Phương pháp phân tích, so sánh, khái quát hóa

I. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

Thông qua việc phân tích, so sánh, khái quát hóa để tìm ra các điểm chung và các điểm đặc biệt của bài toán, từ đó tìm ra được phương pháp hoặc phối hợp các phương pháp giúp giải nhanh bài toán một cách tối ưu.

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP

Dạng 1: Dựa vào sự khác biệt của phản ứng hoặc hiểu rõ bản chất, quy tắc phản ứng:

Câu 1: C_6H_{12} có bao nhiêu đồng phân cấu tạo, mạch hở tác dụng với HBr chỉ cho một sản phẩm duy nhất?

A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

Giải:

- C_6H_{12} có cấu tạo mạch hở $\Rightarrow$ là anken (olefin)
- Phản ứng cộng hợp vào anken chỉ tuân theo quy tắc maccopnhicop khi anken và tác nhân cộng hợp đều bất đối.

$\Rightarrow$ Để C_6H_{12} tác dụng với HBr cho một sản phẩm duy nhất $\Rightarrow$ C_6H_{12} có cấu tạo đối xứng: $CH_3CH_2CH = CHCH_2CH_3$ và $(CH_3)_2C{=}C(CH_3)_2$

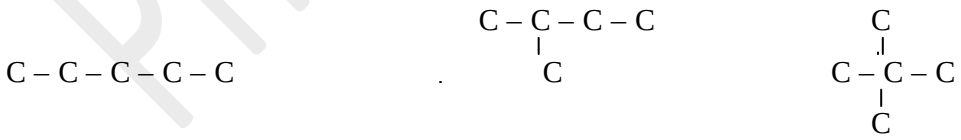
$\Rightarrow$ Đáp án C

Câu 2: $C_5H_{12}O$ có bao nhiêu đồng phân cấu tạo tác dụng với CuO, đun nóng tạo sản phẩm (giữ nguyên cacbon) có phản ứng tráng gương ?

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

Giải:

- Chỉ có các ancol bậc một mới oxi hoá tạo anđehit.
- Viết cấu tạo mạch cacbon, có xét yếu tố đối xứng, từ đó tìm ra số lượng các đồng phân ancol bậc 1



1 đồng phân 2 đồng phân 1 đồng phân

$\Rightarrow$ Đáp án A

Câu 3: Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo mạch hở có công thức phân tử C_6H_{10} tác dụng với H_2 dư (Ni, t^o) thu được sản phẩm *iso*-hecxan ?

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

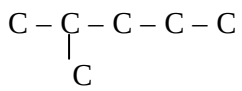
Phạm Ngọc Dũng

Giải:

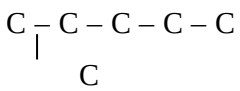
- $C_6H_{10} + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} CH_3 - CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$

$\Rightarrow$ C_6H_{10} có cấu tạo mạch giống *iso*-hecxan

- C_6H_{10} có mạch hở và có độ bất bão hoà = 2, vì vậy chỉ cần viết các đồng phân ankin và ankađien có cấu tạo cacbon giống *iso*-hecxan



2 đồng phân akin



5 đồng phân ankadien

$\Rightarrow$ Đáp án D

Câu 4: Hỗn hợp khí X gồm một ankin và H_2 có tỉ khối hơi so với CH_4 là 0,5. Nung nóng hỗn hợp X có xúc tác Ni để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối hơi so với CH_4 là 1. Cho hỗn hợp Y qua dung dịch brom dư thì khối lượng bình chứa dung dịch brom tăng lên là bao nhiêu?

A. 0 gam B. 8 gam C. 16 gam D. 24 gam

Giải:

Ankin có công thức tổng quát C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$) $\Rightarrow$ Phân tử khối của akin > 24g/mol

Mặt khác $D_{Y/H}$ $\Rightarrow$ Trong Y có H_2 dư.

Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn $\Rightarrow$ trong Y chỉ có ankan và H_2 dư

$\Rightarrow$ Không có khí nào phản ứng với dung dịch Br_2 $\Rightarrow$ Đáp án A

Câu 5: Hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở 2,76 gam X tác dụng với Na dư thu được 0,672 lít H_2 (đktc). Mặt khác, oxi hoá hoàn toàn 2,76 gam X bằng CuO (t^o) thu được hỗn hợp anđehit. Cho toàn bộ lượng anđehit này tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 19,44 gam chất kết tủa. Công thức cấu tạo của hai rượu là:

A. CH_3OH và C_2H_5OH. B. CH_3OH và $CH_3CH_2CH_2OH$.

C. CH_3OH và $CH_3CH(CH_3)OH$. D. C_2H_5OH và $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

Giải:

Vì oxi hoá hai rượu $\rightarrow$ hỗn hợp anđehit $\Rightarrow$ 2 rượu là bậc 1

Vì hai rượu đơn chức $\Rightarrow$ $n_X = 2\,n_{H_2} = 0,06$ (mol)

$n_{Ag} = \dfrac{19,44}{108} = 0,18 > 2.n_X = 0,12$ $\Rightarrow$ có một rượu là CH_3OH

$CH_3OH \xrightarrow{+CuO, t^o} HCHO \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3, t^0} 4Ag$

a $\rightarrow$ 4a

$RCH_2OH \xrightarrow{+CuO, t^o} RCHO \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3, t^o} 2Ag$

b → 2b

a + b = 0,6 (1)

4a + 2b = 0,18 (2)

32a + (R + 31) = 2,76 (3)

⇒ R = 29 ⇒ R là C_2H_5- ⇒ Đáp án B.

Dạng 2: Dựa vào quan hệ số mol các chất giữa các phản ứng

Câu 6: Nung nóng hoàn toàn 27,3 gam hỗn hợp $NaNO_3$, $Cu(NO_3)_2$. Hỗn hợp khí thoát ra được dẫn vào nước dư thì thấy có 1,12 lít khí (đktc) không bị hấp thụ (lượng O_2 hoà tan không đáng kể). Khối lượng $Cu(NO_3)_2$ trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 18,8 gam B. 10,2 gam C. 8,6 gam D. 4,4 gam

Giải:

$2NaNO_3 \xrightarrow{t^o} 2NaNO_2 + O_2\uparrow$ (1)

$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$ (2)

$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$ (3)

Phân tích phương trình (2) và (3), ta thấy $n_{NO_2} : n_{O_2} = 4 : 1$

Như vậy khí thoát ra khỏi bình là toàn bộ O_2 ở (1)

$n_{NaNO_3} = 2\,n_{O_2} = 2.\dfrac{1,12}{22,4} = 0,1$ (mol) ⇒ $m_{NaNO_3} = 0,1.\ 85 = 8,5$ gam

⇒ $m_{Cu(NO_3)_2} = 27,3 - 8,5 = 18,8$ gam ⇒ Đáp án A

Câu 7: Hỗn hợp chất hữu cơ X có công thức tổng quát $C_xH_yO_zN_t$. Thành phần % khối lượng của N và O trong X lần lượt là 15,730% và 35,955%. Khi X tác dụng với HCl chỉ tạo ra muối $R(O_z)NH_3Cl$ (R là gốc hiđrocacbon). Biết X có trong thiên nhiên và tham gia phản ứng trùng ngưng. Công thức cấu tạo của X là:

A. $H_2NCH_2COOCH_3$ B. $H_2NCH_2CH_2COOH$

C. $H_2NCH(CH_3)COOH$. D. $HO-[CH_2]_4-NH_2$

Giải:

X+ HCl → $R(O_z)NH_3Cl$ ⇒ X chỉ chứa một nguyên tử nitơ ⇒ X: $C_xH_yO_zN$

$$\begin{cases} \%N = \dfrac{14}{M_x} = \dfrac{15,73}{100} \Rightarrow M_x = 89 \\ \%O = \dfrac{16z}{89} = \dfrac{35,955}{100} \Rightarrow z = 2 \Rightarrow \text{Loại D} \end{cases}$$

X có trong thiên nhiên và tham gia phản ứng trùng ngưng $\Rightarrow$ Đáp án C

Dạng 3: Dựa vào bản chất phản ứng và sự phối hợp giữa các phương pháp:

Câu 8: Đốt cháy hoàn toàn 3,7 gam chất hữu cơ X chỉ chứa một nhóm chức cần dùng vừa đủ 3,92 lít O_2 (đktc) thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ số mol là 1:1. X tác dụng với KOH tạo ra hai chất hữu cơ. Số đồng phân cấu tạo của X thoả mãn điều kiện trên là:

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Giải:

- X tác dụng với KOH $\Rightarrow$ Tạo ra 2 chất hữu cơ $\Rightarrow$ X có nhóm chức este.

- Khi đốt cháy X cho $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow$ X là este no, đơn chức, mạch hở

$\Rightarrow$ Công thức tổng quát: $C_nH_{2n}O_2$

Dựa vào các dữ kiện $\Rightarrow$ n = 3 $\Rightarrow$ Công thức phân tử $C_3H_6O_2$

$\Rightarrow$ Có hai công thức cấu tạo $\Rightarrow$ Đáp án B

Câu 9: Cho 0,2 mol hỗn hợp X gồm một ankan và một anken tác dụng với H_2 dư (Ni,t^o)thu được hỗn hợp hai ankan là đồng đẳng kế tiếp. Mặt khác đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol X được 16,8 lít CO_2 (đktc) và 14,4 gam H_2O. Công thức của hai hiđrocacbon lần lượt là:

A. C_3H_8, C_4H_8 B. C_2H_6, C_3H_6 C. C_3H_8, C_2H_4. D. C_4H_{10}, C_3H_6

Giải:

$$n_{CO_2} = \frac{16,8}{22,4} = 0,7 \; ; \; n_{H_2O} = \frac{14,4}{18} = 0,8$$

Mặt khác: $n_{anken} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,1$ mol

$\Rightarrow n_{anken} = 0,2 - 0,1 = 0,1$ mol

Gọi công thức chung của hai hiđrocacbon là C_xH_y

$$x = \frac{0,7}{0,2} = 3,5 \; ; \; y = \frac{2.0,8}{0,2} = 8$$

Do số mol 2 hiđrocacbon là như nhau và số nguyên tử hiđro trung bình bằng 8

$\Rightarrow$ Công thức của hai hiđrocacbon là C_3H_8 và C_4H_8 $\Rightarrow$ Đáp án A

Câu 10: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, thu được 0,4 mol CO_2. Mặt khác, hiđro hoàn toàn m gam X cần 0,2 mol H_2 (Ni, t^o), sau phản ứng thu được hỗn hợp hai ancol no, đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai ancol này thì số mol H_2O thu được là bao nhiêu ?

A. 0,3 mol B. 0,4 mol C. 0,6 mol D. 0,8 mol

Giải:

Anđehit no, đơn chức, mạch hở khi đốt cháy: $n_{H_2O} = n_{CO_2} = 0,4$ mol

Phạm Ngọc Dũng

$C_nH_{2n+1}CHO + H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} C_nH_{2n+1}CH_2OH$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố :

$n_{H_2O} = n_{H_2O\ (tạo\ thành\ từ\ anđehit)} + n_{H_2O\ (tạo\ thành\ từ\ H_2\ cộng\ vào)} = 0,4 + 0,2 = 0,6$ (mol)

$\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 11: Cho hỗn hợp X gồm 0,2 mol axetilen và 0,35 mol H_2 vào bình kín có xúc tác Ni nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp Y gồm 4 khí. Khi cho Y lội qua dung dịch brom dư thấy có 4,48 lít (đktc) khí Z bay ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 4,5. Độ tăng khối lượng của bình brom là:

A. 5,2 gam B. 2,05 gam C. 5,0 gam D. 4,1 gam

Giải:

$n_z = \frac{4,48}{22,4} = 0,2$ (mol); $\overline{M}_Z = 4,5.\ 2 = 9 \Rightarrow m_z = 9.\ 0,2 = 1,8$ (gam)

$m_x = 0,2.\ 26 + 0,35.\ 2 = 5,9$ gam

Theo ĐLBTKL: $m_X = m_Y$

$\Rightarrow$ Độ tăng khối lượng của bình brom = 5,9 - 1,8 = 4,1 gam $\Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 12: X là một este no đơn chức, có tỉ khối hơi đối với CH_4 là 5,5. Đun nóng 2,2 gam este X với dung dịch NaOH (dư) thì thu được 2,05 gam muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

A. $HCOOCH_2CH_2CH_3$ B. $C_2H_5COOCH_3$

C. $HCOOCH_3$ D. $CH_3COOC_2H_5$

Giải:

Vì este đơn chúc và $m_{este} < m_{muối} \rightarrow M_{este} < M_{muối} \rightarrow$ phân tử của gốc rượu trong este phải nhỏ hơn 23 (Na) $\Rightarrow$ Loại phương án A, D

Mặt khác: $M_{este} = 16.\ 5,5 = 88 \Rightarrow$ Đáp án B

Câu 13: Cho m gam Cu phản ứng hết với dung dịch HNO_3 thu được 8,96 lít khí ở (đktc) hỗn hợp khí NO và NO_2 có khối lượng 15,2 gam. Giá trị của m là:

A. 25,6 gam B. 16 gam C. 2,56 gam D. 8 gam

Giải:

- Nhận thấy $\overline{M}(\text{khí}) = \frac{15,2}{0,4} = 38 = \frac{M_{NO} + M_{NO_2}}{2} \Rightarrow$ số mol hai khí bằng nhau và có thể quy đổi thành 1 khí duy nhất có số mol là 0,4 và số oxi hoá là + 3

- Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta thấy: số oxi hoá Cu tăng = số oxi hoá của N^{+5} giảm = 2 $\rightarrow n_{Cu} = n_{khí} = 0,4$ mol.

$\Rightarrow$ Vậy m = 0,4. 64 = 25,6 $\Rightarrow$ Đáp án A.

Phạm Ngọc Dũng

III. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Đun nóng isopren với chất xúc tác thích hợp chỉ thu được một phần sản phẩm X. Cho X tác dụng với H_2 (Ni, t^o) được hỗn hợp Y gồm các hiđrocacbon trong đó có chất metylxiclobutan. Số hiđrocacbon no chứa trong Y là:

A. 3 B. 4 C. 2 D. 5

Câu 2: Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo, mạch hở có công thức phân tử C_5H_8 tác dụng với H_2 dư (Ni, t^o) thu được sản phẩm *iso*-pentan ?

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 3: Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp X gồm 2 ancol đồng đẳng ta được hỗn hợp Y gồm các olefin. Đốt cháy hoàn toàn X thì thu được 1,76 gam CO_2. Khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng nước và CO_2 tạo ra là:

A. 2,94 gam B. 2,48 gam C. 1,76 gam D. 2,76 gam

Câu 4: Hỗn hợp X gồm ancol metylic và một ancol no, đơn chức M, mạch hở. Cho 2,76 gam X tác dụng với Na dư thu được 0,672 lít H_2 (đktc). Mặt khác, oxi hoá hoàn toàn 2,76 gam X bằng CuO (t^o) thu được hỗn hợp Y. Cho toàn bộ lượng Y tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 12,96 gam kết tủa. Công thức cấu tạo của M là:

A. C_2H_5OH B. $CH_3CH_2CH_2OH$

C. $CH_3CH(CH_3)OH$. D. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

Câu 5: Nung nóng hoàn toàn 28,9 gam hỗn hợp KNO_3 và $Cu(NO_3)_2$. Hỗn hợp khí sinh ra được dẫn vào nước lấy dư thì còn 1,12 lít khí (đktc) không bị hấp thụ (coi oxi không tan trong nước). % khối lượng KNO_3 trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 92,53% B. 65,05% C. 34,95% D. 17,47%

Câu 6: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là:

A. 20,40 gam B. 18,60 gam C. 18,96 gam D. 16,80 gam

Câu 7: Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z ở (đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5. Khối lượng bình dung dịch brom tăng là:

A. 1,04 gam B. 1,32 gam C. 1,64 gam D. 1,20 gam

Câu 8: Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $C_2H_7NO_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

Phạm Ngọc Dũng

A. 16,5 gam B. 14,3 gam C. 8,9 gam D. 15,7 gam

Câu 9: Đốt cháy hết hai chất hữu cơ chứa C, H, O kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phân tử chứa một loại nhóm chức rồi cho sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 5,24 gam và có 7 gam kết tủa. Hai chất đó là:

A. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$ B. CH_3OH và C_2H_5OH.

C. HCHO và CH_3CHO D. HCOOH và CH_3COOH

Câu 10: Este X tạo bởi axit đơn chức và ancol đơn chức có tỉ khối hơi so với CO_2 bằng 2. Khi đun nóng X với dung dịch NaOH tạo ra lượng muối có khối lượng lớn hơn lượng este đã phản ứng. Tên gọi của X là:

A. metyl axetat B. propyl axetat

C. metyl propionat. D. etyl axetat

Câu 11: Hỗn hợp M gồm hai ancol đơn chức. Chia 30,4 gam M thành hai phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng với Na dư được 0,15 mol khí. Cho phần 2 phản ứng hoàn toàn với CuO được hỗn hợp M_1 chứa hai anđehit (ancol chỉ biến thành anđehit). Toàn bộ lượng M_1 phản ứng hết với $AgNO_3/NH_3$ được 0,8 mol Ag. Công thức cấu tạo của hai ancol là:

A. CH_3OH, C_2H_5OH B. CH_3OH, $CH_3CH_2CH_2OH$

C. C_2H_5OH, $CH_3CH_2CH_2OH$ D.C_2H_5OH, $CH_3CHOHCH_3$

Câu 12: Cho a gam hỗn hợp CH_3COOH và C_3H_7OH tác dụng hết với Na thì thể tích khí H_2 (đktc) thu được là 2,24 lít. Giá trị của a là:

A. 3 gam B. 6 gam C. 9 gam D. 12 gam

Câu 13: Cho hỗn hợp X gồm N_2, H_2 và NH_3 đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần phần trăm theo thể tích của NH_3 trong X là:

A. 25,0% B. 50,0% C. 75,0% D. 33,33%

Câu 14: Một hiđrocacbon X mạch thẳng có công thức phân tử là C_6H_6. Khi cho X tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được hợp chất hữu cơ Y có $M_Y - M_X = 214$ đvC. Công thức cấu tạo của X là:

A. $CH\equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}C\equiv CH$ B. $CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_2\text{-}C\equiv CH$

C. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}C\equiv C\text{-}C\equiv CH$ D. $CH\equiv C\text{-}CH(CH_3)\text{-}C\equiv CH$

Câu 15: Chất hữu cơ X (chứa C, H, O) có phân tử khối bằng 74 gam/mol. Số lượng các đồng phân mạch hở của X phản ứng được với NaOH là:

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Câu 16: Cho 100ml dung dịch hỗn hợp $CuSO_4$ 1M và $Al_2(SO_4)_3$ 1,5M tác dụng với dung dịch NH_3 dư, lọc lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng là:

A. 30,6 gam B. 8,0 gam C. 15,3 gam D. 23,3 gam

Phạm Ngọc Dũng

Câu 17: Cho luồng khí CO dư di qua ống sứ chứa 0,05 mol Fe_3O_4, 0,05mol FeO, và 0,05 mol Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao đến phản ứng hoàn toàn. Kết thúc thí nghiệm khối lượng chất rắn thu được là:

A. 5,6 gam B. 11,2 gam C. 22,4 gam D. 16,8 gam

Câu 18: Hoà tan 9,6 bột Cu bằng 200ml dung dịch hỗn hợp HNO_3 0,5M và H_2SO_4 1,0 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được khí NO và dung dịch X. Cô cạn cẩn thận dung dịch X được khối lượng muối khan là:

A. 28,2 gam B. 25,4 gam C. 24,0 gam. D. 32,0 gam

Câu 19: Điện phân dung dịch chứa hỗn hợp muối $CuCl_2$ và $FeCl_2$ với cường độ dòng không đổi I = 2A trong 48 phút 15 giây, ở catot thấy thoát ra 1,752 gam kim loại. Khối lượng của Cu thoát ra là:

A. 0,576 gam B. 0,408 gam C. 1,344 gam. D. 1,176 gam

Câu 20: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp X (đktc) gồm C_3H_8, C_3H_6, C_3H_4 (D_{X/H_2} =21), rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong thì độ tăng khối lượng của bình là:

A. 4,2 gam B. 5,4 gam C. 13,2 gam D. 18,6 gam

Câu 21: Nung hỗn hợp khí X gồm ankin Y và H_2 trong bình kín có Ni đến phản ứng hoàn toàn được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 8. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y qua bình đựng dung dịch Br_2 dư thì:

A. Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng ankin dư

B. Khối lượng bình brom không đổi

C. Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng ankin dư và anken

D. Khối lượng bình brom tăng chính là hỗn hợp của hỗn hợp Y.

ĐÁP ÁN

1A	2A	3B	4C	5C	6C	7B	8B	9B	10C
11B	12D	13B	14A	15D	16C	17D	18C	19A	20D
21B									

Phạm Ngọc Dũng