· Άσκηση 2.30.

$8,4\,g\ C_3H_6 \quad Mr = 3\cdot 12 + 6\cdot 1 = 42$

$m_{CO_2} = ;$

Υπολογίζουμε τα mol του C_3H_6:

$$n_{C_3H_6} = \frac{m}{Mr} = \frac{8,4}{42} = 0,2\,mol$$

Πραγματοποιείται η καύση:

$$C_3H_6 + \frac{9}{2}O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$

$1\,mol \quad \frac{9}{2}\,mol \quad 3\,mol \quad 3\,mol$

$0,2\,mol \quad x = 0,6\,mol$

$Mr_{CO_2} = 12 + 2\cdot 16 = 44$ άρα: $m_{CO_2} = n\cdot Mr = 0,6\cdot 44 = 26,4\,g$

· Άσκηση 2.31

Α: C_vH_{2v+2} $Mr = 44$

α) $Mr = 12v + (2v+2)\cdot 1 = 44 \Rightarrow 14v + 2 = 44 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow \underline{v = 3}$

Συντακτικός τύπος: $CH_3 - CH_2 - CH_3$

β) $m_{C_3H_8} = ; \xrightarrow{+O_2} 4,48\,L\ H_2O\ (STP)$

$$n_{H_2O} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2\,mol$$

$C_3H_8 + 5\,O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4\,H_2O$

$1\,mol \quad 5\,mol \quad 3\,mol \quad 4\,mol$

$x\,mol \quad 0,2\,mol$

$x = 0,05 \Rightarrow m_{C_3H_8} = n\cdot Mr = 0,05\cdot 44 = 2,2\,g$

· Άσκηση 2.32

$8,96\,L$ C_3H_8 (STP) $V_{CO_2} = ;$ $m_{H_2O} = ;$

$n_{C_3H_8} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4\,mol$

$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$1\,mol$ $5\,mol$ $3\,mol$ $4\,mol$

$0,4\,mol$ $x = 1,2\,mol$ $y = 1,6\,mol$

CO_2: $n = \frac{V}{22,4} = 1,2 \Rightarrow V = 1,2 \cdot 22,4 = 26,88\,L$

H_2O: $m_{H_2O} = n \cdot Mr = 1,6 \cdot 18 = 28,8\,g$

· Άσκηση 2.33

C_4H_6 $10,8\,g$ $m_{CO_2} = ;$

$Mr = 4 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 48 + 6 = 54$ άρα: $n_{C_4H_6} = \frac{10,8}{54} = 0,2\,mol$

$C_4H_6 + \frac{11}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 3H_2O$

$1\,mol$ $\frac{11}{2}\,mol$ $4\,mol$ $3\,mol$

$0,2\,mol$ $x = 0,8\,mol$

$m_{CO_2} = n_{CO_2} \cdot Mr_{CO_2} = 0,8 \cdot 44 = 35,2\,g$

· Άσκηση 2.34.

$1,14\,kg \Rightarrow 1140\,g\ C_8H_{18} \Rightarrow n_{C_8H_8} = \frac{1140}{114} = 10\,mol$

α) $C_8H_8 + \frac{25}{2}O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 9H_2O$

β) $1\,mol$ $\frac{25}{2}\,mol$ $8\,mol$ $9\,mol$

$10\,mol$ $x = ; 125\,mol$

$V_{O_2} = n \cdot 22,4 = 125 \cdot 22,4 = 2800\,L$

· Άσκηση 2.35

a) $CH_4 \xrightarrow{+O_2}$ $7{,}2\,g\ H_2O$ $(M_r = 18)$

$$n_{H_2O} = \frac{7{,}2}{18} = 0{,}4\ mol$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

1 mol	2 mol	1 mol	2 mol
$x = ; 0{,}2$		$y = ; 0{,}2$	$0{,}4\ mol$

$$V_{CH_4} = 0{,}2 \cdot 22{,}4 = 4{,}48\,L$$

$$V_{CO_2} = 0{,}2 \cdot 22{,}4 = 4{,}48\,L$$

β)

$$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

1 mol	2 mol
$\omega = 0{,}1\ mol$	$0{,}2\ mol$

$$V_{C_2H_6} = 0{,}1 \cdot 22{,}4 = 2{,}24\,L$$

· Άσκηση 2.36

a) $A: C_vH_{2v+2}$ $M_r = 58$

$Ar: C = 12,\ H = 1$

Άρα: $12v + (2v+2) \cdot 1 = 58 \Rightarrow 12v + 2v + 2 = 58 \Rightarrow 14v = 56$

$\Rightarrow \underline{v = 4}$

Μ.Τ. C_4H_{10}

όπου: i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

ii) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$

β) $11{,}6\,g$ C_4H_{10} $m_{CO_2} = ;$ $V_{O_2} = ;$

$M_r = 58$

$\downarrow$

$n = 0{,}2\ mol$

$$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

1 mol	$\frac{13}{2}$ mol	4 mol	5 mol
$0{,}2\ mol$	$x = ;$	$y = ;$	
	$x = 1{,}3\ mol$	$y = 0{,}8\ mol$	
	$V = 1{,}3 \cdot 22{,}4 = 29{,}12\,L$	$m = 0{,}8 \cdot 44 = 35{,}2\,g$	

· Άσκηση 2.37.

α) Α: C_vH_{2v} ⟶ $v=4$ ⇒ C_4H_8

β) 11,2 g C_4H_8 $m_{O_2}=;$ $Mr_{C_4H_8}=56$

C_4H_8: $n=\frac{11,2}{56}=0,2\,mol$

$C_4H_8 + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O$

1mol 6mol 4mol 4mol

0,2mol $x=1,2mol$

· Άρα 1,2mol O_2 απαιτούνται για την καύση.

· Άσκηση 2.38

C_vH_{2v+2} $m=14,5g$ $V=5,6\,L$ (STP)

α) $n=\frac{m}{Mr}=\frac{14,5}{Mr}\,mol$

$n=\frac{V}{22,4}=\frac{5,6}{22,4}=0,25mol$

$\Big\}$ $\frac{14,5}{Mr}=0,25 \Rightarrow Mr=58$

C_vH_{2v+2}: $Mr=12v+2v+2=58 \Rightarrow 14v=56 \Rightarrow \underline{v=4}$

· Άρα: C_4H_{10}

β) $C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

1mol 13/2 mol 4mol 5mol

0,25mol $x=1,25mol$

$m_{H_2O}=1,25\cdot 18=22,5\,g$

· Άσκηση 2.39

2,24 L C_vH_{2v+2} (STP) ⇒ $n=\frac{2,24}{22,4}=0,1mol$

5,4 g H_2O ⇒ $n=\frac{5,4}{18}=0,3mol$

α) $C_vH_{2v+2} + \frac{3v+1}{2}O_2 \longrightarrow v\,CO_2 + (v+1)\,H_2O$

1mol v mol (v+1) mol

0,1mol ;x 0,3mol

· Άρα: $0,3=0,1\cdot(v+1) \Rightarrow v=2 \Rightarrow C_2H_6$

β) επειδή $v=2$ άρα $x=0,2$ ⇒ $m_{CO_2}=0,2\cdot 44=8,8\,g$

Άσκηση 2.40.

$0,1\ mol\ C_vH_{2v+2} \longrightarrow 9g\ H_2O$

$n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5\ mol$

$$C_vH_{2v+2} + \frac{3v+1}{2} O_2 \longrightarrow v\,CO_2 + (v+1)\,H_2O$$

1 mol	$\frac{3v+1}{2}$ mol	v mol	(v+1) mol
0,1mol			0,5mol

Άρα: $1 \cdot 0,5 = 0,1 \cdot (v+1) \Rightarrow 5 = v+1 \Rightarrow \underline{\underline{v=4}}$

Μοριακός Τύπος: C_4H_{10}

Συντακτικά Ισομερή: (i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

(ii) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$

Άσκηση 2.41.

$4,48L\ C_vH_{2v} \Rightarrow n = \frac{4,48}{22,4} = 0,2mol$

$17,92\ L\ CO_2 \Rightarrow n = \frac{V}{22,4} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8\ mol$

$$C_vH_{2v} + \frac{3v}{2} O_2 \longrightarrow v\,CO_2 + v\,H_2O$$

1mol		v mol
0,2mol		0,8 mol

Άρα: $1 \cdot 0,8 = 0,2 \cdot v \Rightarrow \underline{v=4}$

Μοριακός Τύπος: C_4H_8

Συντακτικά Ισομερή: i) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$

ii) $CH_3-CH=CH-CH_3$

iii) $CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_3$

· Άσκηση 2.42.

$11,4\,g\ C_vH_{2v+2} \longrightarrow 16,2\,g\ H_2O\ (Mr=18)$ δηλ. $n_{H_2O} = \frac{16,2}{18} = 0,9\ mol$

$$C_vH_{2v+2} + \frac{3v+1}{2} O_2 \longrightarrow v\,CO_2 + (v+1)\,H_2O$$

$1\ mol$ $\qquad\qquad$ $(v+1)\ mol$

$\frac{11,2}{14v+2}$ $\qquad\qquad$ $0,9$

$$1 \cdot 0,9 = (v+1) \cdot \frac{11,4}{14v+2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,9 \cdot (14v+2) = 11,4v + 11,4 \Rightarrow 12,6v + 1,8 = 11,4v + 11,4 \Rightarrow 1,2v = 9,6$$

$$\Rightarrow \underline{v = 8}$$

Μ.Τ. : C_8H_{18}

β) Ένα από τα συντακτικά ισομερή του C_8H_{18} είναι το $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$

το οποίο αντιστοιχεί στην τιμή 100 του αριθμού οκτανίων

· Άσκηση 2.43.

$C_4H_{10} \longrightarrow 80\,L\ CO_2$

$$C_4H_{10} + \frac{13}{2} O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

$1\,L$ $\qquad$ $\frac{13}{2}\,L$ $\qquad$ $4\,L$ $\qquad$ $5\,L$

V $\qquad\qquad$ $80\,L$ $\qquad\qquad$ $(P,T = \text{σταθ})$

· Άρα: $1 \cdot 80 = 4 \cdot V \Rightarrow \underline{V = 20\,L}$

· Άσκηση 2.44.

$40\,L\ C_2H_6 \quad \vartheta_1 °C,\ P_1 \quad V_{O_2} = ;$

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

$1\,L$ $\qquad$ $3\,L$

$40\,L$ $\qquad$ $; 120\,L$

σε στάθ. συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, αναλογίες mol είναι και αναλογίες όγκων.

· Άρα: $\underline{V_{O_2} = 120\,L}$

· Άσκηση 2.45

$8,8\,g\ C_3H_8\ \ M_r=42$

$$n_{C_3H_8}=\frac{8,8}{42}=0,2\,mol$$

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$
$$1\,mol \quad 5\,mol$$

$0,2\,mol \quad ; 1\,mol$

$$V_{O_2}=n\cdot V_m=1\cdot V_m=V_m$$

Στα 100 mL αέρα περιέχονται 20 mL O_2

Στα x V_m

$$100\cdot V_m=20\cdot x \Rightarrow \underline{\underline{x=5V_m}}$$

· Άσκηση 2.46.

$C_2H_6 \xrightarrow{O_2} 13,2\,g\ CO_2$

$V=;\ (STP) \qquad V_{O_2}=; \qquad m_{H_2O}=;$

για το CO_2: $M_r=44$

$$n_{CO_2}=\frac{m}{M_r}=\frac{13,2}{44}=0,3\,mol$$

$$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$
$$1\,mol \quad 7/2\,mol \quad 2\,mol \quad 3\,mol$$
$$x=; \quad y=; \quad 0,3\,mol \quad w=;$$

$$x=0,15\,mol \Rightarrow V_{C_2H_6}=0,15\cdot 22,4=3,36\,L$$

$$\frac{7}{2}\cdot 0,3=2\cdot y \Rightarrow y=\frac{2,1}{4} \Rightarrow y=0,525\,mol \Rightarrow V_{O_2}=0,525\cdot 22,4=11,76\,L$$

$$2\cdot w=3\cdot 0,3 \Rightarrow w=0,45 \Rightarrow m_{H_2O}=0,45\cdot 18=8,1\,g$$

· Άσκηση 2.47.

36g $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$ $M_r=72$

$n=\frac{m}{M_r}=\frac{36}{72}=0,5\ mol$

α) $C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$

1mol 8mol 5mol 6mol

0,5mol x=; y=; w=;

$1\cdot x=8\cdot 0,5 \Rightarrow x=4\ mol\ O_2$

$V_{O_2}=n\cdot V_m=4\cdot 22,4=89,2\ L$

β) πριν την φύση: $y=2,5\ mol\ CO_2$ $w=3\ mol\ H_2O$

$V_{CO_2}=2,5\cdot 22,4=56\ L$ $V_{H_2O}=3\cdot 22,4=67,2\ L$

μετά την φύση: δεσμεύεται το H_2O άρα στα καυσαέρια έχουμε μόνο το CO_2

$V_{CO_2}=56\ L$

· Άσκηση 2.48.

6,4g CH_4 $M_r=16$ 4,48L C_2H_6 (STP)

$n=\frac{6,4}{16}=0,4\ mol$ $n_{C_2H_6}=\frac{4,48}{22,4}=0,2\ mol$

α)

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

1mol 2mol 2mol

0,4mol ; 0,8mol ; 0,8mol

$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

1mol 7/2 mol 3mol

0,2mol ; 0,7 mol ; 0,6 mol

$n_{O_2}=0,8+0,7=1,5\ mol$

$V_{O_2}=1,5\cdot 22,4=33,6\ L$

β) $n_{H_2O}=0,8+0,6=1,4\ mol$

$m_{H_2O}=1,4\cdot 18=25,2\ g$

Άσκηση 2.49

75% w/w C_vH_{2v+2} $\quad M_r = 12v + 2v + 2 = 14v + 2$

α) Στα 100g C_vH_{2v+2} έχουμε 75g C

Στα $(14v+2)$g $\quad$ 12v g C

$100 \cdot 12v = 75 \cdot (14v+2) \Rightarrow 1200v = 1050v + 150 \Rightarrow 150v = 150 \Rightarrow v = 1$

Άρα: CH_4

β) 4g CH_4 $\xrightarrow{O_2}$

$m_{H_2O} = ;$ $\quad V_{αέρα} = ;$

$n_{CH_4} = \frac{m}{M_r} = \frac{4}{16} = 0,25$ mol

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

1mol $\quad$ 2mol $\quad$ 1mol $\quad$ 2mol

0,25mol $\quad x = 0,5$mol $\quad y = 0,5$mol

$m_{H_2O} = n_{H_2O} \cdot M_r = 0,5 \cdot 18 = 9g$

$V_{O_2} = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2\ L$

Στα 100L αέρα έχουμε 20L O_2

$w = 56L$ $\quad$ 11,2L O_2

άρα 56 L αέρα.

·Άσκηση 2.50.

2,2g C_3H_8 $M_r = 44$

α) $n_{C_3H_8} = \frac{m}{M_r} = \frac{2,2}{44} = 0,05\,mol$

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

1mol	5mol	3mol	4 mol
0,05 mol	x=;		y=;

$x = 0,25\,mol\ O_2 \Rightarrow V_{O_2} = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6\,L$

β) $y = 4 \cdot 0,05 = 0,2\,mol\ H_2O \Rightarrow m_{H_2O} = 0,2 \cdot 18 = 3,6g$

Η αύξηση της μάζας του H_2SO_4 ισοδυναμεί με τη μάζα του H_2O που παράγεται.

$\Delta m_{H_2SO_4} = 3,6\,g$

·Άσκηση 2.51.

α) $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

1mL	5mL	3mL	4mL
100mL	; 500mL	; 300ml	; 400mL

Καυσαέρια: 300mL CO_2

400mL H_2O

100mL O_2 (600 - 500 = 100ml)

β) Με αφυδάτωση αφαιρείται η ποσότητα του νερού από τα καυσαέρια.

Καυσαέρια: 300ml CO_2

100mL O_2

Άσκηση 2.53

2L CH_4 25L ατμ. αέρας

α) Αέρας: Στα 100L αέρα περιέχ. 20L O_2

Στα 25L αέρα $x = 5L\ O_2$

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

1L 2L 2L 2L

2L ; 4L ; 4L ; 4L

καυσαέρια: $1L\ O_2 - 4L\ CO_2 - 4L\ H_2O - 20L\ N_2$

(προσοχή το N_2 από τον ατμοσφ. αέρα ανήκει στα καυσαέρια)

β) ψύξη ⇒ δέσμευση νερού

καυσαέρια: $1L\ O_2 - 4L\ CO_2 - 20L\ N_2$

Άσκηση 2.54.

15mL C_8H_{18} (υγρό) $\rightarrow$ 35,2g CO_2 $Mr = 44$

$$n_{CO_2} = \frac{35,2}{44} = 0,8\ mol$$

$$\rho_{C_8H_{18}} = \frac{m}{V} = ;$$

$$C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$$

1 mol $\frac{25}{2}$ mol 8 mol

; 0,1mol ; 1,25mol 0,8 mol

$m_{C_8H_{18}} = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 114 = 11,4\ g$

$Mr_{C_8H_{18}} = 8 \cdot 12 + 18 = 96 + 18 = 114$

$V_{O_2} = n \cdot 22,4 = 1,25 \cdot 22,4 = 28L$

$V_{αέρα} = 5 \cdot 28 = 140\ L$

άρα: $\rho_{C_8H_{18}} = \frac{11,4}{15} = 0,76\ g/mL$