



ΤΑΞΗ: Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Σάββατο 18 Ιανουαρίου 2020
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ.
A2. β.
A3. γ.
A4. δ.
A5. α. Λ
β. Λ
γ. Λ
δ. Λ
ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. α.

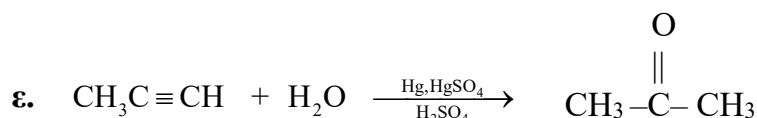
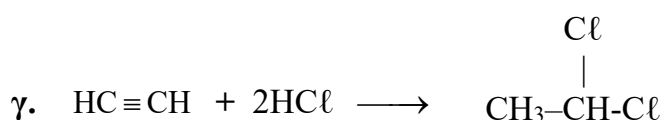


β.

Κατά την δεδομένη προσθήκη μπορούν να προκύψουν δύο διαφορετικά προϊόντα, όπως φαίνεται παραπάνω. Εφαρμόζουμε τον κανόνα του Markovnikov για να προσδιορίσουμε το προϊόν που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία (κύριο προϊόν):

Σε αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής HA σε αλκένια, το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο του άνθρακα του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H.

Το πειραματικό αποτέλεσμα επιβεβαιώνει τον παραπάνω κανόνα, αφού το κύριο προϊόν που είναι το A βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία (9mol), σε σχέση με το δευτερεύων προϊόν B που βρίσκεται σε μικρότερη αναλογία (1mol).

B2.

B3.

α. Ο γενικός μοριακός τύπος των αλκινίων είναι C_nH_{2n-2} , όπου $n \geq 2$

Αφού το B περιέχει συνολικά 10 άτομα, θα ισχύει:

$$n + 2n - 2 = 10 \Leftrightarrow 3n = 12 \Leftrightarrow n = 4$$

Άρα ο μοριακός τύπος του αλκινίου B είναι: **C_4H_6**

Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον παραπάνω μοριακό τύπο είναι:



Αφού το Β δίνει αποκλειστικά ένα προϊόν όταν αντιδρά με νερό, είναι το (1)

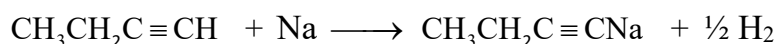
Οπότε ο συντακτικός τύπος του αλκινίου Β είναι: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$

Ο συντακτικός τύπος του προϊόντος Γ είναι:

$$\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

β. Ο συντακτικός τύπος του αλκινίου Δ είναι: $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$ και εμφανίζει ισομέρεια θέσης (του τριπλού δεσμού) με το Β.

γ. Το Δ έχει τον τριπλό δεσμό σε ακραίο άτομο άνθρακα, οπότε αντιδρά με νάτριο, αφού διαθέτει όξινο υδρογόνο, ενώ το Β δεν αντιδρά:

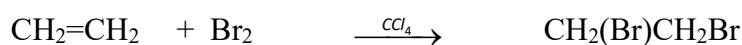


ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α.

Έστω ότι το μίγμα περιέχει $x \text{ mol C}_2\text{H}_4$ και $x \text{ mol C}_3\text{H}_4$

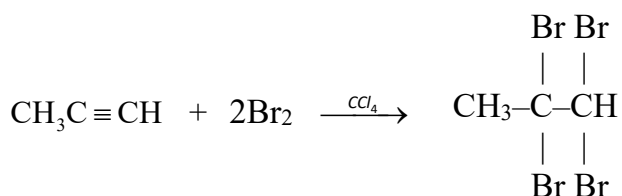
Κάθε συστατικό του μίγματος αντιδρά με Br_2 σύμφωνα με τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Το $1 \text{ mol C}_2\text{H}_4$ αποχρωματίζει 1 mol Br_2

Τα $x \text{ mol C}_2\text{H}_4$ αποχρωματίζουν n_1 ;

$$n_1 = x \text{ mol Br}_2$$



Το $1 \text{ mol C}_3\text{H}_4$ αποχρωματίζει 2 mol Br_2

Τα $x \text{ mol C}_3\text{H}_4$ αποχρωματίζουν n_2 ;

$$n_2 = 2x \text{ mol Br}_2$$

Βρίσκουμε τον αριθμό mol του Br_2 :

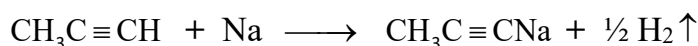
$$n = c \cdot V = 0,6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1\text{L} \Leftrightarrow n = 0,6 \text{ mol Br}_2$$

$$\text{Έχουμε: } x + 2x = 0,6 \Leftrightarrow 3x = 0,6 \Leftrightarrow x = 0,2$$

Άρα το μίγμα περιέχει 0,2 mol C₂H₄ και 0,2 mol C₃H₄

Αφού διαθέτουμε ίση ποσότητα του ίδιου μίγματος, θα περιέχονται στο μίγμα 0,2 mol C₂H₄ και 0,2 mol C₃H₄.

Με το νάτριο αντιδρά το προπίνιο που διαθέτει όξινο υδρογόνο :



Το 1 mol C₃H₄ ελευθερώνει 0,5 mol H₂

Τα 0,2 mol C₃H₄ ελευθερώνουν n₃;

$$n_3 = 0,1 \text{ mol H}_2$$

$$V_{\text{H}_2} = n \cdot V_m = 0,1 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \Leftrightarrow V_{\text{H}_2} = 2,24\text{L}$$

β.

Το προϊόν πολυμερισμού του CH₂=CH₂ (αιθένιο ή αιθυλένιο), έχει χημικό τύπο (-CH₂-CH₂)_v (πολυαιθυλένιο), με M_r = 28·v οπότε:

$$28v = 56000 \Leftrightarrow v = \frac{56000}{28} \Leftrightarrow v = 2000$$

Άρα το μόριο του πολυμερούς συντίθεται από 2000 μόρια μονομερούς.

Γ2. α.

Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων, πραγματοποιείται χημική αντίδραση, που απεικονίζεται με τη χημική εξίσωση:



Βρίσκουμε τον αριθμό mol του HCl στα 400mL του Υ1 :

$$n_1 = c_1 \cdot V_1 = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,4\text{L} \Leftrightarrow n_1 = 0,04 \text{ mol HCl}$$

Τα 2 mol HCl απαιτούν 1 mol Ca(OH)₂

Τα 0,04 mol HCl απαιτούν ω;

$$\omega = 0,02 \text{ mol Ca(OH)}_2$$

$$m = n \cdot M_r = 0,02 \text{ mol} \cdot 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \Leftrightarrow m = 1,48 \text{g Ca(OH)}_2$$

Στα 100mL του Y2 περιέχονται 0,74g Ca(OH) ₂ Τα V ₂ = ; του Y2 περιέχονται 1,48g Ca(OH) ₂
--

$$V_2 = 100 \text{mL} \frac{1,48 \text{g}}{0,74 \text{g}} \Leftrightarrow V_2 = 200 \text{ mL διαλύματος Y2}$$

β.

Από τα προηγούμενα, σχηματίζεται ο πίνακας στοιχειομετρίας της αντίδρασης:

mol	Ca(OH) ₂	+ 2HCl	→	CaCl ₂	+ 2H ₂ O
αντιδρούν	0,02	0,04		-	
τελικά	0	0		0,02	

Το διάλυμα που προκύπτει μετά την πλήρη αντίδραση του HCl με το Ca(OH)₂ περιέχει 0,02 mol CaCl₂.

Ο όγκος του διαλύματος που προκύπτει, είναι:

$$V_3 = V_1 + V_2 = 400 + 200 = 600 \text{mL} = 0,6 \text{L}$$

Η συγκέντρωση του CaCl₂ στο διάλυμα Y3, είναι:

$$c = \frac{n}{V_3} = \frac{0,02}{0,6} = \frac{0,1}{3} \Leftrightarrow c = \frac{1}{30} \text{ mol/L}$$

Δ1. α.

Ο όγκος του N_2 που περιέχεται στα 200L αέρα, είναι:

$$V_{N_2} = \frac{80}{100} \cdot V_{αέρα} = \frac{80}{100} \cdot 200 \Leftrightarrow V_{N_2} = 160L$$

Το άζωτο δεν καίγεται, άρα το άζωτο που περιέχεται στα 200L αέρα είναι αυτό που βρέθηκε στα καυσαέρια:

$$\lambda = 160L N_2$$

β.

Τα συστατικά των καυσαερίων που δεσμεύτηκαν από το ψυχρό διάλυμα βάσης, είναι οι υδρατμοί που υγροποιήθηκαν και το CO_2 που αντέδρασε με το $NaOH$.

Το O_2 που περιέχεται στον αέρα, έχει όγκο: $V_{O_2} = V_{αέρα} - V_{N_2} = 200 - 160 = 40L$

Το O_2 που βρέθηκε στα καυσαέρια είναι αυτό που περίσσεψε, οπότε ο όγκος του οξυγόνου που αντέδρασε, είναι: $V_{O_2} (αντιδρά) = 40 - 10 = 30L$

Οπότε αντιδρά όλος ο όγκος του αλκενίου.

Αφού οι όγκοι μετρήθηκαν σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, η αναλογία mol είναι και αναλογία όγκων. Έτσι μπορούμε να καταστρώσουμε πίνακα στοιχειομετρίας με όγκους, για τις ουσίες σε αέρια κατάσταση (και που απαιτούνται για την εύρεση του μοριακού τύπου του αλκενίου).

L	C_vH_{2v}	$3v/2 O_2$	vCO_2	vH_2O
αρχικά	10	40		
μεταβολές	-10	-30		
τελικά	0	10		

Από τον παραπάνω πίνακα στοιχειομετρίας, προκύπτει:

Το 1L C_vH_{2v}	αντιδρά με	$3v/2 L O_2$
Τα 10L C_vH_{2v}	αντιδρούν με	30 L O_2

$$\frac{1}{10} = \frac{\frac{3v}{2}}{30} \Leftrightarrow \frac{1}{10} = \frac{3v}{60} \Leftrightarrow 30v = 60 \Leftrightarrow v = 2$$

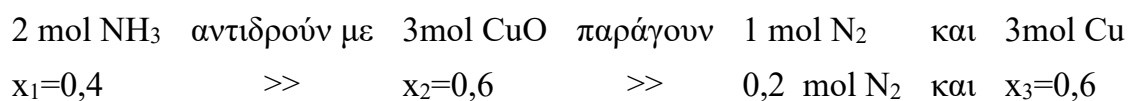
Άρα ο μοριακός τύπος του αλκενίου (Α), είναι:



Δ2. Έστω n τα mol του CuO που έχουμε, οπότε n θα είναι και τα mol της NH_3 . Από το γεγονός ότι έχουμε STP συνθήκες, προκύπτει ότι:

$$V_{N_2} = n \cdot V_m \Leftrightarrow n_{N_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = \mathbf{0,2 \text{ mol}}$$

Από τη στοιχειομετρία βρίσκουμε ότι:



Καταστρώνουμε τον πίνακα στοιχειομετρίας της αντίδρασης:

mol	2NH_3	$+ 3\text{CuO}$	$\rightarrow \text{N}_2$	$+ 3\text{Cu}$	$+ 3\text{H}_2\text{O}$
αρχικά	n	n	-	-	
αντιδρούν	0,4	0,6	-	-	
παράγονται	-	-	0,2	0,6	
τελικά	$n-0,4$	$n-0,6$	0,2	0,6	

i.

Για n mol NH_3 χρειαζόμαστε $1,5n$ mol CuO , άρα το CuO βρίσκεται σε έλλειμμα (περιοριστικό αντιδρών), πράγμα που σημαίνει ότι καταναλώνεται πλήρως.

$$\text{Επομένως } n-0,6 = 0 \Leftrightarrow \boxed{n = 0,6 \text{ mol}}$$

ii.

$$\text{Για τον Cu έχουμε: } m = n \cdot A_r = 0,6 \cdot 63,5 \Leftrightarrow \boxed{m_{\text{Cu}} = 38,1 \text{ g}}$$