

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ**

Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες

Χρήσιμα Δεδομένα

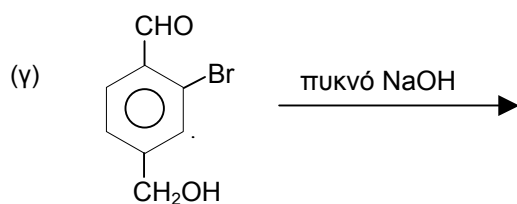
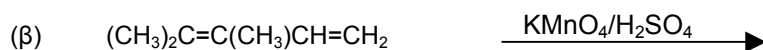
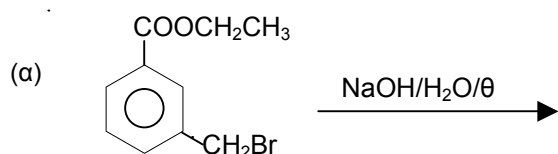
Ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16, Ca=40, Br=80

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη: Μέρος Α' και Μέρος Β'.

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**

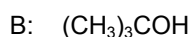
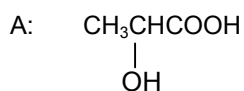
Να αιτιολογήσετε σε συντομία τις ακόλουθες προτάσεις:

- (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 2Να δείξετε με χημικές αντιδράσεις, πώς μπορεί να μετατραπεί το αιθένιο σε βουτανοδιικό οξύ ($\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$), δηλώνοντας και τις κατάλληλες συνθήκες για κάθε αντίδραση.**Ερώτηση 3**Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των **οργανικών** προϊόντων των πιο κάτω αντιδράσεων:

Ερώτηση 4

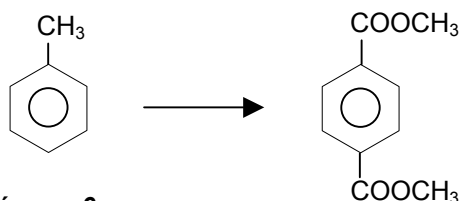
Δίνονται οι ενώσεις:



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**

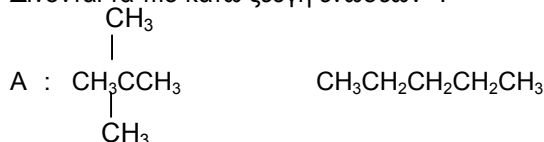
Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες για την ένωση A με μοριακό τύπο $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$.

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

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A και B.

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 X με μια χαρακτηριστική ομάδα, θερμαίνεται με διάλυμα $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ με ταυτόχρονη απόσταξη. Το οργανικό προϊόν Ψ της απόσταξης αποχρωματίζει διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$ και δίνει εμφανές αποτέλεσμα με διάλυμα I_2/NaOH .

- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων X 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°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 X_1 , 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) Το αιθίνιο μπορεί να διακριθεί από το αιθένιο με το αντιδραστήριο Tollens.
- (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 $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$ 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 - δινιτροφαινυλδραζίνη.
- 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 Α με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$:

- Αντιδρά με NaHCO_3 .
- 1 mol της Α αντιδρά πλήρως με 160 g βρωμίου στην παρουσία CCl_4 .
- Με LiAlH_4 δίνει την ένωση Β με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.
- Όταν η Α αντιδρά με διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ δίνει μεταξύ των προϊόντων και την ένωση Γ με μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$.

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 Α, Β και Γ χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και να γράψετε όλους τους συλλογισμούς σας.

(β) Να γράψετε τις αντιδράσεις,

(i) της Α με $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$

(ii) της Γ με I_2/NaOH .

Ερώτηση 16 (Μονάδες 13)

Οι ενώσεις Α και Β είναι κορεσμένες με μια χαρακτηριστική ομάδα η κάθε μια. Η οργανική ένωση Χ προκύπτει από την αντίδραση μεταξύ της Α και της Β.

Για την ένωση Β δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Περιέχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.
- Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με PCl_5 .
- Από την επίδραση θερμού διαλύματος $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ στη Β σχηματίζεται η ένωση Γ που δίνει επίσης εμφανές αποτέλεσμα με PCl_5 . Η Γ έχει $\text{Mr}=88$.

Η ένωση Α 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 Χ αντιδρά με θερμό διάλυμα NaOH και διασπάται.

- (α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων, Χ, Α, Β, Γ, Δ_1 και Δ_2 δίνοντας όλες τις απαραίτητες επεξηγήσεις.
- (β) Να γράψετε τις αντιδράσεις,
- σχηματισμού της Χ από την Α και Β
 - της Α με τολουόλιο
 - της Χ 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.