



KURATORIUM  
OŚWIATY  
W KRAKOWIE

Kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów 23 lutego 2017 r.

### Etap III (wojewódzki)

*Wypełnia Komisja Konkursowa*

<b>Zadanie</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Suma</b>
<i>Max liczba pkt.</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>7</i>	<i>11</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.
9. Nie zapomnij o pełnych obliczeniach, wpisaniu jednostek oraz napisaniu odpowiedzi słownych.
10. W obliczeniach stosuj masy atomowe zapisane z dokładnością do jedności – **wyjątek atom chloru  $m_{\text{at}} = 35,5 \text{ u}$ .**
11. Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.
12. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
13. W przypadku, gdy uczestnik Konkursu niesamodzielnie wykonuje zadania lub przeszkadza innym, członkowie Komisji wykluczają go z Konkursu.

*Życzymy Ci powodzenia*

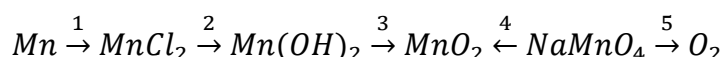
*Autor zadań i organizatorzy Konkursu*

## Uwagi ogólne do wszystkich zadań:

- wodorotlenki metali grup 3 – 13 układu okresowego pierwiastków są trudno rozpuszczalne w wodzie;
- wszystkie sole i związki koordynacyjne użyte w zadaniach są rozpuszczalne w wodzie.

### Zadanie I (11 pkt)

Poniższy schemat przedstawia ciąg przemian (oznaczonych cyframi 1-5) biegnących z udziałem manganu lub jego związków.



Reakcje oznaczone na schemacie cyframi 5 i 3 nie biegają w roztworach wodnych, zaś w reakcji 4 użyto jako jednego z substratów siarczanu(IV) potasu.

1. Zapisz równania reakcji 1, 2, 4 w formie jonowej (tzw. zapis skrócony). Współczynniki stechiometryczne w równaniu 4 dobierz metodą bilansu elektronowego.

Równanie reakcji 1:.....

Równanie reakcji 2:.....

Równanie reakcji 4:.....

Bilans elektronowy:

2. Zapisz równania reakcji 3, 5 w formie cząsteczkowej. W razie potrzeby zaznacz dodatkowe warunki konieczne do zajścia reakcji (ogrzewanie, zastosowanie roztworu o określonym stężeniu itp.)

Równanie reakcji 3:.....

Równanie reakcji 5:.....

**3. Opisz obserwacje (z uwzględnieniem kolorów osadów i/lub roztworów) towarzyszące przebiegowi reakcji 1-4, w tym celu uzupełnij tabelę.**

Numer reakcji	Obserwacje
1.	
2.	
3.	
4.	

### Zadanie II (11 pkt)

*W laboratorium chemicznym wykonano następujące czynności:*

1. Do probówki zawierającej wodny roztwór chromianu(VI) sodu dodano nadmiar stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI).
2. Do powstałego roztworu dodano roztwór azotanu(III) sodu.
3. Następnie dodano niewielką ilość roztworu wodorotlenku sodu i zaobserwowano wytrącanie się szarzielonego osadu.
4. Na wytrącony osad podziałano nadmiarem zasady sodowej.

**1. Opisz obserwacje (z uwzględnieniem kolorów osadów i/lub roztworów) towarzyszące czynnościom opisanym w punktach 1,2,4. W tym celu uzupełnij tabelę.**

Czynność	Obserwacje
1.	
2.	
4.	

**2. Zapisz równania reakcji w formie jonowej (tzw. zapis skrócony), jakie zachodziły po wykonaniu czynności opisanych w punktach 1-4. Współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji zachodzącej po wykonaniu czynności 2. dobierz metodą bilansu elektronowego.**

Czynność	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej.
1.	
2.	Bilans elektronowy:
3.	
4.	

3. Napisz nazwy systematyczne związków chromu będącymi produktami reakcji, które zachodziły po wykonaniu czynności 1 i 3.

Czynność	Nazwa systematyczna
1.	
3.	

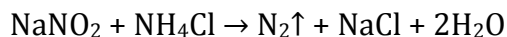
### Zadanie III (7 pkt)

Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Obecnie obserwuje się stałe zmniejszenie stężenia ozonu w stratosferze ponad biegunami ziemi (czyli tzw. dziurę ozonową).	
2.	Powstawanie dziury ozonowej spowodowane jest prawdopodobnie działalnością człowieka, przede wszystkim zaś stosowaniem freonów.	
3.	Rdzewienie żelaza polega na jego utlenieniu.	
4.	Pieczenie ciasta to proces endoenergetyczny.	
5.	Procesy spalania to procesy egzoenergetyczne.	
6.	Tlenek żelaza(III) znajduje zastosowanie jako barwnik.	
7.	Para wodna jest jednym z gazów cieplarnianych.	

### Zadanie IV (11 pkt)

1. Zmieszanie nasyconych roztworów chlorku amonu i azotanu(III) sodu w stosunku masowym 1:1, a następnie ogrzewanie powstałej mieszaniny prowadzi do zajścia reakcji opisanej równaniem:



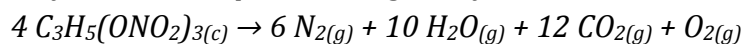
Korzystając z poniższej tabeli rozpuszczalności soli, oblicz jaka objętość azotu wydzieli się po ogrzaniu mieszaniny powstałej przez zmieszanie 100 g nasyconego w temperaturze 20°C roztworu  $\text{NaNO}_2$  z 100 g nasyconego w tej samej temperaturze roztworu  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Załóż, że reakcja wydzielania azotu biegnie ze 100-procentową wydajnością. Wynik napisz w  $\text{dm}^3$  w przeliczeniu na warunki normalne z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Sól	Rozpuszczalność w 20°C [g/100 g wody]
$\text{NaNO}_2$	80,8
$\text{NH}_4\text{Cl}$	37,2

Obliczenia:

Odpowiedź:

2. Nitrogliceryna to organiczny związek chemiczny, ester kwasu azotowego(V) i glicerolu. W warunkach normlanych jest cieczą o gęstości  $1,60 \text{ g/cm}^3$ . Związek ten jest bardzo wrażliwy na uderzenia i inne bodźce. Stosowany jako materiał wybuchowy oraz lek rozszerzający naczynia krwionośne (głównie żyłne) podawany w ostrych napadach choroby niedokrwiennej serca w celu przerwania bólu wieńcowego. Wbrew nazwie potocznej jest estrem, a nie związkiem nitrowym. Nitrogliceryna rozkłada się z wytworzeniem produktów gazowych:



- a) Oblicz stosunek objętości nitrogliceryny do objętości produktów jej rozpadu (sumarycznie). Przyjmij, że objętość molowa gazowych produktów jej rozpadu jest taka, jak w warunkach normalnych. Wynik podaj z dokładnością piątego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

- b) Napisz wzory sumaryczne substratów, z których powstała nitrogliceryna.

Wzór sumaryczny substratu 1.	Wzór sumaryczny substratu 2.

3. Próbkę gazu ziemnego o objętości  $11 \text{ dm}^3$ , w składzie której znajdowały się: metan, etan oraz azot, poddano procesowi spalania bez użycia katalizatorów. Do procesu zużyto  $21 \text{ dm}^3$  tlenu, a w wyniku procesu otrzymano  $11 \text{ dm}^3$  tlenku węgla(IV). Objętości wszystkich gazów mierzono w warunkach normalnych.

a) Napisz równania spalania całkowitego gazów znajdujących się w mieszaninie lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi ze względu na niepalność gazu.

Gaz	Równanie reakcji spalania
$\text{CH}_4$	
$\text{C}_2\text{H}_6$	
$\text{N}_2$	

b) Oblicz skład objętościowy gazu ziemnego z dokładnością do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:



## **Brudnopis**