

CHUYÊN ĐỀ 5: BÀI TOÁN P_2O_5 TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

A. Lý thuyết ngắn gọn

Bài toán P_2O_5 tác dụng với dung dịch kiềm tạo muối và nước, axit hoặc kiềm dư. Vì vậy để thuận lợi cho quá trình giải quyết bài toán ta có thể tư duy theo hướng sau:



Nghĩa là xét bài toán tác dụng với H_2O sinh ra axit sau đó đến phản ứng trung hòa để làm đơn giản hóa vấn đề.

$$\text{Xét } T = \frac{n_{OH^-}}{n_P} = \frac{n_{OH^-}}{n_{H_3PO_4}}$$

+ $T < 1$: tạo muối $H_2PO_4^-$ và H_3PO_4

+ $T = 1$: tạo muối $H_2PO_4^-$

+ $1 < T < 2$: tạo muối $H_2PO_4^-$ và HPO_4^{2-}

+ $T = 2$: tạo muối HPO_4^{2-}

+ $2 < T < 3$: tạo muối HPO_4^{2-} và PO_4^{3-}

+ $T = 3$: tạo muối PO_4^{3-}

+ $T > 3$: tạo muối PO_4^{3-} và OH^-

B. Phương pháp giải

Tính tỉ lệ mol $T = \frac{n_{OH^-}}{n_{axit}}$ để từ đó xác định sản phẩm sinh ra trong phản ứng.

Viết phương trình phản ứng tạo ra các sản phẩm, đặt ẩn số mol cho các chất cần tính. Từ giả thiết suy mối quan hệ về số mol giữa các chất trong phản ứng và các chất sản phẩm, lập hệ phương trình, giải hệ phương trình. Từ đó suy ra kết quả mà đề yêu cầu.

C. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Cho 14,2 gam P_2O_5 vào 200 gam dung dịch NaOH 8% thu được dung dịch A. Muối thu được và nồng độ % tương ứng là

A. Na_2HPO_4 và 11,2%.

B. Na_3PO_4 và 7,66%.

C. Na_2HPO_4 và 13,26%.

D. Na_2HPO_4 ; NaH_2PO_4 đều là 7,66%.

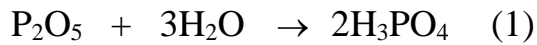
Lời giải chi tiết

Theo giả thiết ta có :

$$n_{P_2O_5} = \frac{14,2}{142} = 0,1 \text{ mol}; n_{NaOH} = \frac{200.8\%}{40} = 0,4 \text{ mol}.$$

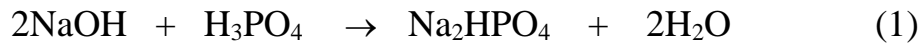
Khi cho P_2O_5 vào dung dịch kiềm thì trước tiên P_2O_5 phản ứng với nước sau đó mới phản ứng với dung dịch kiềm.

Phương trình phản ứng :



mol: 0,1 \rightarrow 0,2

Tỉ lệ $\frac{n_{NaOH}}{n_{H_3PO_4}} = \frac{2}{1} \Rightarrow$ Sản phẩm tạo thành là Na_2HPO_4 .



mol: 0,4 \rightarrow 0,2 \rightarrow 0,2

Theo (1) ta thấy : $n_{Na_2HPO_4} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow n_{Na_2HPO_4} = 142.0,2 = 28,4 \text{ gam}$.

Khối lượng dung dịch sau phản ứng là : $m = m_{dd NaOH} + m_{P_2O_5} = 200 + 14,2 = 214,2 \text{ mol}$.

Nồng độ phần trăm của dung dịch Na_2HPO_4 là : $C\%_{Na_2HPO_4} = \frac{28,4}{214,2} \cdot 100 = 13,26\%$.

Chọn C.

Ví dụ 2: Cho m gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,05 mol KOH, thu được dung dịch X. Cô cạn X, thu được 8,56 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m là

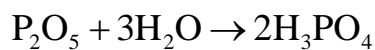
A. 1,76.

B. 2,13.

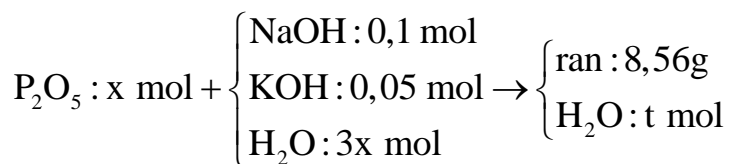
C. 4,46.

D. 2,84.

Lời giải chi tiết



x 3x 2x



$$TH_1: 3n_{H_3PO_4} \leq n_{NaOH} + n_{KOH}$$

$$\rightarrow t = 6x$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } 142x + 40.0,1 + 56.0,05 + 18.3x = 8,56 + 18.6x$$

$$\rightarrow x = 0,02$$

$$\rightarrow m = 0,02.142 = 2,84 \text{ g}$$

$$TH_2: 3n_{H_3PO_4} > n_{NaOH} + n_{KOH}$$

$$\rightarrow t = 0,15$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } 142x + 40.0,1 + 56.0,05 + 18.3x = 8,56 + 18.0,15$$

$$\rightarrow x = 0,05 \text{ (loại)}$$

Chọn D.

Ví dụ 3: Cho m gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,05 mol KOH, thu được dung dịch X. Cô cạn X, thu được 3m gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

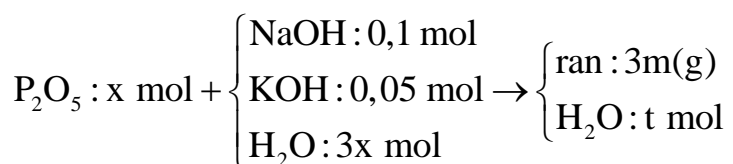
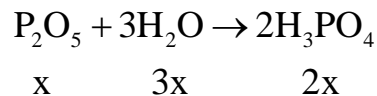
A. 1,76.

B. 2,13.

C. 4,46.

D. 2,85.

Lời giải chi tiết



$$TH_1: 3n_{H_3PO_4} \leq n_{NaOH} + n_{KOH}$$

$$\rightarrow t = 6x$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } 142x + 40.0,1 + 56.0,05 + 18.3x = 3.142x + 18.6x$$

$$\rightarrow x = \frac{17}{845}$$

$$\rightarrow m = 2,857 \text{ g}$$

$$TH_2: 3n_{H_3PO_4} > n_{NaOH} + n_{KOH}$$

$$\rightarrow t = 0,15$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } 142x + 40.0,1 + 56.0,05 + 18.3x = 3.142x + 18.0,15$$

$$\rightarrow x = \frac{41}{2300} \text{ (loại)}$$

Chọn D.

C. Bài tập tự luyện

Câu 1: Cho 0,1 mol P_2O_5 vào dung dịch có chứa 0,35 mol KOH. Dung dịch thu được có chứa các chất:

A. K_3PO_4 , K_2HPO_4 .

B. K_2HPO_4 và KH_2PO_4 .

C. K_3PO_4 và KOH.

D. H_3PO_4 và KH_2PO_4 .

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam photpho bằng oxi dư rồi cho sản phẩm tạo thành tác dụng vừa đủ với m gam dung dịch NaOH 32%, thu được muối Na_2HPO_4 . Giá trị của m là

A. 25.

B. 50.

C. 75.

D. 100.

Câu 3: Cho 14,2 gam P_2O_5 vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 1M và KOH 2M, thu được dung dịch X. Các anion có mặt trong dung dịch X là

A. PO_4^{3-} và OH^-

B. $H_2PO_4^-$ và HPO_4^{2-} .

C. HPO_4^{2-} và PO_4^{3-} .

D. $H_2PO_4^-$ và PO_4^{3-} .

Câu 4: Thêm 7,1gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 150ml dung dịch KOH 1M, sau phản ứng hoàn toàn thu được :

A. KH_2PO_4 và K_2HPO_4

B. KH_2PO_4 và K_3PO_4

C. K_3PO_4 và K_2HPO_4

D. K_3PO_4 và KOH dư

Câu 5: Cho 500ml dung dịch chứa 7,28g KOH và 3,55g P_2O_5 . Tìm C_M của các muối trong dung dịch thu được :

A. 0,05M và 0,06M

B. 0,04M và 0,06M

C. 0,04M và 0,08M

D. 0,06M và 0,09M

Câu 6: Cho 1,42g P_2O_5 vào dung dịch chứa 1,12g KOH . Tính khối lượng muối thu được :

A. 2,72g

B. 2,27g

C. 2,3g

D. 2,9g

Câu 7: Ôxi hoá hoàn toàn 6,2g photpho rồi hoà tan toàn bộ sản phẩm vào 25ml dd NaOH 25% ($d = 1,28g/ml$) thì muối tạo thành sau pư là:

A. Na_3PO_4

B. Na_2HPO_4

C. NaH_2PO_4

D. Na_3PO_4 và Na_2HPO_4

Câu 8: Cho m gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,05 mol KOH, thu được dung dịch X. Cô cạn X, thu được 8,12 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 1,76.

B. 2,13.

C. 4,46.

D. 2,84.

Câu 9: Cho m gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol KOH, thu được dung dịch X. Cô cạn X, thu được 8,56 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 1,76.

B. 2,13.

C. 4,97.

D. 2,84.

Câu 10: Cho m gam P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol KOH, thu được dung dịch X. Cô cạn X, thu được 9,98 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 1,76.

B. 2,13.

C. 4,26.

D. 2,84.

ĐÁP ÁN

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
B	B	B	A	B	A	C	B	C	C