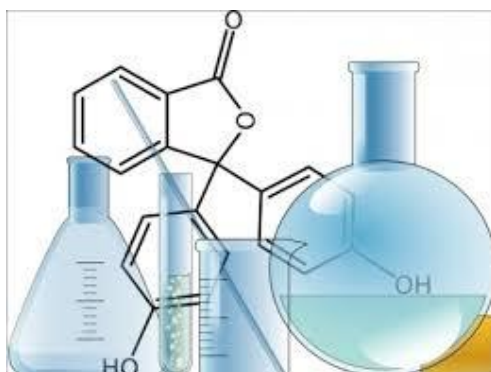


ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΧΗΜΕΙΑΣ
2015



ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΛΚΑΝΙΑ

Ερώτηση 1

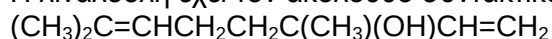
Πόσα 1°, 2°, 3° και 4° άτομα άνθρακα έχει το 2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο;

Ερώτηση 2

Η λιναλοόλη (Linalool), με σημείο ζέσεως 198°C, είναι ένα φυσικό προϊόν που είναι οπτικά ενεργό.

Η (-) μορφή της λιναλοόλης λαμβάνεται από το ροδέλαιο ενώ η (+) μορφή της από το πορτοκαλέλαιο.

Η λιναλοόλη έχει τον ακόλουθο συντακτικό τύπο:



(α) Να γράψετε το χημικό τύπο που δίνεται πιο πάνω στο τετράδιο των απαντήσεων και να σημειώσετε με * το ασύμμετρο άτομο του άνθρακα.

(β) Σε ποια ιδιότητα διαφέρουν οι δύο μορφές της λιναλοόλης;

(γ) Η (+) μορφή της λιναλοόλης λαμβάνεται με κατάλληλη επεξεργασία της φλούδας του πορτοκαλιού με αιθέρα ως διαλύτη. Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιείται ο αιθέρας. $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3)$ και όχι το νερό.

Ερώτηση 3

Δίνονται οι ακόλουθες ενώσεις με παραπλήσια μοριακή μάζα: προπανόλη-1, προπανάλ, βουτάνιο, αιθανοδιόλη -1,2.

Να τις τοποθετήσετε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσεως και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας συγκρίνοντας μόνο τις διαμοριακές δυνάμεις.

Ερώτηση 4

Δίνονται τα ακόλουθα ζεύγη οργανικών ενώσεων:

- i. προπανάλ και προπανόλη -1
- ii. προπανικό οξύ και μεθανικός αιθυλεστέρας
- iii. πεντάνιο και 2,2-διμεθυλοπροπάνιο
- iv. αιθανάλ και εξάνάλ
- v. πεντανόλη-1 και πεντανόλη -2

(α) Να επιλέξετε από κάθε ζεύγος την ένωση που έχει το υψηλότερο σημείο ζέσεως.

(β) Σε ποιο από τα πιο πάνω ζεύγη και οι δύο ενώσεις είναι ευδιάλυτες στο νερό;

Ερώτηση 5

Μια οργανική ένωση Α έχει Ε.Τ CH_3O . Κατά την πλήρη καύση 0,1 mol της Α σχηματίζονται 4,48 L CO_2 (Κ.Σ).

(α) Να βρείτε το Μ.Τ της ένωσης Α.

(β) Να εισηγηθείτε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την ένωση Α.

(γ) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του επόμενου μέλους της ομόλογης σειράς της Α.

Ερώτηση 6

Να εξηγήσετε με συντομία γιατί Η προπανόλη-1 έχει υψηλότερο σημείο ζέσεως από την προπανάλ.

Ερώτηση 7

Για τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ και Ε, όλες με ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα, δίνονται οι πιο κάτω φυσικές σταθερές:

	Σ.τ (°C)	Σ.ζ (°C)
Αλκάνιο Α	-130	36
Αλκάνιο Β	-138	0
Αλκάνιο Γ	-188	-42
Αλκοόλη Δ	-127	97
Οργανικό οξύ Ε	63	350

- (α) Να δηλώσετε τη φυσική κατάσταση των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε (σε θερμοκρασία 25°C).
 (β) Ποιο από τα αλκάνια έχει τη μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα; Να εξηγήσετε με συντομία την απάντησή σας.
 (γ) Το αλκάνιο Β και η αλκοόλη Δ έχουν παραπλήσια μοριακή μάζα. Να εξηγήσετε με συντομία γιατί έχουν διαφορετικά σημεία ζέσεως.

Ερώτηση 8

- α) Να γράψετε τα ονόματα των αλκανίων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η και Θ.
 β) Το αλκάνιο Α είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. Σε ποια θερμοκρασία υγροποιείται το αλκάνιο Α σύμφωνα με το πιο πάνω γράφημα;
 γ) Να δικαιολογήσετε τη διαφορά στα σημεία ζέσεως των αλκανίων Ζ, Η και Θ.
 δ) Το αλκάνιο Γ έχει υψηλότερο ή χαμηλότερο σημείο ζέσεως από την αιθανόλη;
 Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 9

Να εξηγήσετε με συντομία γιατί το μεθυλοπροπάνιο είναι πιο πτητικό από το βουτάνιο.

ΑΛΚΕΝΙΑ**Ερώτηση 1**

Να ονομάσετε τα οργανικά προϊόντα της αντίδρασης του βουτενίου-1 με κάθε ένα από τα ακόλουθα αντιδραστήρια/συνθήκες και να γράψετε τη χημική εξίσωση της κάθε αντίδρασης.

- (α) Υδροβρώμιο.
- (β) Βρώμιο διαλυμένο σε τετραχλωράνθρακα.
- (γ) Νερό σε όξινο περιβάλλον και θέρμανση

Ερώτηση 2

Αλκένιο Χ, μοριακού τύπου C_6H_{12} , οξειδώνεται με όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου και δίνει δύο οργανικές ενώσεις που έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων της οξείδωσης του αλκενίου Χ, το συντακτικό τύπο και το όνομα του Χ.

Ερώτηση 3

Πολυμερές προσθήκης αποτελείται μόνο από άνθρακα και υδρογόνο και έχει $M_r=56000$. Στο σχηματισμό ενός μορίου του πολυμερούς έλαβαν μέρος 2000 μόρια του μονομερούς. Ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου στο μόριο του μονομερούς είναι διπλάσιος από τον αριθμό των ατόμων του άνθρακα.

- (α) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα του μονομερούς.
- (β) Να βρείτε το Μοριακό και το Συντακτικό Τύπο του μονομερούς.
- (γ) Να γράψετε τη χημική εξίσωση του πιο πάνω πολυμερισμού προσθήκης.

Ερώτηση 4

Το β-οκιμένιο είναι ένας υδρογονάνθρακας με ευχάριστη οσμή που περιέχεται στα φύλλα ορισμένων φυτών. Έχει μοριακό τύπο $C_{10}H_{16}$ και με υδρογόνωση σχηματίζει το 2,6-διμεθυλοκτάνιο. Με διάλυμα $KMnO_4 / H_2SO_4$ το β-οκιμένιο σχηματίζει τις ακόλουθες 4 ενώσεις:



Να γράψετε το Συντακτικό Τύπο του β-οκιμενίου.

Ερώτηση 5

Με επίδραση H_2O σε αλκένιο Α προκύπτει αλκοόλη Β που περιέχει 21,62% κ.μ. οξυγόνο. Αν αφυδατωθεί η Β προκύπτει πάλι το αλκένιο Α, ως κύριο προϊόν. Δεδομένου ότι η Β αποχρωματίζει θερμό διάλυμα $KMnO_4 / H_2SO_4$ να βρείτε :

- (α) Το Μοριακό Τύπο της Β. (β) Τους Συντακτικούς Τύπους των ενώσεων Α και Β δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Ερώτηση 6

Ορισμένος όγκος ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα Α σε αέρια κατάσταση δίνει με τέλεια καύση πενταπλάσιο όγκο CO_2 και πενταπλάσιο όγκο υδρατμών (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας).

- (α) Να βρείτε το Μοριακό τύπο και τα πέντε συντακτικά ισομερή του Α.
- (β) Τρία από τα ισομερή του Α, τα A_1 , A_2 και A_3 με υδρογόνωση δίνουν το ίδιο προϊόν. Ακόμη δίνεται ότι τα ισομερή A_1 και A_2 με ενυδάτωση δίνουν την ίδια αλκοόλη.
Ποιος είναι ο Συντακτικός Τύπος του ισομερούς A_3 ;
- (γ) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων της υδρογόνωσης και ενυδάτωσης του A_3 αναφέροντας και τις συνθήκες.
- (δ) Ένα από τα ισομερή του Α παρουσιάζει είδος στερεοϊσομέρειας. Να ονομάσετε το είδος της στερεοϊσομέρειας, να γράψετε τους τύπους των στερεοϊσομερών και να τα ονομάσετε.

Ερώτηση 7

Η προπενάλη $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ είναι μια από τις ουσίες που δίνει στο τραγανιστό μπέικον τη χαρακτηριστική του οσμή.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που προκύπτουν όταν η προπενάλη αντιδράσει με τα ακόλουθα (Να θεωρήσετε ότι ο διπλός δεσμός και η αλδεϋδομάδα συμπεριφέρονται ανεξάρτητα).

(α) HBr / υν

(β) Br_2/CCl_4

(γ) LiAlH_4

(δ) H_2/Ni

Ερώτηση 8

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικών ένωσης X λαμβάνοντας υπόψη ότι η ένωση X είναι το απλούστερο αλκένιο που παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.

Ερώτηση 9

Σε σφαιρική φιάλη τοποθετούνται 7 g NaOH , 5 mL αιθανόλης και 5 mL 1-ιωδοβουτανίου. Το μίγμα θερμαίνεται ελαφρά και το αέριο που παράγεται διοχετεύεται:

- i. σε δοκιμαστικό σωλήνα Α που περιέχει Br_2/CCl_4 , και
- ii. σε δοκιμαστικό σωλήνα Β που περιέχει διάλυμα KMnO_4 οξινισμένο με θειικό οξύ.

- α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στη σφαιρική φιάλη.
- β) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος που σχηματίζεται κατά τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:
 - i. στο δοκιμαστικό σωλήνα Α.
 - ii. στο δοκιμαστικό σωλήνα Β.
- γ) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που παρατηρείται στον καθένα από τους δοκιμαστικούς σωλήνες Α και Β.

ΑΛΚΙΝΙΑ

Ερώτηση 1

Η αντίδραση του ανθρακασβεστίου με νερό είναι μια μέθοδος προσδιορισμού της περιεκτικότητας δείγματος εδάφους σε υγρασία. Το δείγμα του εδάφους αναμιγνύεται με το ανθρακασβέστιο σε ένα κλειστό δοχείο. Το ανθρακασβέστιο αντιδρά με το νερό που περιέχεται στο δείγμα του εδάφους και λόγω του σχηματισμού του αιθινίου αυξάνεται η πίεση στη συσκευή. Η αύξηση της πίεσης μπορεί να μετρηθεί με ένα μανόμετρο και έτσι προσδιορίζεται η περιεκτικότητα της υγρασίας στο δείγμα. Για την πιο πάνω ανάλυση ζυγίστηκαν 50 g δείγματος εδάφους. Μετά το τέλος της αντίδρασης βρέθηκε ότι η διαφορά της πίεσης στη συσκευή οφειλόταν στο παραγόμενο αέριο που είχε όγκο 698 mL σε Κανονικές Συνθήκες.

(α) Να γράψετε τη σχετική χημική εξίσωση.

(β) Να υπολογίσετε την % κ.μ. περιεκτικότητα του δείγματος εδάφους σε υγρασία.

Ερώτηση 2

Στην οικοδομική βιομηχανία το ανθρακασβέστιο χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας του σκυροδέματος (μπετόν) σε νερό. Στην περίπτωση τοποθέτησης ξύλινων παρκέ σε πατώματα από σκυρόδεμα επιβάλλεται η περιεκτικότητα του νερού να μην υπερβαίνει τα 2 g νερού / 100 g σκυροδέματος.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας του νερού σε σκυρόδεμα πατώματος κονιοποιήθηκαν 25 g σκυροδέματος και αναμείχθηκαν, σε κλειστό δοχείο, με περίσσεια ανθρακασβεστίου. Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε, η πίεση στο δοχείο αυξήθηκε, λόγω σχηματισμού 0,02 mol αερίου.

(α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται στο κλειστό δοχείο.

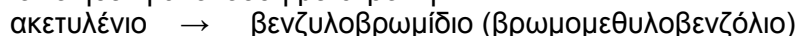
(β) Είναι κατάλληλο το σκυρόδεμα του πατώματος για να τοποθετηθεί σε αυτό ξύλινο παρκέ ή θα πρέπει να αφεθεί να στεγνώσει; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας τους απαιτούμενους υπολογισμούς.

Ερώτηση 3

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Α λαμβάνοντας υπόψη την πληροφορία **ότι** η ένωση Α είναι το οργανικό προϊόν της αντίδρασης του προπινίου με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού (I).

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ**Ερώτηση 1**

Να δείξετε με χημικές εξισώσεις, καθορίζοντας και τις συνθήκες των αντιδράσεων, πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η ακόλουθη μετατροπή:

**Ερώτηση 2**

(α) Να βρείτε τον εμπειρικό τύπο του 1,4- διχλωροβενζολίου.

(β) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς του 1,4 - διχλωροβενζολίου.

Ερώτηση 3

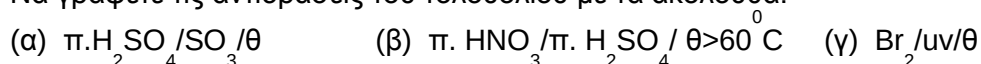
Αρωματικός υδρογονάνθρακας X έχει στο μόριο του εννέα ανθρακοάτομα. Με το αντιδραστήριο Tollens δίνει εμφανές αποτέλεσμα. Οξειδωση της X με διάλυμα KMnO_4 / H_2SO_4 και θέρμανση δίνει την ένωση Ψ που έχει ένα μονονιτροπαράγωγο στον πυρήνα.

(α) Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των ενώσεων X και Ψ.

(β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση του X με το αντιδραστήριο Tollens.

Ερώτηση 4

Να γράψετε τις αντιδράσεις του τολουολίου με τα ακόλουθα:

**Ερώτηση 5**

Δύο αρωματικοί υδρογονάνθρακες X και Ψ περιέχουν και οι δύο, στο μόριό τους 92,3 % άνθρακα. Κατά τον πολυμερισμό 1500 μορίων του X σχηματίζεται το πολυμερές X_1 με μοριακή μάζα 156000 ενώ κατά τον πολυμερισμό 1500 μορίων του Ψ σχηματίζεται το πολυμερές Ψ_1 με μοριακή μάζα 195000. 1,0 g του X αντιδρά πλήρως, στο σκοτάδι, με 1,539 g Br_2 , διαλυμένου σε CCl_4 , ενώ στις ίδιες συνθήκες 1,0 g του Ψ αντιδρά πλήρως με 2,462 g Br_2 . Ο υδρογονάνθρακας Ψ δίνει μόνο ένα μονοχλωροπαράγωγο του βενζολικού πυρήνα.

(α) Να βρείτε τον εμπειρικό τύπο των δύο υδρογονανθράκων X και Ψ.

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα των X και Ψ.

(γ) Να βρείτε το μοριακό και το συντακτικό τύπο των X και Ψ αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα

Ερώτηση 6

Να εξηγήσετε γιατί η αλκυλίωση του τολουολίου γίνεται πιο γρήγορα από την αλκυλίωση του βενζολίου.

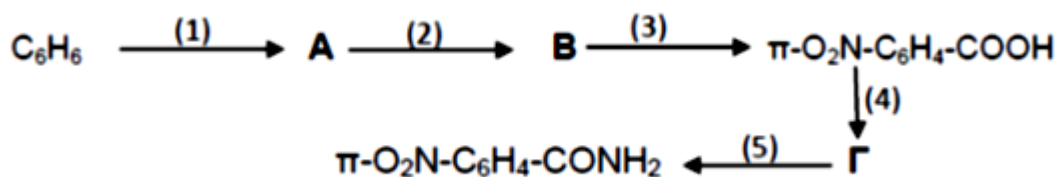
Ερώτηση 7

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο των οργανικών ενώσεων A και B λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες που δίνονται πιο κάτω:

- Η ένωση A, με μοριακό τύπο C_9H_{12} , έχει μόνο ένα μονονιτροπαράγωγο στον πυρήνα.
- Η ένωση B είναι το οργανικό προϊόν της μονοχλωρίωσης του τολουολίου στην παρουσία υπεριώδους ακτινοβολίας και θέρμανσης.

Ερώτηση 8

Δίνεται το πιο κάτω διάγραμμα:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και τα αντιδραστήρια/συνθήκες 1 μέχρι 5.

Ερώτηση 9

Α. Μια οργανική ένωση Χ έχει μοριακή μάζα 148. Κατά την τέλεια καύση 2,96 g της ένωσης Χ παράγονται 7,92 g CO₂ και 0,08 mol H₂O.

Για την ένωση Χ δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

- i. Αποχρωματίζει άμεσα το βρωμιούχο νερό.
- ii. Αντιδρά με ανθρακικό νάτριο, ελευθερώνοντας αέριο.
- iii. Παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια.
- iv. Με οξείδωσή της παράγεται βενζοϊκό οξύ.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Χ.

β) Ποιο συμπέρασμα εξάγετε για καθεμιά από τις πληροφορίες i έως iv;

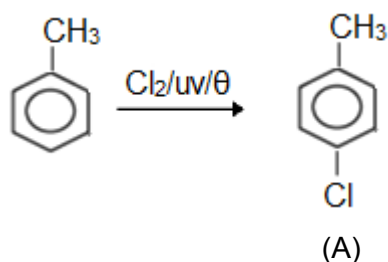
γ) Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης.

Ερώτηση 10

Να δείξετε διαγραμματικά, δηλώνοντας τα αντιδραστήρια και τις κατάλληλες συνθήκες, πώς μπορεί να παρασκευασθεί το 2-σουλφο-4-νιτροβενζοϊκό οξύ από το τολουόλιο.

Ερώτηση 11

Για την παρασκευή της ένωσης Α παρακάτω ένας μαθητής εισηγήθηκε την πιο κάτω μετατροπή η οποία όμως δεν οδηγεί στο επιθυμητό προϊόν, λόγω λανθασμένου αντιδραστήριου ή/και συνθηκών. Να γράψετε το ορθό αντιδραστήριο/συνθήκες που απαιτούνται.

**Ερώτηση 12**

1,50 g βενζυλοαλογονιδίου θερμαίνονται με περίσσεια υδατικού διαλύματος NaOH σε σφαιρική φιάλη. Στα προϊόντα της αντίδρασης προστίθεται πυκνό HNO₃ και στη συνέχεια διάλυμα νιτρικού αργύρου, οπότε σχηματίζεται υποκίτρινο ίζημα μάζας 1,41g. Το ίζημα αντιδρά με πυκνό διάλυμα αμμωνίας και διαλύεται.

- α) Ποιο αλογόνο περιέχεται στο βενζυλοαλογονίδιο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β) Να εξηγήσετε γιατί είναι αναγκαία η προσθήκη νιτρικού οξέος πριν από την προσθήκη του διαλύματος νιτρικού αργύρου.
- γ) Να γράψετε τις τέσσερις αντιδράσεις που αναφέρονται πιο πάνω.
- δ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης του βενζυλοαλογονιδίου με το διάλυμα NaOH. (Θεωρήστε ότι η αντίδραση σχηματισμού του ιζήματος έχει απόδοση 100%).

ΑΛΚΟΟΛΕΣ**Ερώτηση 1**

Η αλκοόλη Α με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ οξειδώνεται και δίνει την κετόνη Β. Αφυδάτωση της Α δίνει μίγμα τριών ισομερών υδρογονανθράκων Χ, Ψ και Ζ.
Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους της αλκοόλης Α, της κετόνης Β και να ονομάσετε τους υδρογονάνθρακες Χ, Ψ και Ζ.

Ερώτηση 2

A. Οι εστέρες κατώτερων άκυκλων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων και άκυκλων κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατα φυσικών αρωματικών ουσιών.

(α) Ο προπανικός, ο βουτανικός και ο πεντανικός αιθυλεστέρας παρασκευάζονται εργαστηριακά με θέρμανση του κατάλληλου οξέος και της κατάλληλης αλκοόλης με την προσθήκη πυκνού θειικού οξέος.

- Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης παρασκευής του βουτανικού αιθυλεστέρα.
- Να αναφέρετε το διπλό ρόλο του πυκνού θειικού οξέος κατά την εστεροποίηση.

(β) Κατά την καύση 0,116 g ενός από τους εστέρες που αναφέρονται στο (α), σχηματίστηκαν 0,264 g CO_2 και 0,108 g H_2O .

Να βρείτε το μοριακό τύπο του εστέρα και να δηλώσετε για ποιο από τους πιο πάνω εστέρες πρόκειται.

(γ) Ο μεθανικός αιθυλεστέρας και το προπανικό οξύ διαφέρουν στα σημεία ζέσεως. Να δηλώσετε ποια από τις δύο ενώσεις έχει το ψηλότερο σημείο ζέσεως και να δικαιολογήσετε.

B. Κατά την επεξεργασία ενός άλλου εστέρα Χ με θερμό και αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, σχηματίστηκαν δύο προϊόντα, το Α με Μ.Τ. $C_4H_{10}O$ και το Β με Μ.Τ. $C_5H_{10}O_2$. Οι ενώσεις Α και Β είναι οπτικά ενεργές. Να γράψετε τους Σ.Τ. των Χ, Α και Β.

Ερώτηση 3

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν την ένωση Χ:

- Έχει εμπειρικό τύπο C_2H_5O .
- Όταν 1 mol της Χ αντιδρά με 2 mol νατρίου ελευθερώνονται 22,4 λίτρα άχρωμου αερίου.
- Δίνει αρνητικό αποτέλεσμα με διάλυμα $I_2/NaOH$.
- Όταν η ένωση Χ θερμαίνεται με διάλυμα $KMnO_4$ στην παρουσία H_2SO_4 , σχηματίζεται η οργανική ένωση Ψ.

Για την ένωση Ψ δίνονται οι πληροφορίες:

- Έχει μοριακή μάζα 102.
- Σε 0,204 g της Ψ προστίθενται 25 mL διαλύματος $NaOH$ 0,2M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του $NaOH$ που δεν αντέδρασε απαιτούνται 30 mL διαλύματος HCl 0,1M.

Να βρείτε:

(α) Το μοριακό τύπο της Χ.

(β) Τους Σ.Τ. των ενώσεων Χ και Ψ.

Ερώτηση 4

Οι αμφίδρομες αντιδράσεις είναι πολύ διαδεδομένες στην οργανική Χημεία. Μεταξύ αυτών και η σύνθεση και η υδρόλυση εστέρων.

Να δικαιολογήσετε γιατί κατά τη σύνθεση του αιθανικού αιθυλεστέρα, $CH_3COOCH_2CH_3$, από οξύ και αλκοόλη, χρησιμοποιείται πυκνό θειικό οξύ ενώ κατά την υδρόλυση του εστέρα χρησιμοποιείται αραιό υδατικό διάλυμα θειικού οξέος.

Ερώτηση 5

Δίνεται δείγμα κρασιού 9,5 αλκοολικών βαθμών. Για να ελέγξουμε τους βαθμούς της αλκοόλης, που γράφονται στην ετικέτα του μπουκαλιού του κρασιού, ακολουθούμε την πιο κάτω πορεία:

Αποσταζούμε 100 mL κρασιού και παίρνουμε σε μία φιάλη των 1000 mL ένα άχρωμο υγρό, που περιέχει όλη την αιθανόλη του κρασιού αυτού. Στη συνέχεια συμπληρώνουμε με αποσταγμένο νερό μέχρι την ένδειξη στη φιάλη των 1000 mL και παίρνουμε ένα διάλυμα Α. Σε 10 mL του διαλύματος Α, προσθέτουμε 20 mL διαλύματος διχρωμικού καλίου 0,1 M, οξιτισμένο με H_2SO_4 . Η ποσότητα του διχρωμικού καλίου είναι σε περίσσεια σε σχέση με την αιθανόλη. Όλη η αλκοόλη οξειδώνεται σε οξύ.

Η ποσότητα του διχρωμικού καλίου που δεν αντέδρασε με την αιθανόλη βρέθηκε ίση με $9,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

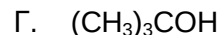
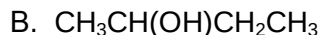
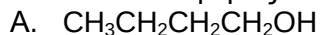
(α) Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της αιθανόλης.

(β) Να υπολογίσετε τους πραγματικούς βαθμούς αλκοόλης στο δείγμα του κρασιού.

Δίνεται : πυκνότητα αιθανόλης = 0,79 g/mL.

Ερώτηση 6

Δίνονται οι ισομερείς ενώσεις:



Ζητείται:

(α) Να δείξετε διαγραμματικά πώς θα παρασκευάσετε την Α από την προπανόλη -1.

(β) Ένας μαθητής για να παρασκευάσει μεθυλοπροπένιο υπέβαλε σε διαδικασία αφυδάτωσης τις αλκοόλες Γ και Δ. Αφού ανάμειξε με H_2SO_4 2M την κάθε αλκοόλη θέρμανε σε υδρόλουτρο το κάθε μίγμα.

Σε ποια περίπτωση ο μαθητής δεν παρασκεύασε το μεθυλοπροπένιο;

Δώστε πολύ σύντομη εξήγηση.

(γ) Σε ξεχωριστά δείγματα των αλκοολών Α, Γ και Δ πλησιάζουμε αναμμένο κερί.

Ποια από τις τρεις αλκοόλες θα αναφλεγεί από την πιο μικρή απόσταση;

Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

(δ) i. Να υποδείξετε κατάλληλο (διαφορετικό σε κάθε περίπτωση) αντιδραστήριο/συνθήκες για να διακρίνετε:

τη Δ από τις υπόλοιπες

τη Β από τις υπόλοιπες

ii. Για κάθε περίπτωση να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα στο οποίο θα βασιστεί η διάκριση καθώς και τη σχετική αντίδραση της Β με το αντιδραστήριο που επιλέξατε.

(ε) Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν ξεχωριστά από 4mL των αλκοολών Α και Δ ρίξαμε μικρό κομμάτι νατρίου.

Σε ποια περίπτωση η παραγωγή αερίου αναμένεται να είναι πιο γρήγορη;

Ερώτηση 7

Οι ακόλουθες δηλώσεις αναφέρονται στη βουτανόλη-2:

i. Έχει χαμηλότερο σημείο ζέσεως από τη βουτανόλη.

ii. Είναι λιγότερο πτητική από την προπανόλη-2.

iii. Είναι λιγότερο διαλυτή στο νερό από το πεντάνιο.

iv. Αφυδατώνεται ευκολότερα από τη βουτανόλη-1.

α) Να χαρακτηρίσετε κάθε δήλωση ως ορθή ή λανθασμένη.

β) Να δικαιολογήσετε με συντομία την απάντησή σας για καθεμιά από τις δηλώσεις (i), (ii), (iii)

Ερώτηση 8

Να δείξετε διαγραμματικά, δηλώνοντας τα αντιδραστήρια και τις κατάλληλες συνθήκες, πώς μπορεί να παρασκευασθεί η προπανόλη-1 από την προπανόλη-2.

Ερώτηση 9

14,4 γραμμάρια γλυκόζης, $C_6H_{12}O_6$, υποβλήθηκαν σε αλκοολική ζύμωση, στις κατάλληλες συνθήκες. Μετά από κατάλληλη επεξεργασία, απομονώθηκαν 72 mL οινόπνεύματος εννέα αλκοολικών βαθμών (9ο). $\rho_{\text{αιθανόλης}} = 0,789 \text{ g/mL}$

- α) Κατά την αλκοολική ζύμωση εκλύεται αέριο.
- Ποιο είναι το αέριο που εκλύεται;
 - Να γράψετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο μπορεί να γίνει η ανίχνευση του πιο πάνω αερίου.
 - Στο σχηματισμό ποιας ένωσης οφείλεται το εμφανές αποτέλεσμα της ανίχνευσης του αερίου με το αντιδραστήριο που προτείνετε στο α(ii).
- β) Να υπολογίσετε τα γραμμάρια αιθανόλης που θα παράγονταν, αν η απόδοση της αντίδρασης αλκοολικής ζύμωσης ήταν 100%.
- γ) Να υπολογίσετε την επί τοις εκατό απόδοση της πιο πάνω αντίδρασης αλκοολικής ζύμωσης, με βάση την ποσότητα του προϊόντος που απομονώθηκε.

Ερώτηση 10

Οι ισομερείς κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες Α, Β και Γ περιέχουν στο μόριό τους 21,62% οξυγόνο.

Η αλκοόλη Α, με ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα, οξειδώνεται σε αλδεΐδη.

Η αλκοόλη Β, με 3^ο άτομο άνθρακα, οξειδώνεται σε οξύ.

Η αλκοόλη Γ, οξειδώνεται σε κετόνη.

- α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο των ισομερών αλκοολών.
- β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.
- γ) i. Ποια από τις αλκοόλες Α και Β είναι η πιο πτητική;
- ii. Να εισηγηθείτε πειραματικό τρόπο, με τον οποίο μπορείτε να επιβεβαιώσετε την απάντησή σας στο γ (i).

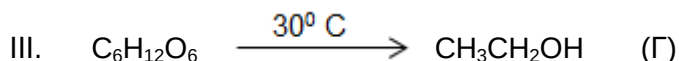
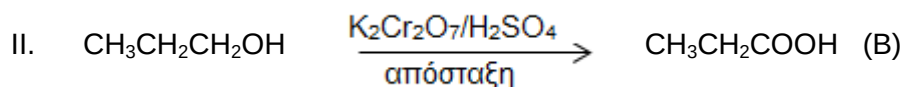
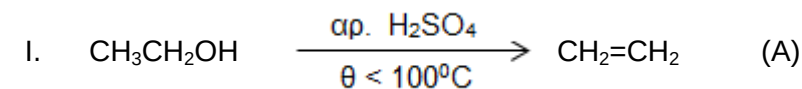
Ερώτηση 11

Σε 3,2 mL 2-μεθυλοβουτανόλης-2 διοχετεύεται περίσσεια υδροβρωμίου. Το μίγμα αναδεύεται ζωηρά και με προσοχή, οπότε παράγονται 3,45 g οργανικού προϊόντος. (Δίνεται η πυκνότητα της 2-μεθυλοβουτανόλης-2, $\rho = 0,805 \text{ g/mL}$)

- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.
- β) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.
- γ) Να δηλώσετε αν η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με την ίδια, με μεγαλύτερη ή με μικρότερη ευκολία στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί:
- υδροχλώριο αντί υδροβρώμιο.
 - πεντανόλη-2 αντί 2-μεθυλοβουτανόλη-2.

Ερώτηση 12

Για την παρασκευή των ενώσεων Α, Β και Γ ένας μαθητής εισηγήθηκε τις πιο κάτω μετατροπές οι οποίες όμως δεν οδηγούν στο επιθυμητό προϊόν, λόγω λανθασμένων αντιδραστηρίων ή/και συνθηκών. Για κάθε περίπτωση να γράψετε το ορθό αντιδραστήριο/συνθήκες που απαιτούνται.



ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ**Ερώτηση 1**

Πτητικό υγρό Υ με μοριακή μάζα $M_r=68$ περιέχει 88,25% C και 11,75% H. Το προϊόν της πλήρους αντίδρασης του Υ με το βρώμιο περιέχει 82,47% κ.μ. βρώμιο. Η οξείδωση 1 mol του Υ με θειικό οξύ και υπερμαγγανικό κάλιο δίνει δύο ενώσεις του άνθρακα την Α και την Β σε αναλογία mole $A : B = 2 : 1$. Από τις ενώσεις αυτές μόνο η Β δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. Αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα να βρείτε:

- (α) Τους μοριακούς τύπους των Υ και Α.
(β) Τους συντακτικούς τύπους των Υ και Β.

Ερώτηση 2

Τρεις άκυκλες, συντακτικώς ισομερείς αλδεΐδες Α, Β και Γ έχουν μοριακό τύπο C_4H_6O . Η αλδεΐδη Α παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια.

Η αλδεΐδη Β έχει χαμηλότερο σημείο ζέσεως από τις άλλες δύο.

- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των τριών αλδεϊδών Α, Β και Γ.
(β) Να εξηγήσετε με συντομία γιατί η αλδεΐδη Γ **δεν** παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια.
(γ) Να γράψετε το οργανικό προϊόν της αντίδρασης της Γ με HBr/uv .

Ερώτηση 3

Δύο οργανικές ενώσεις Α και Β, με μία αλλά διαφορετική χαρακτηριστική ομάδα η καθεμιά, έχουν εμπειρικό τύπο (ΕΤ) $C_5H_{10}O$. Και οι δύο, κατά την αντίδρασή τους με $NaOH$, στις κατάλληλες συνθήκες, δίνουν τις ενώσεις Γ και Δ. Η ένωση Γ, αντιδρά με υδροχλωρικό οξύ και δίνει την ένωση Ε. Η ένωση Α δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Schiff και έχει στο μόριό της τεταρτοταγές (4°) άτομο άνθρακα.

- (α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε.
(β) Να ονομάσετε την ένωση Α, σύμφωνα με τους κανόνες της IUPAC.

Ερώτηση 4

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Α λαμβάνοντας υπόψη ότι η ένωση Δ είναι το οργανικό προϊόν της αλκαλικής υδρόλυσης του 2-υδροξυπροπανονιτριλίου, $CH_3CH(OH)CN$.

Ερώτηση 5

Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου της ένωσης Ψ οι μαθητές ακολούθησαν την πιο κάτω διαδικασία:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα μετέφεραν 1 mL διαλύματος νιτρικού αργύρου, πρόσθεσαν μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου και στη συνέχεια διάλυμα αμμωνίας μέχρι που προέκυψε το άχρωμο διάλυμα Ζ. Στο διάλυμα Ζ πρόσθεσαν μικρή ποσότητα της ένωσης Ψ και το μίγμα θερμάνθηκε. Σχηματίστηκε κάτοπτρο αργύρου.

Οι μαθητές γνώριζαν ότι η ένωση Ψ είναι το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει και με την πλήρη οξείδωσή της με $KMnO_4$, στις κατάλληλες συνθήκες, δίνει μόνο ανόργανα προϊόντα.

- (i) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του συμπλόκου που βρίσκεται στο διάλυμα Ζ.
(ii) Να γράψετε δύο πιθανούς συντακτικούς τύπους (Ψ_1 , Ψ_2) για την ένωση Ψ.

Ερώτηση 6

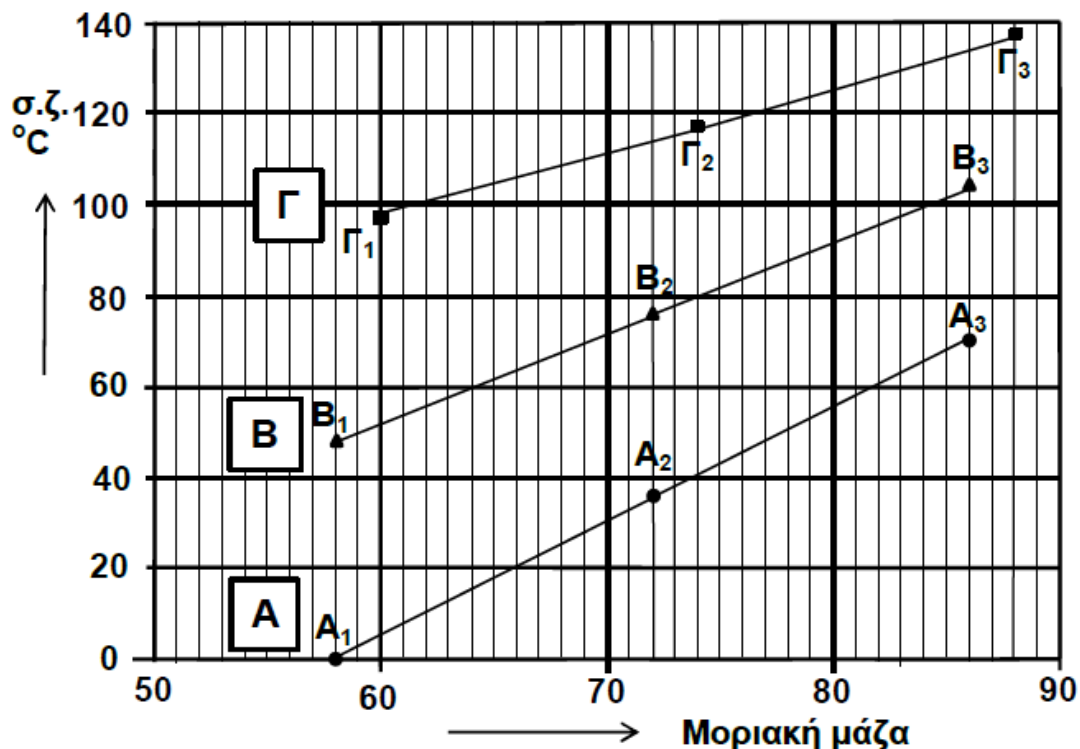
Μια οργανική ένωση Χ, με μοριακό τύπο $C_2H_2O_3$, δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens και ελευθερώνει, με επίδραση ανθρακικού νατρίου, αέριο που θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο. Η ένωση Χ δίνει επίσης αντίδραση αυτοοξειδοαναγωγής.

- α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης Χ.
β) i. Να γράψετε την αντίδραση αυτοοξειδοαναγωγής της ένωσης Χ.
ii. Να εξηγήσετε, σε συντομία, πότε μια αντίδραση χαρακτηρίζεται ως αντίδραση αυτοοξειδοαναγωγής, χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την πιο πάνω χημική αντίδραση και με αναφορά σε αριθμούς οξείδωσης.

Ερώτηση 7

Στο πιο κάτω γράφημα παριστάνεται με τις ευθείες Α, Β και Γ η μεταβολή των σημείων ζέσεως ορισμένων αλκανίων, 1ο αλκοολών και αλδεϋδών, σε συνάρτηση με τη μοριακή τους μάζα.

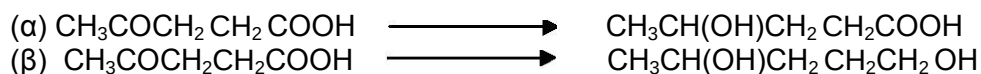
Όλες οι οργανικές ενώσεις είναι άκυκλες, κορεσμένες, με ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα.



- α) Ποια/ες από τις ενώσεις είναι αέρια/ες σε θερμοκρασία δωματίου (20 °C);
- β) i. Ποια από τις ευθείες Α, Β και Γ παριστάνει τη μεταβολή του σημείου ζέσεως των αλκανίων, ποια των 1° αλκοολών και ποια των αλδεϋδών;
 ii. Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο β(i), με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις.
- γ) Να εξηγήσετε γιατί η απόσταση μεταξύ της ευθείας Α και της ευθείας Β μικραίνει με την αύξηση της μοριακής μάζας.
- δ) Να βρείτε τον μοριακό τύπο των ενώσεων Α1 και Β2.

ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ**Ερώτηση 1**

Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο διαφορετικό σε κάθε περίπτωση για την πραγματοποίηση των πιο κάτω μετατροπών σε ένα στάδιο, δίνοντας και τις κατάλληλες συνθήκες.

**Ερώτηση 2**

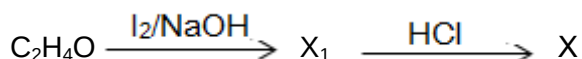
Ξεκινώντας από τη βουτανόλη-2 να δείξετε με τρεις χημικές αντιδράσεις, καθορίζοντας και τις συνθήκες, πώς θα παρασκευάσετε την ένωση: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$.

Ερώτηση 3

Ο χυμός λεμονιού περιέχει 8% κ.ο. κιτρικό οξύ. Αν υποθέσουμε ότι όλη η οξύτητα του χυμού οφείλεται στο κιτρικό οξύ να υπολογίσετε το pH του χυμού. (Δίνονται: $K_{\text{ox}}=7,24 \cdot 10^{-4}$, Μ_g κιτρικού οξέος=192).

Ερώτηση 4

Διαθέτουμε 200 mL διαλύματος Α που περιέχει δύο άκυκλες κορεσμένες οργανικές ενώσεις, τη Χ και την Ψ. Οι ενώσεις Χ και Ψ έχουν μια και την ίδια χαρακτηριστική ομάδα. Η ένωση Χ μπορεί να παρασκευαστεί σύμφωνα με την ακόλουθη διαγραμματική πορεία:



Η ένωση Ψ δίνει κατά την πλήρη καύση ορισμένης ποσότητας των ατμών της, διπλάσιο όγκο διοξειδίου του άνθρακα σε Κ.Σ.

Παίρνουμε 20 mL του διαλύματος Α με σιφώνιο, τα μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη και ογκομετρούμε με διάλυμα NaOH 2 M. Η κατανάλωση του μέτρου είναι 30 mL. Άλλα 20 mL του διαλύματος Α μεταφέρονται σε άλλη κωνική φιάλη μαζί με 20 mL H_2SO_4 2 M και ογκομετρώνται με διάλυμα KMnO_4 0,4 M στις κατάλληλες συνθήκες.

Η κατανάλωση του μέτρου είναι 40 mL.

Ζητούνται:

- Να γράψετε τις δύο χημικές αντιδράσεις που οδηγούν στην παρασκευή της ένωσης σύμφωνα με την πιο πάνω διαγραμματική πορεία.
- Να βρείτε το Συντακτικό Τύπο της ένωσης Ψ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Να γράψετε το όνομα των ενώσεων Χ και Ψ κατά IUPAC καθώς και το εμπειρικό όνομα της κάθε μιας.
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων των ενώσεων Χ και Ψ με το διάλυμα NaOH και με το διάλυμα KMnO_4 / H_2SO_4 . (ε) Να υπολογίσετε τον αριθμό των mole των ενώσεων Χ και Ψ που υπάρχουν στα 100 mL του διαλύματος Α.

Ερώτηση 5

Το οξύ Α είναι μονοκαρβοξυλικό οξύ στο μόριο του οποίου υπάρχει και άλλη χαρακτηριστική ομάδα. Το οξύ Α αποτελείται από 40,0% C, 6,7% H και 53,3% O κατά μάζα.

Σε ογκομετρική φιάλη του ενός λίτρου διαλύθηκαν 7,2 g του οξέος Α και προστέθηκε νερό μέχρι τη χαραγή. Από το διάλυμα αυτό λήφθηκαν 10mL και ογκομετρήθηκαν με διάλυμα καυστικού νατρίου 0,05M. Καταναλώθηκαν κατά μέσον όρο 16mL του μέτρου.

- Για το οξύ Α να υπολογίσετε:
 - τον εμπειρικό του τύπο.
 - τη μοριακότητα του διαλύματός του.
 - τη μοριακή του μάζα.
- Να βρείτε το μοριακό τύπο του οξέος Α και να γράψετε το συντακτικό του τύπο, έχοντας υπόψη ότι παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.

- (γ) Να συγκρίνετε τον όξινο χαρακτήρα του οξέος Α με εκείνο του προπανικού οξέος, εξηγώντας την απάντησή σας.
- (δ) Ποιο δείκτη χρησιμοποίησε ο μαθητής για την αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Ερώτηση 6

Ένας μαθητής για να προσδιορίσει το ποσοστό προπανοδικού οξέος που περιέχεται στο ένυδρο οξαλικό οξύ, $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, που υπάρχει στο εργαστήριο του σχολείου του, ακολούθησε την πιο κάτω διαδικασία.

- Ζύγισε με ακρίβεια δείγμα 3,25 g από το πιο πάνω οξαλικό οξύ και αφού το διέλυσε σε μικρή ποσότητα νερού το μετέφερε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη του 1L και πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή (Διάλυμα Α).
- Ογκομέτρησε τρία δείγματα των 20mL του διαλύματος Α, στην παρουσία H_2SO_4 , με τιτλοδοτημένο διάλυμα KMnO_4 0,02M. Ο μέσος ισοδύναμος όγκος βρέθηκε ίσος με 10mL.

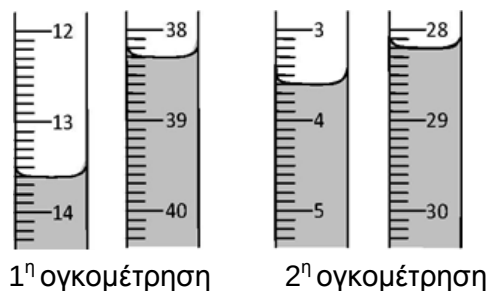
Ζητείται:

- (α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης ογκομέτρησης.
- (β) Να βρείτε την % περιεκτικότητα του προπανοδικού οξέος στο δείγμα.
- (γ) Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαζόταν το αποτέλεσμα (ποσοστό της πρόσμιξης) αν ο μαθητής δε μετέφερε ποσοτικά τα υγρά έκπλυσης των οργάνων που χρησιμοποίησε στην ογκομετρική φιάλη.

Ερώτηση 7

Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου ενός άκυκλου οργανικού οξέος που δεν περιέχει άλλη χαρακτηριστική ομάδα, ακολούθηθηκε η πιο κάτω διαδικασία:

- Σε δείγμα του οξέος προστέθηκε Br_2/CCl_4 και δεν παρατηρήθηκε καμιά αλλαγή.
- Δείγμα 0,05 mol του οξέος αντέδρασε με NaHCO_3 και ελευθερώθηκαν 2,24 L αερίου CO_2 , σε κανονικές συνθήκες.
- 2,36 g του οργανικού οξέος μεταφέρθηκαν ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 250mL και προστέθηκε απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή. Δείγμα 20 mL από το διάλυμα ογκομετρήθηκε με διάλυμα NaOH 0,13 M στην παρουσία του κατάλληλου δείκτη. Έγιναν τρεις ογκομετρήσεις, μια προσανατολισμού και δύο ακριβείας. Η πιο κάτω εικόνα δείχνει μέρος της προχοϊδας με την επιφάνεια του διαλύματος του μέτρου πριν και μετά από κάθε ογκομέτρηση ακριβείας.



- α) Να υπολογίσετε το μέσο ισοδύναμο όγκο του μέτρου.
- β) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα του οξέος δίνοντας όλες τις απαραίτητες επεξηγήσεις.
- γ) Να γράψετε τους δύο πιθανούς συντακτικούς τύπους του οξέος.

Ερώτηση 8

Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ενώσεις:

A: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ Δ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Σε δείγματά τους πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες δοκιμές:

Δοκιμή I. Θέρμανση δείγματος καθεμιάς από τις χημικές ενώσεις, ξεχωριστά, με διάλυμα KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον.

Δοκιμή II. Προσθήκη απεσταγμένου νερού σε **νέο** δείγμα καθεμιάς από τις χημικές ενώσεις, ξεχωριστά.

Δοκιμή III. Μέτρηση του pH όσων διαλυμάτων προέκυψαν από τη δοκιμή II.

- Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις που θα κάνετε στις δοκιμές I και II για καθεμιά από τις χημικές ενώσεις A, B, Γ και Δ.
- Να δηλώσετε αν το pH του κάθε διαλύματος που μετρήθηκε στη δοκιμή III, είναι μικρότερο, ίσο ή μεγαλύτερο του 7.
- Ποια χημική ένωση αναγνωρίζεται από τις δοκιμές I και II;
- Στη δοκιμή III αναγνωρίζεται η ένωση B. Να εξηγήσετε γιατί.

Ερώτηση 9

Δύο μονοκαρβοξυλικά οξέα A και B, με ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα υπακούουν στο ΓΜΤ $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. Το διάλυμα του οξέος A με μοριακότητα 0,025 M έχει $\text{pH}=2,67$ ενώ το διάλυμα του οξέος B με μοριακότητα 0,1 M έχει $\text{pH}=3$.

- Ποιο είναι το ασθενέστερο οξύ από τα οξέα A και B; Να εξηγήσετε την απάντησή σας χωρίς να υπολογίσετε τις σταθερές διάστασης (K_{ox}) των δύο οξέων.
- Να επιβεβαιώσετε την απάντησή σας στο (α) υπολογίζοντας τις σταθερές διάστασης (K_{ox}) των δύο οξέων.
- Ποιο από τα δύο οξέα έχει μεγαλύτερη μοριακή μάζα; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 10

Δίνονται τα οργανικά οξέα A, B, Γ και Δ:

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH}$ Δ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

- Να συγκρίνετε, δίνοντας την κατάλληλη εξήγηση, τις σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης των οξέων στα ζεύγη:
 - A και B
 - B και Γ
- Να υπολογίσετε το pH διαλύματος του οξέος A συγκέντρωσης 0,2 M. ($K_{\text{A}} = 1,445 \times 10^{-5}$)
- Να γράψετε το συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος που προκύπτει από την αντίδραση του οξέος A με το οξύ Γ.
- Να γράψετε τους τύπους όλων των πιθανών οργανικών ισομερών που προκύπτουν από την αφυδάτωση του οξέος Δ.
- Να γράψετε το οργανικό προϊόν της αντίδρασης του υδροξειδίου του νατρίου με την ένωση Δ.
- Να εξηγήσετε αν το διάλυμα που θα προκύψει από την ανάμιξη 50 mL διαλύματος του οξέος A συγκέντρωσης 0,2 M με 100 mL διαλύματος NaOH 0,1 M θα είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο.

Ερώτηση 11

Το στεατικό οξύ και το λινελαϊκό οξύ είναι δύο σημαντικά λιπαρά οξέα των οποίων οι συντακτικοί τύποι είναι οι ακόλουθοι:

Στεατικό οξύ : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$

Λινελαϊκό οξύ : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

- Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του στεατικού οξέος;

- β) Ποιος είναι ο εμπειρικός τύπος του λινελαϊκού οξέος;
 γ) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων οξείδωσης του λινελαϊκού οξέος με διάλυμα KMnO_4 , σε όξινο περιβάλλον.
 δ) Να εισηγηθείτε αντιδραστήριο / συνθήκες για τη μετατροπή του λινελαϊκού οξέος σε στεατικό οξύ.

Ερώτηση 12

Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις, με βάση τις οποίες ερμηνεύονται οι πιο κάτω παρατηρήσεις:

- i. Σχηματίζεται διαυγές διάλυμα, κατά την αντίδραση βενζοϊκού οξέος με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου. Το διαυγές διάλυμα θολώνει, με την προσθήκη υδροχλωρικού οξέος.
- ii. Ελευθερώνεται αέριο, κατά τη θέρμανση μίγματος μεθανικού οξέος και πυκνού θειικού οξέος.

Ερώτηση 13

Να δείξετε διαγραμματικά, δηλώνοντας τα αντιδραστήρια και τις κατάλληλες συνθήκες, πώς μπορεί να γίνει η πιο κάτω μετατροπή:



Ερώτηση 14

Δίνονται τρία οργανικά οξέα: το μεθανικό οξύ, το προπανικό οξύ και το γαλακτικό οξύ (2-υδροξυπροπανικό οξύ).

Το μεθανικό και το προπανικό οξύ διαλύονται ξεχωριστά σε νερό και σχηματίζουν τα διαλύματα Α και Β, αντίστοιχα, συγκέντρωσης 0,1 mol/L.

Το γαλακτικό οξύ πολυμερίζεται, οπότε σχηματίζεται το βιοαποικοδομήσιμο πολυμερές Χ. Κατά τον πολυμερισμό του γαλακτικού οξέος, το καρβοξύλιο ενός μορίου γαλακτικού οξέος εστεροποιείται με το υδροξύλιο που περιέχεται στο επόμενο μόριο του γαλακτικού οξέος και η εστεροποίηση επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο. Το πολυμερές Χ χρησιμοποιείται στη χειρουργική ως υλικό για νήματα ραφών. Στον ανθρώπινο οργανισμό, όταν το pH στην περιοχή γύρω από τις ραφές έχει τιμή μικρότερη του 7, τότε αυτές αποικοδομούνται, διαλύονται και δεν χρειάζεται να αφαιρεθούν.

- α) Ποιο από τα διαλύματα Α και Β έχει τη μικρότερη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου; Να εξηγήσετε την απάντησή σας, χωρίς υπολογισμούς.
- β) Για την πλήρη εξουδετέρωση ίσων όγκων των διαλυμάτων Α και Β απαιτείται ίσος, μεγαλύτερος ή μικρότερος όγκος NaOH 0,1 M; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
- γ) i. Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του προϊόντος με ανοικτή αλυσίδα, που προκύπτει από τον πολυμερισμό τριών μορίων γαλακτικού οξέος.
 ii. Να ονομάσετε το είδος της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά την αποικοδόμηση του πολυμερούς Χ στον ανθρώπινο οργανισμό.

Ερώτηση 15

Δύο ισομερή αρωματικά οξέα, Χ και Ψ, έχουν μοριακό τύπο $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$.

Το οξύ Χ δεν εμφανίζει γεωμετρική ισομέρεια. Με υδρογόνωσή του σχηματίζεται η οργανική ένωση Χ1, που εμφανίζει οπτική ισομέρεια.

Το οξύ Ψ εμφανίζει γεωμετρική ισομέρεια. Με υδρογόνωσή του σχηματίζεται η οργανική ένωση Ψ1, που δεν εμφανίζει οπτική ισομέρεια.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Ψ, Χ1 και Ψ1.

Ερώτηση 16

Για μια οργανική ένωση, Α, η οποία συναντάται κατά τον μεταβολισμό των υδατανθράκων στον ανθρώπινο οργανισμό, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Έχει εμπειρικό τύπο CHO .
- Αποχρωματίζει εύκολα το βρωμιούχο νερό.
- Εμφανίζει γεωμετρική ισομέρεια.
- Ένα mole της αντιδρά, όταν θερμανθεί, με δύο mole αιθανόλης, στην παρουσία π. H_2SO_4 και σχηματίζει την οργανική ένωση Β. Η οργανική ένωση Β περιέχει στο μόριό της 55,81% άνθρακα και 6,98% υδρογόνο. Μάζα 8,6 g ατμών της ένωσης Β καταλαμβάνουν, σε κανονικές συνθήκες, όγκο 1,12 L.

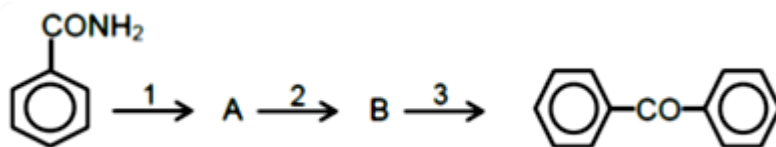
α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.

β) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α και Β, αξιοποιώντας όλες τις πληροφορίες και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

γ) Να δείξετε διαγραμματικά, αναφέροντας τα αντιδραστήρια / συνθήκες, πώς από την ένωση Α σχηματίζεται το τρυγικό οξύ (2,3-διυδροξυβουτανοϊκό οξύ).

Ερώτηση 17

Δίνεται το πιο κάτω διάγραμμα μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α και Β καθώς και τα οργανικά ή ανόργανα αντιδραστήρια / συνθήκες 1, 2 και 3.

Ερώτηση 18

Δίνονται πιο κάτω τέσσερα οργανικά οξέα:

CH_2ClCOOH	CHCl_2COOH	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
και τέσσερεις σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης (K_{ox}):			
$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$5,12 \cdot 10^{-3}$	$1,38 \cdot 10^{-3}$

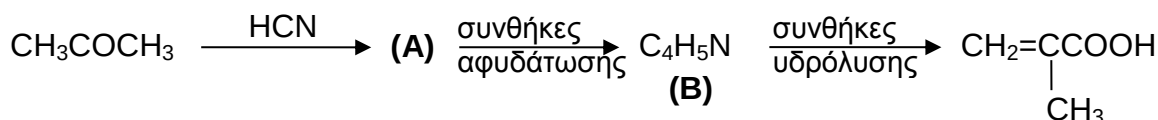
α) Να επιλέξετε την τιμή της σταθεράς ηλεκτρολυτικής διάστασης που αντιστοιχεί στο καθένα από τα τέσσερα οξέα.

β) Να δικαιολογήσετε με συντομία την επιλογή σας για καθένα από τα οξέα, με αναφορά στο συντακτικό του τύπο.

Ερώτηση 19

Το μεθυλοπροπενικό οξύ χρησιμοποιείται ευρέως στη χημική βιομηχανία και στην ιατρική, ενώ οι εστέρες του με μεθανόλη και με αιθανοδιόλη-1,2 ($\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$) χρησιμοποιούνται στην οφθαλμολογία για την κατασκευή φακών επαφής.

- Το μεθυλοπροπενικό οξύ παρασκευάζεται από την προπανόνη σύμφωνα με το πιο κάτω διάγραμμα μετατροπών:



- Για τον υπολογισμό της σταθεράς διάστασης (K_{ox}) του μεθυλοπροπενικού οξέος, τοποθετούνται 4,3 g του οξέος σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και στη συνέχεια προστίθεται νερό μέχρι τη χαραγή. Το διάλυμα που σχηματίζεται έχει $\text{pH} = 2,48$.
- Το μεθυλοπροπενικό οξύ αντιδρά:
 - με τη μεθανόλη και σχηματίζει τον εστέρα Χ.

- ii. με την αιθανοδιόλη-1,2 και σχηματίζει τον εστέρα Ψ κατά την εστεροποίηση του οξέος με μια από τις δύο υδροξυλομάδες της αιθανοδιόλης-1,2.

Κατά τον πολυμερισμό του εστέρα Χ, στις κατάλληλες συνθήκες, παράγεται το πολυμερές Χ1 ενώ κατά τον πολυμερισμό του εστέρα Ψ το πολυμερές Ψ1.

Τα πολυμερή Χ1 και Ψ1 χρησιμοποιούνται για την κατασκευή φακών επαφής. Το ένα από τα δύο πολυμερή είναι υδρόφιλο, δηλαδή σχηματίζει με το νερό δεσμούς υδρογόνου και γι' αυτό είναι κατάλληλο για την κατασκευή μαλακών φακών επαφής, ενώ το άλλο χρησιμοποιείται για την κατασκευή σκληρών φακών επαφής.

- α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο των χημικών ενώσεων Α και Β που φαίνονται στο διάγραμμα παρασκευής του μεθυλοπροπενικού οξέος.
 β) i. Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης του μεθυλοπροπενικού οξέος.
 ii. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης (K_{ox}) του μεθυλοπροπενικού οξέος.
 γ) i. Να γράψετε τη χημική αντίδραση παρασκευής του εστέρα Χ από το μεθυλοπροπενικό οξύ και τη μεθανόλη.
 ii. Να γράψετε το συντακτικό τύπο του εστέρα Ψ.
 δ) Να γράψετε τους τύπους των πολυμερών Χ1 και Ψ1.
 ε) Ποιο από τα δυο πολυμερή Χ1 και Ψ1, χρησιμοποιείται για την κατασκευή μαλακών φακών επαφής; Πού στηρίζετε την άποψή σας;

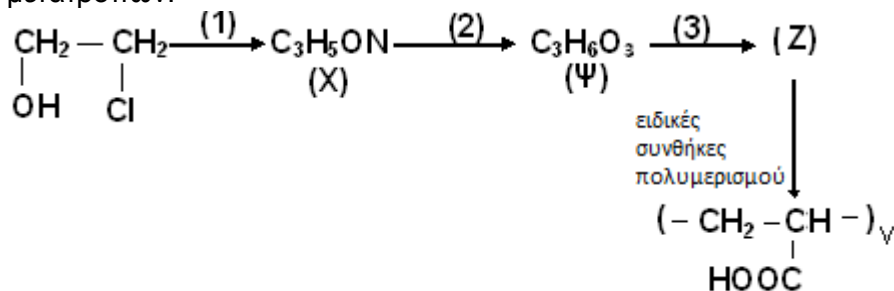
Ερώτηση 20

A. Δίνονται τα διαλύματα τριών διαφορετικών οξέων Α, Β και Γ (σε θερμοκρασία δωματίου) όπως φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Διάλυμα	Όγκος mL	Συντακτικός τύπος	Μοριακότητα mol/L	K_{ox}
A	100	CH_3CH_2COOH	0,1	$1,34 \cdot 10^{-5}$
B	500	$CH_2ClCOOH$	0,5	$1,38 \cdot 10^{-3}$
Γ	1000	CH_3COOH	0,2	$1,8 \cdot 10^{-5}$

- α) Ποιο από τα τρία οξέα είναι το ισχυρότερο και ποιο το ασθενέστερο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση το συντακτικό τύπο των οξέων.
 β) Χωρίς μαθηματικές πράξεις, να βρείτε ποιο από τα διαλύματα έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου, $[H^+]$. Να εξηγήσετε την απάντησή σας καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.
 γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Γ.

B. Το πολυακρυλικό οξύ (πολυπροπενικό οξύ), το οποίο χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική βιομηχανία, παρασκευάζεται από τη 2-χλωροαιθανόλη σύμφωνα με το πιο κάτω διάγραμμα μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Ψ και Ζ καθώς και τα αντιδραστήρια/συνθήκες (1), (2) και (3).

AMINEΣ

Ερώτηση 1

1,46 g μιας αλειφατικής κορεσμένης μονοαμίνης A εξουδετερώνονται από 20 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 1M.

(α) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα της αμίνης.

(β) 0,73 g της A διαλύονται σε νερό και προκύπτει 1 L διαλύματος με $\text{pH}=11$.

Να υπολογίσετε τη σταθερά ιονισμού K_{β} της αμίνης A.

(γ) Αναμιγνύονται 1 mol της A με 1 mol HCl και ορισμένη ποσότητα H_2O , έτσι ώστε να σχηματιστεί 1 L διαλύματος. Να δηλώσετε αν το pH του διαλύματος αυτού είναι ίσο, μεγαλύτερο ή μικρότερο του 7 και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 2

(α) Να εξηγήσετε γιατί το υδατικό διάλυμα της CH_3NH_2 έχει pH μεγαλύτερο του 7, ενώ το υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{NH}_2\text{Cl}$ έχει όξινο χαρακτήρα.

(β) Να υπολογίσετε το pH υδατικού διαλύματος που περιέχει 0.01 mol CH_3NH_2 σε ένα λίτρο διαλύματος.

Ερώτηση 3

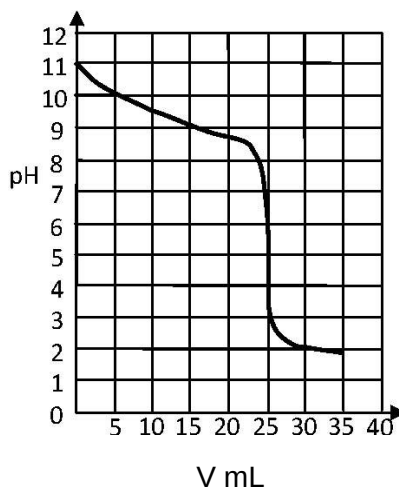
Πιο κάτω δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL υδατικού διαλύματος μιας αμίνης RNH_2 με διάλυμα HCl 0,0014 M.

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος της αμίνης.

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης (K_{β}) της αμίνης.

γ) i. Γιατί επιβάλλεται η χρήση δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση; ii. Δίνεται στον πιο κάτω πίνακα η ζώνη εκτροπής για τους δείκτες A, B και Γ. Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Δείκτης	pH
A	8,3 - 10,0
B	3,8 - 5,4
Γ	6,8 - 8,4



Ερώτηση 4

Η βουτυλαμίνη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) είναι άχρωμο υγρό με δυσάρεστη οσμή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή εντομοκτόνων. $K(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2) = 2,45 \times 10^{-11}$

α) Να γράψετε την αντίδραση ιονισμού της βουτυλαμίνης στο νερό.

β) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος βουτυλαμίνης συγκέντρωσης 0,1 M.

γ) Σε ποσότητα βουτυλαμίνης προστίθεται περίσσεια διαλύματος HCl δίνοντας το οργανικό προϊόν X. Στη συνέχεια προστίθεται περίσσεια θερμού διαλύματος NaOH και αναδύεται δυσάρεστη οσμή.

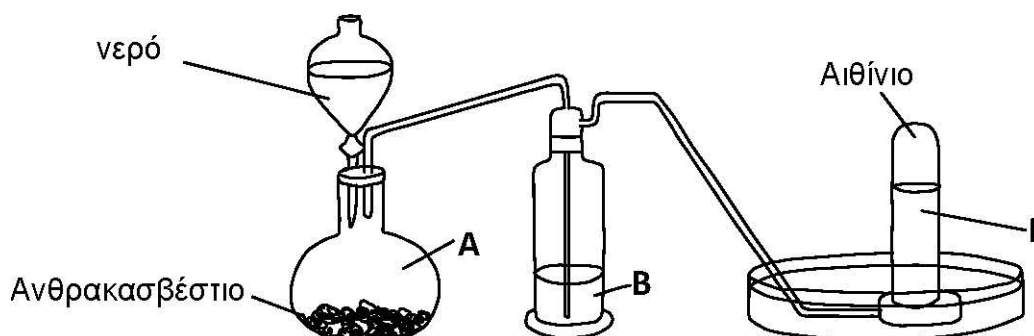
(i) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος X.

(ii) Να εξηγήσετε γιατί αναδύεται η δυσάρεστη οσμή.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ – ΔΙΑΚΡΙΣΗ

Ερώτηση 1

Δίνεται πιο κάτω η συσκευή παρασκευής και συλλογής του αιθινίου:



- α) i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που πραγματοποιείται στη σφαιρική φιάλη Α.
 ii. Πώς θα διαπιστώσετε ότι η πιο πάνω αντίδραση είναι εξώθερμη;
 β) i. Ποιο είναι το διάλυμα Β στην πλυντρίδα και σε τι χρησιμεύει;
 ii. Τι αναμένεται να παρατηρήσετε στην πλυντρίδα κατά την παρασκευή του αιθινίου;
 γ) Ποιο είναι το υγρό Γ και γιατί επιλέγεται για τη συλλογή του αιθινίου;

Ερώτηση 2

Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει 2 mL πυκνού θειικού οξέος και 2 mL μεθανικού οξέος, εφαρμόζουμε πώμα εφοδιασμένο με ακροφύσιο. Θερμαίνουμε ελαφρά και πλησιάζουμε στο ακροφύσιο αναμμένο σπέρτο.

Να γράψετε:

- (α) Τι παρατηρείται στο περιεχόμενο του δοκιμαστικού σωλήνα.
 (β) Τι παρατηρείται στο ακροφύσιο.
 (γ) Τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στο δοκιμαστικό σωλήνα.
 (δ) Τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στο ακροφύσιο.

Ερώτηση 3

Σε πέντε διαφορετικά δοχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε περιέχονται οι πέντε υγρές οργανικές ενώσεις: μεθανικό οξύ, βενζαλδεΐδη, αιθανάλη, αιθανικό οξύ και προπανόνη.

Για να αναγνωριστεί το περιεχόμενο του κάθε δοχείου πραγματοποιήθηκαν διάφορα πειράματα. Τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματα των πειραμάτων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

- (α) Να αναγνωρίσετε την ένωση που περιέχεται στο κάθε δοχείο.
 (β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις των ενώσεων που περιέχονται στο δοχείο Α και στο δοχείο Ε με τα αντιδραστήρια του πίνακα.

Δοχείο Αντιδραστήριο	Α	Β	Γ	Δ	Ε
Na	όχι	ναι	όχι	όχι	ναι
Tollens	ναι	όχι	όχι	ναι	ναι
NaHCO ₃	όχι	ναι	όχι	όχι	ναι
φελίγγειο υγρό	ναι	όχι	όχι	όχι	όχι

Ερώτηση 4

Δίνονται πιο κάτω τέσσερα ζεύγη ενώσεων:

- (α) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
 (β) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$
 (γ) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH}$ και $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
 (δ) $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CHO}$ και $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CHO}$

Να εισηγηθείτε δύο αντιδραστήρια για το κάθε ζεύγος που αντιδρούν με το πρώτο μέλος και δίνουν εμφανή αποτελέσματα αλλά δεν αντιδρούν με το δεύτερο μέλος. Τα **οκτώ** αντιδραστήρια πρέπει να είναι **διαφορετικά**. Για κάθε περίπτωση να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα.

Ερώτηση 5

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ενώσεων:

- A. CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ B. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
 Γ. HCOOH και CH_3COOH Δ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ και $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$

Ζητούνται:

- (α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, για τη διάκριση των ενώσεων στα πιο πάνω ζεύγη.
 (β) Για κάθε περίπτωση να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα και τη σχετική χημική αντίδραση.
 (γ) Να συγκρίνετε το σημείο ζέσεως των ενώσεων του ζεύγους A και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 6

Να εισηγηθείτε, για κάθε περίπτωση, απλό πείραμα που θα σας επιτρέψει να επιβεβαιώσετε τις ακόλουθες πληροφορίες.

- (α) Σε φιάλη με αιθανόλη πιθανόν να προστέθηκε κατά λάθος μικρή ποσότητα καρβονυλικής ένωσης.
 (β) Σε δείγμα βουτανιοδικού οξέος πιθανόν να υπάρχει πρόσμιξη οξαλικού οξέος.
 (γ) Σε κύλινδρο βουτενίου-1 πιθανόν να υπάρχει πρόσμιξη βουτινίου-1.

Ερώτηση 7

Σε ομάδα μαθητών δόθηκε δείγμα στερεής οργανικής ένωσης A, που αποτελείται από C, H και O μόνο και τους ζητήθηκε να αποδείξουν ότι στην ένωση A δεν υπάρχει αλογόνο.

Οι μαθητές εφάρμοσαν την ακόλουθη πειραματική πορεία:

Τοποθέτησαν σε σωληνάκι σύντηξης μικρή ποσότητα της ένωσης A μαζί με κομματάκι νατρίου και αφού κάλυψαν το μίγμα με ανθρακικό νάτριο, θέρμαναν μέχρι το μίγμα να λιώσει. Θρυμμάτισαν το σωληνάκι σύντηξης σε ποτήρι ζέσεως που περιείχε 10mL αποσταγμένο νερό και διήθησαν το μίγμα.

Σε 3mL του διαυγούς διηθήματος πρόσθεσαν σταγόνες υδατικού διαλύματος AgNO_3 , οπότε παρατήρησαν σχηματισμό ιζήματος B. Η παρατήρηση τους οδήγησε στο συμπέρασμα ότι στην αρχική ένωση A υπάρχει αλογόνο.

Ζητείται:

- (α) Ποιο σοβαρό σφάλμα έκαναν οι μαθητές στην πορεία της ανάλυσης που τους οδήγησε στο λανθασμένο συμπέρασμα; Δώστε σύντομη εξήγηση.
 (β) Να γράψετε μια χημική ένωση που μπορεί να είναι το ίζημα B.
 (γ) Να εξηγήσετε το ρόλο του νατρίου και του ανθρακικού νατρίου στην πιο πάνω πειραματική διαδικασία.

Ερώτηση 8

Πιο κάτω περιγράφονται τα στάδια εκτέλεσης δύο πειραμάτων:

Πείραμα I.

Στάδιο 1: Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 1 mL τολουολίου προστίθεται προσεκτικά, 0,5 mL βρωμιούχου νερού. Στάδιο 2: Ο δοκιμαστικός σωλήνας ανακινείται έντονα και αφήνεται σε ηρεμία. Στάδιο 3: Ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται σε υδρόλουτρο ενώ ταυτόχρονα βρίσκεται συνεχώς σε διάχυτο φως.

Πείραμα II.

Στάδιο 1: Σε δοκιμαστικό σωλήνα Α που περιέχει πυκνό H_2SO_4 προστίθεται ποσότητα στερεού οξαλικού οξέος και θερμαίνεται με λύχνο Bunsen.

Στάδιο 2: Τα αέρια που παράγονται διοχετεύονται σε διαυγές ασβεστόνερο το οποίο περιέχεται σε δοκιμαστικό σωλήνα Β. Από το δοκιμαστικό σωλήνα Β διαφεύγει αέριο διαμέσου ακροφυσίου.

Στάδιο 3: Στο αέριο που διαφεύγει από το ακροφύσιο του δοκιμαστικού σωλήνα Β, πλησιάζεται αναμμένο σπέρτο.

Να γράψετε:

α) Τις παρατηρήσεις που αναμένονται σε κάθε στάδιο των πειραμάτων I και II. β) Τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στα στάδια 1 και 3 του πειράματος II.

Ερώτηση 9

Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται τέσσερα ζεύγη οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και Δ. Για το κάθε ζεύγος προτείνεται ένα αντιδραστήριο για διάκριση μεταξύ των ενώσεων του.

Ζεύγος	Ένωση Χ	Ένωση Ψ	Αντιδραστήριο
Α	Διάλυμα HCHO	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$	Πυκνό NaOH
Β	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	Fehling
Γ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$
Δ	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	Br_2/CCl_4

- α) i. Ποιου ζεύγους οι ενώσεις μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους με το προτεινόμενο αντιδραστήριο;
 ii. Να αναφέρετε το αναμενόμενο εμφανές αποτέλεσμα στο οποίο θα βασιστεί η διάκριση μεταξύ των οργανικών ενώσεων του ζεύγους αυτού. iii. Να γράψετε τη χημική αντίδραση της ένωσης η οποία δίνει το εμφανές αποτέλεσμα με το προτεινόμενο αντιδραστήριο.
 β) Να προτείνετε κάποιο άλλο αντιδραστήριο (διαφορετικό για κάθε περίπτωση), με το οποίο μπορούν να διακριθούν οι οργανικές ενώσεις σε καθένα από τα υπόλοιπα ζεύγη και να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα στο οποίο θα βασιστεί η διάκριση.

Ερώτηση 10

Δίνονται οι πιο κάτω οργανικές ενώσεις:

Α. Αιθανάλη Β. Βουτανόνη Γ. Γαλακτικό οξύ (2-υδροξυπροπανικό οξύ)

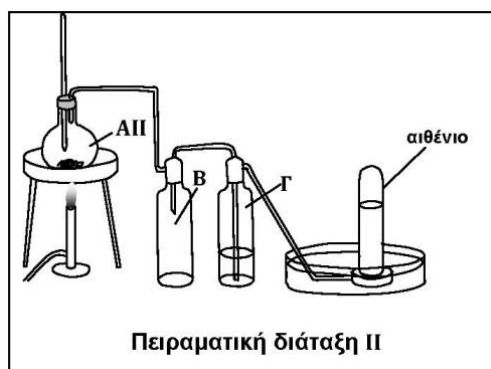
- α) i. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρούν και οι τρεις ενώσεις και δίνουν το ίδιο εμφανές αποτέλεσμα.
 ii. Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα που δίνουν και οι τρεις ενώσεις με το αντιδραστήριο που προτείνετε.
 iii. Να γράψετε τα οργανικά προϊόντα της αντίδρασης της ένωσης Γ με το αντιδραστήριο που προτείνετε.
 β) i. Να προτείνετε ένα άλλο αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρούν και οι τρεις ενώσεις αλλά μόνο η μια δίνει μεταξύ των προϊόντων της ένα αέριο.
 ii. Να γράψετε τη χημική αντίδραση της ένωσης που δίνει το αέριο με το προτεινόμενο αντιδραστήριο.

Ερώτηση 11

Δίνονται πιο κάτω δύο πειραματικές διατάξεις για την παρασκευή μεθυλοπροπενίου (πειραματική διάταξη I) και αιθενίου (πειραματική διάταξη II), με αφυδάτωση των κατάλληλων αλκοολών.



Πειραματική διάταξη I



Πειραματική διάταξη II

- (α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:
- στο δοκιμαστικό σωλήνα AI,
 - στη σφαιρική φιάλη AII.
- (β) Να εξηγήσετε με συντομία γιατί:
- Στην πειραματική διάταξη II τοποθετείται η πλυντρίδα (Γ) με διάλυμα NaOH.
 - Στην πειραματική διάταξη II είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί η πλυντρίδα ασφαλείας (B) ενώ στην πειραματική διάταξη I όχι.
 - Στην πειραματική διάταξη II χρησιμοποιείται θερμόμετρο για έλεγχο της θερμοκρασίας ενώ στην πειραματική διάταξη I δε χρησιμοποιείται.

Ερώτηση 12

Δίνονται οι πιο κάτω τριάδες οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και Δ:

- Α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
 Β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
 Γ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
 Δ. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$ CH_3COOH $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

- (α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, με το οποίο να αντιδρά μόνο η πρώτη ένωση κάθε τριάδας δίνοντας εμφανές αποτέλεσμα.
- (β) Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα που δίνει η πρώτη ένωση κάθε τριάδας με το αντιδραστήριο που εισηγηθήκατε για κάθε περίπτωση στο (α).
- (γ) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων που σχηματίζονται όταν αντιδράσει η πρώτη ένωση κάθε τριάδας με το αντιδραστήριο που εισηγηθήκατε για κάθε περίπτωση στο (α).

Ερώτηση 13

Πιο κάτω γίνεται αναφορά σε μερικές από τις πειραματικές ασκήσεις που πραγματοποίησαν μαθητές στο εργαστήριο του σχολείου τους. Να απαντήσετε τα ερωτήματα που αφορούν στα πειράματα αυτά.

Πείραμα Α

Για την παρασκευή του οξικού αμυλεστέρα, πρόσθεσαν σε μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδρώντα και πυκνό θειικό οξύ και θέρμαναν σε υδρόλουτρο. Μετά το τέλος της αντίδρασης μετέφεραν το περιεχόμενο του σωλήνα σε ποτήρι ζέσεως που περιείχε αποσταγμένο νερό.

- Γιατί δεν χρησιμοποίησαν αραιό διάλυμα θειικού οξέος;
- Για ποιο λόγο μετέφεραν το περιεχόμενο του σωλήνα στο αποσταγμένο νερό;

Πείραμα Β

Κατά την παρασκευή του 2-μεθυλοπροπενίου συναρμολογήθηκε η πιο κάτω συσκευή για την αφυδάτωση μιας αλκοόλης.



- (i) Ποιες χημικές ενώσεις αναμίχθηκαν στο σωλήνα Α για την παρασκευή του αλκενίου;
- (ii) Να εξηγήσετε γιατί δεν χρειάστηκε να τοποθετήσουν πλυντρίδα ασφαλείας όταν συναρμολόγησαν τη συσκευή τους.

Πείραμα Γ

Σε δοκιμαστικό σωλήνα, πρόσθεσαν 1 mL τολουολίου και 1 mL βρωμιούχου νερού. Πωμάτισαν και ανακίνησαν με προσοχή. Πρόσθεσαν μικρή ποσότητα ρινισμάτων σιδήρου, πωμάτισαν και πάλι το σωλήνα και συνέχισαν να ανακινούν για 4-5 λεπτά.

- (i) Γιατί ανακίνησαν αρχικά το μίγμα τολουολίου-βρωμιούχου νερού;
- (ii) Γιατί χρειάζεται να αναδεύουν συνεχώς μετά την προσθήκη των ρινισμάτων σιδήρου;
- (iii) Για ποιο λόγο πρόσθεσαν τα ρινίσματα σιδήρου;
- (iv) Τι παρατηρείται στο δοκιμαστικό σωλήνα, μετά τα 4-5 λεπτά ανάδευσης, με τα ρινίσματα σιδήρου;
- (v) Να γράψετε το συντακτικό τύπο των κύριων οργανικών προϊόντων της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

Πείραμα Δ

Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου της ένωσης Ψ οι μαθητές ακολούθησαν την πιο κάτω διαδικασία:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα μετέφεραν 1 mL διαλύματος νιτρικού αργύρου, πρόσθεσαν μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου και στη συνέχεια διάλυμα αμμωνίας μέχρι που προέκυψε το άχρωμο διάλυμα Ζ. Στο διάλυμα Ζ πρόσθεσαν μικρή ποσότητα της ένωσης Ψ και το μίγμα θερμάνθηκε. Σχηματίστηκε κάτοπτρο αργύρου.

Οι μαθητές γνώριζαν ότι η ένωση Ψ είναι το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει και με την πλήρη οξείδωσή της με KMnO_4 , στις κατάλληλες συνθήκες, δίνει μόνο ανόργανα προϊόντα.

- (i) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του συμπλόκου που βρίσκεται στο διάλυμα Ζ.
- (ii) Να γράψετε δύο πιθανούς συντακτικούς τύπους (Ψ_1 , Ψ_2) για την ένωση Ψ.

Ερώτηση 14

Η οργανική ένωση Χ με μοριακή μάζα 102 αποτελείται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Κατά την τέλεια καύση 4,08 g της Χ παράγονται 8,8 g CO_2 και 3,6 g H_2O .

Για την ένωση Χ δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Αντιδρά με NaHCO_3 ελευθερώνοντας αέριο.
 - Παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- Οι ενώσεις Β και Γ είναι συντακτικά ισομερή της Χ.

Για τη Β δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Αποχρωματίζει άμεσα το βρώμιο σε τετραχλωράνθρακα, Br_2/CCl_4 .
- Οξειδωση 1 mol της με θερμό διάλυμα KMnO_4 σε H_2SO_4 ελευθερώνει 1 mol αερίου και 1 mol του οξέος Β1.

Για τη Β1 δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με 0,1 mol Na_2CO_3 .
- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με PCl_5 και ελευθερώνουν αέριο που όταν αντιδράσει πλήρως με αέρια αμμωνία σχηματίζει 0,3 mol NH_4Cl .

Για τη Γ δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Δεν παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- Αντιδρά με το αιθανοϋλοχλωρίδιο, CH_3COCl , και δίνει την ένωση Δ που έχει ευχάριστη μυρωδιά.
- Όταν θερμανθεί με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH , δίνει δύο οργανικές ενώσεις, τη Γ1 και τη Γ2.

Για τη Γ1 δίνεται η ακόλουθη πληροφορία:

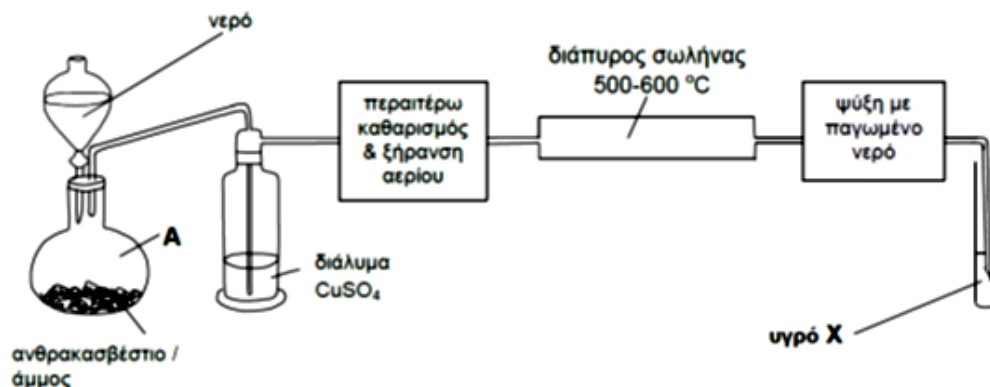
- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με νάτριο και ελευθερώνουν 0,1 mol αερίου.

α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο της Χ.

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Β, Β1, Γ, Γ1, Γ2 και Δ, καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.

Ερώτηση 15

Δίνεται πιο κάτω το σχεδιάγραμμα της πειραματικής διάταξης παρασκευής του υγρού Χ, με πρώτη ύλη το ανθρακασβέστιο.



Για το υγρό Χ ισχύουν, τα ακόλουθα:

- Καίγεται στον αέρα με αιθαλίζουσα φλόγα.
- Έχει μοριακή μάζα ίση με 78.

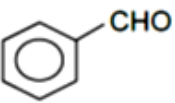
Το ανθρακασβέστιο που παράγεται βιομηχανικά είναι συνήθως ακάθαρμο και περιέχει διάφορες ξένες προσμίξεις. Για τον υπολογισμό της εκατοστιαίας (%) περιεκτικότητας σε προσμίξεις του ανθρακασβεστίου που χρησιμοποιήθηκε στην πιο πάνω διάταξη, δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Στη σφαιρική φιάλη Α τοποθετούνται 21,5 g του βιομηχανικού ανθρακασβεστίου.
- Η μάζα του υγρού Χ που σχηματίζεται, ισούται με 5,85 g.
- Η όλη διαδικασία και η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στη σφαιρική φιάλη Α έχουν απόδοση 100%, ενώ η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στον διάπυρο σωλήνα, έχει απόδοση 75%

- α) Γιατί είναι απαραίτητη η προσθήκη άμμου στη σφαιρική φιάλη Α;
- β) Τι θα παρατηρηθεί με την προσθήκη μερικών σταγόνων φαινολοφθαλεΐνης στη σφαιρική φιάλη Α, μετά το τέλος της αντίδρασης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- γ) i. Να αναφέρετε ένα από τα προϊόντα που μπορεί να σχηματιστεί από προσμίξεις του ανθρακασβεστίου στη σφαιρική φιάλη Α.
 ii. Ποια παρατήρηση αναμένεται στην πλυντρίδα αερίων μετά το τέλος της αντίδρασης στη σφαιρική φιάλη Α και σε ποια ένωση οφείλεται;
- δ) Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του υγρού Χ καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλες τις πληροφορίες.
- ε) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων παραγωγής οργανικών προϊόντων, που πραγματοποιούνται:
 i. στη σφαιρική φιάλη Α.
 ii. στον διάπυρο σωλήνα.
- στ) Να υπολογίσετε την εκατοστιαία (%) περιεκτικότητα σε προσμίξεις του βιομηχανικού ανθρακασβεστίου που χρησιμοποιήθηκε.

Ερώτηση 16

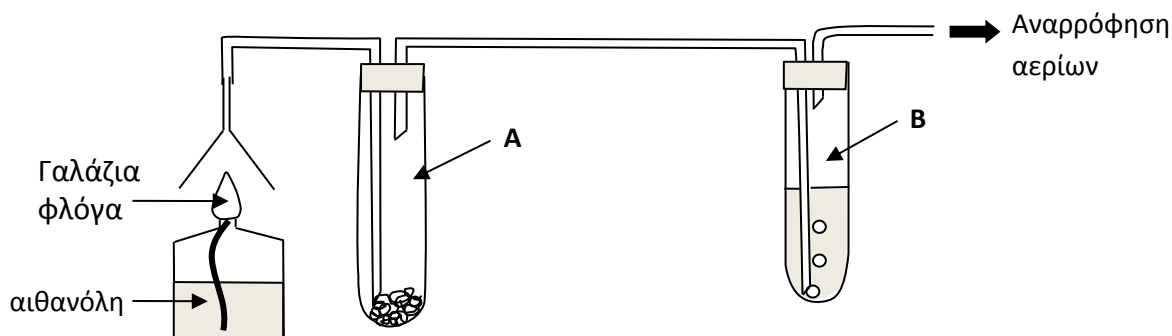
Ένας καθηγητής έδωσε στους μαθητές του πέντε ζεύγη οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Τους ζήτησε να εισηγηθούν αντιδραστήριο / συνθήκες για διάκριση μεταξύ των ενώσεων του κάθε ζεύγους. Ένας μαθητής εισηγήθηκε τα αντιδραστήρια / συνθήκες που καταγράφονται στον πιο κάτω πίνακα.

Ζεύγη οργανικών ενώσεων		Αντιδραστήριο / συνθήκες
Α	CH_3CHO και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	Αντιδραστήριο Tollens / θ
Β	 και CH_3COCH_3	Αντιδραστήριο Fehling / θ
Γ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ και $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	$\text{KMnO}_4 / \text{H}^+$
Δ	CH_3COCH_3 και $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$	HCN
Ε	CH_3CN και $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	$\text{NaOH} / \text{H}_2\text{O} / \theta$

- α) Να γράψετε τα ονόματα των χημικών ενώσεων του ζεύγους Ε (ονομασία κατά IUPAC ή εμπειρική).
- β) i. Σε ποια ζεύγη μπορούν οι ενώσεις να διακριθούν μεταξύ τους με το αντιδραστήριο / συνθήκες που εισηγήθηκε ο μαθητής και σε ποια όχι;
 ii. Για τα ζεύγη στα οποία μπορεί να γίνει διάκριση, να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα, με βάση το οποίο επιτυγχάνεται η διάκριση.
- γ) i. Για τα ζεύγη στα οποία δεν γίνεται διάκριση μεταξύ των μελών τους με το αντιδραστήριο / συνθήκες που εισηγήθηκε ο μαθητής, να εισηγηθείτε εσείς κατάλληλο αντιδραστήριο / συνθήκες. Να χρησιμοποιήσετε διαφορετικό αντιδραστήριο / συνθήκες από αυτά που καταγράφονται στον πίνακα. Να μην χρησιμοποιήσετε το ίδιο αντιδραστήριο / συνθήκες δύο φορές.
 ii. Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα, στο οποίο θα στηριχθεί η καθεμιά διάκριση με το αντιδραστήριο που εσείς εισηγήστε στο γ(ι).

Ερώτηση 17

Η πιο κάτω πειραματική διάταξη χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των προϊόντων της τέλει καύσης της αιθανόλης. Η αιθανόλη καίγεται και τα προϊόντα καύσης της αναρροφούνται και διοχετεύονται με απαγωγό σωλήνα, αρχικά στο δοκιμαστικό σωλήνα A και στη συνέχεια στο δοκιμαστικό σωλήνα B.



- Να γράψετε τη χημική εξίσωση της τέλει καύσης της αιθανόλης.
- Ποια είναι η στερεά ουσία που τοποθετείται στο σωλήνα A και ποια είναι η μεταβολή που παρατηρείται;
- Ποιο διάλυμα τοποθετείται στο δοκιμαστικό σωλήνα B και ποιο είναι το εμφανές αποτέλεσμα που παρατηρείται;
- Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:
 - στο σωλήνα A.
 - στο σωλήνα B.

Ερώτηση 18

Πιο κάτω, δίνονται τέσσερα ζεύγη οργανικών ενώσεων:

- βενζαλδεΐδη και βενζυλική αλκοόλη
- μεθανικό οξύ και οξικό οξύ
- πεντανάλη και πεντανόνη-3
- πεντίνιο-1 και πεντένιο-1

καθώς και τα ακόλουθα αντιδραστήρια/συνθήκες:

- Διάλυμα KMnO_4 , H_2SO_4 , θέρμανση
- AgNO_3 , υδατικό διάλυμα NH_3
- NaHCO_3
- Cu^{2+} , OH^- , τρυγικό καλιονάτριο, θέρμανση
- I_2 , διάλυμα NaOH
- Na

- Να επιλέξετε το κατάλληλο αντιδραστήριο/συνθήκες για τη διάκριση μεταξύ των μελών του κάθε ζεύγους. Κάθε αντιδραστήριο/συνθήκες να επιλεγεί μόνο μία φορά.
- Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα στο οποίο θα στηρίξετε τη διάκριση σε κάθε περίπτωση.
- Για κάθε ζεύγος, να γράψετε τη χημική αντίδραση της ένωσης που δίνει το εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο/συνθήκες που έχετε επιλέξει.

Ερώτηση 19

Να εξηγήσετε τις πιο κάτω δηλώσεις:

- Για την ανίχνευση των αλογόνων σε οργανική ένωση, με τη μέθοδο Lassaigne, είναι απαραίτητη η σύντηξη με νάτριο.
- Κατά την εργαστηριακή παρασκευή του αιθινίου από ανθρακασβέστιο δεν συλλέγονται οι πρώτες φυσαλίδες για το πείραμα καύσης.
- Στις ογκομετρήσεις υπερμαγνητομετρίας, σε όξινο περιβάλλον, δεν χρησιμοποιείται διάλυμα HNO_3 .

Ερώτηση 20

Δίνονται οι ακόλουθες οργανικές ενώσεις:

A. προπανάλη B. προπανόλη-2 Γ. πεντίνιο-1 Δ. προπανικό οξύ

καθώς και τα αντιδραστήρια:

i. Αντιδραστήριο Tollens ii. PCl_5 iii. NaHCO_3
iv. Αντιδραστήριο Fehling v. I_2/NaOH

α) Για καθεμιά από τις οργανικές ενώσεις A-Δ, να επιλέξετε ένα από τα πιο πάνω αντιδραστήρια, διαφορετικό για κάθε περίπτωση, με το οποίο μπορεί να γίνει διάκριση της ένωσης αυτής από τις υπόλοιπες.

β) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που παρατηρείται σε κάθε περίπτωση.

γ) Για κάθε οργανική ένωση να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται μεταξύ της και του αντιδραστήριου που επιλέξατε για τη διάκρισή της από τις υπόλοιπες.

Ερώτηση 21

Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται τα σημεία ζέσεως και οι μοριακές μάζες τεσσάρων άκυκλων κορεσμένων οργανικών ενώσεων A, B, Γ και Δ. Οι ομόλογες σειρές στις οποίες ανήκουν, με τυχαία σειρά, είναι οι ακόλουθες:

μονοσθενείς αλκοόλες, μονοσθενείς αλδεΐδες, αλκάνια, μονοκαρβοξυλικά οξέα

Οργανική ένωση	Σχετική μοριακή μάζα	Σημείο ζέσεως $^{\circ}\text{C}$
A	46	78,3
B	44	- 42
Γ	44	21
Δ	46	100,5

Να γράψετε σε ποια από τις ομόλογες σειρές ανήκει η κάθε μια από τις ενώσεις A, B, Γ και Δ, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Ερώτηση 22

Δίνονται οι πιο κάτω ενώσεις:

A. αιθανόλη B. αιθανάλη Γ. ακετοφαινόνη Δ. βενζαλδεΐδη

α) Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο/συνθήκες που δίνει εμφανές αποτέλεσμα μόνο με:

(i) τις ενώσεις A, B και Γ (ii) τις ενώσεις B και Δ (iii) την ένωση A (iv) την ένωση B

β) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που δίνει στην κάθε περίπτωση το αντιδραστήριο που προτείνετε.

γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο όλων των οργανικών προϊόντων που δίνουν οι ενώσεις A και Δ με τα αντιδραστήρια που προτείνετε.

Ερώτηση 23

Δίνονται οι πιο κάτω ενώσεις:

A. CH_3COONa B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

α) Ποια/ες από τις ενώσεις A, B, Γ και Δ είναι δυσδιάλυτη/ες στο νερό; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

β) Ποιες από τις ενώσεις A έως E σχηματίζουν υδατικά διαλύματα με $\text{pH} > 7$;

γ) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης της ένωσης Γ καθώς και της ένωσης E.

Ερώτηση 24

Δίνονται οι ακόλουθες δηλώσεις:

- i. Το πεντάνιο διαλύεται καλύτερα στο τολουόλιο παρά στο νερό.
- ii. Η προπανόλη-1 είναι πιο πτητική από την πεντανόλη-1.
- iii. Το υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ έχει $\text{pH} = 7$.
- iv. Κατά την αντίδραση του πενταχλωριούχου φωσφόρου τόσο με την προπανόνη όσο και με την προπανόλη-1 παρατηρείται το ίδιο εμφανές αποτέλεσμα.

α) Να χαρακτηρίσετε τις πιο πάνω δηλώσεις ως ορθές ή λανθασμένες.

β) Να εξηγήσετε με συντομία τις απαντήσεις σας για τις δηλώσεις i, ii και iii μόνο.

Ερώτηση 25

Να αντιστοιχίσετε καθεμιά από τις χημικές ενώσεις Α, Β, Γ και Δ με μία από τις προτάσεις που ακολουθούν (μία χημική ένωση μπορεί να επιλεγεί περισσότερες από μία φορές).

Α. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ Β. CH_3COONa Γ. $\text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ Δ. HCOOH

- i. Είναι στερεά και μετά την προσθήκη σ' αυτήν υδροχλωρικού οξέος, μυρίζει ξίδι.
- ii. Χρησιμοποιείται στο εργαστήριο για την τιτλοδότηση διαλυμάτων KMnO_4 .
- iii. Κατά την αφυδάτωσή της με π. H_2SO_4 εκλύεται αέριο που καίεται με γαλάζια φλόγα.
- iv. Κατά τη θέρμανσή της με διάλυμα NaOH εκλύεται αέριο, το οποίο αντιδρά με υδροχλώριο και σχηματίζει λευκά νέφη.
- v. Στις κατάλληλες συνθήκες οξειδώνεται με το αντιδραστήριο Tollens καθώς και με οξινομένο διάλυμα KMnO_4 .

Ερώτηση 26

Να εξηγήσετε με συντομία τις πιο κάτω δηλώσεις:

- α) Η διαλυτότητα του βρωμίου είναι μεγαλύτερη στο τολουόλιο απ' ότι στο νερό.
- β) Η προπανόλη-1 έχει υψηλότερο σημείο ζέσεως από την προπανάλη.
- γ) Για την παρασκευή του οξικού αμυλεστέρα χρησιμοποιείται παγόμορφο (καθαρό) οξικό οξύ και όχι υδατικό διάλυμά του.
- δ) Στις ογκομετρήσεις υπερμαγνητομετρίας, δεν χρησιμοποιείται διάλυμα HCl για οξίνιση του διαλύματος του αναγωγικού σώματος.
- ε) Το μεθυλοπροπάνιο είναι πιο πτητικό από το βουτάνιο.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Ερώτηση 1

Να δείξετε με υπολογισμούς πού περιέχεται περισσότερη αλκοόλη, σε 0,5 L μπύρας 5,5⁰ ή σε 20mL ζιβανίας 42⁰ (αλκοολικών βαθμών);

Ερώτηση 2

Το βενζοϊκό οξύ παρασκευάζεται με οξείδωση του τολουολίου και χρησιμοποιείται ως συντηρητικό σε κονσέρβες ψαριών. Έχει όμως αλλεργικές παρενέργειες. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η επιτρεπόμενη, χωρίς παρενέργειες στην υγεία, ποσότητα βενζοϊκού οξέος είναι 0,5 mg ανά Kg σώματος του ανθρώπου.

Για τον προσδιορισμό της ποσότητας του βενζοϊκού οξέος που περιέχεται ως συντηρητικό σε κονσέρβα ψαριού ακολουθείται η πιο κάτω διαδικασία:

Όλο το βενζοϊκό οξύ που περιέχεται σε 1 Kg δείγματος ψαριού μεταφέρεται με κατάλληλη επεξεργασία σε 100 mL τολουολίου. Το διάλυμα αυτό αναμιγνύεται στη συνέχεια με νερό και ανακινείται ισχυρά. Ένα μέρος του βενζοϊκού οξέος διαλύεται στο τολουόλιο και το άλλο μέρος στο νερό. Στο τολουόλιο υπάρχει 7,5 φορές μεγαλύτερη ποσότητα βενζοϊκού οξέος απ' ό τι στο νερό. Η υδατική στιβάδα διαχωρίζεται και ογκομετρείται με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,05 M, οπότε καταναλώνονται 5,8 mL του διαλύματος του NaOH.

- (α) Να υπολογίσετε τη μάζα, σε mg, του βενζοϊκού οξέος που περιέχεται στο δείγμα του ψαριού.
- (β) Να υπολογίσετε πόσα mg βενζοϊκού οξέος θα πάρει ένας άνθρωπος 70 Kg αν καταναλώσει 100 g κονσερβοποιημένου ψαριού. Να κρίνετε αν η ποσότητα αυτή βρίσκεται στο επιτρεπτό όριο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.
- (γ) Να γράψετε τη χημική αντίδραση παρασκευής του βενζοϊκού οξέος από το τολουόλιο με υπερμαγγανικό κάλιο σε διάλυμα θειικού οξέος.

Ερώτηση 3

Η ποσότητα των οργανικών ουσιών, που περιέχονται στο φυσικό νερό και παθαίνουν οξείδωση, μπορεί να υπολογιστεί από την ποσότητα του υπερμαγγανικού καλίου, KMnO_4 που καταναλώνεται για την οξείδωση τους σύμφωνα με την πιο κάτω πειραματική διαδικασία:

100 mL δείγματος νερού θερμαίνονται με 15 mL διαλύματος KMnO_4 0,002 M παρουσία θειικού οξέος. Στη συνέχεια για τον προσδιορισμό της περίσσειας του KMnO_4 καταναλώνονται 10 mL διαλύματος οξαλικού οξέος, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,005 M σε όξινο περιβάλλον.

- (α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του υπερμαγγανικού καλίου με το οξαλικό οξύ.
- (β) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mg του υπερμαγγανικού καλίου που καταναλώθηκε ανά λίτρο δείγματος νερού.

Ερώτηση 4

Ένας μαθητής παρασκεύασε στο εργαστήριο βενζοϊκό οξύ με υδρόλυση βενζοϊκού αιθυλεστέρα, ακολουθώντας την εξής διαδικασία:

Ζύγισε 4,5 g εστέρα, τον τοποθέτησε σε σφαιρική φιάλη και πρόσθεσε 50mL διαλύματος NaOH 2M. Εφάρμοσε στη φιάλη κάθετο ψυκτήρα, για να εμποδίσει τη διαφυγή πτητικών ουσιών και θέρμανε για 30 λεπτά.

Έκανε απόσταξη του μίγματος που προέκυψε και συνέλεξε σε κωνική φιάλη το πρώτο απόσταγμα.

Μετάφερε ποσοτικά το υπόλειμμα της σφαιρικής φιάλης σε ποτήρι ζέσεως και πρόσθεσε διάλυμα HCl 2M μέχρι οξίνισης του μίγματος.

Αφού επανέφερε το μίγμα σε θερμοκρασία δωματίου, διήθησε τους κρυστάλλους που σχηματίστηκαν και τους υπέβαλε σε κατεργασία καθαρισμού. Η μάζα του χημικά καθαρού βενζοϊκού οξέος που σχηματίστηκε τελικά ήταν 2,50g.

Ζητείται:

- (α) Να γράψετε τις δύο αντιδράσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία.
- (β) Να υπολογίσετε την % απόδοση της αντίδρασης υδρόλυσης του εστέρα και να εξηγήσετε γιατί αυτή είναι μικρότερη της υπολογιζόμενης στοιχειομετρικά.
- (γ) Ποια οργανική ουσία περιέχεται κυρίως στο απόσταγμα;
- (δ) Σε ποιο σφάλμα θα είχε οδηγηθεί ο μαθητής αν διηθούσε πριν τη ψύξη του μίγματος; Εξηγήστε.

Ερώτηση 5

Ένας κορεσμένος μονοεστέρας Α υδrolύεται με απόδοση 90% και σχηματίζονται δύο οργανικές ενώσεις, η Β και η Γ. Κατά την υδρόλυση 9,28 g του μονοεστέρα παράγονται χ γραμμάρια της ένωσης Β και ψ γραμμάρια της ένωσης Γ.

Για την ένωση Β δίνεται ότι:

- Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με NaHCO_3 .
- Δεν αντιδρά με $\text{KMnO}_4/\text{H}^+/\theta$
- Περιέχει 43,2432% οξυγόνο.

Για την ένωση Γ δίνεται ότι:

- Κατά την πλήρη καύση 0,05 mol της ελευθερώνονται 3,36 L CO_2 σε κανονικές συνθήκες.
- Οξειδώνεται όταν θερμανθεί με KMnO_4 στην παρουσία H_2SO_4 . Για την πλήρη οξείδωση των ψ γραμμαρίων της ένωσης Γ απαιτούνται 90 mL διαλύματος KMnO_4 0,32 M.

Αξιοποιώντας όλα τα πιο πάνω δεδομένα:

- α) Να βρείτε το μοριακό και το συντακτικό τύπο της ένωσης Β.
- β) Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Γ.
- γ) Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Α και να υπολογίσετε τη μοριακή της μάζα.
- δ) Να υπολογίσετε τα χ γραμμάρια της ένωσης Β και τα ψ γραμμάρια της ένωσης Γ.
- ε) Να βρείτε το συντακτικό τύπο της ένωσης Γ και της ένωσης Α.

Ερώτηση 6

Για την άκυκλη οργανική ένωση Χ με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Αντιδρά με Na σε αναλογία mole 1:1.
- 1 mol της Χ αντιδρά με 2 mol Br_2 σε διαλύτη CCl_4 .
- Κατά την οξείδωση 1 mol της Χ, στις κατάλληλες συνθήκες, με KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον, παράγεται 1 mol της ένωσης Α, 1 mol της ένωσης Β και 1 mol CO_2 .

Για την ένωση Α δίνεται ότι:

- Περιέχει 62,0689% άνθρακα, 10,3448% υδρογόνο και 27,5863% οξυγόνο.
- 2,9 g ατμών της, σε κανονικές συνθήκες, καταλαμβάνουν όγκο 1,12 L.
- Αντιδρά με την 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη και δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- Δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens.

Για την ένωση Β δίνεται ότι:

- Με την 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- Κατά την αντίδραση 1 mol της με 1 mol Na_2CO_3 ελευθερώνεται 1 mol CO_2 .
- 1 mol της αντιδρά με Na και ελευθερώνονται 1,5 mol H_2 .
- Δεν παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.

Αξιοποιώντας όλα τα πιο πάνω δεδομένα και δίνοντας όλες τις απαραίτητες επεξηγήσεις να βρείτε:

- α) Το συντακτικό τύπο της ένωσης Α.
- β) Ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την ένωση Β και ένα για την ένωση Χ.

Ερώτηση 7

Το οξαλικό νάτριο χρησιμοποιείται ως πρότυπη ουσία για τον προσδιορισμό της μοριακότητας διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



Ένας χημικός ζύγισε με ακρίβεια 0,1 g προξηρανθέντος οξαλικού νατρίου και το διέλυσε σε κωνική φιάλη με 30 mL απεσταγμένου νερού. Για οξίνιση του διαλύματος πρόσθεσε διάλυμα H_2SO_4 . Στη συνέχεια ογκομέτρησε το διάλυμα αυτό με διάλυμα KMnO_4 ακολουθώντας πιστά τις οδηγίες του εργαστηριακού οδηγού. Τη διαδικασία αυτή επανέλαβε τρεις φορές και ο μέσος ισοδύναμος όγκος του διαλύματος KMnO_4 που απαιτήθηκε ήταν 9,93 mL.

- (α) Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην πιο πάνω αντίδραση οξειδοαναγωγής;
- (β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος KMnO_4 .
- (γ) i. Ποια παρατήρηση σάς οδηγεί στην αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης;
ii. Σε ποιο ιόν οφείλεται η παρατήρηση αυτή;
- (δ) Να εξηγήσετε με συντομία γιατί η τιμή της μοριακότητας του διαλύματος KMnO_4 που υπολογίσατε πιο πάνω, δε θα άλλαζε αν ο χημικός χρησιμοποιούσε 40 mL και όχι 30 mL νερού για τη διάλυση του $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Ερώτηση 8

Μίγμα προπανόνης και προπανάλης άγνωστης περιεκτικότητας πιθανό να περιέχει και μικρή ποσότητα νερού. Για τον προσδιορισμό της % κατά μάζα περιεκτικότητάς του σε προπανόνη και προπανάλη, το μίγμα υποβάλλεται στις ακόλουθες πειραματικές διαδικασίες:

- A. Ποσότητα 2 γραμμαρίων του μίγματος καίεται πλήρως και παράγονται 2,24 L διοξειδίου του άνθρακα σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.).
 - B. Ίδια ποσότητα του μίγματος (2 g) μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και αραιώνεται με απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε προκύπτει το διάλυμα Ψ.
 - Σε κωνική φιάλη που περιέχει 100 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M προστέθηκαν με ακρίβεια 10 mL από το διάλυμα Ψ και 20 mL διαλύματος KMnO_4 0,02 M. Μετά από ανάδευση και ήπια θέρμανση προκύπτει το διάλυμα Φ που έχει χρώμα ιώδες.
 - Στη συνέχεια το διάλυμα Φ ογκομετρείται με διάλυμα $(\text{COOH})_2$ 0,01 M στις κατάλληλες συνθήκες. Απαιτούνται 15 mL $(\text{COOH})_2$, για τον αποχρωματισμό του διαλύματος Φ.
- α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με KMnO_4 που πραγματοποιήθηκαν.
 - β) Να υπολογίσετε:
 - (i) τα mol του οξαλικού οξέος που αντέδρασαν.
 - (ii) τα mol του KMnO_4 που προστέθηκαν στην κωνική φιάλη.
 - (iii) τα mol της προπανάλης στα 10 mL διαλύματος Ψ
 - (iv) την επί τοις εκατό κατά μάζα (% κ.μ) περιεκτικότητα του μίγματος σε προπανόνη και προπροπανάλη.

Ερώτηση 9

Η οργανική ένωση X με μοριακή μάζα 102 αποτελείται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Κατά την τέλεια καύση 4,08 g της X παράγονται 8,8 g CO_2 και 3,6 g H_2O .

Για την ένωση X δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Αντιδρά με NaHCO_3 ελευθερώνοντας αέριο.
- Παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.

Οι ενώσεις Β και Γ είναι συντακτικά ισομερή της Χ.

Για τη Β δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Αποχρωματίζει άμεσα το βρώμιο σε τετραχλωράνθρακα, Br_2/CCl_4 .
- Οξειδωση 1 mol της με θερμό διάλυμα KMnO_4 σε H_2SO_4 ελευθερώνει 1 mol αερίου και 1 mol του οξέος Β1.

Για τη B1 δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με 0,1 mol Na_2CO_3 .
- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με PCl_5 και ελευθερώνουν αέριο που όταν αντιδράσει πλήρως με αέρια αμμωνία σχηματίζει 0,3 mol NH_4Cl .

Για τη Γ δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Δεν παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- Αντιδρά με το αιθανοϋλοχλωρίδιο, CH_3COCl , και δίνει την ένωση Δ που έχει ευχάριστη μυρωδιά.
- Όταν θερμανθεί με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH , δίνει δύο οργανικές ενώσεις, τη Γ1 και τη Γ2.

Για τη Γ1 δίνεται η ακόλουθη πληροφορία:

- 0,1 mol της αντιδρούν πλήρως με νάτριο και ελευθερώνουν 0,1 mol αερίου.

α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο της Χ.

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Β, Β1, Γ, Γ1, Γ2 και Δ, καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.

Ερώτηση 10

Η αιθανόλη έχει πυκνότητα 0,789 g/mL και η 2-μεθυλοπροπανόλη-2 έχει πυκνότητα 0,775 g/mL.

Μίγμα Α συνολικού όγκου 49,86 mL αποτελείται από αιθανόλη και 2-μεθυλοπροπανόλη-2 (θεωρείστε ότι οι δύο αλκοόλες διατηρούν τους επιμέρους όγκους τους στο μίγμα Α).

Δείγμα του μίγματος Α, όγκου 24,93 mL, ογκομετρήθηκε με διάλυμα KMnO_4 2 M, οξινισμένο με H_2SO_4 , στις κατάλληλες συνθήκες. Ο μέσος όγκος διαλύματος KMnO_4 που καταναλώθηκε ήταν 40 mL.

Να υπολογίσετε την αναλογία των mole των δύο αλκοολών στο μίγμα Α.

Ερώτηση 11

Για τον προσδιορισμό του μοριακού τύπου ενός υδρογονάνθρακα, C_xH_y , με μοριακή μάζα μικρότερη του 100, ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία.

Από την τέλεια καύση 0,129 g του υδρογονάνθρακα, C_xH_y , σχηματίστηκε CO_2 , το οποίο διοχετεύτηκε ποσοτικά σε 100 mL διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1 M. Στη συνέχεια, αφού απομακρύνθηκε το ίζημα, το διάλυμα που προέκυψε ογκομετρήθηκε με διάλυμα HCl 0,1 M. Ο μέσος όγκος του διαλύματος HCl που καταναλώθηκε ήταν 20 mL. (Θεωρείστε ότι η όλη διαδικασία και οι χημικές αντιδράσεις έχουν απόδοση 100%).

α) Να γράψετε τις τρεις χημικές εξισώσεις που αναφέρονται πιο πάνω.

β) Να βρείτε τον εμπειρικό τύπο του υδρογονάνθρακα.

γ) Να βρείτε τον μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα, αναφέροντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.

Ερώτηση 12

Το κιτρικό οξύ, με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, είναι ένα τρικαρβοξυλικό οργανικό οξύ το οποίο περιέχεται στο χυμό λεμονιού. Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του κιτρικού οξέος σε ένα ομοιογενές δείγμα χυμού λεμονιού, ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία (θεωρήστε ότι η ποσότητα άλλων οξέων που τυχόν περιέχονται στο χυμό λεμονιού είναι αμελητέα):

Σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL τοποθετήθηκαν 30,0 mL χυμού λεμονιού και προστέθηκε νερό μέχρι τη χαραγή οπότε σχηματίστηκε το διάλυμα Α. Με σιφώνιο, μεταφέρθηκαν 10 mL του διαλύματος Α σε κωνική φιάλη, στην οποία προστέθηκαν μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκε σε μια προχοΐδα διάλυμα NaOH 0,1 M και έγιναν τρεις ογκομετρήσεις. Ο μέσος όγκος του διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε ήταν 11,05 mL.

- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης του κιτρικού οξέος με NaOH χρησιμοποιώντας το μοριακό τύπο του οξέος.
- β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση, σε mol/L, του κιτρικού οξέος στο αρχικό δείγμα του χυμού λεμονιού.
- γ) Θεωρήστε ότι ένα μπουκάλι περιέχει 350 mL χυμό λεμονιού. Πόσα γραμμάρια κιτρικού οξέος περιέχονται στο μπουκάλι;
- δ) Να δηλώσετε εάν προκύπτει σφάλμα ή όχι στην εύρεση της συγκέντρωσης του κιτρικού οξέος, όταν το καθένα από τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ξεπλένεται πριν από την πιο πάνω διαδικασία με τον τρόπο που περιγράφεται πιο κάτω.
- Στην περίπτωση που προκύπτει σφάλμα, να αναφέρετε αν αυτό θα είναι θετικό ή αρνητικό.
- Η ογκομετρική φιάλη των 250 mL ξεπλένεται μόνο με απεσταγμένο νερό.
 - Το σιφώνιο των 10 mL ξεπλένεται μόνο με απεσταγμένο νερό.
 - Η κωνική φιάλη ξεπλένεται μόνο με το διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.
 - Η προχοΐδα ξεπλένεται μόνο με απεσταγμένο νερό.

Ερώτηση 13

Στις βιομηχανίες τροφίμων αποβάλλονται στο περιβάλλον μεγάλες ποσότητες απόνερων, δηλαδή νερού το οποίο περιέχει διάφορους ρύπους, που είναι κυρίως οργανικές ενώσεις. Ο βαθμός ρύπανσης των απόνερων προσδιορίζεται από την ποσότητα του KMnO_4 (σε γραμμάρια ανά 1000 mL απόνερων) που απαιτείται για την οξείδωση των οργανικών ενώσεων που περιέχονται στα απόνερα. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται ο χαρακτηρισμός της ποιότητας των απόνερων σε σχέση με την κατανάλωση KMnO_4 .

Κατανάλωση KMnO_4 σε g για οξείδωση οργανικών ενώσεων σε 1000 mL απόνερων	Χαρακτηρισμός ποιότητας απόνερων
$0 - 20 \cdot 10^{-3}$	καθαρά
$21 \cdot 10^{-3} - 60 \cdot 10^{-3}$	σχεδόν καθαρά
$61 \cdot 10^{-3} - 250 \cdot 10^{-3}$	ακάθαρτα

Για τον προσδιορισμό της ποιότητας των απόνερων που αποβάλλονται από ένα εργοστάσιο τροφίμων ακολουθείται η πιο κάτω διαδικασία:

Στάδιο (1): Σε δείγμα 100 mL απόνερων προστίθεται αραιό θειικό οξύ και 10 mL διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,01 M και θερμαίνονται για αρκετό χρονικό διάστημα ώστε να αντιδράσουν πλήρως οι οργανικές ενώσεις στο δείγμα.

Στάδιο (2): Στο διάλυμα που προκύπτει από το στάδιο (1), προστίθενται 15 mL οξαλικού οξέος συγκέντρωσης 0,005 mol/L. Το μίγμα ανακινείται και θερμαίνεται οπότε το διάλυμα αποχρωματίζεται.

Στάδιο (3): Το αποχρωματισμένο και θερμό ακόμη διάλυμα που προκύπτει από το στάδιο (2) ογκομετρείται με διάλυμα KMnO_4 0,002 mol/L. Για την ογκομέτρηση απαιτούνται 9,5 mL διαλύματος KMnO_4 .

- α) Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης:
- του μαγγανίου στο KMnO_4 .
 - του άνθρακα στο $(\text{COOH})_2$.
- β) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του οξινισμένου με H_2SO_4 , διαλύματος KMnO_4 με το $(\text{COOH})_2$.
- γ)
 - Ποιο χρώμα είχε το διάλυμα στο στάδιο (2) πριν τον αποχρωματισμό του;
 - Πού οφείλεται η αλλαγή του χρώματος που παρατηρείται στο στάδιο (2);
- δ) Ποια χρωματική αλλαγή σηματοδοτεί το τέλος της ογκομέτρησης;

- ε) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια KMnO_4 απαιτούνται για την οξειδωση των οργανικών ενώσεων που περιέχονται στα 100 mL απόνερων του εργοστασίου τροφίμων.
- στ) Με βάση τον πίνακα που δίνεται πιο πάνω, να χαρακτηρίσετε την ποιότητα των απόνερων που αποβάλλονται από το εργοστάσιο.

Ερώτηση 14

Για τον προσδιορισμό της μοριακότητας διαλύματος CH_3COOH , μετρήθηκαν με σιφώνιο 10 mL διαλύματος CH_3COOH και μεταφέρθηκαν σε κωνική φιάλη στην οποία προστέθηκαν μερικές σταγόνες κατάλληλου δείκτη. Το μέτρο, διάλυμα NaOH 0,01 M τοποθετήθηκε στην προχοΐδα. Για την αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης χρησιμοποιήθηκε ένας από τους πιο κάτω δείκτες:

Δείκτης	Ζώνη εκτροπής	Χρώμα δείκτη		
		pH < ζώνη εκτροπής	Ζώνη εκτροπής	pH > ζώνη εκτροπής
A	0,2 – 1,0	κόκκινο	πορτοκαλί	κίτρινο
B	8,0 – 9,6	κίτρινο	πράσινο	μπλε
Γ	10,1 – 12,0	κίτρινο	πορτοκαλί	κόκκινο

- α) i. Από τους πιο πάνω δείκτες, να δηλώσετε τον καταλληλότερο για την αναγνώριση του τελικού σημείου της πιο πάνω ογκομέτρησης.
 ii. Ποια χρωματική αλλαγή θα προσδιορίσει το τέλος της ογκομέτρησης;
- β) Να εξηγήσετε γιατί πρώτα γίνεται μια ογκομέτρηση προσανατολισμού, πριν ακολουθήσουν οι ογκομετρήσεις ακριβείας.
- γ) Το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη στο τέλος της ογκομέτρησης αναμένεται να είναι μεγαλύτερο, μικρότερο ή το ίδιο με το αρχικό pH του διαλύματος σε αυτή; Να εξηγήσετε γιατί.
- δ) Θα επηρεαστεί το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης αν χρησιμοποιηθεί κωνική φιάλη η οποία δεν είναι στεγνή αλλά περιέχει πολύ μικρή ποσότητα απεσταγμένου νερού; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 15

Η οργανική ένωση Α βρέθηκε ότι ρυπαίνει το έδαφος στην περιοχή ενός εργοστασίου πλαστικών υλών. Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου της ένωσης Α ακολουθήθηκε η διαδικασία I ενώ για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας του εδάφους σε αυτήν, η διαδικασία II:

Διαδικασία I:

Η ένωση Α μετά από απομόνωσή της από το έδαφος υδrolύθηκε με διάλυμα NaOH , στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίστηκαν δύο οργανικές ενώσεις, η Β και η Γ.

Για τις ενώσεις Α, Β και Γ δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

Για την ένωση Α:

- Έχει μοριακή μάζα ίση με 250.
- Περιέχει 67,2% άνθρακα και 7,2% υδρογόνο.
- Δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το νάτριο.
- Δεν σχηματίζει ίζημα με τη 2,4-ΔΝΦΥ.

Για την ένωση Β:

- Έχει εμπειρικό τύπο $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_2\text{Na}$.
- 0,7032 g των ατμών της καταλαμβάνουν όγκο 0,075 L, σε κανονικές συνθήκες.
- Κατεργασία της με περίσσεια διαλύματος HCl δίνει την ένωση Β1, της οποίας 1 mol αντιδρά πλήρως με Na_2CO_3 και ελευθερώνει 1 mol CO_2 .
- Υπάρχει μόνο ένα δυνατό μονονιτροπαράγωγο του βενζολικού πυρήνα.

Για την ένωση Γ:

- Δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το βρωμιούχο νερό.
- Ένα mole της αντιδρά με νάτριο και ελευθερώνει 0,5 mol υδρογόνου.
- Με οξείδωσή της παράγεται ένα οξύ.

Διαδικασία II:

- Από δείγμα του εδάφους μάζας 100 g, απομονώθηκαν με την κατάλληλη επεξεργασία x g της ένωσης Α.
- Στη συνέχεια, τα x g της ένωσης Α υδρολύθηκαν με διάλυμα NaOH στις κατάλληλες συνθήκες οπότε σχηματίστηκαν ψ mol της ένωσης Β και ποσότητα της ένωσης Γ.
- Κατά την κατεργασία των ψ mol της ένωσης Β με περίσσεια υδροχλωρικού οξέος σχηματίστηκε η ένωση Β1, για την πλήρη εξουδετέρωση της οποίας απαιτήθηκαν 20 mL διαλύματος KOH 0,5 M.

- α) Να βρείτε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων Α και Β.
 β) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Β, Γ και Α χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα που δίνονται στην άσκηση και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.
 γ) Να υπολογίσετε τα x γραμμάρια της ένωσης Α σε 100 g εδάφους. (Θεωρήστε ότι η απόδοση όλων των αντιδράσεων είναι 100%)

Ερώτηση 16

Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται τα σημεία ζέσεως και οι μοριακές μάζες τεσσάρων άκυκλων κορεσμένων οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και Δ. Οι ομόλογες σειρές στις οποίες ανήκουν, με τυχαία σειρά, είναι οι ακόλουθες:

μονοσθενείς αλκοόλες, μονοσθενείς αλδεΐδες, αλκάνια, μονοκαρβοξυλικά οξέα

Οργανική ένωση	Σχετική μοριακή μάζα	Σημείο ζέσεως °C
A	46	78,3
B	44	- 42
Γ	44	21
Δ	46	100,5

Να γράψετε σε ποια από τις ομόλογες σειρές ανήκει η κάθε μια από τις ενώσεις Α, Β, Γ και Δ, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Ερώτηση 17

Για τον προσδιορισμό του μοριακού τύπου ενός υδρογονάνθρακα, C_xH_y, με μοριακή μάζα μικρότερη του 100, ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία.

Από την τέλεια καύση 0,129 g του υδρογονάνθρακα, C_xH_y, σχηματίστηκε CO₂, το οποίο διοχετεύτηκε ποσοτικά σε 100 mL διαλύματος Ba(OH)₂ 0,1 M. Στη συνέχεια, αφού απομακρύνθηκε το ίζημα, το διάλυμα που προέκυψε ογκομετρήθηκε με διάλυμα HCl 0,1 M. Ο μέσος όγκος του διαλύματος HCl που καταναλώθηκε ήταν 20 mL. (Θεωρείστε ότι η όλη διαδικασία και οι χημικές αντιδράσεις έχουν απόδοση 100%).

- α) Να γράψετε τις τρεις χημικές εξισώσεις που αναφέρονται πιο πάνω.
 β) Να βρείτε τον εμπειρικό τύπο του υδρογονάνθρακα.
 γ) Να βρείτε τον μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα, αναφέροντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.

Ερώτηση 18

Μια κορεσμένη οργανική ένωση Α με μοριακή μάζα ίση με 106,5 περιέχει 45,070 % άνθρακα και 6,573 % υδρογόνο. Σε ένα μόριο της ένωσης Α περιέχεται επίσης, ένα άτομο χλωρίου και ένα άτομο οξυγόνου.

Για την ένωση Α, η οποία έχει ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα, δίνονται επιπλέον οι πιο κάτω πληροφορίες:

- i. Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με τη 2,4-ΔΝΦΥ (2,4- δινιτροφαινυλδραζίνη).
- ii. Δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Schiff.
- iii. Δεν παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- iv. Αντίδρασή της με H_2/Pt σχηματίζει την οργανική ένωση Β, η οποία αφυδατώνεται και σχηματίζει δύο ενώσεις, τη Γ και τη Δ. Η ένωση Γ εμφανίζει στερεοϊσομέρεια, όχι όμως η ένωση Δ.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Α.

β) Να καταγράψετε τα συμπεράσματα που εξάγονται από τις πληροφορίες i, ii και iii.

γ) Να γράψετε τους πιθανούς συντακτικούς τύπους της ένωσης Α λαμβάνοντας υπόψη το μοριακό της τύπο και τις πληροφορίες i, ii και iii.

δ) Χρησιμοποιώντας τον καθένα από τους πιθανούς συντακτικούς τύπους της ένωσης Α και αξιοποιώντας την πληροφορία iv, να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ, καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

Ερώτηση 19

Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται τέσσερις οργανικές ενώσεις Α-Δ, τα αντιδραστήρια/συνθήκες με τα οποία κατεργάζονται και τα οργανικά προϊόντα που προκύπτουν.

Οργανική ένωση	Αντιδραστήριο/συνθήκες	Οργανικό προϊόν
Α	$H_2O / Hg^{2+} / H^+ / \theta$	Α1
Β	HBr	Β1
Γ	Na_2CO_3	Γ1
Δ	Na	Δ1

Δίνονται επίσης οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Η ένωση Α περιέχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.
- 0,02 mol της ένωσης Α αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και σχηματίζουν ίζημα μάζας 2,61 g.
- Οι ενώσεις Α και Β ανήκουν σε διαφορετική ομόλογη σειρά.
- Με πλήρη υδρογόνωση στην παρουσία καταλύτη, τόσο η Α όσο και η Β σχηματίζουν την ένωση Ε.
- Οξείδωση της Β με $KMnO_4 / H_2SO_4$ δεν ελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα.
- Η ένωση Α μετατρέπεται στην ένωση Γ και στη συνέχεια στην ένωση Δ με την ακόλουθη διαδικασία:



α) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα της ένωσης Α και να βρείτε το μοριακό της τύπο.

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Α1, Β1, Γ1, Δ1 και Ε καθώς και τα αντιδραστήρια/συνθήκες (1) και (2).

Ερώτηση 20

Για τον υδρογονάνθρακα Χ δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Προσθήκη υδροβρωμίου στον υδρογονάνθρακα Χ, σύμφωνα με τον κανόνα του Markovnikov, δίνει το 2,6,7-τριβρωμο-2,4,6-τριμεθυλοοκτάνιο.
- Κατά την οξείδωση 1 mol του υδρογονάνθρακα Χ με διάλυμα $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$, σχηματίζεται 1 mol καθεμιάς από τις οργανικές ενώσεις Α, Β και Γ, καθώς και 1 mol διοξειδίου του άνθρακα.

Δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Η ένωση Α μπορεί να σχηματιστεί και με την οξείδωση του 2-υδροξυπροπανικού οξέος.
- Η ένωση Β δίνει εμφανές αποτέλεσμα με τη 2,4-ΔΝΦΥ.
- 1 mol της ένωσης Γ αντιδρά πλήρως με 2 mol NaOH.

α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του 2,6,7-τριβρωμο-2,4,6-τριμεθυλοοκτανίου.

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.

γ) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα Χ.

Ερώτηση 21

Για τον υδρογονάνθρακα Χ δίνονται οι πληροφορίες:

- Περιέχει 85,71% C.
- Ένα λίτρο ατμών του σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.) έχει μάζα 3,75 g.
- Παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια.
- Ένα από τα προϊόντα οξείδωσής του έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.

α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα Χ καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.

β) Να ονομάσετε το προϊόν οξείδωσης του Χ που έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα, σύμφωνα με τους κανόνες της IUPAC.

γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του καταλληλότερου αλκυλαλογονιδίου για την παρασκευή του υδρογονάνθρακα Χ.

δ) Χρησιμοποιώντας τον υδρογονάνθρακα Χ και οργανικά αντιδραστήρια που μπορούν να παραχθούν μόνο από αυτόν, να δείξετε διαγραμματικά τη μετατροπή του Χ σε προπανικό ισοπροπυλεστέρα, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$, σε πέντε μόνο στάδια.

Ερώτηση 22

Για τον υδρογονάνθρακα Χ δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Προσθήκη υδροβρωμίου στον υδρογονάνθρακα Χ, σύμφωνα με τον κανόνα του Markovnikov, δίνει το 2,6,7-τριβρωμο-2,4,6-τριμεθυλοοκτάνιο.
- Κατά την οξείδωση 1 mol του υδρογονάνθρακα Χ με διάλυμα $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$, σχηματίζεται 1 mol καθεμιάς από τις οργανικές ενώσεις Α, Β και Γ, καθώς και 1 mol διοξειδίου του άνθρακα.

Δίνονται επίσης οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Η ένωση Α μπορεί να σχηματιστεί και με την οξείδωση του 2-υδροξυπροπανικού οξέος.
- Η ένωση Β δίνει εμφανές αποτέλεσμα με τη 2,4-ΔΝΦΥ.
- 1 mol της ένωσης Γ αντιδρά πλήρως με 2 mol NaOH.

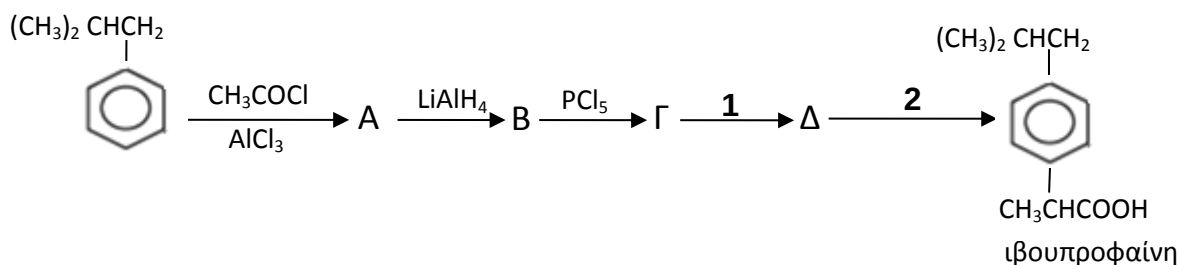
α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του 2,6,7-τριβρωμο-2,4,6-τριμεθυλοοκτανίου.

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.

γ) Να γράψετε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα Χ.

Ερώτηση 23

Η ιβουπροφαίνη είναι ένα αντιφλεγμονώδες φάρμακο. Παρασκευάζεται εργαστηριακά σύμφωνα με την πιο κάτω πορεία:

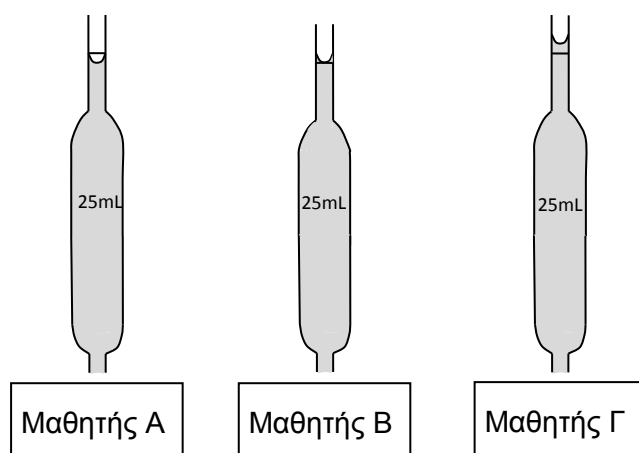


Στο εμπόριο κυκλοφορεί σε δισκία. Το κάθε δισκίο περιέχει μικρή ποσότητα της ιβουπροφαίνης και το υπόλοιπο είναι αδρανείς προσμίξεις.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία:

- 25 δισκία του φαρμάκου διαλύθηκαν σε 100 mL διαλύματος KOH 0,5 M και προέκυψε το διάλυμα Α.
- Το διάλυμα Α μεταφέρθηκε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και προστέθηκε απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε σχηματίστηκε το διάλυμα Β.
- Για την εξουδετέρωση της περίσσειας KOH μεταφέρθηκαν 25 mL του διαλύματος Β σε κωνική φιάλη και ογκομετρήθηκαν με διάλυμα HCl 0,2 M, οπότε απαιτήθηκαν 12,85 mL διαλύματος HCl.

- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και Δ, καθώς και τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τα στάδια 1 και 2.
- (β) Να υπολογίσετε τη μάζα της ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο, καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.
- (γ) Τρεις μαθητές Α, Β και Γ ακολούθησαν την πιο πάνω διαδικασία για τον υπολογισμό της ποσότητας ιβουπροφαίνης σε δισκία του φαρμάκου. Πιο κάτω φαίνεται μέρος του σιφωνίου των 25 mL, με την ποσότητα του διαλύματος Β που μετέφερε ο κάθε μαθητής στην κωνική φιάλη.



- Να δηλώσετε ποιος μαθητής θα έχει θετικό και ποιος αρνητικό σφάλμα στο αποτέλεσμα της ογκομέτρησης της περίσσειας KOH.
- Να εξηγήσετε πώς η λανθασμένη χρήση του σιφωνίου (όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα) οδήγησε το μαθητή Α σε λάθος υπολογισμό της ποσότητας ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο.

Ερώτηση 24

Μίγμα προπανόνης και προπανάλης άγνωστης περιεκτικότητας πιθανό να περιέχει και μικρή ποσότητα νερού. Για τον προσδιορισμό της % κατά μάζα περιεκτικότητάς του σε προπανόνη και προπανάλη, το μίγμα υποβάλλεται στις ακόλουθες πειραματικές διαδικασίες:

- A.** Ποσότητα 2 γραμμαρίων του μίγματος καίεται πλήρως και παράγονται 2,24 L διοξειδίου του άνθρακα σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.).
- B.** Ίδια ποσότητα του μίγματος (2 g) μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και αραιώνεται με αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε προκύπτει το διάλυμα Ψ.
- Σε κωνική φιάλη που περιέχει 100 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M προστέθηκαν με ακρίβεια 10 mL από το διάλυμα Ψ και 20 mL διαλύματος KMnO_4 0,02 M. Μετά από ανάδευση και ήπια θέρμανση προκύπτει το διάλυμα Φ που έχει χρώμα ιώδες.
 - Στη συνέχεια το διάλυμα Φ ογκομετρείται με διάλυμα $(\text{COOH})_2$ 0,01 M στις κατάλληλες συνθήκες. Απαιτούνται 15 mL $(\text{COOH})_2$, για τον αποχρωματισμό του διαλύματος Φ.
- α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με KMnO_4 που πραγματοποιήθηκαν.
- β) Να υπολογίσετε:
- τα mol του οξαλικού οξέος που αντέδρασαν.
 - τα mol του KMnO_4 που προστέθηκαν στην κωνική φιάλη.
 - τα mol της προπανάλης στα 10 mL διαλύματος Ψ
 - την επί τοις εκατό κατά μάζα (% κ.μ) περιεκτικότητα του μίγματος σε και προπανάλη.

Ερώτηση 25

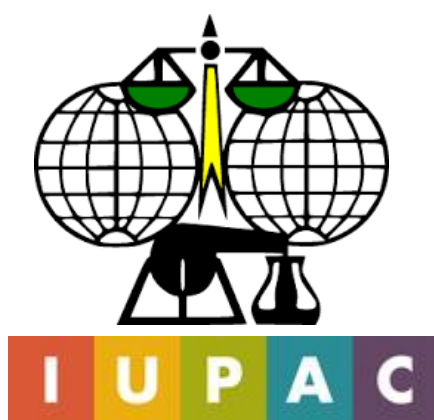
Για μια οργανική ένωση X, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Περιέχει στο μόριό της 60 % άνθρακα και 5,72 % υδρογόνο.
- Η μοριακή της μάζα μετρήθηκε πειραματικά και βρέθηκε ότι είναι μικρότερη από 150.
- Αντιδρά με Na_2CO_3 και ελευθερώνει αέριο.
- Περιέχει στο μόριό της 3^ο άτομο άνθρακα.
- Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με I_2 / NaOH .
- Δεν δίνει αντίδραση εστεροποίησης με οξύ.
- Κατά την οξειδωση 1 mol της με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$ στις κατάλληλες συνθήκες, σχηματίζονται 1 mol της ένωσης Α και 1 mol μιας άλλης ένωσης η οποία οξειδώνεται στη συνέχεια σε 2 mol CO_2 .
- Κατά την πλήρη υδρογόνωση της με H_2 / Pt σχηματίζεται η ένωση Β.
- Θέρμανση της ένωσης Β με διάλυμα H_2SO_4 δίνει ως κύριο προϊόν την ένωση Γ και ως δευτερεύον προϊόν την ένωση Δ.
- Κατά την οξειδωση της ένωσης Γ με ψυχρό διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$ σχηματίζονται τα οξέα Γ1 και Γ2. Το οξύ Γ2 δίνει εμφανές αποτέλεσμα με 2,4-ΔΝΦΥ.

- α) Να βρείτε τον εμπειρικό και το μοριακό τύπο της ένωσης X.
- β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων X, Α, Β, Γ, Δ, Γ1 και Γ2, καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα.
- γ) Να γράψετε τα οργανικά προϊόντα της χημικής αντίδρασης της ένωσης Β με I_2 / NaOH .

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

IA																	VIIIA
1 H 1	IIA											III A	IV A	VA	VIA	VII A	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [98]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra 226	89 Ac 227	104 Unq [261]	105 Unp [262]	106 Unh [263]												



Διεθνής Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας