

Завдання III (обласного етапу)
Всеукраїнської олімпіади з хімії 2018-2019 н.р.

8 клас

1. Об'єм суміші сірководню з киснем при н.у. дорівнює 100мл. Після згоряння всього сірководню за рахунок кисню, який містився в суміші і приведення до н.у., отримано 62,5мл нової газової суміші. Визначте об'ємні частки газів у вихідній суміші.

15 балів

2. Прості речовини (їх відносні молекулярні маси відносяться між собою як 6:7:8) складаються з елементів А, Б і В, що знаходяться у двох сусідніх періодах. Відомі сполуки цих елементів між собою, що мають склад АВ, А₂Б, БВ₂, АВВ₃. Речовина А реагує з газом Х, маса 1л якого дорівнює 1,96 г, при цьому одним з продуктів реакції є АВ. Визначте всі речовини та напишіть рівняння реакцій.

20 балів

3. При дії на розчин суміші хлориду та бромиду натрію надлишком розчину аргентум нітрату маса осаду дорівнювала масі аргентум нітрату, що вступив у реакцію. Визначити склад суміші у відсотках за масою.

15 балів

4. Після прожарювання суміші кальцій карбонату та магній карбонату виявилось, що маса отриманого газу дорівнює масі твердого залишку. Установіть масову частку кальцій карбонату в суміші (% мас.).

15 балів

5. Одна краплина морської води міститься в середньому 50 млрд. атомів золота. Скільки золота (м, г)міститься в 1т морської води, якщо 30 її краплин важать 1г?

15 балів

6. *Експериментальна задача (уявний експеримент).*

Які хімічні сполуки можна отримати, маючи в розпорядженні:

а) СН₄, О₂, Са(ОН)₂;

б) Zn, P, O₂;

в) S, H₂, O₂, Na?

Напишіть рівняння реакцій і умови їх перебігу. Назвіть отримані продукти.

20 балів

Завдання III (обласного етапу)
Всеукраїнської олімпіади з хімії 2018-2019 н.р.

9 клас

1. При спалюванні фосфіну в надлишку кисню виділилося 236,0кДж теплоти. Продукти реакції розчинили в 200мл 1,50М розчину калій гідроксиду (густина 1,07г/мл). Розрахуйте масові частки речовин в добутому розчині. Теплоти утворення фосфіну, фосфор(V) оксиду і рідкої води дорівнюють $-5,40$, -1492 і $-285,8$ кДж/моль відповідно.

15 балів

2. Реакція відбувається за схемою $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NOCl}$. У замкнутій посудині змішали 0.1моль NO і 0.2 моль Cl_2 . Вважаючи реакцію елементарною, визначте, як і у скільки разів зміниться швидкість реакції до моменту часу, коли прореагує 20% хлору.

15 балів

3. До 250 см³ розчину натрій хромату з концентрацією 0,529моль/дм³ ($\rho = 1,072$ г/см³) додали кристалогідрат цієї ж солі масою 50,0г. Концентрація солі в новому розчині дорівнює 1,273 моль/дм³ ($\rho = 1,17$ г/см³). Встановіть склад кристалогідрату.

15 балів

4. Рідина **X** є бінарною сполукою, масова частка Нітрогену в якій дорівнює 97,66 %. **X** вибухає при нагріванні. При взаємодії речовини **X** (у водному розчині) з магнієм утворюється дві складні нітрогеновмісні речовини **A**, **B** та азот. Масові частки Нітрогену в сполуках **A** і **B** відповідно становлять 77,57 % та 93,29 % (вважайте, що ці сполуки не є кристалогідратами, тобто не містять води). Визначте речовини **X**, **A**, **B**. Відповідь підтвердіть розрахунками. Запишіть рівняння відповідних реакцій.

20 балів

5. В аналітичну лабораторію потрапила деталь масою 5,00 г, виготовлена зі сплаву двох розповсюджених металів **A** та **B**. Виявилось, що при розчиненні цієї деталі в надлишку хлоридної кислоти за стандартних умов виділилось 0,752 л безбарвного газу **C** та утворився нерозчинний залишок масою 3,00 г. Цей осад відфільтрували, фільтрат зберегли (фільтрат **X**), а залишок, що не розчинився, промили дистильованою водою та повністю розчинили у надлишку концентрованої нітратної кислоти. При цьому виділився бурий газ **D**, об'єм якого за нормальних умов становить 2,10л.

1) Розшифруйте речовини **A**, **B**, **C** та **D**.

2) Визначте масові частки металів **A** та **B** у сплаві. Яку назву має цей сплав?

За яких умов можна розчинити метал **B** у хлоридній кислоті?

20 балів

6. *Експериментальна задача (уявний експеримент).*

Зразок містить суміш подрібнених до порошкоподібного стану заліза, міді та цинку. Розробіть метод розділення цієї суміші з відокремленням кожного з компонентів по можливості в чистому вигляді. Для розділення бажано використовувати нескладні фізичні та хімічні способи.

15 балів

Завдання III (обласного етапу)
Всеукраїнської олімпіади з хімії 2018-2019 н.р.

10 клас

1. Вуглеводень — рідина (за н. у.). Його пара приблизно в 4 рази важча за повітря. Після спалювання в струмені кисню 1,6г цієї речовини утворилося 5,28г вуглекислого газу і 1,44г води. На основі цих даних визначте молекулярну формулу вуглеводню і напишіть структурні формули всіх можливих ізомерів. Як практично визначити кількість речовин, утворених у результаті спалювання вуглеводню?

15 балів

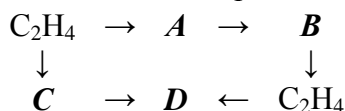
2. Повний естер етиленгліколю утворений двома різними карбоновими кислотами. В молекулі цієї сполуки кількість атомів Карбону на один більша, ніж кількість атомів Оксигену. Яка маса цього естеру може бути гідролізована з допомогою 70г водного розчину калій гідроксиду з масовою часткою лугу 20%?

15 балів

3. При нагріванні етилену до температури 300 ° С він частково піддався піролізу з утворенням метану і ацетилену. Середня молярна маса одержаної суміші 24 г/моль. Визначте масову частку ацетилену в суміші.

20 балів

4. Ідентифікуйте речовини **A, B, C, D**. Напишіть рівняння відповідних реакцій:



15 балів

5. Кріоскопія - це фізико-хімічний метод визначення молекулярної маси, заснований на тому, що температура замерзання розчинів знижується в порівнянні з температурою замерзання чистого розчинника. Для неелектролітів це зниження (Δt) пропорційно молярній концентрації розчиненої речовини ($C_{\text{моль}}$, число моль речовини в 1 кг розчинника), причому коефіцієнт пропорційності (кріоскопічна константа K) залежить тільки від розчинника.

У 1000мл бензену ($\rho = 0,879 \text{ г/см}^3$, $K = 5,12 \text{ К кг/моль}$, $t_{\text{пл}} = 5,50^\circ\text{C}$) розчинили 5,96 г простої речовини і виміряли температуру замерзання розчину. Вона склала $5,22^\circ\text{C}$. Визначте невідому речовину. Наведіть необхідні розрахунки.

20 балів

6. *Експериментальна задача (уявний експеримент).*

Синтетичне волокно лавсан добувають з продукту поліконденсації естеру кислоти ароматичного ряду та етиленгліколю. Кислота складається з Карбону — 57,8%, Гідрогену — 3,6%, Оксигену — 38,6%. Для утворення метилового естеру на 0,25моль кислоти витрачається 16г метилового спирту. Знайти молекулярну формулу кислоти. Скласти рівняння реакції поліконденсації, беручи до уваги, що молекули полімеру мають лінійну структуру.

15 балів

**Завдання III (обласного етапу)
Всеукраїнської олімпіади з хімії 2018-2019 н.р.**

11 клас

1. Вуглеводень, який має в молекулі два подвійні зв'язки, масою 1,24 г може приєднати 3,2г бромю. При окисленні цього вуглеводню киплячим розчином калій перманганату утворюється два продукти в молярному співвідношенні 1: 2. Перший з них є двохосновною карбоною кислотою, а другий можна також отримати при взаємодії пропіну з водою в присутності солей Меркурію (II).
- А) Зобразіть структурну формулу початкового вуглеводню. Наведіть необхідні міркування і розрахунки.
- Б) Напишіть рівняння згаданих реакцій, а також рівняння реакції вихідного вуглеводню з холодним водним розчином KMnO_4 .

20 балів

2. Речовина *A* складу $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$ реагує з етанолом у присутності концентрованої сульфатної кислоти, утворюючи суміш речовин *B* ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$) і *B* ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$). Також із реакційної суміші було виділено сполуку *Г* ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$). Жодна зі сполук *B*, *B* та *Г* не реагує з натрій гідрогенкарбонатом. Після послідовної обробки речовин *A* і *B* металічним натрієм і йодостаном утворюється речовина *B*, яка після кип'ятіння з водним розчином лугу й підкислення розчину перетворюється в сполуку *Д*. Сполука *Д* є ізомером речовини *B* і реагує з натрій гідрогенкарбонатом. Установіть будову всіх речовин, укажіть їх назви та напишіть рівняння відповідних реакцій.

20 балів

3. У посудину з повітрям додали пропан-бутанову суміш та підпалили. Встановіть об'ємний склад (у %) суміші у посудині перед спалюванням, якщо згоряння алканів відбулося повністю і з утворенням лише карбон(IV) оксиду та води, а у вихідній пропан-бутановій суміші об'ємна частка бутану становить 0,1.

10 балів

4. Речовини *A* – *E* містять невідомий елемент *X*, при чому мають місце наступні перетворення:

- 1) $A + \text{HCl} \rightarrow B + \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $B + B \rightarrow G$;
- 3) $G + \text{NaOH} \rightarrow D + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $D + \text{Cl}_2 \rightarrow B + A$;
- 5) $B + \text{NaOH} \rightarrow E + \text{NaCl}$;
- 6) $E \rightarrow A + \text{H}_2\text{O}$;
- 7) $A + \text{H}_2 \rightarrow B + \text{H}_2\text{O}$.

Визначте елемент *X* та напишіть відповідні рівняння реакцій.

15 балів

5. Через дві послідовно з'єднані посудини, в першій з яких містилося 103мл розчину калій сульфідю з густиною 1,12г/мл, а в другій - 111мл розчину купрум(II) сульфатю з густиною 1,20г /мл, пропустили суміш азоту з хлороводнем, яка має густину за н. у. 1,30г/л. Гази припинили пропускати, як тільки маси розчинів зрівнялися. Знайдіть об'єм пропущеної через розчини газової суміші ($t = 25^\circ \text{C}$, тиск – 58,0 кПа). Розчинністью сірководню та хлороводню у водних розчинах знехтувати.

20 балів

6. *Експериментальна задача (уявний експеримент).*

Які перетворення треба виконати, щоб, виходячи з природної сировини — вапняку, добути бензойноетиловий естер? За яких умов відбуваються реакції?

15 балів