

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

ΤΕΤΑΡΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα μικρότερη τιμή ωσμωτικής πίεσης στους 25 °C έχει το
- α. διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) συγκέντρωσης 0,4M.
 - β. διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) συγκέντρωσης 0,3M.
 - γ. διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) συγκέντρωσης 0,2M.
 - δ. διάλυμα ουρίας ($NH_2 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}} - NH_2$) συγκέντρωσης 0,5M.

Μονάδες 5

- A2.** Η σταθερά ταχύτητας (k) της αντίδρασης $A + B \rightarrow \Gamma$ είναι 10^{-2} M/s και συνεπώς η αντίδραση είναι
- α. μηδενικής τάξης.
 - β. πρώτης τάξης.
 - γ. δεύτερης τάξης.
 - δ. τρίτης τάξης.

Μονάδες 5

- A3.** Με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ($I_2 / NaOH$) αντιδρά και σχηματίζει κίτρινο ίζημα
- α. η CH_3OH .
 - β. η CH_3CH_2OH .
 - γ. η $CH_3CH_2CH_2OH$.
 - δ. η $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

Μονάδες 5

- A4.** Από τα παρακάτω στοιχεία που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, στον τομέα s του Περιοδικού Πίνακα, ανήκει το
- α. Στοιχείο Α: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.
 - β. Στοιχείο Β: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.
 - γ. Στοιχείο Γ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.
 - δ. Στοιχείο Δ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, χωρίς αιτιολόγηση, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α. Οι αντιδράσεις προσθήκης είναι γενικά εξώθερμες αντιδράσεις ($\Delta H < 0$).
 - β. Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας) έχουν κατά προτίμηση αντιπαράλληλα spin.
 - γ. Η σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) της χημικής αντίδρασης $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ μεταβάλλεται μόνο με τη θερμοκρασία.
 - δ. Μεταθετικές αντιδράσεις είναι οι αντιδράσεις στις οποίες μεταβάλλεται ο αριθμός οξειδωσης ενός τουλάχιστον ατόμου.
 - ε. Η συζυγής βάση του H_2SO_4 είναι το SO_4^{2-} .

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Η αιθανάλη ($CH_3CH=O$) έχει παραπλήσιο M_r με την αιθανόλη (CH_3CH_2OH) και μεγαλύτερη διπολική ροπή (2,7 D) έναντι της αιθανόλης (1,7 D).
Να εξηγήσετε γιατί η αιθανόλη παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερο σημείο βρασμού (78,4 °C) σε σχέση με την αιθανάλη (20,2 °C).

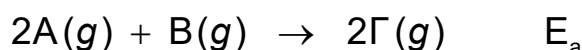
Μονάδες 6

- B2.** Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του στοιχείου A είναι 680 kJ / mol.
Η ενέργεια που απαιτείται για τη μετατροπή 1 mol ατόμων A, που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση, σε ιόντα A^{2+} είναι:

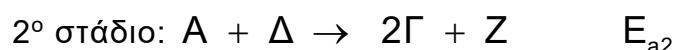
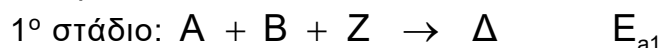
i) 680 kJ / mol ii) 1360 kJ / mol iii) 2200 kJ / mol

- α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
 - β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)
 - γ. Ποια είναι η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του στοιχείου A; (μονάδες 2)
- Μονάδες 6**

- B3.** Δίνεται η χημική εξίσωση της **μη καταλυόμενης** αντίδρασης με ενέργεια ενεργοποίησης E_a :



Η παραπάνω αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση κατάλληλου καταλύτη μέσω των παρακάτω δύο σταδίων:

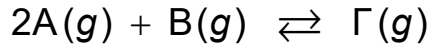


Ο νόμος της ταχύτητας της **καταλυόμενης** αντίδρασης είναι: $u = k[A][B]$

- α. Ποιο σώμα δρα ως καταλύτης και ποιο είναι το ενδιάμεσο προϊόν (μονάδες 2);
- β. Ποιο από τα παραπάνω στάδια θεωρείτε αργό (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 6

B4. Δίνεται η ισορροπία :



Προσθέτουμε σε κενό δοχείο ίσο αριθμό mol B και Γ και καθόλου A. Στην ισορροπία θα έχουμε **οπωσδήποτε**:

i) $[A] = [B]$

ii) $[B] = [\Gamma]$

iii) $[A] < [\Gamma]$

iv) $[B] > [\Gamma]$

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδα 1)

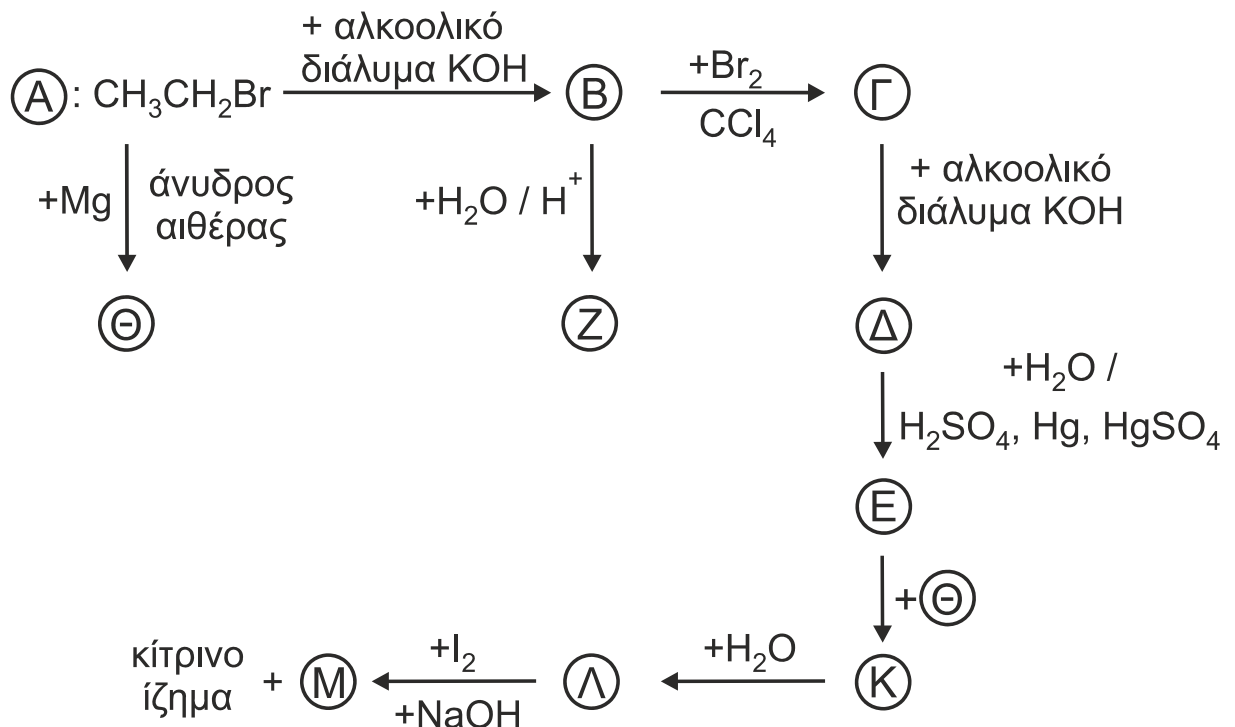
β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ, M.

Μονάδες 9

- Γ2.** Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στις οργανικές ενώσεις **Δ** και **Ε** (μονάδες 3), καθώς και τον αριθμό των σ και π δεσμών σε καθεμία από τις παραπάνω ενώσεις (μονάδες 2).

Μονάδες 5

- Γ3.** Αέριο μίγμα σε δοχείο περιέχει συνολικά 13 mol από τα αέρια CH_4 , C_2H_4 και O_2 . Το μίγμα αναφλέγεται και οι οργανικές ενώσεις καίγονται, εκλύοντας 3200 kJ. Στο δοχείο απομένουν 3 mol από την αρχική ποσότητα του O_2 .

Να προσδιορίσετε την σύσταση του αρχικού μίγματος, αν γνωρίζετε ότι κατά την τέλεια καύση 0,1 mol CH_4 εκλύονται 90 kJ και κατά την τέλεια καύση 1 g C_2H_4 εκλύονται 50 kJ.

Όλες οι μετρήσεις θερμότητας πραγματοποιούνται στις ίδιες συνθήκες.

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

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

Σε σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ζητήθηκε από τους μαθητές να υπολογίσουν την K_b της αμμωνίας (NH_3) και ακολούθησαν τα παρακάτω στάδια της πειραματικής διαδικασίας:

Στάδιο 1: Ζύγισαν 10,7 g NH_4Cl , τα μετέφεραν σε μια ογκομετρική φιάλη και συμπλήρωσαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα **Y1**.

Στάδιο 2: Με κατάλληλο σιφώνιο έλαβαν 10 mL από το διάλυμα **Y1** και το αραιώσαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα **Y2**.

Στάδιο 3: Σε ένα δείγμα του διαλύματος **Y2** πρόσθεσαν μερικές σταγόνες δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης.

- Δ1.** Να εξηγήσετε, χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς, τι χρώμα θα αποκτήσει το δείγμα του διαλύματος **Y2** μετά την προσθήκη του δείκτη.

Μονάδες 3

Στάδιο 4: Σε κωνική φιάλη μεταφέρθηκαν 10 mL από το διάλυμα **Y2** και προστέθηκαν μερικές σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Στη συνέχεια οι μαθητές γέμισαν μια προχοΐδα (διαδικασία πλήρωσης προχοΐδας) με διάλυμα

NaOH 0,2 M. Με τη βοήθεια της προχοΐδας πρόσθεσαν στην κωνική φιάλη

τόση ποσότητα διαλύματος NaOH ώστε να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος της κωνικής φιάλης (διάλυμα **Y3**). Οι μαθητές θεώρησαν το σημείο αυτό ως σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης.

- Δ2.** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης (θεωρήστε το ως ισοδύναμο σημείο).

Μονάδες 8

Στάδιο 5: Οι μαθητές μετέφεραν 20 mL από το διάλυμα **Y2** στην κωνική φιάλη του διαλύματος **Y3**, οπότε παρασκευάστηκε διάλυμα **Y4**. Με τη βοήθεια πεχαμέτρου, μετρήθηκε η τιμή pH του **Y4** και βρέθηκε ίση με 9.

Δ3. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_b της NH_3 , σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα.

Μονάδες 9

Δ4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- του διαλύματος **Y3**.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C όπου $K_w = 10^{-14}$.
- Για τον δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης: $K_a = 10^{-11}$. Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κίτρινο χρώμα και η βασική του μορφή έχει κόκκινο χρώμα.
- Σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ