

Επαναληπτικό Διαγώνισμα 6^{ου} & 7^{ου} Κεφαλαίου

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1.** έως και **A5.** να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A1. Η ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου στη 2^η διεγερμένη κατάσταση είναι:

α. $E = -\frac{2,18 \cdot 10^{-18}}{4} \text{ J},$

β. $E = -\frac{3 \cdot 2,18 \cdot 10^{-18}}{4} \text{ J},$

γ. $E = -\frac{2,18 \cdot 10^{-18}}{9} \text{ J},$

δ. $E = -\frac{2,18 \cdot 10^{-18}}{3} \text{ J}$

Μονάδες 3

A2. Δίνεται η ισορροπία:

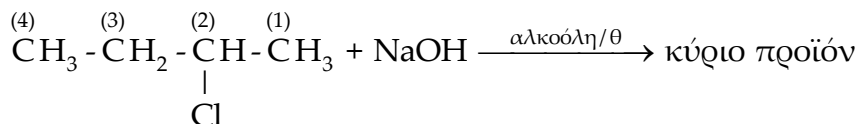


Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Στην αντίδραση αυτή υποκαθίσταται το αιθύλιο (CH_3CH_2-) του εστέρα από το $-\text{H}$ του H_2O .
- β. Στην αντίδραση από δεξιά προς τα αριστερά γίνεται ανοικοδόμηση της ανθρακικής αλυσίδας.
- γ. Με την προσθήκη μικρής ποσότητας αφυδατικού σώματος (π.χ. H_2SO_4) η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά.
- δ. Η αντίδραση αυτή χαρακτηρίζεται ως εστεροποίηση του $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.

Μονάδες 4

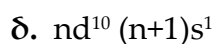
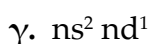
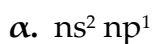
A3. Στην αντίδραση:



- α. Ο C(1) οξειδώνεται και ο C(2) ανάγεται,
- β. Ο C(1) ανάγεται και ο C(2) οξειδώνεται,
- γ. Ο C(2) οξειδώνεται και ο C(3) ανάγεται,
- δ. Ο C(2) ανάγεται και ο C(3) οξειδώνεται.

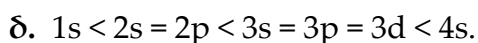
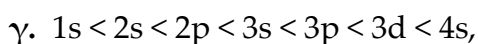
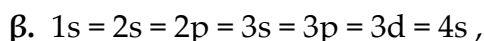
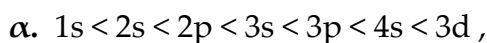
Μονάδες 4

A4. Ποια από τις παρακάτω δομές αντιστοιχεί υποχρεωτικά σε στοιχείο της IB (11^{ης}) ομάδας;



Μονάδες 3

A5. Στο ιόν ${}^2\text{He}^+$ για την ενέργεια των υποστιβάδων ισχύει:



Μονάδες 3

A6. Ένα πρωτόνιο (p^+) και ένα ηλεκτρόνιο (e^-) καθώς κινούνται με ορμή P_p και P_e αντίστοιχα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος De Broglie, οπότε ισχύει:

α. $P_p < P_e$

β. $P_p = P_e$

γ. $P_p > P_e$

δ. $P_p = -P_e$

Μονάδες 3

A7. Σε όσες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες να διορθώσετε την ή τις υπογραμμισμένες λέξεις ώστε η πρόταση να είναι σωστή.

α. Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ παραβιάζει τον κανόνα του **Pauli**.

β. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ το κάθε άτομο του C έχει **2** υβριδικά τροχιακά **sp**.

γ. Το ιόν ${}^7\text{N}^{3-}$ έχει **μεγαλύτερο** μέγεθος από το του ιόν ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$.

δ. Τα αλκίνια έχουν **3v** σ δεσμούς (όπου v το πλήθος των ανθράκων) και **2** π δεσμούς.

ε. Το στοιχείο ${}_{30}\text{Zn}$ **είναι** παραμαγνητικό.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Να βρείτε τους μικρότερους ατομικούς αριθμούς για τα παρακάτω στοιχεία:

α. Στοιχείο Σ_1 που έχει 18 ηλεκτρόνια στη στιβάδα M.

β. Στοιχείο Σ_2 που έχει 3 ηλεκτρόνια με ενέργεια μεγαλύτερη από αυτή του $4p^1$.

γ. Στοιχείο Σ_3 που έχει 3 μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M.

Μονάδες 6

- B2.** Οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού πέντε στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Π.Π. και έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς είναι:

	Α	Β	Γ	Δ	Ε
$E_{i,1}$ (KJ/mol)	1314	1681	2081	496	738

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε καθεμία από τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Σε ποια ομάδα ανήκει καθένα από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, και Ε.;
- Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, και Ε έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
- Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, και Ε είναι πιο ηλεκτραρνητικό;
- Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, και Ε έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια;

Μονάδες 10

- B3.** Να γράψετε αναλυτικά (στάδια, συντελεστές, συνθήκες) τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

- Στο αλκίνιο (Α) προσθέτουμε H_2O παρουσία Hg , H_2SO_4 , $HgSO_4$ και στο κύριο ή μοναδικό προϊόν (Β) προσθέτουμε αντιδραστήριο Tollens οπότε παράγεται οργανική ένωση (Γ). Εξάλλου, στην (Β) προσθέτουμε HCN και παράγεται η (Δ). Τέλος υδρολύουμε την (Δ) σε όξινο περιβάλλον και παράγεται η οργανική ένωση (Ε). Επίσης στην ένωση (Β) προσθέτουμε διάλυμα $I_2 / NaOH$ και παράγεται η οργανική ένωση (Ν).
- Η κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση (Ζ) είναι η πιο δραστική σε αντιδράσεις προσθήκης. Στην (Ζ) προσθέτουμε το αντιδραστήριο Grignard $RMgCl$ (\ominus) και το ενδιάμεσο προϊόν (Κ) υδρολύεται οπότε παράγεται η οργανική ένωση (Λ) με μοριακό τύπο C_3H_8O . Στη συνέχεια η (Λ) οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 και παράγεται η οργανική ένωση (Μ) η οποία σχηματίζει όξινα υδατικά διαλύματα. Εξάλλου, η (Ζ) οξειδώνεται από το αντιδραστήριο Fehling ($CuSO_4/NaOH$) και παράγεται η οργανική ένωση (Ν) η οποία σχηματίζει βασικά υδατικά διαλύματα. Επίσης το αντιδραστήριο Grignard $RMgCl$ (\ominus) αντιδρά με νερό και παράγεται η οργανική ένωση (Ρ).

Μονάδες 9

Θέμα Γ

Γ1. Για κάθε στοιχείο της στήλης (I) του πίνακα που ακολουθεί να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε **υποστιβάδες** και **στιβάδες** και να μεταφέρετε συμπληρωμένο τον πίνακα αυτό με την περίοδο της στήλης (II), με την ομάδα της στήλης (III), με τον τομέα του περιοδικού πίνακα της στήλης (IV) και με το πλήθος των μονήρων ηλεκτρονίων της στήλης (V).

ΣΤΗΛΗ (I) Στοιχείο	ΣΤΗΛΗ (II) Περίοδος	ΣΤΗΛΗ (III) Ομάδα	ΣΤΗΛΗ (IV) Τομέας	ΣΤΗΛΗ (V) Μονήρη e ⁻
¹¹ Na				
²⁹ Cu				
⁵⁶ Ba				
² He				
⁴² Mo				

(15 Μονάδες)

Γ2. Δίνονται τα στοιχεία: ⁶C, ¹²Mg, ¹⁵P, ^zX.

α. Να βρείτε τον ελάχιστο ατομικό αριθμό (Z) του στοιχείου X αν γνωρίζουμε ότι αυτό διαθέτει ίσο αριθμό πλήρως συμπληρωμένων s και p ατομικών τροχιακών και συνολικό άθροισμα m_s των ηλεκτρονίων του ίσο με 1/2.

(3 Μονάδες)

β. Ένα από τα παραπάνω στοιχεία διαθέτει τις παρακάτω ενέργειες ιοντισμού:

$$E_{i,1} = 738 \text{ kJ/mol}, \quad E_{i,2} = 1450 \text{ kJ/mol}, \quad E_{i,3} = 7700 \text{ kJ/mol}, \quad E_{i,4} = 11000 \text{ kJ/mol},$$

Να εξηγήσετε σε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να ανήκουν οι τιμές αυτές.

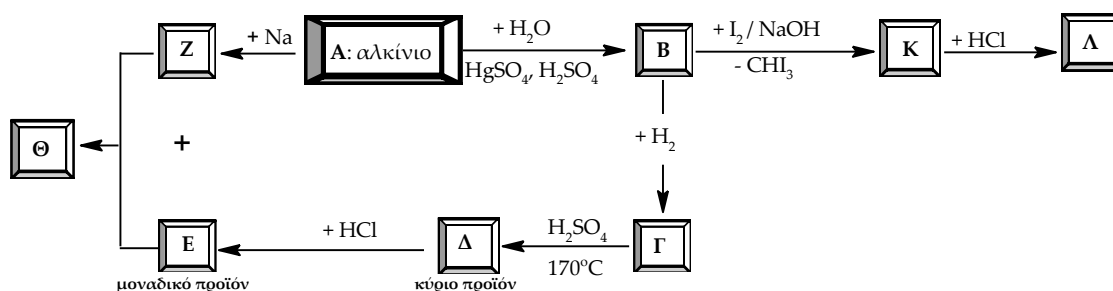
(3 Μονάδες)

γ. Να συγκρίνετε την ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού του Mg με την ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του ¹¹Na.

(4 Μονάδες)

Θέμα Δ

Δίνεται το παρακάτω συνθετικό σχήμα:



Δ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z**, **Θ**, **K** και **Λ**.

Μονάδες 9

Δ2. Διαθέτουμε 0,8 mol ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος **M**, την οποία χωρίζουμε σε δύο (2) ίσα μέρη.

α. Το 1^ο μέρος της ποσότητας της **M** αναμειγνύεται με 0,4 mol της ένωσης **Γ** οπότε, σε κατάλληλες συνθήκες, αποκαθίσταται χημική ισορροπία με σταθερά $K_c=16$ και παράγεται η οργανική ένωση **N** μάζας 32,64 g.:

i. Να υπολογίσετε την απόδοση της ισορροπίας

Μονάδες 4

ii. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **M** και **N**.

Μονάδες 5

β. Το 2^ο μέρος της ποσότητας της **M** διαλύεται σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα **Υ1** όγκου 400 mL που έχει pH=2. Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε ω mol Na₂CO₃ οπότε, χωρίς μεταβολή του όγκου, σχηματίζεται νέο διάλυμα **Υ2** ενώ ταυτόχρονα εκλύεται και αέριο όγκου 2,24 L σε S.T.P. Να υπολογίσετε:

i. τα ω mol του Na₂CO₃ που προσθέτουμε στο **Υ1**.

Μονάδες 2

ii. το pH του διαλύματος **Υ2**.

Μονάδες 4

Δίνονται:

- οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar): C=12, H=1, O=16.
- στα διαλύματα **Υ1** και **Υ2** επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις ενώ βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$.

Διαγώνισμα χημείας θετικού προσανατολισμού Γ Λυκείου

(κεφ. 6, 7)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως Α5 να γράψετε τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Κατά τις μεταπτώσεις $n=4 \rightarrow n=2$ και $n=4 \rightarrow n=1$ του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με συχνότητες f_1 και f_2 αντίστοιχα. Για τις συχνότητες αυτές ισχύει:

α) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{3}$ β) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{4}$ γ) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{5}$ δ) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{5}$

Α2. Πόσα ηλεκτρόνια του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν $m_l = -1$;

- α) 2 β) 4 γ) 5 δ) 6

Α3. Ποιο από τα επόμενα χημικά στοιχεία σχηματίζει έγχρωμες ενώσεις και σύμπλοκα ιόντα;

- α) ${}_{17}\text{A}$ β) ${}_{24}\text{B}$ γ) ${}_{33}\text{Γ}$ δ) ${}_{38}\text{Δ}$

Α4. Το άτομο ενός χημικού στοιχείου Σ, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει 3 ηλεκτρόνια με κβαντικούς αριθμούς $n=3$ και $l=2$. Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το χημικό στοιχείο Σ;

- α) 3 β) 5 γ) 15 δ) 13

Α5. Ποιο από τα επόμενα χημικά στοιχεία έχει μεγαλύτερη τιμή ενέργειας δεύτερου ιοντισμού;

- α) ${}_{11}\text{Na}$ β) ${}_{12}\text{Mg}$ γ) ${}_{19}\text{K}$ δ) ${}_{20}\text{Ca}$

(5 x 4 μονάδες)

Α6. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό** αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Με επίδραση αμμωνίας στο μεθυλοχλωρίδιο παίρνουμε άλας και όχι αμίνη.

β) Στις αντιδράσεις προσθήκης στην καρβονυλομάδα μεταβάλλεται ο υβριδισμός του ατόμου άνθρακα από sp^2 σε sp^3 .

γ) Με τη σαπωνοποίηση των εστέρων παίρνουμε σάπωνες και νερό

δ) Η φαινόλη αντιδρά και με Na και με NaOH.

ε) Το άτομο ενός χημικού στοιχείου, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια. Επομένως αυτό το χημικό στοιχείο ανήκει σε ομάδα Β του περιοδικού Πίνακα.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1) Για τα χημικά στοιχεία Α, Β, Γ και Δ τα οποία ανήκουν στην τέταρτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- Το χημικό στοιχείο Α έχει τη μεγαλύτερη τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της περιόδου.
- Το χημικό στοιχείο Β έχει ενέργειες ιοντισμού:
 $E_{i1} = 590 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 1145 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 4980 \text{ kJ/mol}$ και $E_{i4} = 6470 \text{ kJ/mol}$
- Το άτομο του χημικού στοιχείου Γ, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια.
- Το χημικό στοιχείο Δ είναι το πιο ηλεκτροθετικό στοιχείο της περιόδου.

α) Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των χημικών στοιχείων Α, Β, Γ και Δ.

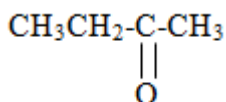
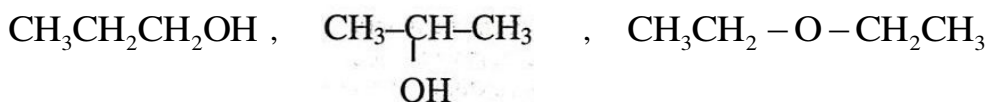
β) Πόσα ηλεκτρόνια από το άτομο του χημικού στοιχείου Α, στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν: i) $l=1$ και $m_s = -1/2$ ii) $m_l=2$ iii) $n=4$ και $m_l=1$;

γ) Να συγκρίνετε την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού των χημικών στοιχείων Β και Δ. Ποιο από τα χημικά στοιχεία Β και Δ είναι περισσότερο αναγωγικό;

(10 μονάδες)

B2)

Σε τέσσερα δοχεία (1, 2, 3 και 4) περιέχονται οι υγρές οργανικές ενώσεις:



Σε κάθε δοχείο περιέχεται μία μόνο ένωση. Υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- I. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 αντιδρά με Na, ενώ δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.

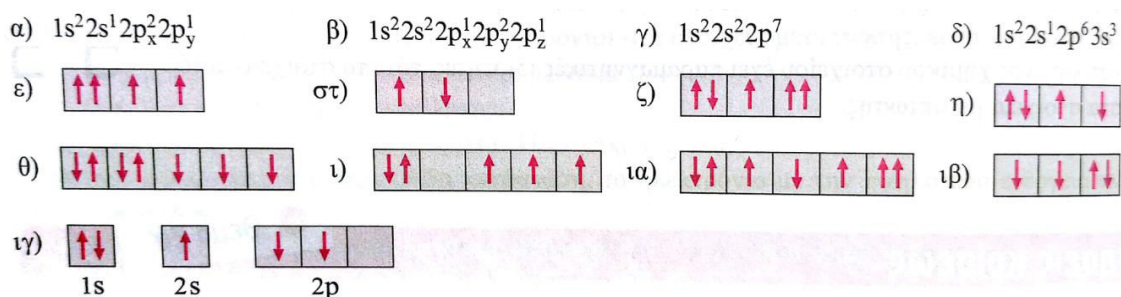
- II. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 3 αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα I_2 και σχηματίζει κίτρινο ίζημα, ενώ δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$.
- III. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 4 αντιδρά με Na και αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$.

α) Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο.

β) Να γράψετε αναλυτικά τον μηχανισμό της αντίδρασης της ένωσης που περιέχεται στο δοχείο 3 με το διάλυμα $I_2 / NaOH$.

(5+5 μονάδες)

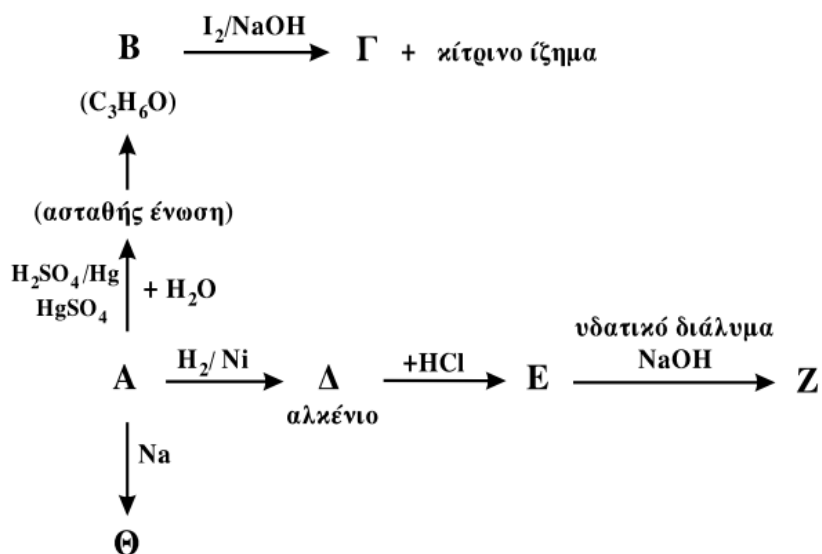
B3) Ποιες από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζουν την απαγορευτική αρχή του Pauli και ποιες τον κανόνα του Hund;



(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

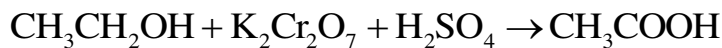
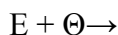
Γ1) Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Γ2)

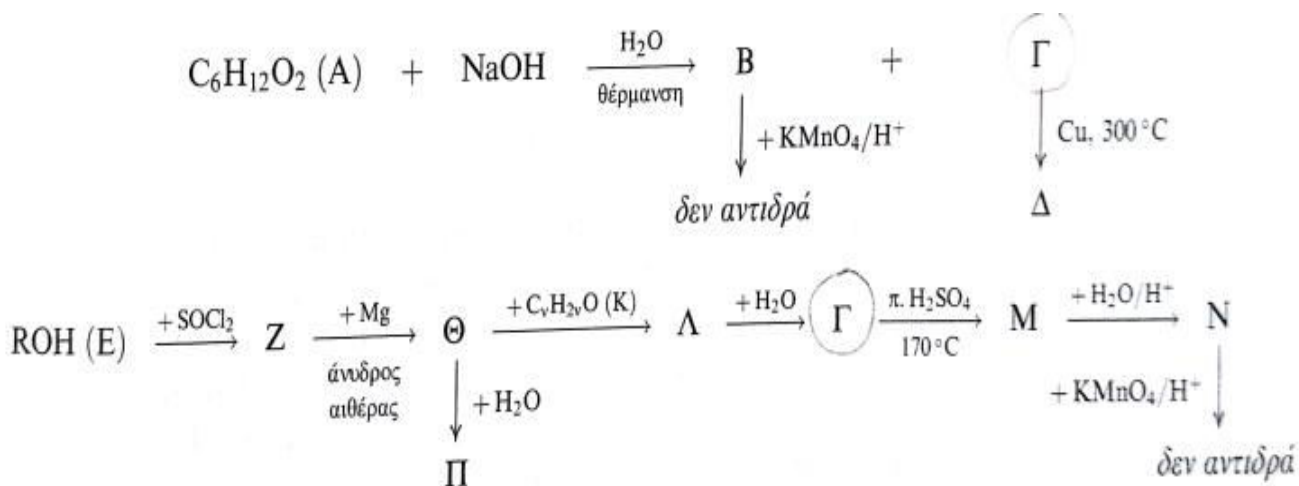
Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:



(15 + 10 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Π.

(10 μονάδες)

β) Σε ένα υδατικό διάλυμα η διαλυμένη ουσία είναι μία από τις υγρές οργανικές ενώσεις Γ, Ε ή Κ. Πώς μπορούμε να ταυτοποιήσουμε πειραματικά τη διαλυμένη ουσία;

(2 μονάδες)

Δ2)

Ένας υδρογονάνθρακας Α έχει τις εξής ιδιότητες:

- I. Αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και σχηματίζει ίζημα.
- II. Με προσθήκη περίσσειας H_2 σχηματίζει το μεθυλοβουτάνιο
- III. 0,1 mol του υδρογονάνθρακα Α μπορούν να αποχρωματίσουν μέχρι 400 ml διαλύματος Br_2 σε διαλύτη CCl_4 συγκέντρωσης 0,5M

α) Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα Α και να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που περιγράφονται στις ιδιότητες I έως III

β) Να αναφέρετε ποια ατομικά τροχιακά έχουν τα άτομα C στο μόριο του υδρογονάνθρακα, καθώς και τον αριθμό οξείδωσης για το κάθε άτομο C.

γ) Ο υδρογονάνθρακας Β είναι ισομερής με τον υδρογονάνθρακα Α, έχει ίδια ανθρακική αλυσίδα και δίνει αντίδραση πολυμερισμού 1,4. Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα Β και να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης πολυμερισμού του.

(9+2+2 μονάδες)