



Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДІПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д.Ушнінського

14021, м.Чернігів, вул. Слобідська, 83

Тел./факс 2-51-07

**Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2017-2018 н.р.**

7 клас

1. Для виготовлення «бенгальських вогнічків» використовують багатокомпонентну суміш, що містить залізну тирсу. Саме частинки заліза горять, розкидаючи яскраві виблискуючі іскри. На один сталевий дріт наноситься 3,36 г залізої тирси, замість якої в результаті згоряння утворюється 4,64 г продукту-сполуки Феруму. Встановіть формулу сполуки. Нанішіть рівняння реакції згаданої сполуки з хлоридною кислотою.

10 балів

2. Дуже рідкісний мінерал юрїт є силікатом і має емпіричну формулу NaXS_2O_6 . Визначте елемент X, якщо масова частка в ньому Силіцію дорівнює 24,67%. Запишіть раціональну формулу цього мінералу через формули відповідних а) оксидів та б) силікатів.

10 балів

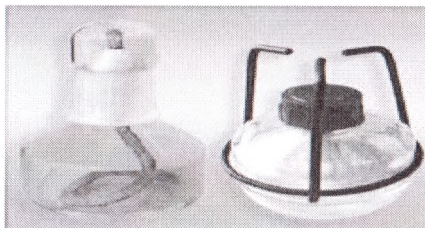
3. До складу суміші входять: кухонна сіль, річковий пісок, купрум(II) оксид. Запропонуйте схему розділення цієї суміші на окремі компоненти.

10 балів

4. Два найбільш популярних лужних метала в англійських підручниках з хімії називають Sodium і Potassium. Які відомі людині з глибокої давнини сполуки цих металів дали їм ці назви? Про які хімічні елементи йде мова, дайте їхню характеристику використовуючи періодичну систему хімічних елементів.

10 балів

5. На фото представлений прилад, який використовують в хімічних кабінетах та лабораторіях. Як він називається, опишіть його устрій, особливості та використання.



10 балів



Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

імені К.Д.Ушинського

14021, м.Чернігів, вул. Слобідська, 83

Тел./факс 2-51-07

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

2017-2018 н.р.

8 клас

1. У вашому розпорядженні є лише кальцій, фосфор і вода. Напишіть не менш як 4 рівняння реакцій, які можна здійснити за участю цих речовин і продуктів їх перетворень, використовуючи різні фізичні умови.

10 балів

2. Як експериментально довести, що до складу малахіту $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ входять елементи Купрум, Карбон, Гідроген. Складіть план дослідження. Відповідь супроводжуйте малюнками приладів, описом спостережень явищ, записом відповідних рівнянь реакцій.

10 балів

3. Сплав алюмінію та міді масою 1 г обробили надлишком розчину натрій гідроксиду. Залишок, що не розчинився відокремили, промили водою й розчинили в концентрованій нітратній (азотній) кислоті. Утворений при цьому розчин випарили, прожарили і одержали 0,4 г твердої речовини. Напишіть рівняння всіх реакцій, що відбулися, визначте склад сплаву за масою.

10 балів

4. Газову суміш, у якій було 15,6 мл деякого нітроген оксиду та надлишок водню, підпалили. Після вибуху, конденсації водяної пари й охолодження до початкової температури об'єм суміші зменшився на 46,8 мл. Визначити молярну масу нітроген оксиду.

10 балів

5. Біла кристалічна речовина при нагріванні спочатку плавиться як сніг, а з підвищенням температури розкладається з виділенням безбарвного газу, що не має запаху. Виведіть формулу речовини, якщо масові частки в ній Калію і Хлору становлять відповідно 31,84% і 28,98%, а молярна маса – 122,5 г/моль. Яку популярну назву («..... сіль») має ця речовина? Напишіть можливі реакції її розкладу.

10 балів

6. Одну й ту ж колбу за однакових умов наповнили вуглекислим газом, киснем і невідомим газом X. Маса колби з вуглекислим газом дорівнювала 355,928 г, з киснем 354,857 г, а з газом X – 355,570 г. Визначте газ X.

10 балів



Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д.Ушинського

14021, м.Чернігів, вул. Слобідська, 83

Тел./факс 2-51-07

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2017-2018 н.р.
9 клас

1. Деякий хімічний елемент утворює оксиди з вмістом Оксигену 61,20% і 18,39 % відповідно. Запропонуйте формули оксидів, основні чи кислотні вони за характером. Які гідроксиди їм відповідають. Напишіть реакції, що підтверджують природу оксидів та гідроксидів.
10 балів

2. Масова частка Цинку, що входить до складу отрути кобри, дорівнює 0,5 %. Скільки атомів Цинку міститься в 1 краплині (30 мг) отрути?
10 балів

3. Обчисліть масу розчину та масові частки речовин в ньому, якщо він утворився при пропусканні 2,24 л (н.у.) сірководню через 240 г 10 %-ного розчину купрум(II) сульфату.
10 балів

4. Початкові концентрації компонентів в реакції $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ становлять відповідно: $C_{\text{SO}_2} = 1,0$ моль/л; $C_{\text{O}_2} = 2$ моль/л; $C_{\text{SO}_3} = 0$ моль/л. Визначте склад рівноважної суміші в момент, коли концентрація SO_2 зменшилась на 40%.
10 балів

5. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4$
Запропонуйте інші речовини А і Б, які б замінили FeCl_2 і FeSO_4 :
 $\text{Fe} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{B}$
10 балів

6. Суміш калій сульфату, калій нітрату та калій карбонату масою 48,6 г обробили 14%-ним розчином сульфатної кислоти масою 105 г. При цьому виділилося 2,24 л (н.у.) газу. До одержаного розчину додали надлишок розчину барій хлориду. Випав осад масою 58,25 г. Розрахуйте масові частки солей у вихідній суміші.
10 балів



Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д.Ушинського

14021, м.Чернігів, вул. Слобідська, 83

Тел./факс 2-51-07

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2017-2018 н.р.
10 клас

- В 151 мл води розчинили 7,94 г суміші бінарних сполук Натрію з Оксигеном. Утворився розчин з масовою часткою розчиненої речовини 5,6%.
 - Напишіть рівняння хімічних реакцій;
 - Розрахуйте склад суміші у масових частках;

10 балів
- Сполука Сульфуру з Флуором містить 25,2% Сульфуру. В газуватому стані (н.у.) 112 мл парів цієї сполуки мають таку ж масу як $2,012 \cdot 10^{22}$ молекул фтору.
 - Встановіть істинну формулу речовини;
 - Поясніть її утворення з точки зору електронної будови атомів Сульфуру і Флуору, визначте тип гібридизації атомів Сульфуру, запропонуйте просторову будову.

10 балів
- Не змінюючи кількостей наведених сполук, впишіть формули речовин, заповнюючи пропуски в рівняннях реакцій:
 $\dots + \dots = 2\text{CaSO}_4 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\dots + \dots = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}_2\text{I}_2 + \text{I}_2$
 $\dots + \dots = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$
 $\dots + \dots + \dots = 3\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

10 балів
- Речовину, яка називається „сільбар”, відому як інсектицид, можна уявляти як суміш бінарної сполуки і простої речовини, утворених елементом X. При обробці 5,05 г „сільбару” теплою водою на поверхні з’являються колоїдні часточки простої речовини, які при фільтруванні залишаються сухими. Якщо на фільтрат подіяти розчином сульфатної кислоти, то утворюється білий осад і 313 мл (н.у.) газу, який знебарвлює бромну воду, і проста речовина елемента X.
 - Визначте якісний склад „сільбару”, вміст елемента X за масою;
 - Напишіть рівняння всіх реакцій;
 - Запропонуйте методику одержання таких сумішей;

10 балів
- При пропусканні 10 л (н.у.) насиченого вуглеводню над нагрітим до 350°C хром(III) оксидом утворилось 16 л (н.у.) газової суміші, густиною за воднем 13,75.
 - Встановіть формулу вихідного та утвореного вуглеводнів;
 - Склад утвореної суміші за об’ємом
 - Масу бромної води (3,53 г бром у розчиняється в 100 г води при 20°C), яку може знебарвити утворена газова суміш.

10 балів
- На бромовання 28,2 г насиченого вуглеводню, що проводили при $t^0 = 500^\circ\text{C}$, витратили 91 мл бром у. Густина бром у - 3,1 г/мл.
 - Визначте формулу вуглеводню;
 - Вкажіть механізм реакції бромовання;
 - Напишіть рівняння реакції

10 балів



Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д.Ушинського

14021, м.Чернігів, вул. Слобідська, 83

Тел./факс 2-51-07

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2017-2018 н.р.
11 клас

1. При змішуванні 62,6 г розчину купрум нітрату із 31,8 г розчину натрій карбонату утворився осад, який був відділений і прожарений. В результаті цих операцій одержали чорну тверду речовину і суміш газів масою 1,52 г з густиною за воднем 21,7.

 - Складіть рівняння всіх можливих хімічних реакцій;
 - Визначте масові частки розчинених речовин у вихідних розчинах;
 - Визначте масу твердої одержаної речовини

10 балів
2. Подушки безпеки в легкових автомобілях містять дві твердих речовини **A** і **Б**. У випадку сильного удару вони вступають у реакцію і утворюють газувату речовину **B**, яка миттєво наповнює подушки і два твердих оксиди. Всі названі речовини містять один і той же елемент **C**, але відрізняються за складністю: **B** – проста речовина, **A** – бінарна, а **Б** – тринарна сполука. У взятій суміші молярне співвідношення **A** і **Б** як 5: 1. Молярні маси речовин **A** і **Б** відносяться як 0,64 : 1.

 - Визначте речовини **A**, **Б**, **B** і елемент **C**;
 - Складіть рівняння хімічної реакції під час удару;
 - Визначте масу і склад твердого залишку, а також об'єм газу **B** (101,3 кПа і 20⁰С) які утворюються при реакції, якщо суміш в подушці містить 130 г речовини **A**;

10 балів
3. Два вуглеводні мають однакову найпростішу, але різні молекулярні формули, і містять по 85,72% за масою Карбону. Визначте вуглеводні, якщо відомо, що густини їх за воднем 21 і 28 відповідно. Запропонуйте можливі структурні формули, якщо уявляти сполуки як міжкласові ізомери. Чим будуть вони відрізнятися за властивостями? Продемонструвати на реакціях з галогенами.

10 балів
4. При пропусканні через 100 г суміші бензену, аніліну (феніламіну) та фенолу еквімолярної кількості хлороводню, утворилось 30 г осаду. З такою ж кількістю суміші прореагувало 16,8 г їдкового калі. Визначте склад вихідної суміші речовин за масою, об'єм хлороводню (н.у.), що прореагував, а також запропонуйте реакції одержання аніліну та фенолу із бензену.

10 балів
5. Виходячи з ацетилену, запропонуйте схеми одержання синтетичних хлоропренового та бутадієнового каучуків, а також гліцерину.

10 балів
6. Для кількісного дегідрування 15,2 г суміші двох насичених одноатомних спиртів витратили 24 г купрум(II) оксиду. На утворену суміш подіяли надлишком аміачного розчину аргентум оксиду і одержали 86,4 г осаду. Визначте масові частки спиртів у суміші, запропонуйте їх структурні формули та назви.

10 балів

Відповіді на завдання II етапу (районна, міська) 2017/2018 навч. року

Кл ас	З а д а ч і					
	1	2	3	4	5	6
7	Fe_3O_4 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8 \text{HCl} =$ $\text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$	$M(\text{Na}_2\text{XSi}_2\text{O}_6) =$ $56/0,2467 = 227 \text{ г/моль}$ X – Cr; $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{Cr}_2(\text{SiO}_3)_3$				
8	1. $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} =$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$; 2. $3\text{Ca} + 2\text{P} = \text{Ca}_3\text{P}_2$; 3. $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} =$ $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{P}$; 4. $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$; 5. $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} =$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$; 6. $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 8\text{P} + 6\text{H}_2\text{O} =$ $2\text{H}_3\text{P} + 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$		$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = 2\text{NO}_2 +$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; $2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} +$ $4\text{NO}_2 + \text{O}_2$; $v(\text{CuO}) = 0,4/80 =$ $0,005 \text{ моль}$; $m(\text{Cu}) = 0,32 \text{ г}$ $m(\text{Al}) = 0,68 \text{ г}$	$\text{YH}_2 + \text{N}_x\text{O}_y = \text{YH}_2\text{O}_{(\text{рід})} + \text{X}/2\text{N}_2$ $\Delta V = 3 \text{ одиниці} = 46,8 \text{ мл}$; $v(\text{окси́ду}) = 0,0007 \text{ моль}$; $V(\text{H}_2) = 31,2 \text{ мл}$; $v(\text{H}_2) = 0,0014 \text{ моль}$; $\text{NO}_2 + 2\text{H}_2 = 1/2\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{рід})}$ $M(\text{NO}_2) = 46 \text{ г/моль}$	KClO_3 Бертолетова сіль	$\Delta m_1 = 1,071 \text{ г}$; $\Delta M_1 = 12 \text{ г/моль}$; $v(\text{газу}) = 0,08925 \text{ моль}$; $\Delta m_2 = 0,713 \text{ г}$; $\Delta M_2 = 8 \text{ г/моль}$; $M_{(x)} = 40 \text{ г/моль}$; Це - Ar аргон
9	Cl_2O ; Cl_2O_7	$m(\text{Zn}) = 0,00015 \text{ г}$ $v(\text{Zn}) = 7,5 \cdot 10^{-7} \text{ моль}$; $N(\text{Zn}) = 4,515 \cdot 10^{17} \text{ ат}$	CuSO_4 в надлишку. $v(\text{CuS}) = 0,1 \text{ моль}$; $m \text{ CuS} = 8 \text{ г}$; $v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль}$; $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9,8 \text{ г}$; $v(\text{CuSO}_4) = 0,05 \text{ моль}$; $m(\text{CuSO}_4) = 8 \text{ г}$; $m(\text{р-ну}) = 235,4 \text{ г}$ $w(\text{CuSO}_4) = 0,034$ $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,042$	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ поч 1 2 0 прор 0,4 0,2 0,4 рівн 0,6 1,8 0,4		$m \text{ KNO}_3 = 17,4 \text{ г}$; $m \text{ K}_2\text{SO}_4 = 17,4 \text{ г}$; $m \text{ K}_2\text{CO}_3 = 13,8 \text{ г}$
10	$m \text{ Na}_2\text{O} = 2,64 \text{ г}$; $m \text{ Na}_2\text{O}_2 = 5,3 \text{ г}$	S_2F_{10}	$2\text{CaOHCl} + \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 =$ $2 \text{CuSO}_4 + 4\text{KI} =$ $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} =$ $5 \text{NaOH} + 3\text{Zn} + \text{NaNO}_2 =$	$\text{BaS} \cdot 6\text{S}$ - сільбар $m \text{ BaS} = 2,366 \text{ г}$; $m \text{ S} = 2,688 \text{ г}$; $\text{BaS}_7 + \text{H}_2\text{O} = \text{BaS}(\text{р-н}) + 6 \text{S}$ $\text{BaS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{S} + \text{BaSO}_4$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = 2\text{HBr} + \text{S}$	C_3H_8 ; C_3H_6 Суміш: 6 л C_3H_6 ; 6 л H_2 ; 4 л C_3H_8 $m(\text{бром води}) =$ 1257 г	CH_4
11	$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$ $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$ $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 +$ H_2O $w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,20$ $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,227$	А Б В $10\text{NaN}_3 + 2\text{KNO}_3 = 16\text{N}_2 +$ $\text{K}_2\text{O} + 5 \text{Na}_2\text{O}$ $V(\text{газу}) = 77 \text{ л}$	$M_1 = 42 \text{ г/моль}$ C_3H_6 $M_2 = 56 \text{ г/моль}$ C_4H_8 Ненасичені, або циклічні	$m(\text{аніліну}) = 21,54 \text{ г}$ $m(\text{фенолу}) = 28,2 \text{ г}$ $m(\text{бензену}) = 50,26 \text{ г}$ $V(\text{HCl}) = 5,2 \text{ л}$		$m \text{ CH}_3\text{OH} = 3,2 \text{ г}$ і $m \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH} = 12 \text{ г}$ $v(\text{спиртів}) = 0,3 \text{ моль}$; $v(\text{Ag}) = 0,8 \text{ моль}$