



ЗАВДАННЯ

I (дистанційного) етапу Всеукраїнської олімпіади Національного університету харчових технологій з ХІМІЇ

1. Середня молярна маса суміші водню і кисню дорівнює 20 г/моль. Який із газів наявний у надлишку перед здійсненням реакції між ними? Відповідь підтвердити розрахунком.

(10 балів)

2. У сполучі двох елементів масою 45,2 г міститься $4,25 \cdot 10^{23}$ молекул. Обчисліть молярну масу речовини та визначіть її формулу, якщо молекула сполуки містить один атом Сульфуру.

(10 балів)

3. Атоми трьох хімічних елементів мають електронні конфігурації: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ та $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Назвіть елементи. Атомні радіуси цих елементів складають 104, 160 і 197 пм (пм – 10^{-12} м). Атом якого елемента має найменший радіус, а якого найбільший? Знайдіть відповідність та обґрунтуйте свій вибір.

(10 балів)

4. Тетрафенілпорфірин - синтетична сполука, яка нагадує природні сполуки порфірини. Тетрафенілпорфірин містить тільки атоми Карбону, Гідрогену та Нітрогену. Експерименти показують, що тетрафенілпорфірин містить в масових частках 85,96% Карбону та 4,92% Гідрогену. Яка емпірична (найпростіша) формула тетрафенілпорфірину?

(10 балів)

5. Напишіть рівняння реакцій для здійснення таких послідовних перетворень:

а) $O_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow CaSO_3$;

б) $Li \rightarrow Li_2O \rightarrow LiOH \rightarrow LiCl \rightarrow LiNO_3$;

в) етанол \rightarrow етаналь \rightarrow етанова кислота \rightarrow цинк етаноат.

(10 балів)

6. Аналізом було встановлено, що в стічних водах міститься 15 г/л йонів PO_4^{3-} . Визначте масу $CaCl_2$, яку необхідно додати до 1 м³ такої води для зв'язування фосфат-іонів.

(10 балів)

7. До розчину натрій гідроксиду масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 15 % додали натрій кількістю речовини 2 моль. Обчисліть масову частку натрій гідроксиду у виготовленому розчині та його концентрацію в моль/дм³, якщо густина розчину дорівнює 1,483 г/см³.

(10 балів)

8. При обробці водою суміші кальцій карбіді і алюміній карбіді масою 9,92 г утворюється суміш метану й ацетилену об'ємом 4,48 л (н.у.). Визначте масу кальцій карбіді і алюміній карбіді в суміші.

(10 балів)

9. Для нейтралізації газуватої речовини, що утворилась при взаємодії бензену з бромом в присутності заліза як каталізатора, витратили 11,2 г розчину калій гідроксиду з масовою часткою КОН 10%. Яка маса бензену вступила в реакцію?

(10 балів)

10. У чотирьох пронумерованих пробірках містяться: а) гліцерол; б) фенол; в) олеїнова кислота; г) водний розчин глюкози. У вашому розпорядженні є бромна вода, свіжеосаджений купрум(II) гідроксид та спиртівка. Як за допомогою наявних реактивів та обладнання розпізнати речовини у пробірках? Складіть план експерименту та напишіть відповідні рівняння реакцій.

(10 балів)

МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ – 100

До участі у II етапі Всеукраїнської олімпіади Національного університету харчових технологій з ХІМІЇ допускаються учасники, які набрали не менше 75 балів на I етапі