

ΘΕΜΑ Α**A1. α****A2. δ****A3. α****A4. γ****A5. β****ΘΕΜΑ Β****B1.**

	Όνομασία	Συντακτικός τύπος ισομερούς που ανήκει σε άλλη ομόλογη σειρά
CH₃C≡CCH₃	2-βουτίνιο	CH ₂ =CH-CH=CH ₂
C₂H₅CHO	προπανάλη	CH ₃ COCH ₃
CH₃CH₂COOH	προπανικό οξύ	CH ₃ COOCH ₃

B2. α) A: HCOOHB: CH₃COOH

β) Γ: C_vH_{2v+1}OH ή C_vH_{2v+2}O, οπότε: 1 mol ή (14v+18) g B περιέχουν 16 g O }
 100 g B » 50 g O }

Άρα θα ισχύει: $\frac{14v+18}{100} = \frac{16}{50}$ απ' όπου προκύπτει v=1.

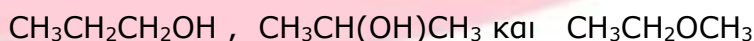
Επομένως ο μοριακός τύπος της αλκοόλης Γ είναι CH₃OH.

γ) Δ: C_vH_{2v+2}O, με $M_r = \underbrace{12v}_C + \underbrace{2v+2}_H + \underbrace{16}_O = 14v + 18$

Δηλαδή: 1 mol ή (14v+18)g της Δ περιέχουν 16 g O και (2v+2) g H

Είναι $\frac{m_H}{m_O} = \frac{1}{2}$ άρα $\frac{2v+2}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2v+2=8 \Rightarrow v=3$

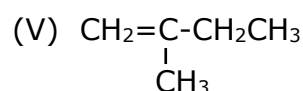
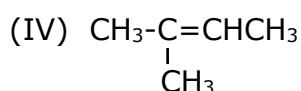
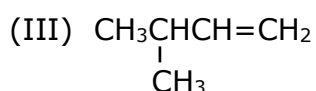
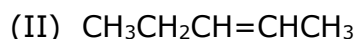
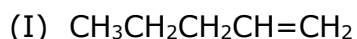
Στον μοριακό τύπο C₃H₈O αντιστοιχούν 3 συντακτικά ισομερή:



δ) C_vH_{2v} (Δ) + Br₂ → C_vH_{2v}Br₂ (E)

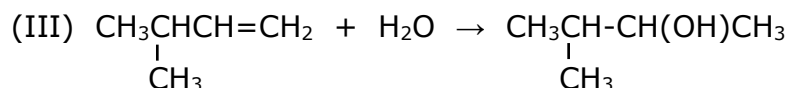
Είναι M_r(E)=202 άρα 12v+2v+160=202 ⇒ v=3

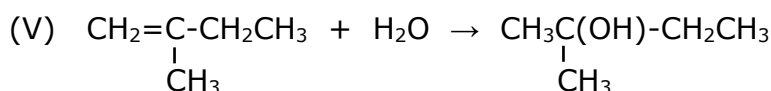
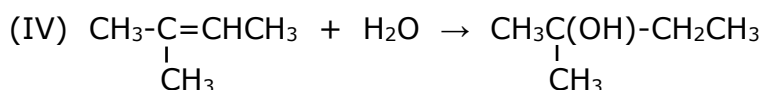
Άρα, οι ζητούμενοι σ.τ. είναι: (Δ) CH₃CH=CH₂ και (E) CH₃CHBrCH₂Br

B3. Τα ισομερή πεντένια είναι:

Εφόσον τα Π, Ρ, Σ με προσθήκη H₂ δίνουν το ίδιο αλκάνιο, συμπεραίνουμε ότι έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα. Επομένως πρόκειται για τα (III), (IV) και (V).

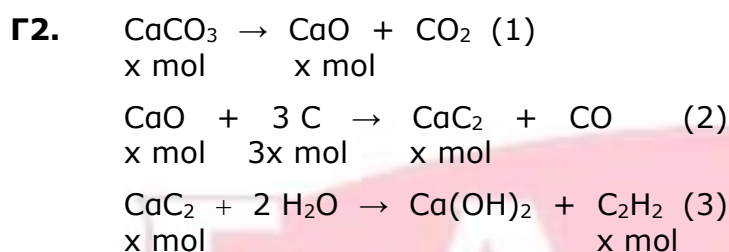
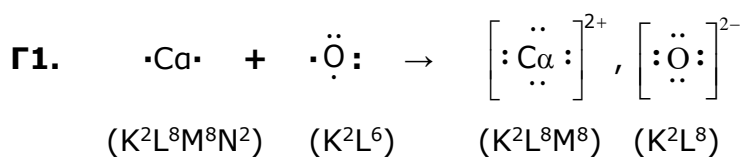
Η προσθήκη νερού σε καθένα απ' αυτά δίνει (κύριο προϊόν):





Δηλαδή τα αλκένια (IV) και (V) με προσθήκη νερού δίνουν, ως κύριο προϊόν, την ίδια αλκοόλη, οπότε αυτά είναι τα Π και Ρ. Επομένως, το Σ είναι το ισομερές (III).

ΘΕΜΑ Γ



Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων (1), (2) και (3), για την παρασκευή x mol C₂H₂ απαιτούνται x mol CaCO₃ και 3x mol C.

Ο όγκος του C₂H₂ είναι 112000 L, δηλαδή $n = \frac{112000}{22,4} = 5000 \text{ mol}$, άρα x=5000.

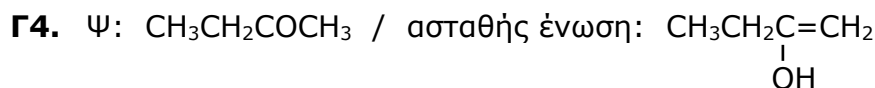
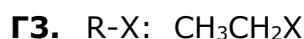
Απαιτούνται, λοιπόν, 5000 mol ή 5000·100=500000 g ή 500 kg CaCO₃ (M_r=100).

Ο ασβεστόλιθος που χρησιμοποιήθηκε, περιείχε 80% w/w CaCO₃, επομένως:

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ kg ασβεστόλιθου περιέχουν } 80 \text{ kg CaCO}_3 \\ \omega; \text{ kg ασβεστόλιθου περιέχουν } 500 \text{ kg CaCO}_3 \end{array} \right\} \text{ προκύπτει } \omega=625$$

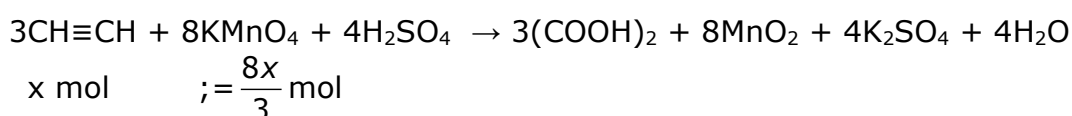
Δηλαδή, απαιτούνται 625 kg ασβεστόλιθου.

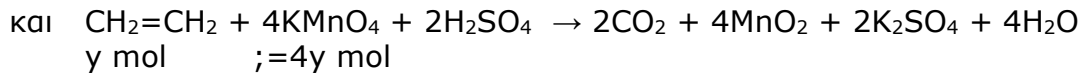
Επίσης, απαιτήθηκαν 3x=15000 mol C (A_r=12), δηλαδή 15000·12=180000 g ή 180 kg C (γραφίτη).



$\mathbf{\Gamma 5.}$ Έστω x mol CH≡CH (M_r=26) και γ mol CH₂=CH₂ (M_r=28) στο μίγμα.

Είναι m_{ολ}=67 g, άρα 26x+28γ=67 (1)





Η συνολική ποσότητα του KMnO_4 που αντέδρασε είναι $n=cV=8 \text{ mol}$, άρα θα ισχύει: $\frac{8x}{3} + 4y=8$ ή $2x+3y=6$ (2)

Από τις (1) και (2) προκύπτει $x=1,5$ και $y=1$.

Δηλαδή, το αρχικό μίγμα περιείχε: $1,5 \text{ mol}$ ή $1,5 \cdot 26=39 \text{ g}$ $\text{CH}\equiv\text{CH}$
και 1 mol ή 28 g $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Γ6. Το αιθένιο ανήκει στην ομόλογη σειρά των αλκενίων, με γενικό μοριακό τύπο C_vH_{2v} . Οπότε, η M_r κάθε αλκενίου υπολογίζεται από τη σχέση:

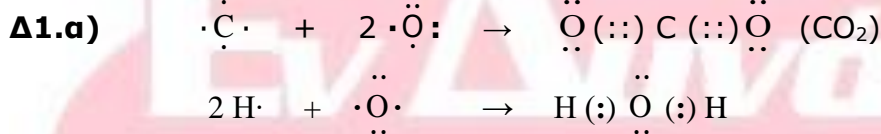
$$M_r = \frac{12v}{\text{C}} + \frac{2v}{\text{H}} = 14v$$

Σύμφωνα με αυτή, η % w/w περιεκτικότητα ενός αλκενίου σε άνθρακα είναι:

$$\frac{12v}{14v} \cdot 100\% \approx 85,71\%$$

δηλαδή ανεξάρτητη από τον αριθμό v των ατόμων C στο μόριο του αλκενίου.

ΘΕΜΑ Δ

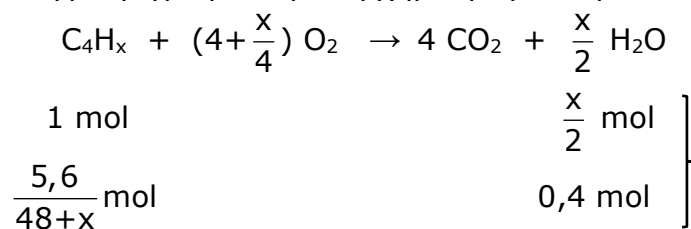


β) Ο υδρογονάνθρακας X (C_4H_x) έχει $M_r=48+x$.

Η ποσότητα του X που καίγεται είναι $n = \frac{5,6}{48+x} \text{ mol}$

Η ποσότητα του H_2O ($M_r=18$) που παράγεται είναι $n = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol}$

Η αντίδρασης καύσης περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



Θα ισχύει: $1 \cdot 0,4 = \frac{5,6}{48+x} \cdot \frac{x}{2} \Rightarrow \dots x=8$

Ο υδρογονάνθρακας X έχει Μ.Τ. C_4H_8 (αλκένιο) και εφόσον η αλυσίδα του είναι διακλαδισμένη, ο Σ.Τ. του είναι:



Δ2. Στο διάλυμα Y1: 100 mL διαλύματος περιέχουν 16 g
 Δηλαδή, σε όγκο $V=0,1$ L διαλύματος περιέχονται $n = \frac{16}{160} = 0,1$ mol Br_2 ($M_r=160$)
 Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Y1 είναι $c_1 = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 1$ M.

α) Από την καταστατική εξίσωση υπολογίζουμε το $n_{\text{ολ}}$ του μίγματος:

$$n_{\text{ολ}} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 12,3}{0,082 \cdot 300} = 0,5 \text{ mol}$$

Το μίγμα είναι ισομοριακό, επομένως περιέχει 0,25 mol $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ και 0,25 mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$.

Και τα δύο συστατικά του μίγματος αντιδρούν με Br_2 :



Σύμφωνα με την πρώτη, τα 0,25 mol $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ αποχρωματίζουν μέχρι 0,5 mol Br_2 .

Σύμφωνα με τη δεύτερη, τα 0,25 mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ αποχρωματίζουν μέχρι 0,25 mol Br_2 .

Δηλαδή, το μίγμα μπορεί να αποχρωματίσει μέχρι 0,75 mol Br_2 .

Σε όγκο 750 mL ή 0,75 L του Y1 περιέχονται $n=c_1 \cdot V=0,75$ mol Br_2 .

Επομένως, το διάλυμα θα αποχρωματιστεί πλήρως.

β) Σε 100 mL του Y1 περιέχονται 16 g Br_2 .

Το διάλυμα Y3 που προκύπτει από την αραιώση έχει όγκο $100+1900=2000$ mL και περιέχει την ίδια ποσότητα Br_2 , αφού προσθέσαμε μόνο τετραχλωράνθρακα.

Στο διάλυμα Y3: 2000 mL διαλύματος περιέχουν 16 g Br_2
 100 mL διαλύματος περιέχουν ; = 0,8 g Br_2

Δηλαδή, το Y3 έχει περιεκτικότητα 0,8% w/v.

γ) Αναμιγνύουμε $V_1=0,2$ L του Y1 με $c_1=1$ M και $V_2=0,3$ L του Y2 με $c_2=x$ M.

Από την ανάμιξη αυτή προκύπτει διάλυμα Y₄, το οποίο έχει όγκο $V_4=0,5$ L και συγκέντρωση $c_4=1,6$ M.

Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων, θα ισχύει: $n_{\text{Br}_2(\text{Y}_1)} + n_{\text{Br}_2(\text{Y}_2)} = n_{\text{Br}_2(\text{Y}_4)}$

$$\text{ή } c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c_4 \cdot V_4$$

Αντικαθιστώντας στην τελευταία σχέση προκύπτει: $1 \cdot 0,2 + x \cdot 0,3 = 0,5 \cdot 1,6$ και τελικά $x=2$.

Το Y2 έχει συγκέντρωση $c_2=2$ M, δηλαδή:

1000 mL του Y2 περιέχουν 2 mol ή $2 \cdot 160=320$ g Br_2

100 mL του Y2 περιέχουν ; = 32 g Br_2

Δηλαδή, το Y2 έχει περιεκτικότητα 32% w/v.