

I. PHẦN VÔ CƠ:

1. Tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết lượng CO_2 vào dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$:

$$n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$$

(Đk: $n_{\text{ktủa}} < n_{\text{CO}_2}$)

2. Tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết lượng CO_2 vào dd chứa hỗn hợp NaOH và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$:

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$$

So sánh với $n_{\text{Ba}^{2+}}$ hoặc $n_{\text{Ca}^{2+}}$ để xem chất nào phản ứng hết

(Đk: $n_{\text{CO}_3^{2-}} < n_{\text{CO}_2}$)

3. Tính V_{CO_2} cần hấp thụ hết vào dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được lượng kết tủa theo yêu cầu:

$$+) n_{\text{CO}_2} = n_{\text{ktủa}}$$

$$+) n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{ktủa}}$$

4. Tính $V_{\text{dd NaOH}}$ cần cho vào dd Al^{3+} để xuất hiện lượng kết tủa theo yêu cầu:

$$+) n_{\text{OH}^-} = 3n_{\text{ktủa}}$$

$$+) n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{ktủa}}$$

5. Tính $V_{\text{dd HCl}}$ cần cho vào dd $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (hoặc NaAlO_2) để xuất hiện lượng kết tủa theo yêu cầu:

$$+) n_{\text{H}^+} = n_{\text{ktủa}}$$

$$+) n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]} - 3n_{\text{ktủa}}$$

6. Tính $V_{\text{dd NaOH}}$ cần cho vào dd Zn^{2+} để xuất hiện lượng kết tủa theo yêu cầu:

$$+) n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{ktủa}}$$

$$+) n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{Zn}^{2+}} - 2n_{\text{ktủa}}$$

7. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng H_2SO_4 loãng giải phóng H_2 :

$$m_{\text{sunfat}} = m_{\text{h}}^2 + 96n_{\text{H}_2}$$

8. Tính khối lượng muối clorua thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng dd HCl giải phóng H_2 :

$$m_{\text{clorua}} = m_{\text{h}}^2 + 71n_{\text{H}_2}$$

9. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp oxit kim loại bằng H_2SO_4 loãng:

$$m_{\text{sunfat}} = m_{\text{h}}^2 + 80n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

10. Tính khối lượng muối clorua thu được khi hoà tan hết hỗn hợp oxit kim loại bằng dd HCl :

$$m_{\text{clorua}} = m_{\text{h}}^2 + 27,5n_{\text{HCl}}$$

11. Tính khối lượng muối clorua thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng dd HCl vừa đủ:

$$m_{\text{clorua}} = m_{\text{h}}^2 + 35,5n_{\text{HCl}}$$

12. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp các kim loại bằng H₂SO₄ đặc, nóng giải phóng khí SO₂:

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{kl}} + 96n_{\text{SO}_2}$$

13. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp các kim loại bằng H₂SO₄ đặc, nóng giải phóng khí SO₂, S, H₂S:

$$m_{\text{Muối}} = m_{\text{kl}} + 96(n_{\text{SO}_2} + 3n_{\text{S}} + 4n_{\text{H}_2\text{S}})$$

14. Tính số mol HNO₃ cần dùng để hòa tan hỗn hợp các kim loại:

$$n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

(Lưu ý: +) Không tạo ra khí nào thì số mol khí đó bằng 0.

+) Giá trị n_{HNO_3} không phụ thuộc vào số kim loại trong hỗn hợp.

+) Chú ý khi tác dụng với Fe³⁺ vì Fe khử Fe³⁺ về Fe²⁺ nên số mol HNO₃ đã dùng để hoà tan hỗn hợp kim loại nhỏ hơn so với tính theo công thức trên. Vì thế phải nói rõ HNO₃ dư bao nhiêu %.

15. Tính số mol H₂SO₄ đặc, nóng cần dùng để hoà tan 1 hỗn hợp kim loại dựa theo SO₂ duy nhất:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{SO}_2}$$

16. Tính khối lượng muối nitrat kim loại thu được khi cho hỗn hợp các kim loại tác dụng HNO₃ (không có sự tạo thành NH₄NO₃):

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kl}} + 62(3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2})$$

(Lưu ý: +) Không tạo ra khí nào thì số mol khí đó bằng 0.

+) Nếu có sự tạo thành NH₄NO₃ thì cộng thêm vào $m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$ có trong dd sau phản ứng. Khi đó nên giải theo cách cho nhận electron.

+) Chú ý khi tác dụng với Fe³⁺, HNO₃ phải dư.

17. Tính khối lượng muối thu được khi cho hỗn hợp sắt và các oxit sắt tác dụng với HNO₃ dư giải phóng khí NO:

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{h}}^2 + 24n_{\text{NO}})$$

18. Tính khối lượng muối thu được khi hoà tan hết hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng HNO₃ đặc, nóng, dư giải phóng khí NO₂:

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_h^2 + 8n_{\text{NO}_2})$$

Lưu ý: Dạng toán này, HNO₃ phải dư để muối thu được là Fe(III). Không được nói HNO₃ đủ vì Fe dư sẽ khử Fe³⁺ về Fe²⁺:

Nếu giải phóng hỗn hợp NO và NO₂ thì công thức là:

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_h^2 + 8n_{\text{NO}_2} + 24n_{\text{NO}})$$

19. Tính khối lượng muối thu được khi hoà tan hết hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ đặc, nóng, dư giải phóng khí SO₂:

$$m_{\text{Muối}} = \frac{400}{160} (m_h^2 + 16n_{\text{SO}_2})$$

20. Tính khối lượng sắt đã dùng ban đầu, biết oxi hoá lượng sắt này bằng oxi được hỗn hợp rắn X. Hoà tan hết rắn X trong HNO₃ loãng dư được NO:

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_h^2 + 24n_{\text{NO}})$$

21. Tính khối lượng sắt đã dùng ban đầu, biết oxi hoá lượng sắt này bằng oxi được hỗn hợp rắn X. Hoà tan hết rắn X trong HNO₃ loãng dư được NO₂:

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_h^2 + 8n_{\text{NO}_2})$$

22. Tính V_{NO}(hoặc NO₂) thu được khi cho hỗn hợp sản phẩm sau phản ứng nhiệt nhôm(hoàn toàn hoặc không hoàn toàn) tác dụng với HNO₃:

$$n_{\text{NO}} = \frac{1}{3} [3n_{\text{Al}} + (3x - 2y)n_{\text{Fe}_x\text{O}_y}]$$

$$n_{\text{NO}_2} = 3n_{\text{Al}} + (3x - 2y)n_{\text{Fe}_x\text{O}_y}$$

23. Tính pH của dd axit yếu HA:

$$\text{pH} = -\frac{1}{2} (\log K_a + \log C_a) \text{ hoặc } \text{pH} = -\log(\alpha C_a)$$

(Với α là độ điện li của axit trong dung dịch.)

Lưu ý: công thức này đúng khi C_a không quá nhỏ (C_a > 0, 01M)

24. Tính pH của dd hỗn hợp gồm axit yếu HA và muối NaA:

$$\text{pH} = -(\log K_a + \log \frac{C_a}{C_m})$$

(Dd trên được gọi là dd đệm)

25. Tính pH của dd axit yếu BOH:

$$\text{pH} = 14 + \frac{1}{2} (\log K_b + \log C_b)$$

26. Tính hiệu suất phản ứng tổng hợp NH₃:

(Tổng hợp NH₃ từ hỗn hợp gồm N₂ và H₂ với tỉ lệ mol tương ứng là 1:3)

$$\text{H}\% = 2 - 2 \frac{M_x}{M_y}$$

(Với X là tỉ khối ban đầu và Y là tỉ khối sau)

☞ Lưu ý: % V_{NH₃} trong Y được tính:

$$\%V_{\text{NH}_3} = \frac{M_y}{M_x} - 1$$

Nếu cho hỗn hợp X gồm a mol N₂ và b mol H₂ với b = ka (k ≥ 3) thì:

$$\frac{M_x}{M_y} = 1 - \text{H}\% \left(\frac{2}{k+1} \right)$$

27. Xác định kim loại M có hidroxit lưỡng tính dựa vào phản ứng dd Mⁿ⁺ với dd kiềm.

Dù M là kim loại nào trong các kim loại có hidroxit lưỡng tính (Zn, Cr, Sn, Pb, Be) thì số mol OH⁻ dùng để Mⁿ⁺ kết tủa toàn bộ sau đó tan vừa hết cũng được tính là:

$$n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{M}^{n+}} = 4n_{\text{M}}$$

28. Xác định kim loại M có hidroxit lưỡng tính dựa vào phản ứng dd Mⁿ⁺ với dd MO₂ⁿ⁻⁴ (hay [M(OH)₄]ⁿ⁻⁴) với dd axit:

Dù M là kim loại nào trong các kim loại có hidroxit lưỡng tính (Zn, Cr, Sn, Pb, Be) thì số mol H⁺ dùng để kết tủa M(OH)_n xuất hiện tối đa sau đó tan vừa hết cũng được tính là:

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{MO}_2^{n-4}} = 4n_{[\text{M}(\text{OH})_4]^{n-4}}$$

29. Tính m gam Fe₃O₄ khi dẫn khí CO qua, nung nóng một thời gian, rồi hoà tan hết hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng HNO₃ loãng dư được khí NO là duy nhất:

$$m = \frac{232}{240} (m_x + 24n_{\text{NO}})$$

☞ Lưu ý: Khối lượng Fe₂O₃ khi dẫn khí CO qua, nung nóng một thời gian, rồi hoà tan hết hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng HNO₃ loãng dư được khí NO là duy nhất:

$$m = \frac{160}{160} (m_x + 24n_{\text{NO}})$$

30. Tính m gam Fe₃O₄ khi dẫn khí CO qua, nung nóng một thời gian, rồi hoà tan hết hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng H₂SO₄ đặc, nóng, dư được khí SO₂ là duy nhất:

$$m = \frac{232}{240} (m_x + 16n_{SO_2})$$

☞ **Lưu ý:** Khối lượng Fe_2O_3 khi dẫn khí CO qua, nung nóng một thời gian, rồi hoà tan hết hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng H_2SO_4 đặc, nóng, dư được khí SO_2 là duy nhất:

$$m = \frac{160}{160} (m_x + 16n_{SO_2})$$

II. PHẦN HỮU CƠ:

31. Tính hiệu suất phản ứng hidro hoá nken:

Tiến hành phản ứng hidro hóa anken C_nH_{2n} từ hỗn hợp X gồm anken C_nH_{2n} và H_2 (tỉ lệ 1:1) được hỗn hợp Y thì hiệu suất hidro hoá là:

$$H\% = 2 - 2 \frac{M_x}{M_y}$$

32. Tính hiệu suất phản ứng hidro hóa andehit đơn chức no:

Tiến hành phản ứng hidro hóa andehit đơn chức no $C_nH_{2n}O$ từ hỗn hợp hơi X gồm andehit $C_nH_{2n}O$ và H_2 (tỉ lệ 1:1) được hỗn hợp hơi Y thì hiệu suất hidro hoá là:

$$H\% = 2 - 2 \frac{M_x}{M_y}$$

33. Tính % ankan A tham gia phản ứng tách (bao gồm phản ứng đề hidro hoá ankan và phản ứng cracking ankan):

Tiến hành phản ứng tách ankan A, công thức C_2H_{2n+2} được hỗn hợp X gồm H_2 và các hidrocarbon thì % ankan A đã phản ứng là:

$$A\% = \frac{M_A}{M_X} - 1$$

34. Xác định công thức phân tử ankan A dựa vào phản ứng tách của A:

Tiến hành phản ứng tách V(l) hơi ankan A, công thức C_2H_{2n+2} được V' hơi hỗn hợp X gồm H_2 và các hidrocarbon thì ta có:

$$M_A = \frac{V'}{V} M_X$$

35. Tính số đồng phân ancol đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân ancol } C_nH_{2n+2}O = 2^{n-2} \quad (1 < n < 6)$$

36. Tính số đồng phân andehit đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân andehit } C_nH_{2n}O = 2^{n-3} \quad (2 < n < 7)$$

37. Tính số đồng phân axit cacboxylic đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân axit } C_nH_{2n}O_2 = 2^{n-3}$$

$$(2 < n < 7)$$

38. Tính số đồng phân este đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân este } C_nH_{2n}O_2 = 2^{n-2}$$

$$(1 < n < 5)$$

39. Tính số ete đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân ete } C_nH_{2n}O = \frac{1}{2}(n-1)(n-2) \quad (2 < n < 6)$$

40. Tính số đồng phân xeton đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân xeton } C_nH_{2n}O = \frac{1}{2}(n-2)(n-3) \quad (2 < n < 7)$$

41. Tính số đồng phân amin đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân amin } C_nH_{2n+3}N = 2^{n-1}$$

$$(n < 5)$$

42. Tính số C của ancol no hoặc ankan dựa vào phản ứng cháy:

$$\text{số C của ancol no hoặc ankan} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}}$$

43. Tìm công thức phân tử ancol no, mạch hở dựa vào tỉ lệ mol giữa ancol và O_2 trong phản ứng cháy:

Giả sử đốt cháy hoàn toàn 1 mol ancol no, mạch hở A, công thức $C_nH_{2n+2}O_x$ cần k mol thì ta có:

$$n = \frac{2k-1+x}{3} \quad (x \leq n)$$

44. Tính khối lượng ancol đơn chức no (hoặc hỗn hợp ancol đơn chức no) theo khối lượng CO_2 và khối lượng H_2O :

$$m_{\text{ancol}} = m_{H_2O} - \frac{m_{CO_2}}{11}$$

Lưu ý: Khối lượng ancol đơn chức (hoặc hỗn hợp ancol đơn chức no) còn được tính:

$$m_{\text{ancol}} = 18n_{H_2O} - 4n_{CO_2}$$

45. Tính số đi, tri, tetra ..., n peptit tối đa tạo bởi hỗn hợp gồm x amino axit khác nhau:

$$\text{Số n peptit}_{\max} = x^n$$

46. Tính số trigilxerit tạo bởi gilxerol với các axit cacboxylic béo:

$$\text{Số trieste} = \frac{n^2(n+1)}{2}$$

47. Tính số ete tạo bởi hỗn hợp n ancol đơn chức:

$$\text{Số ete} = \frac{n(n+1)}{2}$$

48. Tính khối lượng amino axit A (chứa n nhóm NH_2 và m nhóm COOH) khi cho amino axit này vào dung dịch chứa a mol HCl, sau đó cho dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với b mol NaOH:

$$m_A = \frac{M_A(b-a)}{m} \quad (\text{NH}_2)_n\text{R}(\text{COOH})_m$$

☞ Lưu ý: (A): Amino axit $(\text{NH}_2)_n\text{R}(\text{COOH})_m$.

+) HCl (1:n) \Rightarrow muối có $M = M_A + 36, 5x$.

+) NaOH (1:m) \Rightarrow muối có $M = M_A + 22x$.

49. Tính khối lượng amino axit A (chứa n nhóm NH_2 và m nhóm COOH) khi cho amino axit này vào dung dịch chứa a mol NaOH, sau đó cho dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với b mol HCl:

$$m_A = \frac{M_A(b-a)}{n} \quad (\text{NH}_2)_n\text{R}(\text{COOH})_m$$

☞ Lưu ý: +) Lysin: $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

+) Axit glutamic: $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$.

50. Tính số liên kết π của hợp chất hữu cơ mạch hở A, công thức C_xH_y hoặc $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ dựa vào mối liên quan giữa số mol CO_2 ; H_2O thu được khi đốt cháy A:

$$\text{A là } \text{C}_x\text{H}_y \text{ hoặc } \text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z \text{ mạch hở, cháy cho } n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = k. n_A \text{ thì A có số } \pi = k + 1$$

☞ Lưu ý: Hợp chất $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t\text{Cl}_u$ có số $\pi_{\max} = \frac{2x - y - u + t + 2}{2}$.

51. Xác định công thức phân tử của một anken dựa vào phân tử khối của hỗn hợp anken và H₂ trước và sau khi dẫn qua bột Ni nung nóng:

$$n = \frac{(M_2 - 2)M_1}{14(M_2 - M_1)} \quad (\text{Phản ứng hidro hoá})$$

- Lưu ý:**
- + M₁ là phân tử khối hỗn hợp anken và H₂ ban đầu.
 - + M₂ là phân tử khối hỗn hợp sau phản ứng, không làm mất màu dd Br₂.
 - + Công thức của ankin dựa vào phản ứng hidro hoá là:

$$n = \frac{(M_2 - 2)M_1}{7(M_2 - M_1)}$$