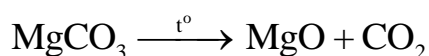
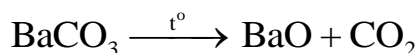


1. У водному розчині у вигляді суспензії знаходилась суміш карбонатів магнію та барію. Суспензію розділили на дві рівні порції. Першу порцію відфільтрували, а отриманий осад прожарили. Маса твердого залишку після прожарювання становила 19,3 г. Через іншу порцію суспензії пропустили надлишок вуглекислого газу. Прореагувало 4,48 л (н.у.). Встановіть масу кожного із карбонатів у початковій суспензії.

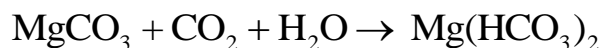
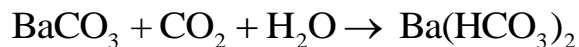
Розв'язок

Під час прожарювання суміші карбонатів відбуваються наступні реакції:



Нехай у першій порції суспензії було x моль карбонату барію та y моль карбонату магнію. Тоді при прожарюванні утворюється x моль оксиду барію та y моль оксиду магнію. Масу твердого залишку обчислюємо через молярні маси оксидів: $19,3 = 153x + 40y$.

При пропусканні вуглекислого газу через іншу порцію суспензії відбуваються наступні реакції:



Враховуючи, що $\nu(\text{BaCO}_3) = x$, а $\nu(\text{MgCO}_3) = y$, а також те, що кількість моль вуглекислого газу $\nu(\text{CO}_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль, отримуємо $x + y = 0,2$. Маємо систему рівнянь: $19,3 = 153x + 40y$ та $0,2 = x + y$. Розв'язок цих рівнянь дає $x = y = 0,1$ моль.

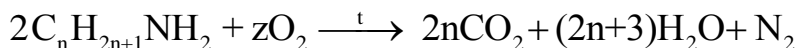
Оскільки суспензію розділили на дві рівні порції, то у початковій суспензії було $\nu(\text{MgCO}_3) = \nu(\text{BaCO}_3) = 0,2$ моль. Таким чином маси карбонатів у початковій суспензії:

$$m(\text{BaCO}_3) = 0,2 \cdot 197 = \mathbf{39,4 \text{ г}}, \quad m(\text{MgCO}_3) = 0,2 \cdot 84 = \mathbf{16,8 \text{ г}}.$$

2. При спалюванні 11,8 г первинного аміну виділяється 2,24 л (н.у.) азоту. Встановіть формулу аміну. Який об'єм кисню (у літрах за н.у.) був витрачений для спалення цього аміну?

Розв'язок

При повному згорянні сполуки первинного аміну місце наступна реакція:

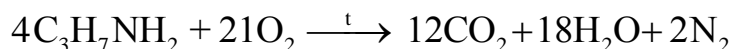


$$v(N_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль.}$$

Згідно реакції $v(\text{аміну}) : v(N_2) = 2 : 1$, тому $v(C_nH_{2n+1}NH_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ моль.

$$Mr(C_nH_{2n+1}NH_2) = 11,8/0,2 = 59 \text{ г/моль} = 14n + 2n + 1 + 14 + 2. \text{ Звідки } n = 3.$$

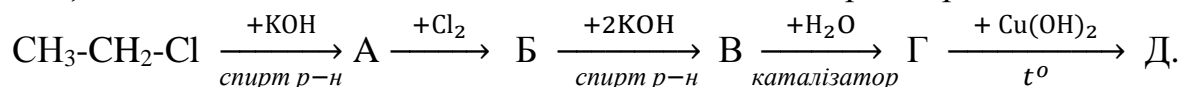
Формула аніліну $C_3H_7NH_2$



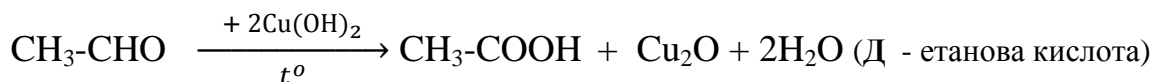
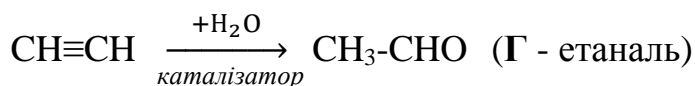
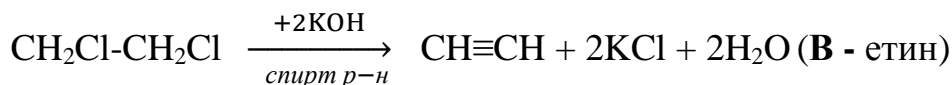
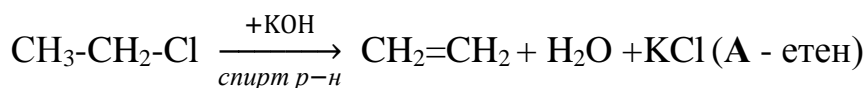
Згідно реакції $v(N_2) : v(O_2) = 2 : 21$, тому $v(O_2) = 0,1 \cdot 2 \cdot 21 = 1,05$ моль.

Об'єм кисню, що був витрачений для спалення аміну, становить $V(O_2) = 22,4 \cdot 1,05 = 23,52$ л.

3. Назвіть сполуки, позначені літерами (А - Д), та напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



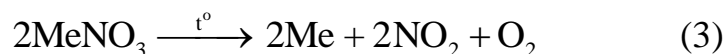
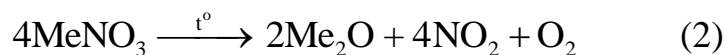
Розв'язок



4. При термічному розкладі 34 г нітрату одновалентного металу виділяється 6,72 л (н.у.) газів та 21,6 г твердого залишку. Встановити формулу нітрату, якщо твердий залишок не розчиняється у хлоридній кислоті, але розчиняється у нітратній кислоті.

Розв'язок

Можна припустити, що розклад нітрату може відбуватися за такими реакціями:



Реакції (1) та (2) не підходять, тому що оксид та нітрит одновалентного металу повинні розчинятися у хлоридній кислоті.

Реакція (3) краще підходить, тому що метал може розчинятися у нітратній кислоті і не взаємодіяти з хлоридною кислотою.

$v(\text{газів}) = v(\text{NO}_2) + v(\text{O}_2) = 6,72/22,4 = 0,3$ моль.

Згідно реакції (3) $v(\text{NO}_2) : v(\text{O}_2) = 2 : 1$, тому $v(\text{NO}_2) = 0,2$, а $v(\text{O}_2) = 0,1$ моль.

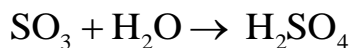
Враховуючи, що $v(\text{Me}) : v(\text{O}_2) = 2 : 1$, отримуємо $v(\text{Me}) = 0,2$ моль.

$M_r(\text{Me}) = 21,6/0,2 = 108$ г/моль – це **Ag**. Формула нітрату металу – **AgNO₃**

5. До 200 грам водного розчину сульфатної кислоти із масовою часткою 40 % додали 20 г Сульфур (VI) оксиду. Встановіть масову частку розчину, який утворився.

Розв'язок

Спочатку знайдемо масу кислоти, яка утворюється при додаванні SO₃:



Оскільки $v(\text{SO}_3) = 20/80 = 0,25$ моль, а $v(\text{SO}_3) : v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 : 1$, тому $v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25$ моль, а $m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \cdot 98 = 24,5$ г.

Маса кислоти, що знаходилась у розчині до додавання оксиду, становить $m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 \cdot 200 = 80$ г.

Масову частку кислоти у кінцевому розчині можна розрахувати як:

$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = (m_1 + m_2)/m(\text{розчину}) \cdot 100$ %, де $m(\text{розчину}) = 200+20=220$ г.

$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 104,5/220 \cdot 100$ % = **47,5** %