

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ: ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ (9)



Θέμα Α

Για τις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής Α1-Α4 να γράψετε απλά το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Στην αντίδραση, $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$:

- Α) το S οξειδώνεται από 0 σε +4 Β) το S οξειδώνεται από 0 σε +6 Γ) το S ανάγεται από +6 σε +4
Δ) δεν υπάρχουν μεταβολές στους αριθμούς οξειδωσης γιατί η αντίδραση είναι μεταθετική

Μονάδες 5

A2. Το τροχιακό $2p_y$ έχει παρόμοιο σχήμα, ίδιο προσανατολισμό, αλλά διαφορετική ενέργεια με το τροχιακό:

- Α) $3p_y$ Β) $2p_z$ Γ) $3p_z$ Δ) $2s$

Μονάδες 5

A3. Ποια από τις μετατροπές στις ηλεκτρονιακές δομές σχετίζεται με την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του ${}_{12}\text{Mg}$;

- Α) $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 \rightarrow [\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^1 + e^-$ Β) $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 \rightarrow [\text{}_{10}\text{Ne}] + 2e^-$
Γ) $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 \rightarrow [\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^1 3p^1$ Δ) $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 + e^- \rightarrow [\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^1$

Μονάδες 5

A4. Δίνεται η ισορροπία $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, $\Delta H = -45 \text{ kcal}$. Ποια από τις επόμενες μεταβολές σε ένα μίγμα ισορροπίας SO_2 , O_2 και SO_3 θα προκαλέσει αύξηση της ποσότητας του SO_3 ;

- Α) Αύξηση της θερμοκρασίας
Β) Ελάττωση του όγκου του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία
Γ) Αφαίρεση ποσότητας O_2 από το δοχείο, υπό σταθερό όγκο και υπό σταθερή θερμοκρασία
Δ) Προσθήκη αδρανούς αερίου, π.χ. He υπό σταθερό όγκο και υπό σταθερή θερμοκρασία

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

α) Αν η αντίδραση, $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, έχει ενθαλπία $\Delta H = +75 \text{ kJ}$ και ενέργεια ενεργοποίησης $E_a = 100 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ τότε για την αντίστροφη αντίδραση, $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ η ενέργεια ενεργοποίησης έχει τιμή $E_a' = 175 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

β) Αν η σταθερά της ισορροπίας, $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, έχει τιμή $K_c = 400$ σε θερμοκρασία T , τότε η σταθερά της ισορροπίας, $\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, θα έχει τιμή $K_c' = 20$, στην ίδια θερμοκρασία.

γ) Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ παραβιάζει την απαγορευτική αρχή του Pauli.

δ) Το άτομο C του $-\text{COOH}$ παρουσιάζει υβριδισμό sp^2 .

ε) Κατά τον πολυμερισμό του αιθυλενίου ο αριθμός mol του μονομερούς είναι ίσος με τον αριθμό mol του πολυμερούς.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Δίνεται η μονόδρομη αντίδραση, $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{Γ}(\text{g}) + \text{Δ}(\text{g})$. Στην αρχή έχουμε ισομοριακές ποσότητες Α και Β και η αντίδραση λαμβάνει χώρα σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (σημειώστε Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (σημειώστε Λ);

- α)** Η συγκέντρωση του Β μειώνεται καθόλη τη διάρκεια της αντίδρασης.
β) Η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται καθόλη τη διάρκεια της αντίδρασης.
γ) Στο τέλος της αντίδρασης η συγκέντρωση του Α μηδενίζεται.
δ) Στο τέλος της αντίδρασης η συγκέντρωση του Β μηδενίζεται.
ε) Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η πίεση παραμένει σταθερή.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας μόνο στην περίπτωση των λανθασμένων προτάσεων.

Μονάδες 9

B2. Διάλυμα (Δ) περιέχει NH_3 και NH_4Cl με κατάλληλες συγκεντρώσεις c_1 και c_2 αντίστοιχα.

α) Με βάση την επίδραση κοινού ιόντος και τη θεωρία των κατάλληλων προσεγγίσεων, να αποδείξετε ότι για το παραπάνω ρυθμιστικό διάλυμα ισχύει η σχέση:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a(\text{NH}_4^+) \cdot \frac{c_2}{c_1}$$

β) Να εξηγήσετε γιατί η αραιώση ποσότητας του παραπάνω ρυθμιστικού διαλύματος όγκου V σε διπλάσιο όγκο δεν μεταβάλλει το pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

γ) Να εξηγήσετε γιατί η προσθήκη μικρής (αλλά υπολογίσιμης) ποσότητας HCl σε ποσότητα του ρυθμιστικού διαλύματος μεταβάλλει ελάχιστα το pH του.

Μονάδες 8

B3. Σε φιάλη περιέχεται μία υγρή οργανική ένωση με την πληροφορία ότι μπορεί να είναι η αιθανάλη ή το αιθανικό οξύ.

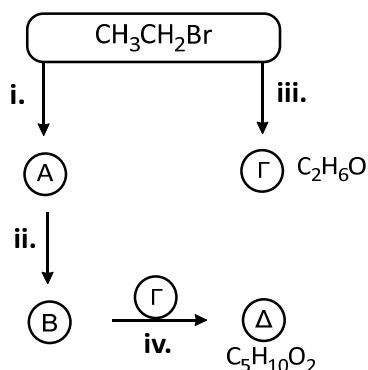
α) Να προτείνετε δύο τρόπους με τους οποίους μπορείτε να κάνετε τη διάκριση μεταξύ των δύο αυτών ουσιών. Να αναφέρετε τα αντιδραστήρια, καθώς και το οπτικό αποτέλεσμα σε κάθε περίπτωση.

β) Να γράψετε τις εξισώσεις των 2 αντιδράσεων στις οποίες βασίστηκε η διάκριση των δύο ουσιών.

Μονάδες 8

Θέμα Γ

Γ1. Το παρακάτω διάγραμμα δίνει τα επί μέρους στάδια για την παρασκευή του εστέρα Δ ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$) με πρώτη ύλη το βρωμοαιθάνιο:



α) Να γράψετε του συντακτικούς τύπους των ενώσεων A (νιτρίλιο), B, Γ, Δ.

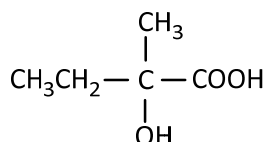
β) Να γράψετε τα αντιδραστήρια ή και τις συνθήκες με τις οποίες πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις i, ii, iii και iv.

γ) Ποια από τις παραπάνω μετατροπές έχει τα χαρακτηριστικά μιας αμφίδρομης αντίδρασης;

Μονάδες 9

Γ2. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ και E με βάση τα παρακάτω δεδομένα.

Η ένωση A είναι κορεσμένη καρβονυλική ένωση η οποία αντιδρά με HCN και προκύπτει ένωση (B), η οποία με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον παράγει την οργανική ένωση που ακολουθεί:



Η ίδια ένωση (A) με περίσσεια H_2 , παρουσία Ni μετατρέπεται στην ένωση (Γ) η οποία με θέρμανση παρουσία H_2SO_4 δίνει ως κύριο προϊόν την οργανική ένωση (Δ) που αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/CCl_4 . Επίσης, το HCN αντιδρά με H_2O , σε όξινο περιβάλλον και παράγει την οργανική ένωση (E).

Μονάδες 10

Γ3. 9 g $(\text{COOH})_2$ αντιδρούν πλήρως με διάλυμα KMnO_4 0,2 M, οξεισιμένου με H_2SO_4 . Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου που προκύπτει σε STP καθώς και ο όγκος του διαλύματος του KMnO_4 0,2 M που απαιτείται για πλήρη αντίδραση.

Μονάδες 6

Θέμα Δ

Διαθέτουμε ποσότητα διαλύματος NH_3 0,8 M (διάλυμα Y1).

Δ1. 100 mL του διαλύματος (Y1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα (Y2) όγκου 400 mL. Να υπολογιστεί ο λόγος των βαθμών ιοντισμού (α_2/α_1) της NH_3 στο διάλυμα Y2 και στο Y1.

Δ2. 100 mL από το Y1 αναμιγνύεται με 100 mL διαλύματος NH_4Cl 0,8 M. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος (Y3) που προκύπτει.

Δ3. Σε 100 mL του διαλύματος Y1, πόσα mol HCl πρέπει να προστεθούν, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα (Y4) με $\text{pH} = 9$;

Δ4. 100 mL του διαλύματος (Y1) αναμιγνύονται με 100 mL διαλύματος NaOH 0,2 M και προκύπτει νέο διάλυμα (Y5). Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Y5.

Δ5. Σε όλη την ποσότητα του διαλύματος Y4 προστίθενται σταγόνες του δείκτη ΗΔ με $\text{pK}_a(\text{H}\Delta) = 6$. Ποιο χρωματισμό θα λάβει το διάλυμα; Το όξινο χρώμα του δείκτη ΗΔ είναι κίτρινο και το βασικό μπλε. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Για την NH_3 , $K_b = 10^{-5}$. Όλα τα διαλύματα έχουν $\theta=25^\circ\text{C}$ όπου $K_w = 10^{-14}$. Να θεωρήσετε τις κατάλληλες προσεγγίσεις.

Μονάδες 25

Κουράγιο!

Π. Κονδύλης, Π. Λατζώνης