

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:

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

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

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

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

Μονάδες 3

A2. Δίνεται η ισορροπία:

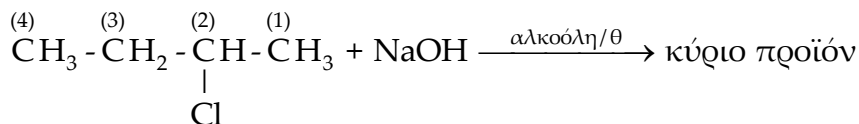


Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- 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;

α. $ns^2 np^1$

β. ns^1

γ. $ns^2 nd^1$

δ. $nd^{10} (n+1)s^1$

Μονάδες 3

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

α. $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d$,

β. $1s = 2s = 2p = 3s = 3p = 3d = 4s$,

γ. $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 3d < 4s$,

δ. $1s < 2s = 2p < 3s = 3p = 3d < 4s$.

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:

	A	B	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 $K_2Cr_2O_7$ 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 στη θεμελιώδη κατάσταση, 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				

Μονάδες 15

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.

Μονάδες 3

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.

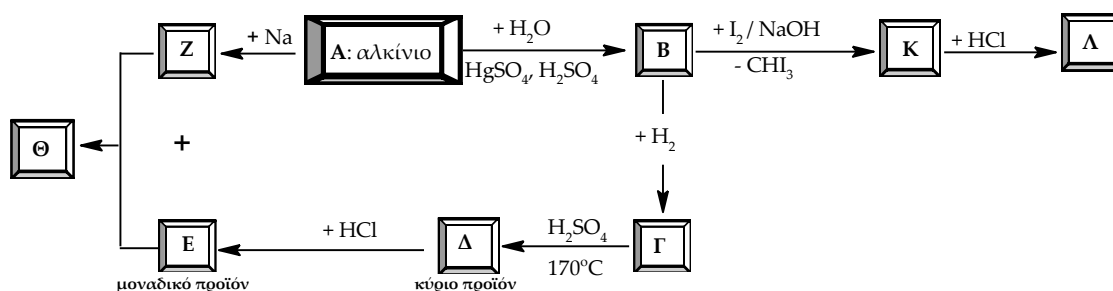
Μονάδες 3

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

Μονάδες 4

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 18 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **M** που αντιδρά πλήρως με περίσσεια διαλύματος I_2/NaOH οπότε σχηματίζονται 118,2 g κίτρινου ιζήματος.
- α. Να βρείτε το συντακτικό τύπο της **M**.

Μονάδες 3

Σε κενό δοχείο που περιέχει άλλα 18 g της κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **M** εισάγονται 0,3 mol ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος **N**, οπότε, σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, παράγεται εστέρας **Π** και αποκαθίσταται ομογενής ισορροπία με σταθερά $K_c=4$. Το μίγμα της ισορροπίας βρέθηκε ότι μπορεί να αποχρωματίσει μέχρι 400 mL διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,2 M παρουσία H_2SO_4 .

- β. Να υπολογίσετε την απόδοση της ισορροπίας με κλασματική μορφή.

Μονάδες 3

- γ. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **N** και **Π**.

Μονάδες 5

- Δ3.** Σε τρία (3) δοχεία περιέχονται οι ενώσεις **M**, **N** και η **P** που έχει μοριακό τύπο $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Διαθέτουμε μόνο τα αντιδραστήρια όξινο διάλυμα KMnO_4 και Na_2CO_3 . Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία με την οποία μπορούμε να εξακριβώσουμε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου καθώς και τον συντακτικό τύπο της ένωσης **P**;

Δεν απαιτείται αναγραφή των χημικών εξισώσεων.

Μονάδες 5

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r): $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{I}=127$

(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. 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) ${}_{20}\text{Ca}$

Α5. Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

α) 8σ και 3π δεσμοί

β) 9σ και 2π δεσμοί

γ) 10σ και 1π δεσμοί

δ) 8σ και 2π δεσμοί

(5x4μονάδες)

A6. Να συμπληρώσετε τις αντιδράσεις που ακολουθούν

- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow$
 β. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 γ. $\text{HCOONa} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa} + \text{CH}_3\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{CH}_3 \rightarrow$
 ε. $\text{HCH}=\text{O} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται η οργανική $\overset{1}{\text{CH}_3}\overset{2}{\text{CH}}=\overset{3}{\text{CH}}-\overset{4}{\text{C}}\equiv\overset{5}{\text{CH}}$ ένωση

- α. Πόσους σίγμα και πόσους πι δεσμούς περιέχει το μόριο της ένωσης;
 β. Τι είδους υβριδισμό εμφανίζει κάθε άτομο άνθρακα της ένωσης;

(5 μονάδες)

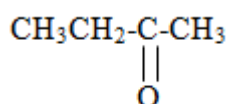
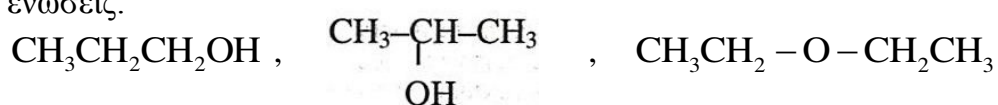
B2.

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

- α. Το χημικό στοιχείο Γ έχει ατομικό αριθμό 29.
 Ποια είναι η ηλεκτρονιακή του δομή στη θεμελιώδη κατάσταση;
 Σε ποια κύρια ή δευτερεύουσα ομάδα του Π.Π. ανήκει;
 Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή του κατιόντος Γ^+ ;
- β. Το χημικό στοιχείο Δ βρίσκεται στην 3^η περίοδο και σε κύρια ομάδα.
 Δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού: $E_{11}=738 \text{ kJ/mol}$, $E_{12}=1451 \text{ kJ/mol}$,
 $E_{13}=7733 \text{ kJ/mol}$, και $E_{14}= 10540 \text{ kJ/mol}$.
 Σε ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο Δ;
 Ποιος είναι ο ατομικός του αριθμός;
- γ. Το χημικό στοιχείο Ε ανήκει στον τομέα p της 3^{ης} περιόδου και στη θεμελιώδη κατάσταση έχει άθροισμα κβαντικών αριθμών του spin $+3/2$.
 Πόσα ηλεκτρόνια του στοιχείου Ε έχουν $m_\ell = +1$;

(15 μονάδες)

B3. Σε τέσσερα δοχεία (1, 2 , 3 και 4) περιέχονται οι υγρές οργανικές ενώσεις:



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

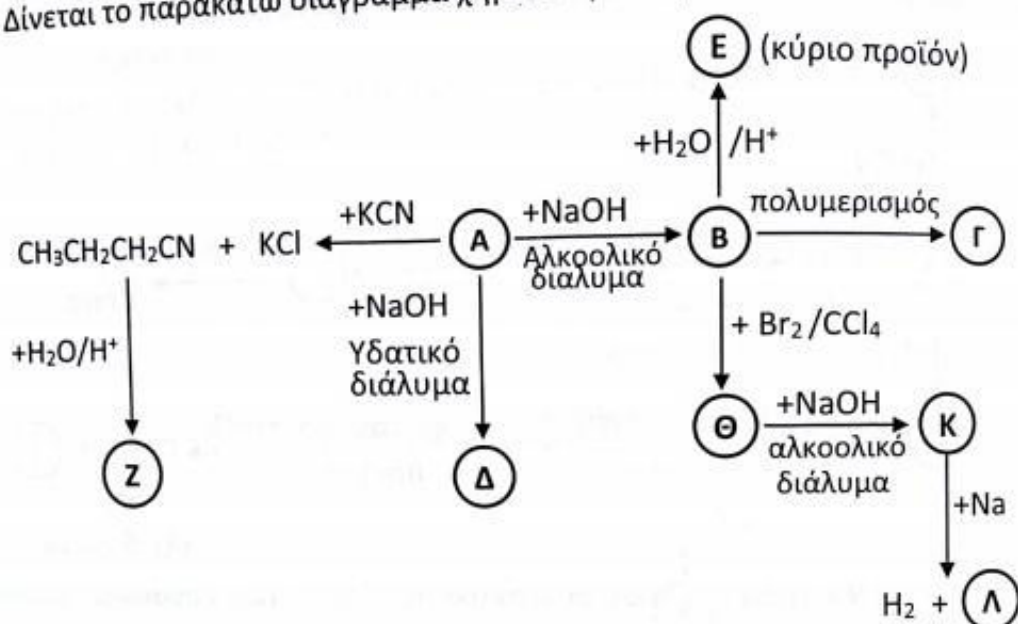
- I. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 αντιδρά με Na, ενώ δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.
- II. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 3 αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα I₂ και σχηματίζει κίτρινο ίζημα, ενώ δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO₄.
- III. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 4 αντιδρά με Na και αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO₄.

Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:

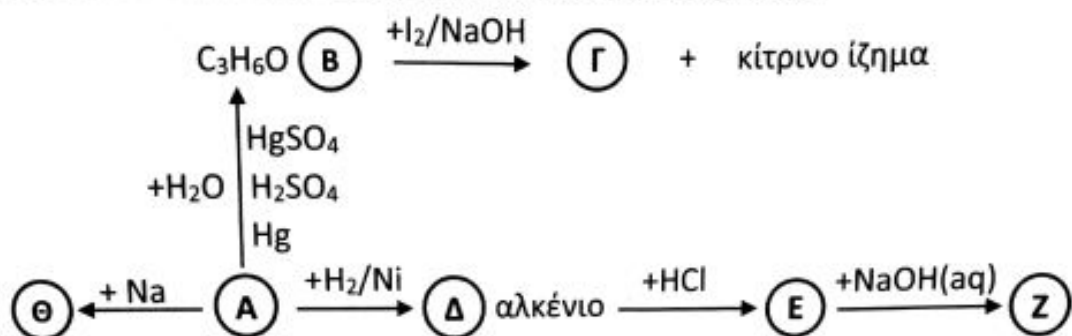


- A. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K και Λ.
- B. Να προτείνετε μια δοκιμασία (αντίδραση), που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων Δ και E, και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (δεν απαιτείται αναγραφή χημικών εξισώσεων).
- Γ. 0,2 mol της οργανικής ένωσης K διαβιβάζονται σε 0,5 L διαλύματος Br₂ σε CCl₄ συγκέντρωσης 1,2 M. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του Br₂.

(18+3+4 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- A. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z και Θ.
- B. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:
 $\text{E} + \text{Θ} \rightarrow$ $\text{E} + \text{Γ} \rightarrow$
- Γ. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Λ) με Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .
- i. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης Λ και τη χημική εξίσωση της αντίδρασης της Λ με το διάλυμα I_2 / NaOH .
 - ii. 0,3 mol της ένωσης Λ προστίθενται σε διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,2 M οξεινωμένου με H_2SO_4 . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της ένωσης Λ.

(14+4+2+5 μονάδες)