

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ
ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**

Μάθημα: **ΧΗΜΕΙΑ**
Ημερομηνία : Παρασκευή, 2 Ιουλίου 2004

Λ Υ Σ Ε Ι Σ

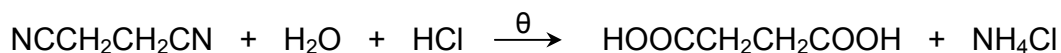
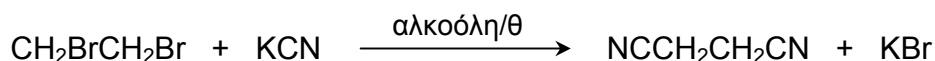
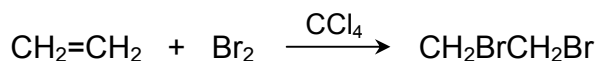
ΜΕΡΟΣ Α΄

Ερώτηση 1

δ : βενζαλδεΰδη – ακετοφαινόνη

- i) $I_2 / NaOH$: Μόνο με την ακετοφαινόνη σχηματίζεται κίτρινο ίζημα.
- ii) $[Ag(NH_3)_2]^+ + OH^-$: Μόνο με τη βενζαλδεΰδη σχηματίζεται κάτοπτρο αργύρου.
- iii) $NaHSO_3$: Μόνο με τη βενζαλδεΰδη σχηματίζεται άσπρο κρυσταλλικό στερεό.
- iv) αντιδραστήριο Schiff : Μόνο με τη βενζαλδεΰδη σχηματίζεται κόκκινο – ιώδες διάλυμα.

Ερώτηση 2



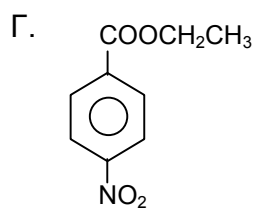
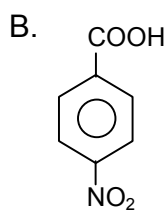
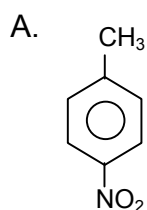
Ερώτηση 3

- α) Η μεθανάλη είναι ισχυρό αναγωγικό σώμα και ανάγει το Cu^{2+} όχι μόνο σε Cu_2O (Α.Ο.=+1), αλλά και σε μεταλλικό χαλκό (Α.Ο.=0).
- β) Κατά την επίδραση πυκνού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου σε βενζαλδεΰδη, σχηματίζονται βενζοϊκό νάτριο, που είναι ευδιάλυτο στο νερό και βενζυλική αλκοόλη, που είναι δυσδιάλυτη και έτσι σχηματίζονται δύο στιβάδες.
- γ) Το βρώμιο είναι απολικό και διαλύεται πλήρως στον τετραχλωράνθρακα, που είναι απολικός διαλύτης.

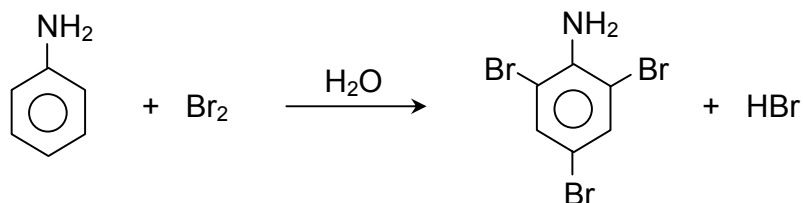
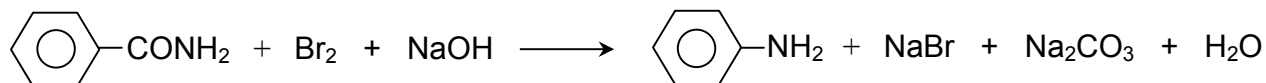
Ερώτηση 4

α) Γ, Α, Δ, Β

β) Οι ενώσεις Α και Δ έχουν την ίδια μοριακή μάζα, αλλά στο μόριο της Α υπάρχουν διακλαδώσεις, που εμποδίζουν τα μόρια να πλησιάσουν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να ασκούνται ασθενέστερες διαμοριακές δυνάμεις van der Waals και να απαιτείται λιγότερη ενέργεια για να μεταβεί η ένωση από την υγρή στην αέρια κατάσταση.

Ερώτηση 5

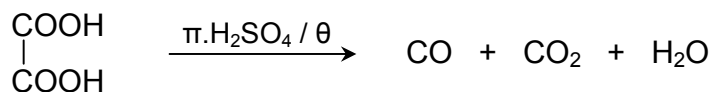
α. $\pi.\text{HNO}_3 / \pi.\text{H}_2\text{SO}_4 / \theta < 60^\circ\text{C}$ β. $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$ γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} / \pi.\text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$

Ερώτηση 6

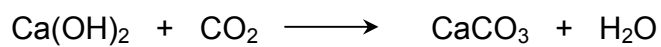
Εμφανές αποτέλεσμα : Αποχρωματισμός του πορτοκαλόχρωμου βρωμιούχου νερού και σχηματισμός λευκού ιζήματος.

Ερώτηση 7

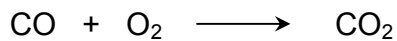
Στη σφαιρική φιάλη : Φυσαλίδες άχρωμου αερίου.



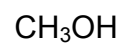
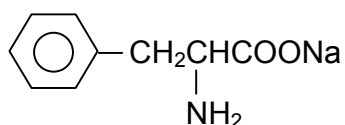
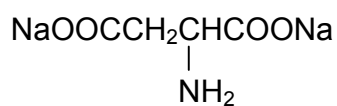
Στην πλυντρίδα αερίων : Εμφανίζεται θόλωμα.



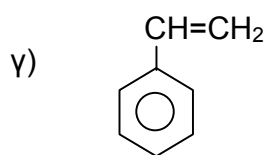
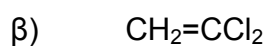
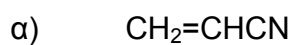
Κατά την ανάφλεξη του αερίου : Το αέριο καίεται με γαλάζια φλόγα.



Ερώτηση 8



Ερώτηση 9



Ερώτηση 10

- α) Κανένα σφάλμα
- β) Σφάλμα αρνητικό
- γ) Σφάλμα θετικό

- δ) Κανένα σφάλμα
- ε) Κανένα σφάλμα
- στ) Σφάλμα αρνητικό

ΜΕΡΟΣ Β΄**Ερώτηση 11** (Μονάδες 8)

α) (i) Είναι καρβονυλική ένωση (κετόνη ή αλδεΐδη).

(ii) Είναι κετόνη.

(iii) Περιέχει την ομάδα : $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$

(iv) Δεν περιέχει ασύμμετρο άτομο άνθρακα (άτομο άνθρακα με τέσσερις διαφορετικούς υποκαταστάτες).

β) A : $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

Δ : $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

B : $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

E : $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

Γ : $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$

Z : $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

γ) A : 5-χλωροπεντανόνη-2

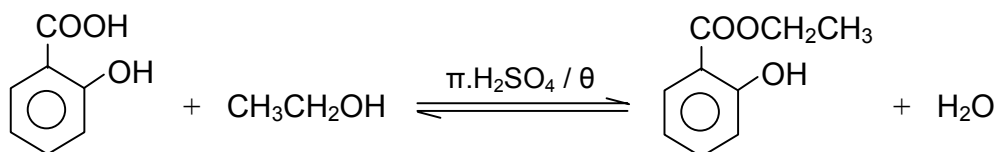
Δ : 5-υδροξυεξανικό οξύ

Ερώτηση 12 (Μονάδες 8)

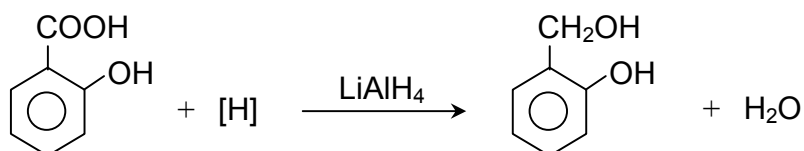
α) i) καρβοξύλιο, υδροξύλιο

ii) 2-υδροξυβενζοκαρβοξυλικό οξύ

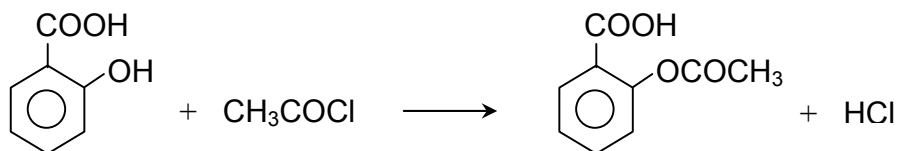
β) i)



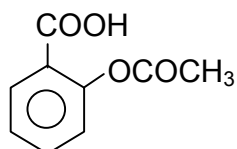
ii)

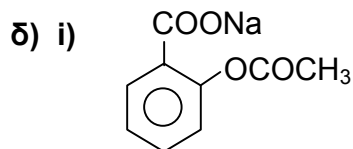


iii)



γ)





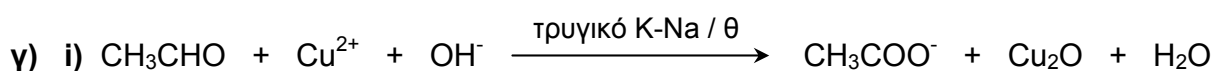
ii) Ευδιάλυτο στο νερό.

Ερώτηση 13 (Μονάδες 8)

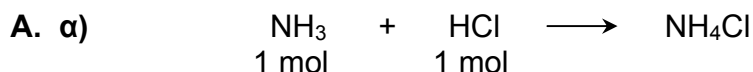
α) A : C₂H₄O B : C₄H₁₀O Γ : C₄H₈O Δ : C₆H₁₂

β) A : CH₃CHO B : CH₃CH(OH)CH₂CH₃ Γ : CH₃COCH₂CH₃

Δ : CH₂=CHCH(CH₃)CH₂CH₃



Ερώτηση 14 (Μονάδες 10)



$$n(\text{NH}_3) = 0,05 \text{ mol/L} \times 0,050 \text{ L} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

άρα και $n(\text{HCl}) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl}$

Το HCl σχηματίζεται από την αντίδραση του PCl₅ με αλκοόλη ή καρβοξυλικό οξύ σε αναλογία 1 mol ένωσης : 1 mol HCl.

Επομένως : $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol της A} \rightarrow 0,115 \text{ g της A}$

$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol της B} \rightarrow 0,150 \text{ g της B}$

$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol της Γ} \rightarrow 0,185 \text{ g της Γ}$

$M(\text{A}) = 0,115 \text{ g} : 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 46 \text{ g/mol} \rightarrow M_r = 46$

$M(\text{B}) = 0,150 \text{ g} : 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 60 \text{ g/mol} \rightarrow M_r = 60$

$M(\text{Γ}) = 0,185 \text{ g} : 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 74 \text{ g/mol} \rightarrow M_r = 74$

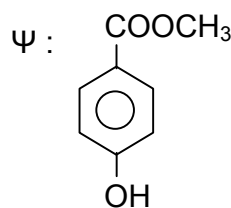
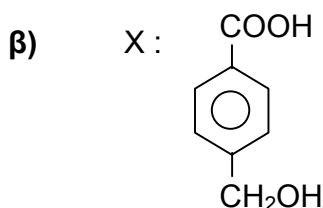
β) A : CH₃CH₂OH

B : CH₃CH₂CH₂OH

Γ : CH₃CH₂COOH

B. α)

- 0,5 mol της ένωσης X ελευθερώνουν 0,5 mol H₂, δηλαδή η X περιέχει δύο ομάδες, –OH (αλκοολικό ή φαινολικό) ή/και –COOH.
- $M_r(X) = 152$ άρα 7,6 g $\rightarrow$ 0,05 mol και 1,12 L CO₂ $\rightarrow$ 0,05 mol CO₂.
0,05 mol της X ελευθερώνουν 0,05 mol CO₂ άρα η X περιέχει ένα –COOH.
- Η δεύτερη ομάδα της X είναι αλκοολικό –OH, εφόσον δεν αντιδρά με NaOH.
- Η Ψ δεν περιέχει –COOH.
- Η Ψ περιέχει εστερομάδα και φαινολικό –OH.
- Τόσο η X όσο και η Ψ περιέχουν αρωματικό πυρήνα με δύο διαφορετικούς υποκαταστάτες στην πάρα- θέση.

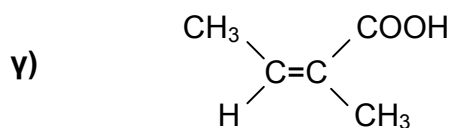
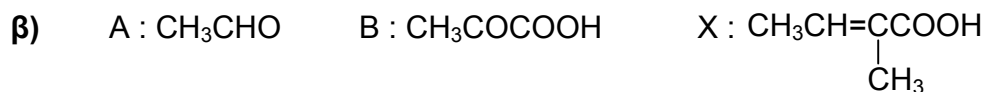
**Ερώτηση 15** (Μονάδες 10)

$$\text{O} : [1 - (0,6 + 0,08)] \text{ g} = 0,32 \text{ g}$$

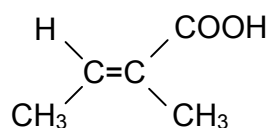
C = 0,6 g : 12 g/mol = 0,05 mol	0,05 : 0,02 = 2,5	5	x 2	8	E.T. = <u>C₅H₈O₂</u>
H = 0,08 g : 1 g/mol = 0,08 mol	0,08 : 0,02 = 4	2		2	
O = 0,32 g : 16 g/mol = 0,02 mol	0,02 : 0,02 = 1				

$M(X) = 4,465 \text{ g/L} \times 22,4 \text{ L/mol} = 100 \text{ g/mol}$ άρα $M_r = 100$
 $(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2)_v = 100$

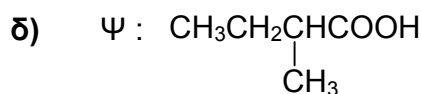
$$v = 1 \quad \text{M.T.} = \underline{\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2}$$

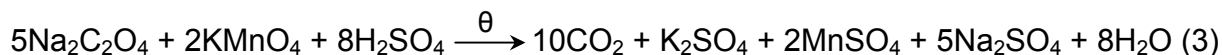
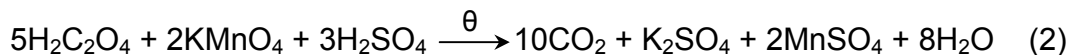
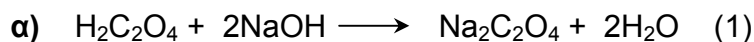


trans-2-μεθυλοβουτεν-2-ικό οξύ



cis-2-μεθυλοβουτεν-2-ικό οξύ



Ερώτηση 16 (Μονάδες 13)

β) Το NaOH αντιδρά μόνο με το οξαλικό οξύ, άρα από τη χημική εξίσωση (1)

υπολογίζουμε την ποσότητα $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ σε mole.

$$n(\text{NaOH}) = 0,10 \text{ mol/L} \times 0,025 \text{ L} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} : 2 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \text{ στα } 25 \text{ mL}$$

$$\rightarrow \text{στα } 100 \text{ mL } \underline{0,005 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$$

Ποσότητα KMnO_4 που αντέδρασε με το οξαλικό οξύ στα 25 mL μίγματος:

$$\text{χημική εξίσωση (2)} : n(\text{KMnO}_4) = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 2/5 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{Συνολική ποσότητα KMnO}_4 : n(\text{KMnO}_4) = 0,02 \text{ mol/L} \times 0,04942 \text{ L} = 9,88 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Ποσότητα KMnO_4 που αντέδρασε με το οξαλικό νάτριο :

$$9,88 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} = 4,88 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Ποσότητα $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ στα 25 mL μίγματος από χημική εξίσωση (3) :

$$n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 4,88 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \times 5/2 = 1,22 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{στα } 100 \text{ mL } \underline{0,00488 \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}$$

γ) Αφού περιέχονται 0,005 mol $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ στο διάλυμα, περιέχονται και

0,005 mol $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ στο αρχικό μίγμα.

$$m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126 \text{ g/mol} \times 0,005 \text{ mol} = 0,63 \text{ g}$$

$$0,63 \text{ g} \times 100 \text{ g} / 2,95 \text{ g} = 21,35 \text{ g} \rightarrow \underline{21,35 \% \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 134 \text{ g/mol} \times 0,00488 \text{ mol} = 0,65 \text{ g}$$

$$0,65 \text{ g} \times 100 \text{ g} / 2,95 \text{ g} = 22,03 \text{ g} \rightarrow \underline{22,03 \% \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}$$

Ερώτηση 17 (Μονάδες 13)

α) Απόσταγμα Α : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

- Το απόσταγμα είναι αλκοόλη ή καρβοξυλικό οξύ
- Δεν είναι καρβοξυλικό οξύ
- Είναι πρωτοταγής αλκοόλη
- Περιέχει την ομάδα $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-$

Από τις πρωτοταγείς αλκοόλες μόνο η αιθανόλη περιέχει την ομάδα $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-$.

β) Στα 50 mL διαλύματος Ψ περιέχονται $0,83 \text{ g} \times 50/250 = 0,166 \text{ g}$

$$n(\Psi) = 0,166 \text{ g} : 166 \text{ g/mol} = 0,001 \text{ mol}$$

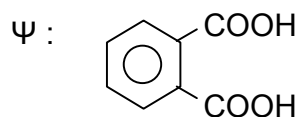
$$n(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ mol/L} \times 0,04 \text{ L} = 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{Αναλογία mole } \Psi : \text{mole NaOH} = 1 : 2 \rightarrow \text{Η } \Psi \text{ περιέχει } 2 \text{ -COOH}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{C} = 57,83 \text{ g} : 12 \text{ g/mol} = 4,819 \text{ mol} & 4,819 : 2,409 = 2 & \\
 \text{H} = 3,62 \text{ g} : 1 \text{ g/mol} = 3,62 \text{ mol} & 3,62 : 2,409 = 1,5 & \times 2 \\
 \text{O} = 38,55 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 2,409 \text{ mol} & 2,409 : 2,409 = 1 & \\
 \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} 4 \\ 3 \\ 2 \end{array} \right. \quad \text{E.T.} = \text{C}_4\text{H}_3\text{O}_2$$

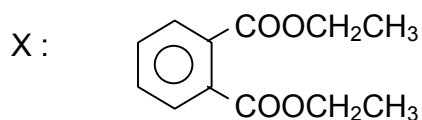
$$v = 166/83 = 2$$

$$\text{M.T.} = \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$$

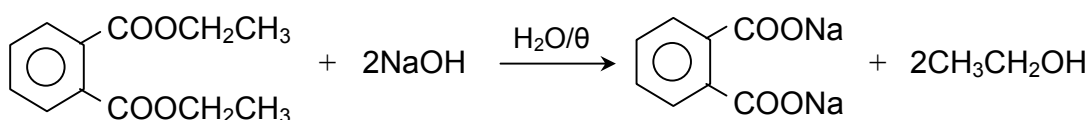


- γ) Ποσότητα X : $n(X) = 4,44 \text{ g} : 222 \text{ g/mol} = 0,02 \text{ mol}$
 Ποσότητα NaOH : $n(\text{NaOH}) = 0,04 \text{ mol}$
 2 mol NaOH αντιδρούν με 1 mol της ένωσης X.

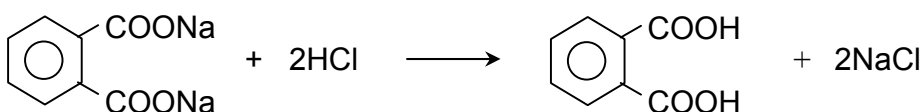
δ)



ε) i)

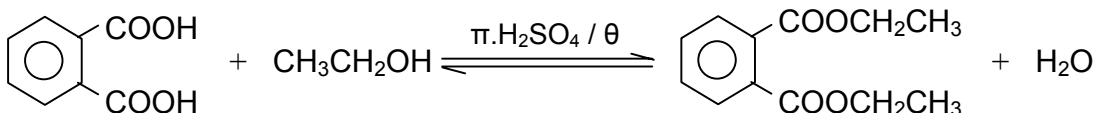
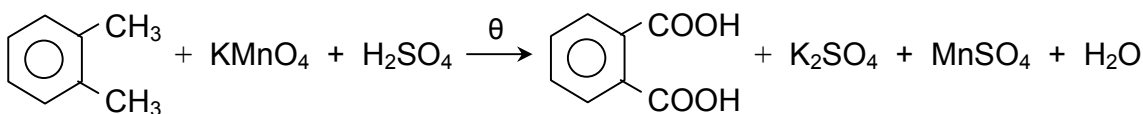
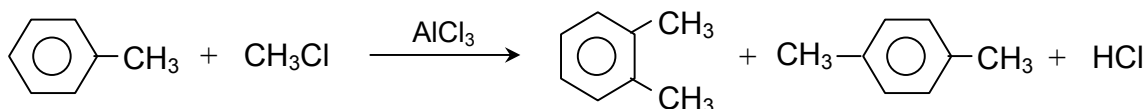


ii)



- στ) i) Για να μην υπάρχουν απώλειες των αντιδρώντων ή προϊόντων σωμάτων.
 ii) Για καθαρισμό της στερεάς ουσίας ψ.

ζ)



----- ΤΕΛΟΣ -----