

Відповіді на завдання I етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
10 клас

Задача 1.

1.1. Обчислюємо відносну молекулярну масу алкену.

$$M(C_nH_{2n}) = D_{CH_4} \cdot M_r(CH_4) = 4,375 \cdot 16 = 70 \text{ / моль (2 бали)}$$

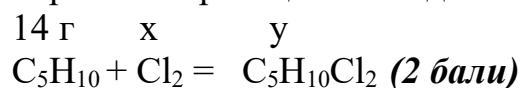
Обчислюємо кількість атомів карбону в алкені

$$12n + 2n = 70. \quad n = 5.$$

Формула алкену C_5H_{10} - пентен. (2 бали)

1.2.

Складаємо рівняння реакції взаємодії пентену з хлором



$$70 \text{ г} \quad 22,4 \text{ л} \quad 141 \text{ г}$$

$$14 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$V(Cl_2) = x = \frac{14 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{70 \text{ г/моль}} = 4,48 \text{ л. (2 бали)}$$

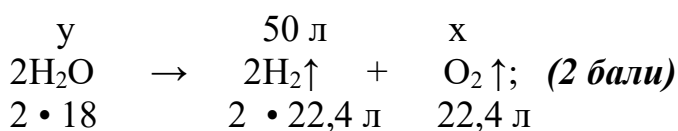
1.3.

$$m(C_5H_{10}Cl_2) = y = \frac{14 \text{ г} \cdot 141 \text{ г/моль}}{70 \text{ г/моль}} = 28,2 \text{ г (2 бали)}$$

Задача 2.

2.1. Унаслідок пропускання електричного струму через розчин цієї солі розкладу піддається тільки вода. (2 бали)

Складаємо рівняння реакції електролізу води



Газ на катоді – водень, на аноді, як видно з рівняння, виділяється кисень. (1 бал)

Обчислюємо об'єм кисню, що виділився на аноді.

$$V(O_2) = x = \frac{50 \text{ л} \cdot 22,4 \text{ л}}{2 \cdot 22,4 \text{ л}} = 25 \text{ л. (2 бали)}$$

2.2. Обчислюємо, яка маса води розклалася під час перебігу реакції.

$$m(H_2O) = y = \frac{50 \text{ л} \cdot 2 \cdot 18 \text{ г/моль}}{2 \cdot 22,4 \text{ л/моль}} = 40,18 \text{ г. (2 бали)}$$

Обчислюємо масу розчину після реакції.

$$300 \text{ г} - 40,18 \text{ г} = 259,82 \text{ г (2 бали)}$$

Оскільки масова частка солі в розчині становила 10%, то початкова маса солі в розчині була:

$$m(Na_2SO_4) = 300 \text{ г} \cdot 0,1 = 30 \text{ г. (2 бали)}$$

Обчислюємо масову частку солі в новому розчині.

$$\omega(Na_2SO_4) = y = \frac{30 \text{ г}}{259,18 \text{ г}} = 0,1157 \text{ або округлено } 0,12. \text{ (2 бали)}$$

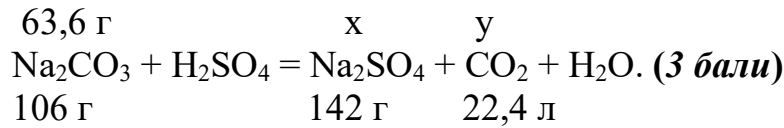
Якщо помножити на 100% , то це становить **12%**.

Задача 3.

Обчислюємо масу натрій карбонату у складі розчину.

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 318 \cdot 0,2 = 63,6 \text{ г. (2 бали)}$$

Складаємо рівняння реакції на основі якого ведемо обчислення.



$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{63,6 \text{ г} \cdot 142 \text{ г}}{106 \text{ г}} = 85,2 \text{ г. (3 бали)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{85,2 \text{ г}}{142 \text{ г/моль}} = 0,6 \text{ моль (2 бали)}$$

$$V(\text{CO}_2) = \frac{63,2 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{106 \text{ г}} = 13,44 \text{ л (3 бали)}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{13,44 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,6 \text{ моль (2 бали)}$$

Задача 4.

Визначимо кількість речовини утвореного карбон(IV) оксиду

$$n(\text{CO}_2) = \frac{13,2 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль (2 бали)}$$

Кількість речовини атомів карбону в вуглеводні рівна кількості речовини (CO_2)

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = 0,3 \text{ моль (2 бали)}$$

Обчислимо масу карбону в вуглеводні

$$m(\text{C}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 3,6 \text{ г. (2 бали)}$$

Обчислюємо масу атомів гідрогену у складі вуглеводню.

$$m(\text{H}) = 4,3 \text{ г} - 3,6 \text{ г} = 0,7 \text{ г. (2 бали)}$$

Обчислимо кількість речовини атомів гідрогену в вуглеводні:

$$n(\text{H}) = 0,7 \text{ г} : 1 \text{ г/моль} = 0,7 \text{ моль (2 бали)}$$

Знайдемо співвідношення атомів карбону та гідрогену для вуглеводню C_xH_y

$$x : y = n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,3 \text{ моль} : 0,7 \text{ моль} = 3:7$$

Звідси, найпростіша формула C_3H_7 . (2 бали)

Знаходимо молярну масу, яка відповідає найпростішій формулі.

$$M(\text{C}_3\text{H}_7) = 3 \cdot 12 + 7 \cdot 1 = 43 \text{ г/моль. (2 бали)}$$

Обчислюємо молярну масу вуглеводню:

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = 2,966 \cdot 29 \text{ г/моль} = 86,014 \text{ або округлеено } 86 \text{ г/моль. (2 бали)}$$

Як видно з обчислення що молярної маси вуглеводню у два рази більша за молярну масу найпростішої формули. Тому кількість атомів Карбону і Гідрогену подвоюємо. (2 бали)

Формула сполуки C_6H_{14} – гексан. (2 бали)

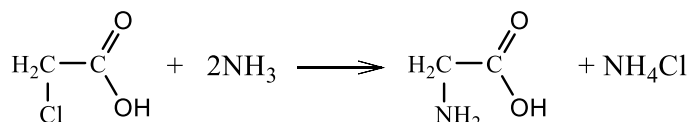
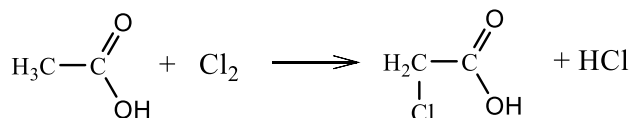
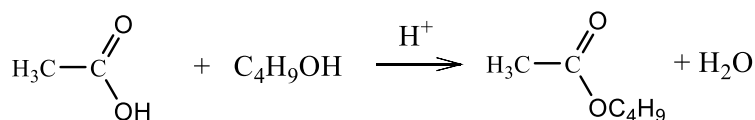
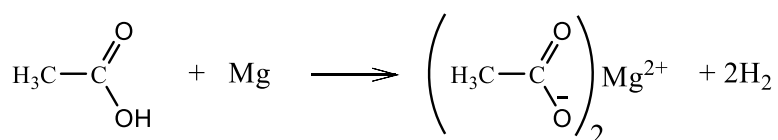
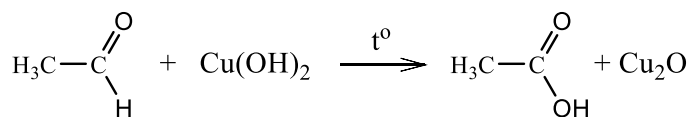
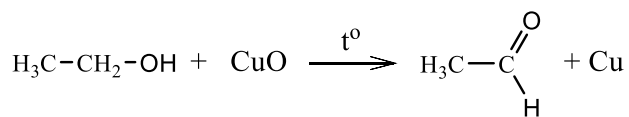
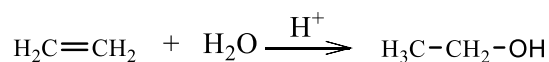
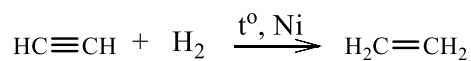
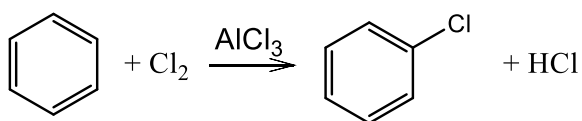
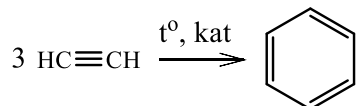
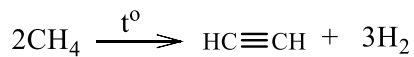
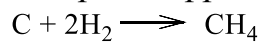
Задача 5.

А – етен

Б – бензен

В – етанова кислота

Кожна правильна розшифрована речовина 2 бали (3*2 = 6 балів)



Кожне правильно написане рівняння 2 бали (12*2 = 24 бали)

Задача 6.

Речовини	Реактиви	Ознаки реакцій
Етен	Розчин Br_2 у воді <i>або</i> Розчин KMnO_4	Знебарвлення бромної води або розчину калій перманганату
Глюкоза	Свіжоосаджений $\text{Cu}(\text{OH})_2$ <i>або</i> амоніачний розчин Ag_2O	Синій розчин купрум сахарату (комплексна сполука), що при нагріванні утворює коричневий осад Cu_2O <i>або</i> утворення «срібного дзеркала» з аміачним розчином аргентум (I) оксиду
Етаналь	Свіжоосаджений $\text{Cu}(\text{OH})_2$ <i>або</i> амоніачний розчин Ag_2O	при нагріванні з свіжоосадженим купрум (II) гідроксидом утворює коричневий осад Cu_2O <i>або</i> утворення «срібного дзеркала» з аміачним розчином аргентум (I) оксиду
Гліцерин	Свіжоосаджений $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Яскраво-синє забарвлення купрум гліколяту.
Крохмаль	Спиртовий розчин I_2	Темно-синє забарвлення.

Кожний правильно вказаний реагент 1 бал ($5 \cdot 1 = 5$ балів)

Кожна правильно описана ознака реакції 1 бал ($5 \cdot 1 = 5$ балів)