

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

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

ΤΕΤΑΡΤΗ 19 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2022

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

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΕΛΙΔΕΣ

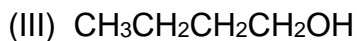
Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων ¹H-NMR.

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 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 (6 μονάδες)

Δίνονται οι συμπτυγμένοι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (I) έως (V).



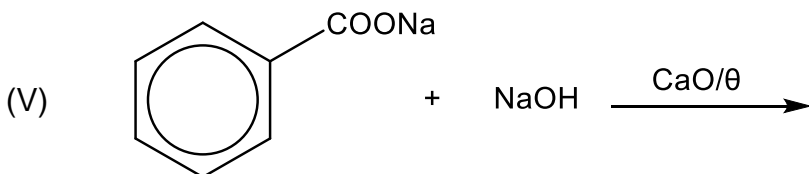
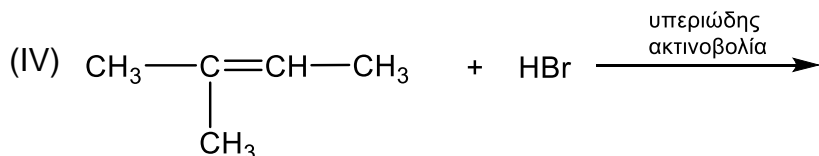
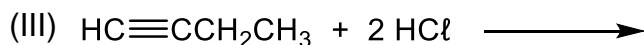
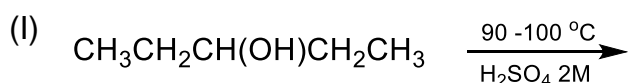
- α) Να ονομάσετε την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκει η καθεμία από τις οργανικές ενώσεις (I) έως (III).
- β) Να γράψετε τον γενικό μοριακό τύπο (Γ.Μ.Τ.) της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει η καθεμία από τις οργανικές ενώσεις (IV) και (V).

Ερώτηση 2 (12,5 μονάδες)

Να γράψετε για καθεμία από τις αντιδράσεις που ακολουθούν:

α) Τον συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος.

β) Το όνομα του οργανικού προϊόντος κατά IUPAC.



Ερώτηση 3 (8 μονάδες)

Δίνονται οι οργανικές ενώσεις:

A: εξάνιο, B: πενταν-1-όλη, Γ: 3-μεθυλοπεντάνιο, Δ: πεντανάλη

- α) Να κατατάξετε τις ενώσεις Α έως Δ κατά σειρά αύξησης του σημείου ζέσεως.
- β) Να εξηγήσετε που οφείλεται η διαφορά στα σημεία ζέσεως μεταξύ των ενώσεων Α και Γ, με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης.

Ερώτηση 4 (8 μονάδες)

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη, Α και Β, οργανικών ενώσεων:

A: πεντ-2-ένιο και εξ-2-ίνιο

B: εξ-1-ίνιο και πεντάνιο

- α) Για το ζεύγος Α:
 - i) Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο/συνθήκες με το οποίο αντιδρούν και οι δύο οργανικές ενώσεις του ζεύγους και δίνουν το ίδιο εμφανές αποτέλεσμα.
 - ii) Να γράψετε την παρατήρηση που αναμένεται, με βάση το αντιδραστήριο που προτείνετε στο ερώτημα α(i).
- β) Για το ζεύγος Β:
 - i) Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο/συνθήκες, διαφορετικό από αυτό που προτείνετε για το ζεύγος Α, το οποίο επιτρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των ενώσεων του ζεύγους Β.
 - ii) Να γράψετε την παρατήρηση στην οποία θα βασιστεί η διάκριση.

Ερώτηση 5 (8 μονάδες)

Κατά την εργαστηριακή παρασκευή του 1-βρωμο-2,2-διμεθυλοπροπανίου, διοχετεύεται περίσσεια αερίου 2,2-διμεθυλοπροπανίου σε σφαιρική φιάλη, η οποία περιέχει διάλυμα βρωμιούχου νερού. Το μίγμα βρίσκεται υπό την επίδραση υπεριώδους ακτινοβολίας.

- α) Να γράψετε το όνομα του μηχανισμού, ο οποίος ακολουθείται κατά την πιο πάνω αντίδραση βρωμίωσης.
- β) Να εξηγήσετε τον ρόλο της υπεριώδους ακτινοβολίας στην πιο πάνω αντίδραση, με αναφορά στον μηχανισμό της αντίδρασης.
- γ) Να γράψετε, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συντακτικούς τύπους και συμβολισμούς, τη χημική αντίδραση η οποία πραγματοποιείται στο στάδιο διάδοσης του μηχανισμού για τον σχηματισμό του 1-βρωμο-2,2-διμεθυλοπροπανίου.

Ερώτηση 6 (9 μονάδες)

Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

- α) Να γράψετε κατά σειρά αυξανόμενης ταχύτητας αφυδραλογόνωσης τα χλωροαλκάνια:
- (i) 2-μεθυλο-2-χλωροπροπάνιο
 - (ii) 1-χλωροβουτάνιο
 - (iii) 2-χλωροβουτάνιο
- β) Να γράψετε τα δύο είδη δόνησης των χημικών δεσμών, στα οποία οφείλεται η απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας από ένα μόριο.
- γ) Να σχεδιάσετε τους στερεοχημικούς τύπους των δύο στερεοϊσομερών μορφών του 3-ιωδοβουτ-1-ενίου
- δ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του απλούστερου άκυκλου υδρογονάνθρακα Χ, για τον οποίο δίνεται ότι έχει εμπειρικό τύπο CH_2 και εμφανίζει γεωμετρική ισομέρεια.

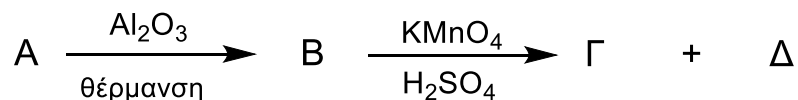
Ερώτηση 7 (8 μονάδες)

- α) Να γράψετε για καθεμία από τις πιο κάτω δηλώσεις, (I) έως (IV), αν είναι Ορθή ή Λανθασμένη:
- (I) Για την υβριδοποίηση του διεγερμένου ατόμου του άνθρακα στις οργανικές ενώσεις, χρησιμοποιούνται μόνο τα τροχιακά που περιέχουν μονήρη ηλεκτρόνια.
 - (II) Μετά την ανάμειξη 2 mL παραφίνης και 3 mL νερού σε δοκιμαστικό σωλήνα, το μείγμα ανακινείται έντονα και αφήνεται σε ηρεμία μέχρι να δημιουργηθούν δύο στιβάδες. Παρατηρείται ότι η στιβάδα του νερού βρίσκεται πάνω από τη στιβάδα της παραφίνης.
 - (III) Στο μόριο του αιθενίου υπάρχουν συνολικά τέσσερις (4) σ-δεσμοί και ένας (1) π-δεσμός.
 - (IV) Το φάσμα $^1\text{H-NMR}$ χαμηλής ανάλυσης του βουτανίου αποτελείται από τέσσερις κορυφές με σχέση παράγοντα ολοκλήρωσης 3:2:2:3.
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τις δηλώσεις (III) και (IV).

Ερώτηση 8 (19 μονάδες)

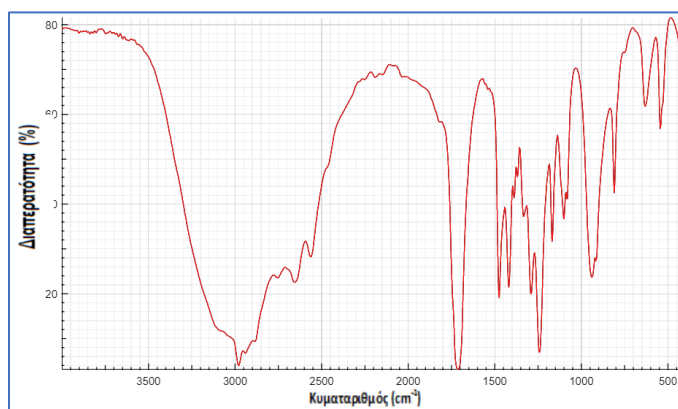
Για τις άκυκλες οργανικές ενώσεις A, B, Γ και Δ, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- (I) Η ένωση A μετατρέπεται στην ένωση Δ με βάση το ακόλουθο διάγραμμα μετατροπών:

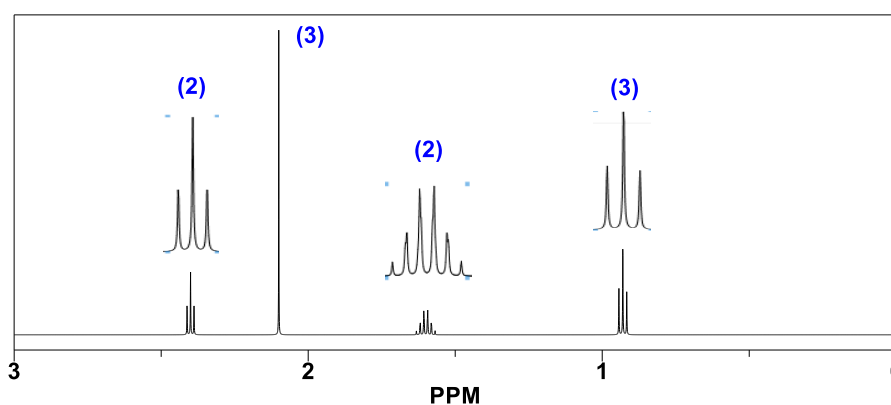


- (II) Η οργανική ένωση A
- έχει μοριακό τύπο C₈H₁₈O
 - δεν εμφανίζει οπτική ενεργότητα

- (III) Το φάσμα υπερύθρου (IR) της ένωσης Γ:



- (IV) Το φάσμα ¹H-NMR της ένωσης Δ, με τον παράγοντα ολοκλήρωσης σε παρένθεση:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των άκυκλων οργανικών ενώσεων A, B, Γ και Δ, χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

Ερώτηση 9 (21,5 μονάδες)

Ποσότητα 7,75 g του διχλωροαλκανίου Α, υποβάλλεται σε κατεργασία με θερμό αιθανολικό διάλυμα NaOH, και σχηματίζεται η οργανική ένωση Β (Αντίδραση 1).

Όλη η ποσότητα της οργανικής ένωσης Β, η οποία σχηματίστηκε κατά την Αντίδραση 1, αντιδρά πλήρως με 16 g βρωμίου Br₂ σε CCl₄ και σχηματίζει την οργανική ένωση Γ (Αντίδραση 2).

Δίνεται επίσης ότι:

- Η Αντίδραση 1 και η Αντίδραση 2 θεωρούνται ποσοτικές.
 - Με ενυδάτωση της ένωσης Β, σχηματίζεται ένα μόνο οργανικό προϊόν, η ένωση Δ της οποίας όλα τα άτομα υδρογόνου είναι ενωμένα με πρωτοταγή (1^ο) άτομα άνθρακα.
- α) Να γράψετε τον μοριακό τύπο (Μ.Τ.) για καθεμία από τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, και Δ.
- β) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο (Σ.Τ.) για καθεμία από τις οργανικές ενώσεις Β, Γ, Δ και ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την οργανική ένωση Α, χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας τους συλλογισμούς και υπολογισμούς σας.
- γ) Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες που απαιτούνται για την ενυδάτωση της ένωσης Β.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A												III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	VIII _A																		
1	H											5	6	7	8	9	2																		
1												B	C	N	O	F	He																		
3	Li											11	12	14	16	19	10																		
4	Be											13	14	15	16	17	Ne																		
7												Aℓ	Si	P	S	Cℓ	Ar																		
9	Mg											27	28	31	32	35,5	40																		
11												30	31	33	34	35	36																		
12												30	31	33	34	35	36																		
23	Na											30	31	33	34	35	36																		
24												30	31	33	34	35	36																		
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
39		40		45		48		51		52		55		56		59		63,5		65		70		72,6		75		79		80		84			
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
85,5		88		89		91		93		96		[98]		101		103		105,4		112		115		119		122		128		127		131			
55	Cs	56	Ba	*57-71		72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tℓ	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
133		137		Λαμβάνει νίδες		178,5		181		184		186		190		192		195		197		201		204		207		209		[210]		[222]			
87	Fr	88	Ra	# 89-103		104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn	113	Nh	114	Fℓ	115	Mc	116	Lv	117	Ts	118	Og
[223]		[226]		Ακτινί δες		[261]		[262]		[263]		[262]		[265]		[266]		[281]		[272]		[285]		[286]		[289]		[289]		[293]		[294]		[294]	
		Λαμβάνειδες:		* 57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu		
		Ακτινίδες:		139	Ac	140	Th	141	Pa	142	U	143	Np	144	Pu	145	Am	146	Cm	147	Bk	148	Cf	149	Es	150	Fm	151	Md	152	No	153	Lr		
				[227]	[227]	232	[232]	231	[231]	238	[238]	237	[237]	244	[244]	243	[243]	247	[247]	247	[247]	251	[251]	252	[252]	257	[257]	258	[258]	259	[259]	260	[260]		

Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Απορρόφηση (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
$\text{—C}\equiv\text{C—}$	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
ΑΛΔΕΥΔΕΣ			
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