

**II WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

ETAP I – SZKOLNY

**24 listopada 2020 r.
Godz. 10:00**

Kod pracy ucznia

Suma punktów

Czas pracy: 60 minut

Liczba punktów możliwych do uzyskania: 40

Instrukcja dla ucznia

1. W wyznaczonym miejscu arkusza z zadaniami konkursowymi wpisz swój kod.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych stronach jest wydrukowanych 20 zadań.
3. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji Konkursowej.
4. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania. Wykonuj zadania zgodnie z poleceniami.
5. Rozwiązania zadań zapisuj długopisem lub piórem z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora.
7. Rozwiązania zadań zamkniętych, tj. 1–10, zaznacz w arkuszu z zadaniami konkursowymi. W każdym zadaniu poprawna jest zawsze tylko jedna odpowiedź. Wybierz tę odpowiedź i odpowiadającą jej literę zaznacz w kółku, np.:
8. Jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie przekreśl krzyżykiem, np.: i zaznacz kółkiem inną wybraną odpowiedź, np.:
9. Rozwiązania zadań otwartych, tj. 11–20, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach w arkuszu z zadaniami konkursowymi. Ewentualne pomyłki przekreślaj.
10. Przy rozwiązywaniu zadań możesz korzystać z prostego kalkulatora, układu okresowego pierwiastków, szeregu aktywności metali, tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz brudnopisu. Brudnopis nie podlega sprawdzeniu

Powodzenia!

Zadanie 1. (0–1)

Poniżej zestawiono niektóre cechy mieszanin i związków chemicznych:

- I – substancje składowe zachowują swoje właściwości pierwotne,
- II – substancje składowe tracą właściwości pierwotne,
- III – składników wyjściowych nie można rozdzielić poprzez destylację, krystalizację, sączenie itp.
- IV – substancje mogą być wydzielone za pomocą destylacji, krystalizacji, sączenia itp.
- V – stosunek masowy składników może być dowolny,
- VI – stosunek masowy składników jest stały.

Które z wymienionych cech dotyczą związku chemicznego?

- A. II, III, VI; B. II, III, V; C. I, IV, V; D. I, III, VI;

Zadanie 2. (0–1)

Wapń i fosfor różnią się właściwościami chemicznymi, ponieważ:

- A. różnią się znacznie masami atomowymi,
- B. w atomach wapnia jest inna liczba elektronów niż w atomach fosforu,
- C. ich atomy mają w zewnętrznej powłoce różne liczby elektronów,
- D. leżą w różnych okresach.

Zadanie 3. (0–1)

Jon glinu Al^{3+} składa się z 14 neutronów oraz:

- A. 10 protonów i 13 elektronów,
- B. 13 protonów i 10 elektronów,
- C. 16 protonów i 13 elektronów,
- D. 16 protonów i 10 elektronów.

Zadanie 4. (0–1)

Wskaż błędnie zapisane równanie reakcji:

- A. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow 3\text{AgCl} + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- C. $\text{Pb}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \rightarrow 3\text{Pb} + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ba}_2(\text{PO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Zadanie 5. (0–1)

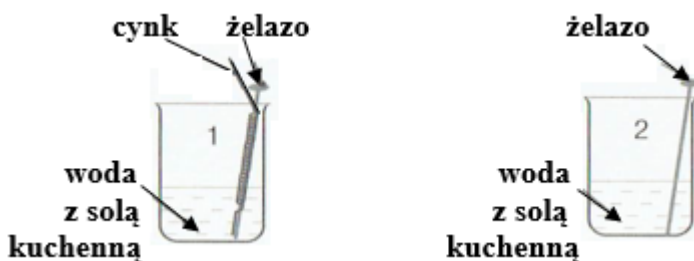
Aby otrzymać 200g dwuprocentowego roztworu kwasu borowego do płukania gardła, należy zmieszać:

- A. 2 g kwasu i 198 g wody,
- B. 4 g kwasu i 196 g wody,
- C. 6 g kwasu i 194 g wody,
- D. 20 g kwasu i 180 g wody,

Zadanie 6. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne: Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją według instrukcji i przedstawiono je na schemacie.

Instrukcja: Dwa stalowe gwoździe oczyścić dokładnie papierem ściernym. Jeden z nich owiń drutem cynkowym. Do dwóch zlewek wlej wodę i dodaj po dwie łyżeczki chlorku sodu. Wymieszaj zawartość. W zlewce 1. umieść gwóźdź owinięty drutem cynkowym, a w zlewce 2. - tylko stalowy gwóźdź.



Wybierz poprawną odpowiedź spośród podanych.

Odpowiedź	Obserwacje	Wniosek
A.	W obydwu zlewkach powierzchnia gwoździ pokryła się rdzą.	Żelaza nie można ochronić przed korozją.
B.	W zlewce 1. powierzchnia gwoźdźcia stalowego wygląda tak, jak wcześniej, w zlewce 2. pokryła się rdzą.	Żelazo można chronić przed korozją, stosując powłokę cynkową.
C.	Cynk chroni żelazo przed korozją.	Korozja niszczy przedmioty wykonane z żelaza.
D.	W zlewce 1. żelazo nie uległo korozji.	Korozja jest to proces niszczenia żelaza przez chlorek sodu.
E.	W zlewce 1. cynk uległ korozji.	W zlewce 2. żelazo uległo korozji.

Zadanie 7. (0–1)

Tlenek węgla (IV) w temperaturze pokojowej jest bezbarwnym, bezwonnym i niepodtrzymującym palenia gazem, który dobrze rozpuszcza się w wodzie. Stały CO_2 występuje pod ciśnieniem atmosferycznym wyłącznie w temperaturze niższej niż -78°C i powszechnie nazywany jest suchym lodem.

Proces, w którym tlenek węgla (IV) przechodzi bezpośrednio ze stanu stałego do gazowego (z pominięciem fazy ciekłej) to:

- A. sublimacja B. resublimacja C. krzepnięcie D. skraplanie

Zadanie 8. (0–1)

Wskaż grupę jonów, których konfiguracja elektronowa jest taka sama jak konfiguracja elektronowa argonu.

- A. Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{2+} , F^-
 B. Cl^- , S^{2-} , Ca^{2+} , K^+ , P^{3-}
 C. Na^+ , F^- , Mg^{2+} , O^{2-} , Li^+
 D. Cl^- , S^{2-} , Rb^+ , K^+ , Al^{3+}

Zadanie 9. (0–1)

Do określania temperatury stosowane są różne skale. Temperaturę w kelwinach, w przybliżeniu, oblicza się dodając do temperatury wyrażonej w $^\circ\text{C}$ stałą 273. W tabeli podano wartość temperatury topnienia i wrzenia pierwiastków 13 grupy układu okresowego.

<i>Symbol pierwiastka</i>	<i>B</i>	<i>Al</i>	<i>Ga</i>	<i>In</i>	<i>Tl</i>
<i>Temperatura topnienia [K]</i>	2570	933	303	430	577
<i>Temperatura wrzenia [K]</i>	ok. 2820	ok. 2600	ok. 2500	ok. 2340	ok. 1740

Na podstawie: Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2013

Termometry kwarcowe stosuje się w celu dokładnego pomiaru temperatury. Wypełnia się je pierwiastkiem, który jest cieczą w badanym zakresie temperatur.

Który z niżej wymienionych pierwiastków zastosujesz jako wypełnienie termometru przeznaczonego do pomiaru temperatury z zakresu od 40°C do 1500°C .

- A. Glin B. Gal C. Ind D. Tal

Zadanie 10. (0-1)

Tlen stanowi produkt rozkładu wielu związków chemicznych. Najwięcej tlenu można otrzymać wskutek całkowitego rozkładu 10 gramów:

- A. Tlenku wodoru (wody)
- B. Tlenku rtęci (II)
- C. Nadtlenku wodoru pod wpływem ciepła ($2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$)
- D. Chloranu (V) potasu ($2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3\text{O}_2$)

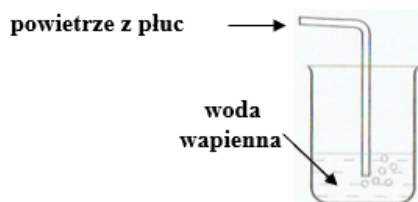
Zadanie 11. (0-4)

W tabeli przedstawiono właściwości wybranych substancji. Zidentyfikuj te substancje i wpisz do tabeli ich nazwy.

	Właściwości substancji	Nazwa substancji
1.	Jest pierwiastkiem chemicznym, jednym ze składników powietrza. To bezbarwny, bezwonny gaz o gęstości mniejszej od gęstości powietrza. Nie pali się i nie podtrzymuje spalania. Odgrywa ważną rolę w procesach życiowych roślin.	
2.	Przyjmuje w związkach wartościowość II i IV, ale najbardziej znany jego tlenek ma wzór E_3O_4 . Jest zabójczy dla człowieka, jeżeli używa się go do wyrobu naczyń kuchennych lub rur wodociągowych. Jest ratunkiem dla człowieka, jeżeli używa się go do przechowywania substancji promieniotwórczych.	
3.	To związek chemiczny, który w temperaturze pokojowej jest bezbarwną, bezwonną cieczą. Jest to bardzo dobry rozpuszczalnik dla wielu substancji i najbardziej rozpowszechniona substancja w przyrodzie. Na Ziemi występuje w trzech stanach skupienia.	
4.	Jest bezbarwnym, bezwonnym niemetalem. Podtrzymuje spalanie, łatwo łączy się z innymi pierwiastkami chemicznymi. Jest jednym ze składników powietrza, substancją warunkującą istnienie życia na Ziemi.	

Zadanie 14. (0-3)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności tlenku węgla (IV)* przedstawione na schemacie.



Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	W powietrzu wydychanym z płuc znajduje się tlenek węgla (II).	P	F
2.	Woda wapienna mętnieje pod wpływem powietrza wydychanego z płuc.	P	F
3.	Woda wapienna reaguje z tlenkiem węgla (IV).	P	F
4.	Woda wapienna mętnieje pod wpływem tlenku węgla (IV).	P	F
5.	Mętnienie wody wapiennej jest reakcją charakterystyczną dla tlenku węgla (II).	P	F

Zadanie 15. (0-2)

Spinele to grupa minerałów obejmująca tlenki zapisywane ogólnym wzorem M_3O_4 (M-metal, O-tlen) tworzące regularne struktury krystaliczne. Nazwa ta obejmuje również syntetycznie otrzymywane tlenki o wzorze sumarycznym AB_2O_4 , gdzie A i B to różne metale, a O - tlen.

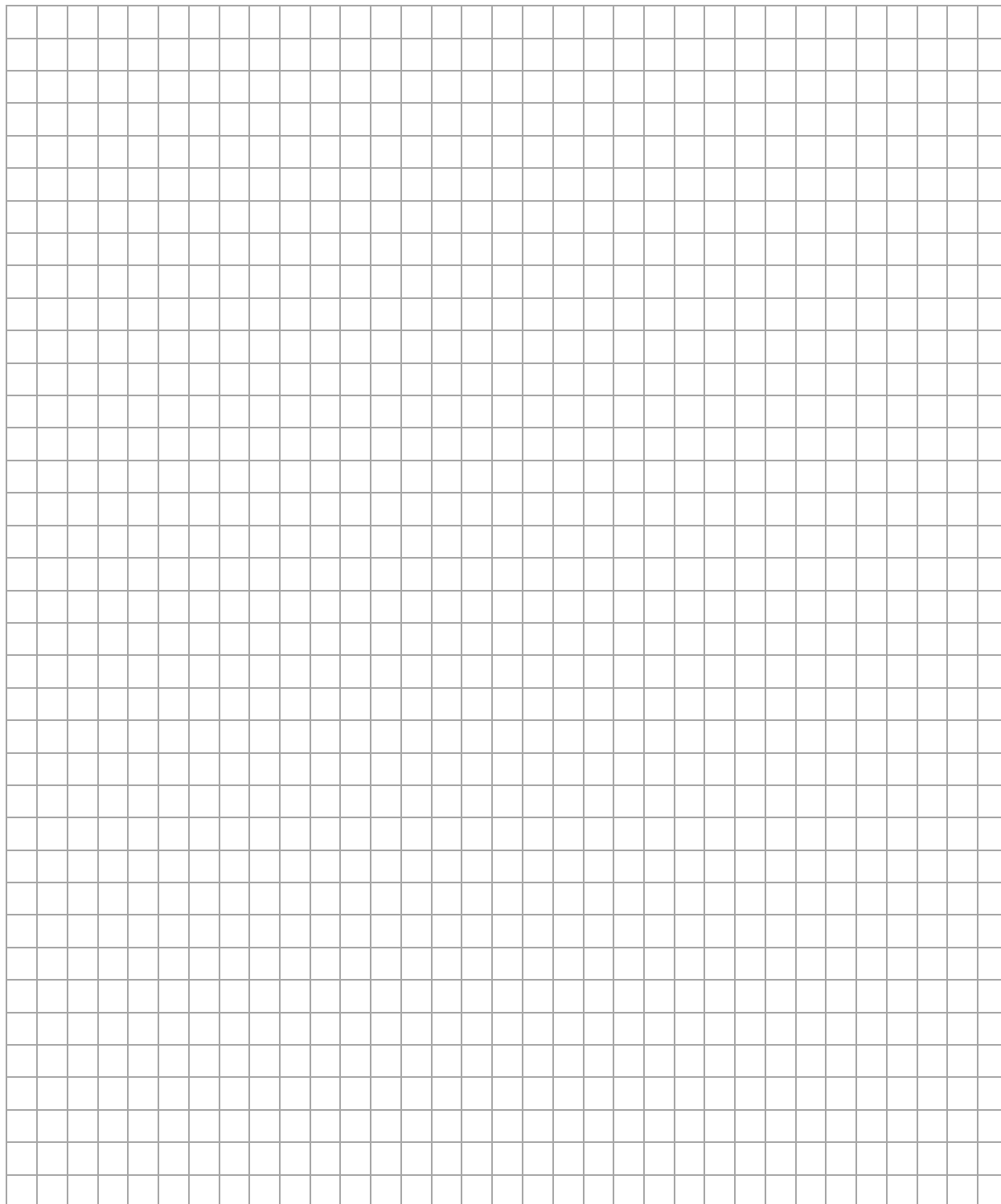
Przykładem spinelu jest magnesiokromit - krystaliczny związek, zbudowany z chromu, magnezu i tlenu.

Na podstawie: Dereń J., Haber J., Pampuch R., Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa 1977

Zakładając, że magnesiokromit powstaje w wyniku reakcji $A + 2 B + 2 O_2 \rightarrow AB_2O_4$ i wiedząc, że stosunek masowy atomów wchodzących w jego skład wynosi odpowiednio 3:13:8, oblicz ile gramów magnezu należy użyć w reakcji, aby powstało 2 g tego minerału.

UWAGA: $M_{Mg} = 24 \text{ u}$; $M_{Cr} = 52 \text{ u}$; $M_O = 16 \text{ u}$;

Obliczenia:



Odpowiedź: Do reakcji należy użyć magnezu.

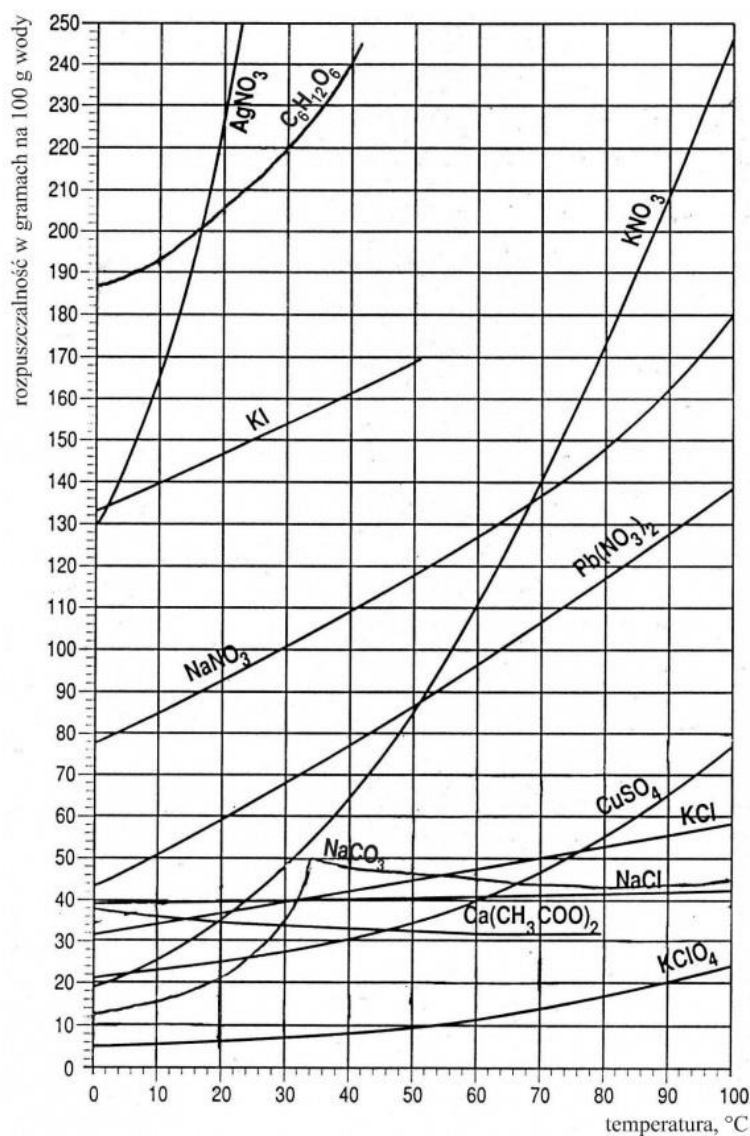
Obliczenia:

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Odpowiedź:

Informacja do zadania 17-18

Wykres rozpuszczalności substancji w wodzie



Zadanie 17. (0-4)

W temperaturze 30°C do 150 g wody wprowadzono 96 g azotanu (V) potasu KNO_3 . Korzystając z wykresu, ustal:

- ile gramów substancji uległo rozpuszczeniu,
- ile gramów substancji się nie rozpuściło,
- o ile stopni należy podgrzać roztwór, aby pozostała sól uległa rozpuszczeniu.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Strona 11 z 16

Obliczenia:

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Odpowiedź:

Zadanie 19. (0-3)

Oceń prawdziwość podanych informacji. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdanie	P/F
1. Niektóre pierwiastki występują w przyrodzie w postaci jednego nuklidu.	
2. Pierwiastek węgiel zbudowany jest z identycznych atomów.	
3. Kobalt jest metalem, ponieważ jon Co^{2+} jest większy od atomu Co.	
4. Topnienie lodu jest procesem endotermicznym.	

Zadanie 20. (0-4)

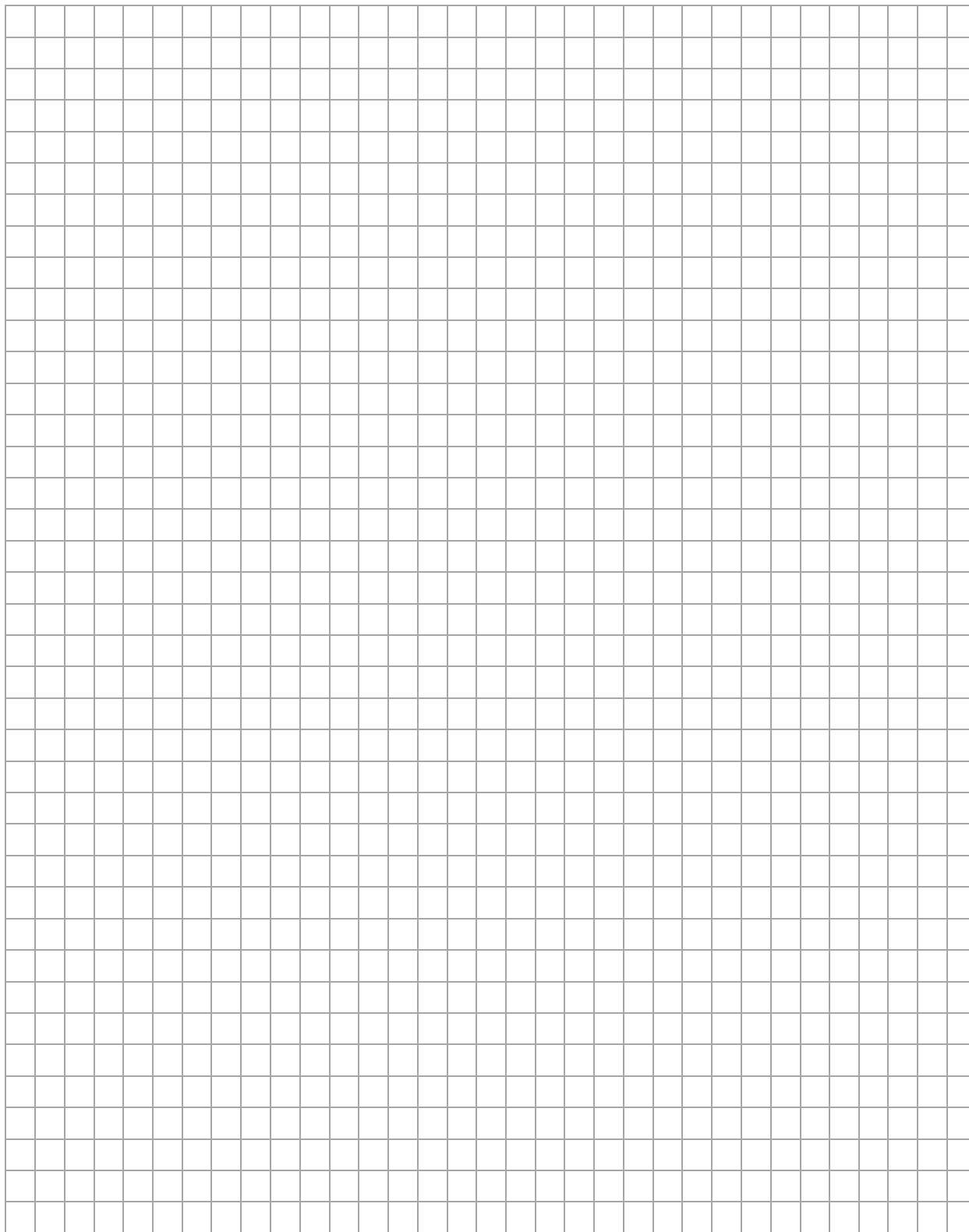
Woda utleniona, czyli 3% wodny roztwór nadtlenu wodoru (H_2O_2), bardzo powoli ulega rozkładowi. Dodanie do niej niewielkiej ilości tlenku manganu (IV) powoduje gwałtowną reakcję H_2O_2 , w wyniku czego powstaje woda i gaz, który podtrzymuje palenie.

a) Napisz równanie opisanej powyżej reakcji rozkładu H_2O_2 .

.....

b) Uzupełnij poniższy tekst. W tym celu wybierz i podkreśl odpowiednie wyrazy podane w nawiasach. Opisana powyżej reakcja rozkładu nadtlenu wodoru jest reakcją (*syntezy, analizy, wymiany*). Tlenek manganu (IV) o wzorze (*MnO, MnO₂, MnO₃*) pełni w tej reakcji funkcję (*substratu, produktu, katalizatora*).

Brudnopis (nie podlega sprawdzeniu).



Układ okresowy pierwiastków

1													liczba atomowa					1 H Wodór 1,01 2,1 masa atomowa, u elektroujemność		symbol chemiczny pierwiastka												18
1 H Wodór 1,01 2,1 2	4 Be Beryl 9,01 1,5 2													13	14	15	16	17	2 He Hel 4,00 18													
3 Li Lit 6,94 1,0 4	4 Be Beryl 9,01 1,5 2													5 B Bor 10,81 2,0 13	6 C Węgiel 12,01 2,5 14	7 N Azot 14,01 3,0 15	8 O Tlen 16,00 3,5 16	9 F Fluor 19,00 4,0 17	10 Ne Neon 20,18 18													
11 Na Sód 23,00 0,9 12	12 Mg Magnez 24,31 1,2 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Glin 26,98 1,5 31	14 Si Krzem 28,09 1,8 32	15 P Fosfor 30,97 2,1 33	16 S Siarka 32,07 2,5 34	17 Cl Chlor 35,45 3,0 35	18 Ar Argon 39,95 36															
19 K Potas 39,10 0,9 20	20 Ca Wapń 40,08 1,0 21	21 Sc Skand 44,96 1,3 22	22 Ti Tytan 47,87 1,5 23	23 V Wanad 50,94 1,7 24	24 Cr Chrom 52,00 1,9 25	25 Mn Mangan 54,94 1,7 26	26 Fe Żelazo 55,85 1,9 27	27 Co Kobalt 58,93 2,0 28	28 Ni Nikiel 58,69 2,0 29	29 Cu Miedź 63,55 1,9 30	30 Zn Cynk 65,39 1,6 31	31 Ga Gal 69,72 1,6 32	32 Ge German 72,61 1,8 33	33 As Arsen 74,92 2,0 34	34 Se Selen 78,96 2,4 35	35 Br Brom 79,90 2,8 36	36 Kr Krypton 83,80 37															
37 Rb Rubid 85,47 0,8 38	38 Sr Stront 87,62 1,0 39	39 Y Itr 88,91 1,3 40	40 Zr Cyrkon 91,22 1,4 41	41 Nb Niob 92,91 1,6 42	42 Mo Molibden 95,94 2,0 43	43 Tc Technet 97,91 1,9 44	44 Ru Ruten 101,07 2,2 45	45 Rh Rod 102,91 2,2 46	46 Pd Pallad 106,42 2,2 47	47 Ag Srebro 107,87 1,9 48	48 Cd Kadm 112,41 1,7 49	49 In Ind 114,82 1,7 50	50 Sn Cyna 118,71 1,8 51	51 Sb Antymon 121,76 1,9 52	52 Te Tellur 127,60 2,1 53	53 I Jod 126,90 2,5 54	54 Xe Ksenon 131,29 55															
55 Cs Cez 132,91 0,7 56	56 Ba Bar 137,33 0,9 57	57 La* Lantan 138,91 1,1 58	72 Hf Hafn 178,49 1,3 73	73 Ta Tantal 180,95 1,5 74	74 W Wolfram 183,84 2,0 75	75 Re Ren 186,21 1,9 76	76 Os Osm 190,23 2,2 77	77 Ir Iryd 192,22 2,2 78	78 Pt Platyna 195,08 2,2 79	79 Au Złoto 196,97 2,4 80	80 Hg Rtęć 200,59 1,9 81	81 Tl Tal 204,38 1,8 82	82 Pb Ołów 207,20 1,8 83	83 Bi Bizmut 208,98 1,9 84	84 Po Polon 208,98 2,0 85	85 At Astat 209,99 2,2 86	86 Rn Radon 222,02 87															
87 Fr Frans 223,02 0,7 88	88 Ra Rad 226,03 0,9 89	89 Ac** Aktyn 227,03 90	104 Rf Rutherford 261,11 105	105 Db Dubn 263,11 106	106 Sg Seaborg 265,12 107	107 Bh Bohr 264,10 108	108 Hs Has 269,10 109	109 Mt Meitner 268,10 110	110 Ds Darmstadt 281,10 111	111 Uuu Ununun 280 112	112 Uub Ununbi 285 113	113 Uut Ununtri 284 114	114 Uuq Ununkwad 289 115	115 Uup Ununpent 288 116	116 Uuh Ununheks 292 117	117 Uus Ununsept 294 118	118 Uuo Ununokt 294 119															
*)		58 Ce Cer 140,12 59	59 Pr Prazeodym 140,91 60	60 Nd Neodym 144,24 61	61 Pm Promet 144,91 62	62 Sm Samar 150,36 63	63 Eu Europ 151,96 64	64 Gd Gadolin 157,25 65	65 Tb Terb 158,93 66	66 Dy Dysproz 162,50 67	67 Ho Holm 164,93 68	68 Er Erb 167,26 69	69 Tm Tul 168,93 70	70 Yb Iterb 173,04 71	71 Lu Lutet 174,97 72																	
**)		90 Th Tor 232,04 91	91 Pa Protaktyn 231,04 92	92 U Uran 238,03 93	93 Np Neptun 237,05 94	94 Pu Pluton 244,06 95	95 Am Ameryk 243,06 96	96 Cm Kiur 247,07 97	97 Bk Berkel 247,07 98	98 Cf Kaliforn 251,08 99	99 Es Einstein 252,09 100	100 Fm Ferm 257,10 101	101 Md Mendelew 258,10 102	102 No Nobel 259,10 103	103 Lr Lorens 262,11 104																	

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

Szereg aktywności wybranych metali.

K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H₂ Sb As Bi Cu Hg Ag Pt Au

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMP. 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, *Tablice Chemiczne*, Adamantan, 2004