



KURATORIUM
OŚWIATY
W KRAKOWIE

Kod ucznia

Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów
8 grudnia 2016 r.

Etap II (rejonowy)

Wypełnia Komisja Konkursowa

Zadanie	I	II	III	IV	Suma
<i>Max liczba pkt.</i>	<i>11</i>	<i>15</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>40</i>
Liczba punktów					
KOD oceniającego					
Liczba punktów po weryfikacji					
KOD weryfikatora:					

Drogi Gimnazjalisto!

1. Przed Tobą zestaw czterech zadań konkursowych.
2. Na ich rozwiązanie masz 90 minut. Piętnaście minut przed upływem czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Konkursowej.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz przy każdym zadaniu, w miejscu na to przeznaczonym. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania zadań oraz odpowiedzi napisane ołówkiem nie będą oceniane.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Jedną z kartek, które otrzymałeś, możesz poświęcić na brudnopis. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Nie podpisuj kartek imieniem ani nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatorów w telefonie komórkowym.
8. 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 (w informacji wprowadzającej do zadania II).
9. Nie zapomnij o pełnych obliczeniach, wpisaniu jednostek oraz napisaniu odpowiedzi słownych.
10. W obliczeniach stosuj masy atomowe zapisane z dokładnością do jedności.
11. W równaniach procesu dysocjacji elektrolitycznej nie zapomnij o zaznaczeniu, że proces ten odbywa się pod wpływem wody.
12. Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.
13. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
14. W przypadku, gdy uczestnik Konkursu niesamodzielnie wykonuje zadania lub przeszkadza innym, członkowie Komisji wykluczają go z Konkursu.

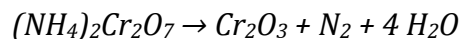
Życzymy Ci powodzenia

Autor zadań i organizatorzy Konkursu

Zadanie I (11 pkt)

Informacja wprowadzająca:

Tlenek chromu(III), Cr_2O_3 , można otrzymać wieloma różnymi sposobami (...). Do celów laboratoryjnych najdogodniejsze jest otrzymywanie Cr_2O_3 przez rozkład dichromianu(VI) amonu:



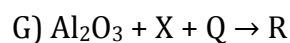
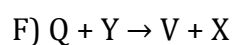
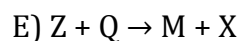
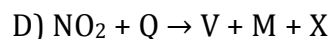
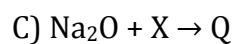
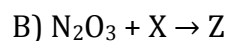
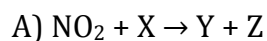
A. Bielański, Podstawy Chemii Nieorganicznej, PWN.

1. Oblicz liczbę moli dichromianu(VI) amonu, którą należy poddać procesowi rozkładu, aby w jego wyniku wydzielilo się 100 dm³ gazowego azotu odmierzonego w warunkach normalnych. W czasie obliczeń przyjmij wydajność procesu równą 87%. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

2. Przeprowadzono doświadczenia A - G, których efekt zilustrowano poniższymi, zaszyfrowanymi równaniami reakcji. W równaniach tych jako X oznaczono tlenek niemetalu otrzymany w reakcji rozkładu dichromianu (VI) amonu, który to proces zilustrowano równaniem reakcji w informacji wprowadzającej



a) Uzupełnij tabelę wpisując wzory i nazwy systematyczne związków ukrytych pod oznaczeniami literowymi.

Oznaczenie literowe związku	Wzór	Nazwa systematyczna
X		
Y		
Z		
Q		
M		
V		
R		

b) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji oznaczone literami F i G.

Równanie reakcji F:

Równanie reakcji G:

Zadanie II (15 pkt)

Poniższa tabela przedstawia rozpuszczalność soli i wodorotlenków:

Jon	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺
OH ⁻					biały	biały			biały	brązowy	niebieski
Cl ⁻									biały	biały	
NO ₃ ⁻											
SO ₄ ²⁻						biały	biały	biały	biały	biały	
S ²⁻						biały			czarny	czarny	czarny
CO ₃ ²⁻	biały				biały	biały	biały	biały	biały	j. żółty	niebieski
PO ₄ ³⁻					biały	biały	biały	biały	biały	żółty	niebieski

Objaśnienie:

Puste miejsce w tabeli oznacza, że dana substancja jest dobrze rozpuszczalna w wodzie. Nazwa koloru oznacza barwę wytrącającego się osadu substancji trudno rozpuszczalnej.

1. Reakcje w roztworach wodnych ograniczają się do reakcji pomiędzy określonymi jonami, bądź związkami chemicznymi wprowadzanymi do wody i jonami.

Poniżej przedstawiono niepełne schematy równań reakcji. Dla każdego przypadku uzupełnij schemat wpisując odpowiednie wzory/symbole produktów tak, aby równania przedstawiały zapis jonowy skrócony lub zaznacz, że dana reakcja nie zachodzi. Pamiętaj o dobraniu współczynników stechiometrycznych.



2. Dany jest zbiór tlenków, oznaczonych literami A, D, E, G, L, o których wiadomo, że:
- Trzy spośród wymienionych tlenków to tlenki niemetali.
 - Tlenki A, D, E w warunkach normalnych są ciałami stałymi, które po wrzuceniu do zasady sodowej z dodatkiem fenoloftaleiny ulegają rozтворzeniu lecz tylko rozтворzaniu tlenków A i D towarzyszy odbarwienie malinowego rozтворu. Tlenek E bowiem nie reaguje z NaOH lecz z wodą, która jest składnikiem rozтворu wodorotlenku sodu.
 - Tlenki A i D mogą reagować z tlenkiem E.
 - Tlenki A i D rozpuszczone w wodzie dają rozтворy związków, które reagują z tlenkami E i L.
 - Tlenki G i L reagują ze stężonym rozтворem wodorotlenku potasu.
 - Tlenek L reaguje ze stężonym rozтворem kwasu siarkowego(VI), a tlenek G nie ulega tej reakcji.
 - Masa molowa tlenku E wynosi 153 g/mol.
 - Pierwiastki, których atomy, oprócz atomów tlenu wchodzą w skład tlenków A i D leżą w sąsiadujących okresach i grupach, a suma protonów, elektronów i neutronów w atomach najtrwalszych izotopów obu tych pierwiastków to 69. Przy czym w obu przypadkach spełniona jest równość: liczba neutronów = liczbie protonów.
 - Pierwiastek, którego atomy wchodzą w skład tlenku E leży w tej samej grupie, co pierwiastek, którego atomy tworzą tlenek L.
 - Gęstość tlenku A to 2 g/cm³, a jego jeden mol zajmuje około 54 cm³ i zawiera $30,1 \cdot 10^{23}$ atomów tlenu.
 - 1 mol tlenku G zawiera $12,04 \cdot 10^{23}$ atomów tlenu.
 - 1 atom pierwiastka, którego atomy wchodzą w skład tlenku G ma masę $4,65 \cdot 10^{-23}$ g.

Miejsce na notatki własne. (Nie podlega ocenie)

a) Określ charakter chemiczny tlenków opisanych powyżej. W tym celu wpisz w odpowiednie miejsce w tabeli jedno ze słów: kwasowy, zasadowy, amfoteryczny, obojętny.

Oznaczenie literowe tlenku	A	D	E	G	L
Charakter chemiczny tlenku					

b) Podaj wzory opisanych w zadaniu tlenków.

Oznaczenie literowe tlenku	A	D	E	G	L
Wzór tlenku					

Zadanie III (6 pkt)

Po wprowadzeniu cynku do stężonej zasady potasowej zachodzi reakcja, której jednym z produktów jest gazowy wodór. Drugim produktem jest ten sam związek, jaki powstaje w reakcji KOH z tlenkiem cynku.

- 1. Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji opisanej w informacji wprowadzającej, wiedząc, że jednym z substratów jest woda oraz podaj nazwę systematyczną produktu mającego w swoim składzie kation potasu.**

Równanie reakcji:

Nazwa produktu zawierającego kation potasu:

- 2. Zakładając, że w opisanym w informacji wprowadzającej procesie wzięło udział 25 g metalicznego cynku, oblicz, przyjmując wydajność 100%:**

- a) jaka objętość wodoru wydzieli się w czasie reakcji prowadzonej w warunkach normalnych (wynik napisz w dm^3 z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku);**

Obliczenia:

Odpowiedź:

- b) ile cząsteczek wodoru powstanie w opisanej reakcji.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie IV (8 pkt)

Izotony to atomy różnych pierwiastków mające tę samą liczbę neutronów w jądrze atomowym.

Izobary to atomy różnych pierwiastków mające taką samą liczbę nukleonów.

1. Pierwiastek X występuje w przyrodzie w postaci czterech izotopów. Liczba masowa jednego z izotopów pierwiastka X wynosi 40. O izotopie tym wiadomo, że jego izotonem jest nuklid ${}_{19}^{39}\text{K}$. O drugim izotopie wiadomo, że jest izobarem nuklidu ${}_{22}^{48}\text{Ti}$.

Ustal, jaki pierwiastek kryje się pod symbolem X oraz jaka jest liczba masowa drugiego opisanego izotopu tego pierwiastka. Swoją odpowiedź zapisz w poniższej tabeli.

Symbol pierwiastka X	
Liczby masowe izotopów pierwiastka X	40

2. **Uzupełnij poniższą tabelę.**

	${}^{28}\text{Si}$	${}^{29}\text{Si}$	${}^{30}\text{Si}$
liczba elektronów			
liczba protonów			
liczba neutronów			

3. Dane są nuklidy:

${}^{31}\text{P}$, ${}^{29}\text{Al}$, ${}^{26}\text{Mg}$, ${}^{30}\text{P}$, ${}^{32}\text{S}$

Odpowiedz na poniższe polecenia wpisując symbol jednego z powyższych nuklidów.

- I. Wskaż nuklid, z którym ${}^{28}\text{Si}$ tworzy parę izotonów:
- II. Wskaż nuklid, z którym ${}^{30}\text{Si}$ tworzy parę izobarów:
- III. Wskaż nuklid, który charakteryzuje się tą samą liczbą masową co ${}^{29}\text{Si}$:

Brudnopis