

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΘΕΜΑ Α (μονάδες 5x5)

Στις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση

A.1 Πρωτοταγή αλκοόλη παίρνουμε

- α. κατά την προσθήκη αντιδραστηρίου Grignard σε κετόνη και στην συνέχεια υδρόλυση του προϊόντος
- β. κατά την πλήρη οξείδωση καρβοξυλικού οξέος
- γ. κατά την καταλυτική υδρογόνωση αλδευδών
- δ. κατά την προσθήκη νερού σε οποιοδήποτε αλκένιου σε όξινο περιβάλλον.

A.2 Μοναδικό προϊόν θα σχηματιστεί κατά:

- α. την αφυδραλογόνωση του 2 χλώρο βουτανίου
- β. την προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον στο 2 βουτένιο
- γ. την οξείδωση της 1 – προπανόλης με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- δ. την προσθήκη υδατικού διαλύματος $NaOH$ στο αιθυλοχλωρίδιο.

A.3 Θα σχηματιστεί πολυακρυλονιτρίλιο κατά τον πολυμερισμό του

- α. $CH_2=CH-Cl$
- β. $CH_3CH=CH_2$
- γ. $C_6H_5-CH=CH_2$
- δ. $CH_2=CH-CN$

A.4 Υλικό κατάλληλο για την παρασκευή πλαστικών δαπέδων θα πάρουμε αν πολυμερίσουμε το:

- α. στυρόλιο
- β. βινυλοχλωρίδιο
- γ. προπένιο
- δ. αιθυλένιο

A.5 Δύο διαλύματα CH_3CH_2OH και $CH_3CH=O$ ίδιας συγκέντρωσης και όγκου αντιδρούν πλήρως με $Br_2/NaOH$

- α. μεγαλύτερη ποσότητα $Br_2/NaOH$ θα χρειαστούμε για την CH_3CH_2OH
- β. παράγεται και στις δύο περιπτώσεις χαρακτηριστικό κίτρινο ίζημα
- γ. από τα σχηματιζόμενα άλατα που θα παραχθούν κανένα δεν μπορεί να οξειδωθεί χωρίς διάσπαση της ανθρακικής του αλυσίδας
- δ. μεγαλύτερη ποσότητα $CHBr_3$ θα παραχθεί στην πρώτη αντίδραση (της CH_3CH_2OH).

ΘΕΜΑ Β

Στις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση αιτιολογώντας την.

B.1 Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος αιτιολογώντας την απάντηση σας.

- α. Η αντίδραση του τριπλού δεσμού όλων των αλκινίων μπορεί να γίνει με διάλυμα $CuCl/NH_3$
- β. Μία ένωση που αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/Cl_4 , έχει στο μόριο της έναν διπλό δεσμό.
- γ. Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε άνυδρο αιθέρα, γιατί η παρουσία H_2O οδηγεί σε αλκοόλες.
- δ. Οι αμίνες μπορούν να παρασκευαστούν από αλκυλαλογονίδια με προσθήκη NH_3 , και μετά με αντίδραση με διάλυμα $NaOH$.
- ε. Αν σε μία τριτοταγή αλκοόλη προσθέσουμε μεταλλικό Na θα παρατηρήσουμε φυσαλίδες.

Μονάδες 15 (1x5 + 2x5)**B.2** Σε πέντε αριθμημένα δοχεία 1, 2, 3, 4 και 5 περιέχονται οι επόμενες ενώσεις (μία σε κάθε δοχείο): η 1-βουτανόλη, η 2-βουτανόλη, η βουτανάλη, το βουτανικό οξύ, και η βουτανόνη.

Δεν γνωρίζουμε όμως ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο. Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο, από τα παρακάτω δεδομένα:

- α. Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 3, 4 και 5 με την επίδραση νατρίου δίνουν αέριο υδρογόνο.

β. Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 1 και 4 με την επίδραση αλκαλικού διαλύματος ιωδίου δίνουν κίτρινο ίζημα.

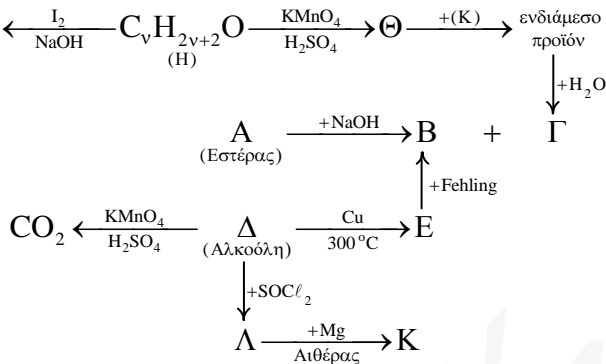
γ. Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 2, 3 και 4 αποχρωματίζουν το όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. (μονάδες 10)

ΘΕΜΑ Γ (2x10 + 5)

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα των χημικών μετατροπών.

Σε κάθε περίπτωση παίρνουμε το κύριο προϊόν (όπου μπορεί να υπάρξει και δευτερεύον) και ο εστέρας Α έχει $M_r = 102$.

Οι σχετικές ατομικές μάζες είναι: C:12, H:1, O:16.

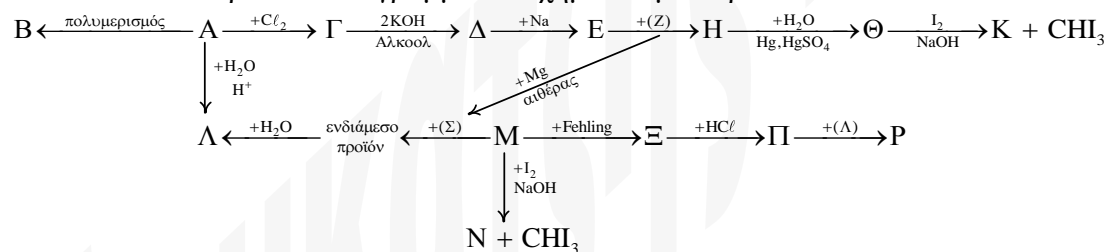


Γ.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α έως Λ.

Γ.2 Να βρείτε τον όγκο των αερίων που παράγονται κατά την αντίδραση 6,4 g της ένωσης Δ με την απαιτούμενη ποσότητα SOCl_2 .

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα των χημικών μετατροπών.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α έως Σ (η Ζ είναι αλκυλοχλωρίδιο) (μονάδες 16)

Δ.2 Μίγμα συνολικής μάζας 49,8 g, που αποτελείται από τις ενώσεις $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ μάζας m_1 , $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ μάζας m_2 και CH_3OH μάζας m_3 , το χωρίζουμε σε 3 ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling και παράγεται 28,6 g ίζημα.

Το δεύτερο μέρος αντιδρά με I_2/NaOH και παράγεται 118,2 g κίτρινου ιζήματος.

Το τρίτο μέρος αντιδρά με μεταλλικό Na και ελευθερώνεται αέριο H_2 .

Να βρεθούν:

α. η μάζα του κάθε συστατικού του αρχικού μίγματος

β. ο όγκος του H_2 που ελευθερώθηκε μετρημένος σε S.T.P.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C:12, H:1, O:16, I:127, Cu:63,5. (9 μονάδες)

Εύχομαι επιτυχία και καλή σχολική χρονιά!

Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A.1 γ, A.2 β, A.3 δ, A.4 α, A.5 α.

ΘΕΜΑ Β

B.1

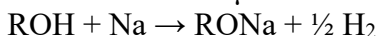
α. Λάθος. Γίνεται ανίχνευση του τριπλού δεσμού των αλκινίων μόνο αν αυτός βρίσκεται στην άκρη της ανθρακικής αλυσίδας

β. Λάθος. Όλες οι ακόρεστες ενώσεις μπορούν να αποχρωματίσουν διάλυμα Br_2/Cl_4 .

γ. Λάθος. Η υδρόλυση των αντιδραστηρίων Grignard οδηγεί σε αλκάνιο ($\text{RMgX} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RH} + \text{Mg}(\text{OH})\text{X}$)

δ. Σωστό σύμφωνα με την αντίδραση ($\text{RX} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{RNH}_3\text{X} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{RNH}_2 + \text{NaX} + \text{H}_2\text{O}$)

ε. Σωστό. Γενικά με Na αντιδρούν όλες οι αλκοόλες και ελευθερώνουν αέριο H_2 (φυσσαλίδες)



B.2 Κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα δεδομένων

	Na (3, 4, 5)	I_2/NaOH (1, 4)	KMnO_4 (2, 3, 4)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	✓	—	✓
$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{HCH}_3$	✓	✓	✓
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$	—	—	✓
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	✓	—	—
$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{O}}{\text{C}}\text{CH}_3$	—	✓	—

Από τον πίνακα φαίνεται ότι η ένωση που αντιδρά με όλα τα αντιδραστήρια βρίσκεται στο δοχείο 4 και είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{HCH}_3$.

Η άλλη ένωση που δίνει την αλογονοφορμική είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{O}}{\text{C}}\text{CH}_3$ και βρίσκεται στο δοχείο 1.

Στο δοχείο 5 βρίσκεται το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ που αντιδρά μόνο με Na.

Στο δοχείο 3 βρίσκεται η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ που αντιδρά με Na και KMnO_4 .

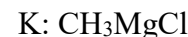
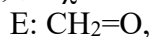
Στο δοχείο 2 βρίσκεται η ένωση που περισσεύει δηλαδή η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 Ο εστέρας Α θα έχει Μ.Τ. $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu}\text{O}_2$ και $M_r = 12\mu + 2\mu + 32 = 14\mu + 32$ άρα

$$14\mu + 32 = 102 \Rightarrow \mu = 5.$$

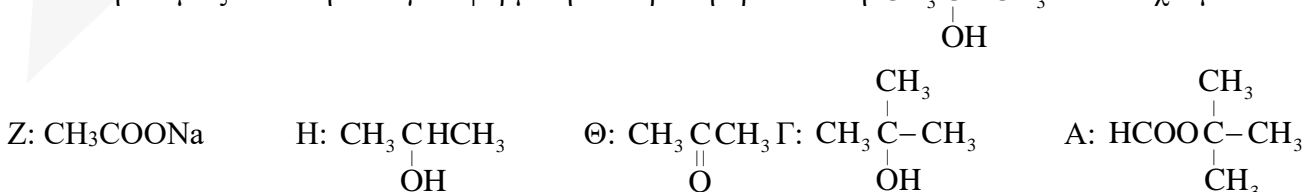
Οι ενώσεις Β, Δ, Ε, Λ, Κ έχουν ένα άτομο C και είναι:



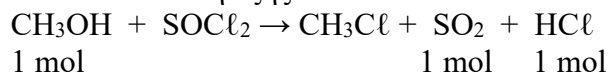
Η ένωση Γ έχει 4 άτομα C, ενώ η Η έχει ν άτομα C όπως και η Θ.

Επειδή η Κ έχει ένα άτομο C, και με την Θ κάνουν την Γ με 4 άτομα C, προκύπτει $\nu = 3$.

Η ένωση Η όμως δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση άρα είναι η $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{HCH}_3$ οπότε έχουμε:



Γ.2 Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι η εξής:



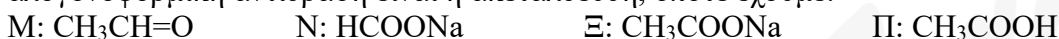
Τα mol της αλκοόλης είναι: $n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{6,4}{32} \text{ mol} \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol}$

Άρα θα έχουμε 0,2 mol SO₂ και 0,2 mol HCl, συνεπώς έχουμε 0,4 mol αερίων.

$$n_{\text{ολ}} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = 8,96 \text{ L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1 Παρατηρώντας το διάγραμμα βλέπουμε ότι ένωση Μ, αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling άρα είναι αλδεΐδη. Ταυτόχρονα όμως δίνει και την αλογονοφορμική αντίδραση. Η μοναδική αλδεΐδη που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση είναι ή ακεταλδεΐδη, οπότε έχουμε:



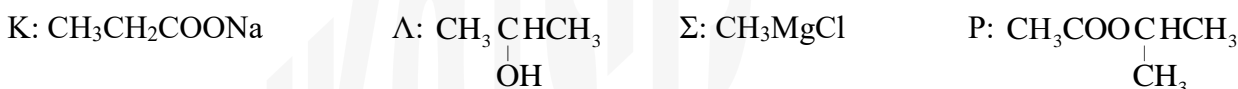
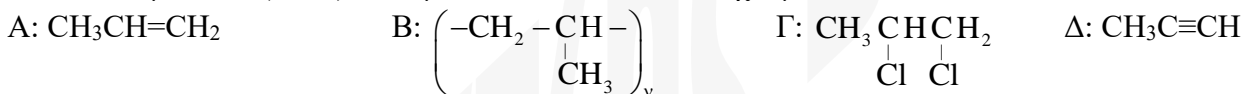
Η ένωση Δ (αλκίνιο ή αλκαδιένιο) αφού αντιδρά με Na έχει τριπλό δεσμό στην άκρη και η ένωση Ε είναι της μορφής RC≡CH η Δ: RC≡CR' και η Θ θα είναι κετόνη (RCH₂CR' ή RCCH₂R')



αλογονοφορμική αντίδραση, δηλαδή θα είναι της μορφής CH₃CR₁. Άρα ένα από τα R, R' είναι το μεθύλιο

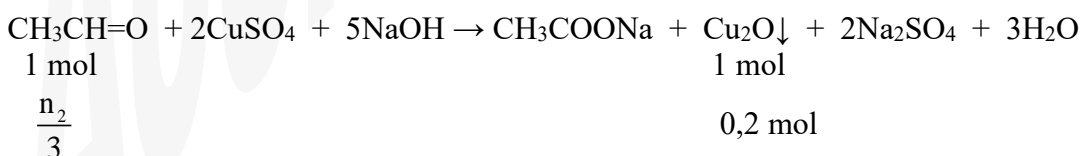
(CH₃-). Βλέποντας το διάγραμμα οι ενώσεις Α, Γ, Δ, Ε, Λ, έχουν ν άτομα C και οι Ζ, Σ, μ άτομα C.

Η ένωση Μ με την ένωση Σ ενώνονται και κάνουν την Λ, άρα μ + 2 = ν δηλαδή μ < ν άρα λοιπόν το αλκύλιο R' είναι το μεθύλιο (CH₃-), έτσι μ = 1 και ν = 2. Τελικά έχουμε:



Δ.2 α. Έστω n₁ τα mol της CH₃CH₂OH, n₂ τα mol της CH₃CH=O, και n₃ τα mol της CH₃OH. Από τα 3 συστατικά του μίγματος μόνο η ακεταλδεΐδη αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling.

Το M_r του Cu₂O είναι M_r = 143 και τα mol του ιζήματος $n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{m}{M_r} = \frac{28,6}{143} \Rightarrow n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$



Άρα n₂ = 0,6 mol και m₂ = 0,6·44 ⇒ m₂ = 26,4 g.

Αλογονοφορμική δίνουν οι CH₃CH₂OH και CH₃CH=O και τα mol του ιζήματος είναι:

$$n_{\text{CHI}_3} = \frac{m}{M_r} = \frac{118,2}{394} \Rightarrow n_{\text{CHI}_3} = 0,3 \text{ mol}$$

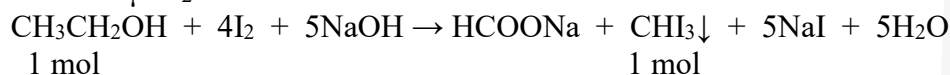
Οι αντιδράσεις είναι:



$$\frac{n_2}{3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$x = 0,2 \text{ mol}$$

Επειδή τα mol του ιζήματος είναι 0,3 τα υπόλοιπα 0,1 mol θα παραχθούν κατά την αντίδραση της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ με το διάλυμα I_2/NaOH .



$$1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$\frac{n_1}{3}$$

$$0,1 \text{ mol}$$

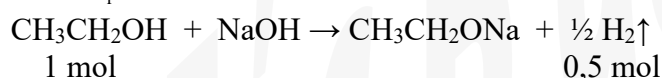
Άρα $n_1 = 0,3 \text{ mol}$ και $m_1 = n_1 \cdot M_r \Rightarrow m_1 = 0,3 \cdot 46 \text{ g} \Rightarrow m_1 = 13,8 \text{ g}$.

Οπότε έχουμε: $m_1 + m_2 + m_3 = m_{\text{ολ}} \Rightarrow m_3 = m_{\text{ολ}} - m_1 - m_2 \Rightarrow m_3 = 49,8 \text{ g} - 13,8 \text{ g} - 26,4 \text{ g} = 9,6 \text{ g}$

Άρα **$m_1 = 13,8 \text{ g}$, $m_2 = 26,4 \text{ g}$, $m_3 = 9,6 \text{ g}$.**

β. Με Na αντιδρούν οι δύο αλκοόλες (η μεθανόλη και η αιθανόλη) και έχουμε:

(τα mol της μεθανόλης είναι: $n_3 = \frac{m_3}{M_r} \Rightarrow n_3 = \frac{9,6}{32} \Rightarrow n_3 = 0,3 \text{ mol}$)

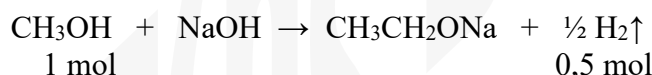


$$1 \text{ mol}$$

$$0,5 \text{ mol}$$

$$\frac{n_1}{3} = 0,1 \text{ mol}$$

$$y_1 = 0,05 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol}$$

$$0,5 \text{ mol}$$

$$\frac{n_3}{3} = 0,1 \text{ mol}$$

$$y_2 = 0,05 \text{ mol}$$

Συνεπώς τα συνολικά mol του H_2 είναι $y = y_1 + y_2 \Rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$.

Ο δε όγκος σε STP είναι $V = y \cdot 22,4 \text{ L} \Rightarrow V = 2,24 \text{ L H}_2$.