

Kod ucznia

Liczba punktów

**WOJEWÓDZKI KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
W ROKU SZKOLNYM 2021/2022
STOPIEŃ REJONOWY**

1. Test konkursowy zawiera 13 zadań. Są to zadania zamknięte i otwarte. Na ich rozwiązanie masz 90 minut. Sprawdź, czy test jest kompletny.
2. Zanim udzielisz odpowiedzi, uważnie przeczytaj treść zadania.
3. Wszystkie odpowiedzi czytelnie i wyraźnie wpisuj w wyznaczonych miejscach.
4. Wykonaj zadanie zgodnie z instrukcją zawartą w poleceniu. Przedstaw tok rozumowania prowadzący do wyniku.
5. Test wypełniaj długopisem, nie używaj korektora, ołówka ani gumki. Nie komunikuj się z innymi uczestnikami konkursu.
6. Podczas rozwiązywania zadań możesz korzystać z kalkulatora i tablic dołączonych do zestawu.
7. Sprawdź wszystkie odpowiedzi przed oddaniem testu.
8. Nie podpisuj testu, zostanie on zakodowany.
9. Brudnopis, dołączony do testu, nie podlega ocenie.

[illegible]

Zadanie 1. (3 p.)

Izotop pewnego pierwiastka X o liczbie masowej $A = 75$ ma o 9 neutronów więcej niż protonów. Pierwiastek X tworzy kwas o wzorze H_3XO_4 . Kwas ten otrzymuje się w reakcji odpowiedniego tlenku kwasowego z wodą (**reakcja 1**), ale powstaje on również w reakcji tlenku pierwiastka X o wzorze X_2O_3 z kwasem azotowym (V) i wodą (**reakcja 2**). Drugim produktem tego procesu jest tlenek azotu(IV).

a) Podaj symbol pierwiastka X

.....

b) Napisz równanie reakcji otrzymywania kwasu H_3XO_4 z odpowiedniego tlenku (**reakcja 1**).

.....

c) Napisz równanie reakcji otrzymywania kwasu H_3XO_4 w reakcji tlenku X_2O_3 z kwasem azotowym(V) i wodą, wiedząc, że stosunek molowy X_2O_3 do reagującego z nim kwasu azotowego(V) wynosi 1:4 (**reakcja 2**).

.....

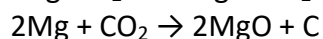
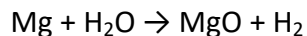
Zadanie 2. (4 p.)

Na podstawie podanych informacji zidentyfikuj substancje ukrywające się pod symbolami W, X, Y i Z. Każda z opisanych substancji należy do innej grupy związków chemicznych. Wpisz ich wory sumaryczne w odpowiednie miejsce w tabeli.

substancja	informacje o substancji	wzór sumaryczny
W	Bezbarwne, krystaliczne ciało stałe, bardzo dobrze rozpuszczalne w wodzie. Związek ten nazywany jest saletrą indyjską. Stosowany do produkcji czarnego prochu i jako bardzo popularny konserwant mięsa. Metal wchodzący w skład tego związku ma elektrony rozmieszczone na czterech powłokach elektronowych.	
X	W temperaturze pokojowej jest bezbarwnym i bezwonny gazem. Dosyć dobrze rozpuszcza się w wodzie dając roztwór o odczynie kwasowym. Jest gazem napędowym w broni pneumatycznej.	
Y	Bezbarwna, gęsta, oleista, żrąca ciecz o właściwościach silnie higroskopijnych. Pochłania wodę nawet z niektórych związków chemicznych (np. z węglowodanów), co powoduje ich zwęglenie. Dobrze rozpuszcza się w wodzie, a proces ten jest silnie egzotermiczny.	
Z	Jest białym ciałem stałym, ma właściwości higroskopijne, bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, a proces ten jest egzotermiczny. Jest silnie żrący. Związek ten wykorzystuje się do produkcji szarego mydła. Metal wchodzący w skład tego związku to ten sam metal jaki występuje w związku W.	

Zadanie 3. (2 p.)

Magnez spala się w tlenie bardzo gwałtownie z wydzieleniem dużej ilości energii i bardzo intensywnego światła (w tym światła UV). Nie wolno zatem patrzeć na płonący magnez bez ochrony oczu. Co niezwykle, spalanie magnezu przebiega również w wodzie oraz w atmosferze tlenku węgla (IV). Zachodzą wtedy odpowiednio następujące reakcje chemiczne:



Oblicz masę węgla w gramach, który powstanie w reakcji spalania 10 g magnezu w nadmiarze tlenku węgla(IV).

Zadanie 4. (3 p.)

Poniższa tabela przedstawia fragment układu okresowego. Wybrane pierwiastki kryją się pod literami **Q, W, X, Y, Z**.

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	X							Q
2								
3							W	
4	Y	Z						

Uzupełnij tekst, wpisując w luki symbole pierwiastków wybranych spośród **Q, W, X, Y, Z**.

1. Wiązanie o najbardziej jonowym charakterze tworzą pierwiastki i 2. Wiązanie jonowe występuje również między pierwiastkami i 3. Atomy pierwiastka **W** tworzą homojądrowe cząsteczki z wiązaniem kowalencyjnym niespolaryzowanym, w taki sam sposób łączą się również atomy pierwiastka 4. Atomy pierwiastka nie tworzą wiązań z atomami pozostałych pierwiastków. 5. Atomy pierwiastków i tworzą heterojądrową cząsteczkę z wiązaniem kowalencyjnym spolaryzowanym. 6. Atomy pierwiastków i są jednowartościowe w związkach z atomami pierwiastka **X**.

Zadanie 5. (3 p.)

Siarkowódór (H_2S) jest gazem dość dobrze rozpuszczalnym w wodzie. W warunkach normalnych jedna objętość wody rozpuszcza około 3,5 objętości siarkowodoru. Roztwór siarkowodoru ma odczyn kwasowy i nazywany jest kwasem siarkowodorowym.

Zaznacz, które z poniższych zdań są prawdziwe, a które fałszywe, wpisując przy każdym zdaniu znak X we właściwej kolumnie tabeli (Prawda/Fałsz).

	Zdanie	Prawda	Fałsz
1.	Wystarczy 6 dm^3 wody, by rozpuścić w niej 1 mol cząsteczek siarkowodoru.		
2.	W cząsteczce siarkowodoru o masie cząsteczkowej 34 u znajduje się więcej protonów niż neutronów.		
3.	W cząsteczce siarkowodoru jest tyle samo wiązań co wolnych par elektronowych.		

Zadanie 6. (3 p.)

Tlenek pewnego czterowartościowego niemetalu jest gazem, który w warunkach normalnych ma gęstość $2,054 \text{ g/dm}^3$. Wiadomo o nim również, że zawartość procentowa niemetalu w tym związku wynosi 30,435 % (procenty masowe). Ustal wzór sumaryczny opisanego tlenku.

Zadanie 7. (3 p.)

Dane są równania reakcji o numerach **1-8**:

1. $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
3. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
4. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
5. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
6. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
7. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
8. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$

Spośród reakcji **1-8** wybierz te, które da się opisać poniższymi równaniami zapisanymi w formie jonowej skróconej. Wstaw numery równań reakcji w odpowiednie miejsce w tabeli.

	równanie reakcji w formie jonowej skróconej	numery reakcji spośród 1-8
1.	$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	
2.	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$	
3.	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	

Zadanie 8. (4 p.)

Tlenek żelaza(II) rozтворzono w roztworze kwasu siarkowego(VI) w wyniku czego powstał roztwór odpowiedniej soli (**reakcja 1**). Do roztworu soli dodano wodny roztwór wodorotlenku sodu w wyniku czego powstał zielonkawy osad wodorotlenku żelaza(II) (**reakcja 2**). Osad odsączono, wysuszono, a następnie wyprażono w wysokiej temperaturze (**reakcja 3**). Suchą pozostałość tlenku żelaza(II) utleniono tlenem (**reakcja 4**).

Zapisz poniżej równania reakcji **1-4**. Pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych.

1.

2.

3.

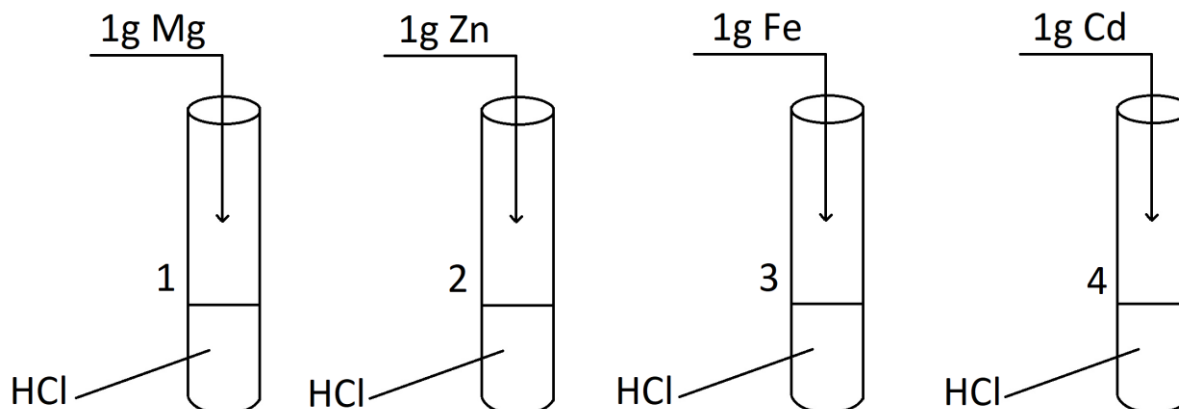
4.

Zadanie 9. (4 p.)

Zmieszano 100 g roztworu wodorotlenku sodu i 200 g roztworu kwasu siarkowego (VI), w wyniku czego otrzymano roztwór w którym znajduje się 0,1 mola soli. Oblicz stężenia procentowe roztworów kwasu i wodorotlenku, wiedząc, że znajdowały się w nich stechiometryczne ilości substratów.

Zadanie 10. (2 p.)

Do probówek **1-4** zawierających nadmiar kwasu solnego dodano po 1 g czterech różnych metali zgodnie z poniższym schematem. W wyniku zachodzących reakcji chemicznych metale utworzyły sole, w których stosunek molowy kationów metalu do anionów chlorkowych wynosi 1:2. Z każdej próbówki wydzielił się gazowy wodór.



Uzupełnij poniższy tekst. Wstaw w luki odpowiednie numery probówek.

Najmniej wodoru wydzielilo się z probówki o numerze, a najwięcej z probówki nr

W probówce nr wydzielilo się dwa razy więcej wodoru niż w probówce nr

Zadanie 11. (4 p.)

Mol jest jednostką liczności (ilości) materii. Liczbę drobin odpowiadającą jednemu molowi nazywamy liczbą Avogadra, która wynosi (w przybliżeniu) $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów, cząsteczek lub jonów. Można zatem uznać, że próbka zawierająca jeden mol cząsteczek kwasu siarkowego(VI) zawiera $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek tej substancji. Uzupełnij zdania **1-4** odnoszące się do kwasu siarkowego(VI), wpisując w luki brakujące wartości.

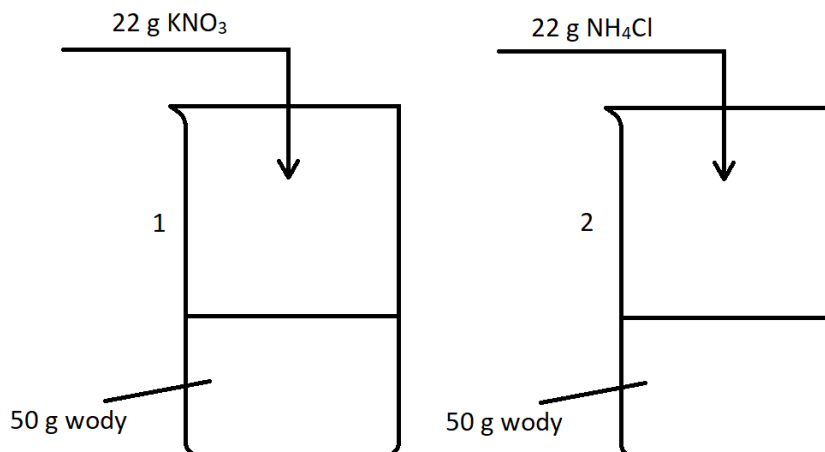
1. Jeden mol cząsteczek kwasu siarkowego(VI) waży g.
2. W jednym molu cząsteczek kwasu siarkowego(VI) znajduje się atomów tlenu.
3. W próbce zawierającej 490 g kwasu siarkowego(VI) znajduje się moli atomów wodoru.
4. W cząsteczkach kwasu siarkowego(VI) znajduje się 16 g tlenu.

Zadanie 12. (3 p.)

Poniższa tabela przedstawia rozpuszczalności dwóch soli w temperaturze pokojowej.

wzór soli	KNO_3	NH_4Cl
rozpuszczalność [g/100 g wody]	40	45

Do każdej z dwóch zlewek zawierających po 50 g wody dodano po 22 g soli zgodnie z rysunkiem:



- a) Podaj numer zlewki w której otrzymano roztwór **nienasycony**:
- b) Oblicz masę nierozpuszczonej soli pozostałej na dnie tej zlewki, w której otrzymano roztwór **nasycony** i oblicz stężenie procentowe roztworu nad osadem.

Zadanie 13. (2 p.)

Pewien niemetal tworzy dwa kwasy o wzorach H_2X i H_2XO_4 . Stosunek mas molowych kwasu H_2XO_4 do H_2X wynosi **1,79:1**. Przy pomocy obliczeń ustal wzory sumaryczne obu kwasów.

Brudnopis (nie jest oceniany)