

## РОЗВ'ЯЗКИ ЗАВДАНЬ

### I (дистанційного) етапу Всеукраїнської олімпіади НУХТ з хімії

1. Нуклід  $^{31}\text{P}$  містить 16 нейтронів ( $31 - 15 = 16$ ). Отже, елемент X має порядковий номер 16. Це – Сульфур,  $_{16}\text{S}$ . Електронна конфігурація атома:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ . Валентних електронів у атома Сульфуру шість:  $3s^2 3p^4$ . Сполука Сульфуру з Алюмінієм має склад  $\text{Al}_2\text{S}_3$ , ця сіль взаємодіє з водою за рівнянням:

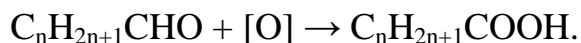


2. Запишемо формулу сполуки як  $\text{ZH}_x$ , де  $x$  – число атомів Гідрогену і, відповідно, такою є і валентність елемента Z. Розглянемо наступні випадки. Припустимо, що  $x = 1$ ; тоді згідно умови задачі  $m(\text{Z}) : m(\text{H}) = 25 : 1$ ;  $M(\text{Z}) = 25$  г/моль – одновалентного елемента з такою молярною масою немає.

Нехай  $x = 2$ , тоді  $m(\text{Z}) : m(\text{H}) = 50 : 2$ ;  $M(\text{Z}) = 50$  г/моль – елемента, який має відносну атомну масу 50 та виявляє валентність два, теж немає.

Припустимо, що  $x=3$ , тоді  $M(\text{Z}) = 75$  г/моль, цей елемент Арсен і він може виявляти валентність три.  $A_r(\text{As}) = 75$ . Формула сполуки  $\text{AsH}_3$  і вона має молекулярну будову.

3. Окиснення альдегіду відбувається згідно рівняння реакції:



Знайдемо теоретичну масу карбонової кислоти:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 14,06 : 0,95 = 14,8 \text{ г}.$$

На окиснення альдегіду затрачено 3,2 г Оксигену:  $14,8 - 11,6 = 3,2$ . Це буде складати 0,2 моль:  $v(\text{O}) = 3,2 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}$ .

Як видно з рівняння реакції  $v(\text{альдегіду}) = v(\text{O}) = 0,2 \text{ моль}$ .

Молярна маса альдегіду буде дорівнювати 58 г/моль.

$$(M = 11,6 : 0,2 \text{ моль} = 58 \text{ г/моль}).$$

Знаходимо число атомів Карбону:  $12n + 2n + 1 + 12 + 1 + 16 = 58$ ;  $14n = 28$ ;  $n = 2$ . Формула альдегіду  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$  – пропаналь.

4. Згідно даних розчинності знаходимо, яка маса натрій нітрату містилась у 36 г насиченого розчину:

180 г насиченого розчину містить 80 г солі

36 г розчину -  $x$

$x = 16$  г натрій нітрату.

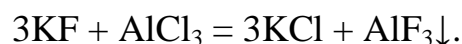
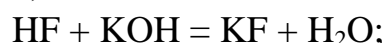
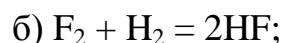
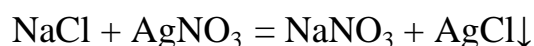
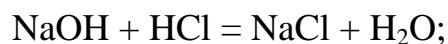
При випаровуванні води маса розчину зменшиться:  $36 - 8 = 28$  г

Знаходимо масу води, яка залишиться у розчині:  $28 - 16 = 12$  г.

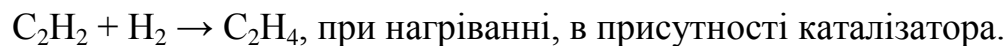
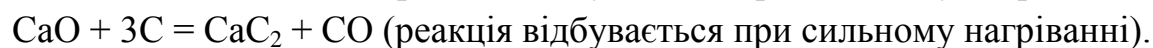
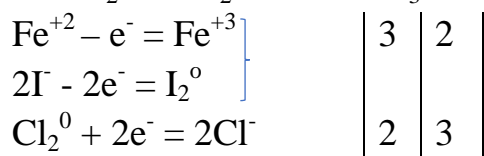
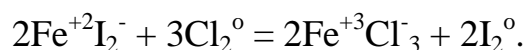
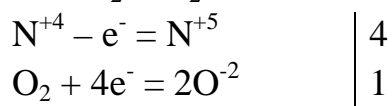
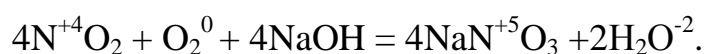
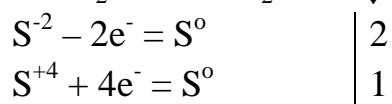
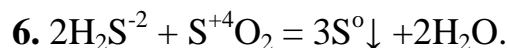
Знаходимо масу солі, яка розчиниться в цій масі води при даній температурі:

у 100 г води розчиняється 80 г солі  
у 12 г - Y, Y = 9,6 г.

Знаходимо масу солі, яка виділиться із розчину:  $16 - 9,6 = 6,4$  г.



Можна запропонувати утворення інших солей Натрію і Флуору. Важливо, щоб були виконані умови проходження реакцій йонного обміну.



$n(\text{KOH}) = 0,2 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль/л} = 0,4 \text{ моль}$ ;

$n(\text{CO}_2) = n(\text{KOH}) = 0,4 \text{ моль}$ ,

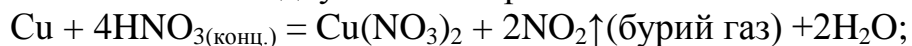
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{1}{2} n(\text{CO}_2) = 0,4 : 2 = 0,2 \text{ моль}$ ,

$$m(C_6H_{12}O_6) = n \cdot M(C_6H_{12}O_6),$$

$$M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ г/моль},$$

$$m(C_6H_{12}O_6) = 0,2 \text{ моль} \cdot 180 \text{ г/моль} = 36 \text{ г}.$$

**9.** Якщо на суміш алюмінію та міді подіяти лугом, то алюміній у лузі розчиниться, а мідь буде в залишку. Взаємодія міді з концентрованою нітратною кислотою відбувається за рівнянням:



$$n(NO_2) = 17,92 : 22,4 \text{ л/моль} = 0,8 \text{ моль};$$

$$n(Cu) = \frac{1}{2} n(NO_2); n(Cu) = 0,4 \text{ моль};$$

$$m(Cu) = n \cdot M(Cu), m(Cu) = 0,4 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 25,6 \text{ г}.$$

$$W(Cu) = 25,6 : 51,2 = 0,5 (50 \%).$$

$$W(Al) = 100 \% - 50 \% = 50 \%.$$

**10.** Із бромною водою взаємодіятиме тільки фенол:



2,4,6-трибромфенол

$$M(C_6H_2Br_3OH) = 331 \text{ г/моль};$$

$$v(C_6H_2Br_3OH) = 39,72 \text{ г} : 331 \text{ г/моль} = 0,12 \text{ моль}.$$

$$m(\text{фенолу}) = n \cdot M; m(\text{фенолу}) = 0,12 \text{ моль} \cdot 94 \text{ г/моль} = 11,28 \text{ г};$$

$$m(\text{гомологу бензену}) = 30,72 - 11,28 = 19,44 \text{ г}.$$

Загальна формула аренів  $C_nH_{2n-6}$ . Знаходимо молярну масу невідомого арену:  $M = m : v; M = 19,44 : 0,12 = 162 \text{ г/моль}.$

$$12n + 2n - 6 = 162; 14n = 168; n = 12.$$

Формула гомолога бензену  $C_{12}H_{18}$ .