

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

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: **Σάββατο, 2 Ιουλίου 2005**
7.30 π.μ. – 10.30 π.μ.

Χρήσιμα Δεδομένα

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16, Ca=40, Br=80

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη: Μέρος Α΄ και Μέρος Β΄.
Το σύνολο των σελίδων είναι επτά (7).

ΜΕΡΟΣ Α΄

Το μέρος Α΄ αποτελείται από 10 ερωτήσεις.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 3 μονάδες.

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (1-10)

Ερώτηση 1

Να αιτιολογήσετε σε συντομία τις ακόλουθες προτάσεις:

- (α) Το πυκνό H_2SO_4 είναι απαραίτητο για τη νίτρωση του βενζολίου.
- (β) Το pH υδατικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$ είναι μικρότερο από το pH διαλύματος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ της ίδιας μοριακότητας.
- (γ) Το τολουόλιο χλωριώνεται στον πυρήνα πιο εύκολα από το βενζόλιο.

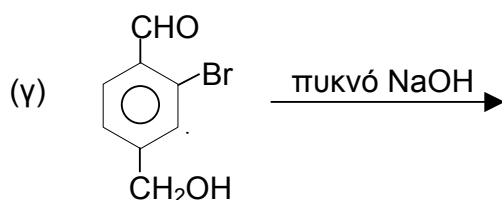
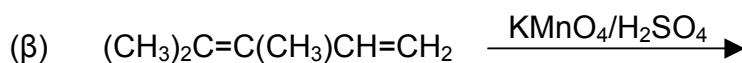
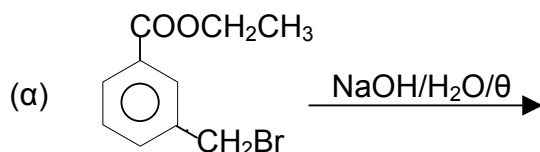
Ερώτηση 2

Να γράψετε τις παρατηρήσεις που θα κάνετε κατά την εκτέλεση του πιο κάτω πειράματος και να τις δικαιολογήσετε.

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει λίγους κρυστάλλους φαινόλης προσθέτουμε διάλυμα NaOH και ανακινούμε. Στη συνέχεια προσθέτουμε στο περιεχόμενο του σωλήνα περίσσεια διαλύματος HCl.

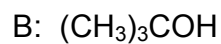
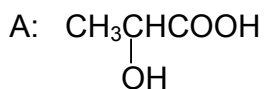
Ερώτηση 3

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των **οργανικών** προϊόντων των πιο κάτω αντιδράσεων:



Ερώτηση 4

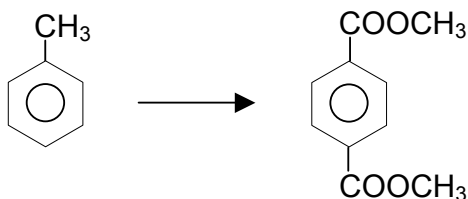
Δίνονται οι ενώσεις:



Να περιγράψετε σύντομα πώς θα διακρίνετε τις δύο ενώσεις μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικούς χημικούς τρόπους. Να αναφέρετε τα αναμενόμενα εμφανή αποτελέσματα.

Ερώτηση 5

Να δείξετε διαγραμματικά, δηλώνοντας τα αντιδραστήρια και τις συνθήκες, πώς μπορεί να γίνει η πιο κάτω μετατροπή:



Ερώτηση 6

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες για την ένωση Α με μοριακό τύπο $C_9H_{10}O_3$.

- 1 mol της Α αντιδρά πλήρως με 2 mol PCl_5 .
- Με επίδραση διαλύματος $I_2/NaOH$ στην Α σχηματίζεται η ένωση Β.
Η Β δίνει ένα μόνο μονοπαράγωγο στον πυρήνα.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α και Β.

Ερώτηση 7

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ενώσεων:



Να επιλέξετε την ένωση από το κάθε ζεύγος που έχει το ψηλότερο σημείο ζέσεως και να δικαιολογήσετε επαρκώς την επιλογή σας.

Ερώτηση 8

Η ένωση Χ με μια χαρακτηριστική ομάδα, θερμαίνεται με διάλυμα $Na_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ με ταυτόχρονη απόσταξη. Το οργανικό προϊόν Ψ της απόσταξης αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4/\theta$ και δίνει εμφανές αποτέλεσμα με διάλυμα $I_2/NaOH$.

- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ και Ψ.
(β) Να γράψετε την αντίδραση της ένωσης Ψ με $I_2/NaOH$.

Ερώτηση 9

Να γράψετε την αντίδραση του τολουολίου με,

- (α) πυκνό και θερμό θειικό οξύ
(β) βρώμιο σε διάχυτο φως και θέρμανση
(γ) οξύ νίτρωσης σε θερμοκρασία μικρότερη των $60^\circ C$.

Ερώτηση 10

- (α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του νιτριλίου που δίνει σε δύο στάδια βενζοϊκό αιθυλεστέρα.
(β) Να γράψετε τις σχετικές χημικές αντιδράσεις των δύο πιο πάνω σταδίων.

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ αποτελείται από 7 ερωτήσεις (11–17)

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (11–17)

Ερώτηση 11 (Μονάδες 8)

Δίνονται τα ακόλουθα ζεύγη ενώσεων (1,2,3,4).

Ζεύγος	Ένωση Α	Ένωση Β
1	CH_3COCH_3	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$
3	HCOOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3COOH

- (α) Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό για κάθε ζεύγος, που να αντιδρά και με τις δύο ενώσεις και να δίνει το ίδιο εμφανές αποτέλεσμα. Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα για κάθε ζεύγος.
- (β) Να περιγράψετε απλά χημικά πειράματα για να διακρίνετε μεταξύ τους τις ενώσεις του κάθε ζεύγους, χρησιμοποιώντας διαφορετικό αντιδραστήριο κάθε φορά.

Ερώτηση 12 (Μονάδες 8)

Μια οξυγονούχα οργανική ένωση Χ με μοριακή μάζα 86, περιέχει 69,77% άνθρακα και 11,63% υδρογόνο. Για την ένωση αυτή, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Αντιδρά με 2,4 - δινιτροφαινυλδραζίνη.
- Δίνει αρνητικό αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Schiff.
- Έχει στο μόριό της τριτοταγές άτομο άνθρακα.

- (α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Χ.
- (β) Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης Χ.
- (γ) Να γράψετε δύο αντιδράσεις παρασκευής της ένωσης Χ, χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικές μεθόδους.
- (δ) Να γράψετε το συντακτικό τύπο της Χ₁, ισομερούς της Χ, που αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling και έχει το ψηλότερο σημείο ζέσεως από όλα τα ισομερή της.

Ερώτηση 13 (Μονάδες 8)

Δείγμα 5 g ακάθαρτου οξαλικού οξέος που περιέχει 10% αδρανείς προσμίξεις, διαλύεται σε αποσταγμένο νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL. 25 mL από το πιο πάνω διάλυμα ογκομετρούνται με διάλυμα KMnO_4 0,05M στην παρουσία διαλύματος H_2SO_4 .

- (α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της πιο πάνω αντίδρασης.
- (β) Να υπολογίσετε τον όγκο του μέτρου που καταναλώθηκε.
- (γ) Πώς θα αναγνωρίσετε το τέλος της πιο πάνω ογκομέτρησης;

Ερώτηση 14 (Μονάδες 10)

- I. Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω προτάσεις ως ορθές ή λανθασμένες, δίνοντας και την κατάλληλη εξήγηση.
 - (α) Η πεντανόλη -1 είναι ευδιάλυτη στο νερό.
 - (β) Η φαινόλη διασπά τα ανθρακικά άλατα.
 - (γ) Σε υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$ ισχύει η σχέση $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$.
 - (δ) Η φαινολοφθαλεΐνη είναι κατάλληλος δείκτης για την ογκομέτρηση διαλύματος $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ με διάλυμα NaOH .

- II. Οι πληροφορίες που δίνονται πιο κάτω αφορούν τις ισομερείς ενώσεις Α, Β και Γ με γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ και μοριακή μάζα 86.

Για την ένωση Α:

- 1 mol της αντιδρά με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4/\theta$ και δίνει 1 mol αερίου και 1 mol της ένωσης Δ με μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$.
- Η ένωση Δ διαθέτει τριτοταγές άτομο άνθρακα.

Για την ένωση Β:

- Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens.
- Με πυκνό διάλυμα NaOH δίνει μεταξύ των προϊόντων και ένωση που αντιδρά με Na.

Για την ένωση Γ:

- Έχει ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα.
- Δίνει θετικό αποτέλεσμα με 2,4 - δινιτροφαινυλϋδραζίνη.
- Δεν αντιδρά με διάλυμα I_2 / NaOH .
- Δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling.

- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ.
- (β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις,
 - (i) της Α με $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4/\theta$
 - (ii) της Β με πυκνό NaOH .

Ερώτηση 15 (Μονάδες 10)

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες για την ένωση A με μοριακό τύπο $C_6H_{10}O_2$:

- Αντιδρά με $NaHCO_3$.
- 1 mol της A αντιδρά πλήρως με 160 g βρωμίου στην παρουσία CCl_4 .
- Με $LiAlH_4$ δίνει την ένωση B με μοριακό τύπο $C_6H_{12}O$.
- Όταν η A αντιδρά με διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$ δίνει μεταξύ των προϊόντων και την ένωση Γ με μοριακό τύπο $C_5H_8O_3$.

Για την ένωση Γ δίνεται η πληροφορία ότι έχει ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα και αποβάλλει ίζημα με διάλυμα $I_2/NaOH$.

- (α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B και Γ χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και να γράψετε όλους τους συλλογισμούς σας.
- (β) Να γράψετε τις αντιδράσεις,
- της A με $KMnO_4/H_2SO_4$
 - της Γ με $I_2/NaOH$.

Ερώτηση 16 (Μονάδες 13)

Οι ενώσεις A και B είναι κορεσμένες με μια χαρακτηριστική ομάδα η κάθε μια. Η οργανική ένωση X προκύπτει από την αντίδραση μεταξύ της A και της B.

Για την ένωση B δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Περιέχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.
- Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με PCl_5 .
- Από την επίδραση θερμού διαλύματος $KMnO_4/H_2SO_4$ στη B σχηματίζεται η ένωση Γ που δίνει επίσης εμφανές αποτέλεσμα με PCl_5 . Η Γ έχει $Mr=88$.

Η ένωση A αντιδρά με τολουόλιο σε κατάλληλες συνθήκες. Από την αντίδραση σχηματίζεται μείγμα δύο ισομερών ενώσεων Δ_1 και Δ_2 και ανόργανο προϊόν που δίνει λευκό ίζημα με διάλυμα $AgNO_3$.

Η Δ_1 δίνει μόνο δύο μονοπαράγωγα στον πυρήνα. Από την πλήρη καύση 0,1 mol της Δ_1 σχηματίζεται 1 mol CO_2 .

Η ένωση X αντιδρά με θερμό διάλυμα $NaOH$ και διασπάται.

- (α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων, X, A, B, Γ, Δ_1 και Δ_2 δίνοντας όλες τις απαραίτητες επεξηγήσεις.
- (β) Να γράψετε τις αντιδράσεις,
- σχηματισμού της X από την A και B
 - της A με τολουόλιο
 - της X με το $NaOH$.

Ερώτηση 17 (Μονάδες 13)

Μείγμα που αποτελείται από μεθανικό οξύ και προπανόνη, υποβάλλεται στις πιο κάτω πειραματικές διαδικασίες.

Πείραμα Α

Ποσότητα Χ γραμμαρίων του πιο πάνω μείγματος καίεται πλήρως, καταναλώνοντας 12,32 L οξυγόνου μετρημένα σε κανονικές συνθήκες.

Πείραμα Β

Ποσότητα από το μείγμα ίση με τη **μισή** ποσότητα που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα Α, μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 500 mL και προστίθεται αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή σχηματίζοντας το διάλυμα Ψ.

- 50 mL του διαλύματος Ψ προστίθενται σε περίσσεια στερεού Na_2CO_3 και το αέριο που σχηματίζεται οδηγείται με απαγωγό σωλήνα σε φιάλη που περιέχει διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 - Μετά το τέλος της αντίδρασης παρατηρείται στη φιάλη λευκό ίζημα που έχει μάζα 0,25 g.
- (α) Να βρείτε τα mol του μεθανικού οξέος και της προπανόνης που υπήρχαν στο αρχικό μείγμα χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα.
- (β) Να βρείτε τα Χ γραμμάρια του μείγματος.

-----ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ-----