

**ΘΕΜΑ Α****A1. γ****A2. α****A3. γ****A4. β****A5. δ****ΘΕΜΑ Β****B1.α)** A:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ Οι πιθανοί σ.τ. του A είναι:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$  (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$  (2) και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  (3)

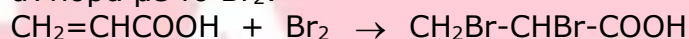
Το αλκένιο (2) με την προσθήκη νερού δίνει μίγμα δύο αλκοολών, που περιέχει τα συστατικά του σε ίσες περίπου ποσότητες, αφού τα άτομα C του διπλού δεσμού έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων H.

Το αλκένιο (3) είναι συμμετρικό, οπότε με προσθήκη νερού δίνει μοναδικό προϊόν.

**β)** B:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ Κανόνας Μαρκονίκον: Κατά την προσθήκη ενός διπλού μορίου της μορφής  $\delta^+ \delta^-$ 

A - B (εδώ H-OH) στον διπλό δεσμό μη συμμετρικού αλκενίου, το θετικό τμήμα του μορίου ενώνεται κατά προτίμηση (κύριο προϊόν) με το άτομο C του διπλού δεσμού, που έχει τα περισσότερα άτομα H.

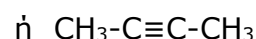
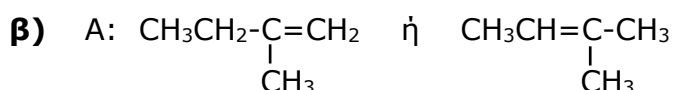
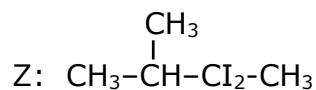
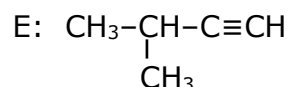
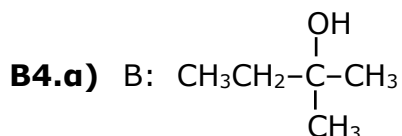
**B2.α)** Προσθέτουμε μικρή ποσότητα του υγρού που περιέχεται στο δοχείο Δ1 σε αραιό ψυχρό διάλυμα  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ , που έχει κόκκινο χρώμα. Αν το διάλυμα αποχρωματιστεί, συμπεραίνουμε ότι το υγρό είναι το προπενικό οξύ, το οποίο, ως ακόρεστη ένωση, αντιδρά με το  $\text{Br}_2$ :



Αν το διάλυμα δεν αποχρωματιστεί, τότε το υγρό είναι το προπανικό οξύ, το οποίο, ως κορεσμένη ένωση, δεν αντιδρά με το  $\text{Br}_2$  στις συνθήκες αυτές. Οπότε, ανάλογα, προκύπτει συμπέρασμα και για το υγρό του δοχείου Δ2.

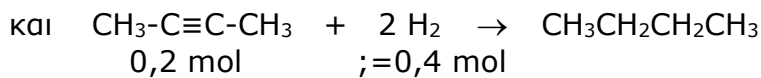
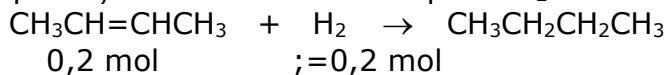
**β)** Προπανικό οξύ ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ):  $M_{r1} = 3 \cdot A_{rC} + 6 \cdot A_{rH} + 2 \cdot A_{rO}$ Προπενικό οξύ ( $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ ):  $M_{r2} = 3 \cdot A_{rC} + 4 \cdot A_{rH} + 2 \cdot A_{rO}$ Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει ότι:  $M_{r1} > M_{r2}$ 

$$\text{Διάλυμα } \gamma_1: c_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{\frac{x}{M_{r1}} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{x}{M_{r1}} \text{ M} \quad // \quad \text{Διάλυμα } \gamma_2: c_2 = \frac{n_2}{V_2} = \frac{\frac{10x}{M_{r2}} \text{ mol}}{10 \text{ L}} = \frac{x}{M_{r2}} \text{ M}$$

Επομένως, αφού  $M_{r1} > M_{r2}$ , θα ισχύει  $c_1 < c_2 \rightarrow$  ΣΩΣΤΟ το (i)**B3.** X:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Ψ:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Φ:  $\text{CH}\equiv\text{CH}$ Ω:  $\text{CH}_3\text{CHO}$ 

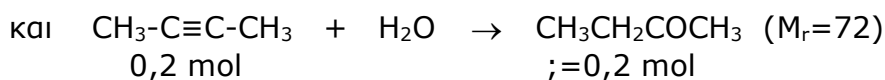
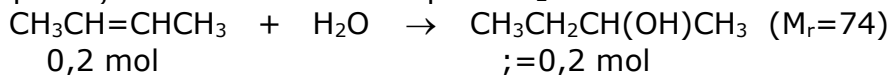


**β)** 1<sup>ο</sup> μέρος του Μ: 0,2 mol CH<sub>3</sub>CH=CHCH<sub>3</sub> και 0,2 mol CH<sub>3</sub>-C≡C-CH<sub>3</sub>  
 Οι αντιδράσεις των δύο συστατικών με το H<sub>2</sub> είναι:



Συνολικά αντιδρούν 0,2+0,4=0,6 mol H<sub>2</sub>, τα οποία σε συνθήκες STP καταλαμβάνουν όγκο V=0,6·22,4=13,44 L.

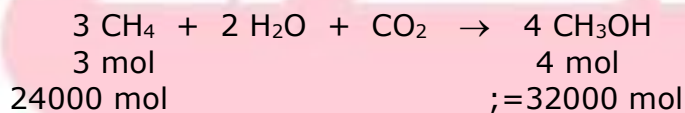
**γ)** 2<sup>ο</sup> μέρος του Μ: 0,2 mol CH<sub>3</sub>CH=CHCH<sub>3</sub> και 0,2 mol CH<sub>3</sub>-C≡C-CH<sub>3</sub>  
 Οι αντιδράσεις των δύο συστατικών με το H<sub>2</sub>O είναι:



Παράγονται: 0,2 mol ή 0,2·74=14,8 g CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>  
 και 0,2 mol ή 0,2·72=14,4 g CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COCH<sub>3</sub>

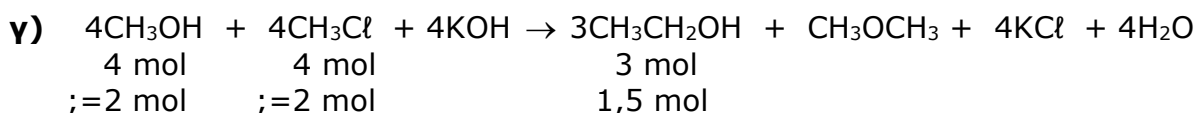
### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.α)** Το ξηρό φυσικό αέριο που χρησιμοποιήθηκε, περιέχει 80% v/v CH<sub>4</sub>, επομένως στα 672 m<sup>3</sup> φυσικού αερίου περιέχονται 0,8·672=537,6 m<sup>3</sup> ή 537600 L CH<sub>4</sub>. Αυτή η ποσότητα CH<sub>4</sub> είναι  $n = \frac{537600}{22,4} = 24000 \text{ mol}$ .



Δηλαδή, μπορεί να παρασκευαστεί ποσότητα 32000 mol CH<sub>3</sub>OH.

**β)** Οι ζητούμενοι ηλεκτρονιακοί τύποι είναι:



Απαιτούνται 2 mol CH<sub>3</sub>OH (M<sub>r</sub>=32) και 2 mol CH<sub>3</sub>Cl (M<sub>r</sub>=50,5). Δηλαδή η συνολική μάζα του μίγματος που πρέπει να αντιδράσει είναι:

$$m = m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{CH}_3\text{Cl}} = 2 \cdot 32 + 2 \cdot 50,5 = 165 \text{ g}$$

**δ)** Η ποσότητα  $\text{CH}_3\text{OH}$  που μπορεί να προκαλέσει τύφλωση σε άνθρωπο μάζας 70 kg είναι:  $0,1 \frac{\text{mL}}{\text{kg}} \cdot 70 \text{ kg} = 7 \text{ mL}$

Ποτό περιεκτικότητας 10% v/v σε  $\text{CH}_3\text{OH}$ : Σε 100 mL ποτού 10 mL  $\text{CH}_3\text{OH}$   
Σε ; = 70 mL ποτού 7 mL  $\text{CH}_3\text{OH}$

Δηλαδή, ο άνθρωπος αυτός μπορεί να πιεί μέχρι 70 mL του νοθευμένου ποτού.

**Δ2.α)** Διάλυμα Δ: Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 16 g  $\text{Br}_2$  ( $M_r=160$ )

Δηλαδή, σε όγκο  $V=0,1 \text{ L}$  διαλύματος περιέχονται  $n = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol Br}_2$ .

Επομένως, η συγκέντρωση του Δ είναι  $c = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 1 \text{ M}$ .

**β)** Μίγμα προπενίου ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ :  $M_r=42$ ) και προπανίου ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ :  $M_r=44$ ). Η ποσότητα του  $\text{Br}_2$  που αποχρωματίζεται πλήρως, δηλαδή που αντιδρά πλήρως με το μίγμα, είναι  $n=c \cdot V = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,2 \text{ mol}$ .

Με το  $\text{Br}_2$  αντιδρά μόνο το προπένιο:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$

Σύμφωνα με την παραπάνω χημική εξίσωση, τα 0,2 mol  $\text{Br}_2$  αντιδρούν πλήρως με 0,2 mol  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  ( $M_r=42$ ).

Επομένως, η μάζα του προπενίου στο μίγμα ήταν  $m_1 = 0,2 \cdot 42 = 8,4 \text{ g}$

Η συνολική μάζα του μίγματος ήταν 21,6 g, άρα η μάζα του προπανίου στο μίγμα ήταν  $m_2 = 21,6 - 8,4 = 13,2 \text{ g}$ .