

ΤΑΞΗ:

Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 26 Απριλίου 2025

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Περιέχονται μόνο σ δεσμοί στο μόριο της ένωσης:

- α. CH_3CHO
- β. CH_3COOH
- γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- δ. CH_3CN

Μονάδες 5

Α2. Από τα παρακάτω οξέα, πιο ισχυρό οξύ σε υδατικό διάλυμα, στην ίδια θερμοκρασία είναι:

- α. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ ($\text{p}K_a=25$)
- β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ($\text{p}K_a=16$)
- γ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ($\text{p}K_a=10$)
- δ. CH_3COOH ($\text{p}K_a=4,76$)

Μονάδες 5

Α3. Για να διακρίνουμε τις οργανικές ενώσεις:

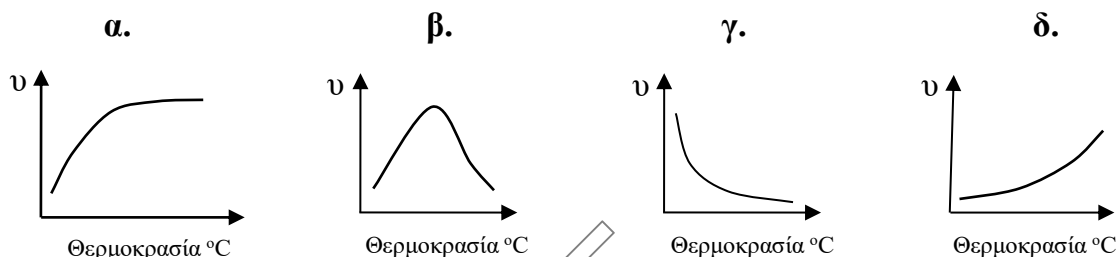
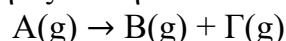
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, και $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

μπορούμε να πραγματοποιήσουμε δύο πειράματα με τα παρακάτω αντιδραστήρια:

- α. διάλυμα Br_2/CCl_4 και νάτριο (Na),
- β. αντιδραστήριο Tollens και υδατικό διάλυμα I_2/NaOH ,
- γ. φελίγγειο υγρό (Fehling) και νάτριο (Na),
- δ. υδατικό διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ και υδατικό διάλυμα I_2/NaOH .

Μονάδες 5

- A4.** Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιστοιχεί στη μεταβολή της ταχύτητας σε συνάρτηση με την θερμοκρασία για την απλή αντίδραση, που συμβολίζεται με τη χημική εξίσωση:

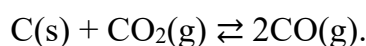


Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη, χωρίς αιτιολόγηση.

α. Η αιθανόλη έχει πολύ μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό σε σχέση με τον CCl_4 , ενώ το εξάνιο έχει πολύ μεγαλύτερη διαλυτότητα στον CCl_4 σε σχέση με το νερό.

β. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία, η θέση της χημικής ισορροπίας δεν θα μετατοπιστεί.

γ. Το H_2SO_4 είναι ισχυρότερο οξύ από το H_2SO_3 σε υδατικό διάλυμα, στην ίδια θερμοκρασία.

δ. Δίνονται δύο υδατικά διαλύματα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) 10% w/v και ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 10% w/v, στην ίδια θερμοκρασία που διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη. Λόγω του φαινομένου της ώσμωσης ανάμεσα στα δύο υδατικά διαλύματα, θα μειωθεί ο όγκος του διαλύματος της ζάχαρης και θα αυξηθεί ο όγκος του διαλύματος της γλυκόζης.

ε. Όλα τα άτομα άνθρακα της οργανικής ένωσης CH_3CH_2COOH , έχουν υβριδισμό sp^3 .

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται το χημικό στοιχείο ${}_{26}\text{Fe}$.

α. Να βρείτε τη θέση του Fe στον Περιοδικό Πίνακα (περίοδο, ομάδα, τομέα).

Μονάδες 3

β. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων Fe^{2+} και Fe^{3+} και να εξηγήσετε ποιο από τα δύο ιόντα έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

γ. Να γράψετε τους κβαντικούς αριθμούς (n , l , m_l , m_s) των ηλεκτρονίων που έχουν την υψηλότερη ενέργεια στο άτομο του Fe στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

δ. Να συγκρίνετε την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων ιόντος – διπόλου ανάμεσα σε $\text{Fe}^{2+} - \text{H}_2\text{O}$ και $\text{Fe}^{3+} - \text{H}_2\text{O}$ και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B2. Δίνονται τα σημεία βρασμού των παρακάτω χημικών ουσιών σε πίεση $P=1\text{atm}$:

Cl_2 ($M_r=71$)	$-34\text{ }^\circ\text{C}$
PCl_3 ($M_r=137,5$)	$76\text{ }^\circ\text{C}$
PCl_5 ($M_r=208,5$)	$178\text{ }^\circ\text{C}$

α. Να εξηγήσετε τις παραπάνω τιμές στα σημεία βρασμού με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις. Οι δυνάμεις διπόλου-διπόλου στο μόριο του PCl_3 είναι αμελητέες και δεν επηρεάζουν το σημείο βρασμού. Το μόριο του PCl_5 είναι μη πολικό μόριο ($\mu_{\text{ολ}}=0$).

Μονάδες 3

β. Δίνεται η ισορροπία: $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$

Να γράψετε την έκφραση (τον τύπο) της K_c στους $20\text{ }^\circ\text{C}$, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα.

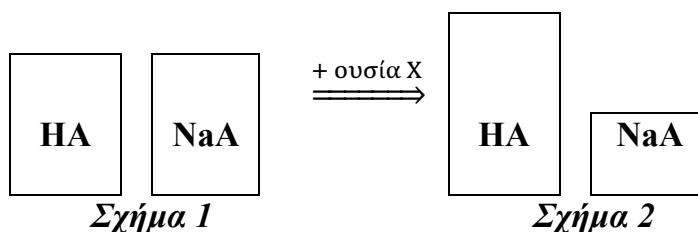
Μονάδες 2

B3. Στα παρακάτω σχήμα 1 απεικονίζονται με μορφή ράβδων, οι ίσες συγκεντρώσεις των συστατικών ρυθμιστικού διαλύματος $\text{HA} - \text{NaA}$, ενώ στο

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

σχήμα 2 απεικονίζονται οι συγκεντρώσεις των συστατικών, του ίδιου ρυθμιστικού διαλύματος μετά την προσθήκη μιας ουσίας X, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος και η θερμοκρασία.



α. Να εξηγήσετε αν η χημική ουσία X που προστέθηκε στο ρυθμιστικό διάλυμα είναι:

i) HCl

ii) NaOH

iii) H₂O

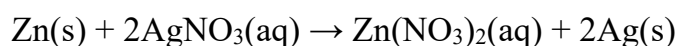
Μονάδες 3

β. Αν το pH του αρχικού ρυθμιστικού διαλύματος είναι pH=5, να υπολογίσετε την K_a του HA στην ίδια θερμοκρασία.

Μονάδες 2

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

B4. Έλασμα ψευδαργύρου (Zn) που ζυγίζει 15 g βυθίζεται σε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO₃) και σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση, με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα, όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση, ένα μέρος του ψευδαργύρου έχει αντιδράσει και έχει περάσει στο διάλυμα, ενώ η επιφάνεια του ελάσματος έχει καλυφθεί με άργυρο (Ag).

α. Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα της αντίδρασης.

Μονάδες 2

β. Μετά την χημική αντίδραση, η μάζα του ελάσματος (m) είναι:

i. $m < 15$ g.

ii. $m = 15$ g

iii. $m > 15$ g

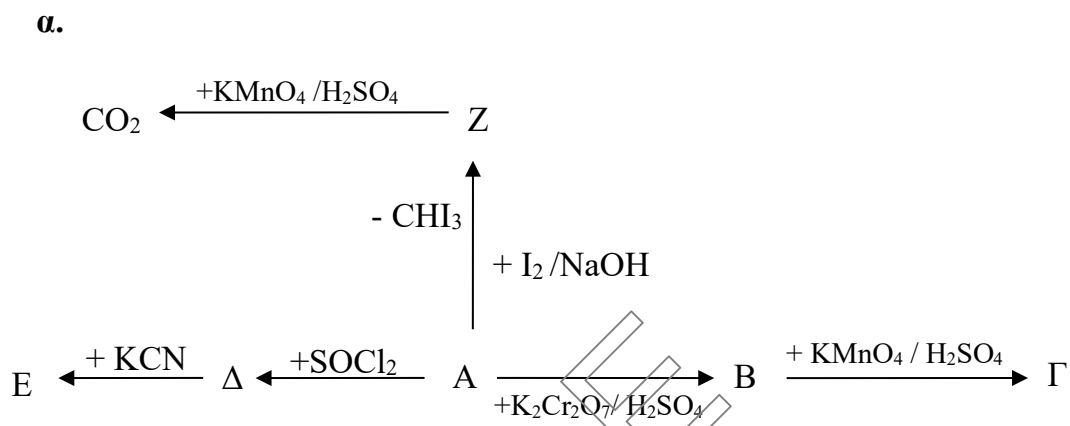
Να αιτιολογήσετε ποια από τις τρεις απαντήσεις είναι σωστή.

Μονάδες 3

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Zn}) = 65$, $A_r(\text{Ag}) = 108$.

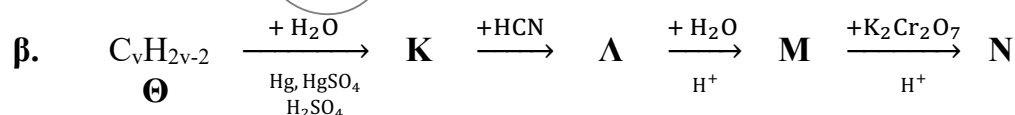
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών αντιδράσεων:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

Μονάδες 6



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Θ, Κ, Λ, Μ και Ν.

Μονάδες 5

Γ2. Αναμιγνύουμε υδατικό διάλυμα 0,1 M HCOOH και υδατικό διάλυμα 0,1 M CH₃NH₂.

α. Ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ταυτοποίηση του σημείου που αντιδρούν πλήρως το οξύ και η βάση; Στην παρένθεση δίνονται οι περιοχές pH στις οποίες οι δείκτες αλλάζουν χρώμα.

- μπλε της βρωμοφαινόλης (pH: 3 – 4,6)
- κόκκινο του μεθυλίου (pH: 4,8 - 6)
- μπλε της βρωμοθυμόλης (pH: 6 - 7,6)
- φαινολοφθαλεΐνη (pH: 8,2 - 10).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- β. Σχηματίζουμε ένα διάλυμα που περιέχει το άλας $\text{HCOO}^-\text{CH}_3\text{NH}_3^+$, με συγκέντρωση 0,1 Μ. Να βρεθεί η συγκέντρωση της CH_3NH_2 σε αυτό το διάλυμα.

Μονάδες 3

Δίνονται: Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25 °C, HCOOH ($K_a = 10^{-4}$), CH_3NH_2 ($K_b = 10^{-4}$), για το H_2O ($K_w = 10^{-14}$). Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- Γ3. Ποσότητα ισομοριακού μίγματος δύο κορεσμένων διχλωριδίων ($\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{Cl}_2$) Α και Β αντιδρά πλήρως με αλκοολικό διάλυμα NaOH οπότε παράγονται 10,4 g ενός μόνο αλκινίου Γ. Με επίδραση νατρίου (Na) στο αλκίνιο, αντιδρά όλη η ποσότητα του αλκινίου και ελευθερώνονται 8,96 L αερίου σε STP.

Να βρεθούν:

- α. Οι συντακτικοί τύποι των διχλωριδίων Α και Β και του αλκινίου Γ.

Μονάδες 3

- β. Η μάζα του αρχικού μίγματος.

Μονάδες 2

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r): C=12, H=1, O=16, Cl=35,5.

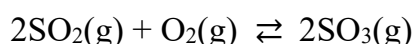
- Γ4. Ένας φοιτητής «ογκομετρεί» 10 mL ενός διαλύματος μονοπρωτικού οξέος HA (ογκομετρούμενο διάλυμα) με πρότυπο διάλυμα NaOH c Μ. Όταν προσθέτει 8 mL πρότυπου διαλύματος NaOH καταλήγει στο «ισοδύναμο σημείο» (δηλαδή στο σχηματισμό άλατος, όπου δεν περισσεύει οξύ ή βάση). Στη συνέχεια προσθέτει στην κωνική φιάλη άλλα 10 mL από το διάλυμα HA και προκύπτει διάλυμα με pH = 5. Ποια είναι η τιμή της K_a του οξέος HA;

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Δίνεται η απλή αμφίδρομη αντίδραση (χωρίς ενδιάμεσα στάδια):



όπου $k_1 = 2 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (σταθερά ταχύτητας της προς τα δεξιά αντίδρασης) και

$k_2 = 0,5 \text{ L mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (αντίστοιχα προς τα αριστερά) στους θ_1 °C.

- α. Να υπολογίσετε την K_c στους θ_1 °C;

Μονάδες 2

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

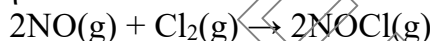
- β. Σε θερμοκρασία θ_2 °C ($\theta_1 < \theta_2$) σε δοχείο όγκου 1 L βάζουμε 8 mol SO_2 και 2,5 mol O_2 . Όταν αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, έχει διασπαστεί το 50% της αρχικής ποσότητας του SO_2 . Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την K_c στους θ_2 °C;

Μονάδες 4

- γ. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παραγωγής του SO_3 (με κατεύθυνση προς τα δεξιά) είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Μονάδες 2

- Δ2. Σε κλειστό δοχείο πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση που συμβολίζεται με τη χημική εξίσωση:



Σε ένα πείραμα που πραγματοποιούμε βρίσκουμε ότι υποδιπλασιάζοντας τον όγκο του δοχείου, η αρχική ταχύτητα οκταπλασιάζεται. Σε ένα δεύτερο πείραμα βρίσκουμε ότι αν διπλασιάσουμε μόνο τη συγκέντρωση του Cl_2 , η ταχύτητα απλώς διπλασιάζεται.

- α. Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης και ποιος είναι ο νόμος της ταχύτητας;

Μονάδες 2

- β. Η αντίδραση είναι απλή ή πολύπλοκη ή δεν επαρκούν τα δεδομένα για να το συμπεράνουμε; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

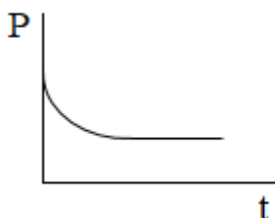
- γ. Σε δοχείο σταθερού όγκου 1 L και σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται ισομοριακές ποσότητες NO και Cl_2 . Η αντίδραση ολοκληρώνεται μετά από 100 s και τότε έχει εκλυθεί ποσό θερμότητας ίσο με 4,8 kJ.

Δίνονται: $\Delta H^\circ_f(\text{NO}) = 90$ kJ, $\Delta H^\circ_f(\text{NOCl}) = 66$ kJ.

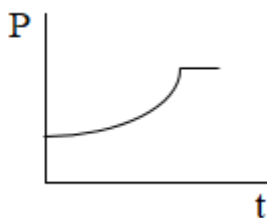
- i) Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 0 έως 100 s.

Μονάδες 3

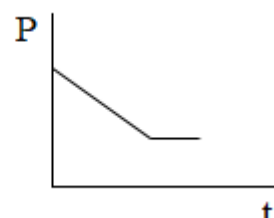
- ii) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αντιστοιχεί στη μεταβολή της πίεσης στο δοχείο σε σχέση με τον χρόνο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2

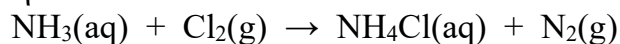


Διάγραμμα 3

Μονάδες 3(1+2)

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Β' ΦΑΣΗ**E_3.Xλ3Θ(ε)**

- Δ3.** Σε υδατικό διάλυμα NH_3 διοχετεύουμε αέριο Cl_2 , σε κατάλληλες συνθήκες, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται με την παρακάτω χημική εξίσωση:



- α.** Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.

Μονάδες 2

- β.** Πόση ποσότητα (mol) Cl_2 πρέπει να προσθέσουμε σε 550 mL υδατικού διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 2 M, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, για να προκύψει νέο διάλυμα με $\text{pH} = 9$;

Μονάδες 5

Δίνεται: $K_b(\text{NH}_3) = 2 \cdot 10^{-5}$, η θερμοκρασία σε όλα τα διαλύματα είναι 25°C . Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!