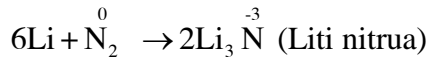


BÀI TẬP CD 2: NITƠ VÀ HỢP CHẤT CỦA NITƠ

Dạng 1: Viết phản ứng chứng minh tính chất.

I. Bài tập ví dụ mẫu: Viết phương trình phản ứng chứng minh nitơ có tính oxi hóa.

Giải:



II. Bài tập vận dụng:

Câu 1. Viết phản ứng chứng minh tính chất.

- Nitơ có tính khử.
- NH_3 có tính khử.
- HNO_3 có tính oxi hóa mạnh.

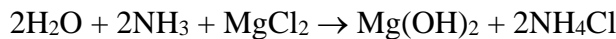
Dạng 2: Viết phản ứng xảy ra

I. Bài tập ví dụ mẫu: Viết phản ứng xảy ra của NH_3 . Cân bằng phản ứng.

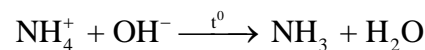
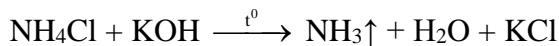
- NH_3 + dung dịch MgCl_2 .
- $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH}$.

Giải:

a.



b.



II. Bài tập vận dụng:

Câu 2. Viết phản ứng xảy ra và cân bằng. (các điều kiện phản ứng xem như có đủ)

- Đốt nitơ trong oxi, $t^0 > 3000^0\text{C}$.
- Cho nitơ tác dụng với hidro ở nhiệt độ cao, có xúc tác, áp suất.
- Cho NH_4Cl tác dụng NaNO_2 , đun nóng.
- Cho canxi tác dụng với nitơ ở nhiệt độ cao.

Câu 3. Viết phản ứng xảy ra của NH_3 . Cân bằng phản ứng.

- | | |
|--|--|
| a) $\text{NH}_3 + \text{HCl}$. | b) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$. |
| c) NH_3 + dung dịch AlCl_3 . | d) NH_3 + dung dịch FeCl_3 . |
| e) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ dư. | g) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ thiếu. |
| h) $\text{NH}_3 + \text{CuO}$, t^0 . | i) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. |
| k) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$, t^0 . | l) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2$. |
| m) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$. | n) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$. |

Câu 4. Viết phản ứng xảy ra của HNO_3 . Cân bằng phản ứng.

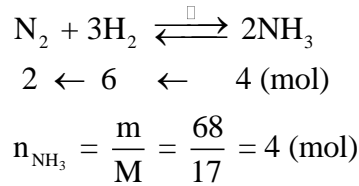
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| a) $\text{FeO} + \text{HNO}_3$ loãng. | b) $\text{Zn} + \text{HNO}_3$ đặc. |
| c) $\text{Ag} + \text{HNO}_3$ đặc. | d) $\text{Al} + \text{HNO}_3$ loãng. |

Dạng 3: Toán hiệu suất tổng hợp NH₃ từ N₂ và H₂

I. Bài tập ví dụ mẫu:

Bài 1: Để điều chế 68g NH₃ cần lấy bao nhiêu lít N₂ và H₂ ở đktc. Biết hiệu suất phản ứng là 20%.

Giải:

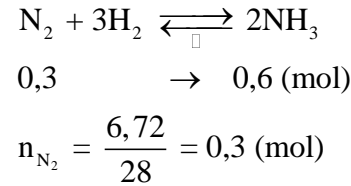


Vì hiệu suất phản ứng là 20% nên thực tế cần:

$$\begin{aligned} V_{\text{N}_2 \text{ thực tế}} &= \frac{2 \cdot 22,4 \cdot 100}{20} = 224 \text{ (lít)} \\ V_{\text{H}_2 \text{ thực tế}} &= \frac{6 \cdot 22,4 \cdot 100}{20} = 672 \text{ (lít)} \end{aligned}$$

Bài 2: Tính thể tích NH₃ thu được (đktc) nếu lượng N₂ đã dùng là 6,72g. Biết hiệu suất phản ứng là 40%.

Giải:

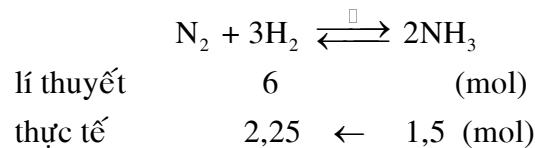


Vì hiệu suất phản ứng là 40% nên thể tích NH₃ thu được là:

$$V_{\text{NH}_3 \text{ thực tế}} = \frac{0,6 \cdot 22,4 \cdot 40}{100} = 5,376 \text{ (lít)}$$

Bài 3: Người ta thực hiện phản ứng tổng hợp NH₃ từ 84g N₂ và 12g H₂. Sau phản ứng thu được 25,5g NH₃. Tính hiệu suất của phản ứng ?

Giải:



$$n_{\text{N}_2} = \frac{m}{M} = \frac{84}{28} = 3 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{m}{M} = \frac{12}{2} = 6 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{m}{M} = \frac{25,5}{17} = 1,5 \text{ (mol)}$$

Ta thấy $6/3 > 3/1 \Rightarrow \text{N}_2$ dư. Phản ứng tính theo H₂.

$$\text{Hiệu suất} = \frac{2,25}{6} \cdot 100 = 37,5 \text{ (\%)}$$

II. Bài tập vận dụng:

Câu 5.

- Tính khối lượng N₂ và khối lượng H₂ cần dùng để điều chế được 5,6 lít NH₃ (đkc) ? Biết hiệu suất phản ứng là 20%.
- Nếu dùng 6,72 lít H₂ (đkc) thì thu được bao nhiêu gam NH₃ ? Biết hiệu suất phản ứng là 20%.
- Nếu dùng 4,48 lít N₂ (đkc), tính thể tích NH₃ thu được ? Biết hiệu suất phản ứng là 20%.
- Cần lấy bao nhiêu lít N₂ và bao nhiêu lít H₂ (đkc) để điều chế được 51g NH₃. Biết hiệu suất phản ứng là 25%.
- Cần lấy bao nhiêu lít N₂ và bao nhiêu lít H₂ (đkc) để điều chế được 3,4g NH₃. Biết hiệu suất phản ứng là 20%.

Câu 6.

- a. Từ 0,56g N₂ điều chế được 0,672 lít NH₃ (đkc). Tính hiệu suất phản ứng ?
 b. Dùng 1,344 lít H₂ (đkc) tác dụng với N₂ có dư thì thu được 0,51g NH₃ ? Tính hiệu suất của phản ứng ?

Câu 7.

Người ta thực hiện phản ứng tổng hợp NH₃ từ 252g N₂ và 18g H₂. Sau phản ứng thu được 34g NH₃. Tính hiệu suất của phản ứng ?

Dạng 4: Toán axit HNO₃ tác dụng với một kim loại. Tính toán theo yêu cầu.

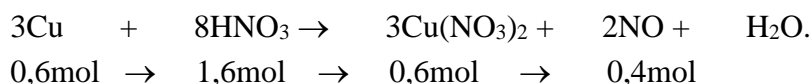
I. Bài tập ví dụ mẫu:

- a) Hòa tan 38,4 gam Cu vào dung dịch HNO₃ loãng dư, thu được V lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Tính giá trị của V. (Cu=64)
 b) Hòa tan m(g) Fe vào dung dịch HNO₃ loãng, dư thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Tính giá trị của m. (Fe=56)
 c) Hòa tan hoàn toàn 1,2 gam kim loại R (hóa trị x) vào dung dịch HNO₃ dư thu được 0,224 lít khí N₂ (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Xác định kim loại R.

Giải:

a)

$$n_{\text{Cu}} = \frac{m}{M} = \frac{38,4}{64} = 0,6 \text{ (mol)}$$

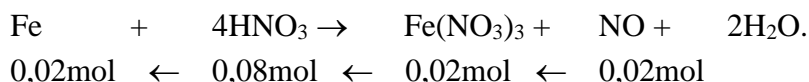


Ta có:

$$V_{\text{NO}} = 0,4 \times 22,4 = 8,96 \text{ (lít)}$$

b)

$$n_{\text{NO}} = \frac{V}{22,4} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)}$$



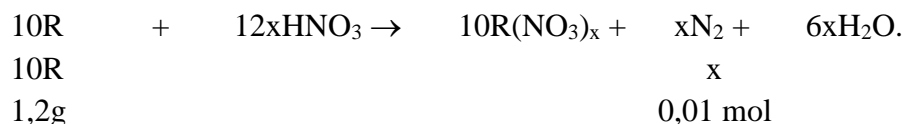
Ta có:

$$m_{\text{Fe}} = 0,02 \times 56 = 1,12 \text{ (g)}$$

c)

Gọi R là kim loại cần tìm. x là hóa trị của R.

$$n_{\text{N}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ (mol)}$$



Ta có:

$$\frac{10\text{R}}{1,2} = \frac{x}{0,01} \Leftrightarrow \text{R} = 12x \quad \begin{array}{c|ccc} x & 1 & 2 & 3 \\ \hline \text{R} & 12 & 24 & 36 \end{array}$$

Vậy R là kim loại Magie (Mg)

II. Bài tập vận dụng:

Câu 8: Hòa tan hoàn toàn 0,9 gam kim loại R (hóa trị x) vào dung dịch HNO₃ thu được 0,28 lít khí N₂O (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Xác định Kim loại R.

Câu 9: Hòa tan hoàn toàn m(g) Al vào dung dịch HNO₃ rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí N₂O và 0,01 mol khí NO. Tính giá trị của m. (Al=27)

Câu 10: Hòa tan hoàn toàn 19,5 gam kim loại R (hóa trị x) vào dung dịch HNO₃ dư thu được 4,48 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Xác định kim loại R.

Câu 11: Hòa tan hoàn toàn m(g) bột Cu trong dung dịch HNO₃ dư thu được dung dịch 2,24 lít khí NO (đktc). Tìm m? (Cu=64)

Câu 12: Cho m(g) Fe vào dung dịch HNO₃ thu được 3,36 lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Tìm m (Biết HNO₃ cần dùng với một lượng tối thiểu) (Fe=56)

Câu 13: Cho 6,5g kẽm (Zn) hòa tan hoàn toàn trong dung dịch HNO₃ loãng dư thu được V lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Tìm giá trị của V. (Zn=65)

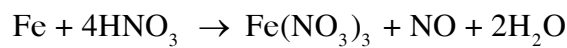
Dạng 5: Toán axit HNO₃ tác dụng với hỗn hợp kim loại.

I. Bài tập ví dụ mẫu: Cho 3,04g hỗn hợp sắt và đồng tác dụng với HNO₃ loãng dư thu được 896 ml (đktc) khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Tính khối lượng và % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu ?

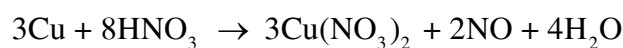
Giải:

$$896 \text{ ml} = 0,896 \text{ lít}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của Fe và Cu



$$x \quad 4x \quad \quad \quad x \quad \quad x \quad 2x \text{ (mol)}$$



$$y \quad \frac{8}{3}y \quad \quad \quad y \quad \quad \frac{2}{3}y \quad \frac{4}{3}y \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NO}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Ta có

$$\begin{cases} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = m_{\text{hh}} \\ x + \frac{2}{3}y = n_{\text{NO}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 3,04 \\ x + \frac{2}{3}y = 0,04 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_{\text{Fe}} = 56 \cdot 0,02 = 1,12\text{g} \\ m_{\text{Cu}} = 64 \cdot 0,03 = 1,92\text{g} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \%m_{\text{Fe}} = \frac{1,12}{3,04} \cdot 100\% = 36,84\% \\ \%m_{\text{Cu}} = \frac{1,92}{3,04} \cdot 100\% = 63,16\% \end{cases}$$

II. Bài tập vận dụng:

Câu 14: Cho 11 gam hỗn hợp hai kim loại Al và Fe vào dung dịch HNO₃ loãng dư, thu được 6,72 lít khí NO (đktc) duy nhất. (Fe=56, Al=27)

a) Tính khối lượng (g) của Al và Fe trong hỗn hợp đầu.

b) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Câu 15: Cho 1,86 gam hợp kim Mg và Al vào dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 560 ml (đktc) khí N₂O duy nhất. (Mg=24, Al=27)

a) Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

b) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Câu 16: Hòa tan hoàn toàn 9,74 gam hỗn hợp Cu và Ag bằng HNO₃ loãng thu được 1,12 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Cu=64, Ag=108

a) Khối lượng mỗi kim loại Cu và Ag trong hỗn hợp.

b) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.