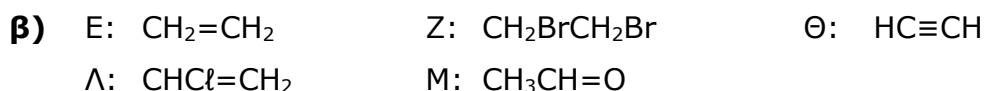
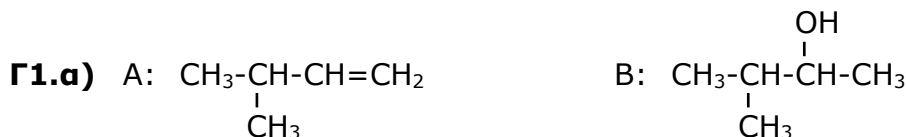


ΘΕΜΑ Γ

Γ2.α) Έστω ότι σε 62 g του μίγματος (M1) περιέχονται x mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ($M_r=28$) και y mol H_2 ($M_r=2$). Τότε θα ισχύει: $28x + 2y = 62$ (1)

Ο όγκος του μίγματος είναι 112 L (STP), οπότε: $(x+y)\cdot 22,4=112$ ή $x+y=5$ (2)

Από την επίλυση του συστήματος των (1) και (2) προκύπτει $x=2$ και $y=3$.

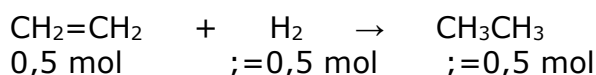
Δηλαδή, στα 68 g του μίγματος (M) περιέχονται 2 mol ή $2\cdot 28=56$ g $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

β) Το αέριο μίγμα (M1) είναι ομογενές, επομένως, αφού γνωρίζουμε τη σύσταση σε ορισμένη ποσότητά του, μπορούμε να βρούμε τη σύσταση και σε οποιαδήποτε άλλη ποσότητα αυτού.

Σε 62 g του (M1) περιέχονται 2 mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ και 3 mol H_2
Σε 15,5 g του (M1) » ;=0,5 mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ και ;=0,75 mol H_2

Γίνεται αντίδραση προσθήκης H_2 στο αιθίνιο, παρουσία καταλύτη Ni.

Το H_2 βρίσκεται σε περίσσεια, αντιδρούν πλήρως τα 0,5 mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$:



Δηλαδή, το μίγμα (M2) που προκύπτει αποτελείται από:

0,5 mol CH_3CH_3 που παράχθηκε και $0,75-0,5=0,25$ mol H_2 που περίσσεψε

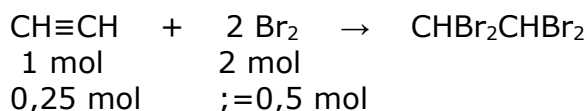
Γ3. Τα συνολικά mol του μίγματος είναι: $n_{\text{ολ}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$ mol

Εφόσον το μίγμα είναι ισομοριακό, θα περιέχει 0,25 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ και 0,25 mol του υδρογονάνθρακα Y.

Διάλυμα Br_2 : 100 mL διαλύματος περιέχουν 12 g Br_2 ($M_r=160$)

1000 mL διαλύματος περιέχουν ;=120 g ή $\frac{120}{160} = 0,75$ mol Br_2

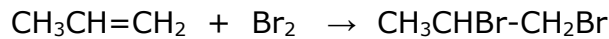
Μπορούμε να υπολογίσουμε, ποιο μέρος της ποσότητας αυτής του Br_2 αποχρωματίζεται από το αιθίνιο:



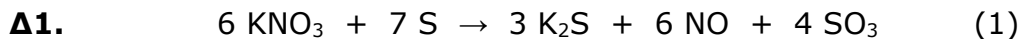
Επομένως, τα υπόλοιπα $0,75-0,5=0,25$ mol Br_2 αντιδρούν πλήρως με («αποχρωματίζονται πλήρως από») τα $0,25$ mol του υδρογονάνθρακα Y , ο οποίος, προφανώς, είναι ακόρεστος.

Είναι $n_Y=n_{\text{Br}_2}=0,25$ mol, δηλαδή ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας Y αντιδρά με το Br_2 με αναλογία mol 1:1, επομένως είναι αλκένιο: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

Η εξίσωση της αντίδρασης του Y με το Br_2 :



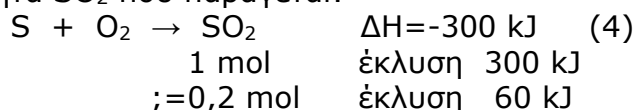
ΘΕΜΑ Δ



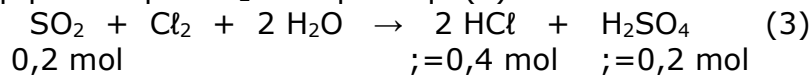
Σύμφωνα με τη (2), για την παρασκευή 400 mol H_2SO_4 απαιτούνται 400 mol SO_3 . Σύμφωνα με την (1), για να προκύψουν 400 mol SO_3 , πρέπει να αντιδράσουν 600 mol KNO_3 και 700 mol S .

Απαιτούνται λοιπόν: 600 mol ή $600 \cdot 101 = 60600$ g ή 60,6 kg KNO_3 ($M_r=101$) και 700 mol ή $700 \cdot 32 = 22400$ g ή 22,4 kg S ($A_r=32$)

Δ2. Από το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε στην (4), υπολογίζουμε την ποσότητα SO_2 που παράγεται:



Αυτή η ποσότητα SO_2 αντιδρά στην (3):



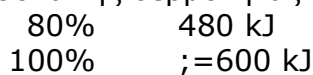
Δηλαδή, παράγονται 0,4 mol HCl και 0,2 mol H_2SO_4 .

Δ3. Η ποσότητα του CaCO_3 ($M_r=100$) είναι $n = \frac{300}{100} = 3$ mol.



Σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση, για τη διάσπαση 3 mol CaCO_3 απαιτείται ποσό θερμότητας $3 \cdot 160 = 480$ kJ.

Είχαμε απώλειες θερμότητας 20%, επομένως αυτό το ποσό των 480 kJ αποτελεί το 80% της θερμότητας που εκλύθηκε από την καύση θείου:



Σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (4): $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ $\Delta H = -300$ kJ εφόσον παράχθηκε ποσό θερμότητας 600 kJ, πρέπει να αντέδρασαν 2 mol S .

Δ4. Στο διάλυμα Y_2 : 100 mL διαλύματος περιέχουν 49 g H_2SO_4 ($M_r=98$)

Δηλαδή, σε όγκο $V=0,1$ L διαλύματος περιέχονται $n = \frac{49}{98} = 0,5$ mol H_2SO_4

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Y_2 είναι $c_2 = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 5 \text{ M}$.

Στο διάλυμα Y3: 100 mL διαλύματος περιέχουν 39,2 g H₂SO₄ (M_r=98)

Δηλαδή, σε όγκο V=0,1 L διαλύματος περιέχονται $n = \frac{39,2}{98} = 0,4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Y3 είναι $c_3 = \frac{0,4 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 4 \text{ M}$.

Έστω ότι αναμιγνύουμε V₁=x L του Y1 με V₂=y L του Y2.

Από την ανάμιξη αυτή προκύπτει διάλυμα Y₃, το οποίο έχει όγκο V₃=(x+y) L.

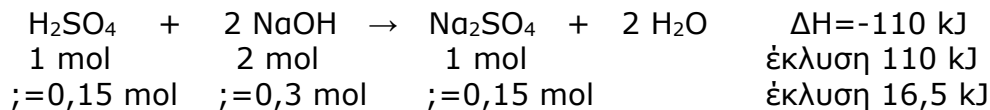
Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων, θα ισχύει: n_{H₂SO₄} (Y1) + n_{H₂SO₄} (Y2) = n_{H₂SO₄} (Y3)

ή $c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c_3 \cdot V_3$

Αντικαθιστώντας στην τελευταία σχέση προκύπτει: $1 \cdot x + 5 \cdot y = 4 \cdot (x + y)$. . . και

τελικά $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$.

Δ5. Είναι n_{H₂SO₄}=0,2·1=0,2 mol και n_{NaOH}=0,3·c mol (c: η συγκέντρωση του Y4)
Από το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε (16,5 kJ), μπορούμε να υπολογίσουμε τις ποσότητες των ουσιών που αντέδρασαν και παράχθηκαν:



α) Εφόσον η αρχική ποσότητα του H₂SO₄ ήταν 0,2 mol, συμπεραίνουμε ότι περισσεύει H₂SO₄, οπότε το NaOH αντέδρασε πλήρως.

Δηλαδή το διάλυμα Y4 περιείχε 0,3 mol NaOH, οπότε $c = \frac{0,3 \text{ mol}}{0,3 \text{ L}} = 1 \text{ M}$.

β) Το τελικό διάλυμα Y5 έχει όγκο 0,2+0,3=0,5 L και περιέχει 0,15 mol Na₂SO₄ (που παράχθηκαν) και 0,2-0,15=0,05 mol H₂SO₄ (που περισσεύσαν).

Επομένως: $c_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0,15 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,3 \text{ M}$ και $c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$