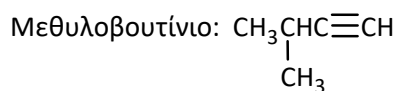


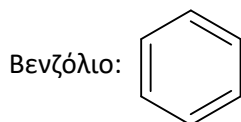
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ – ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

A1. α. 2-πεντίνιο: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$

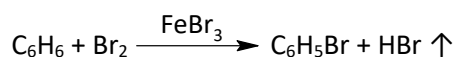


Σε αντίθεση με το 2-πεντίνιο, το μεθυλοβουτίνιο διαθέτει όξινο άτομο υδρογόνου. Αν με προσθήκη διαλύματος CuCl/NH_3 παραχθεί ίζημα, τότε πρόκειται για το μεθυλοβουτίνιο. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για το 2-πεντίνιο.

β. Εξάνιο: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

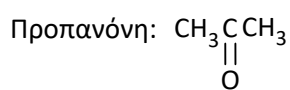


Σε αντίθεση με το εξάνιο, το βενζόλιο δίνει εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης στον αρωματικό δακτύλιο. Αν με προσθήκη Br_2 (παρουσία FeBr_3), παρατηρηθεί αποχρωματισμός, τότε πρόκειται για το βενζόλιο. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για το εξάνιο.



Επίσης, διάκριση μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας βρεγμένο πεχαμετρικό χαρτί, το οποίο αλλάζει χρώμα (στην περίπτωση του βενζολίου), εξαιτίας του εκλυόμενου HBr .

γ. Προπανάλη: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

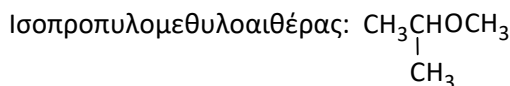
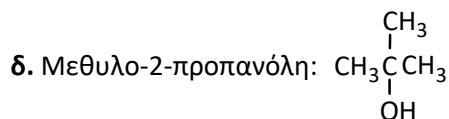


Η προπανάλη μπορεί να οξειδωθεί, ενώ η προπανόνη όχι. Αν με προσθήκη του αντιδραστήριου Tollens (αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3), σχηματιστεί κάτοπτρο ή ίζημα Ag , τότε πρόκειται για την προπανάλη. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για την προπανόνη.

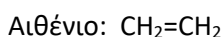
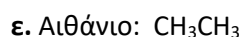
Επίσης, η διάκριση μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το αντιδραστήριο Fehling (αλκαλικό διάλυμα CuSO_4). Αν παραχθεί κεραμέρυθρο ίζημα Cu_2O , τότε πρόκειται για την προπανάλη. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για την προπανόνη.

Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο ισχυρά οξειδωτικά μέσα, όπως το όξινο διάλυμα KMnO_4 ή το όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Στο πρώτο η αιθανάλη προκαλεί

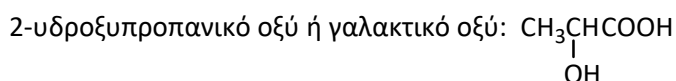
αποχρωματισμό και στο δεύτερο αλλαγή του χρώματος από πορτοκαλί σε πράσινο. Αντίθετα, η προπανόνη δεν αντιδρά με τα παραπάνω.



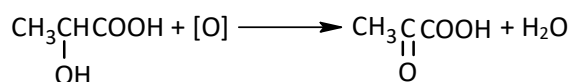
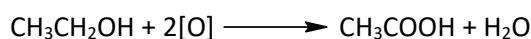
Σε αντίθεση με τον ισοπροπυλομεθυλοαιθέρα, η μεθυλο-2-προπανόλη διαθέτει όξινο υδρογόνο. Αν με προσθήκη Na, εκλυθεί αέριο υδρογόνο, τότε πρόκειται για τη μεθυλο-2-προπανόλη. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για τον ισοπροπυλομεθυλοαιθέρα.



Το αιθένιο είναι πολύ πιο δραστική ένωση από το αιθάνιο. Αν με προσθήκη καστανέρυθρου διαλύματος Br_2 (σε διαλύτη CCl_4), παρατηρηθεί αποχρωματισμός, τότε πρόκειται για το αιθένιο. Αν δεν πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, τότε πρόκειται για το αιθάνιο.

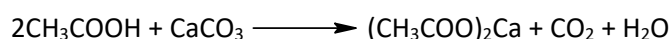


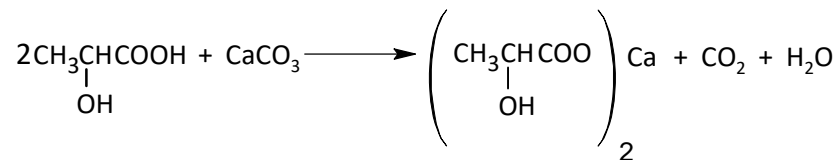
α. Δύο από τις παραπάνω ενώσεις μπορούν να οξειδωθούν και να αποχρωματίσουν το όξινο διάλυμα KMnO_4 . Πρόκειται για την αιθανόλη και το γαλακτικό οξύ.



Επομένως, η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

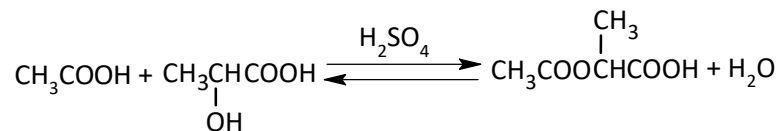
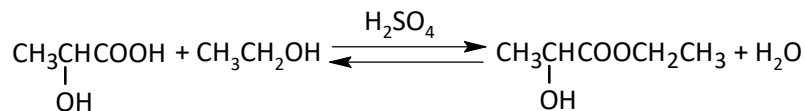
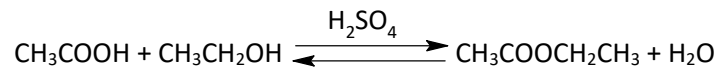
β. Είναι γνωστό ότι τα υδατικά διαλύματα των οξέων αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα. Οπότε, διάλυμα οξικού οξέος ή διάλυμα γαλακτικού οξέος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απόμακρυνση υπολειμμάτων ανθρακικού ασβεστίου από ένα βραστήρα νερού.





Επομένως, η πρόταση είναι **σωστή**.

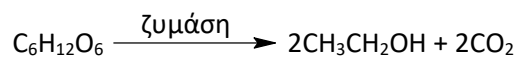
γ. Οι ενώσεις που δίνονται, μπορούν να αντιδράσουν ανά δύο μεταξύ τους μέσω της αντίδρασης εστεροποίησης. Έτσι προκύπτουν τρία ζεύγη αντιδρώντων.



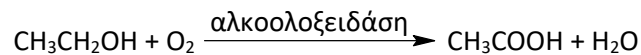
Επομένως, η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

δ. Κάθε μία από τις ενώσεις που δίνονται, μπορεί να παρασκευαστεί μέσω ζύμωσης.

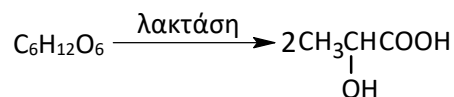
Αλκοολική ζύμωση:



Οξική ζύμωση:



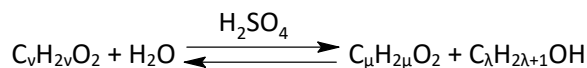
Γαλακτική ζύμωση:



Επομένως, η πρόταση είναι **σωστή**.

ΑΣΚΗΣΗ 1

- A. α.** Αφού η ένωση X έχει γενικό μοριακό τύπο $C_\nu H_{2\nu} O_2$ και με υδρόλυση δίνει δύο οργανικές ενώσεις, συμπεραίνουμε ότι είναι εστέρας. Τα προϊόντα της υδρόλυσης είναι ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ και μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Η ένωση Z είναι η αλκοόλη ($C_\lambda H_{2\lambda+1} OH$), διότι δεν αντιδρά με το όξινο ανθρακικό νάτριο και η ένωση Ψ είναι το οξύ ($C_\mu H_{2\mu} O_2$).

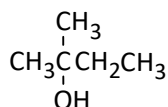


$2\mu = 2 \cdot 2 \Rightarrow \mu = 2$ Οπότε, το καρβοξυλικό οξύ Ψ έχει συντακτικό τύπο CH_3COOH

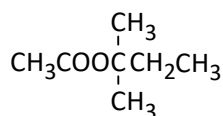
1 mol της ένωσης Z ζυγίζει (14λ+18) g από τα οποία τα 16 g αντιστοιχούν στο οξυγόνο

$$\frac{m_O}{m_Z} = \frac{16}{100} \Rightarrow \frac{16}{14\lambda + 18} = \frac{16,18}{100} \Rightarrow 14\lambda = 70 \Rightarrow \lambda = 5$$

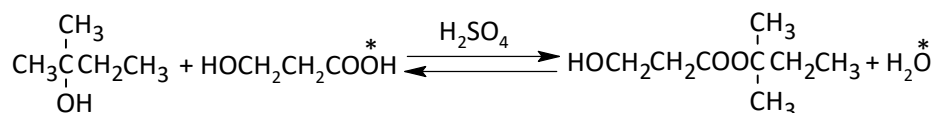
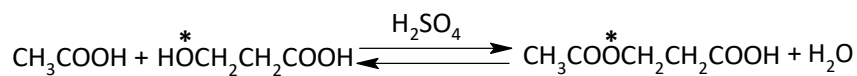
Άρα η ένωση Z έχει μοριακό τύπο $C_5H_{11}OH$. Επειδή δεν μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στο χρώμα του όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ (η Z δεν οξειδώνεται), συμπεραίνουμε ότι είναι τριτοταγής αλκοόλη, με συντακτικό τύπο:



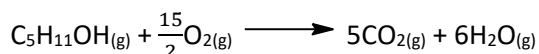
Επομένως, ο εστέρας X έχει συντακτικό τύπο:



- β.** Στην αντίδραση εστεροποίησης, το καρβοξυλικό οξύ παρέχει την ομάδα $-OH$ και η αλκοόλη δίνει το H, ώστε να σχηματιστεί ένα μόριο νερού.



- B. α.** Οι ενώσεις A και Z έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο, διότι είναι ισομερείς.



Η μεταβολή (ελάττωση) της μάζας των καυσαερίων κατά την ψύξη τους, οφείλεται στην υγροποίηση των υδρατμών.

$$|\Delta m_{\text{καυσαερίων}}| = 432 \text{ g} = m_{\text{υδρατμών}} \quad n_{\text{υδρατμών}} = \frac{m_{\text{υδρατμών}}}{M_r} = \frac{432}{18} = 24 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της χημικής εξίσωσης καύσης, προκύπτει:

$$n_{\text{υδροατμών}} = 6n_A \Rightarrow n_A = 4 \text{ mol} \quad m_A = n_A \cdot M_r = 4 \cdot 88 = 352 \text{ g}$$

$$V_A = \frac{m_A}{d_A} = \frac{352}{0,8} = 440 \text{ mL}$$

β. Από τη στοιχειομετρία της χημικής εξίσωσης καύσης, προκύπτει:

$$n_{\text{CO}_2} = 5n_A \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 20 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{\text{O}_2(\text{αντίδραση})} = \frac{15}{2}n_A \Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{αντίδραση})} = 30 \text{ mol}$$

Η αύξηση της μάζας του βασικού διαλύματος NaOH, οφείλεται στο δεσμευόμενο CO₂ (όξινο οξείδιο).

$$|\Delta m_{\text{διαλύματος}}| = 440 \text{ g} = m_{\text{CO}_2(\text{διάλυμα})} \quad n_{\text{CO}_2(\text{διάλυμα})} = \frac{m_{\text{CO}_2(\text{διάλυμα})}}{M_r} = \frac{440}{44} = 10 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2(\text{διάλυμα})} + n_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} \Rightarrow 20 = 10 + n_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} \Rightarrow n_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} = 10 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} = n_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} \cdot M_r = 10 \cdot 44 = 440 \text{ g}$$

Τελικά τα καυσαέρια περιέχουν το CO₂ που δεν δεσμεύτηκε από το διάλυμα NaOH και το O₂ που δεν καταναλώθηκε στην καύση.

$$m_{\text{καυσαερίων}} = m_{\text{CO}_2(\text{τελικά})} + m_{\text{O}_2(\text{τελικά})} \Rightarrow m_{\text{O}_2(\text{τελικά})} = 600 - 440 = 160 \text{ g}$$

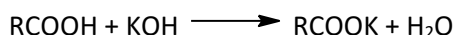
$$n_{\text{O}_2(\text{τελικά})} = \frac{m_{\text{O}_2(\text{τελικά})}}{M_r} = \frac{160}{32} = 5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2(\text{αρχικά})} = n_{\text{O}_2(\text{αντίδραση})} + n_{\text{O}_2(\text{τελικά})} \Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{αρχικά})} = 30 + 5 = 35 \text{ mol}$$

$$V_{\text{O}_2(\text{αρχικά})} = n_{\text{O}_2(\text{αρχικά})} \cdot 22,4 = 35 \cdot 22,4 = 784 \text{ L}$$

ΑΣΚΗΣΗ 2

A. Συμβολίζουμε το οξύ ως RCOOH όπου R: $-C_nH_{2n+1}$



Από τη στοιχειομετρία της παραπάνω χημικής εξίσωσης, προκύπτει:

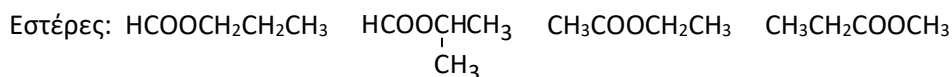
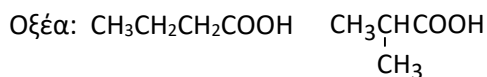
$$n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{RCOOK}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{RCOOK}} = c_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

Το στερεό που παραμένει μετά την εξάτμιση είναι το άλας RCOOK.

$$n_{\text{RCOOK}} = \frac{m}{M_r} \Rightarrow 0,04 = \frac{5,04}{M_r} \Rightarrow M_r = 126 \Rightarrow 14n + 84 = 126 \Rightarrow n = 3$$

Επομένως, ο μοριακός τύπος του οξέος είναι $C_4H_8O_2$.

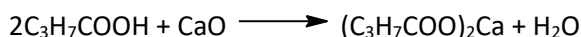
B. Ο τύπος $C_4H_8O_2$ ($C_nH_{2n}O_2$ $n = 4$) αντιστοιχεί σε κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα και σε εστέρες.



Γ. Στα 100 mL του διαλύματος Δ περιέχονται $n_{\text{RCOOH}} = 0,04 \text{ mol}$

Στο υπόλοιπο μέρος (400 mL) του διαλύματος Δ περιέχονται $n'_{\text{RCOOH}} = 4 \cdot 0,04 = 0,16 \text{ mol}$

Το διάλυμα Δ₁ έχει όγκο 2 L και περιέχει 0,16 mol C_3H_7COOH .



$$n_{\text{άλατος}} = c \cdot V_{\text{τελ.}} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 0,01 \text{ mol}$$

2 mol C_3H_7COOH παράγουν 1 mol $(\text{C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Ca}$

$$x \text{ mol } C_3H_7COOH \text{ παράγουν } 0,01 \text{ mol } (\text{C}_3\text{H}_7\text{COO})_2\text{Ca} \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

Τα διαθέσιμα mol είναι περισσότερα από αυτά που καταναλώνονται ($0,16 > 0,02$), οπότε το C_3H_7COOH βρίσκεται σε περίσσεια. Επομένως, μέσω στοιχειομετρίας μπορούμε να υπολογίσουμε την αρχική ποσότητα του CaO.

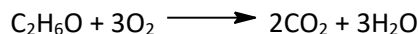
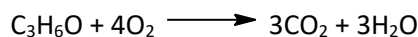
$$n_{\text{CaO}} = n_{\text{άλατος}} = 0,01 \text{ mol} \quad m_{\text{CaO}} = n_{\text{CaO}} \cdot M_r = 0,01 \cdot 56 = 0,56 \text{ g}$$

ΑΣΚΗΣΗ 3

A. Προπανόνη: C_3H_6O n_1 mol Αιθανόλη: C_2H_6O n_2 mol

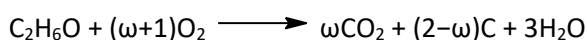
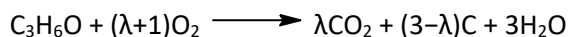
$$m_{\text{μείγματος}} = m_1 + m_2 \Rightarrow 15 = n_1 \cdot M_{r_1} + n_2 \cdot M_{r_2} \Rightarrow \boxed{58n_1 + 46n_2 = 15} \quad \text{①}$$

Τέλεια καύση:



Από τη στοιχειομετρία των παραπάνω χημικών εξισώσεων, προκύπτει: $n_{O_2} = 4n_1 + 3n_2$

Ατελής καύση:



Μέσω στοιχειομετρίας, προκύπτει: $n'_{O_2} = (\lambda + 1)n_1 + (\omega + 1)n_2$ και $n_{CO_2} = \lambda n_1 + \omega n_2$

$$n'_{O_2} = 0,8n_{O_2} \Rightarrow (\lambda + 1)n_1 + (\omega + 1)n_2 = 0,8(4n_1 + 3n_2) \Rightarrow \boxed{2,2n_1 + 1,4n_2 = \lambda n_1 + \omega n_2} \quad \text{②}$$

$$n_{CO_2} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow \lambda n_1 + \omega n_2 = \frac{11,2}{22,4} \Rightarrow \boxed{\lambda n_1 + \omega n_2 = 0,5} \quad \text{③}$$

Από τον συνδυασμό των εξισώσεων ② και ③ προκύπτει η εξίσωση: $2,2n_1 + 1,4n_2 = 0,5 \Rightarrow$

$$n_2 = \frac{0,5 - 2,2n_1}{1,4} \quad \text{④}$$

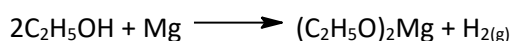
$$\text{①} \Rightarrow 58n_1 + 46 \cdot \frac{0,5 - 2,2n_1}{1,4} = 15 \Rightarrow 20n_1 = 2 \Rightarrow n_1 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{④} \Rightarrow n_2 = 0,2 \text{ mol}$$

Επομένως, το μείγμα περιείχε 0,1 mol προπανόνης και 0,2 mol αιθανόλης.

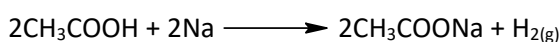
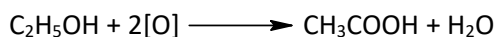
B. Αρχικά: n mol C_2H_5OH

1ο μέρος: n_a mol C_2H_5OH



Από τη στοιχειομετρία της παραπάνω χημικής εξίσωσης, προκύπτει: $n_{H_2} = \frac{n_a}{2}$

2ο μέρος: n_b mol C_2H_5OH



Από τη στοιχειομετρία των παραπάνω χημικών εξισώσεων, προκύπτει:

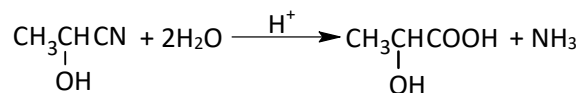
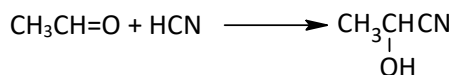
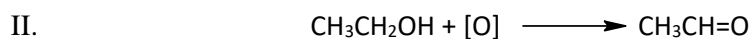
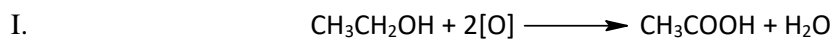
$$n_{CH_3COOH} = n_b \quad \text{και} \quad n'_{H_2} = \frac{n_b}{2}$$

$$1\text{ο μέρος και } 2\text{ο μέρος: } n_{ολ.(H_2)} = \frac{n_a}{2} + \frac{n_b}{2} \Rightarrow \frac{V}{22,4} = \frac{n_a + n_b}{2} \Rightarrow \frac{8,96}{22,4} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 0,8 \text{ mol}$$

$$m_{\text{αιθανόλης}} = n \cdot M_r = 0,8 \cdot 46 = 36,8 \text{ g}$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

A3. Χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη την αιθανόλη, είναι δυνατό να παρασκευαστούν οι άλλες δύο ενώσεις, όπως δείχνουν οι χημικές εξισώσεις που ακολουθούν.



A4. α. Ο μόλυβδος σχηματίζει κράματα με τα ευγενή μέταλλα Pt και Pd που περιέχονται στον καταλυτικό μετατροπέα του αυτοκινήτου. Έτσι, ο καταλύτης απενεργοποιείται.

Επίσης, ο μόλυβδος φράζει τους διαύλους του κεραμικού υποστρώματος πάνω στο οποίο έχουν αποθεθεί τα ευγενή μέταλλα. Έτσι, τα καυσαέρια δεν μπορούν να έρθουν σε επαφή με τον καταλύτη.

β. Το όζον (O_3) της στρατόσφαιρας απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία, προστατεύοντας τους οργανισμούς που ζουν στη Γη. Αντίθετα, το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα αποτελεί το κύριο συστατικό της φωτοχημικής ρύπανσης, προκαλώντας προβλήματα υγείας στους ανθρώπους (στο αναπνευστικό σύστημα και στα μάτια).