

РІШЕННЯ ЗАВДАНЬ
Всеукраїнської олімпіади
Національного університету харчових технологій
з ХІМІЇ
2025

1. Кількість речовини розраховується за формулою: $n = m_{\text{реч.}} / M_{\text{реч.}}$.
 $n(\text{CH}_4) = 6/16 = 0,375$ моль;
 $n(\text{CO}_2) = 11/44 = 0,25$ моль;
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 18/18 = 1,0$ моль.
Отже, найменша кількість речовини **в 11 г вуглекислого газу CO_2 .**

2. $D_{\text{H}_2} = M_{(\text{газу})} / M_{(\text{H}_2)}$;
 $M_{(\text{газу})} = D_{\text{H}_2} \cdot M_{(\text{H}_2)}$;
 $M_{(\text{газу})} = 14 \cdot 2 = 28$ г/моль;
 $n_{(\text{газу})} = V_{(\text{газу})} / V_{\text{м}}$;
 $n_{(\text{газу})} = 6/22,4 = 0,268$ моль;
 $m_{(\text{газу})} = n_{(\text{газу})} \cdot M_{(\text{газу})} = 0,268 \cdot 28 = \underline{7,5 \text{ г.}}$

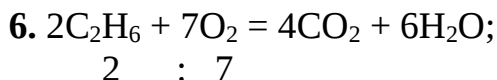
3. а) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$;
 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$;
 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$.
б) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$;
 $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH}$;
 $\text{LiOH} + \text{HCl} = \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{LiCl} + \text{AgNO}_3 = \text{LiNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$.
в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (нагрівання);
 $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Ag}$;
 $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{ZnO} = \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$.

4. $2 \text{ Me} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ MeOH} + \text{H}_2$
2 : 1
 $n_{(\text{Me})} = 2 n_{(\text{H}_2)}$; $n_{(\text{Me})} = 2 \cdot 0,2 = 0,4$ моль
 $M_{(\text{Me})} = m_{(\text{Me})} / n_{(\text{Me})}$; $M_{(\text{Me})} = 9,2 / 0,4 = \underline{23 \text{ г/моль}}$
Me – Na
Електронна формула атома: **$_{11}\text{Na} \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$** .

5. В межах одного періоду неметалічні властивості елементів зліва направо зростають, отже Йод має більш виражений неметалічний характер, ніж Телур. В межах однієї групи неметалічні властивості елементів головної підгрупи зверху вниз послаблюються, отже Бром має більш виражений неметалічний характер, ніж Йод.

Таким чином, серед приведених елементів найбільш виражений неметалічний характер має **Бром**.

$$\underline{M(\text{CaBr}_2) = 200 \text{ г/моль.}}$$



$$n(\text{C}_2\text{H}_6) = m(\text{C}_2\text{H}_6)/M(\text{C}_2\text{H}_6);$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_6) = 2000/30 = 66,67 \text{ моль};$$

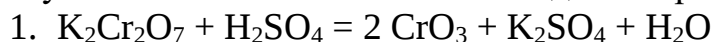
$$n(\text{O}_2) = 66,67 \cdot 7/2 = 233,345 \text{ моль};$$

$$V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_M;$$

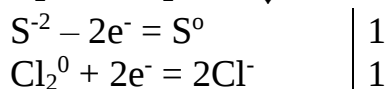
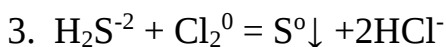
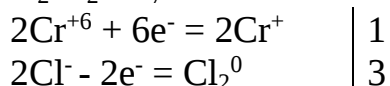
$$V(\text{O}_2) = 233,345 \cdot 22,4 = 5227 \text{ л};$$

$$V(\text{пов.}) = 5227/0,21 = \underline{24890 \text{ л.}}$$

7. Окисно-відновними називаються реакції, які відбуваються зі зміною ступенів окиснення атомів взаємодіючих речовин.



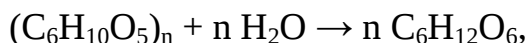
Дана реакція не є окисно-відновною.



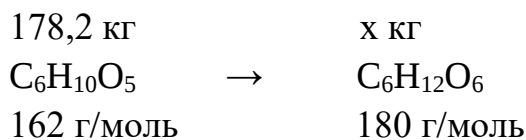
8. Знайдемо масу крохмалю в заданій масі картоплі:

$$m(\text{крохм.}) = 891 \cdot 0,2 = 178,2 \text{ кг.}$$

Процес перетворення крохмалю в глюкозу можна записати:



тобто, із однієї полімерної ланки крохмалю утворюється одна молекула глюкози:



Таким чином:

із 162 г крохмалю має утворитися 180 г глюкози;

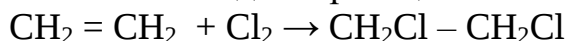
178,2 кг крохмалю $\rightarrow$ x кг глюкози;

$$x = 178,2 \cdot 180 / 162 = 198 \text{ кг.}$$

При виході продукту 50% маса отриманої глюкози складає:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 198 \cdot 0,5 = 99 \text{ кг.}$$

9. Рівняння даної реакції можна записати:



З рівняння видно, що 1 моль етену приєднує 1 моль хлору, отже:

$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = V(\text{C}_2\text{H}_4) / V_{\text{M}};$$

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 30 / 22,4 = 1,34 \text{ моль.}$$

Знаходимо масу хлору:

$$m(\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot M(\text{Cl}_2); \quad M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль};$$

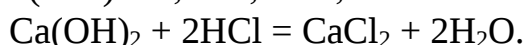
$$m(\text{Cl}_2) = 1,34 \cdot 71 = 95,1 \text{ г.}$$

10. Маса HCl в досліджуваному розчині становить:

$$m(\text{HCl}) = 1,1 \cdot 15 \cdot 0,2 = 3,3 \text{ г,}$$

що відповідає

$$n(\text{HCl}) = 3,3/36,5 = 0,090 \text{ моль.}$$



1 2

Згідно рівняння реакції з 0,090 моль HCl прореагує 0,045 моль Ca(OH)₂, що відповідає:

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{Ca}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Ca}(\text{OH})_2); \quad M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,045 \cdot 74 = 3,33 \text{ г.}$$

Голова предметно-методичної комісії
Всеукраїнської олімпіади НУХТ з хімії
к.х.н., доц.

Олег КРОНІКОВСЬКИЙ