

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 8 ΜΑΙΟΥ 2023**

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

**ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ο ατομικός αριθμός Z ενός στοιχείου X της 4^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα του οποίου το κατιόν X^{3+} διαθέτει ημισυμπληρωμένη d υποστιβάδα (d^5) είναι:

α. 26

β. 25

γ. 28

δ. 27

Μονάδες 5

A2. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

Στο δοχείο προστίθεται $D_2(g)$, όπου D το ισότοπο του υδρογόνου 2H με ανάλογες χημικές ιδιότητες με το συνηθισμένο υδρογόνο. Μετά από αρκετό χρονικό διάστημα το υδρογόνο θα βρίσκεται με τη μορφή:

α. H_2 ή D_2

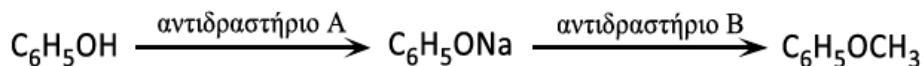
β. H_2 , D_2 ή HD

γ. αποκλειστικά HD

δ. αποκλειστικά D_2

Μονάδες 5

A3. Η ανισόλη ($C_6H_5OCH_3$) ανήκει στους αρωματικούς αιθέρες και χρησιμοποιείται για την παραγωγή αρωμάτων, φαρμάκων καθώς και για την προσθήκη αρώματος σε ποτά. Μπορεί να παρασκευαστεί από τη φαινόλη με βάση το παρακάτω διάγραμμα:



Ποια μπορεί να είναι τα αντιδραστήρια A και B;

- α. NaOH και CH₃OH αντίστοιχα
- β. Na₂CO₃ και CH₃Cl αντίστοιχα
- γ. Na και CH₃COOH αντίστοιχα
- δ. NaOH και CH₃Br αντίστοιχα

Μονάδες 5

A4. Θεωρούμε ότι κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10 °C διπλασιάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης. Αν σε θερμοκρασία 20 °C η αρχική ταχύτητα είναι v , σε θερμοκρασία 50 °C, και για σταθερή συγκέντρωση του A, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι ίση με:

- α. $8v$
- β. $4v$
- γ. $16v$
- δ. $50v$

Μονάδες 5

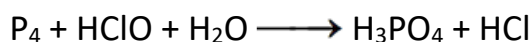
A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι Σωστές (Σ) και ποιες Λανθασμένες (Λ); Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

- α. Σε μία υποστιβάδα αντιστοιχούν το πολύ $(4\ell + 2)$ ηλεκτρόνια, όπου ℓ ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός.
- β. Η πρότυπη θερμοκρασία για την πρότυπη ενθαλπία μιας αντίδρασης (ΔH) είναι 25°C.
- γ. Στα αντιδραστήρια Grignard η πολικότητα του δεσμού C – MgX είναι C^{δ+} – δ⁻(MgX).
- δ. Στο μόριο του 1,3 βουταδιενίου (CH₂=CH–CH=CH₂) όλα τα άτομα C έχουν υβριδισμό sp².
- ε. Στις αντιδράσεις που θεωρούμε μονόδρομες η σταθερά ισορροπίας (K_c) έχει τιμή πολύ κοντά στο 1.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές εξισώσεις :



α. Να ισοσταθμίσετε τις παραπάνω χημικές εξισώσεις.

β. Να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα σε κάθε εξίσωση.

Μονάδες 2+4=6

B2. Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα, τα οποία έχουν την ίδια θερμοκρασία T:

Δ1: διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) συγκέντρωσης 0,2M

Δ2: διάλυμα $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ συγκέντρωσης 0,1M

Δ3: διάλυμα CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1M

Δ4: διάλυμα H_2SO_4 συγκέντρωσης 0,1M

α. Να διατάξετε τα διαλύματα αυτά κατά σειρά αυξανόμενης ωσμωτικής πίεσης, εξηγώντας τη διάταξή σας.

β. Ένα μοριακό διάλυμα μιας οργανικής ένωσης A έχει ωσμωτική πίεση Π. Η οργανική ένωση A πολυμερίζεται σύμφωνα με το γενικό σχήμα: $m\text{A} \rightarrow -(\text{A})_m-$. Η αντίδραση πολυμερισμού έχει απόδοση 90% και το μοριακό διάλυμα που προκύπτει έχει ωσμωτική πίεση $\Pi' = 0,2\Pi$ στην ίδια θερμοκρασία. Να υπολογίσετε τον αριθμό των μορίων του μονομερούς που συνθέτουν ένα μόριο πολυμερούς.

(Μονάδες 4+3=7)

B3. α. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ με $\text{p}K_a=5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα

διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH}=3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\text{Δ}^-]/[\text{HΔ}]$; Με

δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;

β. Διάλυμα άλατος $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{A}$ έχει $\text{pH}=9$. Με δεδομένο ότι η K_b της CH_3NH_2 είναι ίση με 10^{-4} να εξετάσετε αν η τιμή του K_a του HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του 10^{-4} . $K_w=10^{-14}$

(Μονάδες 3+4=7)

- B4.** Η αντίδραση $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \Gamma$ (όλα αέρια) είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις με U_1, K_1, E_{a1} : ταχύτητα, σταθερά ταχύτητας, ενέργεια ενεργοποίησης για την αντίδραση από αριστερά προς τα δεξιά και U_2, K_2, E_{a2} : ταχύτητα, σταθερά ταχύτητας, ενέργεια ενεργοποίησης για την αντίδραση από δεξιά προς τα αριστερά. Για τις ενέργειες ενεργοποίησης ισχύει: $E_{a1}=40\text{kJ}$ και $E_{a2}=60\text{kJ}$. Σε δοχείο σταθερού όγκου 8L εισάγονται τη χρονική στιγμή $t=0$, 6mol A και 4mol B, οπότε σε θερμοκρασία T_1 τη στιγμή t_1 αποκαθίσταται χημική ισορροπία με απόδοση 50%.
- α. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστή για τις σταθερές ταχύτητας K_1 και K_2 ;
- i. $K_1 = K_2$ ii. $K_1 > K_2$ iii. $K_1 < K_2$

Επιλέξτε και εξηγήστε.

β. Στη θέση της χημικής ισορροπίας αυξάνουμε τη θερμοκρασία σε T_2 ($T_2 > T_1$), οπότε αποκαθίσταται νέα θέση χημικής ισορροπίας. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι δυνατό να ισχύει για τις σταθερές ταχύτητας K_1 και K_2 ;

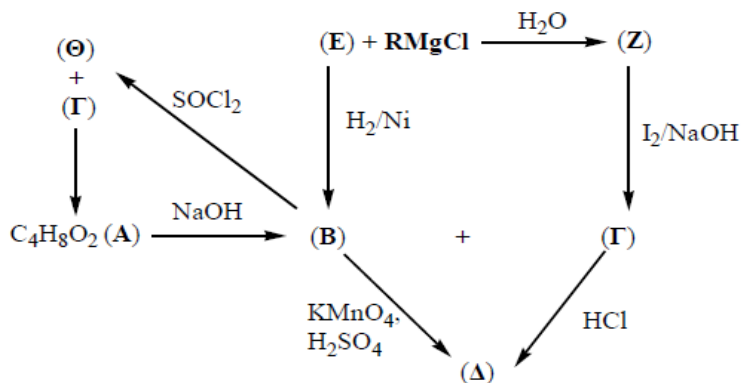
- i. $K_1 = K_2$ ii. $K_1 = 2K_2$ iii. $K_1 = 3K_2$

Επιλέξτε και εξηγήστε.

Μονάδες 2+3=5

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Γ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων RMgCl , Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, και Θ.

Μονάδες 8

Γ2. Αλκυλοχλωρίδιο (Α) με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$ διαθέτει ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα χωρίς διακλαδώσεις. 0,1 mol από την ένωση Α αντιδρούν πλήρως με KOH σε κατάλληλες συνθήκες και προκύπτουν δύο συντακτικά ισομερή αλκένια (Β) και (Γ) με **ίσες** μάζες, καθώς επίσης και ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (Δ). Όλη η ποσότητα της αλκοόλης (Δ) αποχρωματίζει ακριβώς 40 mL διαλύματος KMnO_4 0,2 M οξινομένου με H_2SO_4 .

α. Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ και Δ.

β. Να υπολογιστούν τα ποσοστά του Α που μετατράπηκαν στις ενώσεις Β, Γ και Δ.

Μονάδες 7

Γ3. Ομογενές μίγμα μάζας 72g που αποτελείται από δύο ισομερείς ουσίες Α και Β με γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο 1^ο μέρος προστίθεται μεταλλικό νάτριο και εκλύονται 6720ml (STP) αερίου. Στο 2^ο μέρος προστίθεται διάλυμα I_2/NaOH και καταβυθίζονται 78,8g ιζήματος ($M_r=394$). Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς

τύπους των Α και Β καθώς και τη σύσταση του μίγματος. Όλες οι αντιδράσεις είναι ποσοτικές.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μία μέθοδος παρασκευής του HCl είναι η απευθείας αντίδραση των χημικών στοιχείων του παρούσα ακτινοβολίας. Σε κενό δοχείο εισάγονται 4 mol H₂ και 4 mol Cl₂ οπότε σε θερμοκρασία Τ αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ με $K_c=4$.

α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

β. Από το αέριο μίγμα της χημικής ισορροπίας (X_{I1}) αφαιρείται ορισμένη ποσότητα Cl₂ (Τ σταθερή), οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία (X_{I2}). Η ποσότητα του HCl στην τελική θέση της χημικής ισορροπίας έχει μεταβληθεί κατά 25% σε σχέση με την ποσότητά του στην αρχική ισορροπία. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του Cl₂ που αφαιρέθηκε και τη νέα απόδοση της αντίδρασης.

γ. Με ποια αναλογία mol πρέπει να αναμείξουμε τα αντιδρώντα H₂ και Cl₂ ώστε σε θερμοκρασία Τ η απόδοση παρασκευής του HCl να είναι 80% ;

(Μονάδες 2+3+4=9)

Δ2. Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγονται 4 mol NH₃ και 4 mol HCl, οπότε σε σταθερή θερμοκρασία Τ αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (I) με σταθερά χημικής ισορροπίας $K_c=25$ σε θερμοκρασία Τ.

α. Να υπολογίσετε την απόδοση και το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την έναρξη της αντίδρασης (I) μέχρι να αποκατασταθεί χημική ισορροπία.

Δίνονται ΔH_f: NH₃=-45kJ/mol, HCl=-90kJ/mol, και NH₄Cl=-315 kJ/mol.

β. Από το μίγμα της χημικής ισορροπίας αφαιρείται ποσότητα στερεού NH₄Cl και ταυτόχρονα ελαττώνεται ο όγκος του δοχείου σε 4L. Η ποσότητα του NH₄Cl που

αφαιρέθηκε από το δοχείο προστίθεται σε 800ml υδατικού διαλύματος NaOH 0,5M (διάλυμα Υ1). Το διάλυμα Υ2 που προκύπτει έχει pH=9 και όγκο 800 ml. Να υπολογίσετε:

- τα mol του NH_4Cl που αφαιρέθηκαν από το μίγμα ισορροπίας.
- τη σύσταση σε mol του μίγματος στη νέα θέση ισορροπίας
- τη συνολική απόδοση της (I) όταν αποκατασταθεί η νέα θέση ισορροπίας.

Δίνονται: για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ για το νερό $K_w=10^{-14}$

(Μονάδες 3+(4+2+2)=11)

Δ3. Ένα δείγμα σιδήρου περιέχει ως πρόσμειξη το FeO. Ορισμένη ποσότητα του δείγματος διαλύεται πλήρως σε περίσσεια υδατικού διαλύματος HCl, οπότε ολόκληρη η ποσότητα του Fe του δείγματος μετατρέπεται σε Fe^{2+} και ταυτόχρονα ελευθερώνονται 3,36 L (STP) αερίου. Το διάλυμα Δ₁ που προκύπτει μετά την αντίδραση έχει όγκο 400ml. Ποσότητα 200ml του διαλύματος Δ₁ οξειδώνεται με όξινο διάλυμα $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ συγκέντρωσης (1/6) M σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση :



Για την πλήρη οξείδωση των ιόντων Fe^{2+} του διαλύματος Δ₁ απαιτούνται 100ml από το διάλυμα $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Να υπολογίσετε την %w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε Fe.

Δίνονται: $A_{\text{rFe}}=56$, $A_{\text{rO}}=16$

(Μονάδες 5)

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με **μπλε** ή **μόνο** με **μαύρο** στυλό.
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- Χρόνος δυνατής αποχώρησης 1 ώρα και 30 λεπτά μετά τη λήψη των θεμάτων.

Κ Α Λ Η Ε Π Ι Τ Υ Χ Ι Α

Τ Ε Λ Ο Σ Μ Η Ν Υ Μ Α Τ Ο Σ