

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ  
Ημερομηνία: Σάββατο, 23 Ιουνίου 2001  
7.30 π.μ. – 10.30 π.μ.

Χρήσιμα δεδομένα

Ατομικές μάζες: H=1 C=12 N=14 O=16

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

Σε τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες περιέχονται αντίστοιχα γλυκόζη, φρουκτόζη, καλαμο-σάκχαρο και άμυλο. Να προτείνετε απλές πειραματικές κινήσεις (αντιδραστήριο-παρατήρηση) για διάκριση των τεσσάρων ενώσεων.

Ερώτηση 2

Για την αφυδραλογόνωση των αλκυλαλογονιδίων, χρησιμοποιείται διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου σε μια αλκοόλη. Ποια αλκοόλη είναι ή πιο κατάλληλη ως διαλύτης, η αιθανόλη ή η εξανόλη-1; Να δώσετε τις απαραίτητες επεξηγήσεις.

Ερώτηση 3

Να δείξετε με αντιδράσεις, δηλώνοντας και τις απαραίτητες συνθήκες, πώς η ένωση  $C_6H_5CH=CHCHO$  μπορεί να μετατραπεί στην ένωση  $C_6H_5CHBrCHBrCH_2Cl$ .

#### Ερώτηση 4

Από τις πληροφορίες που δίνονται πιο κάτω, να γράψετε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για καθεμιά από τις αρωματικές ενώσεις Α, Β και Γ.

- (α) Η Α έχει μοριακό τύπο  $C_8H_{11}N$ , είναι οπτικώς ενεργός και αντιδρά με υδροχλωρικό οξύ.
- (β) Η Β έχει μοριακό τύπο  $C_9H_{10}O_2$ . Όταν θερμανθεί με νερό σε όξινο περιβάλλον, δίνει μεταξύ των προϊόντων ένωση, που με επίδραση ιωδίου σε αλκαλικό περιβάλλον, οδηγεί στο σχηματισμό ιζήματος.
- (γ) Η Γ έχει μοριακό τύπο  $C_7H_7NO_2$  και μπορεί να μετατραπεί στην ένωση  $C_6H_5N_2Cl$ , με την πιο κάτω κατεργασία:



#### Ερώτηση 5

Ποιου ζεύγους τα μέλη (ενώσεις Χ και Ψ) μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους με το προτεινόμενο αντιδραστήριο;

Να αναφέρετε το αναμενόμενο εμφανές αποτέλεσμα για καθεμιά από τις δύο ενώσεις του ζεύγους αυτού.

Ζεύγος	Ένωση Χ	Ένωση Ψ	Αντιδραστήριο
Α	φαινόλη	Ανιλίνη	$Br_2/H_2O$
Β	προπανόλη-1	Προπανόλη-2	$KMnO_4/H_2SO_4$
Γ	προπανόνη	Προπανόλη-2	$I_2/NaOH$
Δ	μεθανόλη	Αιθίνιο	$AgNO_3/\text{διάλυμα } NH_3$
Ε	αιθανόλη	Αιθανάλη	$K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$

#### Ερώτηση 6

Η άκυκλη κορεσμένη πρωτοταγής αμίνη Α, περιέχει 19,18% άζωτο. Η Α, με επίδραση μίγματος  $NaNO_2/HCl$ , μετατρέπεται στην ένωση Β, η οποία δίνει αμέσως εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Lucas.

Να βρείτε το μοριακό τύπο και το συντακτικό τύπο της Α.

#### Ερώτηση 7

Για καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, να δηλώσετε αν είναι ορθή ή λάθος και να δώσετε τις απαραίτητες επεξηγήσεις.

- (α) Η τριμεθυλαμίνη έχει υψηλότερο σημείο ζέσεως από την προπαναμίνη-1.
- (β) Τα σημεία ζέσεως των καρβοξυλικών οξέων είναι χαμηλότερα από τα αναμενόμενα με βάση τη μοριακή τους μάζα.

### Ερώτηση 8

Ένας μαθητής πραγματοποίησε τα πιο κάτω πειράματα, για να μελετήσει ιδιότητες αλκοολών:

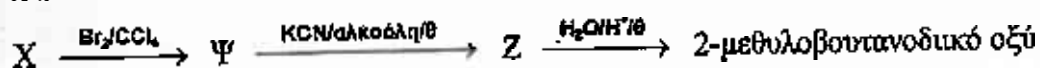
- (i) Αραίωσε αιθανόλη με αποσταγμένο νερό και μέτρησε το pH του διαλύματος.
- (ii) Σε ύαλο ωρολογίου ανάφλεξε μικρή ποσότητα αιθανόλης.
- (iii) Σε τρεις υάλους ωρολογίου τοποθέτησε μικρή ποσότητα από το περιεχόμενο τριών δοχείων χωρίς ετικέτα, που περιείχαν χωριστά τις αλκοόλες βουτανόλη-1, βουτανόλη-2 και 2-μεθυλοπροπανόλη-2. Στην κάθε ύαλο πρόσθεσε μικρό κομματάκι νατρίου και κατέγραψε τις παρατηρήσεις του.

Ζητούνται:

- (α) Ποιο ήταν το pH του υδατικού διαλύματος της αιθανόλης;
- (β) Ποιο χρώμα είχε η φλόγα καύσης της αιθανόλης;
- (γ) Πώς αναγνώρισε τη 2-μεθυλοπροπανόλη-2, στηριζόμενος στις παρατηρήσεις του πειράματος (iii);

### Ερώτηση 9

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων X, Ψ και Z στο πιο κάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



### Ερώτηση 10

Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητη η προσθήκη διαλύματος νιτρικού οξέος στο προϊόν της σύντηξης αλογονούχας οργανικής ένωσης πριν την ανίχνευση του αλογονοϊόντος, έστω και αν στην ένωση δε βρέθηκε θείο ή άζωτο.

## ΜΕΡΟΣ Β'

### ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 11 [Μονάδες 8 (11Α-5 μον. 11Β-3 μον.)]

Α. Μια οργανική ένωση X, με  $M_r=84$ , υποβλήθηκε σε κατεργασία με διάφορα αντιδραστήρια. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων καταγράφηκαν στον πιο κάτω πίνακα:

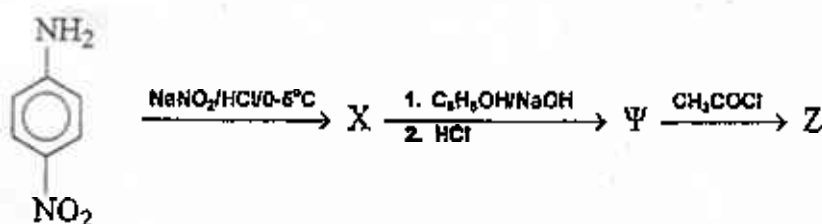
A/A	Αντιδραστήριο	Αποτέλεσμα
1	$\text{KMnO}_4/\text{H}^+$ σε συνηθισμένη θερμοκρασία	<ul style="list-style-type: none"><li>• αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος</li><li>• αέριο που θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο</li></ul>
2	2,4-δινιτροφαινόλυδραζίνη	ίζημα
3	Tollens	καμιά παρατήρηση
4	$\text{I}_2/\text{NaOH}$	ίζημα

Ζητούνται:

(α) Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγετε με βάση τα αποτελέσματα του καθενός από τα πειράματα 1-4.

(β) Να βρείτε ένα πιθανό συντακτικό τύπο της ένωσης X.

Β. Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων X, Ψ και Z.

### Ερώτηση 12 (Μονάδες 8)

Ένας μαθητής κατέγραψε στο τετράδιο του εργαστηρίου του την ακόλουθη περιγραφή, για την εργαστηριακή άσκηση αφυδάτωσης της αιθανόλης και μελέτης των ιδιοτήτων του οργανικού προϊόντος.

«Μετάφερα σε σφαιρική φιάλη 5 mL αιθανόλης και 10 mL πυκνού θεικού οξέος.

Έκλεισα τη σφαιρική φιάλη με πώμα, στο οποίο ήταν συνδεδεμένα ένα θερμόμετρο και ένας απαγωγός σωλήνας. Στην άκρη του απαγωγού σωλήνα συνέδεσα ένα ακροφύσιο και το τοποθέτησα κάτω από τον ανεστραμμένο σωλήνα συλλογής αερίων που ήταν γεμάτος με νερό και τον οποίο είχα προηγουμένως τοποθετήσει μέσα σε λεκάνη με νερό. Θέρμανα το μίγμα στη σφαιρική φιάλη.

Αφού γέμισα το σωλήνα συλλογής αερίων με το παραγόμενο αέριο, εμβάπτισα το ακροφύσιο διαδοχικά σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που περιείχαν:

σωλήνας Α: 2 mL βρωμιούχου νερού

σωλήνας Β: 2 mL υπερμαγγανικού καλίου και  
2 mL διαλύματος θεικού οξέος, 2M

σωλήνας Γ: 2 mL υπερμαγγανικού καλίου και  
2 mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, 2M

Σημείωσα τις ακόλουθες παρατηρήσεις:

σωλήνας Α: γρήγορος αποχρωματισμός και σχηματισμός ελαιώδους στιβάδας

σωλήνας Β: γρήγορος αποχρωματισμός

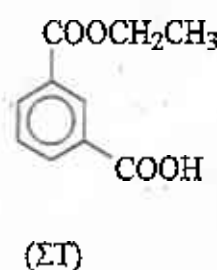
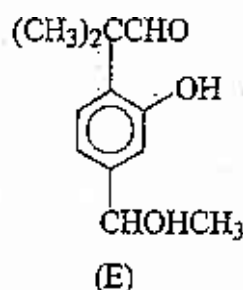
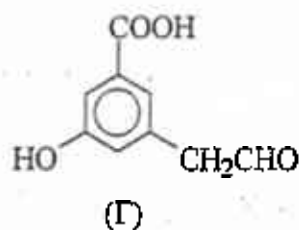
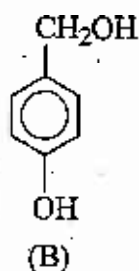
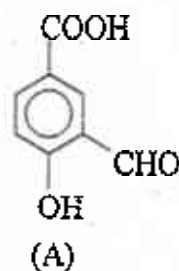
σωλήνας Γ: χρωματική αλλαγή του διαλύματος»

Ζητούνται:

- (α) Να εντοπίσετε τα λάθη ή τις παραλείψεις που είχε κάνει ο μαθητής είτε στην τεχνική είτε στη διαδικασία.
- (β) Για κάθε λάθος ή παράλειψη που είχε κάνει στην τεχνική ή στη διαδικασία, να αναφέρετε τις επιπτώσεις που μπορεί να είχε στις παρατηρήσεις που κατέγραψε ή στην ασφάλειά του κατά τη διεξαγωγή του πειράματος.

Ερώτηση 13 (Μονάδες 8)

Δίνονται οι ακόλουθες ενώσεις:



Ζητούνται:

- (α) (i) Ποια από αυτές έχει τις εξής ιδιότητες:
- 1 mol της ένωσης αντιδρά με νάτριο και δίνει 1 mol υδρογόνου, και
  - με επίδραση 2,4-δινιτροφαινυλυδραζίνης δε δίνει εμφανές αποτέλεσμα
- (ii) Να γράψετε τη χημική αντίδραση της ένωσης με το νάτριο.
- (β) (i) Ποια από αυτές έχει τις εξής ιδιότητες:
- αντιδρά με το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  στην παρουσία πυκνού θεικού οξέος σε αναλογία mol 1:1, και
  - με πυκνό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου δίνει ισομοριακό μίγμα ενώσεων η κάθε ένωση έχει τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα με την αρχική ένωση.
- (ii) Να γράψετε τη χημική αντίδραση της ένωσης με το πυκνό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.
- (γ) (i) Ποια από αυτές έχει τις εξής ιδιότητες:
- δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση, και
  - παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- (ii) Να γράψετε την ιωδοφορμική αντίδραση.
- (δ) (i) Ποια από αυτές με θέρμανση με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου δίνει ένωση φτωχότερη σε άτομα άνθρακα;
- (ii) Να γράψετε τη σχετική χημική αντίδραση.

#### Ερώτηση 14 (Μονάδες 10)

Από την τέλεια καύση 0,1 mol μιας οξυγονούχας οργανικής ένωσης Α, που περιέχει 66,67% άνθρακα και 11,11% υδρογόνο, παράγονται 17,6 g CO<sub>2</sub>.

Η Α, με επίδραση διαλύματος βάσης, σε χαμηλή θερμοκρασία, δίνει την ένωση Β, που έχει διπλάσια μοριακή μάζα από την Α.

Η Β, με θέρμανση, αφυδατώνεται και δίνει την ένωση Γ, η οποία με επίδραση διαλύματος KMnO<sub>4</sub> σε περιβάλλον θεικού οξέος, δίνει δύο ενώσεις, τη Δ και την Ε.

Η Ε έχει μοριακό τύπο C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>.

Η Δ δίνει θετικό αποτέλεσμα με το NaHSO<sub>3</sub>, ενώ η Ε όχι.

Ζητείται:

Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε, δίνοντας τις απαραίτητες επεξηγήσεις.

#### Ερώτηση 15 (Μονάδες 10)

Για να απομονώσουμε το βενζοϊκό οξύ από μίγμα βενζοϊκού οξέος, βενζοϊκού νατρίου και τολουολίου, με πειραματική διαδικασία, αρχίζουμε με προσθήκη στο μίγμα, εξανίου και νερού.

Να περιγράψετε τη συνέχεια της πορείας που θα πρέπει να ακολουθήσουμε, αναφέροντας και όσα άλλα αντιδραστήρια πρέπει να χρησιμοποιήσουμε και ονομάζοντας τα απαραίτητα όργανα για το διαχωρισμό.

#### Ερώτηση 16 (Μονάδες 13)

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν μίγμα δύο κορεσμένων εστέρων Χ και Ψ, οι οποίοι προκύπτουν από διαφορετικά αλειφατικά μονοκαρβοξυλικά οξέα.

I. Δείγμα 2,78 g από το μίγμα των εστέρων θερμάνθηκε με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του καλίου, KOH, 0,5M. Για πλήρη αντίδραση του μίγματος απαιτήθηκαν 60,0 mL του διαλύματος της βάσης. Από την πιο πάνω κατεργασία παράχθηκε μίγμα τριών οργανικών ενώσεων.

Στη συνέχεια ακολούθησε απόσταξη και το απόσταγμα έδωσε θετική ιωδοφορμική αντίδραση.

II. Το υπόλειμμα της απόσταξης οξενίστηκε και στη συνέχεια υποβλήθηκε σε κατεργασία με πυκνό θεικό οξύ εν θερμώ.

Παράχθηκε αέριο που αναφλέγηκε και κάηκε με χαρακτηριστική γαλάζια φλόγα. Το προϊόν της καύσης του πιο πάνω αερίου διοχετεύθηκε σε διάλυμα υδροξειδίου του καλίου, οπότε παρατηρήθηκε αύξηση της μάζας του διαλύματος της βάσης κατά 0,88 g.

III. Για την τέλεια καύση 0,05 mol του εστέρα Χ, απαιτήθηκαν 5,6 L οξυγόνου, σε Κ.Σ. Είναι επίσης γνωστό ότι ένα από τα προϊόντα της όξινης υδρόλυσης του Χ, ανάγει το αντιδραστήριο Tollens.

Ζητείται:

Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των εστέρων Χ και Ψ, δίνοντας τις απαραίτητες επεξηγήσεις.

Ερώτηση 17 (Μονάδες 13)

Η αλειφατική ένωση X αποτελείται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Για την πλήρη καύση 0,005 mol της X απαιτούνται 1,4 L οξυγόνου σε Κ.Σ. και παράγονται 1,12 L  $\text{CO}_2$  σε Κ.Σ. και ποσότητα νερού.

Η ένωση X έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Δεν αντιδρά με θερμό διάλυμα  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$
- Αντιδρά με  $\text{SOCl}_2$  και ελευθερώνει αέριο υδροχλώριο σε αναλογία mol 1:2
- Δίνει θετικό αποτέλεσμα με τη 2,4-δινιτροφαινυλϋδραζίνη.

Με κατεργασία με αέριο υδρογόνο στην παρουσία λευκοχρύσου, η X μετατρέπεται στην ένωση A, η οποία δε δίνει ίζημα με  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ .

Η A με αφυδάτωση δίνει μεταξύ των προϊόντων και την ένωση B.

Η ένωση B με οζονόλυση δίνει ισομοριακό μίγμα τριών οργανικών ενώσεων, τις Γ, Δ και Ε, για τις οποίες δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- (i) Η Γ, που ανάγει το φελίγγειο υγρό, μπορεί να παρασκευαστεί σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:



- (ii) Η Δ, που αντιδρά με  $\text{NaHCO}_3$  σε αναλογία mol 1:1, όταν θερμανθεί με  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$  μετατρέπεται στην ένωση Δ<sub>1</sub>, που έχει  $M_r$  104.

Η Δ<sub>1</sub> αντιδρά με το  $\text{NaOH}$  σε αναλογία mol 1:2.

- (iii) Η Ε δεν αντιδρά με  $\text{NaHCO}_3$ . Με κατεργασία με  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  δίνει την ένωση Ε<sub>1</sub> και ιωδοφόρμιο.

Η Ε<sub>1</sub>, με κατεργασία με αραιό θειικό οξύ, μετατρέπεται στην ένωση Δ<sub>1</sub>.

Ζητούνται:

- (α) Να βρείτε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την ένωση X, δίνοντας τις απαραίτητες επεξηγήσεις.
- (β) Να επιβεβαιώσετε το μοριακό τύπο της X.

----- ΤΕΛΟΣ -----