

KURATORIUM OŚWIATY
W KRAKOWIE

Kod ucznia

MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów szkół podstawowych

25 października 2019 r.

Etap I (szkolny)

Wypełnia Komisja Etapu Szkolnego

Zadanie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maksymalna liczba punktów	2	2	2	1	4	1	2	1	3	2
Liczba punktów										
KOD oceniającego										
Liczba punktów po weryfikacji										
KOD weryfikatora										

Zadanie	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUMA
Maksymalna liczba punktów	1	2	2	2	1	2	1	4	2	3	40
Liczba punktów											
KOD oceniającego											
Liczba punktów po weryfikacji											
KOD weryfikatora											

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw 20 zadań konkursowych, na rozwiązanie których masz **90 minut**.
2. Sprawdź, czy arkusz konkursowy zawiera 13 stron (zadania 1–20 i brudnopis). Ewentualny brak zgłoś członkom Komisji Etapu Szkolnego.
3. Na 15 minut przed upływem czasu przeznaczonego na rozwiązanie zadań zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Etapu Szkolnego.
4. Nie podpisuj kartek imieniem i/lub nazwiskiem.
5. Stosuj się do poleceń w zadaniach, a rozwiązania i odpowiedzi zapisuj w miejscu na to przeznaczonym.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
Jeśli polecenie w zadaniu zawiera słowo „oblicz”, to przedstawienie obliczeń jest wymagane.
7. Pisz czytelnie. Używaj jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
8. Nie używaj korektora.
9. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. W obliczeniach możesz wykorzystać prosty kalkulator, który wykonuje jedynie cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatora w telefonie komórkowym.
11. W trakcie Konkursu możesz korzystać wyłącznie z materiałów dołączonych do zestawu zadań. Materiały te powinny zawierać:
 - układ okresowy pierwiastków,
 - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
12. W obliczeniach stosuj wartości mas atomowych zaokrąglone do jedności.
13. Pamiętaj o dobieraniu współczynników w równaniach reakcji.
14. Pracuj samodzielnie i nie przeszkadzaj innym.

Powodzenia

Zadanie 1 (2 pkt)

O atomie pewnego aktywnego pierwiastka wiadomo, że ma tylko jeden elektron walencyjny, który znajduje się na szóstej powłoce. Liczba masowa tego atomu jest siedem razy większa od liczby atomowej potasu.

a) Podaj symbol tego pierwiastka.

Symbol pierwiastka:.....

b) Podaj liczbę cząsteczek elementarnych znajdujących się w jądrze atomu tego pierwiastka.

Ilość protonów:.....

Ilość neutronów:.....

Zadanie 2 (2 pkt)

Wodór w przyrodzie występuje w postaci trzech izotopów: protu ${}^1_1\text{H}$, deuteru ${}^2_1\text{H}$ i trytu ${}^3_1\text{H}$.

a) Określ ilość neutronów w atomie najcięższego izotopu wodoru.

Ilość neutronów:.....

b) Oblicz masę cząsteczkową wody ciężkiej, czyli cząsteczki wody, w której skład wchodzi dwa atomy deuteru.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 3 (2 pkt)

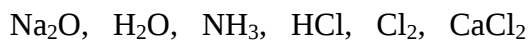
Miedź w przyrodzie występuje w postaci dwóch trwałych izotopów. Jednym z nich jest izotop ^{63}Cu , którego zawartość w naturalnej mieszaninie izotopów stanowi 69,17 %. Wiedząc, że średnia masa atomowa miedzi wynosi 63,55 u, **oblicz masę atomową drugiego izotopu miedzi. Wynik podaj z dokładnością do jedności.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 4 (1 pkt)

Spośród sześciu związków chemicznych, których wzory sumaryczne podano poniżej **podkreśl te, które przedstawiają związki chemiczne występujące w postaci kryształów jonowych** (tak jak np. chlorek sodu), a nie zbiorów cząsteczek.



Zadanie 5 (4 pkt)

a) Narysuj wzór strukturalny cząsteczki azotu.

Wzór strukturalny:

b) Wybierz poprawne dokończenie zdań (1-3). W tym celu dla każdego zdania zaznacz jedną odpowiedź A, B lub C.

1. Między atomami azotu występuje wiązanie	A	kowalencyjne (atomowe)
	B	kowalencyjne spolaryzowane
	C	jonowe
2. Względem wodoru azot przyjmuje wartościowość	A	I
	B	III
	C	V
3. Maksymalna wartościowość azotu względem tlenu wynosi	A	III
	B	V
	C	VII

Zadanie 6 (1 pkt)

Wybierz i zaznacz znakiem X poprawne dokończenie zdania: A, B, C lub D.

Powietrze jest	A	mieszaniną pierwiastków.
	B	mieszaniną gazów.
	C	mieszaniną związków chemicznych.
	D	związkiem chemicznym o gazowym stanie skupienia.

Zadanie 7 (2 pkt)

Spalając magnez w tlenie obserwuje się charakterystyczne dla tej reakcji chemicznej efekt świetlny (jasne światło) i efekt egzoenergetyczny (wydzielanie ciepła). W wyniku spalania magnezu powstaje biały produkt.

Napisz równanie reakcji spalania magnezu w tlenie i podaj systematyczną nazwę powstałego produktu.

Równanie reakcji:.....

Nazwa systematyczna produktu:.....

Zadanie 8 (1 pkt)

Niemetale również ulegają reakcji spalania w tlenie.

O pewnym niemetalu wiadomo, że charakteryzuje się znacznie mniejszą gęstością od powietrza. Tę jego właściwość wykorzystano napęniając nim balony i sterowce. Niemetal ten spala się w tlenie z charakterystycznym dźwiękiem.

Podaj nazwę niemetalu, o którym mowa w informacji wprowadzającej, oraz napisz równanie reakcji spalania tego niemetalu w tlenie.

Nazwa niemetalu:.....

Równanie reakcji spalania:.....

Zadanie 9 (3 pkt)

Woda utleniona, czyli 3 % wodny roztwór nadtlenku 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 nadtlenku wodoru jest reakcją (syntezy, analizy, wymiany). Tlenek manganu(IV) o wzorze (MnO , MnO_2 , MnO_3) pełni w tej reakcji funkcję (substratu, produktu, katalizatora).

Informacja do zadań 10-13

Tabela 1. Rozpuszczalność wybranych soli w wodzie w zależności od temperatury

Wzór chemiczny	Nazwa	Rozpuszczalność, g/100 g H ₂ O					
		0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
NaCl	chlorek sodu	35,6	35,9	36,4	37,1	38,0	39
CuSO ₄	siarczan(VI) miedzi(II)	24	35,5	53,2	81,8	131,2	139,5

Zadanie 10 (2 pkt)

Oblicz, ile gramów chlorku sodu można maksymalnie rozpuścić w 75 cm³ wody o temperaturze 40 °C. Gęstość wody wynosi 1 g/cm³.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 11 (1 pkt)

W 50 cm³ wody o temperaturze 40 °C rozpuszczono 25 g siarczanu(VI) miedzi(II), a następnie otrzymany roztwór ogrzano do temperatury 60 °C i dosypano 18 g tej soli.

Czy otrzymany roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) jest roztworem nasyconym?

Podkreśl poprawną odpowiedź:

TAK NIE

Zadanie 12 (2 pkt)

Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) w temperaturze 20 °C.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 13 (2 pkt)

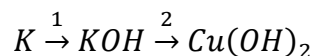
Do 50 g nasyconego roztworu NaCl o temperaturze 60 °C wleto 100 cm³ wody (gęstość wody wynosi 1 g/cm³) i otrzymany roztwór ochłodzono do temperatury 20 °C . **Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 14 (2 pkt)

Chcąc otrzymać wodorotlenek miedzi(II) można przeprowadzić reakcje według poniższego schematu:



Napisz równania reakcji w sposób cząsteczkowy pozwalające na przeprowadzenie powyższych przemian prowadzących do otrzymania wodorotlenku miedzi(II).

Równanie reakcji 1:.....

Równanie reakcji 2:.....

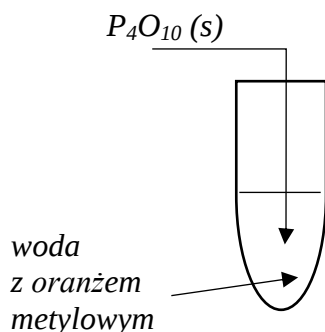
Zadanie 15 (1 pkt)

Wodorotlenek potasu można otrzymać inną metodą niż ta, którą przedstawia równanie reakcji 1 w zadaniu 14. **Napisz równanie reakcji (w sposób cząsteczkowy) otrzymywania KOH z wykorzystaniem dwóch różnych tlenków jako substratów.**

Równanie reakcji:

Zadanie 16 (2 pkt)

Do probówki z wodą z dodatkiem oranżu metylowego wprowadzono niewielką ilość tlenku fosforu(V) o wzorze P_4O_{10} tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



W trakcie wykonywania doświadczenia zaobserwowano zmianę barwy wskaźnika na kolor czerwony.

a) Napisz równanie reakcji (zapis cząsteczkowy), która zaszła w probówce.

Równanie reakcji:.....

b) Napisz, o jakim charakterze chemicznym tlenku fosforu(V) świadczy
zaobserwowana zmiana barwy wskaźnika?

.....

Zadanie 17 (1 pkt)

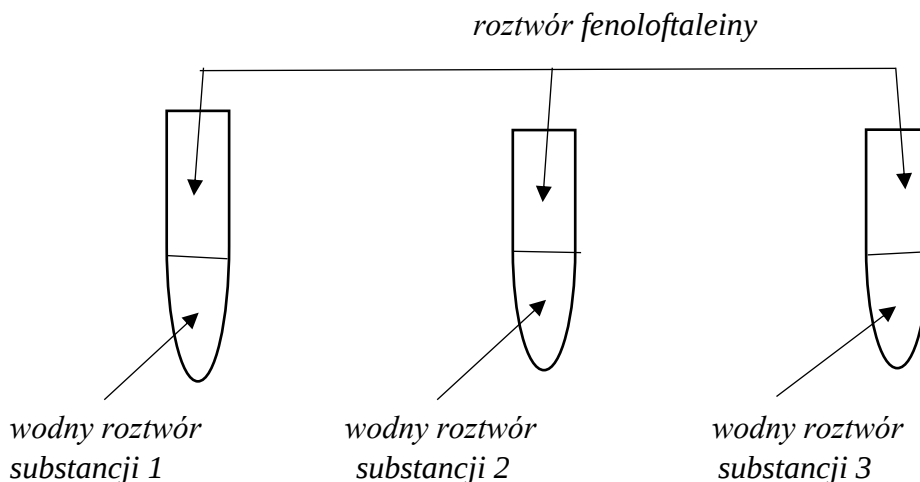
W podanej poniżej grupie wodorotlenków **podkreśl** te, które mogą w odpowiednich warunkach tworzyć zasady.



Zadanie 18 (4 pkt)

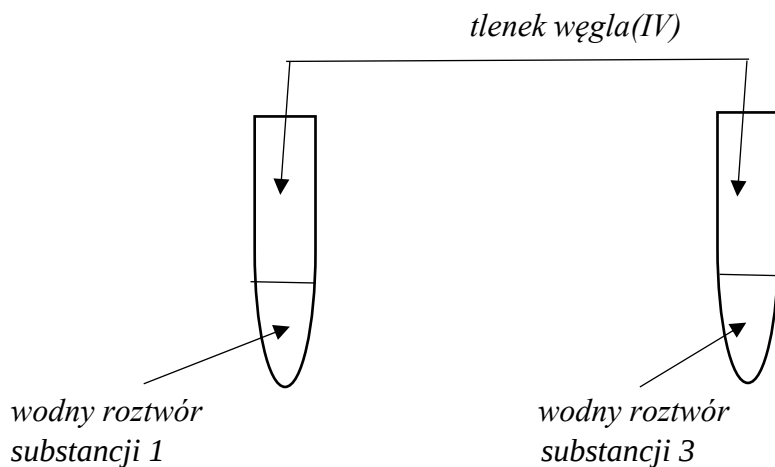
Uczeń miał do zidentyfikowania roztwory wodne trzech substancji chemicznych o następujących wzorach: KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i HCl . W tym celu przeprowadził dwie serie badań.

W pierwszej kolejności do roztworów trzech identyfikowanych substancji dodał roztworu fenoloftaleiny tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



Uczeń zaobserwował, że w probówkach z wodnym roztworem substancji 1 i wodnym roztworem substancji 3 wskaźnik zmienił kolor na malinowy. W probówce z wodnym roztworem substancji 2 nie zaobserwowano zmiany barwy wskaźnika.

Do dalszej analizy uczeń wybrał roztwory substancji 1 i substancji 3. W tej serii badań do czystych roztworów analizowanych substancji wprowadził tlenek węgla(IV) tak, jak pokazano na rysunku poniżej:



Uczeń zaobserwował zmętnienie zawartości probówki, w której znajdował się wodny roztwór substancji 1. W probówce z wodnym roztworem substancji 3 nie zaobserwował żadnej zmiany.

a) Podaj nazwy systematyczne zidentyfikowanych substancji 1 i 3.

Substancja 1 -

Substancja 3 -

b) Napisz równanie procesu dysocjacji elektrolitycznej substancji 3.

Równanie dysocjacji elektrolitycznej

c) Podkreśl wartość pH, jaką może przyjąć roztwór w probówce z substancją 2.

pH < 7 pH = 7 pH > 7

Zadanie 19 (2 pkt)

W reakcji 6 g magnezu z siarką otrzymano związek, w którym stosunek masowy magnezu do siarki wynosi 3 : 4. **Wykonując odpowiednie obliczenia ustal wzór sumaryczny powstałego produktu.**

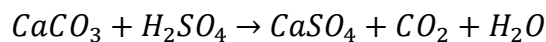
Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20 (3 pkt)

Wapień to skała osadowa składająca się głównie z węglanu wapnia (CaCO_3).

Próbkę skały wapiennej o masie 10 g poddano działaniu kwasu siarkowego(VI). Zaszła wówczas reakcja opisana następującym równaniem:



Wydzielający się w tej reakcji gaz ważył 3 g.

a) Oblicz masę cząsteczkową węglanu wapnia i tlenku węgla(IV).

Masa cząsteczkowa węglanu wapnia:.....

Masa cząsteczkowa tlenku węgla(IV):.....

b) Oblicz zawartość procentową węglanu wapnia w badanej próbce wapienia.

Obliczenia:

Odpowiedź:

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)