

Παραδείγματα ερωτήσεων και ασκήσεων

1. Να εξηγηθούν οι δεσμοί στα μόρια που ακολουθούν, με βάση τη θεωρία του δεσμού σθένους: α) F_2 , β) HF , γ) O_2 και δ) N_2 . Ατομικοί αριθμοί, F:9, H:1, O:8, N:7.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



2. Να αναφέρετε τρεις διαφορές μεταξύ των υβριδικών τροχιακών και των ατομικών τροχιακών από τα οποία προέκυψαν. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013]

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

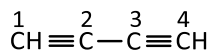
3. Ποιος θα ήταν ο μοριακός τύπος της ένωσης μεταξύ ενός ατόμου ^{12}C και ατόμων ^1H , με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση; Να εξηγήσετε γιατί διαφέρει αυτός ο μοριακός τύπος από το μοριακό τύπο της αντίστοιχης ένωσης που απαντάται στη φύση. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013]

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

**4. α) Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί εμφανίζονται στο μόριο του προπενίου; Ποια η γεωμετρία του ίδιου μορίου;
β) Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται για τη δημιουργία καθενός δεσμού;**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

5. Το διακετυλένιο ή 1,3-βουταδιίνιο είναι αέριος, εύφλεκτος υδρογονάνθρακας που ανιχνεύθηκε στην ατμόσφαιρα του Τιτάνα, το μεγαλύτερο από τους δορυφόρους του πλανήτη Κρόνου. Το μόριό του έχει τύπο:



- α) Πόσους σ και πόσους π δεσμούς διαθέτει το μόριο αυτό;
 β) Τι είδους υβριδισμό παρουσιάζουν τα τέσσερα άτομα άνθρακα; Τι είδους επικάλυψη εξηγεί τον απλό δεσμό C(2)–C(3) και τι είδους επικάλυψη τους δύο δεσμούς C–H;
 γ) Να προβλέψετε τη γεωμετρία του μορίου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το BeF₂ παρουσιάζει έλλειμμα οκτάδας στο κεντρικό άτομο. Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι οι δύο δεσμοί στο BeF₂ είναι ισότιμοι μεταξύ τους.

6. Να εξηγήσετε με βάση τη θεωρία του υβριδισμού γιατί το μόριο του BeF₂ (φθοριούχο βηρύλλιο) είναι γραμμικό και διαθέτει δύο ισότιμους απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς. Τι είδους επικαλύψεις συμβαίνουν;
 Για το Be, Z = 4, ενώ για το F, Z = 9.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

7. Να εξηγήσετε με βάση τη θεωρία του υβριδισμού γιατί το μόριο του BF_3 (φθοριούχο βόριο) παρουσιάζει επίπεδη τριγωνική γεωμετρία και διαθέτει τρεις ισότιμους απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς. Τι είδους επικαλύψεις συμβαίνουν;
Για το B, $Z = 5$, ενώ για το F, $Z = 9$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι οι τρεις δεσμοί στο BF_3 είναι ισότιμοι μεταξύ τους.

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ (1)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. α) Ποιο αλκένιο με προσθήκη H_2O , παρουσία οξέος, οδηγεί σε πρωτοταγή αλκοόλη ως κύριο και μοναδικό προϊόν;

β) Ποιο αλκίνιο με προσθήκη H_2O , παρουσία $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HgSO}_4$, οδηγεί σε αλδεΐδη;

Να γράφουν οι χημικές εξισώσεις των σχετικών αντιδράσεων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

2. Να γράψετε τις αντιδράσεις προσθήκης κάθε ισομερούς αλκενίου του τύπου C_4H_8 με: α) H_2/Ni , β) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$. Σε περίπτωση που είναι δυνατόν να σχηματιστούν δύο προϊόντα να γράψετε μόνο το κύριο προϊόν.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

3. Πως μπορεί να προκύψει κάθε μία από τις ενώσεις που ακολουθούν με προσθήκη κατάλληλου αντιδραστηρίου σε κατάλληλο υδρογονάνθρακα;

α) 2-προπανόλη, β) 2-βρωμο-1-προπένιο, γ) 2,2-διβρωμοπροπάνιο και δ) 1,2-διβρωμοπροπάνιο. Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

4. Αέριο μίγμα αιθενίου και προπινίου είναι ισομοριακό και έχει μάζα 6,8 g. Το μίγμα αυτό διαβιβάζεται σε διάλυμα Br_2 σε CCl_4 περιεκτικότητας 8% w/v και όγκου 300 mL. Να εξετάσετε αν το διάλυμα του Br_2 θα αποχρωματιστεί ή όχι. Σχετικές ατομικές μάζες, Br:80, C:12, H:1.

ΛΥΣΗ

5. Ποσότητα προπινίου ίση με 8 g αντιδρά με 6,72 L H_2 μετρημένα σε STP, παρουσία Ni ως καταλύτη. Όλη η ποσότητα του προπινίου και του H_2 μετατρέπεται σε προϊόντα. Να βρείτε:

α) Τους συντακτικούς τύπους των προϊόντων της αντίδρασης.

β) Τις ποσότητες των προϊόντων σε mol.

Δίνονται $A_r(C) = 12$, $A_r(H) = 1$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΛΥΣΗ

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ (2)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Ποιο από τα παρακάτω αντιδραστήρια Grignard, όταν αντιδράσει με κατάλληλη κετόνη δίνει μετά από υδρόλυση 2-μεθυλο-2-προπανόλη;

A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$

B) CH_3MgI

Γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$

Δ) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{MgCl}$

E) $(\text{CH}_3)_2\text{CHMgI}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Κατά τη σύνθεση μιας αλκοόλης με βάση τα αντιδραστήρια Grignard η αλκοόλη που προκύπτει έχει στο μόριό της το άθροισμα των ατόμων C του αντιδραστήριου Grignard και της καρβονυλικής ένωσης.

2. Κατά την αντίδραση καθενός από τα αντιδραστήρια της στήλης (I) με μία από τις καρβονυλικές ενώσεις της στήλης (II) προκύπτει οργανική ένωση με την υδρόλυση της οποίας παράγεται μία από τις αλκοόλες της στήλης (III).

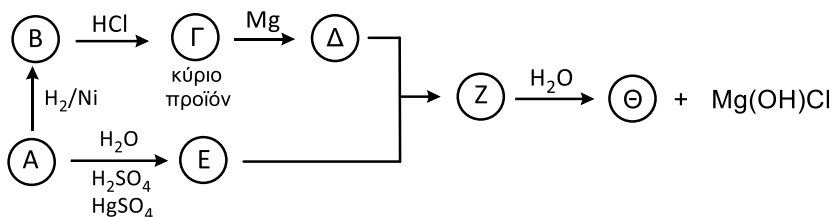
α) Να κάνετε τις σχετικές αντιστοιχίσεις.

β) Να γράψετε την αντίδραση με την οποία προκύπτει τριτοταγής αλκοόλη.

	I		II		III
A.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$	α.	HCHO	1.	2-μεθυλο-2-βουτανόλη
B.	CH_3MgCl	β.	CH_3CHO	2.	2-βουτανόλη
Γ.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHMgCl} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	γ.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3.	1-βουτανόλη
Δ.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$	δ.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	4.	3-μεθυλο-2-βουτανόλη

3. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη με 8 άτομα C στο μόριό της παρασκευάζεται με κατεργασία της 5-μεθυλο-3-εξανόνης με κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard και υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος. Ποιος ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης; Να γραφεί η εξίσωση της αντίδρασης.

4. Το διάγραμμα των οργανικών αντιδράσεων που ακολουθεί οδηγεί στη σύνθεση της 2,3-διμεθυλο-2-βουτανόλης (ένωση Θ). Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των υπολοίπων οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ;



5. Διάλυμα αντιδραστηρίου Grignard Α σε απόλυτο αιθέρα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος υδrolύεται και προκύπτουν 1,12 L (σε STP) αέριας οργανικής ένωσης Β. Όλη η ποσότητα της Β καίγεται τέλεια και προκύπτουν 4,4 g CO₂. Το 2ο μέρος κατεργάζεται με ισομοριακή ποσότητα καρβονυλικής ένωσης και μετά από υδρόλυση προκύπτουν 3,7 g δευτεροταγούς αλκοόλης Γ.

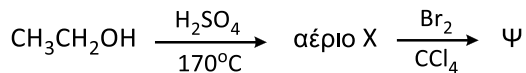
α) Ποια η ποσότητα (σε mol) του αντιδραστηρίου Grignard που υπάρχει στο αρχικό διάλυμα και ποιος ο συντακτικός του τύπος;

β) Ποιος ο συντακτικός τύπος της Γ;

Όλες οι αντιδράσεις να θεωρηθούν μονόδρομες και ποσοτικές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. 0,5 mol αιθανόλης υποβλήθηκε στην ακόλουθη κατεργασία:



Το αέριο X αντέδρασε πλήρως με 40 g Br₂ (M_r = 160). Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές; Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

- A) Παράχθηκαν 11,2 L του αερίου Ψ (μετρημένα σε STP).
 B) Η ένωση X είναι το βρωμοαιθάνιο.
 Γ) Η αντίδραση της αφυδάτωσης έχει απόδοση 50%.
 Δ) Το αέριο X μετατρέπεται πάλι στην αιθανόλη με προσθήκη νερού.

2. Διάλυμα αιθανόλης - νερού έχει περιεκτικότητα σε νερό 8% w/w. Σε 20 g από το διάλυμα προστίθεται ποσότητα πυκνού διαλύματος H₂SO₄ στους 170°C. Προκύπτουν έτσι 6,72 L αερίου αλκενίου (A) σε STP.

- α) Να υπολογιστεί το % ποσοστό της αιθανόλης που μετατράπηκε στο αλκένιο A.
 β) Όλη η ποσότητα του αλκενίου A διαβιβάζεται σε 300 g διαλύματος Br₂ σε CCl₄ 4% w/w. Διαπιστώνεται ότι το διάλυμα αποχρωματίστηκε πλήρως, ενώ κάποια ποσότητα από το αέριο αλκένιο A δεν συγκρατήθηκε από το διάλυμα. Ποια η μάζα του διαλύματος μετά από τη διαβίβαση και ποιος ο όγκος του αλκενίου A, μετρημένος σε STP, που δεν συγκρατήθηκε από το διάλυμα;

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

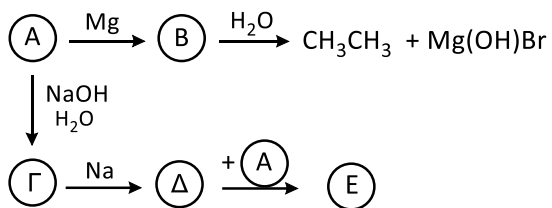
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Με τη βοήθεια των κατάλληλων αντιδραστηρίων να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των μετατροπών $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ σε:

- α) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- β) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
- γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- δ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- ε) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
- στ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

2. Με βάση το διάγραμμα αντιδράσεων που ακολουθεί να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε. Να γραφούν οι πλήρεις εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

4. Ποσότητα εστέρα Α υδρολύεται και προκύπτουν δύο προϊόντα, το Β και το Γ (κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ) με την ίδια σχετική μοριακή μάζα. Ποσότητα προπινίου κατεργάζεται με H_2O , παρουσία $\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ και προκύπτει ένωση Δ, η οποία με καταλυτική προσθήκη H_2/Ni οδηγεί επίσης στην ένωση Β. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ και να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που αναφέρονται.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

5. Ποσότητα αλκυλοβρωμίδιου (Α) μάζας 5,45 g μετατρέπεται πλήρως σε 2,3 g οργανικής ένωσης (Β), όταν κατεργαστεί με περίσσεια υδατικού διαλύματος NaOH.

α) Ποιος ο συντακτικός τύπος του Α;

β) Με βάση το αλκυλοβρωμίδιο Α, ως μοναδική οργανική πρώτη ύλη, πώς μπορούμε να παρασκευάσουμε διαιθυλαιθέρα;

ΛΥΣΗ

6. 3,2 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α κατεργάζεται με κατάλληλη ποσότητα SOCl₂ και σχηματίζεται μίγμα αερίων συνολικού όγκου 4,48 L (μετρημένα σε STP).

α) Με τη θεώρηση ότι η αντίδραση είναι πλήρης και μονόδρομη, να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης Α.

β) Άλλα 3,2 g της αλκοόλης Α κατεργάζονται με περίσσεια CH₃COOH και σχηματίζεται εστέρας Β με απόδοση 80%. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης και να υπολογίσετε τη μάζα του εστέρα που παράχθηκε.

ΛΥΣΗ

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1. Να εξετάσετε την ισχύ της πρότασης: «Ένα μόριο πολυακρυλονιτριλίου με 2017 μόρια μονομερούς περιέχει 4034 π δεσμούς ενώ ένα μόριο BuNa με 2017 μόρια μονομερούς περιέχει 2017 π δεσμούς». Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΛΥΣΗ

2. Πολυμερές του αιθυλενίου παρουσιάζει μέση σχετική μοριακή μάζα $M_r = 224.000$.

α) Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης πολυμερισμού του αιθυλενίου.

β) Ποιος αριθμός μορίων αιθυλενίου περιέχονται κατά μέσο όρο στο μόριο του πολυμερούς;

γ) Ποια η μάζα πολυμερούς που προκύπτει από τον πολυμερισμό 28 Kg αιθυλενίου:

i. Αν θεωρήσουμε την αντίδραση πολυμερισμού πλήρη.

ii. Αν θεωρήσουμε ότι η αντίδραση πολυμερισμού έχει απόδοση 80%.

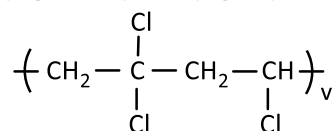
ΛΥΣΗ



Σε όλα τα πολυμερή προ-
σθήκης: M_r (πολυμερούς) =
 $v \cdot M_r$ (μονομερούς).

Αρχή διατήρησης της μάζας
στις χημικές αντιδράσεις: Η
μάζα των αντιδρώντων είναι
ίση με τη μάζα των προϊό-
ντων.

3. Το μόριο ενός πολυμερούς αποδίδεται από τον τύπο:



α) Με ποιον όρο αποδίδεται το είδος αυτό του πολυμερούς;

β) Ποια μονομερή πολυμερίζονται ώστε να προκύψει το παραπάνω πολυμερές; Να γράφουν οι πολυμερισμοί των 2 μονομερών ξεχωριστά ώστε να προκύψουν 2 διαφορετικά πολυμερή. Ποιο από τα δύο πολυμερή αναφέρεται ως PVC;

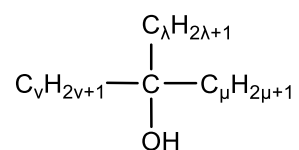
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Να εξηγήσετε γιατί οι αντιδράσεις προσθήκης, $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ και $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ είναι και οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Να εξηγήσετε επίσης γιατί η αντίδραση υποκατάστασης, $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$, εκτός από αντίδραση υποκατάστασης είναι και οξειδοαναγωγική αντίδραση.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

2. Αλκοόλη Α παριστάνεται ως εξής:



α) Για ποιες τιμές των ν , μ και λ η αλκοόλη είναι δευτεροταγής και για ποιες δεν αποχρωματίζει διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$;

β) Έστω ότι $\lambda = 0$ και $\nu \cdot \mu \neq 0$ και ότι 15 g της Α οξειδώνονται πλήρως προς οργανικό προϊόν μάζας 14,5 g. Ποιος ο συντακτικός τύπος της Α;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

3. Με διαβίβαση 0,2 mol του αλκενίου X σε αραιό διάλυμα H_2SO_4 προκύπτουν 0,2 mol αλκοόλης Ψ, η οποία οξειδώνεται πλήρως από όξινο διάλυμα KMnO_4 0,1 M, οπότε προκύπτει το καρβοξυλικό οξύ Z.

α) Από τα παραπάνω δεδομένα συμπεραίνεται ότι το αλκένιο X είναι το:

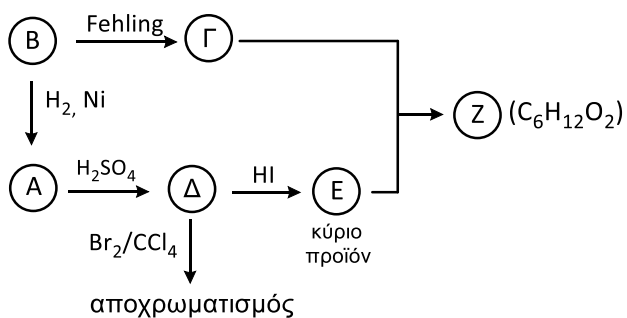
i. προπένιο, ii. αιθένιο, iii. 2-βουτένιο, iv. 1-βουτένιο.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που καταναλώθηκε για την παραπάνω οξείδωση.

ΛΥΣΗ

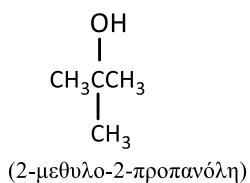
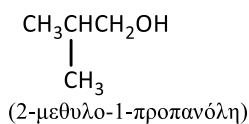
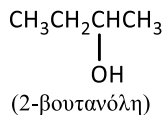
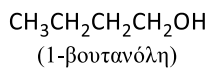
4. Δίνεται το διάγραμμα των οργανικών αντιδράσεων που ακολουθεί.



Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E και Z;

ΛΥΣΗ

Ισομερείς αλκοόλες του τύπου C_4H_9OH :



5. Για 3 ισομερείς κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες Α, Β και Γ διαπιστώθηκαν τα εξής:

I. 2,22 g της Α απαιτήσαν για πλήρη οξείδωση 20 mL $K_2Cr_2O_7$ 1 M οξινισμένου με H_2SO_4 .

II. 2,22 g της Β απαιτήσαν για πλήρη οξείδωση 10 mL $K_2Cr_2O_7$ 1 M οξινισμένου με H_2SO_4 .

III. Η αλκοόλη Γ δεν οξειδώνεται.

α) Με βάση τα δεδομένα αυτά, να χαρακτηρίσετε τις αλκοόλες Α, Β και Γ ως πρωτοταγείς δευτεροταγείς ή τριτοταγείς.

β) Να προσδιορίσετε τον κοινό μοριακό τύπο των τριών αλκοολών και τους δυνατούς συντακτικούς τους τύπους.

ΛΥΣΗ

6. Ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλδεϋδης μάζας 0,58 g κατεργάζεται με περίσσεια αντιδραστήριου Tollens, οπότε σχηματίζονται 2,16 g κατόπτρου αργύρου. Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος της αλδεϋδης.

ΛΥΣΗ

7. Ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης του τύπου C_3H_8O μάζας 3 g απαιτούν για πλήρη οξείδωση 200 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,1 M οξινισμένου με H_2SO_4 . Ποιος ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης;

ΛΥΣΗ

8. Για την εύρεση των αλκοολικών βαθμών ενός αλκοολούχου ποτού (% v/v σε αιθανόλη) εφαρμόστηκε η παρακάτω διαδικασία: 10 mL από το αλκοολούχο ποτό αραιώθηκαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 1 L. 10 mL από το αραιωμένο διάλυμα απαιτήσαν 10 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,05 M οξινισμένου με H_2SO_4 για πλήρη οξείδωση. Να υπολογίσετε τους αλκοολικούς βαθμούς του ποτού (η πυκνότητα της αιθανόλης να θεωρηθεί ίση με $\rho = 0,8 \text{ g/mL}$).

ΛΥΣΗ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Οι ενώσεις CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ εμφανίζουν ιδιότητες οξέος κατά Brønsted - Lowry.

α) Να διατάξετε τα παραπάνω οξέα κατά σειρά μειούμενης ισχύος.

β) i. Ποιες από τις ενώσεις αντιδρούν με NaOH ; ii. Ποια από τις ενώσεις αντιδρά με Na_2CO_3 ; Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των σχετικών αντιδράσεων.

γ) Να διατάξετε τις συζυγείς βάσεις των παραπάνω οξέων κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όσο πιο ασθενές είναι το συζυγές οξύ, τόσο πιο ισχυρή η συζυγής βάση!

2. Να γραφούν χημικές εξισώσεις, που να φανερώνουν την επίδραση του νερού στις παρακάτω οργανικές ενώσεις: α) βενζοϊκό οξύ ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$), β) αιθυλαμίνη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$), γ) φαινόλη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$), δ) αιθυλομαγνησιοϊωδίδιο ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgI}$) και ε) αιθοξείδιο του νατρίου ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

3. 12 g μιας άκυκλης κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α αντέδρασαν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα Na. Από την αντίδραση αυτή ελευθερώθηκαν 2,24 L αερίου (Β), μετρημένα σε STP, ενώ προέκυψε και στερεό οργανικό προϊόν Γ. Το στερεό αυτό διαλύθηκε στη συνέχεια σε νερό, σχηματίζοντας διάλυμα Δ με έντονα βασική συμπεριφορά.

α) Ποιοι οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α;

β) Να εξηγήσετε τη βασική συμπεριφορά του διαλύματος Δ, αναγράφοντας και τις χημικές εξισώσεις των σχετικών αντιδράσεων.

γ) Αν είναι επίσης γνωστό ότι τα 12 g της αλκοόλης Α αποχρωματίζουν το πολύ 80 mL διαλύματος KMnO_4 1 M οξινισμένου με H_2SO_4 , ποιος είναι ο συντακτικός τύπος της Α;

ΛΥΣΗ

4. Μίγμα δύο κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων έχει μάζα 24 g. Το μίγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος αποχρωματίζει 40 mL διαλύματος KMnO_4 1 M οξινισμένο με H_2SO_4 . Το 2ο μέρος απελευθερώνει 2,24 L αερίου (σε STP συνθήκες) μετά από κατεργασία με την απαιτούμενη ποσότητα Na_2CO_3 . Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των δύο οξέων.

ΛΥΣΗ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Ποια από τις ενώσεις που ακολουθούν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση και επίσης δίνει κάτοπτρο Ag με την επίδραση του αντιδραστήριου Tollens;

- A) 2-εξανόνη Β) μεθανάλη Γ) ακετόνη (προπανόνη)
Δ) ακεταλδεΰδη (αιθανάλη) Ε) αιθανόλη

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Αλογονοφορμική αντίδραση:
Επίδραση $X_2/NaOH$ (X: Cl, Br, I).
Αντιδραστήριο Tollens: $AgNO_3/NH_3$.

2. Δίνεται δείγμα αέριου υδρογονάνθρακα με την ένδειξη ότι είναι ή το προπάνιο ή το προπένιο ή το προπίνιο. Με ποιες χημικές δοκιμασίες μπορούμε να διαπιστώσουμε ποιο είναι το αέριο δείγμα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

),
)

3. Ακυκλη οργανική ένωση (X) του τύπου $C_5H_{12}O$ αντιδρά με μεταλλικό Na αλλά δεν οξειδώνεται χωρίς διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας της. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος της ένωσης (X);

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στο μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ αντιστοιχούν οκτώ ισομερείς αλκοόλες, από τις οποίες μόνο η μία είναι τριτοταγής, η 2-μεθυλο-2-βουτανόλη. Αντιστοιχούν επίσης και έξι ισομερείς αιθέρες.

4. Άκυκλος υδρογονάνθρακας X έχει μοριακό τύπο C_5H_8 . Ποιος είναι ο υδρογονάνθρακας αυτός, αν είναι γνωστό ότι:

I. Αντιδρά με νάτριο, ελευθερώνοντας υδρογόνο.

II. Αντιδρά με H_2/Ni προς διακλαδισμένο αλκάνιο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στο μοριακό τύπο C_5H_8 αντιστοιχούν τρία ισομερή αλκί-
νια, το 1-πεντίνιο, το 2-
πεντίνιο και το 3-μεθυλο-1-
βουτίνιο.
Αντιστοιχούν επίσης και έξι
αλκαδιένια.

5. Ένωση A του τύπου $C_nH_{2n+2}O$ αντιδρά με Na παρέχοντας αέριο H_2 ενώ με κα-
τεργασία με $Cl_2/NaOH$ παράγει μεθυλοπροπανικό νάτριο και $CHCl_3$.

α) Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος της A.

β) Ισομερές B της ένωσης A αντιδρά με Na ελευθερώνοντας αέριο H_2 , αλλά δεν αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$. Ποιος ο συντακτικός τύπος της ένωσης B;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

6. Σε φιάλη περιέχεται υγρή ουσία με την ένδειξη ότι είναι ή η μεθανόλη ή η αιθανόλη ή ο διαιθυλαιθέρας. Με βάση τις χημικές ιδιότητες των παραπάνω ενώσεων, πώς μπορούμε να προσδιορίσουμε ποια ένωση περιέχεται στη φιάλη;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

7. 4 δοχεία περιέχουν μία από τις ενώσεις: 1-βουτανόλη, 2-βουτανόλη, διαιθυλαιθέρας, 3-βουτεν-1-όλη.

Για να βρούμε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο αριθμούμε τα δοχεία (1, 2, 3 και 4) και εκτελούμε μερικά απλά πειράματα από τα οποία διαπιστώνουμε ότι:

I. Μόνο τα περιεχόμενα των δοχείων 1, 3 και 4 αντιδρούν με Na.

II. Μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 3 αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/CCl_4 .

III. Μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 4 δίνει κίτρινο ίζημα, αν κατεργαστεί με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου.

Με βάση τα παραπάνω, να προσδιοριστεί ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

8. Με ποιες χημικές αντιδράσεις μπορούμε να διακρίνουμε αν μία ένωση είναι:

α) Το προπανικό ή το μυρμηκικό οξύ (HCOOH);

β) Το βουτανικό ή το 3-βουτενικό οξύ;

γ) Ο οξικός αιθυλεστέρας ή ο μεθανικός προπυλεστέρας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

9. Κορεσμένη οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο $C_4H_8O_2$. Η ένωση Α με υδρόλυση δίνει ένα οξύ Β και μία αλκοόλη Γ. Όταν η Γ οξειδώνεται, παράγεται πάλι το οξύ Β. Ποιος ο συντακτικός τύπος της ένωσης Α;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στο γενικό τύπο $C_nH_{2n}O_2$ αντιστοιχούν καρβοξυλικά οξέα ή εστέρες. Τα καρβοξυλικά οξέα στο νερό απλά ιοντίζονται, ενώ οι εστέρες υδρολύονται παρέχοντας ένα καρβοξυλικό οξύ και μία αλκοόλη.

10. Σε δοχείο περιέχεται διάλυμα ουσίας Α με την ένδειξη ότι είναι η 1-προπανόλη ή η φαινόλη ή το προπανικό οξύ. Πώς θα διαπιστώσετε ποια ουσία περιέχεται στο διάλυμα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

11. Ένωση Χ υφίσταται προσθήκη H_2 , παρουσία καταλύτη, οπότε παράγεται ένωση Ψ, που με κατεργασία με αλκαλικό διάλυμα I_2 δίνει κίτρινο ίζημα και οργανική ένωση Φ. Επίσης, η ένωση Χ δίνει προϊόν προσθήκης με επίδραση HCN . Ποια από τις παρακάτω ενώσεις είναι δυνατόν να είναι η ένωση Χ; Να γραφούν οι σχετικές χημικές εξισώσεις.

- | | | |
|--------------|-------------------|-----------------------|
| A) προπανόνη | B) 2-προπεν-1-όλη | Γ) αιθυλομεθυλαιθέρας |
| Δ) προπανάλη | Ε) αιθανόλη | |

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

12. Η ένωση με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ έχει τις εξής ιδιότητες: i. Αντιδρά με μεταλλικό νάτριο, ii. αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$ και iii. αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου παρέχοντας κίτρινο ίζημα.

α) Ποια η ονομασία και ο συντακτικός τύπος της ένωσης;

β) Να γραφούν οι σχετικές χημικές εξισώσεις.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

13. Σε δύο φιάλες Φ_1 και Φ_2 περιέχονται μεθανικός προπυλεστέρας και αιθανικός αιθυλεστέρας, χωρίς να ξέρουμε σε ποια φιάλη περιέχεται ποια ουσία. Προσθέτουμε και στις δύο φιάλες υδατικό διάλυμα $NaOH$ και θερμαίνουμε. Μετά την ολοκλήρωση των αντιδράσεων προσθέτουμε και στις δύο φιάλες ποσότητα I_2 .

α) Πως μπορούμε να διαπιστώσουμε ποια ουσία περιέχεται σε ποια φιάλη; Να γράψετε τις εξισώσεις όλων των αντιδράσεων στις δύο φιάλες.

β) Οι δύο αντιδράσεις σαπωνοποίησης παράγουν δύο άλατα καρβοξυλικών οξέων. Πως μπορούμε να διακρίνουμε τα άλατα αυτά; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης στην οποία βασίσατε τη διάκριση αυτή.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

14. Να γίνει πειραματική διάκριση μεταξύ των επόμενων ενώσεων: φορμαλδεΰδη, οξαλικό οξύ, προπανικό οξύ, 1-πεντένιο.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

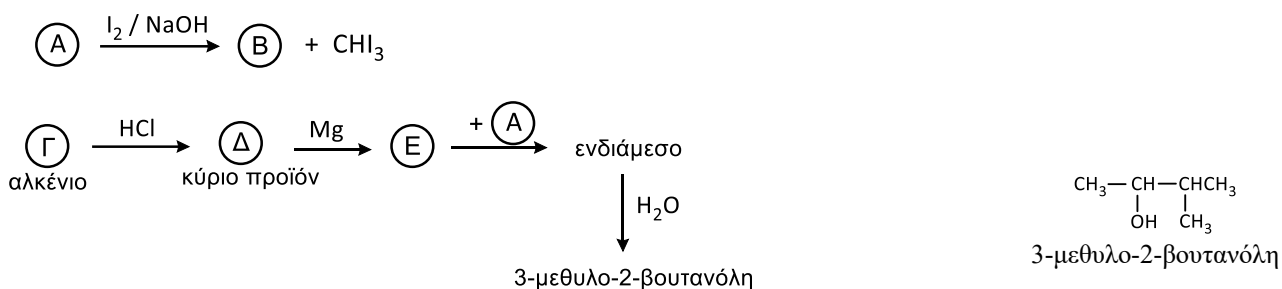
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

15. Ομογενές μίγμα αιθανόλης και ακεταλδεΐδης (CH_3CHO) χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος κατεργάζεται με I_2/NaOH οπότε προκύπτουν 0,2 mol κίτρινου ιζήματος. Το 2ο μέρος αντιδρά με την απαιτούμενη ποσότητα νατρίου και παράγεται αέριο όγκου 1,12 L (σε STP). Ποιες οι μάζες των δύο συστατικών του αρχικού μίγματος;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

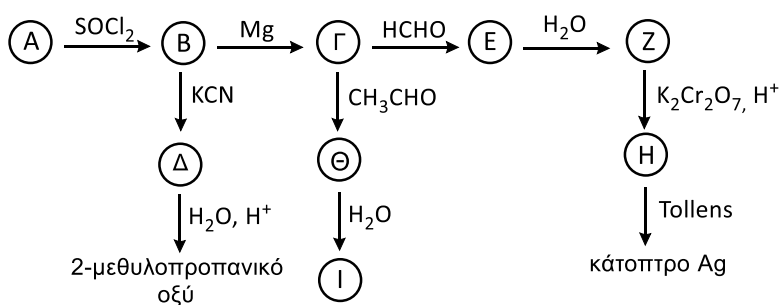
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε με βάση το παρακάτω διάγραμμα αντιδράσεων:



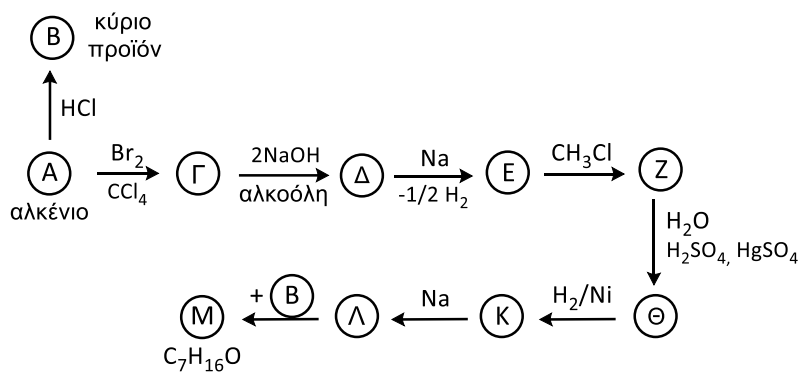
ΛΥΣΗ

2. Με βάση το παρακάτω διάγραμμα αντιδράσεων, να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α - Ι.

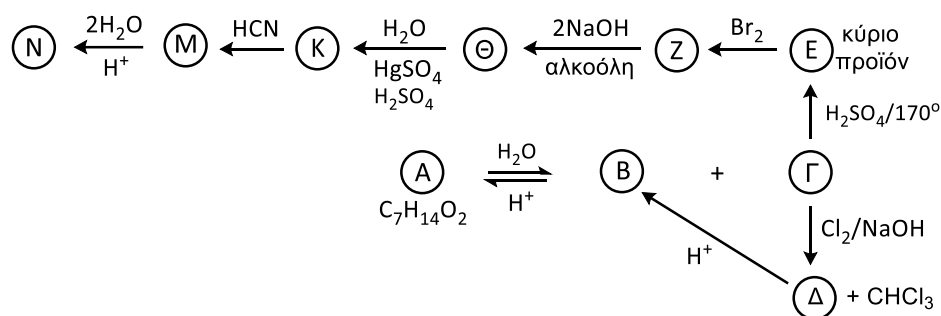


ΛΥΣΗ

3. Με βάση το διάγραμμα των οργανικών αντιδράσεων που ακολουθεί να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ και Μ.



4. Με βάση το διάγραμμα αντιδράσεων που ακολουθεί να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Μ και Ν.



ΛΥΣΗ

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους!

5. Εστέρας Α με μοριακό τύπο C₄H₈O₂ υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον και παράγονται ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Β και μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Γ. Η αλκοόλη Γ μπορεί να οξειδωθεί με διάλυμα K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ παράγοντας καρβονυλική ένωση Δ που δίνει κίτρινο ίζημα όταν κατεργαστεί με I₂/NaOH. Το οξύ Β δεν αποχρωματίζει το διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄.

α) Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των Α, Β, Γ και Δ;

β) Να γραφούν οι εξισώσεις των αντιδράσεων της ένωσης Δ με τα εξής αντιδραστήρια: i. H₂/Ni, ii. HCN, iii. CH₃MgCl και στη συνέχεια υδρόλυση.

γ) Πως αντιδρά το οξύ Β με i. Na₂CO₃ και ii. NaOH;

ΛΥΣΗ

Να γραφούν οι πλήρεις χημικές εξισώσεις!

6. Εστέρας Α του τύπου $C_5H_{10}O_2$ υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον, οπότε παράγονται κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Β) και κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ (Γ) με την ίδια σχετική μοριακή μάζα. Η αλκοόλη Β μπορεί να οξειδωθεί προς ένωση Δ, η οποία σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου με κατεργασία με το αντιδραστήριο Tollens.

α) Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των Α, Β, Γ και Δ;

β) Πως μπορεί να παρασκευαστεί η Β με τη χρήση αντιδραστηρίων Grignard και κατάλληλων καρβονυλικών ενώσεων;

γ) Να γράψετε δύο διαφορετικές χημικές εξισώσεις, που να φανερώνουν τον όξινο χαρακτήρα της Γ.

ΛΥΣΗ

7. Ποσότητα της πρωτοταγούς αλκοόλη Α αφυδατώνεται προς αλκένιο Β που με κατεργασία με νερό παράγει την ένωση Γ ως κύριο προϊόν. Σε ποσότητα της Γ επιδρούμε μεταλλικό Na και προκύπτει ένωση Δ με σύγχρονη έκλυση αερίου H_2 . Σε άλλη ποσότητα της Α επιδρούμε $SOCl_2$ και προκύπτει οργανική ένωση Ε. Ισομοριακές ποσότητες των Δ και Ε φέρονται προς αντίδραση και σχηματίζεται ένωση Ζ με μοριακό τύπο $C_8H_{18}O$.

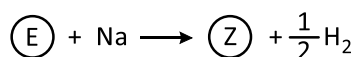
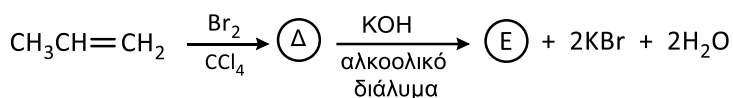
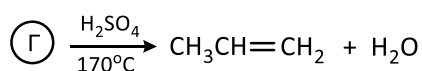
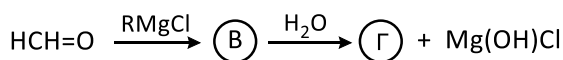
α) Να ταξινομήσετε όλες τις αντιδράσεις που αναφέρονται, ως υποκατάσταση, προσθήκη ή απόσπαση.

β) Να αποδείξετε ότι η ένωση Α διαθέτει τέσσερα άτομα άνθρακα στο μόριό της και να γράψετε τους δυνατούς συντακτικούς της τύπους.

γ) Αν είναι γνωστό ότι η Γ δε δίνει ίζημα με επίδραση $I_2/NaOH$, ποιοι οι συντακτικοί τύποι των Α, Β, Γ, Δ και Ε;

ΛΥΣΗ

8. Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές:



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Β, Γ, Δ, Ε Ζ και $RMgCl$.

β) Με δεδομένο ότι ο όγκος του H_2 που εκλύεται είναι 1,12 L (μετρημένος σε STP) και ότι η ποσότητα του $CH_3CH=CH_2$ αποχρωματίζει ακριβώς 500 mL διαλύματος Br_2/CCl_4 , να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (mol/L) του Br_2 στο διάλυμα Br_2/CCl_4 . Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

ΛΥΣΗ

9. Ποσότητα αερίου αλκινίου (Α), όγκου 4,48 L, μετρημένα σε STP, αναμιγνύεται με ποσότητα H_2 και το μίγμα διαβιβάζεται πάνω από θερμαινόμενο Ni, οπότε μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε αλκένιο (Β) ενώ το υπόλοιπο μέρος δεν αντιδρά. Το μίγμα αυτό του αλκενίου και του αλκινίου χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος διαβιβάζεται σε διάλυμα Br_2 1 M σε CCl_4 και αποχρωματίζει ακριβώς 150 mL από αυτό. Όλη η ποσότητα του αλκενίου Β που υπάρχει στο 2ο μέρος υφίσταται προσθήκη νερού και μετατρέπεται κατά 80% στο κύριο προϊόν (Γ) μάζας 2,4 g. Να προσδιοριστούν:

- α) Η ποσότητα του αλκενίου (Β) που παράχθηκε (σε mol).
β) Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β και Γ.

ΛΥΣΗ

10. Ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α μάζας 9 g αφυδατώνεται με θέρμανση παρουσία H_2SO_4 και προκύπτει υδρογονάνθρακας Β με απόδοση 60%. Παρατηρείται ότι όλη η ποσότητα του Β απαιτεί για πλήρη αντίδραση 300 mL διαλύματος Br_2 0,3 M σε CCl_4 .

α) Ποια η ποσότητα του υδρογονάνθρακα Β σε mol;

β) Ποιος ο μοριακός τύπος των ενώσεων Α και Β;

γ) Ίση ποσότητα της ένωσης Α αντιδρά πλήρως με 50 mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 M, παρουσία H_2SO_4 . Ποιος ο συντακτικός τύπος της ένωσης Α;

ΛΥΣΗ

11. Ισομοριακό μίγμα δύο ισομερών αλκοολών Α και Β του τύπου $C_4H_{10}O$ έχει μάζα 29,6 g. Το μίγμα αυτό χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος παράγει κίτρινο ίζημα με επίδραση $I_2/NaOH$. Το 2ο μέρος αποχρωματίζει το πολύ 40 mL διαλύματος $KMnO_4$ 1 M οξεισιμένου με H_2SO_4 .

α) Να προσδιοριστούν οι ποσότητες των δύο ισομερών αλκοολών στο αρχικό μίγμα καθώς και οι συντακτικοί τους τύποι.

β) Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου (σε STP) που προκύπτει με την κατεργασία του αρχικού μίγματος με περίσσεια μεταλλικού Na.

ΛΥΣΗ

12. Ποσότητα προπενίου μάζας 4,62 g υφίσταται προσθήκη νερού και προκύπτουν δύο προϊόντα Α και Β (το Α σε μεγαλύτερη αναλογία).

α) Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των προϊόντων Α και Β; Εξηγείστε.

β) Ποιο από τα Α και Β παράγει κίτρινο ίζημα με κατεργασία με $I_2/NaOH$; Να γραφεί η συνολική εξίσωση της αντίδρασης.

γ) Το μίγμα των δύο προϊόντων Α και Β υφίσταται οξείδωση με τη βοήθεια όξινου διαλύματος $KMnO_4$ 0,2 M. Παρατηρείται ο πλήρης αποχρωματισμός 240 mL του διαλύματος αυτού.

i. Να γραφούν οι εξισώσεις οξείδωσης των Α και Β με $KMnO_4/H_2SO_4$.

ii. Να υπολογιστεί το ποσοστό μετατροπής του προπενίου στα προϊόντα Α και Β.

ΛΥΣΗ

13. Ένωση Α του τύπου $C_7H_{14}O_2$ υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον παράγοντας δύο ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Β με επίδραση $KHCO_3$ παράγει ένωση Δ καθώς και αέριο CO_2 . Η ένωση Γ με επίδραση $I_2/NaOH$ παράγει ένωση Ε καθώς και κίτρινο ίζημα (ένωση Ζ). Επίσης, ένωση Θ του τύπου C_3H_6O με επίδραση CH_3MgBr παράγει ενδιάμεσο Κ το οποίο με υδρόλυση οδηγεί στην Γ. Τέλος, η ένωση Θ με HCN οδηγεί στην ένωση Μ η οποία με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον παράγει την ένωση Ν. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Μ και Ν.

ΛΥΣΗ

14. Αλκένιο Α κατεργάζεται με HBr και προκύπτει ένωση Β η οποία μετατρέπεται στο αντίστοιχο αντιδραστήριο Grignard Γ. Το Grignard Γ αντιδρά με x g αλδεΐδης Δ και προκύπτει ενδιάμεσο που με υδρόλυση παράγει οργανική ένωση Ε μάζας $(x + 8,8)$ g. Επίσης, ίση με την παραπάνω ποσότητα της αλδεΐδης Δ αντιδρά με HCN και προκύπτει η ένωση Ζ η οποία με επίδραση νερού σε όξινο περιβάλλον οδηγεί στην ένωση Θ μάζας 18 g. Αν είναι επίσης γνωστό ότι η ένωση Δ προκύπτει με επίδραση νερού σε αλκίνιο, παρουσία καταλυτών, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ. Οι αντιδράσεις να θεωρηθούν πλήρεις και μονόδρομες.

ΛΥΣΗ

15. Ποσότητα κορεσμένης καρβονυλικής ένωσης Α χωρίζεται σε 3 ίσα μέρη. Το 1ο μέρος αντιδρά πλήρως με αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3 και σχηματίζονται 6,48 g κατόπτρου καθώς και οργανική ένωση Β. Το 2ο μέρος αντιδρά πλήρως με διάλυμα I_2/KOH και σχηματίζει κίτρινο ίζημα Γ και οργανική ένωση Δ. Το 3ο μέρος αντιδρά πλήρως με CH_3MgBr και σχηματίζεται ενδιάμεσο προϊόν Ε το οποίο υδρόλυση οδηγεί στην οργανική ένωση Ζ.

Ζητούνται: α) Πόσα είναι συνολικά τα mol της Α και ποιοι οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α και Β.

β) Ποια είναι η ένωση Γ και ποια είναι η μάζα της.

γ) Ποιες είναι οι ενώσεις Ε και Ζ.

δ) Πόσα mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1 M οξινισμένου με H_2SO_4 απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση της Ζ και ποιο είναι το προϊόν της οξείδωσης.

[Π.Μ.Δ.Χ.]

ΛΥΣΗ