

# CÁC CÔNG THỨC GIẢI NHANH TRẮC NGHIỆM HOÁ HỌC

## I. PHẦN VÔ CƠ:

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

$$n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \quad (\text{Đk: } n_{\text{ktủa}} < n_{\text{CO}_2})$$

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

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

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

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

$$\begin{aligned} +) n_{\text{CO}_2} &= n_{\text{ktủa}} \\ +) n_{\text{CO}_2} &= n_{\text{OH}^-} - n_{\text{ktủa}} \end{aligned}$$

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

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

5. Tính  $V_{\text{dd HCl}}$  cần cho vào dd  $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$  (hoặc  $\text{NaAlO}_2$ ) để xuất hiện lượng kết tủa theo yêu cầu:

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

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

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

7. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng giải phóng  $\text{H}_2$ :

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

8. Tính khối lượng muối clorua thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng dd  $\text{HCl}$  giải phóng  $\text{H}_2$ :

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

9. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp oxit kim loại bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $\text{HCl}$ :

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

11. Tính khối lượng muối clorua thu được khi hoà tan hết hỗn hợp kim loại bằng dd  $\text{HCl}$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng giải phóng khí  $\text{SO}_2$ :

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

13. Tính khối lượng muối sunfat thu được khi hoà tan hết hỗn hợp các kim loại bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng giải phóng khí  $\text{SO}_2$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ :

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

14. Tính số mol  $\text{HNO}_3$  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  $n_{\text{HNO}_3}$  không phụ thuộc vào số kim loại trong hỗn hợp.

+) Chú ý khi tác dụng với  $\text{Fe}^{3+}$  vì  $\text{Fe}$  khử  $\text{Fe}^{3+}$  về  $\text{Fe}^{2+}$  nên số mol  $\text{HNO}_3$  đã dùng để hoà tan hỗn hợp kim loại nhỏ hơn so với tính theo công thức trên. Vì thế phải nói rõ  $\text{HNO}_3$  dư bao nhiêu %.

15. Tính số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng cần dùng để hoà tan 1 hỗn hợp kim loại dựa theo  $\text{SO}_2$  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  $\text{HNO}_3$  (không có sự tạo thành  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ):

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

⚡ Lưu ý: +) Không tạo ra khí nào thì số mol khí đó bằng 0.  
 +) Nếu có sự tạo thành  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  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  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{HNO}_3$  phải dư.

17. Tính khối lượng muối thu được khi cho hỗn hợp sắt và các oxit sắt tác dụng với  $\text{HNO}_3$  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,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bằng  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng, dư giải phóng khí  $\text{NO}_2$ :

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

⚡ Lưu ý: Dạng toán này,  $\text{HNO}_3$  phải dư để muối thu được là Fe(III). Không được nói  $\text{HNO}_3$  đủ vì Fe dư sẽ khử  $\text{Fe}^{3+}$  về  $\text{Fe}^{2+}$ :

Nếu giải phóng hỗn hợp NO và  $\text{NO}_2$  thì công thức là:

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

19. Tính khối lượng muối thu được khi hoà tan hết hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, dư giải phóng khí  $\text{SO}_2$ :

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

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  $\text{HNO}_3$  loãng dư được NO:

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

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  $\text{HNO}_3$  loãng dư được  $\text{NO}_2$ :

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

22. Tính  $V_{\text{NO}}$  (hoặc  $\text{NO}_2$ ) thu được khi cho hỗn hợp sản phẩm sau phản ứng nhiệt nhôm (hoàn toàn hoặc không hoàn toàn) tác dụng với  $\text{HNO}_3$ :

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

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

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  $\alpha$  là độ điện li của axit trong dung dịch.)

⚡ Lưu ý: công thức này đúng khi  $C_a$  không quá nhỏ ( $C_a > 0,01\text{M}$ )

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  $\text{NH}_3$ :

(Tổng hợp  $\text{NH}_3$  từ hỗn hợp gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  với tỉ lệ mol tương ứng là 1:3)

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

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

⚡ Lưu ý: %  $V_{NH_3}$  trong Y được tính:

$$\%V_{NH_3} = \frac{M_y}{M_x} - 1$$

Nếu cho hỗn hợp X gồm a mol  $N_2$  và b mol  $H_2$  với  $b = ka$  ( $k \geq 3$ ) thì:

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

27. Xác định kim loại M có hidroxit lưỡng tính dựa vào phản ứng dd  $M^{n+}$  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  $M^{n+}$  kết tủa toàn bộ sau đó tan vừa hết cũng được tính là :

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

28. Xác định kim loại M có hidroxit lưỡng tính dựa vào phản ứng dd  $M^{n+}$  với dd  $MO_2^{n-4}$  (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 :

$$n_{H^+} = 4n_{MO_2^{n-4}} = 4n_{[M(OH)_4]^{n-4}}$$

29. Tính m gam  $Fe_3O_4$  khi dẫn khí CO qua, nung nóng một thời gian, rồi hoà tan hết hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng  $HNO_3$  loãng dư được khí NO là duy nhất:

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

⚡ 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  $HNO_3$  loãng dư được khí NO là duy nhất:

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

30. Tính m gam  $Fe_3O_4$  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:

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

⚡ 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 anđehit đơn chức no:

Tiến hành phản ứng hidro hóa anđehit đơn chức no  $C_nH_{2n}O$  từ hỗn hợp hơi X gồm anđehit  $C_nH_{2n}O$  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 anđehit đơn chức no:

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

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

$$\text{Số đồng phân axit } C_nH_{2n}O_2 = 2^{n-3} \quad (2 < n < 7)$$

38. Tính số đồng phân este đơn chức no:

$$\text{Số đồng phân este } C_nH_{2n}O_2 = 2^{n-2} \quad (1 < n < 5)$$

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:

$$\text{Số đồng phân amin } C_nH_{2n+3}N = 2^{n-1} \quad (n < 5)$$

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:

$$\text{Số n peptit}_{\text{max}} = x^n$$

46. Tính số trigilixerit 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<sub>2</sub> 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 (NH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>R(COOH)<sub>m</sub>.

+ HCl (1:n) ⇨ muối có M = M<sub>A</sub> + 36,5x.

+ NaOH (1:m) ⇨ muối có M = M<sub>A</sub> + 22x.

49. Tính khối lượng amino axit A ( chứa n nhóm NH<sub>2</sub> 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: NH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH.

+) Axit glutamic: H<sub>2</sub>NC<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(COOH)<sub>2</sub>.

50. Tính số liên kết π của hợp chất hữu cơ mạch hở A, công thức C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> hoặc C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub> dựa vào mối liên quan giữa số mol CO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>O thu được khi đốt cháy A:

$$\text{A là } C_xH_y \text{ hoặc } C_xH_yO_z \text{ mạch hở, cháy cho } n_{CO_2} - n_{H_2O} = k.n_A \text{ thì A có số } \pi = k + 1$$

⚡ Lưu ý: Hợp chất C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>N<sub>t</sub>Cl<sub>u</sub> có số π<sub>max</sub> =  $\frac{2x - y - u + t + 2}{2}$ .

51. Xác định công thức phân tử của một anken dựa vào phân tử khối của hỗn hợp anken và H<sub>2</sub> 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: + M<sub>1</sub> là phân tử khối hỗn hợp anken và H<sub>2</sub> ban đầu.

+ M<sub>2</sub> là phân tử khối hỗn hợp sau phản ứng, không làm mất màu dd Br<sub>2</sub>.

+ Công thức của ankin dựa vào phản ứng hidro hoá là:

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