

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

A1. Το SO_2 δρα ως οξειδωτικό στην αντίδραση

- α. $\text{SO}_2 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NO}_2$
- β. $\text{SO}_2 + 2 \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- γ. $\text{SO}_2 + 2 \text{Mg} \rightarrow 2 \text{MgO} + \text{S}$
- δ. $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$

A2. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι **λανθασμένη** για την **αιθανάλη**

- α. τα άτομα C στο μόριο της έχουν υβριδικά τροχιακά sp^2 και sp^3
- β. αντιδρά με διάλυμα I_2/NaOH και δίνει οργανικό άλας, το οποίο μπορεί να αποχρωματίσει το όξινο διάλυμα KMnO_4
- γ. αντιδρά με HCN και Cl_2
- δ. δίνει αντιδράσεις οξείδωσης, ενώ δεν δίνει αντιδράσεις αναγωγής

A3. Δύο αραιά υδατικά ισοτονικά διαλύματα Y1 και Y2 της ίδιας θερμοκρασίας, περιέχουν αντίστοιχα τις διαλυμένες ουσίες NaOH C_1 M και γλυκόζη C_2 M.

Μεταξύ των τιμών C_1 και C_2 θα ισχύει η σχέση:

- α. $2C_1 = C_2$
- β. $C_1 = C_2$
- γ. $C_1 = 2C_2$
- δ. $3C_1 = 2C_2$

A4. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο, ποιος ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με $n = 4$, $m_l = -2$, $m_s = +1/2$;

- α) 1 β) 2 γ) 4 δ) 8

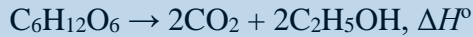
A5. Στην αντίδραση αυτοκατάλυσης, κατά την οξείδωση του οξαλικού οξέος $(\text{COOH})_2$ από όξινο διάλυμα KMnO_4 , η ουσία που επιταχύνει την αντίδραση είναι:

- α. Mn^{+2}
- β. CO_2
- γ. SO_4^{-2}
- δ. H_2O

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται οι πρότυπες ενthalπίες καύσης της $C_6H_{12}O_6$ (γλυκόζη) ίση με $\alpha \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και της C_2H_5OH (αιθανόλη) ίση με $\beta \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A) Ποια είναι η πρότυπη ενthalπία της αντίδρασης της αλκοολικής ζύμωσης που ακολουθεί, σε kJ;

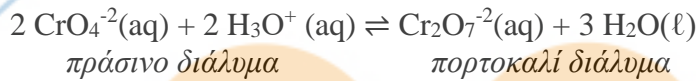


α) $\Delta H^\circ = \alpha + \beta$ β) $\Delta H^\circ = \alpha - \beta$ γ) $\Delta H^\circ = \alpha + 2\beta$ δ) $\Delta H^\circ = \alpha - 2\beta$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. Να αναφέρετε (ονομαστικά) τους νόμους της Θερμοχημείας που χρησιμοποιήσατε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

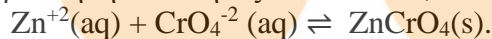
B2. Αναμιγνύουμε δύο υδατικά διαλύματα K_2CrO_4 και HCl οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί η θέση της ισορροπίας καθώς και η $[Cr_2O_7^{2-}]$ με τις παρακάτω προσθήκες, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας.

α. Διάλυση ποσότητας $HCl(g)$ στο διάλυμα της ισορροπίας.

β. Προσθήκη ποσότητας ιόντων Zn^{+2} , οπότε συμβαίνει η αντίδραση:



γ. Προσθήκη ποσότητας $NaOH(s)$.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3. Δίνονται οι κβαντικοί αριθμοί (με τυχαία σειρά) ενός ηλεκτρονίου σε ένα άτομο

A: $-2, +\frac{1}{2}, 2, 3$

α) Να εξηγήσετε σε ποια υποστιβάδα ανήκει αυτό το ηλεκτρόνιο.

β) Το άτομο A, στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει στην υποστιβάδα που προσδιορίσατε συνολικά 6 ηλεκτρόνια. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου και να εξηγήσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το άτομο A στη θεμελιώδη κατάσταση.

γ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες για τα ιόντα A^{2+} και A^{3+} στη θεμελιώδη κατάσταση. Ποια από τις δύο δομές είναι σταθερότερη;

δ) Πόσα ηλεκτρόνια στο ιόν A^{3+} έχουν:

i. $\ell = 1$;

ii. $m_\ell = +1$;

iii. $m_\ell = -2$;

iv. $m_s = +\frac{1}{2}$;

ε) Σύγκριση μεγέθους ανάμεσα στα A, A^{2+} και A^{3+}

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

B4. Η προσθήκη $HCl(g)$ σε αιθέριο παριστάνεται με την εξίσωση που ακολουθεί.

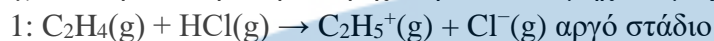


Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται $\kappa \text{ mol } C_2H_4(g)$ και $\lambda \text{ mol } HCl(g)$. Η αρχική πίεση στο δοχείο είναι P_0 και η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους 450 K. Μετά το τέλος της αντίδρασης η πίεση στο δοχείο σταθεροποιείται στην τιμή $P_0/2$.

α) Να εξηγήσετε γιατί η αντίδραση διεξάγεται σε σχετικά υψηλή θερμοκρασία.

β) Να συγκρίνετε το κ με το λ (μεγαλύτερο, μικρότερο, ίσο). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Για την αντίδραση αυτή έχει προταθεί ο μηχανισμός δύο σταδίων που ακολουθεί:



- Na γράψετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης και να σημειώσετε την τάξη της καθώς και τη μονάδα της σταθεράς ταχύτητας (k).
- Na σημειώσετε τα τυχόν ενδιάμεσα του μηχανισμού της αντίδρασης

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

B5. Na χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις σαν σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ)

α. Στο μόριο του HCN σχηματίζονται 2 δεσμοί σ και 2 δεσμοί π

β. Η αντίδραση : $Mg(s) \rightarrow Mg(s)^+ + e^-$, είναι ενδόθερμη

γ. Στα υδατικά της διαλύματα η γλυκίνη (H_2N-CH_2-COOH) είναι αμφολύτης

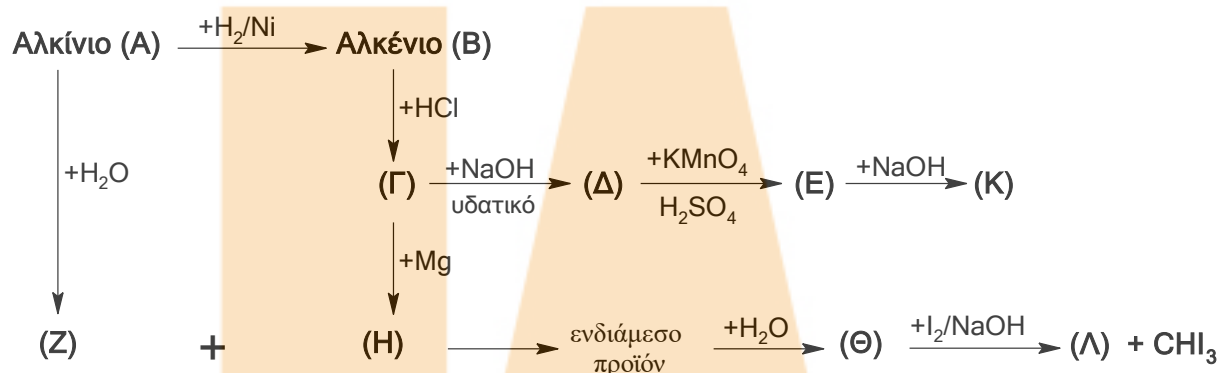
δ. Κατά την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος HCOOH με πρότυπο ιώδες διάλυμα $KMnO_4$ οξινισμένου με H_2SO_4 , δεν απαιτείται δείκτης

ε. Υδατικό διάλυμα NaCl στους 20° έχει $pH=7$.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Na γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ, K και Λ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

Γ2. Ποσότητα C_3H_7Cl (A) αντιδρά πλήρως με διάλυμα NaOH οπότε παράγεται μίγμα οργανικών ενώσεων (B) και (Γ) .Η ένωση (B) αντιδρά πλήρως με διάλυμα $I_2/NaOH$, οπότε σχηματίζονται 78,8 g κίτρινου ιζήματος($M_r=394$). Η ένωση (Γ) διαβιβάζεται σε 2L διαλύματος Br_2 με συγκέντρωση 0,25 M σε CCl_4 . οπότε επέρχεται πλήρη αντίδραση

α) Na προσδιορισθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (A), (B) και (Γ).

β) Na βρεθεί η αρχική ποσότητα του C_3H_7Cl

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Γ3. Na προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E με βάση τις παρακάτω πληροφορίες:

Η Α είναι άκυκλη κορεσμένη ένωση με τύπο $C_8H_{16}O_2$.



$$M_r(B) = M_r(\Gamma) + 14$$



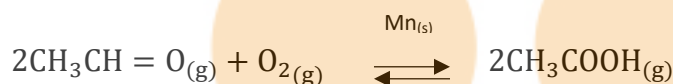
Η ένωση Ε δεν αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling. Η ένωση Β δεν αντιδρά με διάλυμα I_2 και NaOH.

Δίνονται: Ar C=12, H=1, O=16

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται κ mol $CH_3CH=O$ και λ mol O_2 παρουσία κατάλυτη $Mn_{(s)}$, οπότε μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t = 100$ s αποκαθίσταται η ισορροπία:



Βρέθηκε ότι μέχρι την αποκατάσταση της Χ.Ι. η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι

$$u = 10^{-2} M \cdot s^{-1}, \text{ ενώ στη Χ.Ι. ισχύει ότι } n_{CH_3COOH} = 2n_{CH_3CH=O}$$

$$\text{και } n_{CH_3COOH} = n_{O_2}.$$

α) Να εξηγήσετε εάν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής. Με ποια θεωρία ερμηνεύεται ικανοποιητικά η παραπάνω κατάλυση; **ΜΟΝΑΔΕΣ 1**

β) Να υπολογιστούν οι αρχικές ποσότητες κ και λ mol των $CH_3CH=O$ και O_2 αντίστοιχα, καθώς και την αρχική απόδοση. **ΜΟΝΑΔΕΣ 3**

γ) i. Να υπολογίσετε την σταθερά K_c της ισορροπίας.

ii. Αν αυξήσουμε την θερμοκρασία και στην νέα χημική ισορροπία η απόδοση της αντίδρασης γίνεται $\alpha=0,5$, να εξετάσετε εάν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να βρείτε την νέα K_c . **ΜΟΝΑΔΕΣ 4**

Δ2. Το ασκορβικό οξύ έχει κοινό όνομα βιταμίνη C και λειτουργεί ως **ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA** ($M_r = 176$, $K_a=10^{-4}$). Παίρνουμε ένα δισκίο που περιέχει βιταμίνη C με την ένδειξη «500 mg». Το δισκίο αυτό διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα (Δ) όγκου 100 mL. Παίρνουμε 50 mL από το διάλυμα Δ και το ογκομετρούμε με διάλυμα NaOH 0,02 M, παρουσία δείκτη **ΗΔ** ο οποίος είναι οργανικό οξύ με $K_a=5 \cdot 10^{-8}$. Με την όξινη μορφή του συζυγούς ζεύγους του να έχει χρώμα μπλε και τη συζυγή βασική της να έχει χρώμα κίτρινο Κατά τη διαδικασία αυτή απαιτήθηκαν 50 mL πρότυπου διαλύματος.

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c του διαλύματος Δ , καθώς και τη μάζα της βιταμίνης C στο χάπι των «500 mg».

β) Να βρεθεί: **i)** το pH στο ισοδύναμο σημείο **ii)** Ο λόγος των συγκεντρώσεων των δυο συζυγών μορφών του δείκτη ΗΔ στο ισοδύναμο σημείο της παραπάνω ογκομέτρησης, ποιος είναι τότε ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη;

γ) Το pH των υγρών στο στομάχι είναι περίπου 1. Με ποια μορφή είναι η βιταμίνη C με τη διάλυσή της στο στομάχι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ) 500 ml από ένα διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB 0,1 M αντιδρούν με 0,6 g Mg ($A_r=24$) ενώ στη συνέχεια αραιώνω σε 5 L οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_2 , να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_2

$K_a=10^{-5}$ για το HB

ε) Πόσα mol HCl θα προσθέσουμε στο διάλυμα Δ_2 έτσι ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 με $pH=5$.

ΜΟΝΑΔΕΣ 17

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία 25°C $K_w= 10^{-14}$

Τα δεδομένα του θέματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.



ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!