**ΘΕΜΑ Α**

**Α1. γ** **Α2. α** **Α3. β** **Α4. β** **Α5. Λ – Σ – Λ – Σ - Λ**

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** $P_4$ , $N_2$ , $S_8$ , $F_2$

**Β2.(Ι)** **α.** ιωδοαιθάνιο **δ.** μεθανικό οξύ

**β.** προπανάλη **δ.** επτάνιο

**γ.** βουτανόνη **δ.** 1,3-πενταδιένιο

**(ΙΙ)** **α.** $CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CH$ **δ.** $CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CH_2$

**β.** $CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}\text{-}CH_3$ **ε.** $CH_2{=}CHCH_2CH_2CH_2CH_3$

**γ.** $CH_3CH_2COCH_2CH_3$ **στ.** $CH_3CH{=}CHCHO$

**Β3.** ΣΩΣΤΟ το (δ)

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ Δύο διαδοχικά μέλη μιας ομόλογης σειράς διαφέρουν κατά την ομάδα $-CH_2-$, επομένως οι $M_r$ τους θα διαφέρουν κατά $12+2\cdot1=14$.
Οπότε, για δύο τυχαία μέλη μιας ομόλογης σειράς οι $M_r$ θα διαφέρουν κατά ένα ακέραιο πολλαπλάσιο του 14.
Στο ζεύγος (α) η διαφορά είναι 18, στο (β) 12, στο (γ) 24 και στο (δ) 42.
Από αυτούς τους αριθμούς, μόνο το 42 είναι πολλαπλάσιο του 14 ($3\cdot14=42$).

**Β4.** **α)** $C_4H_{10}$ [ΑΛΚΑΝΙΑ: $C_vH_{2v+2}$ , $v\geq1 \rightarrow 4^o$ μέλος: $v=4$]

**β)** $C_6H_{12}$ [ΑΛΚΕΝΙΑ: $C_vH_{2v}$ , $v\geq2 \rightarrow 5^o$ μέλος: $v=6$]

**γ)** $C_3H_4$ [ΑΛΚΙΝΙΑ: $C_vH_{2v-2}$ , $v\geq2 \rightarrow 2^o$ μέλος: $v=3$]

**δ)** $C_5H_8$ [ΑΛΚΑΔΙΕΝΙΑ: $C_vH_{2v-2}$, $v\geq3 \rightarrow 3^o$ μέλος: $v=5$]

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** $C_4H_{10}$: $CH_3CH_2CH_2CH_3$ βουτάνιο $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$ μεθυλοπροπάνιο

$C_5H_{10}$: $CH_2{=}CHCH_2CH_2CH_3$ 1-πεντένιο

$CH_3CH{=}CHCH_2CH_3$ 2-πεντένιο

$CH_2{=}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}\text{-}CH_2CH_3$ 2-μεθυλο-1-βουτένιο

$CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CHCH_3$ 2-μεθυλο-2-βουτένιο

$CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H\text{-}CH{=}CH_2$ 3-μεθυλο-1-βουτένιο

$C_4H_6$: $CH\equiv C\text{-}CH_2CH_3$ 1-βουτίνιο $CH_2=C=CHCH_3$ 1,2-βουταδιένιο

$CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_3$ 2-βουτίνιο $CH_2=CH\text{-}CH=CH_2$ 1,3-βουταδιένιο

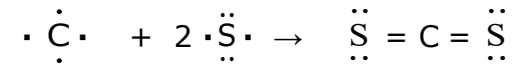
**Γ2.** Οι ηλεκτρονιακές δομές των έξι στοιχείων είναι:

$_6C$: $K^2\ L^4$ (αμέταλλο) , $_7N$: $K^2\ L^5$ (αμέταλλο) , $_8O$: $K^2\ L^6$ (αμέταλλο)

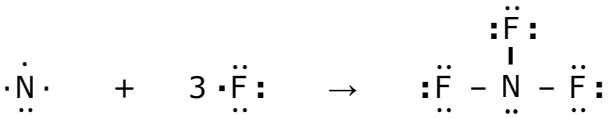
$_9F$: $K^2\ L^7$ (αμέταλλο), $_{13}Aℓ$: $K^2\ L^8\ M^3$ (μέταλλο), $_{16}S$: $K^2\ L^8\ M^6$ (αμέταλλο)

Επομένως:

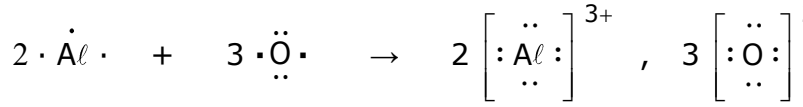
**α)** Τα C και S ενώνονται με ομοιοπολικό δεσμό, αφού είναι και τα δύο αμέταλλα.



**β)** Τα N και F ενώνονται με ομοιοπολικό δεσμό, αφού είναι και τα δύο αμέταλλα.



**γ)** Το O είναι αμέταλλο, ενώ το Aℓ μέταλλο, επομένως ενώνονται με ιοντικό δεσμό.



$(K^2\ L^8\ M^3)$ $(K^2\ L^6)$ $(K^2\ L^8)$ $(K^2\ L^8)$

**Γ3.** Δοχείο Δ1 ($O_2$): $n_{O2}=n_1$ , $V_1=V$ , $P_1=P$ , $T_1=273+27=300$ K

$$P_1\cdot V_1=n_{O2}\cdot R\cdot T_1 \Rightarrow P\cdot V=n_1\cdot R\cdot 300 \quad (1)$$

Δοχείο Δ2 ($H_2$): $n_{H2}=n_2$ , $V_2=5V$ , $P_2=2P$ , $T_2=273+127=400$ K

$$P_2\cdot V_2=n_{H2}\cdot R\cdot T_2 \Rightarrow 2P\cdot 5V=n_2\cdot R\cdot 400 \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει: $\frac{P\cdot V}{10\cdot P\cdot V}=\frac{n_1\cdot 300}{n_2\cdot 400}\Rightarrow \frac{n_1}{n_2}=\frac{2}{15}$

Είναι $M_{r\ O2}=32$ και $M_{r\ H2}=2$, οπότε, αν είναι $m_1$ και $m_2$ οι μάζες $O_2$ και $H_2$ στα δοχεία Δ1 και Δ2 αντίστοιχα, θα ισχύει: $m_1=32\cdot n_1$ g και $m_2=2\cdot n_2$ g

Το ζητούμενο πηλίκο είναι: $\frac{m_1}{m_2}=\frac{32\cdot n_1}{2\cdot n_2}=16\cdot\frac{2}{15}=\frac{32}{15}$

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Διάλυμα KOH 5,6% w/v: 100 mL διαλύματος περιέχουν 5,6 g KOH
Η μάζα των 100 mL του διαλύματος είναι $m=\rho\cdot V=1{,}12\cdot 100=112$ g.
Οπότε: Σε 112 g διαλύματος περιέχονται 5,6 g KOH
Σε 100 g διαλύματος περιέχονται ;=5 g κOH

Δηλαδή, η ζητούμενη περιεκτικότητα είναι 5% w/w.

**Δ2.α)** ΣΩΣΤΟ το **i.**

**β)** Στο διάλυμα Υ (c=2 M): 1 L ή 1000 mL περιέχουν 2 mol $HNO_2$

100 mL περιέχουν ;=0,2 mol $HNO_2$

Για το $HNO_2$ η $M_r$=1+14+32=47, οπότε 0,2 mol $HNO_2$ ζυγίζουν 0,2·47=9,4 g.

Έτσι, σε 100 mL του Δ περιέχονται 9,4 g $HNO_2$, δηλαδή η ζητούμενη περιεκτικότητα είναι 9,4% w/v.

**γ)** Σε όγκο V=6 L του Υ περιέχονται $n=c\cdot V=2\frac{mol}{L}\cdot 6\ L=12$ mol $HNO_2$.

$$3\ HNO_2 \longrightarrow HNO_3 + 2\ NO + H_2O$$
3 mol 1 mol 2 mol
12 mol ;=4 mol ;=8 mol

Δηλαδή παράχθηκαν:

- 4 mol $HNO_3$ ($M_r$=1+14+3·16=63), που ζυγίζουν 4·63=252 g και
- 8 mol αερίου NO, τα οποία, σε συνθήκες πίεσης P=3 atm και θερμοκρασίας T=273+27=300 K, καταλαμβάνουν όγκο: $V=\frac{n\cdot R\cdot T}{P}=\frac{8\cdot 0,082\cdot 300}{3}=65.6$ L

**Δ3.** Έστω x η ζητούμενη $M_r$ της ουσίας Β και α% w/v η περιεκτικότητα κάθε διαλύματος.

Στο διάλυμα Υ1: 100 mL διαλύματος περιέχουν α g της Α ($M_r$=90)

Δηλαδή, σε όγκο V=0,1 L του Υ1 περιέχονται α g ή $n=\frac{α}{90}$ mol της ουσίας Α,

οπότε η συγκέντρωση του Υ1 είναι $c_1=\frac{\frac{α}{90}\ mol}{0,1\ L}=\frac{α}{9}$ M

Στο διάλυμα Υ2: 100 mL διαλύματος περιέχουν α g της Β ($M_r$=x)

Δηλαδή, σε όγκο V=0,1 L του Υ2 περιέχονται α g ή $n=\frac{α}{x}$ mol της ουσίας Β, οπότε

η συγκέντρωση του Υ2 είναι $c_2=\frac{\frac{α}{x}\ mol}{0,1\ L}=\frac{10α}{x}$ M

Δίνεται ότι $c_2=2c_1$, οπότε: $\frac{10α}{x}=2\cdot\frac{α}{9}\ \Rightarrow\ x=45$

**Δ4.** Η ποσότητα των 230 mL της υγρής αιθανόλης έχει μάζα:

$$m=\rho V=0,8\frac{g}{mL}\cdot 230\ mL=184\ g.$$

Για την $C_2H_5OH$ η $M_r$=46, οπότε $n_Γ=\frac{184}{46}=4$ mol.

$$2\ CH_3CH_2OH + 2\ Na \longrightarrow 2\ CH_3CH_2ONa + H_2$$
2 mol 2 mol 1 mol
4 mol ;=4 mol ;=2 mol

Δηλαδή: - αντέδρασαν 4 mol Na ($A_r$=23), που ζυγίζουν 4·23=92 g

- παράχθηκαν 2 mol αερίου $H_2$, τα οποία, σε συνθήκες STP, καταλαμβάνουν όγκο V=2·22,4=44,8 L.