 244,06	95Am Ameryk 243,06	96Cm Kiur 247,07	97Bk Berkel 247,07	98Cf Kaliforn 251,08	99Es Einstein 252,09	100Fm Ferm 257,10	101Md Mendelew 258,10	102No Nobel 259,10	103Lr Lorens 262,11

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004. Masy atomowe podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Rozpuszczalność 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

KARTA ODPOWIEDZI

Wypełnia komisja konkursu wojewódzkiego.

Zadanie	Maksymalna liczba punktów	Przyznana liczba punktów
1.	6	
2.1.	2	
2.2.	2	
2.3.	2	
2.4.	2	
3.1.	3	
3.2.	3	
4.1.	2	
4.2.	3	
5.1.	2	
5.2.	3	
6.1.	2	
6.2.	1	
6.3.	1	
7.1.	2	
7.2.	3	
8.1	3	
8.2	8	
Razem	50	