

CHỦ ĐỀ PHÂN BÓN HOÁ HỌC

A. LÝ THUYẾT

I. VAI TRÒ CỦA PHÂN BÓN ĐỐI VỚI ĐẤT VÀ CÂY TRỒNG

- **Phân bón hoá học** là hợp chất chứa các nguyên tố dinh dưỡng được dùng để bổ sung cho cây trồng.
- Có **3 loại** nguyên tố dinh dưỡng là nguyên tố đa lượng, nguyên tố trung lượng và nguyên tố vi lượng.
 - + Phân bón chứa **nguyên tố đa lượng**: Bổ sung dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng. Nhóm phân bón này gồm phân đạm (bổ sung nguyên tố N), phân lân (bổ sung nguyên tố P), phân kali (bổ sung nguyên tố K).
 - + Phân bón chứa **nguyên tố trung lượng**: Bổ sung các nguyên tố calcium (Ca), magnesium (Mg) và sulfur (S). Các nguyên tố này giúp cây trồng phát triển tốt hơn.
 - + Phân bón chứa **nguyên tố vi lượng**: Bổ sung các nguyên tố iron (Fe), copper (Cu), manganese (Mn), boron (B), molybdenum (Mo),... Các nguyên tố này giúp cây trồng phát triển mạnh và sản phẩm thu hoạch đạt chất lượng tốt hơn.

II. THÀNH PHẦN VÀ TÁC DỤNG CƠ BẢN CỦA CÁC LOẠI PHÂN BÓN

1. Tìm hiểu phân đạm

- Bổ sung nguyên tố dinh dưỡng **nitrogen (N)**, kích thích quá trình sinh trưởng, giúp cây phát triển nhanh, tăng năng suất cây trồng.
- Có **ba loại** phân đạm được dùng phổ biến. Chúng thường ở thể rắn, **dạng hạt, màu trắng, tan tốt** trong nước.

Phân urea	Phân đạm nitrate	Phân đạm ammonium
(NH ₂) ₂ CO	Cung cấp N dạng ion NO ₃ ⁻	Chứa ion (NH ₄ ⁺)
	Ca(NO ₃) ₂ , Mg(NO ₃) ₂ ,...	NH ₄ Cl hoặc (NH ₄) ₂ SO ₄ hay NH ₄ NO ₃
bón lót ^(*) hoặc bón thúc ^(**)	bón thúc ^(**)	bón thúc ^(**)
Thích hợp nhiều loại đất, nhiều loại cây trồng	Thích hợp nhiều loại đất	(NH ₄) ₂ SO ₄ tăng độ chua của đất, không thích hợp với đất chua, mặn

(*) **Bón lót** là quá trình cung cấp nguồn thức ăn cho cây trước khi gieo trồng, giúp cho những hợp chất khó phân huỷ có đủ thời gian để tan rã, tạo điều kiện cho rễ cây trong quá trình sinh trưởng có thể hấp thu chất dinh dưỡng tốt nhất.

(**) **Bón thúc** là kỹ thuật sử dụng phân bón với mục đích bổ sung thêm các chất dinh dưỡng cần thiết cho quá trình phát triển và sinh trưởng của cây trồng.

2. Tìm hiểu phân lân

- Bổ sung nguyên tố dinh dưỡng **phosphorus (P)** cho cây trồng dưới dạng phosphate ion hay dihydrophosphate ion.
- **Vai trò**: thúc đẩy quá trình ra rễ, tạo nhánh, phân cành, tăng khả năng chống chịu với những điều kiện bất lợi của môi trường; cải tạo đất chua, bạc màu.



a) Phân lân nung chảy Ca₃(PO₄)₂



b) Phân superphosphate Ca(H₂PO₄)₂

+ **Phân lân nung chảy** có tính kiềm, ít tan trong nước; dùng để bón lót phù hợp cho đất chua, phèn, đất đồi núi dốc; thích hợp cho lúa, ngô và cây lâu năm.

+ **Superphosphate** dễ tan trong nước, làm chua đất, dùng để bón lót hoặc bón thúc; thích hợp với cây ngắn ngày, với đất chua cần khử acid trước khi bón.

2. Tìm hiểu phân kali

- Bổ sung nguyên tố dinh dưỡng **potassium (K)**, thúc đẩy quá trình tạo ra chất đường, chất xơ, chất béo, tăng cường sức chống rét, chống sâu bệnh và chịu hạn của cây.
- Trên thị trường có **2 loại** phân kali: kali trắng và kali đỏ; kali đỏ chứa ion chloride (Cl^-), kali trắng chứa ion sulfate (SO_4^{2-}) hoặc ion nitrate (NO_3^-).



a) Phân kali đỏ dạng bột



b) Phân kali trắng

Hình. Một số loại phân kali

3. Tìm hiểu phân N-P-K

- Phân N-P-K là loại phân hỗn hợp thường gặp chứa ba nguyên tố dinh dưỡng **N, P, K**.
- **Độ dinh dưỡng** của phân N-P-K bằng tỉ lệ % khối lượng của N, P_2O_5 , K_2O có trong phân.
- Có **hai loại** phân N-P-K:
 - + Phân N-P-K **hỗn hợp** (gồm các hạt có màu khác nhau) là sản phẩm trộn phân đạm, phân lân và phân kali theo tỉ lệ thích hợp;
 - + Phân N-P-K **phức hợp** (thường là đơn màu) được sản xuất nhờ công nghệ hoá học.
- **Vai trò:** Bổ sung các nguyên tố đa lượng cho cây trồng, cung cấp các dưỡng chất, kích thích cây phát triển, tăng sức đề kháng cho cây và cải thiện độ phì nhiêu cho đất.

III. ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC SỬ DỤNG PHÂN BÓN ĐẾN MÔI TRƯỜNG ĐẤT, NƯỚC VÀ SỨC KHOẺ CON NGƯỜI

- Phân bón chứa các chất hoá học giúp đất màu mỡ, cây trồng phát triển. Nếu bón phân không đúng cách sẽ làm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến con người, ...
- Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phân bón là bón **đúng liều, đúng lúc, đúng loại phân, đúng cách**.

B. BÀI TẬP

I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Nguyên tố dinh dưỡng mà phân đạm cung cấp đạm cho cây trồng là

- A. Kali. B. Carbon. C. Nitrogen. D. Phosphorus.

Câu 2. Nguyên tố dinh dưỡng mà phân lân cung cấp cho cây trồng là

- A. Nitrogen. B. Phosphorus. C. Kali. D. Hydrogen.

Câu 3. Chỉ ra các loại phân đạm:

- A. KCl , NH_4NO_3 . B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
C. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. D. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Câu 4. Căn cứ theo nguyên tố dinh dưỡng có trong phân $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ thì gọi tên loại phân này là

- A. Đạm và kali. B. Lân và đạm. C. Kali và lân. D. Đạm, lân và kali.

Câu 5. Chất **không** dùng làm phân bón hóa học là

- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. B. NH_4NO_3 . C. HNO_3 . D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Câu 6. Trong các hợp chất sau, hợp chất có trong tự nhiên dùng làm phân bón hoá học:

- A. CaCO_3 . B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$. D. CaCl_2 .

Câu 7. Trong các loại phân bón sau, phân bón hoá học kép là

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. B. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. C. KCl . D. KNO_3 .

Câu 8. Trong các loại phân bón hoá học sau loại nào là phân đạm?

- A. KCl . B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. C. K_2SO_4 . D. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

Câu 9. Để nhận biết 2 loại phân bón hoá học là: NH_4NO_3 và NH_4Cl . Ta dùng dung dịch:

- A. NaOH . B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. C. AgNO_3 . D. BaCl_2 .

- Câu 10.** Muối X là chất rắn màu trắng tan nhiều trong nước, bị phân hủy ở nhiệt độ cao, dùng làm phân bón cho cây trồng là
 A. NaCl. B. CaCO_3 . C. KNO_3 . D. MgSO_4 .
- Câu 11.** Trong các loại phân bón sau, loại phân bón nào có lượng đạm cao nhất?
 A. NH_4NO_3 . B. NH_4Cl . C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. D. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.
- Câu 12.** Nếu sử dụng cùng một khối lượng để bón cho cây thì loại phân đạm nào có hiệu quả hơn?
A. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. B. NH_4NO_3 . C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. D. NH_4Cl .
- Câu 13.** Để có vụ mùa bội thu, một người nông dân vùng Duyên Hải miền Trung đi mua phân đạm bón cho lúa. Em có thể giúp bác nông dân đó chọn mua loại phân đạm nào sau đây là tốt nhất?
 A. Calcium nitrate - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
 B. Ammonium nitrate - NH_4NO_3 .
 C. Ammonium sulfate - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
D. Urea - $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.
- Câu 14.** Dãy phân bón hoá học chỉ chứa toàn phân bón hoá học đơn là:
 A. KNO_3 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. B. KCl, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KCl, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KNO_3 , NH_4Cl .
- Câu 15.** Dãy chất nào sau đây thuộc loại phân bón đơn?
 A. KCl, KNO_3 , NH_4Cl . B. KCl, NH_4Cl , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
 C. KCl; $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. D. KCl, KNO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- Câu 16.** Dùng Na_2CO_3 có thể nhận biết được loại phân nào sau đây?
 A. KCl. B. NH_4NO_3 . C. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. D. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.
- Câu 17.** Để nhận biết dung dịch NH_4NO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, KCl người ta dùng dung dịch:
 A. NaOH. B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. C. KOH. D. Na_2CO_3 .
- Câu 18.** Các loại phân bón hóa học đều là những hóa chất có chứa:
A. các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng.
 B. nguyên tố nitrogen và một số nguyên tố khác.
 C. nguyên tố phosphorus và một số nguyên tố khác.
 D. nguyên tố kali và một số nguyên tố khác.
- Câu 19.** Phân bón hóa học được chia thành các loại:
A. đa lượng, đơn lượng, vi lượng.
 B. đa lượng, đơn lượng, trung lượng.
 C. đa lượng, trung lượng, vi lượng.
 D. trung lượng, vi lượng, đơn lượng.
- Câu 20.** Phân bón đa lượng **không** chứa nguyên tố dinh dưỡng nào?
 A. N. B. P. C. S. D. K.
- Câu 21.** Phân Urea có công thức hóa học là:
 A. NH_4NO_3 . B. NH_4Cl . C. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- Câu 22.** Phân bón nào không phù hợp với đất nhiễm chua và mặn?
A. Ammonium sulfate $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. B. Superphosphate (có chứa $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$).
 C. Potassium sulfate (K_2SO_4). D. Potassium chloride (KCl).
- Câu 23.** Khối lượng của nguyên tố N có trong 100 gam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ là
 A. 42,42 g. B. 21,21 g. C. 24,56 g. D. 49,12 g.
- Câu 24.** Độ dinh dưỡng của mỗi loại phân NPK được tính theo % của:
 A. N_2 , P, K. B. N, P_2O_5 , K_2O . C. N, P, K. D. N_2 , P_2O_5 , K_2O .
- Câu 25.** Phân bón kích thích quá trình sinh trưởng giúp cây trồng phát triển nhanh, cho nhiều hạt, củ hoặc quả và làm tăng tỉ lệ protein thực vật của nguyên tố dinh dưỡng là:
A. N. B. P. C. K. D. Ca.

II. TỰ LUẬN

Bài 1. Có những loại phân bón hóa học sau: KCl, NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, KNO_3 .

- Hãy cho biết tên hóa học của những phân bón trên.
- Hãy phân loại những phân bón trên thành phân bón đơn (phân đạm, phân lân, phân kali) và phân bón kép.

- c) Trộn những phân bón nào với nhau ta được phân bón kép NPK.
d) Tính phần trăm khối lượng của nitrogen trong các loại phân đạm.

a) Tên hóa học của phân bón:

KCl: Potassium chloride;
NH₄NO₃: Ammonium nitrate;
NH₄Cl: Ammonium chloride;
(NH₄)₂SO₄: Ammonium sulfate;
Ca₃(PO₄)₂: Calcium phosphate;
Ca(H₂PO₄)₂: Calcium dihydrogenphosphate;
(NH₄)₂HPO₄: Diammonium phosphate;
KNO₃: Potassium nitrate.

b) Hai nhóm phân bón:

– Phân bón đơn: KCl, NH₄NO₃, NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, Ca₃(PO₄)₂, Ca(H₂PO₄)₂.

– Phân bón kép: (NH₄)₂HPO₄, KNO₃.

c) Phân bón kép NPK: Trộn các phân bón NH₄NO₃, (NH₄)₂HPO₄ và KCl theo tỉ lệ thích hợp, được phân bón NPK.

$$\text{d) Urea (NH}_2\text{)}_2\text{CO} \Rightarrow \%m_N = \frac{14.2}{60} 100 = 46,6\%.$$

$$\text{Ammonium nitrate NH}_4\text{NO}_3 \Rightarrow \%m_N = \frac{14.2}{80} 100 = 35\%.$$

$$\text{Ammonium chloride NH}_4\text{Cl} \Rightarrow \%m_N = \frac{14}{53,5} 100 = 26,17\%.$$

$$\text{Ammonium sulfate (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \%m_N = \frac{28}{132} 100 = 21,21\%.$$

Bài 2. Từ các loại phân đạm, ta có các muối sau đây: ammonium sulfate, ammonium nitrate, calcium nitrate. Theo em, muối nào trong các muối trên có hàm lượng nitrogen (% nitrogen) cao nhất.

$$\text{– Hàm lượng nitrogen trong ammonium sulfate (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \%m_N = \frac{28}{132} 100 = 21,21\%.$$

$$\text{– Hàm lượng nitrogen trong ammonium nitrate (NH}_4\text{NO}_3) \Rightarrow \%m_N = \frac{14.2}{80} 100 = 35\%.$$

$$\text{– Hàm lượng nitrogen trong calcium nitrate (Ca(NO}_3\text{)}_2) \Rightarrow \%m_N = 17,07\%.$$

⇒ Vậy trong các muối trên ammonium nitrate (NH₄NO₃) có hàm lượng nitrogen cao nhất.

Bài 3. Một loại phân đạm chứa muối (X) là nitrate của kim loại R, có 16,216 % khối lượng R; biết khối lượng phân tử của (X) bằng 148 amu.

a) Xác định công thức hoá học của (X).

b) Hãy cho biết công dụng của loại phân bón này thông qua việc tìm hiểu từ internet, sách, báo, ...

a) Đặt công thức tổng quát của muối là: R(NO₃)_n.

$$\text{Theo bài ra, khối lượng của R trong muối là: } \frac{148.16,216}{100} = 24 \text{ (amu).}$$

Vậy kim loại R là Mg.

$$\text{Lại có } 24 + 62 \times n = 148 \Rightarrow n = 2.$$

Vậy công thức hoá học của muối (X) là: Mg(NO₃)₂.

b) Công dụng của loại phân bón này: Cung cấp Mg và N cho cây, giúp hệ rễ phát triển mạnh, tăng khả năng hấp thụ nước cho quá trình tổng hợp diệp lục, rút ngắn thời gian sinh trưởng của cây trồng, giúp trái cây có màu mã đẹp...

Bài 4. Em hãy cho biết một số ảnh hưởng của phân bón đến môi trường đất, nước và sức khỏe con người. Hãy nêu các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do phân bón.

– Một số ảnh hưởng của phân bón đến môi trường đất, nước và sức khỏe con người:

+ Phân bón tồn lưu trong đất gây ô nhiễm môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí; giảm độ phì nhiêu của đất trồng; gây hại cho cây trồng và các sinh vật sống trong đất, nước ...

- + Con người sử dụng thực phẩm tồn dư hoá chất (phân bón, thuốc bảo vệ thực vật ...) lâu dài sẽ bị ảnh hưởng xấu đến sức khỏe.
- Để giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phân bón, ta phải tuân thủ các biện pháp sau:
 - + Bón đúng liều: để tránh lãng phí và giảm sự tồn lưu của phân bón trong đất.
 - + Bón đúng lúc: đúng giai đoạn cây cần nhu cầu dinh dưỡng để phát triển.
 - + Bón đúng loại phân: dựa vào từng giai đoạn phát triển của cây trồng và tùy đặc điểm của đất trồng để chọn loại phân bón cho phù hợp.
 - + Bón đúng cách: giúp cây hấp thu tối đa lượng phân bón, không gây hại cho cây, không giảm độ phì nhiêu của đất trồng, giảm nguy cơ ô nhiễm môi trường từ phân bón, ...

Bài 5. Tại sao đối với từng loại đất cần lựa chọn phân lân thích hợp?

- Các loại phân lân thường dùng: phân lân nung chảy có thành phần chính là muối $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, không tan trong nước và tan chậm trong đất chua; superphosphate đơn có thành phần chính là hai muối $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và CaSO_4 , tan ít trong nước; superphosphate kép có thành phần chính là muối $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, tan được trong nước.
- Tùy loại đất chua ít hay chua nhiều mà chọn loại phân lân thích hợp: super lân phù hợp cho tất cả các loại đất nhưng hiệu quả trên đất không chua hoặc chua ít ($\text{pH} = 5,6 - 6,5$); phân lân nung chảy thích hợp với đất chua; ...

Bài 6. Giải thích tại sao cần phải bón phân theo bốn quy tắc: đúng liều, đúng loại, đúng lúc, đúng nơi.

- Để giảm thiểu ô nhiễm cần bón phân đúng cách, không vượt quá khả năng hấp thụ của đất và cây trồng theo bốn quy tắc: đúng liều, đúng loại, đúng lúc, đúng nơi.
- Bón đúng liều lượng: không bón thiếu, không bón thừa, thường xuyên theo dõi quá trình phát triển của cây trồng, đất đai, biến đổi thời tiết để điều chỉnh lượng phân bón cho phù hợp.
- Bón đúng loại phân: cần căn cứ vào nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng trong từng giai đoạn sinh trưởng, từng loại đất để lựa chọn loại phân phù hợp.
- Bón đúng lúc: cần chia ra nhiều lần bón và đúng thời điểm cây đang có nhu cầu được cung cấp dinh dưỡng.
- Bón đúng nơi: để hạn chế phân bị rửa trôi, phân huỷ hoặc làm cây bị tổn thương.

Bài 7. Câu tục ngữ: “Nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống” cho thấy phân bón có vai trò như thế nào trong sản xuất nông nghiệp?

Câu tục ngữ: “Nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống” thể hiện kinh nghiệm trồng lúa nước nói riêng và sản xuất nông nghiệp nói chung. Trong đó nước là yếu tố quan trọng nhất được đặt lên hàng đầu, tiếp theo là phân bón. Điều đó cho thấy phân bón có vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp.

Bài 8: Có thể bón đạm ammonium cùng với vôi bột để khử chua đất trồng được không?

- Không dùng phân đạm ammonium cùng với vôi bột để khử chua, vì:
 - Vôi bột tác dụng với nước tạo thành dung dịch bazơ $\text{Ca}(\text{OH})_2$:

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$$
 - Sau đó, dung dịch bazơ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tác dụng với phân đạm amoni, Ví dụ:

$$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Do đó sẽ làm thất thoát một lượng lớn đạm.

Bài 9. Một người làm vườn đã dùng 500 gam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ để bón rau.

- Nguyên tố dinh dưỡng nào có trong loại phân bón này?
- Tính thành phần phần trăm của nguyên tố dinh dưỡng trong phân bón đó.
- Tính khối lượng của nguyên tố dinh dưỡng đã bón cho ruộng rau.

a) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ cung cấp nguyên tố nitrogen cho cây trồng.

b)

- Ta có: $M_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = (14 + 4) \cdot 2 + 96 = 132 (\text{g/mol})$

$$\rightarrow \%m_N = \frac{28}{132} \times 100\% = 21,21\%$$

c) Tính khối lượng của nguyên tố dinh dưỡng đã bón cho ruộng rau.

$$m_N = 500 \cdot 21,21\% = 106,06 \text{ gam}$$

Bài 10: Một loại quặng phosphate có chứa 35% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Hãy tính hàm lượng phần trăm P_2O_5 có trong quặng trên.

- Giả sử có 100 gam quặng phosphate

$$\rightarrow m_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 100.35\% = 35(\text{g})$$

$$\rightarrow n_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \frac{35}{310} = 0,113(\text{mol})$$

Hàm lượng P_2O_5 trong quặng

$$n_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = n_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{35}{310}(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 16,03(\text{g})$$

$$\rightarrow \%m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{16,03}{100}.100\% = 16,03\%$$

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

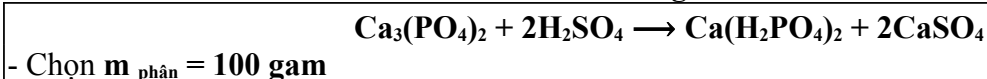
Câu 6: Một loại phân lân có thành phần chính $Ca(H_2PO_4)_2.2CaSO_4$ và 10% tạp chất không chứa phosphorus. Hàm lượng dinh dưỡng trong loại phân lân đó là
A. 36,42%. B. 28,40%. C. 25,26%. D. 31,0%.

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 phosphorit (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



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

$\Rightarrow$ **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%.