

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ  
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΠΕΜΠΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ019

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΕΛΙΔΕΣ

Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,  
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων  $^1\text{H-NMR}$ .

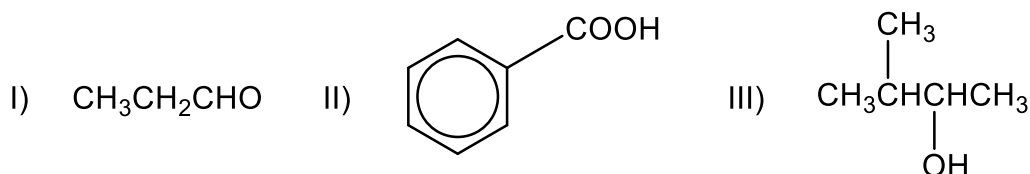
---

**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 ερωτήματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη 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 σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

### Ερώτηση 1 (8 μονάδες)

α) Να ονομάσετε τις πιο κάτω ενώσεις (I) έως (III), σύμφωνα με την ονοματολογία της IUPAC.



β) Να γράψετε τον μοριακό τύπο του έκτου μέλους της ομόλογης σειράς, στην οποία ανήκει η ένωση III του ερωτήματος (α).

### Ερώτηση 2 (9 μονάδες)

Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας, με πληροφορίες για τα σημεία ζέσεως τριών (3) οργανικών ενώσεων X, Φ και Σ.

Οργανική ένωση	Σημείο ζέσεως σε °C
X	117,7
Φ	74,8
Σ	36,1

α) Να γράψετε, με βάση τα σημεία ζέσεως που δίνονται, ποια από τις οργανικές ενώσεις  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  αντιστοιχεί στην οργανική ένωση X, ποια στην οργανική ένωση Φ και ποια στην οργανική ένωση Σ.

β) Να εξηγήσετε σε τι οφείλεται η διαφορά στο σημείο ζέσεως μεταξύ της  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$  και του  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης.

### Ερώτηση 3 (6 μονάδες)

Δίνονται οι δηλώσεις (I), (II) και (III):

(I) Το υδατικό διάλυμα της αιθανόλης κοκκινίζει τον δείκτη της Φαινολοφθαλεΐνης (ζώνη εκτροπής 8-10).

(II) Η απόδοση της αντίδρασης εστεροποίησης της αιθανόλης με αιθανουόλοχλωρίδιο αυξάνεται με τη χρήση πυκνού θειικού οξέος.

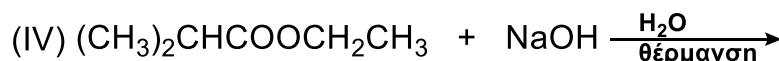
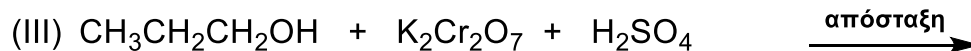
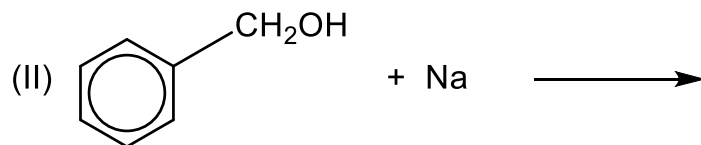
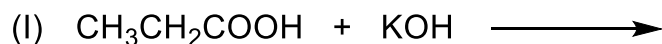
(III) Η χλωρίωση στον πυρήνα του τολουολίου γίνεται γρηγορότερα από ότι στον πυρήνα του βενζολίου.

α) Να γράψετε για την κάθε δήλωση (I) έως (III), αν είναι ορθή ή λανθασμένη.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τη δήλωση (III).

#### Ερώτηση 4 (12 μονάδες)

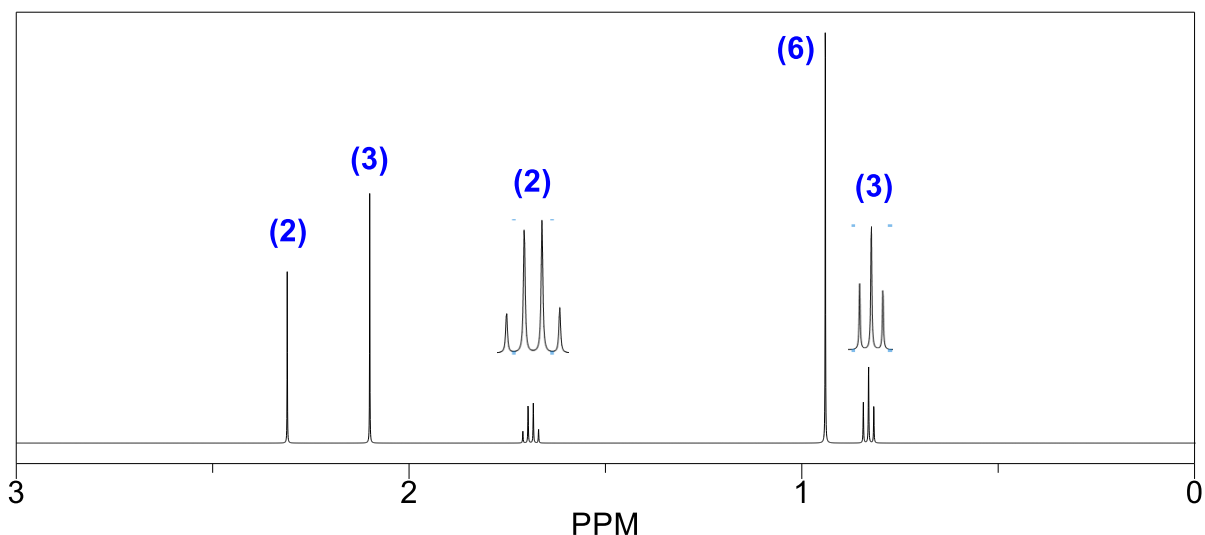
Δίνονται πιο κάτω, τα αντιδρώντα/συνθήκες για τις χημικές αντιδράσεις (I) έως (IV):



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων των αντιδράσεων (I) έως (IV).
- β) Να γράψετε ένα εμφανές αποτέλεσμα που αναμένεται κατά την πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης (II).

#### Ερώτηση 5 (10 μονάδες)

Για την άκυκλη οργανική ένωση A, με μοριακό τύπο  $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$ , δίνεται το φάσμα  $^1\text{H-NMR}$  υψηλής ανάλυσης και η πληροφορία ότι δίνει εμφανές αποτέλεσμα με 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη, αλλά κανένα εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens.



Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης A, αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

### Ερώτηση 6 (6 μονάδες)

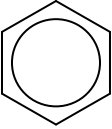
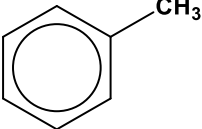
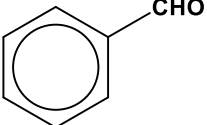
Για τις οργανικές ενώσεις A, B και Γ δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Η ένωση A είναι αλδεΐδη και παρασκευάζεται με ενυδάτωση αλκινίου.
- Η ένωση B είναι η απλούστερη αρωματική μονοσθενής αλδεΐδη, η οποία δίνει την αντίδραση Cannizzaro.
- Η ένωση Γ είναι καρβοξυλικό οξύ με μοριακό τύπο  $C_5H_{10}O_2$ , και εμφανίζει μόνο δύο κορυφές στο φάσμα  $^1H-NMR$  χαμηλής ανάλυσης.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, και Γ, με βάση τις πιο πάνω πληροφορίες.

### Ερώτηση 7 (15 μονάδες)

Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας με πέντε ζεύγη (I έως V) οργανικών ενώσεων:

Ζεύγος	Οργανική Ένωση A	Οργανική Ένωση B
(I)		
(II)		$CH_3CH_2CH_2CHO$
(III)	$(CH_3)_3COH$	$CH_3COCH_3$
(IV)	$CH_3COOH$	$HCOOH$
(V)	$CH_3CHO$	$CH_3CH_2CHO$

- α) Να γράψετε για το κάθε ζεύγος (I) έως (V), τον χημικό τύπο ενός αντιδραστήριου, διαφορετικού σε κάθε περίπτωση, για τη διάκριση της οργανικής ένωσης A από την οργανική ένωση B (όπου απαιτείται να αναφέρετε και τις απαραίτητες συνθήκες).
- β) Να γράψετε, με βάση το αντιδραστήριο που εισηγήστε στο ερώτημα (α), την παρατήρηση η οποία θα επιτρέψει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων του κάθε ζεύγους (I) έως (V), αναφέροντας και την ένωση από το κάθε ζεύγος, στην οποία οφείλεται η παρατήρηση.

### **Ερώτηση 8 (15 μονάδες)**

Η προπταν-1-όλη με σημείο ζέσεως 97 °C και η προπταν-2-όλη με σημείο ζέσεως 82,5 °C είναι γνωστές στο εμπόριο με τα κοινά τους ονόματα, προπυλική αλκοόλη και ισοπροπυλική αλκοόλη, αντίστοιχα. Η προπταν-2-όλη χρησιμοποιείται ευρέως ως διαλυτικό στις μπογιές, σε μελάνια, σε αντισηπτικά και άλλα. Τα αντισηπτικά με προπταν-2-όλη προτιμώνται γιατί στεγνώνουν πιο γρήγορα.

Στο αντισηπτικό προϊόν «Disinfetto», αναγράφεται στη συσκευασία ότι, η περιεκτικότητά του σε προπταν-2-όλη είναι τουλάχιστον 65 % w/v (g/100 mL). Για την επιβεβαίωση της περιεκτικότητας του αντισηπτικού «Disinfetto» σε προπταν-2-όλη, ακολουθήθηκε η πιο κάτω πορεία:

- Από 10 mL του αντισηπτικού, διαχωρίστηκε με κατάλληλη μέθοδο όλη η ποσότητα της προπταν-2-όλης.
  - Η προπταν-2-όλη που συλλέχθηκε, μεταφέρθηκε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL, όπου και αραιώθηκε με αποσταγμένο νερό μέχρι την χαραγή (Διάλυμα Α).
  - Όγκος 10 mL του διαλύματος Α, ογκομετρήθηκε σε όξινο περιβάλλον, με διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  0,05 M. Χρειάστηκαν 9,0 mL του μέτρου για πλήρη οξειδωση.
- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξειδωσης στην οποία στηρίζεται ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του αντισηπτικού.
- β) Να υπολογίσετε, με βάση τα πιο πάνω δεδομένα:
- (i) τα mole του  $\text{KMnO}_4$  που χρειάστηκαν για πλήρη οξειδωση,
  - (ii) τα mole της προπταν-2-όλης που περιέχονται στα 1000 mL του διαλύματος Α,
  - (iii) την περιεκτικότητα προπταν-2-όλης στο «Disinfetto», σε g/100 mL.
- γ) Να δηλώσετε με αναφορά στο αποτέλεσμα των υπολογισμών σας, εάν η περιεκτικότητα σε προπταν-2-όλη που αναγράφεται στη συσκευασία του αντισηπτικού «Disinfetto», είναι ορθή.

### **Ερώτηση 9 (19 μονάδες)**

Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου της άκυκλης οργανικής ένωσης Φ, διενεργήθηκε μια σειρά από χημικές δοκιμές, τα αποτελέσματα των οποίων δίνονται πιο κάτω:

Η οργανική ένωση Φ:

- (I) Με το αντιδραστήριο Fehling δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- (II) Έχει μοριακό τύπο  $C_8H_{12}O$ .
- (III) Με ισχυρή οξειδωση ενός (1) mole της:
  - διασπάται και δίνει, ένα (1) mole της οργανικής ένωσης Ζ και ένα (1) mole της οργανικής ένωσης Ψ,
  - εκλύονται δύο (2) mole άχρωμου αερίου, το οποίο θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο.

Για τα οργανικά προϊόντα οξειδωσης (Ψ και Ζ) της ένωσης Φ, δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- (IV) Η ένωση Ψ αντιδρά με  $Na_2CO_3$  σε αναλογία mole 1:1
- (V) Η ένωση Ζ με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ( $I_2/NaOH$ ) δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- (VI) Η ένωση Ζ με υδατικό διάλυμα  $NaOH$  δεν αντιδρά.

- α) Να γράψετε, αξιοποιώντας τα δεδομένα (I) έως (III), τα συμπεράσματά σας για την ένωση Φ.
- β) Να γράψετε, αξιοποιώντας τα δεδομένα (IV) έως (VI), τα συμπεράσματά σας για τις οργανικές ενώσεις Ζ και Ψ.
- γ) Αξιοποιώντας όλα τα συμπεράσματά σας και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας:
  - (i) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Ψ και τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Ζ.
  - (ii) Να γράψετε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την οργανική ένωση Φ.

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**



### Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Κυματαριθμός (cm <sup>-1</sup> )	Μορφή
<b>ΑΛΚΑΝΙΑ</b>			
-C-H	έκτασης	3000 - 2850	Ισχυρή
-C-H	κάμψης	1480 - 1350	μη συγκεκριμένη
-C-C-	έκτασης	1175 - 720	Μεσαία
<b>ΑΛΚΕΝΙΑ</b>			
=C-H	έκτασης	3100 - 3010	Μεσαία
=C-H	κάμψης	1000 - 675	Ισχυρή
C=C	έκτασης	1680 - 1620	μη συγκεκριμένη
<b>ΑΛΚΙΝΙΑ</b>			
≡C-H	έκτασης	3300 - 3290	ισχυρή, οξεία
	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
<b>ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)</b>			
C-Cl	έκτασης	800 - 600	Ισχυρή
C-Br	έκτασης	600 - 500	Ισχυρή
C-I	έκτασης	500 - 490	Ισχυρή
<b>ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ</b>			
C-H	έκτασης	3100 - 3000	Μεσαία
C=C	έκτασης	1600 - 1400	μεσαία-ασθενής, πολλαπλό σήμα
<b>ΑΛΚΟΟΛΕΣ</b>			
O-H	έκτασης	3600 - 3200	ισχυρή, ευρεία
C-O	έκτασης	1150 - 1050	Ισχυρή
<b>ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ</b>			
C=O	έκτασης	1820 - 1670	Ισχυρή
<b>ΑΛΔΕΪΔΕΣ</b>			
O=C-H	έκτασης	2850 - 2820 & 2750 - 2720	μεσαία, δύο κορυφές
<b>ΝΙΤΡΙΛΙΑ</b>			
CN	έκτασης	2260 - 2210	Μεσαία
<b>ΝΙΤΡΟ-</b>			
N-O	έκτασης	1560 - 1515 & 1385 - 1345	ισχυρή, δύο κορυφές
<b>ΚΑΡΒΟΞΥΛΟΜΑΔΑ</b>			
C=O	έκτασης	1725 - 1700	ισχυρή
O-H	έκτασης	3300 - 2500	ισχυρή, πολύ ευρεία
C-O	έκτασης	1320 - 1210	ισχυρή
<b>ΕΣΤΕΡΕΣ</b>			
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
$\text{R}_3\text{CH}$	Υδρογονάνθρακας	1,4 – 1,6
$\text{HC-X}$ (X: Cl, Br ή I)	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,0
$\text{H-C-C=O}$	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλομάδα ή εστερομάδα	2,1 – 3,0
$\text{H-C-O}$	Αλκοόλη ή εστέρας	3,3 – 4,3
$\text{O-H}$	Αλκοόλη	0,5 – 5,0
$\text{H-C=C}$	Αλκένιο	4,6 – 5,9
$\text{H-C}\equiv\text{C}$	Αλκίνιο	2,3 – 2,7
$\text{H-C=O}$	Αλδεύδη	9,0 – 10,0
$\text{-COO-H}$	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
$\text{Ar-H}$	Αρωματική ένωση	6,0 – 8,5
$\text{Ar-CH}_3$	Βενζυλικό	2,2 – 3,0