

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 7 Μαΐου 2022

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 στην σωστή επιλογή.

Α1. Οι χημικές ενώσεις που ακολουθούν έχουν παραπλήσιες σχετικές μοριακές μάζες. Το μεγαλύτερο σημείο βρασμού εμφανίζει:

- α. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- γ. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
- δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Μονάδες 5

Α2. Το άτομο του στοιχείου που έχει παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το ^{20}Ca είναι:

- α. ^{11}Na
- β. ^9F
- γ. ^{17}Cl
- δ. ^{12}Mg

Μονάδες 5

A3. Αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C , θεωρούμε ότι διπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης με χημική εξίσωση:

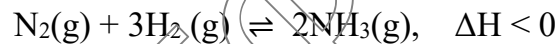


Αν σε θερμοκρασία 10°C η αρχική ταχύτητα είναι v , σε θερμοκρασία 50°C και για ίση συγκέντρωση του A , η αρχική ταχύτητα θα είναι:

- α. $8v$
- β. $4v$
- γ. $16v$
- δ. $32v$

Μονάδες 5

A4. Σε δοχείο θερμοκρασίας $\theta^{\circ}\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Ποια μεταβολή θα συμβεί στην ποσότητα της NH_3 και στην K_c της αντίδρασης, όταν αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο;

- α. Η K_c και η ποσότητα της NH_3 θα αυξηθούν.
- β. Η K_c και η ποσότητα της NH_3 θα μειωθούν.
- γ. Η K_c θα αυξηθεί και η ποσότητα της NH_3 θα μειωθεί.
- δ. Η K_c θα μειωθεί και η ποσότητα της NH_3 θα αυξηθεί.

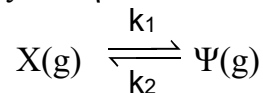
Μονάδες 5

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 διάκριση μεταξύ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και CH_3OCH_3 μπορεί να γίνει με προσθήκη μεταλλικού Na .
- β. Δύο υδατικά διαλύματα ισχυρών βάσεων με την ίδια αρχική συγκέντρωση και στην ίδια θερμοκρασία, έχουν την ίδια τιμή pH .
- γ. Η παρουσία HCN μπορεί να αναστείλει τη δράση ενός καταλύτη.

δ. Η αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει την ενέργεια ενεργοποίησης μιας χημικής αντίδρασης.

ε. Για την αμφίδρομη αντίδραση που είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις, με χημική εξίσωση

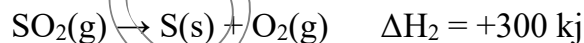


η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c έχει τιμή λ σε ορισμένη θερμοκρασία. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι για τις σταθερές ταχύτητας k_1 και k_2 στην ίδια θερμοκρασία ισχύει: $k_1 = \lambda \cdot k_2$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

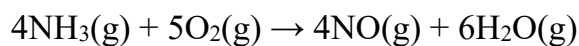
B1. α. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Ποιος νόμος σχετίζεται με την παραπάνω σχέση των ενθαλπιών ΔH_1 και ΔH_2 ; Να διατυπώσετε τον παραπάνω νόμο.

Μονάδες 2

β. Να υπολογίσετε την ΔH° της αντίδρασης:



εάν δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού (ΔH°_f):

$$NH_3(g) = -46 \text{ kJ/mol},$$

$$H_2O(g) = -282 \text{ kJ/mol},$$

$$NO(g) = +90 \text{ kJ/mol}$$

Μονάδες 3

B2. α. Δίνεται το άτομο του στοιχείου ${}_{33}\text{As}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

(i) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή αυτού, σε υποστιβάδες και στιβάδες.

(ii) Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων στα τροχιακά της εξωτερικής στιβάδας.

(iii) Πόσα ασύζευκτα(μονήρη) ηλεκτρόνια διαθέτει; Μόνο γι' αυτά τα ηλεκτρόνια, να γραφούν οι τετράδες των κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s).

Μονάδες 4

β. Για τα στοιχεία Α, Β και Γ δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

(i) Ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

(ii) Τα άτομα των στοιχείων Α και Β έχουν στη θεμελιώδη τους κατάσταση, ηλεκτρόνια σε τρία s τροχιακά.

(iii) Το άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin όλων των ηλεκτρονίων στα άτομα των στοιχείων Α και Β είναι ίσο με μηδέν, ενώ στα άτομα του στοιχείου Γ είναι ίσο με 3/2.

(iv) Το στοιχείο Α σχηματίζει οξείδιο με χημικό τύπο ΑΟ.

Σε ποια περίοδο και σε ποιες ομάδες ανήκουν τα στοιχεία Α, Β και Γ; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 6

B3. α. 0,1 mol της χημικής ένωσης Na_2XO_4 οξειδώνουν 0,4 mol FeCl_2 σε FeCl_3 . Ο αριθμός οξείδωσης του Χ στα προϊόντα είναι:

(i) +2

(ii) +3

(iii) +5

(iv) +6

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β. Να γραφεί και να ισοσταθμιστεί η χημική εξίσωση της ακεταλδεΐδης CH_3CHO , όταν αντιδρά με το αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens).

Μονάδες 2

B4. Ο ακόλουθος πίνακας περιέχει πέντε οξεοβασικούς δείκτες.

Δείκτης	Χρώμα όξινης μορφής	Περιοχή τιμών pH αλλαγής χρώματος	Χρώμα βασικής μορφής
A	Κίτρινο	1,1 – 2,7	Μπλε
B	Κόκκινο	2,8 – 4,1	Κίτρινο
Γ	Κόκκινο	4,2 – 5,8	Κίτρινο
Δ	Κίτρινο	6,0 – 7,7	Μπλε
E	Άχρωμο	8,2 – 10,0	Κόκκινο

Από τους παραπάνω δείκτες να επιλέξετε εκείνον που:

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος 0,1M CH_3COOH με πρότυπο διάλυμα 0,1M NaOH .
- Είναι κατάλληλος για τη διάκριση ενός υδατικού διαλύματος 0,1M NH_4Cl από ένα υδατικό διάλυμα 0,1M CH_3COONa .
- Μπορεί να έχει pK_a ίση με 5.
- Ένα υδατικό διάλυμα 0,1M CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$), το χρωματίζει κίτρινο.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάκριση των υδατικών διαλυμάτων 0,1M HCl και 0,001M HCl .

Μπορείτε να επιλέξετε κάποιον δείκτη περισσότερες από μία φορές και κάποιον άλλον να μην τον επιλέξετε.

Να μην αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 5

Μάζα ίση με 7,85 g της οργανικής ένωσης 2-χλωροπροπάνιο, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$ αντιδρά με KOH σε υδατικό διάλυμα αλκοόλης, οπότε σχηματίζεται μείγμα οργανικών ενώσεων Α και Β, μαζί με ένα μέρος του 2-χλωροπροπανίου που δεν αντέδρασε. Το μείγμα διαχωρίζεται στα συστατικά του. Η μισή ποσότητα της οργανικής ένωσης Α που παράχθηκε παραπάνω, αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , οπότε σχηματίζονται 9,85 g κίτρινου ιζήματος. Η μισή ποσότητα της οργανικής ένωσης Β που παράχθηκε παραπάνω, πολυμερίζεται πλήρως σε κατάλληλες συνθήκες και προκύπτουν 0,0002 mol πολυμερούς με $M_r = 2100$.

β. Να υπολογισθούν οι ποσότητες (mol) των προϊόντων Α και Β.

Μονάδες 5

γ. Να υπολογισθεί το ποσοστό του 2-χλωροπροπάνιου που μετατράπηκε σε προϊόντα.

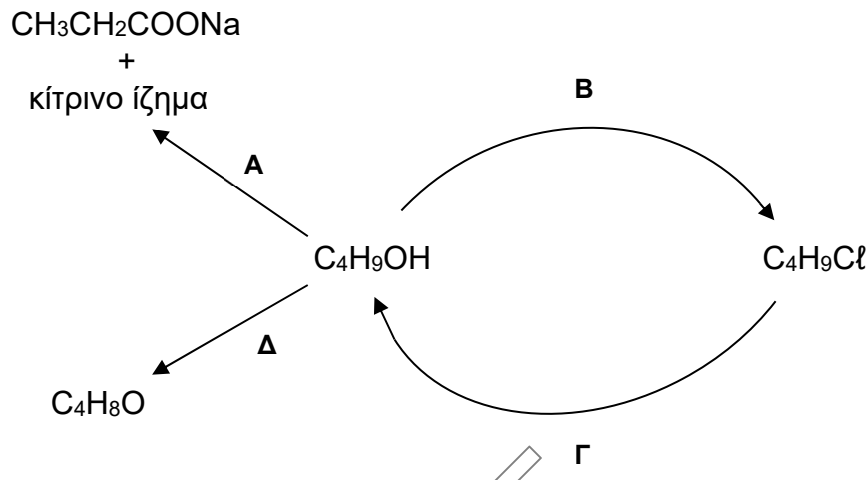
(Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αναφερόμενων αντιδράσεων).

Δίνονται οι M_r : $\text{CHI}_3 = 394$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3 = 78,5$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2=42$.

Μονάδες 2

Γ3. Οι αλκοόλες είναι σημαντικές χημικές ενώσεις στην Οργανική Χημεία και μετατρέπονται με την επίδραση κατάλληλων αντιδραστηρίων και κατάλληλων συνθηκών σε οργανικά προϊόντα.

Με βάση το παρακάτω σχήμα, να γράψετε τα αντιδραστήρια που απαιτούνται καθώς και τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης. Αν σε κάποια ή κάποιες περιπτώσεις υπάρχουν πολλά αντιδραστήρια κατάλληλα, να αναφέρετε ένα από αυτά. Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.



Μονάδες 5

Γ4. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25° C

Y₁: μοριακό διάλυμα γλυκόζης (C₆H₁₂O₆) 0,3 M

Y₂: ιοντικό διάλυμα NaCl 0,1 M

Y₃: μοριακό διάλυμα φρουκτόζης (C₆H₁₂O₆) 0,1 M

Y₄: ιοντικό διάλυμα HCl 0,1 M

Φέρουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης ίσους όγκους των παρακάτω διαλυμάτων στην ίδια θερμοκρασία

i) Y₁ με Y₄

ii) Y₂ με Y₄

iii) Y₃ με Y₄

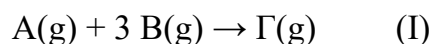
Σε ποια περίπτωση θα παρατηρηθεί αύξηση στο pH του διαλύματος Y₄;

Να **αιτιολογήσετε** πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης:



- διπλασιάζεται, όταν η συγκέντρωση του A διπλασιάζεται.
- τετραπλασιάζεται όταν η συγκέντρωση του B διπλασιάζεται.

α. Να βρεθεί ο νόμος ταχύτητας της (I)

Μονάδες 1

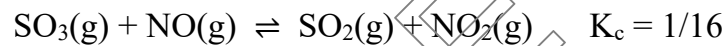
β. Ποια η τάξη της αντίδρασης ως προς το Β και ποια η ολική τάξη;

Μονάδες 2

γ. Να προτείνετε ένα πιθανό μηχανισμό δύο σταδίων για την αντίδραση.

Μονάδες 2

Δ2. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου V L εισάγουμε 0,2 mol SO₃ και 0,2 mol NO οπότε σε κατάλληλες συνθήκες αποκαθίσταται η ισορροπία:



α. Να υπολογίσετε τα mol όλων των χημικών ουσιών στην ισορροπία.

Μονάδες 2

β. Στο δοχείο όπου έχει αποκατασταθεί η παραπάνω ισορροπία προσθέτουμε SO₂ ενώ συγχρόνως αυξάνουμε τη θερμοκρασία, οπότε παρατηρούμε ότι οι ποσότητες όλων των ουσιών της ισορροπίας παραμένουν σταθερές.

Να εξετάσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη δικαιολογώντας πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Δ3. Σε 100 ml υδατικού διαλύματος 0,1 M HA με pH = 3, προσθέτουμε 0,01 mol HB, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Y1. Στο διάλυμα Y1 προσθέτουμε 0,8 g στερεού NaOH (Mr = 40) οπότε προκύπτουν 100 mL τελικού διαλύματος Y2.

Να υπολογισθούν:

α. Η σταθερά ιοντισμού K_a του HA.

Μονάδες 3

β. Το pH του διαλύματος Y2.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

- όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\Theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- $K_a(\text{HB}) = 1/9 \cdot 10^{-5}$
- επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Δ4. Θέλουμε να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 5$. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε το διάλυμα $0,1\text{ M}$ ΗΓ και ένα διάλυμα $0,5\text{M}$ NaΓ. Να υπολογίσετε τους όγκους που απαιτούνται από τα παραπάνω διαλύματα, για την παρασκευή $1,2\text{ L}$ του ρυθμιστικού διαλύματος.

Δίνεται $K_a(\text{ΗΓ}) = 10^{-5}$. Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

Δ5. Δίνονται δύο υδατικά διαλύματα CH_3NH_2 και $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ στην ίδια θερμοκρασία, με συγκεντρώσεις c_1 και c_2 αντίστοιχα και ισχύει $c_2 > c_1$.

α. Να συγκρίνετε την ισχύ των διαλυμένων βάσεων, με κριτήριο τη μοριακή τους δομή. Δίνεται ότι το CH_3- δημιουργεί +I επαγωγικό φαινόμενο και το C_6H_5- δημιουργεί -I επαγωγικό φαινόμενο.

Μονάδες 2

β. Στα παραπάνω διαλύματα προσθέτουμε λίγες σταγόνες του ίδιου δείκτη ΗΔ που είναι ασθενές οξύ. Αν και στα δύο διαλύματα το ποσοστό του δείκτη ΗΔ που μετατρέπεται στη βασική του μορφή Δ είναι ίδιο, να συγκρίνετε την ισχύ των δύο βάσεων με κριτήριο τις σταθερές τους K_b .

Μονάδες 3

Καλή επιτυχία!!!