

ΘΕΜΑ Α

A1. γ. (έχει Μ.Τ. C₇H₁₄)

A2. δ. (η μία είναι αλκένιο και η άλλη αλκίνιο)

A3. γ. (είναι και τα δύο αλκένια)

A4. α. $(\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{CH}_2=\text{CHBr} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{CH}_3\text{CHBr}_2)$

A5. β.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. **ΛΑΘΟΣ** Η οργανική ένωση με τη μικρότερη M_r είναι το μεθάνιο (CH₄) με M_r=16.

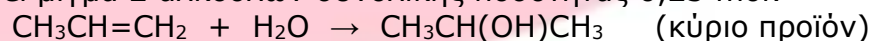
β. **ΣΩΣΤΗ** Δύο ενώσεις που ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά, μπορεί να είναι ισομερείς (ισομέρεια αλυσίδας ή θέσης), οπότε θα έχουν τον ίδιο Μ.Τ. -π.χ. το 1-βουτένιο (CH₃CH₂CH=CH₂) και το 2-βουτένιο (CH₃CH=CHCH₃) έχουν κοινό Μ.Τ. C₄H₈.

γ. **ΛΑΘΟΣ** Οι συντακτικοί τύποι των δύο ενώσεων είναι:
HCH=O (μεθανάλη) και $\text{H}-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O}$ (μεθανικό οξύ)

Επομένως, έχουν και οι 2 διπλό δεσμό ανάμεσα σε άτομο C και άτομο O.

δ. **ΛΑΘΟΣ** Με την προσθήκη νερού σε αλκίνιο προκύπτει καρβονυλική ένωση. Π.χ.: $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

ε. **ΛΑΘΟΣ** Το προπένιο (CH₃CH=CH₂) είναι μη συμμετρικό αλκένιο. Επομένως, όταν 0,25 mol προπενίου αντιδρούν πλήρως με νερό, προκύπτει μίγμα 2 αλκοολών συνολικής ποσότητας 0,25 mol:



B2. α. HCOOCH₃

δ. CH₃CH₂COOH

β. CH≡CH

OH

γ. CH₃CH₂OCH₃

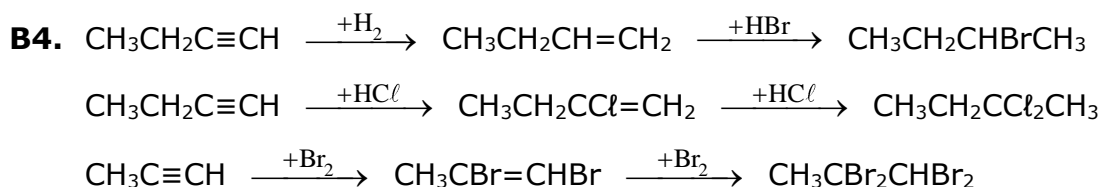
ε. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

B3. Α: CH₃CH₂CH=CHCH₂CH₃

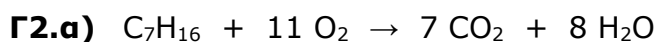
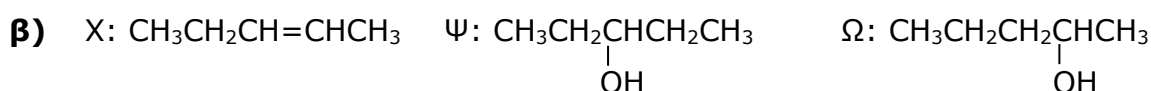
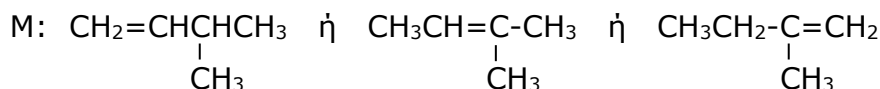
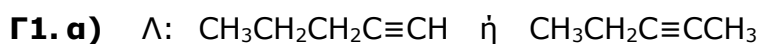
Β: CH₃CH₂CH=CH₂

Γ: $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

Δ: $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HCOCH}_3$



ΘΕΜΑ Γ

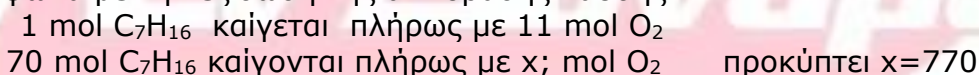


β) Τα 10 L ή 10000 mL επτανίου έχουν μάζα:

$$m = \rho \cdot V = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10000 \text{ mL} = 7000 \text{ g}$$

Η ποσότητα αυτή σε mol είναι ($M_r=100$): $n = \frac{m}{M_r} = \frac{7000}{100} = 70 \text{ mol}$

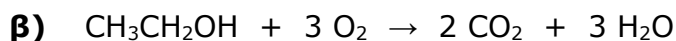
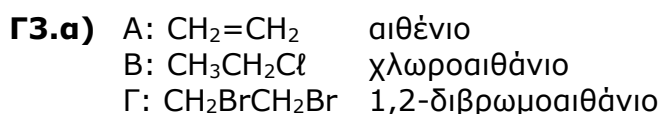
Σύμφωνα με την εξίσωση της αντίδρασης καύσης:



Δηλαδή, απαιτούνται 770 mol O_2 . Αυτή η ποσότητα αερίου O_2 , σε συνθήκες STP, καταλαμβάνει όγκο: $V=770 \cdot 22,4=17248 \text{ L}$

Ο αέρας περιέχει 20% v/v O_2 , δηλαδή: 100 L αέρα περιέχουν 20 L O_2
 x; L αέρα περιέχουν 17248 L O_2

Προκύπτει $x=86240$. Δηλαδή απαιτούνται 86240 L αέρα για την καύση αυτή.



γ) Σε 100 mL κρασιού περιέχονται 11,5 mL αιθανόλης
 Σε 1000 mL κρασιού περιέχονται x;=115 mL αιθανόλης

Από την πυκνότητα της αιθανόλης, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μάζα των 115 mL αιθανόλης:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ άρα } m = \rho \cdot V = 115 \text{ mL} \cdot 0,8 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 92 \text{ g}$$

Τα 92 g αιθανόλης ($M_r=46$) είναι: $n = \frac{m}{M_r} = \frac{92}{46} = 2 \text{ mol}$

Σύμφωνα με την εξίσωση της αντίδρασης καύσης:

Όταν καίγεται 1 mol CH₃CH₂OH παράγονται 2 mol CO₂ και 3 mol H₂O

Όταν καίγονται 2 mol CH₃CH₂OH παράγονται 4 mol CO₂ και 6 mol H₂O

Τα 4 mol CO₂ (M_r=44) ζυγίζουν m=4·44=176 g

Τα 6 mol H₂O (M_r=18) ζυγίζουν m=6·18=108 g

Δηλαδή από την καύση παράγονται 176 g CO₂ και 108 g H₂O.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διάλυμα H₂SO₄ με c=10 M, σημαίνει ότι:

Σε 1 L ή 1000 mL διαλύματος περιέχονται 10 mol H₂SO₄ (M_r=98)

Το 1 mol H₂SO₄ ζυγίζει 98 g, οπότε τα 10 mol ζυγίζουν 10·98=980 g.

Επομένως:

- σε 1000 mL του Y περιέχονται 980 g H₂SO₄

σε 100 mL του Y περιέχονται x; g H₂SO₄ προκύπτει x=98

Το διάλυμα Y έχει περιεκτικότητα 98% w/v.

- Τα 100 mL του Y έχουν μάζα $m = \rho \cdot V = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 100 \text{ mL} = 180 \text{ g}$

Έτσι: σε 180 g του Y περιέχονται 98 g H₂SO₄

σε 100 g του Y περιέχονται x; g H₂SO₄ προκύπτει $x = \frac{490}{9}$

Το διάλυμα Y έχει περιεκτικότητα $\frac{490}{9}$ % w/w.

Δ2. Σε όγκο V=200 mL ή 0,2 L του διαλύματος Y (c=10 M) περιέχονται:

$$n = cV = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ (M}_r=98\text{)}.$$

Το 1 mol H₂SO₄ ζυγίζει 98 g, οπότε τα 2 mol ζυγίζουν 2·98=196 g.

Κατά την αραιώση του διαλύματος με την προσθήκη νερού, η ποσότητα του H₂SO₄ δεν μεταβάλλεται. Οπότε, το τελικό διάλυμα Y1 που έχει όγκο 200+800=1000 mL περιέχει 196 g H₂SO₄.

Δηλαδή: σε 1000 mL του Y1 περιέχονται 196 g H₂SO₄

σε 100 mL του Y1 περιέχονται x; g H₂SO₄ προκύπτει x=19,6

Επομένως το Y1 έχει περιεκτικότητα 19,6% w/v.

Δ3. Σε όγκο V=500 mL ή 0,5 L του διαλύματος Y (c=10 M) περιέχονται:

$$n = cV = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L} = 5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

Σε όγκο V' =2 L του δεύτερου διαλύματος με c' =5 M περιέχονται:

$$n = c' V' = 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 2 \text{ L} = 10 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

Το διάλυμα Y2: έχει όγκο V₂=0,5+2=2,5 L

και περιέχει συνολικά n₂=5+10=15 mol H₂SO₄

Επομένως το Y2 έχει συγκέντρωση $c_2 = \frac{n_2}{V_2} = \frac{15 \text{ mol}}{2,5 \text{ L}} = 6 \text{ M}$.

Δ4. Σε όγκο $V=200 \text{ mL}$ ή $0,2 \text{ L}$ του διαλύματος Y ($c=10 \text{ M}$) περιέχονται:

$$n=cV=10 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L}=2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ (}M_r=98\text{)}.$$

Αυτή η ποσότητα H_2SO_4 έχει μάζα $m=2 \text{ mol} \cdot 98 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 196 \text{ g}$

Το δεύτερο διάλυμα έχει περιεκτικότητα 49% w/v, οπότε:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται $49 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

Σε 800 mL διαλύματος περιέχονται $y; \text{ g H}_2\text{SO}_4$ προκύπτει $y=392$

Δηλαδή, στο δεύτερο διάλυμα περιέχονται $392 \text{ g H}_2\text{SO}_4$.

Το διάλυμα Y3: έχει όγκο $200+800=1000 \text{ mL}$

και περιέχει συνολικά $196+392=588 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

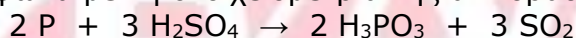
Δηλαδή: σε 1000 mL του Y3 περιέχονται $588 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

σε 100 mL του Y3 περιέχονται $x; \text{ g H}_2\text{SO}_4$ προκύπτει $y=58,8$

Επομένως το Y3 έχει περιεκτικότητα 58,8% w/v.

Δ5.α) Τα 12 g P ($A_r=31$) είναι: $n = \frac{m}{A_r} = \frac{12,4}{31} = 0,4 \text{ mol}$

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (1):



2 mol P αντιδρούν πλήρως με $3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

$0,4 \text{ mol P}$ αντιδρούν πλήρως με $x; \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ προκύπτει $x=0,6$

Δηλαδή, απαιτούνται $0,6 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$.

β) Τα $2,45 \text{ kg}$ ή $2450 \text{ g H}_2\text{SO}_4$ ($M_r=98$) είναι: $n = \frac{m}{M_r} = \frac{2450}{98} = 25 \text{ mol}$

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (2):



4 mol Zn αντιδρούν πλήρως με $5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ και παράγεται $1 \text{ mol H}_2\text{S}$

$x; \text{ mol Zn}$ αντιδρούν πλήρως με $25 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ και παράγονται $y; \text{ mol H}_2\text{S}$

Προκύπτει $x=20$ και $y=5$

Δηλαδή, αντιδρούν 20 mol Zn και παράγονται $5 \text{ mol H}_2\text{S}$.

Τα $5 \text{ mol H}_2\text{S}$ που παράγονται, καταλαμβάνουν όγκο, σε STP συνθήκες, ίσο με:

$$V=5 \cdot 22,4=112 \text{ L}$$