

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ
ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ 2019

Εξεταζόμενο μάθημα (Κωδικός): ΧΗΜΕΙΑ (519)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 3 Δεκεμβρίου 2019
15:30-18:30

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 19 ΣΕΛΙΔΕΣ,
τον Περιοδικό Πίνακα και τον Πίνακα Χημικών Μετατοπίσεων $^1\text{H-NMR}$

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Στο εξεταστικό δοκίμιο περιλαμβάνονται θέματα με:
 - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες έχουν μόνο μια ορθή απάντηση.
 - Ερωτήσεις τύπου «Ορθό» ή «Λανθασμένο».
 - Ερωτήσεις ανοικτού τύπου.
- Το δοκίμιο περιλαμβάνει συνολικά 11 Θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ.
- Οι συνολικές μονάδες αναγράφονται στην αρχή του κάθε θέματος.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με στυλό χρώματος μπλε.
- Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου δίνονται Περιοδικός Πίνακας και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων $^1\text{H-NMR}$.
- Σε όλες τις περιπτώσεις, οι απαντήσεις σας να καταγράφονται στο τετράδιο απαντήσεων που σας έχει δοθεί.
- Σε κάθε απάντηση να αναγράφεται ο αριθμός του θέματος και της ερώτησης.

Θέμα 1 (4 μονάδες)

Η κυρία Δημητρίου στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Καμπύλων Ογκομέτρησης στη Β΄ Λυκείου, έθεσε ως διδακτικό στόχο τη χάραξη της καμπύλης εξουδετέρωσης 10 mL διαλύματος HCl 0,1 M από διάλυμα NaOH 0,1 M.

Προκειμένου να υλοποιηθεί ο συγκεκριμένος διδακτικός στόχος, μετά την ολοκλήρωση του πειράματος, η κ. Δημητρίου ετοίμασε μια σειρά από δραστηριότητες (I έως V). Συγκεκριμένα, θα ζητήσει από τους/τις μαθητές/τριες:

- I. Να χαράξουν σε τετραγωνισμένο χαρτί τους άξονες και να τους βαθμονομήσουν.
 - II. Να υπολογίσουν την τιμή pH του διαλύματος, μετά από προσθήκη συγκεκριμένων όγκων του μέτρου ($V_{\text{μέτρου}}$).
 - III. Να χαράξουν την καμπύλη ογκομέτρησης.
 - IV. Να σημειώσουν τα δεδομένα τους στο τετραγωνισμένο χαρτί.
 - V. Να αναγνωρίσουν ότι η καμπύλη ογκομέτρησης είναι η γραφική παράσταση της μεταβολής της τιμής του pH συναρτήσει του όγκου του μέτρου.
- α)** Να γράψετε την καταλληλότερη ακολουθία των πιο πάνω δραστηριοτήτων ώστε να επιτευχθεί ο αναφερόμενος διδακτικός στόχος. (2 μον.)
- β)** Να γράψετε τέσσερις (4) πιθανές τιμές όγκου του μέτρου ($V_{\text{μέτρου}}$) που πρέπει να δώσει στους/στις μαθητές/τριες της στη δραστηριότητα II, ώστε να χαράξουν την καμπύλη εξουδετέρωσης μέχρι περίσσειας του μέτρου. Θεωρήστε δεδομένο ότι οι μαθητές/τριες γνωρίζουν την τιμή pH στον ισοδύναμο όγκο.

(2 μον.)

Θέμα 2 (16 μονάδες)

A.

Σε τμήμα της Β΄ Λυκείου, στην ενότητα «Οξέα – Βάσεις», οι μαθητές/τριες εκτέλεσαν σειρά απλών πειραμάτων. Στη συνέχεια ο καθηγητής τους, προκειμένου να αξιολογήσει τον βαθμό επίτευξης των στόχων της ενότητας, έδωσε την ακόλουθη άσκηση, στην οποία τους ζήτησε να εργαστούν ομαδικά.

Άσκηση

Δίνονται τα πιο κάτω πειράματα:

Πείραμα (i): Σε 10 mL αποσταγμένο νερό διαλύονται 0,5 g KNO_3 .

Πείραμα (ii): Σε 10 mL αποσταγμένο νερό διοχετεύεται αέριο CO_2 .

Πείραμα (iii): Διάλυμα αμμωνίας εξουδετερώνεται πλήρως με προσθήκη διαλύματος υδροχλωρικού οξέος.

Πείραμα (iv): Σε υδατικό διάλυμα οξικού οξέος προστίθεται περίσσεια υδροξειδίου του νατρίου.

Πείραμα (v): Σε 10 mL αποσταγμένο νερό διαλύεται αέρια αμμωνία.

Σας δίνεται φύλλο εργασίας, το οποίο περιέχει τον πιο κάτω πίνακα. Να τον συμπληρώσετε με την πιθανή τιμή pH και τον αριθμό του πειράματος (i έως v).

Στήλη 1: Αρχικό pH	Στήλη 2: Τελικό pH	Στήλη 3: Αρ. Πειράματος
3,5	13	
7		
7	11	
8,5	6	
7		

Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες (Α, Β, Γ και Δ). Μετά το τέλος της ομαδικής εργασίας, ο εκπαιδευτικός μάζεψε τους συμπληρωμένους πίνακες των τεσσάρων ομάδων. Πιο κάτω δίνονται οι πίνακες με τις απαντήσεις των μαθητών/τριών σε παρενθέσεις.

Ομάδα Α

Στήλη 1: Αρχικό pH	Στήλη 2: Τελικό pH	Στήλη 3: Αρ. Πειράματος
3,5	13	(iv)
7	(5)	(ii)
7	11	(v)
8,5	6	(iii)
7	(3)	(i)

Ομάδα Β

Στήλη 1: Αρχικό pH	Στήλη 2: Τελικό pH	Στήλη 3: Αρ. Πειράματος
3,5	13	(ii)
7	(7)	(i)
7	11	(iii)
8,5	6	(iv)
7	(6)	(v)

Ομάδα Γ

Στήλη 1: Αρχικό pH	Στήλη 2: Τελικό pH	Στήλη 3: Αρ. Πειράματος
3,5	13	(iv)
7	(3)	(ii)
7	11	(v)
8,5	6	(iii)
7	(7)	(i)

Ομάδα Δ

Στήλη 1: Αρχικό pH	Στήλη 2: Τελικό pH	Στήλη 3: Αρ. Πειράματος
3,5	13	(iv)
7	(7)	(i)
7	11	(v)
8,5	6	(iii)
7	(6)	(ii)

α) Να επιλέξετε από τις πιο πάνω απαντήσεις των Ομάδων Α έως Δ, την ομάδα που έχει συμπληρώσει σωστά τον πίνακα. (4 μον.)

β) Μία μαθήτρια ισχυρίζεται ότι το διάλυμα το οποίο προκύπτει στο Πείραμα (iv) είναι ρυθμιστικό. Να δηλώσετε κατά πόσο συμφωνείτε ή διαφωνείτε και να δικαιολογήσετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 30 λέξεις, τη δήλωσή σας. (2 μον.)

γ) (i) Να επιλέξετε ένα από τα πειράματα (i) έως (v) για τη διδασκαλία της θεωρίας Bronsted – Lowry που αφορά στον ορισμό οξέων – βάσεων. (1 μον.)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με τη χρήση της κατάλληλης εξίσωσης. (2 μον.)

B.

Συχνά στη Διδασκαλία-Μάθηση του μαθήματος της Χημείας ένα από τα θέματα τα οποία πρέπει να χειριστεί ο εκπαιδευτικός είναι οι τυχόν παρανοήσεις, οι οποίες δημιουργούνται στους/στις μαθητές/τριες.

α) Οι πιο κάτω δηλώσεις, I μέχρι IV, έγιναν από μαθητές/τριες της Β΄ Λυκείου και αφορούν στην ενότητα «Οξέα-Βάσεις».

- I. Κατά την αραίωση διαλύματος βάσης η τιμή του pH ελαττώνεται και τείνει να αποκτήσει την τιμή 7.
- II. Πλήρης εξουδετέρωση ενός οξέος από μια βάση μπορεί να δημιουργήσει όξινο, βασικό ή ουδέτερο διάλυμα ανάλογα με το ζεύγος οξέος και βάσης που χρησιμοποιήθηκαν.
- III. Σε διάλυμα ισχυρής βάσης με τιμή $pH=14$ δεν υπάρχουν κατιόντα υδρογόνου, H^+ .
- IV. Η κλίμακα pH καλύπτει τιμές μόνο από 0 έως 14.

Να επιλέξετε ποιος συνδυασμός δηλώσεων των μαθητών/τριών προκύπτει από ενδεχόμενες παρανοήσεις τους. (4 μον.)

A. I και II

B. III και IV

Γ. II και III

Δ. II και IV

E. I και III

β) Ένας μαθητής της συγκεκριμένης τάξης δήλωσε: «Προσθήκη ποσότητας στερεού KBr σε διάλυμα με τιμή $pH=6$, σε σταθερή θερμοκρασία, τείνει να μεταβάλει το pH προς 7».

Να χαρακτηρίσετε την πιο πάνω δήλωση ως Ορθή ή Λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 30 λέξεις. Η απάντησή σας μπορεί να περιλαμβάνει και εξισώσεις χημικών αντιδράσεων.

(3 μον.)

Θέμα 3 (9 μονάδες)

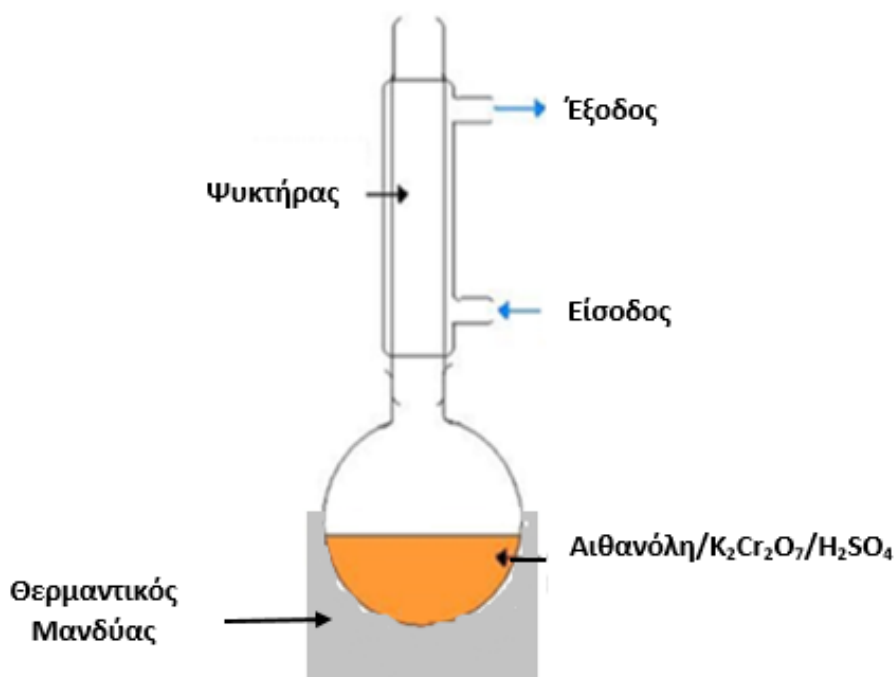
Η κ. Γεωργίου, στο πλαίσιο μίας εργαστηριακής άσκησης στη Γ' Λυκείου που αφορά στην οργανική σύνθεση, χώρισε τους μαθητές/τριες της σε τρεις ομάδες 1, 2 και 3. Οι ομάδες 1 και 2 ανέλαβαν τη σύνθεση των οργανικών ενώσεων Α και Β, αντίστοιχα. Η ομάδα 3 ανέλαβε τη σύνθεση της οργανικής ένωσης Γ από τις οργανικές ενώσεις Α και Β. Όλες οι ομάδες είχαν στη διάθεσή τους τα κατάλληλα αντιδραστήρια/συνθήκες.

Ομάδα 1

Οι μαθητές/τριες της Ομάδας 1 διοχέτευσαν 2-μεθυλοπροπ-1-ένιο μέσα σε αραιό θερμό διάλυμα θειικού οξέος, οπότε σχηματίστηκε ποσότητα της ένωσης Α.

Ομάδα 2

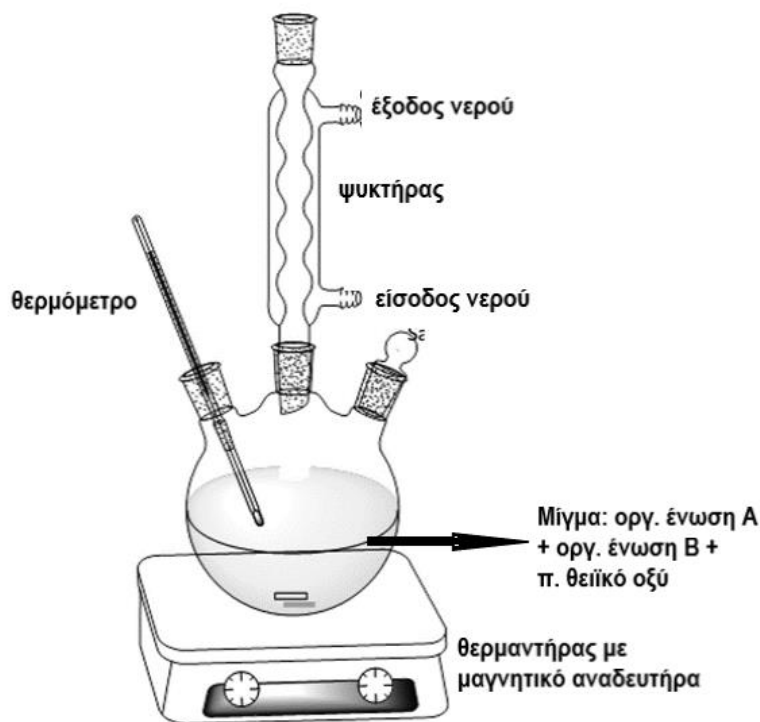
Οι μαθητές/τριες της Ομάδας 2 χρησιμοποίησαν αιθανόλη για την παρασκευή της οργανικής ένωσης Β, σύμφωνα με την πιο κάτω διάταξη (Σχήμα 1):



Σχήμα 1

Ομάδα 3

Οι ενώσεις Α και Β, μετά τον κατάλληλο διαχωρισμό και καθαρισμό μεταφέρθηκαν σε σφαιρική φιάλη μαζί με καταλυτική ποσότητα πυκνού θειικού οξέος και θερμάνθηκαν, σύμφωνα με την πιο κάτω διάταξη (Σχήμα 2), οπότε παράχθηκε η οργανική ένωση Γ.



Σχήμα 2

α) Να γράψετε ποια/ες από τις πιο κάτω προϋπάρχουσες γνώσεις (I έως V) είναι απαραίτητες και ποια/ες όχι για την παρασκευή των προϊόντων Α και Β (π.χ. IV – Απαραίτητη ή IV – Μη απαραίτητη).

- I. Οξείδωση πρωτοταγούς αλκοόλης
- II. Κανόνας του Markovnikov
- III. Μηχανισμός πυρηνόφιλης υποκατάστασης
- IV. Αντιδράσεις απόσπασσης
- V. Χημική ισορροπία

(2,5 μον.)

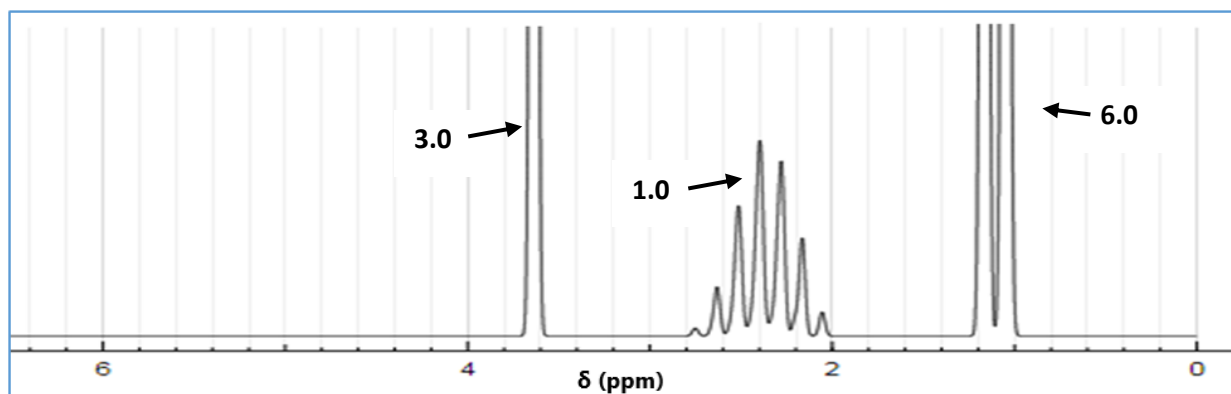
β) Αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα που σας έχουν δοθεί:

(i) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ. (3 μον.)

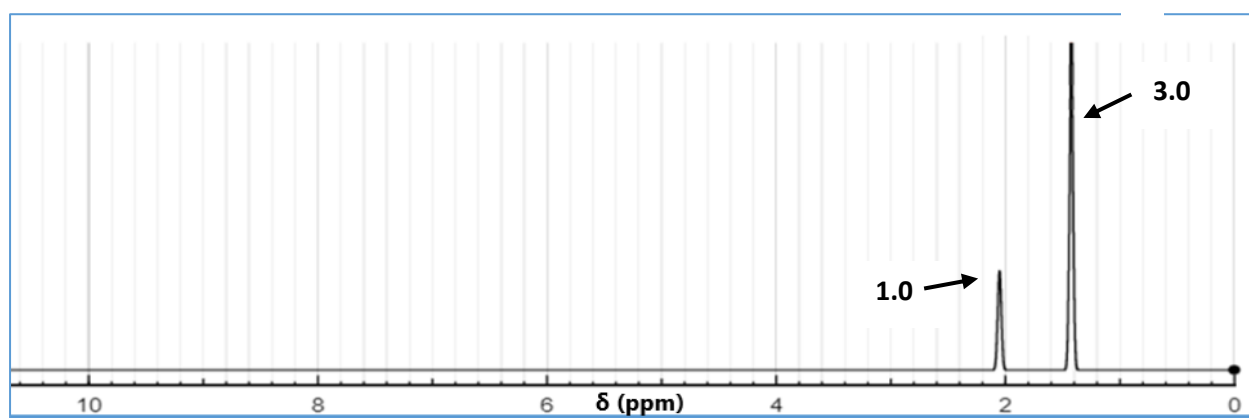
(ii) Να επιλέξετε από τα πιο κάτω φάσματα υψηλής ανάλυσης $^1\text{H-NMR}$ 1, 2 και 3 αυτό που αντιστοιχεί στο τελικό προϊόν Γ. (0,5 μον.)

(iii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο **3β(ii)** κάνοντας αναφορά στα χαρακτηριστικά του φάσματος (αριθμός κορυφών, παράγοντας ολοκλήρωσης, πολλαπλότητα). (3 μον.)

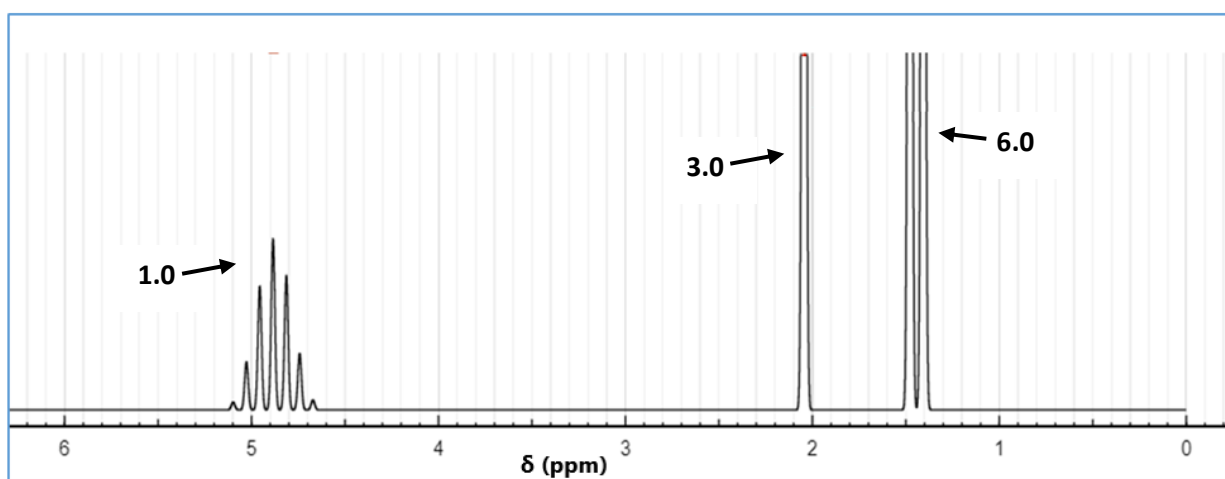
Φάσμα 1



Φάσμα 2



Φάσμα 3



Θέμα 4 (11 μονάδες)

Ο κ. Κυπριανού είναι καθηγητής Γ' Λυκείου σε τμήμα με μαθητές/τριες διαφορετικής μαθησιακής ετοιμότητας. Αφού έκανε διαγνωστική αξιολόγηση, χώρισε τους μαθητές/τριες του σε τρεις ομάδες, την Ομάδα Α, την Ομάδα Β και την Ομάδα Γ, οι οποίες είναι χαμηλής, μέτριας και υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας, αντίστοιχα. Σε κάθε ομάδα ανέθεσε μία άσκηση, η οποία είχε ως στόχο οι μαθητές/τριες να δείξουν διαγραμματικά την παρασκευή του βουτανικού οξέος. Συγκεκριμένα, στην κάθε ομάδα δόθηκε διαφορετική αρχική ένωση και ως εκ τούτου ακολουθήθηκε διαφορετική πορεία εργασίας με διαφορετικό αριθμό σταδίων:

Πορεία 1 Αρχική ένωση: προπίνιο

Πορεία 2 Αρχική ένωση: 1-χλωροβουτάνιο

Πορεία 3 Αρχική ένωση: 2-ιωδοπεντάνιο

Οι μαθητές/τριες είχαν στη διάθεσή τους τα αντιδραστήρια/συνθήκες του πιο κάτω πίνακα. Λάβετε υπόψη ότι το κάθε αντιδραστήριο/συνθήκες μπορούσε να χρησιμοποιηθεί χωρίς περιορισμούς ή να μην χρησιμοποιηθεί καθόλου.

Αντιδραστήρια/Συνθήκες	
α) KOH / αιθανόλη / θέρμανση	θ) NaCN / HCl
β) KOH / H_2O / θέρμανση	ι) KCN / αιθανόλη / θέρμανση
γ) NaOH / I_2	ια) Στερεό PCl_5
δ) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / H_2SO_4 / απόσταξη	ιβ) HCl / H_2O / θέρμανση
ε) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / H_2SO_4 / επαναρροή	ιγ) Cl_2 / CCl_4
στ) H_2SO_4 / HgSO_4 / H_2O / θέρμανση	ιδ) NaBH_4
ζ) Πυκνό H_2SO_4 / 170°C	ιε) HBr / UV
η) H_2SO_4 2 M / 90°C	

α) Να γράψετε την κάθε διαγραμματική πορεία 1, 2 και 3, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα αντιδραστήρια/συνθήκες και καταγράφοντας τους συντακτικούς τύπους των ενδιάμεσων κύριων οργανικών ενώσεων. Αποδεκτή απάντηση, για κάθε μία από τις ζητούμενες πορείες (1 έως 3), θεωρείται αυτή με τον μικρότερο αριθμό σταδίων.

(9,5 μον.)

β) Ένας ορισμός για την «διαφοροποιημένη διδασκαλία» δόθηκε από την C.A. Tomlinson (2003): «Είναι τρόπος σκέψης για τη διδασκαλία και τη μάθηση, που ξεκινά από τη θέση ότι η διδασκαλία πρέπει να αρχίζει από το σημείο στο οποίο βρίσκονται οι μαθητές, παρά να στηρίζεται σε ένα προκαθορισμένο σχέδιο δράσης, το οποίο αγνοεί την ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και το μαθησιακό προφίλ του μαθητή». Συμπληρωματικά, οι Mitchell και Hobson (2005) ανέφεραν: «Οι εκπαιδευτικοί στα πλαίσια μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας παρέχουν ποικίλες,

αλληλένδετες, καλά προγραμματισμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες βασισμένες στις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών τους, προσαρμόζοντας και ρυθμίζοντας έτσι τη διδασκαλία τους, σύμφωνα με τη διαφορετικότητα και τις διαφοροποιημένες ανάγκες των μαθητών».

Να γράψετε ποια από τις πορείες εργασίας, 1 ή 2 ή 3, θα πρέπει να αναθέσει ο κ. Κυπριανού, στην κάθε μία από τις Ομάδες Α, Β και Γ, έτσι ώστε να εξυπηρετείται ο σκοπός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

(1,5 μον.)

Θέμα 5 (8 μονάδες)

Στο πλαίσιο αξιολόγησης των μαθητών/τριών της Β΄ Λυκείου, στο κεφάλαιο των Υδατικών Διαλυμάτων των Ηλεκτρολυτών, δόθηκε η πιο κάτω άσκηση:

Σε ένα υδατικό διάλυμα Δ, στους 25 °C, βρέθηκε ότι ισχύει η σχέση:

$$[\text{OH}^-] = 10^{-4} [\text{H}_3\text{O}^+].$$

I. Να υπολογίσετε:

- (i) την τιμή pH του διαλύματος
- (ii) τον αριθμό των ιόντων H_3O^+ , που περιέχονται σε 500 mL του διαλύματος

II. Να γράψετε ποιο/α από τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα μπορεί να είναι το Δ.



Ένας από τους μαθητές του πιο πάνω τμήματος, ο Αντρέας, αφού έκανε τους κατάλληλους υπολογισμούς έδωσε τις πιο κάτω απαντήσεις:

Απαντήσεις Αντρέα:

Για το I:

- (i) Το διάλυμα Δ έχει τιμή pH= 9.
- (ii) Το διάλυμα περιέχει 5×10^{-10} ιόντα H_3O^+ .

Για το II:

Το διάλυμα Δ μπορεί να είναι μόνο $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$.

α) Να αξιολογήσετε κατά πόσο οι απαντήσεις του Αντρέα στο I (i) και I (ii) είναι ορθές ή λανθασμένες. Στην απάντησή σας να συμπεριλάβετε όλους τους απαραίτητους υπολογισμούς. (5 μον.)

β) Να γράψετε αν η απάντηση που έδωσε ο Αντρέας στο II είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 20 λέξεις. (3 μον.)

Θέμα 6 (7 μονάδες)

Η κ. Στεφάνου, αφού δίδαξε σε μαθητές/τριες της Γ' Λυκείου, τις παρασκευές των καρβοξυλικών οξέων, αποφάσισε να τους αξιολογήσει ατομικά ζητώντας τους να σχεδιάσουν πειραματική διαδικασία με στόχο να παρασκευάσουν στο εργαστήριο τη μέγιστη δυνατή ποσότητα καθαρού βενζοϊκού οξέος, από βενζοϊκό αιθυλεστέρα.

Ένας μαθητής πρότεινε την πιο κάτω πειραματική διαδικασία:

- I. Ποσότητα 4,5 g βενζοϊκού αιθυλεστέρα ζυγίζεται και μεταφέρεται σε σφαιρική φιάλη μαζί με περίσσεια υδατικού διαλύματος NaOH 2 M.
- II. Σε σφαιρική φιάλη εφαρμόζεται κάθετος ψυκτήρας και θερμαίνεται η φιάλη για περίπου 30 λεπτά σε υδρόλουτρο.
- III. Το μίγμα υποβάλλεται σε εξάτμιση μέχρι ξηρού.
- IV. Το υπόλειμμα της σφαιρικής φιάλης μεταφέρεται σε ποτήρι ζέσεως και προστίθεται περίσσεια υδατικού διαλύματος HCl .
- V. Το μίγμα που προκύπτει από το στάδιο IV ψύχεται και υποβάλλεται σε διήθηση.
- VI. Το ίζημα εκπλένεται με μικρή ποσότητα ψυχρού αποσταγμένου νερού.

- α)** Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται στο στάδιο II. (1 μον.)
- β)** Να γράψετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 15 λέξεις, σε τι αποσκοπεί η εξάτμιση που προτείνει ο μαθητής στο στάδιο III της πειραματικής διαδικασίας. (2 μον.)
- γ)** Ένας άλλος μαθητής εισηγήθηκε όπως παραλειφθεί το στάδιο IV, από την πειραματική διαδικασία για την παρασκευή μέγιστης ποσότητας βενζοϊκού οξέος. Να αναφέρετε και να δικαιολογήσετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 15 λέξεις, εάν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την εισήγηση αυτή. (2 μον.)
- δ)** Να εξηγήσετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 15 λέξεις, γιατί το στάδιο VI θεωρείται απαραίτητο. (2 μον.)

Θέμα 7 (7 μονάδες)

A.

Η κ. Ιωάννου έχει ολοκληρώσει τη διδασκαλία που αφορά στη φασματοσκοπία ^1H -NMR στους αρωματικούς υδρογονάνθρακες στη Γ' Λυκείου. Χώρισε τους μαθητές/τριες σε πέντε ομάδες (1, 2, 3, 4 και 5) και στη συνέχεια, ζήτησε από τις ομάδες των μαθητών/τριών να γράψουν τα χαρακτηριστικά (αριθμός κορυφών, παράγοντα ολοκλήρωσης και πολλαπλότητα), τα οποία αναμένεται να εμφανίσει το 1,4-διμεθυλοβενζόλιο στο φάσμα υψηλής ανάλυσης ^1H -NMR. Οι πέντε ομάδες έδωσαν τις ακόλουθες απαντήσεις, όπως φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν:

Ομάδα 1

Αριθμός κορυφών	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
3	6:2:2	απλή : απλή: απλή

Ομάδα 2

Αριθμός κορυφών	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
4	3:2:2:3	απλή:διπλή: διπλή:απλή

Ομάδα 3

Αριθμός κορυφών	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
2	3:2	απλή : απλή

Ομάδα 4

Αριθμός κορυφών	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
3	6:2:2	απλή : διπλή: διπλή

Ομάδα 5

Αριθμός κορυφών	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
2	6:4	διπλή : διπλή

α) Να γράψετε ποια ομάδα απάντησε ορθά. (2 μον.)

β) Η κ. Ιωάννου στη προσπάθεια της να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες των ομάδων που έκαναν λάθη στην πιο πάνω δραστηριότητα, σκέφτηκε να τους παρουσιάσει και να συζητήσει μαζί τους ένα δεύτερο αντίστοιχο παράδειγμα.

(i) Ποια από τις ακόλουθες ενώσεις θα συνιστούσατε στην κ. Ιωάννου να επιλέξει;

- A.** Πεντάνιο **B.** Πενταν-3-όνη **Γ.** Εξαν-2,5-διόνη
Δ. 2-μεθυλοπροπάνιο **E.** Προπάνιο (1 μον.)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 20 λέξεις. (2 μον.)

B.

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο δύο υδρογονανθράκων με 9 άτομα C, οι οποίοι παρουσιάζουν μόνο 2 απλές κορυφές στο φάσμα ^1H -NMR υψηλής ανάλυσης. (2 μον.)

Θέμα 8 (10 μονάδες)

Ο κ. Μιχαήλ προγραμματίζει να διδάξει το κεφάλαιο των διαμοριακών δυνάμεων έλξης στη Γ' Λυκείου. Μεταξύ των Δεικτών Επιτυχίας (Δ.Ε.) που επιδιώκει να επιτευχθούν είναι και οι ακόλουθοι:

Οι μαθητές/τριες:

- Να αναφέρουν τα τρία (3) είδη των διαμοριακών δυνάμεων έλξης: διασποράς, διπόλου-διπόλου και δεσμών υδρογόνου.
- Να εξηγούν την ανάπτυξη των διαμοριακών δυνάμεων διασποράς, διπόλου-διπόλου και δεσμών υδρογόνου.
- Να κατατάσσουν τις διαμοριακές δυνάμεις έλξης με βάση την ισχύ τους.

α) Να γράψετε ποιες από τις πιο κάτω γνώσεις (I έως VI) θεωρούνται προαπαιτούμενες για την υλοποίηση των Δ.Ε. Να σημειώσετε στο τετράδιο απαντήσεων σας ΝΑΙ ή ΟΧΙ για κάθε μία από τις πιο κάτω επιλογές (π.χ. IV – ΝΑΙ ή IV - ΟΧΙ). (3 μον.)

- I. Κατανομή ηλεκτρονίων σε τροχιακά
- II. Είδη χημικών δεσμών
- III. Δομή της ύλης στις τρεις φυσικές της καταστάσεις
- IV. Σχετική μοριακή μάζα
- V. Μορφή ανθρακοαλυσίδας
- VI. Θεωρία υβριδισμού

β) Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του κεφαλαίου “Διαμοριακές Δυνάμεις”, ο κύριος Μιχαήλ ζήτησε από τους μαθητές/τριες να καταγράψουν τα τελικά τους συμπεράσματα. Ως εκ τούτου, οι μαθητές/τριες κατέγραψαν τα ακόλουθα:

- I. Η δημιουργία παροδικών διπόλων οφείλεται αποκλειστικά στις συγκρούσεις των μορίων.
- II. Οι δυνάμεις van der Waals τύπου London ελαττώνονται όταν αυξάνεται η απόσταση μεταξύ δύο μορίων.
- III. Μεταξύ των μορίων της αιθανόλης αναπτύσσονται μόνο δεσμοί υδρογόνου.
- IV. Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει ως συνέπεια την εξασθένηση των διαμοριακών δυνάμεων έλξης.
- V. Οι ομοιοπολικές ενώσεις με συνολικό ηλεκτρικό φορτίο μηδέν είναι μη πολικές.
- VI. Ο δεσμός υδρογόνου αναπτύσσεται σε ενώσεις στα μόρια των οποίων ένα άτομο υδρογόνου είναι ενωμένο ομοιοπολικά με ισχυρά ηλεκτροαρνητικό άτομο.

(i) Να χαρακτηρίσετε το κάθε ένα από τα πιο πάνω συμπεράσματα των μαθητών/τριών, ως ορθό ή λανθασμένο (π.χ., IV – Ορθό ή IV – Λανθασμένο). (3 μον.)

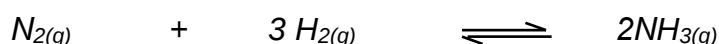
(ii) Να δικαιολογήσετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 40 λέξεις, την επιλογή σας στο ερώτημα **8β(i)**, για τα συμπεράσματα I και III μόνο. (4 μον.)

Θέμα 9 (14 μονάδες)

Ο κύριος Αντωνίου διδάσκει στο κεφάλαιο της χημικής ισορροπίας την έννοια της απόδοσης της αντίδρασης. Ένας από τους Δείκτες Επιτυχίας (Δ.Ε.) που θέλει να επιτευχθεί είναι: «Οι μαθητές/τριες να υπολογίζουν την απόδοση μιας αντίδρασης από πειραματικά δεδομένα ποσοτήτων αντιδρώντων και προϊόντων και αντίστροφα».

Στο πλαίσιο υλοποίησης του δείκτη, έδωσε στους/στις μαθητές/τριες την πιο κάτω άσκηση:

Φοιτητής εισήγαγε σε κλειστό κενό δοχείο 2 mol αζώτου και 8 mol υδρογόνου. Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας μέτρησε 0,5 mol αζώτου. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης:



Μία από τις απαντήσεις που δόθηκε από μαθήτρια ήταν η πιο κάτω:

Η απόδοση μιας αντίδρασης δίνεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα } \text{H}_2 \text{ που αντέδρασε πρακτικά}}{\text{ποσότητα } \text{H}_2 \text{ που θα αντιδρούσε θεωρητικά}}$$

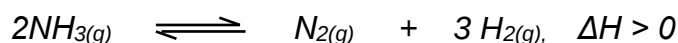
Αντικαθιστώντας στη σχέση, παίρνουμε: $\alpha = 4,5 \text{ mol H}_2 / 8 \text{ mol H}_2 = 0,5625$

- α) Ο κύριος Αντωνίου διαπίστωσε ότι μέρος της απάντησης είναι λανθασμένο και μάλιστα εμπεριέχει ένα από τα συστηματικά λάθη που κάνουν οι μαθητές/τριες της Β΄ Λυκείου στην ενότητα αυτή.
- (i) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης χρησιμοποιώντας τον τύπο της απόδοσης που πρότεινε η μαθήτρια. (3 μον.)
- (ii) Να γράψετε το αριθμητικό μέρος της απάντησης της μαθήτριας που είναι λανθασμένο και να αναφέρετε σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 10 λέξεις, το συστηματικό λάθος που εντόπισε ο κύριος Αντωνίου. (1,5 μον.)
- (iii) Να καταγράψετε τρία βασικά σημεία – βήματα επίλυσης παρόμοιων ασκήσεων που πρέπει να περιλαμβάνει η επεξήγηση του κύριου Αντωνίου προς τους μαθητές/τριες του, ώστε να τους βοηθήσει να καταλάβουν το λάθος που έγινε. Η απάντησή σας να δοθεί σε κείμενο, το οποίο να μην υπερβαίνει τις 30 λέξεις. (1,5 μον.)

β) Όταν ο κύριος Αντωνίου ολοκλήρωσε το κεφάλαιο της Χημικής Ισορροπίας, προκειμένου να διαπιστώσει κατά πόσο οι μαθητές/τριες του αφομοίωσαν τις έννοιες του μαθήματος, ζήτησε να γράψουν κατά πόσο συμφωνούν (Σ) ή διαφωνούν (Δ) με τις πιο κάτω δηλώσεις.

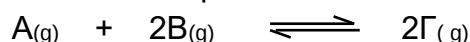
Δήλωση I:

Αύξηση της πίεσης του δοχείου με προσθήκη αερίου ηλίου, He, οδηγεί σε μείωση της απόδοσης της πιο κάτω χημικής ισορροπίας, η οποία πραγματοποιείται σε κλειστό δοχείο.



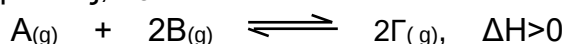
Δήλωση II:

Όταν σε κενό δοχείο εισαχθούν 3 mol αερίου A και 2 mol αερίου B και αφού αποκατασταθεί η χημική ισορροπία σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση, το τελικό μίγμα θα περιέχει λιγότερα από 5 mol αερίων.



Δήλωση III:

Μείωση της θερμοκρασίας στο κλειστό δοχείο, όπου πραγματοποιείται η πιο κάτω χημική αντίδραση, οδηγεί σε αύξηση της πίεσης στο δοχείο και μείωση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c .



Δήλωση IV:

Αύξηση της θερμοκρασίας μιας αμφίδρομης αντίδρασης οδηγεί τόσο σε αύξηση της ταχύτητας όσο και σε αύξηση της σταθεράς K_c της αντίδρασης.

Ένας μαθητής έδωσε την πιο κάτω απάντηση:

Δήλωση I – Σ

Δήλωση II – Σ

Δήλωση III – Σ

Δήλωση IV – Σ

(i) Να χαρακτηρίσετε την απάντηση που έδωσε ο μαθητής για την κάθε δήλωση ως ορθή ή λανθασμένη (π.χ. Δήλωση IV – Σ = Ορθή ή Δήλωση IV – Σ = Λανθασμένη).
(4 μον.)

(ii) Για κάθε λάθος που εντοπίσατε στις απαντήσεις του μαθητή να αναφέρετε κι ένα συστηματικό λάθος που οδήγησε τον μαθητή να απαντήσει λανθασμένα.
(4 μον.)

Θέμα 10 (6 μονάδες)

Η κ. Βασιλείου ζήτησε από τους/τις μαθητές/τριες της Β΄ Λυκείου να προετοιμαστούν για την εκτέλεση ενός πειράματος υπερμαγνητομετρίας, το οποίο στόχευε στον προσδιορισμό της συγκέντρωσης υδατικού διαλύματος FeSO_4 .

Πριν από το πείραμα η κ. Βασιλείου για να εξετάσει την ετοιμότητα των μαθητών/τριών, έδωσε σύντομο διαγνωστικό δοκίμιο της αναφορικά με:

- την ετοιμασία των οργάνων ογκομέτρησης,
- τη διαδικασία της ογκομέτρησης και
- την ετοιμασία των διαλυμάτων που θα χρησιμοποιήσουν.

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις του διαγνωστικού δοκιμίου.

(6 μον.)

Διαγνωστικό δοκίμιο

Ερώτηση 1

Να δηλώσετε κατά πόσο είναι ορθές ή λανθασμένες οι πιο κάτω ενέργειες που αφορούν στην ετοιμασία των οργάνων ογκομέτρησης.

- A. Ξέπλυμα κωνικής φιάλης με το διάλυμα του αναγωγικού.
- B. Ξέπλυμα της προχοΐδας με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια με το διάλυμα του οξειδωτικού.
- Γ. Ξέπλυμα σιφωνίου εσωτερικά με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια με το διάλυμα του αναγωγικού.
- Δ. Μεταφορά ποσότητας οξειδωτικού στην προχοΐδα με κλειστή τη στρόφιγγά της, έτσι ώστε να γεμίσει μέχρι την ένδειξη «0» (μηδέν).

Ερώτηση 2

Να δηλώσετε κατά πόσο είναι ορθές ή λανθασμένες οι διαδικασίες ογκομέτρησης.

- A. Προσδιορισμός του τελικού σημείου ογκομέτρησης – πρώτο μόνιμο ροζ χρώμα το οποίο διατηρείται για περίπου 30 δευτερόλεπτα.
- B. Επιλογή διαλύματος HCl 2 M ως μέσο οξίνισης.
- Γ. Συνεχής ανάδευση της κωνικής φιάλης κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.
- Δ. Περιοδικό ξέπλυμα των εσωτερικών τοιχωμάτων της κωνικής φιάλης με αποσταγμένο νερό.

Ερώτηση 3

Να δηλώσετε κατά πόσο είναι ορθές ή λανθασμένες οι πιο κάτω ενέργειες που αφορούν στην ετοιμασία των διαλυμάτων που θα χρησιμοποιηθούν:

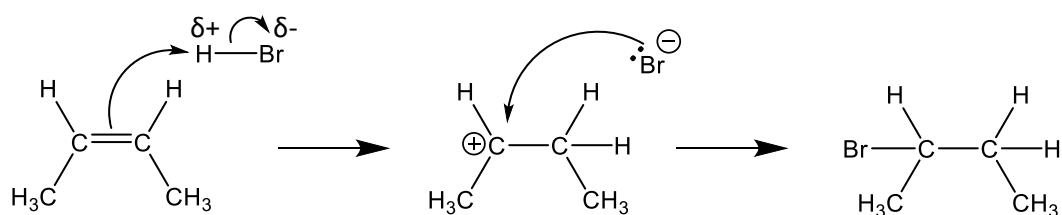
- A. Χρήση διαλύματος οξειδωτικού και αναγωγικού τα οποία είναι πρόσφατα παρασκευασμένα.
- B. Θέρμανση διαλύματος KMnO_4 στους 50-60 °C πριν από την ογκομέτρηση.
- Γ. Θέρμανση διαλύματος FeSO_4 πριν την ογκομέτρηση για απομάκρυνση τυχόν πτητικών προσμίξεων.
- Δ. Αραίωση του διαλύματος KMnO_4 με διάλυμα H_2SO_4 .

Θέμα 11 (8 μονάδες)

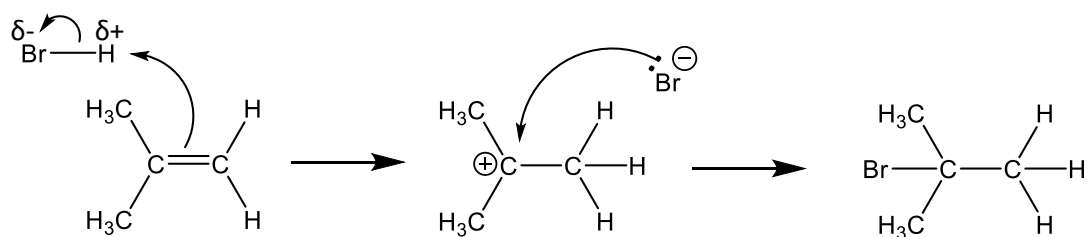
Η κ. Αλεξία έχει διδάξει στους/στις μαθητές/τριες της τους κανόνες σχεδιασμού μηχανισμών αντιδράσεων με τη βοήθεια συντακτικών τύπων και κατάλληλων συμβολισμών. Για να εξετάσει κατά πόσον οι μαθητές/τριες έχουν εμπεδώσει τους κανόνες, τους ζητά να σχεδιάσουν τον μηχανισμό για την προσθήκη HBr στο 2-μεθυλοπροπ-1-ένιο.

Δύο μαθήτριες και δύο μαθητές έδωσαν τις ακόλουθες απαντήσεις:

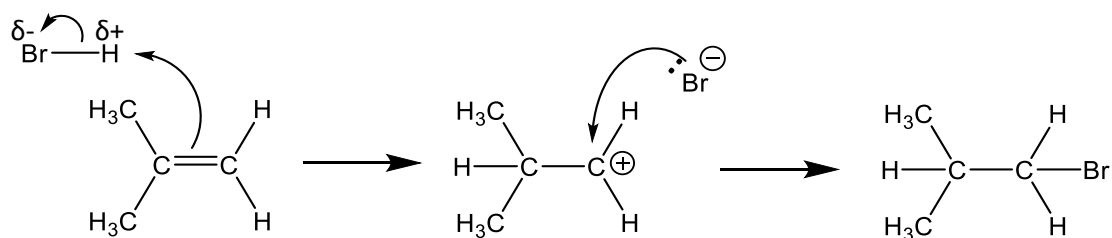
Λουκία:



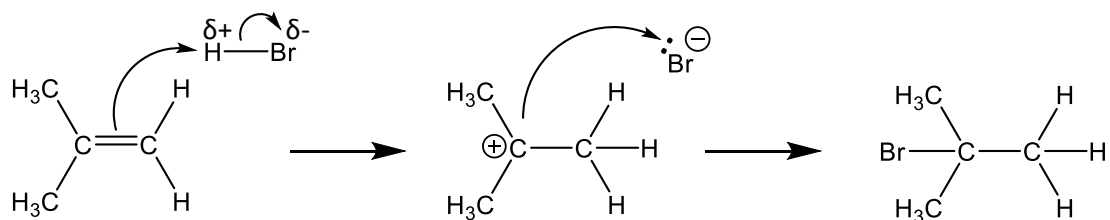
Παναγιώτης:



Κωνσταντίνος:



Ελένη:



Η κ. Αλεξία διαπίστωσε ότι οι απαντήσεις και των τεσσάρων εμπεριείχαν λάθη.

α) Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας το μέρος της απάντησης κάθε μαθητή/τριας που εμπεριέχει το λάθος, επεξηγώντας ταυτόχρονα γιατί αυτό θεωρείται λάθος.

(4 μον.)

β) Να γράψετε, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συμβολισμούς και τους απαραίτητους συντακτικούς τύπους, τον ορθό μηχανισμό της αντίδρασης προσθήκης.

(4 μον.)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Πίνακας Χημικών μετατοπίσεων (δ) - Φασματοσκοπία $^1\text{H-NMR}$

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
RCH_2Cl ή Br	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,2
H-C-C=O	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλικό οξύ ή εστέρας	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	Αλδεϋδη	9,0 – 10,0
-COO-H	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
Ar-H	Αρωματική ένωση	6,5 – 8,3
Ar-CH_3	Αρωματική ένωση	2,5 – 2,8

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ																		VIII _A					
I _A												III _A		IV _A		V _A		VI _A		VII _A		4	
1	H											5	6	7	8	9	2		He				
1	II _A											B		C	N	O	F		Ne				
3	4	Li	Be											11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	9													13	14	15	16	17	18	19	20		
11	12	Na	Mg											Al		Si	P	S	Cl		Ar		
23	24													27	28	31	32	35,5	40		40		
19	20	K	Ca	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
39	40			Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	84			
37	38	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	54			
85,5	88			89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	127	131				
55	56	Cs	Ba	*57-71 Λανθ _α	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	81	82	83	84	85	86				
133	137			νίδες	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]				
87	88	Fr	Ra	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
[223]	[226]			Ακτινί δεξ	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og				
					[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]				