

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις επόμενες ερωτήσεις.

A.1. Ποια από τις επόμενες ενώσεις αποχρωματίζει όξινο διάλυμα KMnO_4 και αντιδρά με Na_2CO_3 ;



A.2. Δίνεται ο πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ με $\text{pK}_a = 5$. Σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 7$ προστίθεται μια σταγόνα από το δείκτη ΗΔ. Στο διάλυμα αυτό θα ισχύει:

α. $[\text{H}\Delta] = 100 [\Delta^-]$

β. $[\Delta^-] = 2 [\text{H}\Delta]$

γ. $[\text{H}\Delta] = [\Delta^-]$

δ. $[\Delta^-] = 100[\text{H}\Delta]$

A.3. Για μια πολύ αργή και ενδόθερμη αντίδραση ισχύει ότι:

α. η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι πολύ μεγαλύτερη από την ενθαλπία των προϊόντων.

β. η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης έχει πολύ μεγάλη τιμή και η ενθαλπία των προϊόντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.

γ. η ενέργεια ενεργοποίησης είναι πολύ μεγαλύτερη από την ενθαλπία των προϊόντων.

δ. η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης είναι αρνητική και η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των προϊόντων.

- A.4.** Πώς μπορεί να αυξηθεί η απόδοση μιας (ομογενούς) αντίδρασης εστεροποίησης;
- Με τη χρήση κατάλληλου καταλύτη.
 - Χρησιμοποιώντας ισομοριακές ποσότητες οξέος και αλκοόλης ως αρχικές ποσότητες.
 - Με την αύξηση της πίεσης στο διάλυμα.
 - Με την απομάκρυνση ποσότητας H_2O από την ισορροπία.

A.5. Κατά την μετάπτωση ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου από την ενεργειακή στάθμη $n = 4$ στη $n = 2$ εκπέμπεται φωτόνιο με συχνότητα f , ενώ κατά τη μετάπτωση από την ενεργειακή στάθμη $n = 2$ στη $n = 1$ εκπέμπεται φωτόνιο με συχνότητα f' . Για τις συχνότητες f και f' ισχύει:

- $f' = 2f$
- $f' = f$
- $f' = 4f$
- $f' < f$

(Μονάδες $5 \times 5 = 25$)

ΘΕΜΑ Β

B.1. Το ιόν M^{2+} έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6$.

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου M ;

β) i. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου M σε υποστιβάδες, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

ii. Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο M ;

γ) Να γράψετε τις τιμές των τεσσάρων κβαντικών αριθμών για καθένα από τα ηλεκτρόνια σθένους του ατόμου του στοιχείου M , στη θεμελιώδη κατάσταση.

(Μονάδες 5)

B.2. Υδατικό διάλυμα του οξέος HA 0,2 M έχει βαθμό ιοντισμού 0,01 στους

25° C ενώ υδατικό διάλυμα του HA 0,1 M έχει στη θερμοκρασία θ βαθμό ιοντισμού 0,02 M.

Για τη θερμοκρασία θ ισχύει:

α. $\theta = 25^\circ \text{C}$

β. $\theta > 25^\circ \text{C}$

γ. $\theta < 25^\circ \text{C}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2 + 3 = 5)

B.3. Σε δοχείο όγκου V εισάγεται ποσότητα n mol PCl_5 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$\text{PCl}_5(\text{g}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ σε θερμοκρασία T_1 . Ο βαθμός διάσπασης του PCl_5 ισούται με α_1 .

Αν σ' ένα άλλο δοχείο όγκου V εισαχθεί ποσότητα 2n mol PCl_5 και αποκατασταθεί ισορροπία, στην ίδια θερμοκρασία T_1 ο βαθμός διάσπασης του PCl_5 ισούται με α_2 και ισχύει:

α. $\alpha_1 = \alpha_2$

β. $\alpha_1 > \alpha_2$

γ. $\alpha_1 < \alpha_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2 + 3 = 5)

B.4. Τα στοιχεία ${}_8\text{O}$ και ${}_{16}\text{S}$ σχηματίζουν τις ενώσεις H_2O και H_2S αντίστοιχα.

Σχετικά με την ισχύ των δύο ενώσεων ως οξέα και το σημείο βρασμού τους ισχύει:

1. Το H_2S είναι το ισχυρότερο και έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού

2. Το H_2S είναι το ισχυρότερο αλλά το H_2O έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού

3. Το H_2O είναι το ισχυρότερο αλλά το H_2S έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού

4. Το H_2O είναι το ισχυρότερο και έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2+3 = 5)

B.5. Στην αντίδραση: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ σ' ένα χρονικό διάστημα Δt ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης της NH_3 ισούται με $0,6 \text{ M/min}$. Στο ίδιο χρονικό διάστημα η απόλυτη τιμή του μέσου ρυθμού μεταβολής του H_2 ισούται με:

α. $0,4 \text{ M/min}$

β. $0,6 \text{ M/min}$

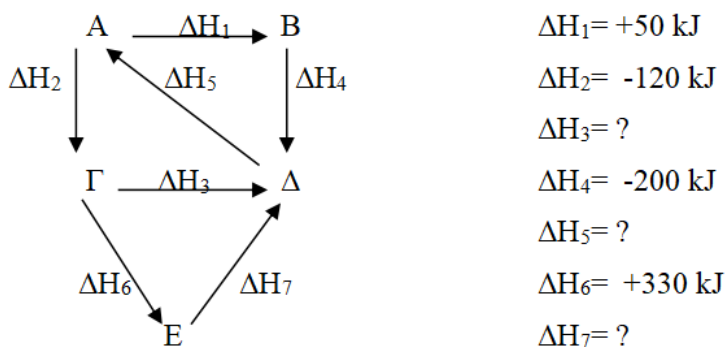
γ. $0,9 \text{ M/min}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες $2+3 = 5$)

ΘΕΜΑ Γ

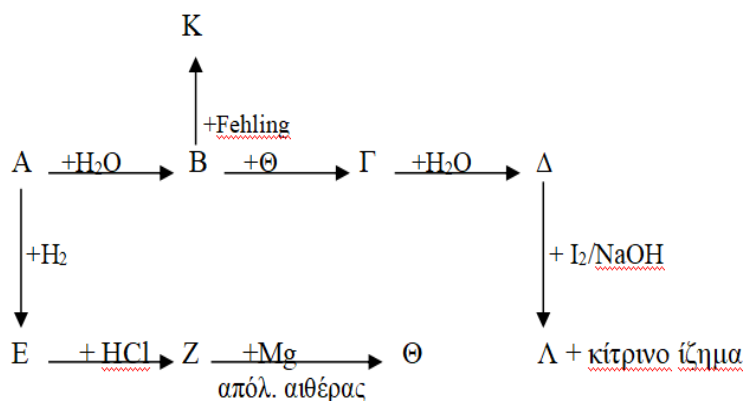
Γ.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών με τις αντίστοιχες μεταβολές ενθαλπίας ΔH :



Να υπολογίσετε τις μεταβολές ενθαλπίες $\Delta H_3, \Delta H_5, \Delta H_7$

(Μονάδες 3)

Γ.2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα με αντιδράσεις οργανικών ενώσεων:



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ.
 β) Να αναφέρετε πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στο μόριο της ένωσης Β καθώς και το είδος υβριδισμού για κάθε άτομο άνθρακα (C).

(Μονάδες 9 + 2 = 11)

Γ.3.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση πλήρους οξείδωσης της ένωσης $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ με διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .

β) Στο εργαστήριο Ποσοτικής Ανάλυσης τοποθετούμε σε προχοΐδα διάλυμα KMnO_4 συγκέντρωσης 4M, οξινισμένου με H_2SO_4 , ανοίγουμε την στρόφιγγα και με αργό ρυθμό ξεκινάμε να το προσθέτουμε σε κωνική φιάλη που περιέχει 1,84g αιθανόλης.

Μετά από λίγα λεπτά παρατηρούμε ότι στιγμιαία το διάλυμα στην κωνική φιάλη χρωματίζεται ερυθροϊώδες. Σταματάμε απευθείας την προσθήκη KMnO_4 και ελέγχουμε την στάθμη του διαλύματος στην προχοΐδα. Κατά πόσα mL έχει ελαττωθεί το διάλυμα KMnO_4 στην προχοΐδα;



Δίνεται $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Μονάδες 2 + 4 = 6)

Γ.4. Υδατικό διάλυμα (Α) ουρίας (NH_2CONH_2) περιεκτικότητας 1,2% w/v αραιώνεται σε πενταπλάσιο όγκο σχηματίζοντας διάλυμα Β.

α. Να υπολογίσετε τις ωσμωτικές πιέσεις των διαλυμάτων Α και Β στους 227°C .

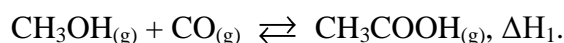
β. Τοποθετούμε 50mL του διαλύματος Α σε οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο και το διαχωρίζουμε μέσω κινητής ημιπερατής μεμβράνης με 50mL υδατικού διαλύματος (Γ) γλυκόζης συγκέντρωσης 0,05M. Να υπολογίσετε τους τελικούς όγκους των διαλυμάτων μετά το τέλος της ώσμωσης.

Δίνεται $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{N})=14$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $R=0,082\text{atm}\cdot\text{Lmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

(Μονάδες 2 + 3 = 5)

ΘΕΜΑ Δ

Μία από τις παρασκευές του CH_3COOH είναι σύμφωνα με την απλή αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



Σε δοχείο όγκου $V_1=10\text{L}$ εισάγονται ισομοριακές ποσότητες CH_3OH και CO συγκέντρωσης 0,8M για το κάθε αντιδρών, οπότε αποκαθίσταται ισορροπία Χ.Ι.₁ στην οποία η συγκέντρωση του CH_3COOH είναι 0,6M.

Δ.1 α. Σε ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα της αντίδρασης έχει τη μέγιστη τιμή της;

(Μονάδα 1)

β. i. Να υπολογίσετε την τιμή της K_c της παραπάνω ισορροπίας και την απόδοση παραγωγής του CH_3COOH .

ii. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η ταχύτητα αποκατάστασης της ισορροπίας και πώς η απόδοση παραγωγής του CH_3COOH με ελάττωση του αρχικού όγκου του δοχείου ($T=\text{σταθερή}$).

(Μονάδες 3 + 2 = 5)

Δ.2 Τη χρονική στιγμή t_1 οι συγκεντρώσεις της CH_3OH και του CH_3COOH είναι ίσες, ενώ τη χρονική στιγμή $t_2=50\text{s}$ αποκαθίσταται ισορροπία Χ.Ι.₁.

α. Να υπολογίσετε το λόγο των ταχυτήτων της προς τα δεξιά αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t_0=0\text{s}$ και $t_1=10\text{s}$ και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την αρχή μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας Χ.Ι.₁.

(Μονάδες 2)

β. Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης προς τα δεξιά είναι $k_1=0,06\text{M}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_1 της προς τα δεξιά αντίδρασης στην κατάσταση ισορροπίας, την ταχύτητα v_2 της προς τα αριστερά αντίδρασης στην κατάσταση ισορροπίας και τη σταθερά ταχύτητας k_2 της προς τα αριστερά αντίδρασης.

(Μονάδες 3)

Δ.3 α. Αν μέχρι να αποκατασταθεί η Χ.Ι.₁, εκλύονται συνολικά 1020kJ , να υπολογίσετε την ΔH_1 της παραπάνω αντίδρασης.

(Μονάδες 2)

β. Ενώ βρισκόμαστε στην κατάσταση ισορροπίας Χ.Ι.₁, μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου από V_1 σε V_2 (θ =σταθερή), οπότε μέχρι να αποκατασταθεί ισορροπία Χ.Ι.₂ απορροφώνται 510kJ . Να υπολογίσετε την τιμή του όγκου V_2 (σε L) και τη συνολική απόδοση της αντίδρασης από την αρχή μέχρι την ισορροπία Χ.Ι.₂.

(Μονάδες 1 + 2 = 3)

Δ.4. Ποσότητα $0,1\text{mol}$ CH_3COOH από την Χ.Ι.₂ διαλύεται σε νερό και προστίθεται $0,1\text{mol}$ $\text{Ca}_{(s)}$, οπότε προκύπτει τελικά διάλυμα Y_1 όγκου 1L. Να υπολογίσετε για το διάλυμα Y_1 το pH και την $[\text{CH}_3\text{COOH}]$.

(Μονάδες 7 + 2 = 9)

Δίνεται ότι $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_w=10^{-14}$, $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-5}$ και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Βασίλης Βελαώρας

Κωνσταντίνος Κατσιέρης

Μυρτώ Λαζαράκη Μαντζαβίνου

Ειρήνη Μαθιουδάκη

Απόστολος Φράγκος