

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023 - 2024

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24/05/2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Α΄ ΣΕΙΡΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ019

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΙ (6) ΣΕΛΙΔΕΣ

Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων ¹H-NMR.

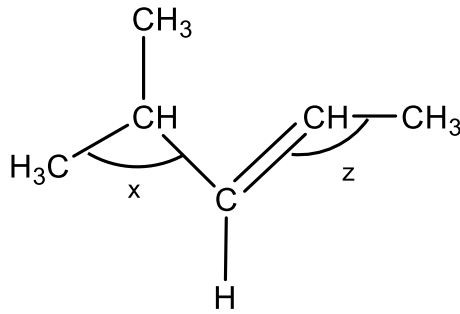
ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα θέματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μην γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας **το όνομά σας**.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Ερώτηση 1 (12 μονάδες)

Δίνεται το μόριο της ένωσης A, στο οποίο σημειώνονται οι γωνίες x και z μεταξύ ορισμένων δεσμών της:

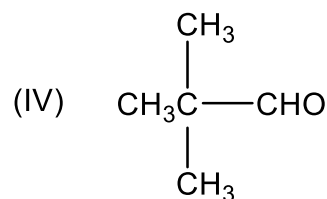
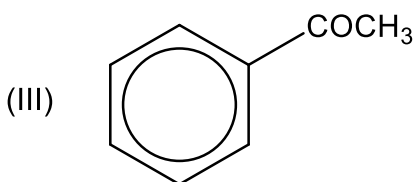
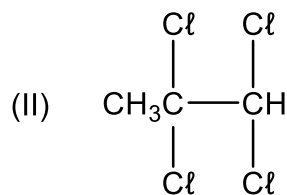
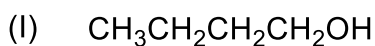


- (α) Να ονομάσετε, σύμφωνα με τους κανόνες της IUPAC, την ένωση A. (μον. 2)
- (β) (i) Να δηλώσετε το είδος της στερεοϊσομέρειας που εμφανίζει η ένωση A. (μον. 2)
- (ii) Να γράψετε τους στερεοχημικούς τύπους της ένωσης A. (μον. 4)
- (γ) Να γράψετε τις τιμές για τις γωνίες x και z. (μον. 2)
- (δ) Να γράψετε το είδος των τροχιακών που επικαλύπτονται για τον σχηματισμό του διπλού δεσμού της ένωσης A. (μον. 2)

Ερώτηση 2 (13 μονάδες)

Η Οργανική Χημεία είναι ένας από τους πιο αναπτυγμένους κλάδους της Χημείας, με πολλές εφαρμογές στη Χημεία Τροφίμων, τη Φαρμακευτική Χημεία κτλ. Στα εργαστήρια έχουν παρασκευαστεί εκατομμύρια οργανικών ενώσεων.

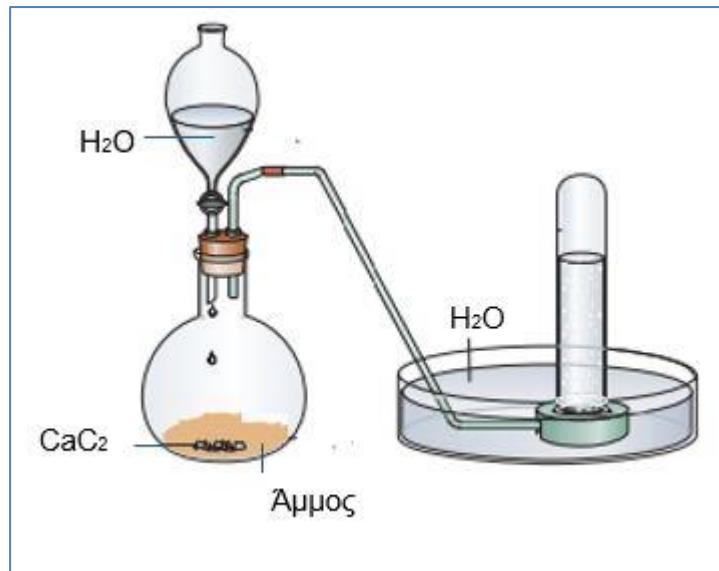
Να γράψετε από μία χημική αντίδραση παρασκευής, σε ένα (1) στάδιο, των οργανικών ενώσεων (I) έως (IV), χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα αντιδραστήρια και δηλώνοντας τις απαραίτητες συνθήκες όπου χρειάζονται.



Ερώτηση 3 (9 μονάδες)

A. Πρωτοετείς φοιτητές και φοιτήτριες του μήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου, στα πλαίσια εργαστηριακής άσκησης, ανέλαβαν να παρασκευάσουν αιθίνιο.

Συναρμολόγησαν τη συσκευή, η οποία απεικονίζεται πιο κάτω, χρησιμοποιώντας ακάθαρτο ανθρακασβέστιο, το οποίο περιείχε θειούχες προσμίξεις. Πρόσθεσαν νερό προσεκτικά στη σφαιρική φιάλη, αφήνοντας αρχικά το ακροφύσιο έξω από τον ανεστραμμένο σωλήνα για να διαφύγει ο ατμοσφαιρικός αέρας. Στη συνέχεια τοποθέτησαν το ακροφύσιο κάτω από τον ανεστραμμένο σωλήνα και συνέλεξαν τα αέρια.



Να γράψετε:

- (α) το όνομα του εργαστηριακού οργάνου, το οποίο παρέλειψαν να συναρμολογήσουν στην πιο πάνω συσκευή, με αποτέλεσμα να μην συλλέξουν καθαρό αιθίνιο. (μον. 2)
- (β) τον χημικό τύπο της ουσίας, η οποία πρέπει να τοποθετείται στο εργαστηριακό όργανο που παρέλειψαν να συναρμολογήσουν στην πιο πάνω συσκευή. (μον. 1)
- (γ) τη χημική εξίσωση της αντίδρασης, η οποία πραγματοποιείται στη σφαιρική φιάλη κατά την προσθήκη νερού στο ανθρακασβέστιο. (μον. 2,5)

B. Να υπολογίσετε την % κ.μ. (% w/w) περιεκτικότητα σε καθαρό ανθρακασβέστιο ποσότητας δύο γραμμαρίων (2 g) ακάθαρτου δείγματος ανθρακασβεστίου, από το οποίο παράγονται 0,56 L αιθινίου, σε κανονικές συνθήκες. (μον. 3,5)

Ερώτηση 4 (8 μονάδες)

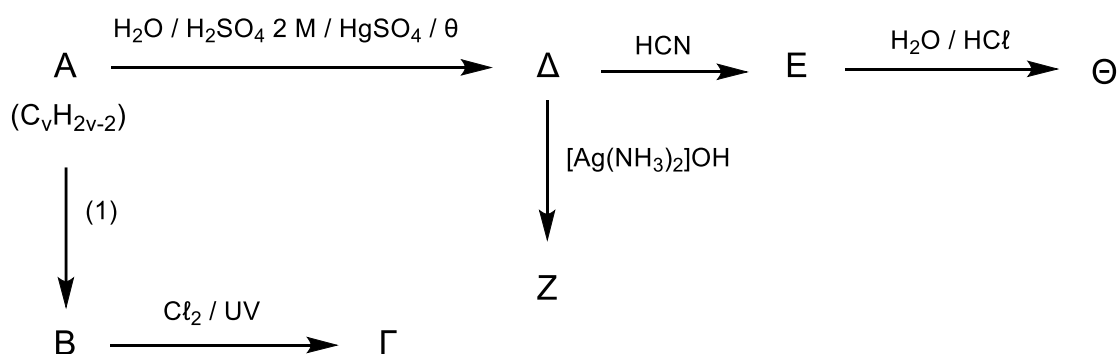
Δίνονται πιο κάτω τρία οργανικά οξέα A, B και Γ:



- (α) Να ταξινομήσετε τα πιο πάνω οξέα κατά σειρά αύξησης της τιμής της σταθεράς ιοντισμού τους. (μον. 2)
- (β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας, στο ερώτημα (α), με αναφορά στον συντακτικό τους τύπο. (μον. 4)
- (γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο ενός μονοκαρβοξυλικού οξέος ισχυρότερου από το οξύ A, το οποίο ανήκει στην ίδια ομόλογη σειρά με το οξύ A. (μον. 2)

Ερώτηση 5 (14 μονάδες)

Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα μετατροπών:



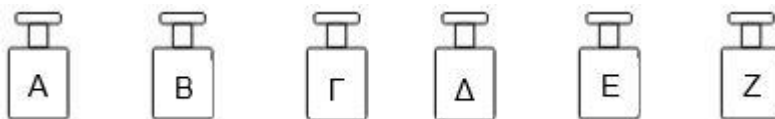
Να γράψετε:

- (α) τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z και Θ, καθώς και το αντιδραστήριο / συνθήκες (1). (μον. 7,75)
- (β) το όνομα του μηχανισμού που ακολουθείται κατά την αντίδραση παρασκευής της ένωσης Γ από την ένωση B. (μον. 1)
- (γ) τις δύο (2) αντιδράσεις του μηχανισμού, οι οποίες σχηματίζουν το τελικό προϊόν Γ, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συντακτικούς τύπους και συμβολισμούς, καθορίζοντας και σε ποιο στάδιο του μηχανισμού ανήκει η κάθε μία. (μον. 5,25)

Ερώτηση 6 (15 μονάδες)

Σε εργαστήριο Χημείας υπάρχουν έξι φιάλες Α έως Ζ, η κάθε μία από τις οποίες περιέχει μία από τις ακόλουθες οργανικές ενώσεις, με τυχαία σειρά:

3-μεθυλοπεντ-1-ίνιο, βουταν-2-όλη, αιθανάλη, πενταν-2-όνη, βουτανικό οξύ, φαινυλαιθέριο



Για να ταυτοποιηθεί το περιεχόμενο της κάθε φιάλης πραγματοποιήθηκαν διάφορα πειράματα. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει αντιδραστήρια, τα οποία δίνουν εμφανές αποτέλεσμα, με τις ενώσεις που περιέχονται στις φιάλες Α έως Ζ.

Οργανική ένωση που περιέχεται στη φιάλη	Παρατηρείται εμφανές αποτέλεσμα με τα αντιδραστήρια
A	PCl_5 I_2/NaOH
B	I_2/NaOH
Γ	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ Br_2/CCl_4
Δ	Na_2CO_3 PCl_5
E	Br_2/CCl_4
Z	$\text{Cu}^{2+} / \text{OH}^- / \text{τρυγικό K-Na}$ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ I_2/NaOH

Να γράψετε, αξιοποιώντας τα δεδομένα του πιο πάνω πίνακα:

(α) τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που περιέχονται σε κάθε μία από τις φιάλες Α έως Ζ. (μον. 12)

(β) τον χημικό τύπο της κάθε ουσίας, στην οποία οφείλεται το εμφανές αποτέλεσμα της αντίδρασης μεταξύ της ένωσης στη φιάλη Ζ, με το κάθε ένα από τα τρία αντιδραστήρια. (μον. 3)

Ερώτηση 7 (11 μονάδες)

Οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες είναι μία κατηγορία υδρογονανθράκων, οι οποίοι διαφέρουν σημαντικά από τους αλειφατικούς υδρογονάνθρακες τόσο στη δομή, όσο και στις χημικές τους ιδιότητες.

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες για τρεις αρωματικές ενώσεις Α, Β και Γ:

Ένωση Α

- I. Έχει μοριακό τύπο $C_{10}H_{12}$
- II. Κατά την πλήρη οξείδωση 1,584 g της ένωσης Α, με θερμό υδατικό διάλυμα $KMnO_4 / H_2SO_4$ 2 M, παράγεται η ένωση Β και 0,5376 L αερίου, σε κανονικές συνθήκες.

Ένωση Β


- III. Όλη η ποσότητα της ένωσης Β, που παράγεται από την πιο πάνω οξείδωση της ένωσης Α, αντιδρά πλήρως με 60 mL διαλύματος Na_2CO_3 0,2 M.

Ένωση Γ

- IV. Αποτελεί προϊόν αναγωγής της ένωσης Α με H_2 στην παρουσία Ni.
- V. Στο φάσμα χαμηλής ανάλυσης ^1H-NMR , εμφανίζονται πέντε απλές κορυφές.

- (α) Να γράψετε τον γενικό μοριακό τύπο της ομόλογης σειράς που ανήκει η ένωση Α. (μον. 0,5)
- (β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των ατόμων άνθρακα της ένωσης Α που δεν είναι απευθείας ενωμένα με τον αρωματικό δακτύλιο, αξιοποιώντας την πληροφορία (II). (μον. 1,5)
- (γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των πλευρικών υδρογονανθρακικών αλυσίδων της ένωσης Α, αξιοποιώντας την πληροφορία (III). (μον. 3)
- (δ) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των αρωματικών ενώσεων Α, Β και Γ. (μον. 6)

Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Κυματαριθμός (cm ⁻¹)	Μορφή
ΑΛΚΑΝΙΑ			
-C-H	έκτασης	3000 - 2850	Ισχυρή
-C-H	κάμψης	1480 -1350	μη συγκεκριμένη
-C-C-	έκτασης	1175 -720	Μεσαία
ΑΛΚΕΝΙΑ			
=C-H	έκτασης	3100 - 3010	Μεσαία
=C-H	κάμψης	1000 - 675	Ισχυρή
C=C	έκτασης	1680 - 1620	μη συγκεκριμένη
ΑΛΚΙΝΙΑ			
≡C-H	έκτασης	3300 - 3290	ισχυρή, οξεία
	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)			
C-Cl	έκτασης	800 - 600	Ισχυρή
C-Br	έκτασης	600 - 500	Ισχυρή
C-I	έκτασης	500 - 490	Ισχυρή
ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ			
C-H	έκτασης	3100 - 3000	Μεσαία
C=C	έκτασης	1600 - 1400	μεσαία-ασθενής, πολλαπλό σήμα
ΑΛΚΟΟΛΕΣ			
O-H	έκτασης	3600 - 3200	ισχυρή, ευρεία
C-O	έκτασης	1150 - 1050	Ισχυρή
ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ			
C=O	έκτασης	1820 - 1670	Ισχυρή
ΑΛΔΕΪΔΕΣ			
O=C-H	έκτασης	2850 - 2820 & 2750 - 2720	μεσαία, δύο κορυφές
ΝΙΤΡΙΛΙΑ			
CN	έκτασης	2260 - 2210	Μεσαία
ΝΙΤΡΟ-			
N-O	έκτασης	1560 - 1515 & 1385 - 1345	ισχυρή, δύο κορυφές
ΚΑΡΒΟΞΥΛΟΜΑΔΑ			
C=O	έκτασης	1725 - 1700	ισχυρή
O-H	έκτασης	3300 - 2500	ισχυρή, πολύ ευρεία
C-O	έκτασης	1320 - 1210	ισχυρή
ΕΣΤΕΡΕΣ			
C=O	έκτασης	1750 - 1735	ισχυρή
C-O	έκτασης	1300 - 1000	Δύο κορυφές ή περισσότερες

Πίνακας Χημικών μετατοπίσεων (δ)

Περιβάλλον	Είδος μορίου	δ / ppm
$\text{CH}_3\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	0,7 – 1,2
$\text{R-CH}_2\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	1,2 – 1,4
R_3CH	Υδρογονάνθρακας	1,4 – 1,6
HC-X (X: Cl, Br ή I)	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,0
H-C-C=O	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλομάδα ή εστερομάδα	2,1 – 3,0
H-C-O	Αλκοόλη ή εστέρας	3,3 – 4,3
O-H	Αλκοόλη	0,5 – 5,0
H-C=C	Αλκένιο	4,6 – 5,9
$\text{H-C}\equiv\text{C}$	Αλκίνιο	2,3 – 2,7
H-C=O	Αλδεΐδη	9,0 – 10,0
-COO-H	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
Ar-H	Αρωματική ένωση	6,0 – 8,5
Ar-CH_3	Βενζυλικό	2,2 – 3,0