

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Καθηγητής: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 11/02/2024

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως Α5 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση :

A1. Δίνεται η αντίδραση : $\text{ROH}(l) + \text{R}'\text{COOH}(l) \rightleftharpoons \text{R}'\text{COOR}(l) + \text{H}_2\text{O}(l)$, $\Delta H \approx 0$. Για να αυξηθεί η απόδοση παρασκευής του εστέρα θα πρέπει :

- α. να αυξήσουμε την πίεση,
- β. να προσθέσουμε αφυδατικό μέσο,
- γ. να μειώσουμε τη θερμοκρασία,
- δ. να προσθέσουμε καταλύτη.

Μονάδες 5

A2. Ποια από τις παρακάτω ουσίες είναι πρακτικά αδιάλυτη στο H_2O ;

- α. το εξάνιο ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$).
- β. το υδροχλώριο (HCl).
- γ. η αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).
- δ. το υδροφθόριο (HF).

Μονάδες 5

A3. Η ηλεκτρονιακή δομή που ανταποκρίνεται στη θεμελιώδη κατάσταση του ^{27}Co είναι :

- α. K(2) L(8) M(9) N(8)
- β. K(2) L(8) M(10) N(7)
- γ. K(2) L(8) M(15) N(2)
- δ. K(2) L(8) M(17)

Μονάδες 5

- A4. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα δεν υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος;
- α. Διάλυμα CH_3COOH και HCOOH
 - β. Διάλυμα H_2SO_4
 - γ. Διάλυμα HCl και NaCl
 - δ. Διάλυμα NaHCO_3 και Na_2CO_3

Μονάδες 5

- A5. Κατά την αντίδραση $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{X} + \text{Y}$, η ένωση X αντιδρά με όξινο διάλυμα KMnO_4 οπότε εκλύεται αέριο, ενώ η ένωση Y δίνει αλογονοφορμική αντίδραση. Ο συντακτικός τύπος του εστέρα $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ είναι :
- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
 - β. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
 - γ. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$
 - δ. $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$

Μονάδες 5

Θέμα Β

- B1. Να αιτιολογήσετε γιατί ισχύουν οι παρακάτω προτάσεις.
- α. Η οργανική ένωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από την οργανική ένωση CH_3OCH_3 .
 - β. Ένα υδατικό διάλυμα NH_4A έχει $\text{pH} = 8$, στους 25°C . Επομένως, η σταθερά ιοντισμού του HA είναι μικρότερη από τη σταθερά ιοντισμού της NH_3 .
 - γ. Η χημική ισορροπία : $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ είναι ομογενής και δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.

Μονάδες 9

- B2. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς και να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση των ατόμων των στοιχείων X, Ψ και Ω για τα οποία δίνονται :
- I. Το ιόν X^{2+} έχει ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το τέταρτο στοιχείο από τα ευγενή αέρια.
 - II. Το Ψ ανήκει στην τρίτη περίοδο και στην ομάδα των αλογόνων.
 - III. Το Ω ανήκει στην πρώτη σειρά των στοιχείων του τομέα d και στο άτομο του, στη θεμελιώδη κατάσταση το συνολικό spin των ηλεκτρονίων του είναι μηδέν.

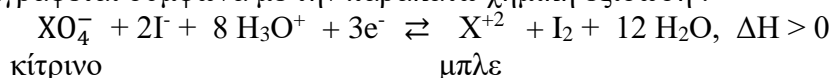
Μονάδες 6

- B3. Η θερμοχημική εξίσωση πλήρους καύσης του $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ είναι η παρακάτω :
- $$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H^\circ = -1560 \text{ KJ}.$$

- α. Να βρεθεί η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$.
Δίνονται οι ενθαλπίες σχηματισμού : $\Delta H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -395\text{KJ/mol}$,
 $\Delta H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285\text{KJ/mol}$.
- β. Κατά την πλήρη καύση 1mol υγρού (l) C_2H_6 θα ελευθερωθεί μεγαλύτερο, μικρότερο ή το ίδιο ποσό θερμότητας, σε σχέση με την πλήρη καύση 1mol $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$;
Οι μετρήσεις ανάγονται σε πρότυπη κατάσταση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- B4.** Το στοιχείο X σχηματίζει χημικές ενώσεις με διαφορετικούς αριθμούς οξείδωσης. Σε υδατικό διάλυμα το ιόν XO_4^- βρίσκεται σε ισορροπία με το ιόν X^{+2} σύμφωνα με την ιοντική αντίδραση (τα ηλεκτρόνια προστέθηκαν μόνο για την ισοστάθμιση του φορτίου) η οποία περιγράφεται σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση :



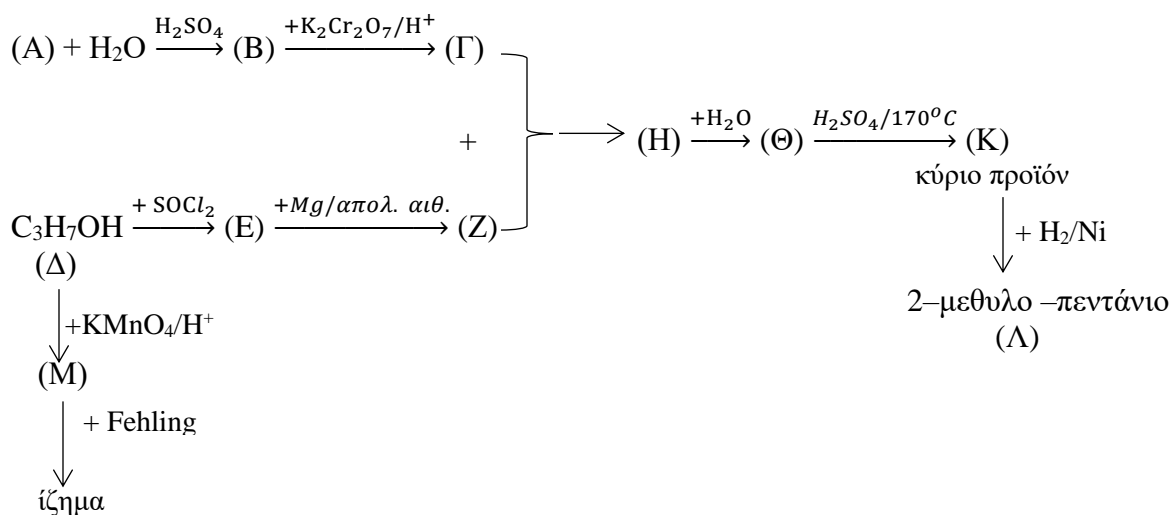
Το παραπάνω υδατικό διάλυμα στους 25°C έχει κίτρινο χρώμα. Ποιο χρώμα θα επικρατήσει στο παραπάνω υδατικό διάλυμα αν αυτό θερμανθεί στους 125°C ;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Θέμα Γ

- Γ1.** Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών.

Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (Α) έως και (Λ) .



Μονάδες 11

- Γ2.** Μια ποσότητα αλκινίου Α, χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος, θερμαίνεται με υδρογόνο (H_2), παρουσία Ni , οπότε σχηματίζεται οργανική ένωση Β. Η ένωση Β, μπορεί να αποχρωματίσει 400mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 συγκέντρωσης 0,5M.

Το δεύτερο μέρος, αναμιγνύεται με νερό, σε όξινο περιβάλλον, και προκύπτει η οργανική ένωση Γ. Η ένωση Γ παρουσία διαλύματος $\text{AgNO}_3 - \text{NH}_3$, σχηματίζει κάτοπτρο Ag και οργανική ένωση Δ.

Να βρεθούν :

α. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ. (μονάδες 4)

β. Η αρχική ποσότητα, σε g, του αλκινίου Α. (μονάδες 3)

γ. Η παραπάνω ποσότητα της ένωσης Γ, εισάγεται με ισομοριακή ποσότητα

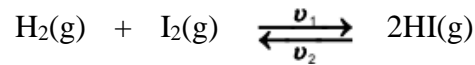
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ σε 500mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ οξεισιμένου με H_2SO_4 συγκέντρωσης 0,6M. Να εξετάσετε αν το διάλυμα αλλάζει χρώμα. (μονάδες 7)

Δίνονται : $\text{ArH} = 1, \text{ArC} = 12$

Μονάδες 14

Θέμα Δ

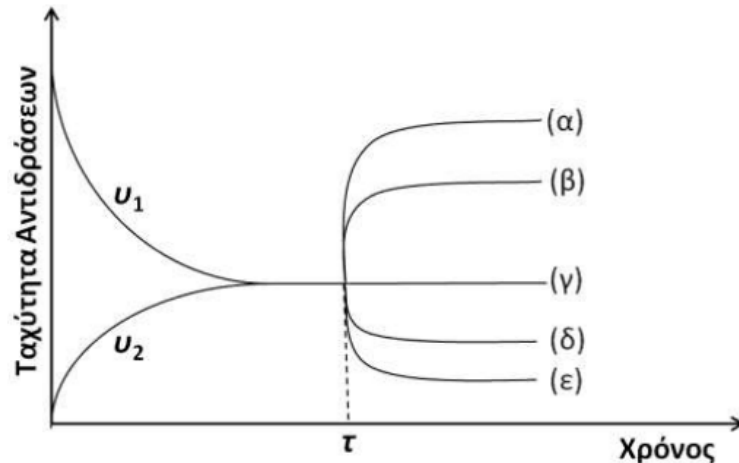
Δ1. Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία :



όπου ν_1 , ν_2 οι ταχύτητες των δύο αντίθετων αντιδράσεων.

Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων με το χρόνο.

Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλυτής, οπότε η μεταβολή της ν_1 ακολουθεί την καμπύλη (β).



α. Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α), (β), (γ) (δ) και (ϵ) θα ακολουθήσει η ν_2 . (μονάδες 3)
Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή τ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η ν_1 ακολουθεί την καμπύλη (δ).

β. Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η ν_2 . (μονάδες 1)

γ. Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

Δ2. Δίνονται τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα, τα οποία έχουν την ίδια συγκέντρωση :

Y_1 : HCl με pH = 2

Y_2 : HNO₂ με pH = 3

Y_3 : KNO₂

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y_3 . (μονάδες 4)

β. Πόσα mL H₂O πρέπει να προστεθούν σε 10mL του διαλύματος Y_1 ώστε να μεταβληθεί το pH του μία μονάδα ; (μονάδες 4)

γ. Πόσα γραμμάρια HNO₂ πρέπει να προστεθούν σε 100mL του διαλύματος Y_2 ώστε να μεταβληθεί το pH του μισή μονάδα; Ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός. (μονάδες 4)

δ. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Y_2 και Y_3 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη. (μονάδες 4)

ε. Σε 100mL του Y_3 προστίθενται 100mL διαλύματος Ca(NO₃)₂ 0,1M. Να βρεθεί η συγκέντρωση H₃O⁺ του διαλύματος που προκύπτει . (μονάδες 2)

Δίνονται : Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$,

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις,

ArH = 1, ArN = 14, ArO = 16.

Μονάδες 18