

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μαθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία εξέτασης: Παρασκευή 28 Μαΐου 2010

Ωρα εξέτασης: 07:30 – 10:30

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-6

Ερώτηση 1

α) Α: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$

Β: $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$

Γ: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CHO}$

(1x3=3μ)

β) Δεν παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια διότι στο ένα άτομο του άνθρακα του διπλού δεσμού υπάρχουν ίδιοι υποκαταστάτες ($\text{Ca}=\text{Ca}\beta$) και έτσι δεν παρουσιάζεται με δύο διατάξεις στο χώρο που να μην ταυτίζονται.

(1μ)

γ) $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

(1μ)

Ερώτηση 2

Α: CH_3CHO

Β: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

Γ: HCHO

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

Ε: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$

(1x5=5μ)

Ερώτηση 3

α) Α: υγρό Β: αέριο Γ: αέριο Δ: υγρή Ε: στερεό

(5x0,5=2,5μ)

β) Το Α διότι έχει το υψηλότερο σ.ζ. Άρα απαιτείται μεγαλύτερο ποσόν ενέργειας για να υπερνικηθούν οι διαμοριακές δυνάμεις van der Waals (δυνάμεις London) μεταξύ των μορίων του. Εφ' όσον είναι όλα ευθύγραμμα, οι δυνάμεις αυτές είναι ισχυρότερες λόγω μεγαλύτερης ανθρακικής αλυσίδας.

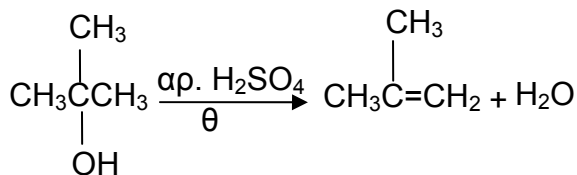
(1,5μ)

γ) Η αλκοόλη Δ έχει υψηλότερο σ.ζ. λόγω της παρουσίας του πολωμένου υδροξυλίου αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων της οι οποίοι είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις Van der Waals (δυνάμεις London) που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του αλκανίου. Επομένως για την αλκοόλη απαιτείται περισσότερη ενέργεια (υψηλότερο σ.ζ.) για να υπερνικηθούν.

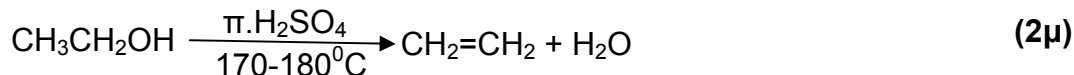
(1μ)

Ερώτηση 4

α)ι.



ιι.



β) ι. Η πλυντρίδα Γ τοποθετείται για απομάκρυνση των όξινων οξειδίων (CO_2 , SO_2) που παράγονται κατά την αντίδραση, για συλλογή καθαρού αιθενίου. **(1μ)**

ιι. Στην πειραματική διάταξη ΙΙ είναι απαραίτητη η πλυντρίδα ασφαλείας για να αποφευχθεί η αναρρόφηση του διαλύματος NaOH στη σφαιρική φιάλη σε περίπτωση που δημιουργηθεί υποπίεση με απομάκρυνση του λύχνου. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος να εκτιναχθεί το περιεχόμενο της αφού η θερμοκρασία είναι υψηλή και χρησιμοποιείται π. H_2SO_4 ενώ στην πειραματική διάταξη Ι δεν υπάρχει αυτός ο κίνδυνος αφού η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη και χρησιμοποιείται αραιό H_2SO_4 . **(1μ)**

ιιι. Στην πειραματική διάταξη Ι δε χρειάζεται θερμόμετρο διότι η αντίδραση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία κάτω των 100°C και δεν μπορεί να τους υπερβεί με το υδρόλουτρο. Στην διάταξη ΙΙ, η αντίδραση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία $170-180^\circ\text{C}$ και χρησιμοποιείται θερμόμετρο για να ελέγχεται η θερμοκρασία με σκοπό να διατηρείται στους $170-180^\circ\text{C}$. **(1μ)**

Ερώτηση 5

α) Δοκιμή ι: A: αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος
B: αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος
Γ: παραμένει το ιώδες χρώμα του διαλύματος KMnO_4
Δ: αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος **(1μ)**

Δοκιμή ιι: A: ομοιογενές διάλυμα
B: ομοιογενές διάλυμα
Γ: ομοιογενές διάλυμα
Δ: δύο στιβάδες **(1μ)**

β) A: $\text{pH} < 7$ B: $\text{pH} = 7$ Γ: $\text{pH} < 7$ **(1,5μ)**

γ) στη δοκιμή ι: η ένωση Γ
στη δοκιμή ιι: η ένωση Δ **(0,5μ)**

δ) Γιατί η ένωση Β έχει $\text{pH} = 7$ ενώ οι άλλες δύο έχουν $\text{pH} < 7$. **(1μ)**

Ερώτηση 6

α) οξειδωτικό σώμα: KMnO_4
αναγωγικό σώμα: $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (1μ)

β) $134 \text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 1 mol
 $0,1 \text{ g}$ $x;$
 $x = 0,000746 \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

2 mol KMnO_4 $5 \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
 $x;$ $0,000746 \text{ mol}$
 $x = 0,000299 \text{ mol KMnO}_4$

$0,000299 \text{ mol KMnO}_4$ $9,93 \text{ mL}$
 $x;$ 1000 mL (2μ)
 $x = 0,03 \text{ M KMnO}_4$

γ) Παραμένει το ανοικτό ιώδες χρώμα του KMnO_4 για 30 δευτερόλεπτα.
 ión: MnO_4^- (1μ)

δ) Δεν θα άλλαζε διότι υπολογίζεται η ποσότητα του KMnO_4 που χρειάζεται για να αντιδράσει με $0,1 \text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ το οποίο είναι σταθερό είτε διαλυθεί σε 30 mL ή 40 mL νερού. (1μ)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 7-10

Ερώτηση 7

α)
A: $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 1. $500-600 \text{ }^\circ\text{C}$
B: C_6H_6 2. $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{AlCl}_3$
Γ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ 3. $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$
Δ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ 4. PCl_5
E: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ 5. $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}/\theta$
Z: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ 6. NaOH
 7. $\text{NaOH}/\text{CaO}/\theta$ (8μ)

β) i. εξουδετέρωση στάδιο 6
 ii. αποκαρβοξυλίωση στάδιο 7
 iii. υδρόλυση στάδιο 5
 iv. αλκυλίωση Friedel-Crafts στάδιο 2 (0,5x4=2μ)

Ερώτηση 8

α) Α: φελίγγειο υγρό

Β: $\text{CuCl} / \text{NH}_3(\text{aq})$

Γ: $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$

Δ: I_2 / NaOH

(1x4=4μ)

β) Α: κεραμέρυθρο ίζημα

Β: κεραμέρυθρο ίζημα

Γ: αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος

Δ: κίτρινο ίζημα

(0,5x4=2μ)

γ) Α: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$

Β: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCu}$

Γ: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$

Δ: CHI_3 και $\text{NaOOCCH}_2\text{COONa}$

(1x4=4μ)

Ερώτηση 9

α) C: $92,3/12=7,7$ $7,7/7,7=1$

H: $7,7/1=7,7$ $7,7/7,7=1$

E T : CH

(1μ)

β) X:

$$\frac{156000}{1500} = 104 \text{ g} \quad M_r = 104$$

$$\begin{array}{l} \text{Επομένως: } (\text{CH})_v = 104 \\ 13v = 104 \quad v = 8 \end{array}$$

M T (X): C_8H_8

Ψ:

$$\frac{195000}{1500} = 130 \text{ g} \quad M_r = 130$$

$$\begin{array}{l} \text{Επομένως: } (\text{CH})_v = 130 \\ 13v = 130 \quad v = 10 \end{array}$$

M T (Ψ): $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$

(2μ)

(γ)

1 g X αντιδρά με 1,539 g Br_2

104 g x;

$$x = 160 \text{ g } \text{Br}_2$$

Επομένως αντιδρά με Br_2 σε αναλογία mole 1:1

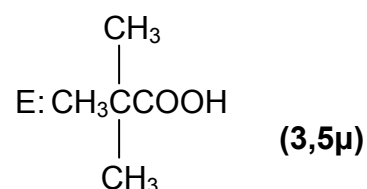
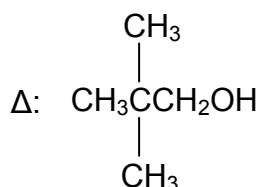
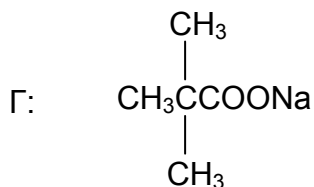
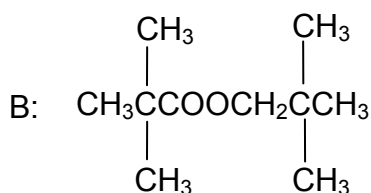
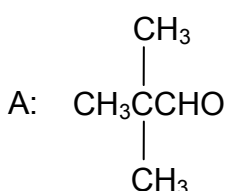
X: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$

1 g Ψ αντιδρά με 2,462 g Br₂
 104 g x;
 x = 320 g Br₂

Επομένως αντιδρά με Br₂ σε αναλογία mole 1:2



B.
α)



β) διμεθυλοπροπανάλη (3,5μ)

Ερώτηση 10

A. α) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ (1,5μ)

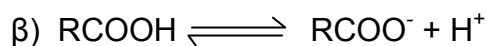
β) $\begin{matrix} 2 \text{ mol} & 1 \text{ mol} \\ x; & 0,02 \text{ mol} \\ x=0,04 \text{ mol} \end{matrix}$

$\begin{matrix} 1 \text{ mol H}_2\text{O} & 18 \text{ g} \\ 0,04 \text{ mol} & x; \\ & x=0,72 \text{ g H}_2\text{O} \end{matrix}$

$\begin{matrix} 25 \text{ g} & 0,72 \text{ g H}_2\text{O} \\ 100 \text{ g} & x; \\ & x=2,88 \text{ g H}_2\text{O} \end{matrix}$

Περιέχει περισσότερο από 2 g νερό σε 100 g σκυροδέματος. Άρα ακατάλληλο. Θα πρέπει να αφηθεί να στεγνώσει. (3,5μ)

B. α) Ασθενέστερο το B, διότι παρ' όλο που έχει μεγαλύτερη μοριακότητα έχει μεγαλύτερο pH δηλαδή έχει μικρότερη συγκέντρωση H^+ . Εφ' όσον είναι και τα δύο μονοπρωτικά, λιγότερα μόρια του οξέος B δίστανται σε σχέση με το οξύ A. **(1,5μ)**



Για οξύ A:

$$[H^+] = 10^{-2,67} = 0,00214 \text{ mol/L}$$

$$K = [H^+]^2 / C$$

$$K = (0,00214)^2 / 0,025$$

$$K = 1,83 \cdot 10^{-4}$$

Για οξύ B:

$$[H^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K = [H^+]^2 / C$$

$$K = (10^{-3})^2 / 0,1$$

$$K = 10^{-5}$$

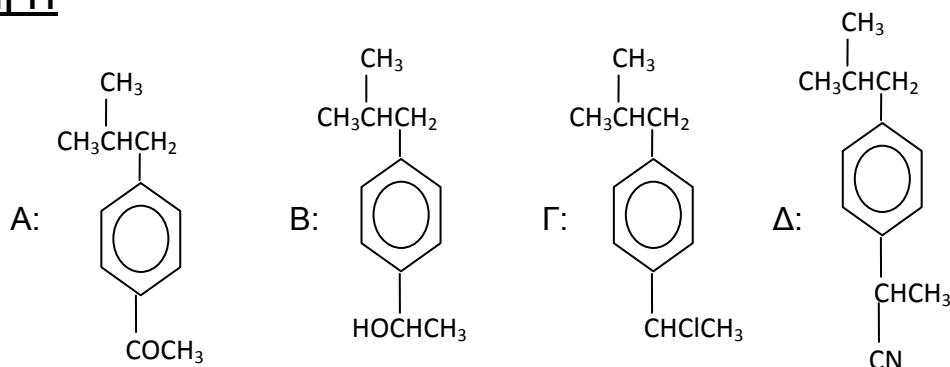
Το οξύ B έχει μικρότερη K άρα πράγματι είναι ασθενέστερο. **(2μ)**

γ) Μεγαλύτερη μοριακή μάζα έχει το οξύ B. Εφ' όσον έχουν και τα δύο ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα και επειδή τα αλκύλια είναι δότες ηλεκτρονίων και ισχυροποιούν το δεσμό O-H του καρβοξυλίου άρα λιγότερα H^+ κατά συνέπεια το πιο ασθενές οξύ έχει το μεγαλύτερο αλκύλιο. **(1,5μ)**

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Ερώτηση 11

α)

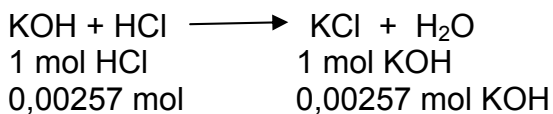


Στάδιο 1: KCN/C₂H₅OH/θ

Στάδιο 2: HCl/H₂O/θ

(5μ)

β) 0,2 mol HCl 1000 mL
 x; 12,85 mL
 x=0,00257 mol HCl



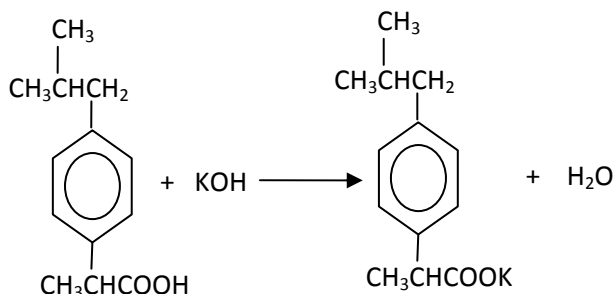
$$\begin{array}{ccc} 0,00257 \text{ mol KOH} & & 25 \text{ mL} \\ x; & & 250 \text{ mL} \\ x=0,0257 \text{ mol KOH} & & \end{array}$$

Τα mole KOH στο διάλυμα Β είναι τα ίδια που υπήρχαν στο διάλυμα Α.
Άρα 0,0257 mol KOH παρέμειναν στο διάλυμα Α.

$$\begin{array}{ccc} 0,5 \text{ mol KOH} & & 1000 \text{ mL} \\ x; & & 100 \text{ mL} \\ x=0,05 \text{ mol KOH συνολικά} & & \end{array}$$

$0,05 - 0,0257 = 0,0243$ mol KOH αντέδρασαν.

(5,5μ)



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol ιβουπροφαίνης αντιδρά με} & & 1 \text{ mol KOH} \\ 0,0243 \text{ mol ιβουπροφαίνης} & & 0,0243 \text{ mol KOH} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 0,0243 \text{ mol ιβουπροφαίνης περιέχονται σε} & & 25 \text{ δισκία} \\ x; & & 1 \text{ δισκίο} \\ x=0,000972 \text{ mol} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol ιβουπροφαίνης} & & 206 \text{ g} \\ 0,000972 \text{ mol} & & x; \\ x=0,2 \text{ g ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο} & & \end{array} \quad \mathbf{(2,5\mu)}$$

γ) i. θετικό σφάλμα: μαθητής Γ αρνητικό σφάλμα: μαθητής Α **(1μ)**

ii. Μετρήθηκε μικρότερος όγκος του διαλύματος KOH (διαλύματος Β), κατά συνέπεια μεταφέρθηκαν λιγότερα mole KOH στην κωνική φιάλη. Επομένως καταναλώθηκε μικρότερος όγκος μέτρου, με αποτέλεσμα να υπολογιστούν λιγότερα mole περίσσειας KOH. Στην συνέχεια υπολογίστηκε ότι αντέδρασαν περισσότερα mole KOH με την ιβουπροφαίνη, οδηγώντας έτσι σε υπολογισμό περισσότερης ποσότητας ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο. **(1μ)**

Ερώτηση 12

α) 1 mol Br₂ 1000 mL
x; 50 mL

x=0,05 mol Br₂ καταναλώθηκαν

1 mol X αντιδρά 2 mol Br₂
x; 0,05 mol

x=0,025 mol X

1 mol X σχηματίζει 1 mol οργανικού προϊόντος αφού είναι αντίδραση προσθήκης

0,025 mol X 11,85 g οργανικού προϊόντος
1 mol x;
x= 474g

Το οργανικό προϊόν περιέχει 4 άτομα βρωμίου αφού είναι προϊόν προσθήκης βρωμίου σε οργανική ένωση με αναλογία 1:2.

Άρα M_r της X: 474-320=154

ΕΤ: C₁₀H₁₈O

v(120+18+16)=154

v=1

ΜΤ της X: C₁₀H₁₈O

(4,75μ)

(β) Για τη X:

- Περιέχει 2 διπλούς δεσμούς ή 1 τριπλό δεσμό
- Δεν περιέχει $\text{CH}_3\text{CH} -$ ούτε $\text{CH}_3\text{C} -$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} || \\ \text{O} \end{array}$

- Περιέχει 1 -OH ή 1 -COOH
- Άρα 1 -OH, όχι -COOH
- Για να δίνει τρία προϊόντα οξειδωσης πρέπει να έχει 2 διπλούς δεσμούς
- Για να σχηματίζεται CO₂ ο ένας διπλός δεσμός βρίσκεται σε θέση-1.

(0,5x6=3μ)

(γ) Για την ένωση A:

- Είναι καρβονυλική
- Περιέχει κετονομάδα
- Περιέχει 4 άτομα άνθρακα και 8 άτομα υδρογόνου

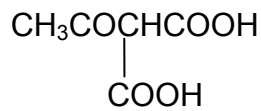
ΣΤ της A: CH₃COCH₂CH₃

(2μ)

Η ένωση Β περιέχει

- $10-4-1=5$ άτομα άνθρακα
- Καρβονύλιο
- Κετονομάδα
- 2 $-\text{COOH}$
- $\text{CH}_3\text{C} \begin{array}{l} \text{—} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$

ΣΤ της Β:



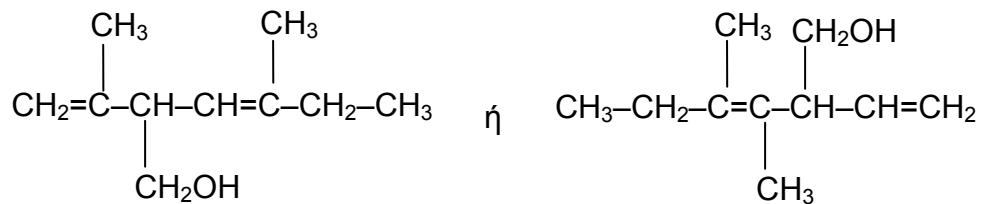
(0,5x5=2,5μ)

(1μ)

(δ) Η κετονομάδα της ένωσης Β δε σχηματίστηκε από οξείδωση του $-\text{OH}$ διότι η ένωση Χ θα έδινε εμφανές αποτέλεσμα με I_2/NaOH .

(0,25μ)

Πιθανοί ΣΤ της Χ:



(1,5μ)