

**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**

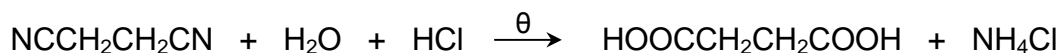
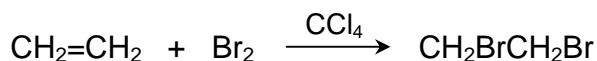
**ΜΕΡΟΣ Α΄**

**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**



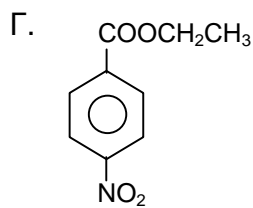
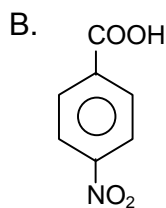
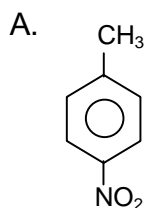
**Ερώτηση 3**

- 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.

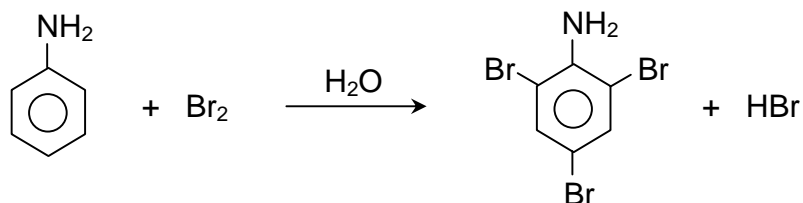
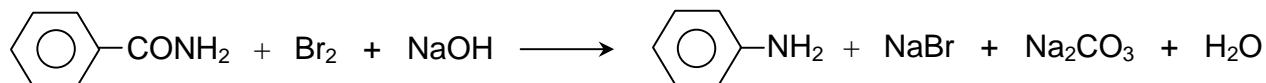
**Ερώτηση 4**

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**

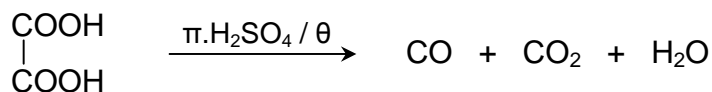
α.  $\pi.\text{HNO}_3 / \pi.\text{H}_2\text{SO}_4 / \theta < 60^\circ\text{C}$     β.  $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$     γ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} / \pi.\text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$

**Ερώτηση 6**

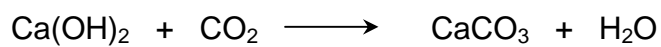
Εμφανές αποτέλεσμα : Αποχρωματισμός του πορτοκαλόχρωμου βρωμιούχου νερού και σχηματισμός λευκού ιζήματος.

**Ερώτηση 7**

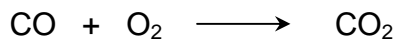
Στη σφαιρική φιάλη : Φυσαλίδες άχρωμου αερίου.



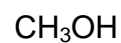
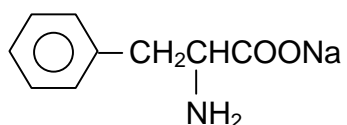
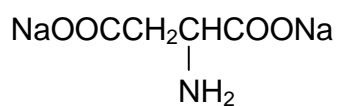
Στην πλυντρίδα αερίων : Εμφανίζεται θόλωμα.



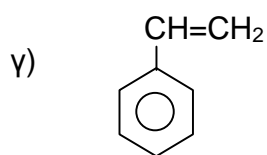
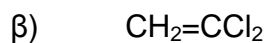
Κατά την ανάφλεξη του αερίου : Το αέριο καίεται με γαλάζια φλόγα.



### 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) Α :  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

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

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

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

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

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

γ) Α : 5-χλωροπεντανόνη-2

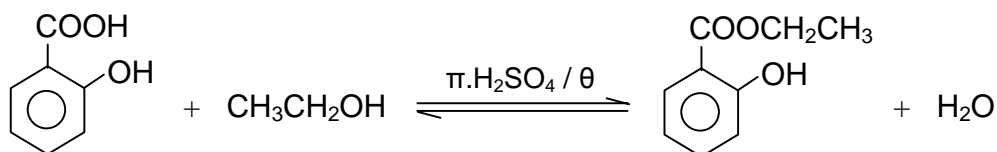
Δ : 5-υδροξυεξανικό οξύ

**Ερώτηση 12** (Μονάδες 8)

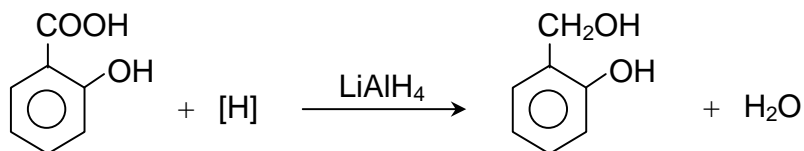
α) i) καρβοξύλιο, υδροξύλιο

ii) 2-υδροξυβενζοκαρβοξυλικό οξύ

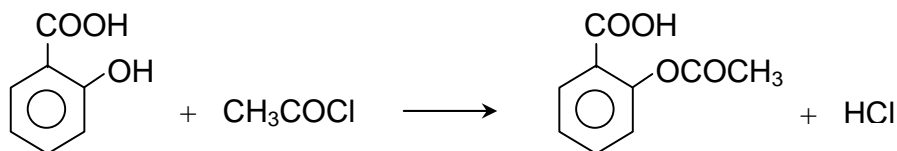
β) i)



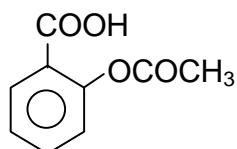
ii)

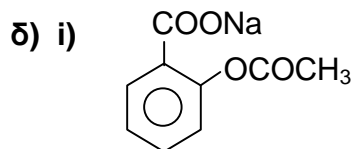


iii)



γ)



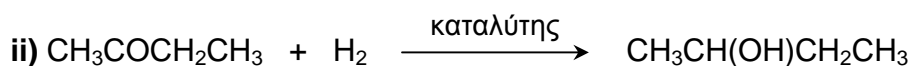
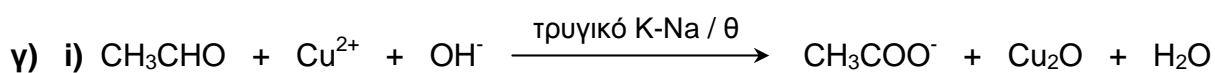


ii) Ευδιάλυτο στο νερό.

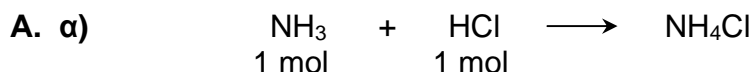
**Ερώτηση 13** (Μονάδες 8)

α) A :  $C_2H_4O$       B :  $C_4H_{10}O$       Γ :  $C_4H_8O$       Δ :  $C_6H_{12}$

β) A :  $CH_3CHO$       B :  $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$       Γ :  $CH_3COCH_2CH_3$   
 Δ :  $CH_2=CHCH(CH_3)CH_2CH_3$



**Ερώτηση 14** (Μονάδες 10)



$$n(NH_3) = 0,05 \text{ mol/L} \times 0,050 \text{ L} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

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

Το HCl σχηματίζεται από την αντίδραση του  $PCl_5$  με αλκοόλη ή καρβοξυλικό οξύ σε αναλογία 1 mol ένωσης : 1 mol HCl.

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

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

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

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

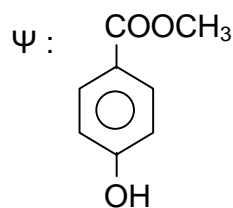
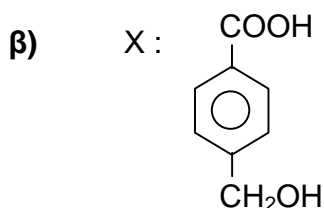
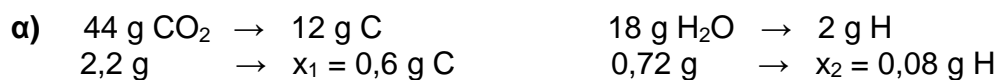
$M(B) = 0,150 \text{ g} : 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 60 \text{ g/mol} \rightarrow M_r = 60$

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

β) A :  $CH_3CH_2OH$   
 B :  $CH_3CH_2CH_2OH$   
 Γ :  $CH_3CH_2COOH$

**B. α)**

- 0,5 mol της ένωσης X ελευθερώνουν 0,5 mol H<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>  $\rightarrow$  0,05 mol CO<sub>2</sub>.  
0,05 mol της X ελευθερώνουν 0,05 mol CO<sub>2</sub> 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.

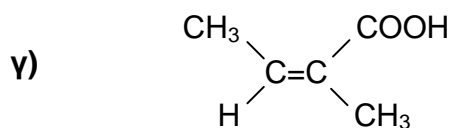
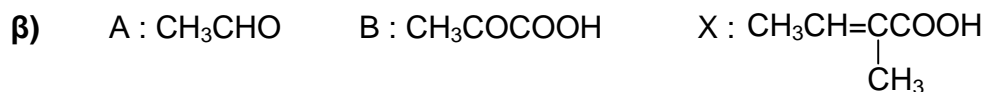
**Ερώτηση 15** (Μονάδες 10)

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

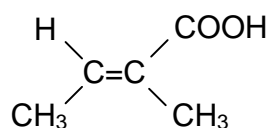
$\text{C} = 0,6 \text{ g} : 12 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol}$	$0,05 : 0,02 = 2,5$	$\left  \begin{array}{c} 5 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right  \times 2$	$\begin{array}{c} 5 \\ 8 \\ 2 \end{array}$	E.T. = <u>C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub></u>
$\text{H} = 0,08 \text{ g} : 1 \text{ g/mol} = 0,08 \text{ mol}$	$0,08 : 0,02 = 4$			
$\text{O} = 0,32 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 0,02 \text{ mol}$	$0,02 : 0,02 = 1$			

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

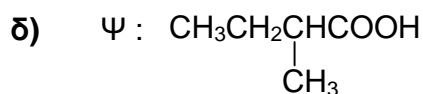
$$v = 1 \quad \text{M.T.} = \underline{\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2}$$

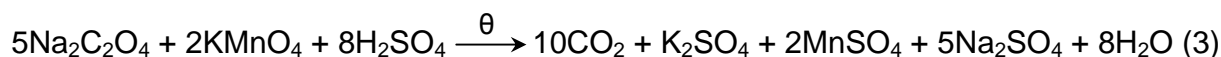
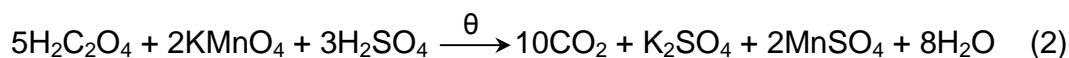
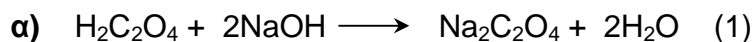


trans-2-μεθυλοβουτεν-2-ικό οξύ



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  $\text{KMnO}_4$  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  $\text{KMnO}_4$  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  $0,83 \text{ g} \times 50/250 = 0,166 \text{ g}$

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

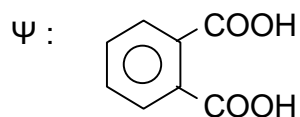
$$n(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ mol/L} \times 0,04 \text{ L} = 0,002 \text{ mol}$$

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

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

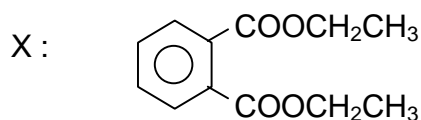
$$v = 166/83 = 2$$

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

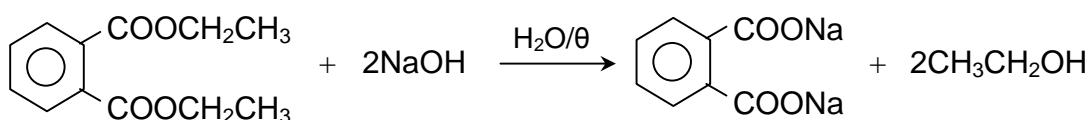


- $\gamma$ ) Ποσότητα X :  $n(X) = 4,44 \text{ g} : 222 \text{ g/mol} = 0,02 \text{ mol}$   
 Ποσότητα NaOH :  $n(\text{NaOH}) = 0,04 \text{ mol}$   
 2 mol NaOH αντιδρούν με 1 mol της ένωσης X.

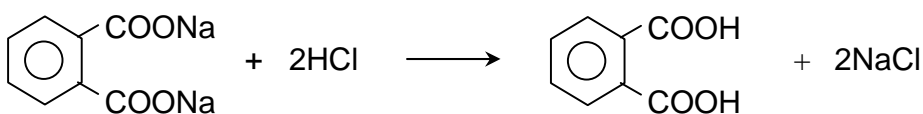
$\delta$ )



$\epsilon$ ) i)

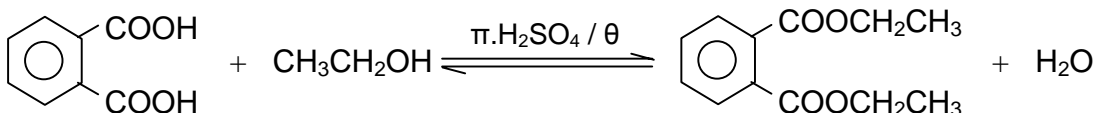
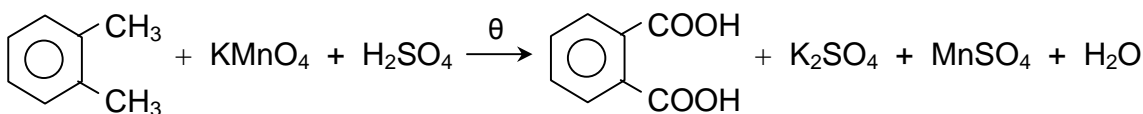
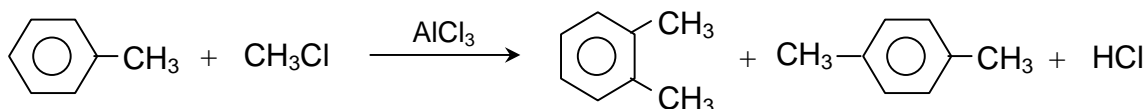


ii)



- $\sigma\tau$ ) i) Για να μην υπάρχουν απώλειες των αντιδρώντων ή προϊόντων σωμάτων.  
 ii) Για καθαρισμό της στερεάς ουσίας  $\Psi$ .

$\zeta$ )



----- ΤΕΛΟΣ -----