

III. BÀI TẬP XÁC ĐỊNH ĐỘ DINH DƯỠNG CỦA PHÂN BÓN

* Chú ý:

- Độ dinh dưỡng của phân đạm được tính bằng %N trong phân.
- Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng % P_2O_5 tương ứng với lượng phosphorus có trong thành phần của nó.
- Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng % K_2O tương ứng với lượng kali có trong thành phần của nó.

* Công thức tính

- Phân đạm:

$$\%m_N = \frac{m_N}{m_{\text{phân}}} \times 100\%$$

- Phân lân:

$$\%m_{P_2O_5} = \frac{m_{P_2O_5}}{m_{\text{phân}}} \times 100\%$$

- Phân Kali:

$$\%m_{K_2O} = \frac{m_{K_2O}}{m_{\text{phân}}} \times 100\%$$

* Phương pháp giải:

1. Nếu đề bài không cho khối lượng đầu của phân bón thì quy khối lượng của phân là 100 gam.
2. Sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố:

+ Bảo toàn nguyên tố: N, P, K để xác định được số mol của N, P_2O_5 , K_2O .

- Đối với phân Đạm chứa N

$$\rightarrow n_N = a n_{N(\text{phân đạm})}$$

- Đối với phân lân chứa P

$$\rightarrow 2n_{P_2O_5} = b n_{P(\text{phân lân})}$$

- Đối với phân Kali (phân Potassium) chứa K.

$$\rightarrow 2n_{K_2O} = c n_{K(\text{phân Kali})}$$

☞ Trong đó: a, b, c là số nguyên tử N, P, K có trong phân

* Bài tập vận dụng

Câu 1: Một loại phân urea trong đó tạp chất trơ chiếm 10%. Biết trong tạp chất không chứa N. Độ dinh dưỡng của phân là:

- A. 21%. B. 24%. C. 42%. D. 40%.

Hướng dẫn

$$\begin{aligned} & \text{- Chọn } m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Ure } (NH_2)_2CO} = 90 \text{ gam} \Rightarrow n_{(NH_2)_2CO} = \frac{90}{60} = 1,5(\text{mol}) \\ & \text{- Bảo toàn nguyên tố N: } n_N = 2n_{(NH_2)_2CO} = 2 \cdot 1,5 = 3(\text{mol}) \Rightarrow m_N = 3 \cdot 14 = 42(\text{gam}) \\ & \Rightarrow \%m_N = \frac{42 \cdot 100\%}{100} = 42\% \end{aligned}$$

Câu 2: Xác định độ dinh dưỡng của phân urea trong thành phần chứa 19,2% $(NH_4)_2CO_3$ và 5,8% tạp chất không chứa N.

- A. 40,6%. B. 35%. C. 20%. D. 46%.

Hướng dẫn

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{array}{l} m_{(NH_4)_2CO_3} = 19,2 \text{ g} \\ m_{(NH_2)_2CO} = 100 - 19,2 - 5,8 = 75 \text{ g} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{(NH_4)_2CO_3} = \frac{19,2}{96} = 0,2(\text{mol}) \\ n_{(NH_2)_2CO} = \frac{75}{60} = 1,25(\text{mol}) \end{array} \right. \\ & \text{- Chọn } m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow \\ & \text{- Bảo toàn nguyên tố N:} \end{aligned}$$

$$n_N = 2n_{(NH_4)_2CO_3} + 2n_{(NH_2)_2CO} = 2(0,2 + 1,25) = 2,9(\text{mol}) \Rightarrow m_N = 2,9.14 = 40,6(\text{gam})$$

$$\Rightarrow \%m_N = \frac{40,6.100\%}{100} = 40,6\%$$

Câu 3: Một loại phân lân superphosphate kép có chứa 69,62% muối calcium dihydrogen phosphate, còn lại gồm các chất không chứa phosphorus. Độ dinh dưỡng của loại phân lân này là
A. 42,25%. B. 48,52%. C. 45,75%. D. 39,76%.

Hướng dẫn

- Chọn $m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{Ca(H_2PO_4)_2} = 69,62(\text{gam}) \Rightarrow n_{Ca(H_2PO_4)_2} = \frac{69,62}{234} = 0,297(\text{mol})$

- Ta có độ dinh dưỡng của phân lân được tính bằng hàm lượng $P_2O_5 \Rightarrow$ Bảo toàn nguyên tố P

$$2n_{P_2O_5} = 2n_{Ca(H_2PO_4)_2} = 0,297(\text{mol}) \Rightarrow m_{P_2O_5} = 0,297.142 = 42,25(\text{g})$$

$$\Rightarrow \%m_{P_2O_5} = \frac{42,25.100\%}{100} = 42,25\%$$

Câu 4: Một loại phân kali có thành phần chính là KCl (còn lại là các tạp chất không chứa kali) được sản xuất từ quặng xinvinit có độ dinh dưỡng 55%. Phần trăm khối lượng của KCl trong loại phân kali đó là
A. 95,51%. B. 88,52%. C. 65,75%. D. 87,18%.

Hướng dẫn

- Ta có độ dinh dưỡng của phân Kali được tính bằng hàm lượng K_2O

- Chọn $m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{K_2O} = 55(\text{gam}) \Rightarrow n_{K_2O} = \frac{55}{94} = 0,585(\text{mol})$

Bảo toàn nguyên tố K: $KCl \rightarrow K_2O \Rightarrow n_{KCl} = 2n_{K_2O} = 2.0,585 = 1,17(\text{mol}) \Rightarrow m_{KCl} = 87,18(\text{g})$

$$\Rightarrow \%m_{KCl} = \frac{87,18.100\%}{100} = 87,18\%$$

Câu 5: Một loại phân đạm phân đạm có chứa 98,5% $(NH_2)_2CO$, thành phần còn lại gồm các chất không chứa nitrogen. Độ dinh dưỡng của loại phân đạm này là
A. 27,91%. B. 45,97%. C. 72,23%. D. 22,98%.

Hướng dẫn

- Chọn $m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{(NH_2)_2CO} = 98,5(\text{gam}) \Rightarrow n_{(NH_2)_2CO} = \frac{98,5}{60}(\text{mol})$

Bảo toàn nguyên tố N: $n_N = 2.n_{(NH_2)_2CO} = \frac{2.98,5}{60} \Rightarrow m_N = 45,97(\text{gam}) \Rightarrow \%N = 45,97\%$

Câu 6: Một loại phân lân có thành phần chính $Ca(H_2PO_4)_2.2CaSO_4$ và 10% tạp chất không chứa phosphorus. Hàm lượng dinh dưỡng trong loại phân lân đó là
A. 36,42%. B. 28,40%. C. 25,26%. D. 31,0%.

Hướng dẫn

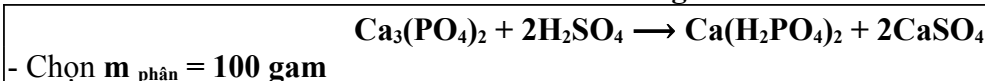
- Chọn $m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{Ca(H_2PO_4)_2.2CaSO_4} = 90(\text{gam}) \Rightarrow n_{Ca(H_2PO_4)_2.2CaSO_4} = \frac{90}{506}(\text{mol})$

$\Rightarrow$ Bảo toàn nguyên tố P

$$n_{P_2O_5} = n_{Ca(H_2PO_4)_2} \Rightarrow m_{P_2O_5} = \frac{90}{506} \times 142 = 25,26(\text{gam}) \Rightarrow \%m_{P_2O_5} = 25,26\%$$

Câu 7: Cho $m \text{ gam}$ một loại quặng phosphorite (chứa 7% là tạp chất trơ) tác dụng vừa đủ với H_2SO_4 đặc để sản xuất superphosphate đơn. Độ dinh dưỡng của superphosphate đơn thu được khi làm khan hỗn hợp sau phản ứng là.
A. 53,62%. B. 34,2%. C. 42,6%. D. 26,83%.

Hướng dẫn



$$\Rightarrow m_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 93(\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \frac{93}{310} = 0,3(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 0,3(\text{mol})$$

⇒ Bảo toàn nguyên tố P

$$n_{\text{P}_2\text{O}_5} = n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} \Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,3 \times 142 = 42,6(\text{gam})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{m_{\text{P}_2\text{O}_5} \cdot 100\%}{m_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{42,6 \cdot 100\%}{100 + 0,6 \cdot 98} = 26,83\%$$

Câu 8: Một loại phân đạm urea có độ dinh dưỡng là 46,00%. Giả sử tạp chất trong phân chủ yếu là $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Phần trăm về khối lượng của urea trong phân đạm này là:

- A. 92,29%. B. 96,19%. C. 98,57%. D. 97,58%.

Hướng dẫn

- Giả sử có 100 gam phân đạm urea.

- Gọi x, y là mol của $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \Rightarrow 60x + 96y = 100$ (1)

$$- \text{ta có } \%m_{\text{N}} = 46\% \Rightarrow m_{\text{N}} = 46(\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{N}} = \frac{23}{7}(\text{mol})$$

$$- \text{Bảo toàn nguyên tố N: } 2x + 2y = \frac{23}{7} \quad (2)$$

- Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 1,603; y = 0,04$ (mol) $\Rightarrow m_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = 1,603 \cdot 60 = 96,18$ (gam)

$$\Rightarrow \%m_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = 96,18\%$$

Câu 9: Một loại phân urê có 10% tạp chất trơ không chứa N. Độ dinh dưỡng của phân này là

- A. 46,67%. B. 42%. C. 21%. D. 23,335%.

Hướng dẫn

$$- \text{Chọn } m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = 90(\text{gam}) \Rightarrow n_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = \frac{90}{60}(\text{mol})$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố N: } n_{\text{N}} = 2 \cdot n_{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} = \frac{2 \cdot 90}{60} \Rightarrow m_{\text{N}} = 42(\text{gam}) \Rightarrow \%N = 42\%$$

Câu 10: Phân superphosphate kép thực tế sản xuất được thường chỉ có 40% P_2O_5 . Vậy % khối lượng $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ trong phân bón đó là

- A. 78,56%. B. 56,94%. C. 65,9%. D. 75,83%.

$$- \text{Chọn } m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam, Ta có: } \%m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 40\% \Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 40(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{40}{142}(\text{mol})$$

$$\text{Ta có: } 2n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 2n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = \frac{40}{142}(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = \frac{40}{142} \cdot 234 = 65,9(\text{g})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 65,9\%$$

Câu 11: Một loại phân superphosphate kép có chứa 75% muối Calcium dihydrogen phosphate, còn lại gồm các chất không chứa phosphorus. Độ dinh dưỡng của loại phân lân này là:

- A. 45,51%. B. 91,02%. C. 19,87%. D. 39,74%.

Hướng dẫn

$$- \text{Chọn } m_{\text{phân}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 75(\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = \frac{75}{234}(\text{mol})$$

- Ta có độ dinh dưỡng của phân lân được tính bằng hàm lượng $\text{P}_2\text{O}_5 \Rightarrow$ Bảo toàn nguyên tố P

$$2n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 2n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = \frac{75}{234}(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,297 \cdot 142 = 45,51(\text{g})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{45,51 \cdot 100\%}{100} = 45,51\%$$

Câu 12: Một loại phân kali chứa 59,6% KCl; 34,5% K₂CO₃ về khối lượng, còn lại là SiO₂. Độ dinh dưỡng của loại phân bón trên là:

- A. 61,10%. B. 49,35%. C. 50,70%. D. 60,20%.

- Giả sử có 100 gam phân kali

$$\rightarrow \begin{cases} m_{\text{KCl}} = 59,6(\text{g}) \rightarrow n_{\text{KCl}} = \frac{59,6}{74,5} = 0,8(\text{mol}) \\ m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 34,5(\text{g}) \rightarrow n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{34,5}{138} = 0,25(\text{mol}) \\ m_{\text{SiO}_2} = 100 - 59,6 - 34,5 = 5,9(\text{g}) \end{cases}$$

→ Nồng độ dinh dưỡng của phân Kali là thành phần % của K₂O

- Bảo toàn K: $2n_{\text{K}_2\text{O}} = n_{\text{KCl}} + 2n_{\text{K}_2\text{CO}_3} \Rightarrow n_{\text{K}_2\text{O}} = 0,65(\text{mol})$

$$\rightarrow m_{\text{K}_2\text{O}} = 61,1(\text{g}) \Rightarrow \%m_{\text{K}_2\text{O}} = 61,1\%$$

Câu 13: Một loại phân kali có chứa 87% K₂SO₄ còn lại là các tạp chất không chứa kali, độ dinh dưỡng của loại phân bón này là:

- A. 44,8%. B. 54,0%. C. 39,0%. D. 47,0%.

Câu 14: Một mẫu superphosphate đơn khối lượng 15,55 gam chứa 35,43% Ca(HPO₄)₂ còn lại CaSO₄. Độ dinh dưỡng của loại phân bón trên là:

- A. 21,46%. B. 61,20%. C. 16%. D. 45,81%.

Câu 15: Phân kali (KCl) được sản xuất từ quặng sylvinit thường chỉ có 50% K₂O. Hàm lượng % của KCl trong phân bón đó là:

- A. 39,6. B. 69,3. C. 72,9. D. 79,3.

Câu 16: Một loại phân ure chứa 95% (NH₂)₂CO, còn lại là (NH₄)₂CO₃. Độ dinh dưỡng của loại phân này là

- A. 46,00%. B. 43,56%. C. 44,33%. D. 45,79%.