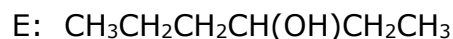
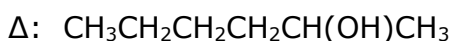
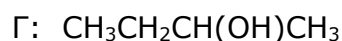
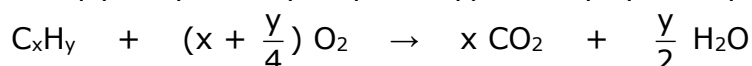


**ΘΕΜΑ Α****A1. α****A2. α****A3. δ****A4. α****A5. γ****ΘΕΜΑ Β****B1.α)****β)** Η εξίσωση για την αντίδραση καύσης του υδρογονάνθρακα είναι:

Εφόσον όλες οι ουσίες που συμμετέχουν στην αντίδραση είναι σε αέρια φάση, η στοιχειομετρία της αντίδρασης θα αξιοποιηθεί ως αναλογία όγκων -μετρημένων σε ίδιες συνθήκες P και T. Έτσι:

Σύμφωνα με την εξίσωση: 1 L του Λ δίνει x L  $\text{CO}_2$  και  $\frac{y}{2}$  L υδρατμών

Σύμφωνα με την εκφώνηση: V L του Λ δίνουν 3V L  $\text{CO}_2$  και 2V L υδρατμών

Επομένως θα ισχύουν οι σχέσεις:  $\frac{1}{V} = \frac{x}{3V}$  και  $\frac{1}{V} = \frac{y}{2V}$

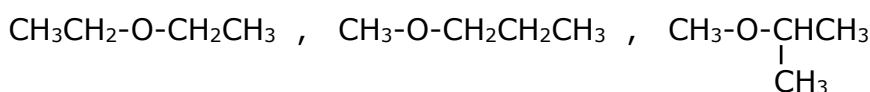
Από τις σχέσεις αυτές προκύπτει: x=3 και y=4

Δηλαδή ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα Λ είναι  $\text{C}_3\text{H}_4$  και οι δυνατοί συντακτικοί τύποι:  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$  και  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$

**γ)** Ο γενικός μοριακός τύπος των κορεσμένων μονοαιθέρων είναι  $\text{C}_v\text{H}_{2v+2}\text{O}$ , με  $M_r = \frac{12v}{\text{C}} + \frac{(2v+2) \cdot A_{r\text{H}}}{\text{H}} + \frac{16}{\text{O}}$

Δίνεται ότι  $m_{\text{C}} = 3m_{\text{O}}$ , άρα:  $12v = 3 \cdot 16 \Rightarrow v=4$

Ο μοριακός τύπος του αιθέρα Α είναι  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  και οι δυνατοί συντακτικοί:

**B2.** ΣΩΣΤΟ το β.  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  ( $M_r=82$ )

Για τους ατμούς του υδρογονάνθρακα M ισχύει η καταστατική εξίσωση:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T, \text{ που μπορεί να γραφεί: } PV = \frac{m}{M} RT \text{ άρα } M = \frac{m}{V} \cdot \frac{RT}{P} = \rho \cdot \frac{RT}{P}$$

Αντικαθιστούμε:

$$\rho = \text{πυκνότητα του M} = 1 \text{ g/L}$$

$$T = (273+27) \text{ K} = 300 \text{ K}$$

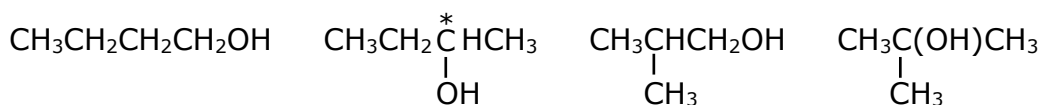
$$R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$P = 0,3 \text{ atm}$$

και προκύπτει  $M=82 \text{ g/mol}$  οπότε η σχετική μοριακή μάζα του M είναι  $M_r=82$ .

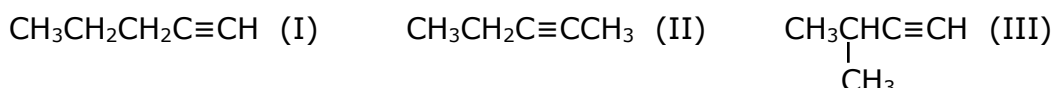
Από τις 4 επιλογές α-δ, ο μόνος υδρογονάνθρακας που έχει  $M_r=82$  είναι ο  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ .

**B3.** Οι ισομερείς βουτανόλες είναι 4:

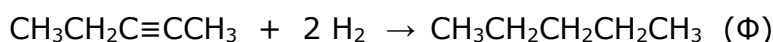
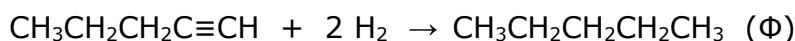


Από αυτές, μόνο η 2-βουτανόλη έχει ασύμμετρο άτομο C, το οποίο συνδέεται με 4 διαφορετικές ομάδες:  $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{H}$  και  $-\text{CH}_3$

**B4.** Τα ισομερή αλκίνια με μοριακό τύπο  $\text{C}_5\text{H}_8$  είναι τρία:



Τα αλκίνια Π και Ρ με πλήρη υδρογόνωση δίνουν το ίδιο αλκάνιο, επομένως πρόκειται για τα (I) και (II) που έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα:



Το αλκίνο Σ είναι το (III):  $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{καταλύτες}} \text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HCOCH}_3 \text{ (Ψ)}$

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Ο μοριακός τύπος της αιθανόλης ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) είναι  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .

Ο μοριακός τύπος του διμεθυλαιθέρα ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) είναι  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .

Ο μοριακός τύπος της ένωσης (ii) είναι  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

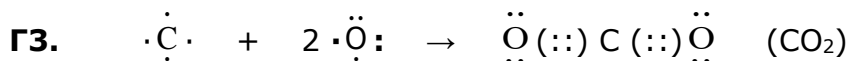
Ο μοριακός τύπος της αιθανάλης ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ) είναι  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

Επομένως, ισομερής με την αιθανόλη είναι μόνο ο διμεθυλαιθέρας (i), που έχει ίδιο μοριακό τύπο με την αιθανόλη αλλά διαφορετικό συντακτικό τύπο.

**Γ2.** Διάλυμα Υ2: Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 11,5 mL αιθανόλης  
Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται ;=115 mL αιθανόλης

Η μάζα αυτής της ποσότητας αιθανόλης είναι  $m = \rho \cdot V = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 115 \text{ mL} = 92 \text{ g}$ .

$M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46$ , οπότε τα 92 g είναι  $n = \frac{92}{46} = 2 \text{ mol}$ .



**Γ4.**  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2 \text{CO}_2$

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, εφόσον παράχθηκαν 2 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , αντέδρασε 1 mol  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , ενώ παράχθηκαν και 2 mol  $\text{CO}_2$ .

Αυτή η ποσότητα  $\text{CO}_2$ , σε συνθήκες STP, καταλαμβάνει όγκο  $V = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ L}$ .

**Γ5.** Όπως αναφέρθηκε στο Γ4, αντέδρασε 1 mol C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Επομένως, το αρχικό διάλυμα Υ1, όγκου 1 L, περιείχε 1 mol C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (M<sub>r</sub>=180) ή 180 g C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

Οπότε: Σε 1000 mL του Υ1 περιέχονται 180 g C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>  
Σε 100 mL του Υ1 περιέχονται ;=18 g C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

Δηλαδή, η περιεκτικότητα του Υ1 είναι 18% w/v.

**Γ6.** Σε 100 mL διαλύματος Υ2 περιέχονται 11,5 mL αιθανόλης  
Σε 300 mL διαλύματος Υ2 περιέχονται ;=34,5 mL αιθανόλης

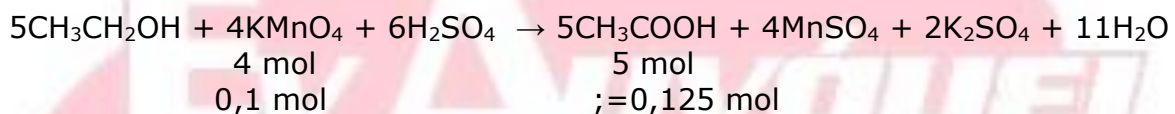
Με την προσθήκη νερού, η ποσότητα της αιθανόλης δεν μεταβάλλεται. Έτσι, το τελικό διάλυμα έχει όγκο (300+x) mL και περιέχει 34,5 mL αιθανόλης. Το τελικό διάλυμα είναι, όμως, 10 αλκοολικών βαθμών. Οπότε:

Σε (300+x) mL τελικού διαλύματος περιέχονται 34,5 mL αιθανόλης  
Σε 100 mL τελικού διαλύματος περιέχονται 10 mL αιθανόλης

Θα ισχύει  $\frac{300+x}{100} = \frac{34,5}{10}$  και τελικά x=45.

**Γ7.** Είναι n<sub>αιθανόλης</sub>=0,5  $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$  · 0,5 L=0,25 mol και n<sub>KMnO<sub>4</sub></sub>=0,2  $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$  · 0,5 L=0,1 mol.

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης η αιθανόλη βρίσκεται σε περίσσεια, οπότε αντιδρούν πλήρως τα 0,1 mol KMnO<sub>4</sub>:



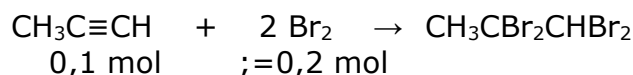
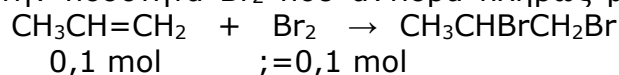
Το τελικό διάλυμα μετά την αντίδραση έχει όγκο 500+500=1000 mL ή 1 L και περιέχει 0,125 mol CH<sub>3</sub>COOH. Επομένως, η ζητούμενη συγκέντρωση είναι c=0,125 M.

## ΘΕΜΑ Δ

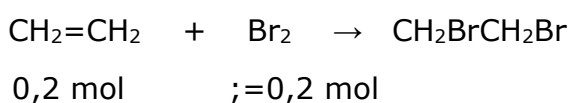
**Δ1.** Είναι n<sub>ολ</sub>= $\frac{4,48}{22,4}$ =0,2 mol, επομένως το μίγμα αποτελείται από 0,1 mol

CH<sub>3</sub>CH=CH<sub>2</sub> και 0,1 mol CH<sub>3</sub>C≡CH.

Υπολογίζουμε την ποσότητα Br<sub>2</sub> που αντιδρά πλήρως με τα δύο συστατικά του μίγματος:



Το Br<sub>2</sub> που απομένει στο διάλυμα, αντιδρά πλήρως με 5,6 g CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> (M<sub>r</sub>=28), δηλαδή n= $\frac{5,6}{28}$ =0,2 mol CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>:



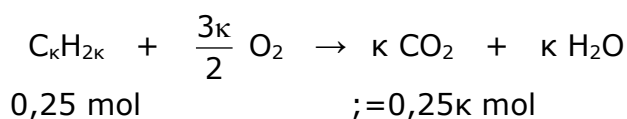
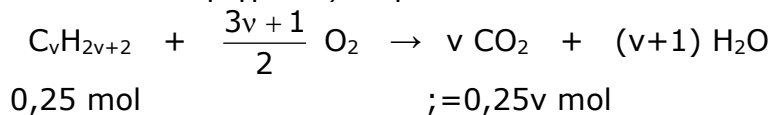
Συνολικά, λοιπόν, το διάλυμα Br<sub>2</sub> περιείχε 0,1+0,2+0,2=0,5 mol Br<sub>2</sub> (M<sub>r</sub>=160) ή 0,5·160=80 g Br<sub>2</sub>.

Δηλαδή: Σε 2000 mL διαλύματος περιέχονται 80 g Br<sub>2</sub>  
 Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται ;=4 g Br<sub>2</sub>  
 Επομένως, η ζητούμενη περιεκτικότητα είναι 4% w/v.

**Δ2.** Ισομοριακό μίγμα: x mol A (C<sub>v</sub>H<sub>2v+2</sub>, v≥1) και x mol B (C<sub>κ</sub>H<sub>2κ</sub>, κ≥2)

Είναι n<sub>ολ</sub> =  $\frac{11,2}{22,4} = 0,5$  mol, άρα 2x=0,5 και x=0,25.

Τα δύο συστατικά του μίγματος καίγονται:



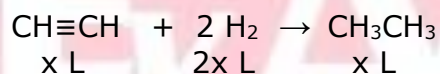
Παράγονται συνολικά 0,25(v+κ) mol CO<sub>2</sub>.

Όμως n<sub>CO<sub>2</sub></sub> =  $\frac{16,8}{22,4} = 0,75$  mol, άρα 0,25(v+κ)=0,75 ή v+κ=3.

Πρέπει v≥1 και κ≥2, επομένως v=1 και κ=2.

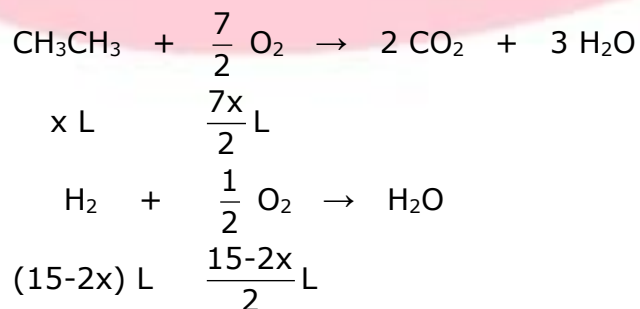
Πρόκειται δηλαδή για το μεθάνιο (A: CH<sub>4</sub>) και το αιθένιο (B: CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>).

**Δ3.** Σύμφωνα με την εκφώνηση, τα x L αιθινίου μετατρέπονται πλήρως σε αιθάνιο:



Από τα 15 L H<sub>2</sub>, αντέδρασαν 2x L. Αν 2x < 15, τότε περίσσεψαν (15-2x) L H<sub>2</sub>.

Το αέριο μίγμα στην έξοδο του σωλήνα αποτελείται από τα x L CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub> που παράχθηκαν και τα (15-2x) L H<sub>2</sub> που περίσσεψαν. Τα δύο συστατικά του μίγματος καίγονται:



Ο συνολικός όγκος του O<sub>2</sub> είναι 15 L, επομένως:  $\frac{7x}{2} + \frac{15-2x}{2} = 15$

Από την τελευταία σχέση προκύπτει x=3.