

.....  
kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

**Etap III (wojewódzki)**

**08 marca 2010 roku**

*Wypełnia wojewódzka komisja konkursowa*

Zadanie	1.	2.	3.	4.	5.	Suma
Liczba punktów						
Podpis						
Liczba punktów po weryfikacji						

---

*Poniżej podano treść pięciu zadań, za rozwiązanie których możesz uzyskać 70 punktów. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Pamiętaj, aby opisując obserwacje w doświadczeniach nie zastępować ich wnioskami. Rozwiązując zadania rachunkowe pamiętaj o przedstawieniu toku rozumowania. Wykonując obliczenia nie zapominaj o jednostkach. W trakcie konkursu możesz korzystać wyłącznie z tablic dołączonych do zestawu zadań i kalkulatora. Nie używaj korektora. Jeżeli się pomylisz i nie chcesz, aby jakaś część rozwiązania została uznana za odpowiedź, wyraźnie ją przekreśl. Pisz czytelnie. Używaj długopisu lub pióra. Rozwiązania zadań zapisane ołówkiem nie będą oceniane. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.*

*Życzymy powodzenia w rozwiązywaniu zadań.*

*Autor zadań i organizatorzy konkursu.*

**Czas pracy: 120 minut**

### Zadanie 1. (13 pkt)

W laboratorium przeprowadzono pięć reakcji chemicznych, wybierając za każdym razem dwie substancje (lub ich roztwory) spośród tych, których wzory zapisano w poniższej tabeli.

Przy przeprowadzeniu niektórych reakcji konieczne było zastosowanie odpowiednich warunków (użycie katalizatora, ogrzewanie mieszaniny reakcyjnej, naświetlanie mieszaniny reakcyjnej światłem ultrafioletowym).

Wszystkie substancje wymienione w tabeli wykorzystano w doświadczeniach, ale każdą tylko raz.

W każdej reakcji brał udział przynajmniej jeden związek organiczny.

Dodatkowo wiadomo, że jedna reakcja należała do reakcji przyłączenia (addycji), a związki o wzorach  $C_{17}H_{33}COOH$  i  $C_{17}H_{35}COOH$  to kwasy tłuszczowe.

I. Uzupełnij poniższą tabelę wpisując odpowiadające poszczególnym wzorom nazwy związków organicznych.

Lp	Wzór związku chemicznego	Nazwa związku organicznego
1.	HCOOH	
2.	CH <sub>3</sub> COOH	
3.	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	
4.	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	
5.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
6.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$	
	NaOH, MgO, Br <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>	_____

II. Zapisz równania reakcji chemicznych, które mogły być przeprowadzone w laboratorium.

Wzory fragmentów węglowodorowych w kwasach tłuszczowych i ich pochodnych (solach, estrach) podaj w formie sumarycznej. Pozostałe wzory (bądź fragmenty wzorów) związków organicznych zapisz w formie półstrukturalnej.

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

III. W obecności katalizatora niektóre związki chemiczne wchodzące w skład olejów roślinnych reagują z metanolem. Podczas reakcji powstaje glicerol i estry, które wykorzystywane są jako biodiesel czyli biopaliwo do silników wysokoprężnych.

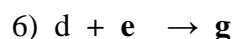
Jednym z głównych składników olejów jest trioleinian glicerolu.

Zapisz równanie reakcji trioleinianu glicerolu z metanolem.

*Rodzaj wzorów związków organicznych, którymi powinieneś się posłużyć został opisany w II części tego zadania.*

## Zadanie 2. (16 pkt)

Przeprowadzono (w odpowiednich warunkach) sześć reakcji chemicznych, których schematy przedstawiono poniżej:



Wzory substancji oznaczonych literami **A** i **a** odpowiadają cząsteczkom pierwiastków. Substancje **A** i **a** w temperaturze pokojowej są bezwonny, bezbarwnymi gazami. Pozostałe litery (**D**, **E**, **G**, **d**, **e**, **g**) odpowiadają pewnym związkom chemicznym.

I. Ustal, jakie substancje ukryto pod literami **A**, **D**, **E**, **G**, **a**, **d**, **e**, **g** i zapisz równania cząsteczkowe reakcji opisanych w informacji wstępnej.

1) .....

2) .....

3) .....

4) .....

5) .....

6) .....

II. W dwóch niepodpisanych probówkach znajdują się wodne roztwory substancji oznaczonych w I części zadania literami **G** i **g**.

Masz do dyspozycji: palnik gazowy, wodny roztwór wodorotlenku sodu, uniwersalne papierki wskaźnikowe.

Nie możesz odparowywać wody z roztworów w celu otrzymania substancji stałych.

Zaproponuj dwie różne metody pozwalające ustalić zawartość poszczególnych probówek.

W każdej metodzie musisz wykorzystać obydwa badane roztwory (roztwory substancji **G** i **g**).

Dla każdej metody:

- opisz (słownie) sposób wykonania doświadczeń,
- zapisz obserwacje towarzyszące przebiegowi doświadczeń, lub zaznacz, że nie zaobserwowano zmian.
- sformułuj wnioski łączące obserwacje (lub ich brak) z identyfikowanymi w doświadczeniach substancjami.

Metoda 1.

a) Opis wykonania doświadczeń.

b) Obserwacje.

c) Wnioski.

Metoda 2.

a) Opis wykonania doświadczeń.

b) Obserwacje.

c) Wnioski.

### Zadanie 3. (14 pkt)

Rodzaj soli powstającej w wyniku reakcji chemicznej może zależeć nie tylko od rodzaju użytych reagentów, ale także od ich stosunku molowego.

I. W celu otrzymania pewnych soli amonowych przeprowadzono dwa, opisane poniżej doświadczenia chemiczne.

Doświadczenie 1.

13,44 dm<sup>3</sup> gazowego amoniaku (odmierzonego w warunkach normalnych) rozтворzono w 178 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 15%.

Gęstość roztworu kwasu siarkowego(VI) wynosiła 1,10 g/cm<sup>3</sup>

Doświadczenie 2.

10,08 dm<sup>3</sup> dwutlenku węgla (odmierzonego w warunkach normalnych) rozтворzono w 300 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu amoniaku o stężeniu molowym równym 1,50 mola/dm<sup>3</sup>.

a) Wykonaj odpowiednie obliczenia i na ich podstawie ustal jakie sole zawierały roztwory otrzymane w doświadczeniach: 1 i 2. Ich wzory i nazwy systematyczne zapisz w tabelce.

Doświadczenie	wzór	nazwa
1		
2		

b) Zapisz równania cząsteczkowe reakcji, które zaszły podczas doświadczeń 1 i 2.

Reakcja 1 .....

Reakcja 2: .....

II. Podczas spalania amoniaku w tlenie (w obecności katalizatora) powstaje tlenek azotu(II) oraz woda.

Zapisz równanie (w formie cząsteczkowej) opisanej reakcji. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego.

#### Zadanie 4. (13 pkt)

I. W pięciu nieoznaczonych probówkach w przypadkowej kolejności znajdowały się rozcieńczone, wodne roztwory zawierające następujące substancje: chlorek baru, siarczan(VI) żelaza(II), węglan potasu, kwas siarkowy(VI), wodorotlenek sodu.

W celu identyfikacji roztworów uczniowie oznaczyli probówki cyframi (od 1 do 5) i wykonali 10 doświadczeń mieszając badane roztwory każdy z każdym.

Obserwacje towarzyszące doświadczeniom (nie zwracano uwagi na nieznaczne zmiany temperatury roztworów) zapisali w poniższej tabeli.

Numer probówki	1	2	3	4	5
1	<b>X</b>	Brak objawów reakcji	<b>Wytrącił się osad</b>	Brak objawów reakcji	Brak objawów reakcji
2	(doświadczenie 1) Brak objawów reakcji	<b>X</b>	<b>Wytrącił się osad</b>	<b>Wytrącił się osad</b>	<b>Wytrącił się osad</b>
3	(doświadczenie 2) <b>Wytrącił się osad</b>	(doświadczenie 3) <b>Wytrącił się osad</b>	<b>X</b>	<b>Wytrącił się osad</b>	Brak objawów reakcji
4	(doświadczenie 4) Brak objawów reakcji	(doświadczenie 5) <b>Wytrącił się osad</b>	(doświadczenie 6) <b>Wytrącił się osad</b>	<b>X</b>	<b>Wydzielił się bezbarwny gaz</b>
5	(doświadczenie 7) Brak objawów reakcji	(doświadczenie 8) <b>Wytrącił się osad</b>	(doświadczenie 9) Brak objawów reakcji	(doświadczenie 10) <b>Wydzielił się bezbarwny gaz</b>	<b>X</b>

a) Korzystając z informacji zamieszczonych w tabeli przyporządkuj poszczególnym probówkom odpowiednie związki chemiczne. Ich nazwy wpisz do poniższej tabelki. Nie musisz przedstawiać toku rozumowania.

Probówka	1	2	3	4	5
Nazwa związku chemicznego					

b) Zapisz równania jonowe skrócone reakcji odpowiedzialnych za przedstawione powyżej obserwacje.

Doświadczenie 2 .....

Doświadczenie 3 .....

Doświadczenie 5 .....

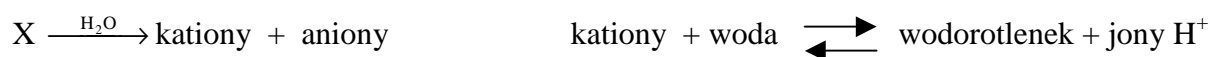
Doświadczenie 6 .....

Doświadczenie 8 .....

Doświadczenie 10 .....

II. Dwa związki chemiczne spośród wymienionych w informacji wstępnej w I części zadania (chlorek baru, siarczan(VI) żelaza(II), węglan potasu, kwas siarkowy(VI), wodorotlenek sodu) oznaczono dalej literami X i Y.

- a) Podczas rozpuszczania w wodzie związku chemicznego X zachodzą procesy opisane schematem:



- b) Podczas rozpuszczania w wodzie związku chemicznego Y zachodzą procesy opisane schematem:



Korzystając z wyżej zapisanych schematów, ustal jakie związki chemiczne ukryto pod literami X i Y. Zapisz ich nazwy.

X .....

Y .....

**Zadanie 5. (14 pkt)**

Magnale to stopy glinu i magnezu. Z uwagi na małą gęstość, dużą wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na korozję znalazły zastosowanie w przemyśle lotniczym.

W celu oznaczenia składu ilościowego pewnego magnalu wykonano dwa doświadczenia.

Doświadczenie 1.

Próbkę magnalu o objętości  $7,06 \text{ cm}^3$  roztopiono w gorącym kwasie solnym. W wyniku reakcji otrzymano  $21,84 \text{ dm}^3$  gazu odmierzonego w warunkach normalnych.

Doświadczenie 2.

Do roztworu otrzymanego w doświadczeniu 1 dodano porcjami (w nadmiarze) roztworu wodorotlenku sodu. W wyniku doświadczenia 2 otrzymano 4,35 grama białego osadu. Osad zawierał tylko jeden związek chemiczny.

I. Zapisz równania cząsteczkowe reakcji (oddzielnie dla każdego składnika stopu), które zaszły podczas doświadczenia 1.

.....

.....

.....

.....

II. Zapisz równania cząsteczkowe reakcji, które zaszły podczas doświadczenia 2.

.....

.....

.....

.....

III. Oblicz w procentach masowych skład badanego magnalu.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

IV. Oblicz gęstość badanego magnalu.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

brudnopis