

Διαγώνισμα χημείας Γ Λυκείου

Υψηλή: χημική κινητική εκτός νόμου ταχύτητας, ηλεκτρονιακή δόμηση, περιοδικός πίνακας οργανική χημεία

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις Α1 έως Α4

A1. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης $2A(g) \rightarrow 2B(g) + \Gamma(g)$ η συγκέντρωση του Β:

- α. αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
- β. αυξάνεται με φθίνοντα ρυθμό
- γ. δε μεταβάλλεται
- δ. αυξάνεται με ρυθμό μικρότερο από το ρυθμό κατανάλωσης της συγκέντρωσης του Α

A2. Για τη χημική αντίδραση $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$ το κλάσμα των μορίων των αντιδρώντων που έχουν ενέργεια μεγαλύτερη ή ίση με την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) είναι λ. Με την προσθήκη καταλύτη αυξάνει η ταχύτητα της αντίδρασης διότι:

- α. αυξάνονται ταυτόχρονα το κλάσμα λ και η E_a
- β. μειώνεται η E_a οπότε αυξάνεται το ποσοστό λ
- γ. αυξάνεται η ενθαλπία της αντίδρασης
- δ. μειώνονται ταυτόχρονα το ποσοστό λ και η E_a .

A3. Ο τομέας s του περιοδικού πίνακα:

i. περιλαμβάνει

- α. 8 στοιχεία
- β. 7 στοιχεία
- γ. 14 στοιχεία
- δ. 13 στοιχεία

ii. περιλαμβάνει στοιχεία των οποίων η εξωτερική στιβάδα έχει δομή:

- α. ns^1
- β. ns^2
- γ. ns^1 ή ns^2
- δ. $1s^1$ ή $2s^2$

A4. Για το Mg ισχύει $E_{11} = 738 \text{ kJ/mol}$. Για την μετατροπή $Mg(g) \rightarrow Mg^{2+}(g)$ απαιτούνται (σε kJ/mol):

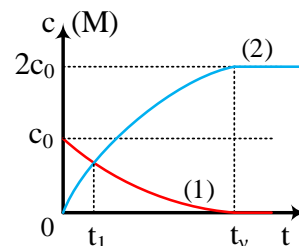
- α. 1476
- β. 369
- γ. 1.450
- δ. 2188

Μονάδες 4x5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λάθος

α. Η ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται όταν η θερμοκρασία αυξάνεται κατά 10°C . Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης στους 50°C είναι υ τότε με τις ίδιες αρχικές συγκεντρώσεις αντιδρώντων στους 20°C η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $\frac{υ}{8}$.

β. Για την αντίδραση: $A(g) \rightarrow 2B(g)$ δίνεται το διπλανό διάγραμμα μεταβολής συγκέντρωσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή t_1 η συγκέντρωση του Β είναι $\frac{2c_0}{3}$



γ. Αν το τελευταίο ηλεκτρόνιο στο άτομο ενός στοιχείου στη θεμελιώδη κατάσταση, τοποθετείται σε υποστιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ τότε το στοιχείο ανήκει στην $3^{\text{η}}$ περίοδο του περιοδικού πίνακα

δ. Για το μέγεθος των ιόντων $_{17}\text{Cl}^-$ και $_{19}\text{K}^+$ ισχύει: $_{17}\text{Cl}^- < _{19}\text{K}^+$.

ε. Ο εστέρας $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{CO}_2$ (Α) με όξινη υδρόλυση σχηματίζει τις ενώσεις (Β) και (Γ). Η ένωση (Β) με NaHCO_3 ελευθερώνει αέριο CO_2 και δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO_4 . Η ένωση Γ με διάλυμα I_2/NaOH σχηματίζει κίτρινο ίζημα ιωδοφορμίου (CHI_3) και το αλάτι με Na της ένωσης Β. Επομένως η ένωση Α είναι η



ΘΕΜΑ Β

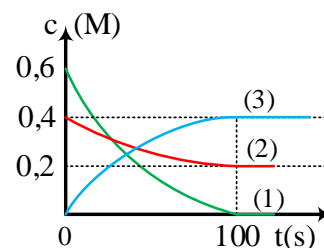
B1. Σε δοχείο ορισμένου όγκου εισάγονται ποσότητες των αερίων Α και Β οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση: $A(g) + \beta B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$.

Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει τις καμπύλες των χημικών ουσιών Α, Β, Γ, που συμμετέχουν στην αντίδραση

α. Να εξετάσετε σε ποια χημική ουσία (Α, Β ή Γ) αντιστοιχεί καθεμία από τις καμπύλες 1, 2, 3, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

β. Να υπολογίσετε την τιμή του στοιχειομετρικού συντελεστή β.

γ. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης και το μέσο ρυθμό κατανάλωσης του Β στο χρονικό διάστημα (0 – 100) s.



Μονάδες 3 + 2 + 2 = 7

B2. Τα άτομα των στοιχείων Σ₁, Σ₂, Σ₃, Σ₄ και Σ₅, έχουν στη θεμελιώδη κατάσταση αντίστοιχα 13, 5, 2, 6 και 14 ηλεκτρόνια των οποίων η τιμή του κύριου κβαντικού αριθμού n είναι τρία.

α. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Σ₁, Σ₂, Σ₃, Σ₄, Σ₅.

β. Σε ποια περίοδο ομάδα και τομέα ανήκει καθένα από τα στοιχεία αυτά;

γ. Ταξινομήστε τα στοιχεία αυτά σε μέταλλα και αμέταλλα. Ποια από αυτά τα στοιχεία ανήκουν στα στοιχεία μετάπτωσης;

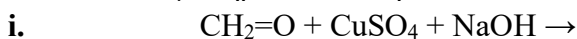
δ. Το άθροισμα των κβαντικών αριθμών spin όλων των ηλεκτρονίων του στοιχείου Σ₁ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι ίσο με 5/2.

ι. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ₁;

ii. Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου του στοιχείου Σ₁ έχουν στη θεμελιώδη κατάσταση $m_l = -1$;

Μονάδες 4x3 = 12

B3. α. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές των παρακάτω αντιδράσεων



β. Από CH_3COCH_3 να παρασκευάσετε με προσθήκη κατάλληλου αντιδραστήριου Grignard (RMgX) την αλκοόλη 2 – μέθυλο – 2 – πεντανολη

γ. Σε τέσσερα δοχεία περιέχονται οι ενώσεις: CH_3CH_2OH , CH_3CH_2CHO , CH_3COOH και CH_3CHO (μία σε κάθε δοχείο). Πώς μπορούμε να εξακριβώσουμε το περιεχόμενο κάθε δοχείου αν διαθέτουμε μόνο Na (νάτριο) και διάλυμα $I_2/NaOH$.

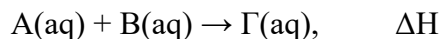
Μονάδες 2x3 = 12

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για την αντίδραση: $A(aq) + B(aq) \xrightarrow{E_a} \Gamma(aq)$, ΔH , ισχύει $E_a = 100$ kJ, ενώ για την αντίστροφη της αντίδραση: $\Gamma(aq) \xrightarrow{E'_a} A(aq) + B(aq)$ ισχύει: $E'_a = 140$ kJ

α. Να υπολογίσετε την τιμή της ΔH για την αντίδραση $A(aq) + B(aq) \rightarrow \Gamma(aq)$,

β. Υδατικό διάλυμα Δ₁ της ουσίας Α έχει συγκέντρωση 0,5 M και όγκο 300 ml. Υδατικό διάλυμα Δ₂ της ουσίας Β έχει συγκέντρωση 1 M και όγκο 200 ml. Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



ι. Να γίνει η καμπύλη αντίδρασης για τα σώματα Α, Β, Γ.

ii. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται ή απορροφάται όταν ολοκληρώνεται η αντίδραση.

Μονάδες 3 + 5 = 8

Γ2. Το χημικό στοιχείο X έχει εξωτερική στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 4$. Το συνολικό άθροισμα των κβαντικών αριθμών spin όλων των ηλεκτρονίων του στη θεμελιώδη κατάσταση είναι ίσο με 1.

α. Να υπολογίσετε όλους τους δυνατούς ατομικούς αριθμούς του στοιχείου X.

β. Με βάση τη μικρότερη από τις δυνατές τιμές των ατομικών αριθμών του X να βρείτε:

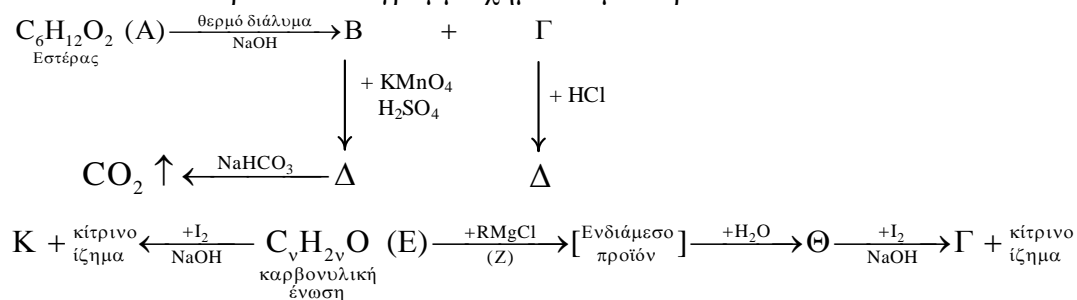
i. πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το άτομο του στοιχείου X στην εξωτερική του στιβάδα στη θεμελιώδη κατάσταση

ii. πόσα ηλεκτρόνια του X έχουν $\ell = 1$ στη θεμελιώδη κατάσταση

iii. την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος X^{2+} .

Μονάδες 4 + 3 = 7

Γ3. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών.



α. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K.

β. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές της αντίδρασης $\text{K} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Μονάδες 8 + 2 = 10

Θέμα Δ

Δ1. Πείραμα 1: Σε δοχείο που περιέχει διάλυμα HCl όγκου 500 ml και συγκέντρωσης 1 M προσθέτουμε 20 g σκόνης CaCO_3 ($M_r = 100$), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται το πείραμα είναι 25 °C.

α. Να συγκρίνετε την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης του πειράματος 1, με την αρχική ταχύτητα στα παρακάτω πειράματα 2, 3, 4.

Πείραμα 2: Σε δοχείο που περιέχει διάλυμα HCl όγκου 500 ml και συγκέντρωσης 1 M προσθέτουμε ένα κομμάτι στερεού CaCO_3 20 g σε θερμοκρασία 25 °C.

Πείραμα 3: Σε δοχείο που περιέχει διάλυμα HCl όγκου 250 ml και συγκέντρωσης 2 M προσθέτουμε 25 g σκόνης CaCO_3 του ίδιου μεγέθους κόκκων με το πείραμα 1 σε θερμοκρασία 25 °C.

Πείραμα 4: Σε δοχείο που περιέχει διάλυμα HCl όγκου 500 ml και συγκέντρωσης 1 M προσθέτουμε ποσότητα NaOH ($M_r = 40$) ίση με 4 g χωρίς μεταβολή όγκου, πριν την προσθήκη των 20 g σκόνης CaCO_3 ίδιου μεγέθους κόκκων με το πείραμα 1 σε θερμοκρασία 25 °C.

β. Να συγκρίνετε τον όγκο του CO_2 που εκλύεται σε στρ συνθήκες στα πειράματα 1, 2, 3 και 4 υπολογίζοντας την τιμή του σε κάθε πείραμα.

Μονάδες 3 + 9 = 12

Δ2. Ο εστέρας $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ (A) κατά την όξινη υδρόλυσή του σχηματίζει τις οργανικές ενώσεις B και Γ. Η ένωση B με επίδραση NaHCO_3 ελευθερώνει αέριο CO_2 ενώ αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO_4 . Η ένωση Γ

αντιδρά με επίδραση διαλύματος $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ σχηματίζει την οργανική ένωση Δ η οποία αντιδρά με το αντιδραστήριο Grignard (E). Μετά την υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος παράγεται η αλκοόλη $C_6H_{13}OH$ η οποία δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$.

α. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

β. Ισομοριακό μείγμα της αλκοόλης Γ και της ισομέρους της αλκοόλης Θ, έχει μάζα 14,8 g. Ο μέγιστος όγκος διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης $1/3 M$ παρουσία H_2SO_4 με τον οποίο μπορούν να αντιδράσουν τα 14,8 g του μείγματος των αλκοολών Γ και Θ είναι 100 ml. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος της ισομερούς αλκοόλης Θ;

Δίνονται A_r : C = 12, H = 1, O = 16

Μονάδες 6 + 4 = 10

Δ3. Κατά τις μεταπτώσεις $M \rightarrow K$, $M \rightarrow L$ και $L \rightarrow K$, του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με μήκη κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 αντίστοιχα να δείξετε ότι μεταξύ των μηκών κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 ισχύει

$$\text{η σχέση } \lambda_1 = \frac{\lambda_2 \lambda_3}{\lambda_2 + \lambda_3}$$

Μονάδες 3