

ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας

Ημερομηνία: 18-03-2023

ΘΕΜΑ Α

A1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Σε ποιο από τα ακόλουθα διαλύματα το CH_3COOH έχει μεγαλύτερο βαθμό ιοντισμού; Η θερμοκρασία είναι σταθερή στους 25°C .

- α. CH_3COOH 0,1M
- β. CH_3COOH 0,2M
- γ. CH_3COOH 0,2M και CH_3COONa 0,2M
- δ. CH_3COOH 0,2M και CH_3COONa 0,4M

2. Σε τρία δοχεία πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία στα τρία δοχεία, τότε οι ταχύτητες u_1 , u_2 και u_3 των αντιδράσεων (I), (II) και (III) αντίστοιχα μεταβάλλονται ως εξής:

- α. η u_1 αυξάνεται, η u_2 ελαττώνεται και η u_3 δεν μεταβάλλεται
- β. αυξάνονται και οι τρεις
- γ. η u_2 αυξάνεται, η u_1 ελαττώνεται και η u_3 δεν μεταβάλλεται
- δ. δε μεταβάλλεται καμία

3. Δίνεται ότι η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού της ένωσης AB_2 είναι $\Delta H^\circ = 57$ kJ/mol. Συνεπώς ισχύει ότι:

- α. $\text{A}_2 + 2\text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}_2$, $\Delta H^\circ = 57$ kJ
- β. $\text{A}_2 + 2\text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}_2$, $\Delta H^\circ = -114$ kJ
- γ. $2\text{AB}_2 \rightarrow \text{A}_2 + 2\text{B}_2$, $\Delta H^\circ = -114$ kJ
- δ. $2\text{AB}_2 \rightarrow \text{A}_2 + 2\text{B}_2$, $\Delta H^\circ = -57$ kJ

4. Κατά την διέγερση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου του Υδρογόνου, από την υποστοιβάδα 2p στην υποστοιβάδα 4d απαιτείται ενέργεια:
- α. $3/16 E_1$
 - β. μεγαλύτερη από $3/16 E_1$
 - γ. μικρότερη από $3/16 E_1$
 - δ. δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλές συμπέρασμα

Μονάδες 20

A2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- α. Ένα ρυθμιστικό διάλυμα αποτελείται από ένα οποιοδήποτε συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης.
- β. Διάλυμα HNO_3 με συγκέντρωση 10^{-7} M έχει στους 25°C $\text{pH} = 7$.
- γ. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα τροχιακό της υποστοιβάδας 4f είναι 2.
- δ. Οι ανόργανοι (βιομηχανικοί) καταλύτες έχουν πολύ εξειδικευμένη δράση όπως και τα ένζυμα.
- ε. Στους 37°C τα ουδέτερα διαλύματα έχουν $\text{pH} < 7$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να συγκρίνετε τα παρακάτω οξέα ως προς την ισχύ τους με μόνο κριτήριο τη μοριακή τους δομή.

- α) HCl , HBr , HI
- β) HClO , HBrO , HIO , HClO_2
- γ) PH_4 , H_2S , HCl

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται: $Z_P=15$, $Z_S=16$, $Z_{Cl}=17$, $Z_{Br}=35$, $Z_I=53$

Μονάδες 9

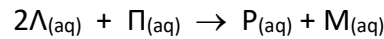
B2. Να κατατάξετε τα ακόλουθα διαλύματα σε σειρά αυξανόμενης ωσμωτικής πίεσης.

- Δ1: μοριακό διάλυμα ουρίας $C_1 = 0,2 \text{ M}$
- Δ2: μοριακό διάλυμα γλυκόζης $C_2 = 0,1 \text{ M}$
- Δ3: ιοντικό διάλυμα KI $C_3 = 0,1 \text{ M}$
- Δ4: ιοντικό διάλυμα K_2SO_4 $C_4 = 0,2 \text{ M}$

Δίνεται ότι: Ισχύουν οι όποιες προσεγγίσεις, όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία T και η παγκόσμια σταθερά των αερίων είναι $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L} / \text{mol}\cdot\text{K}$

Μονάδες 4

B3. Από την κινητική μελέτη της αντίδρασης που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



σε ορισμένη θερμοκρασία διαπιστώσαμε ότι:

- Αν διπλασιάσουμε τη $[\Lambda]$, διατηρώντας σταθερή τη $[\Pi]$, η ταχύτητα της αντίδρασης γίνεται 4 φορές μεγαλύτερη.
- Αν υποτετραπλασιάσουμε τη $[\Pi]$ τετραπλασιάσουμε τη $[\Lambda]$, η ταχύτητα της αντίδρασης γίνεται 16 φορές μεγαλύτερη.

α. Να βρείτε το νόμο της ταχύτητας καθώς και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k σε min.

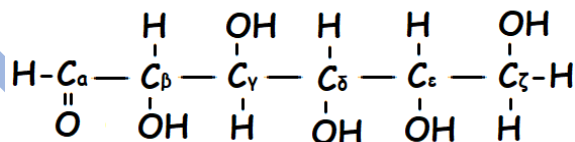
β. Να προτείνετε ένα πιθανό μηχανισμό για την αντίδραση και να υποδείξετε το πιο αργό στάδιο, αν γνωρίζετε ότι η αντίδραση πραγματοποιείται σε δύο στάδια.

Μονάδες 3 + 2

B4. Η γλυκόζη είναι απλός μονοσακχαρίτης που βρίσκεται στα φυτά. Είναι ένας από τους τρεις διατροφικούς μονοσακχαρίτες, μαζί με τη φρουκτόζη και τη γαλακτόζη, οι οποίοι απορροφώνται άμεσα στην κυκλοφορία του αίματος κατά τη διάρκεια της πέψης. Αποτελεί τον σημαντικότερο υδατάνθρακα στη βιολογία, αφού τα κύτταρα την χρησιμοποιούν ως την πρωταρχική πηγή ενέργειας και ως μέσο μεταβολισμού. Η γλυκόζη είναι ένα από τα κύρια προϊόντα της φωτοσύνθεσης και χρησιμοποιείται ως καύσιμο για την κυτταρική αναπνοή.

Να προσδιορίσετε στο μόριο της γλυκόζης που φαίνεται παρακάτω:

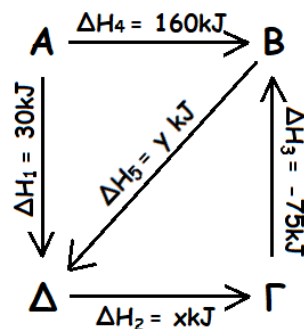
- α) τι υβριδισμό παρουσιάζει ο κάθε άνθρακας (α,β,γ,δ,ε,ζ).
- β) πόσοι σίγμα και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στην γλυκόζη



Ο κύκλος του κιτρικού οξέος ή κύκλος του Krebs, προς τιμή του επιστήμονα που τον ανακάλυψε, είναι το τελικό στάδιο αποδόμησης των υδατανθράκων, των λιπών και των αμινοξέων που προσλαμβάνονται με τη διατροφή. Αποτελεί σημαντικό μέρος της αερόβιας κυτταρικής αναπνοής.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας άλλος απλούστερος θερμοχημικός κύκλος.

γ) Να υπολογίσετε τις άγνωστες τιμές x και y .



(3 + 2 + 2 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. 6g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (Α) αντιδρούν πλήρως με μεταλλικό νάτριο, οπότε ελευθερώνονται 1,12 L αερίου μετρημένα σε STP.

α. Να καθορίσετε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης (Α), αν είναι γνωστό ότι με πλήρη οξείδωση της με όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου παράγει οργανική ένωση η οποία αντιδρά με ανθρακικά άλατα.

β. Όλη η ποσότητα του προϊόντος της επίδρασης μεταλλικού νατρίου στην αλκοόλη (Α) διαβιβάζεται σε νερό και προκύπτουν 100mL διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στους 25°C.

γ. Στην αλκοόλη (Α) επιδρά πυκνό διάλυμα H_2SO_4 στους 170 °C και έτσι προκύπτει ένωση (Β) στην οποία επιδρά περίσσεια χλωρίου και προκύπτει ένωση (Γ). Στη (Γ) επιδρά περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH και προκύπτει η ένωση (Δ). Στη (Δ) που προκύπτει επιδρά νάτριο (Na) και παίρνουμε ένωση (Ε). Στην (Ε) επιδρά η οργανική ένωση (Ζ), η οποία ένωση (Ζ) παράγεται από την επίδραση $SOCl_2$ στην αρχική αλκοόλη (Α). Έτσι προκύπτει οργανική ένωση (Θ).

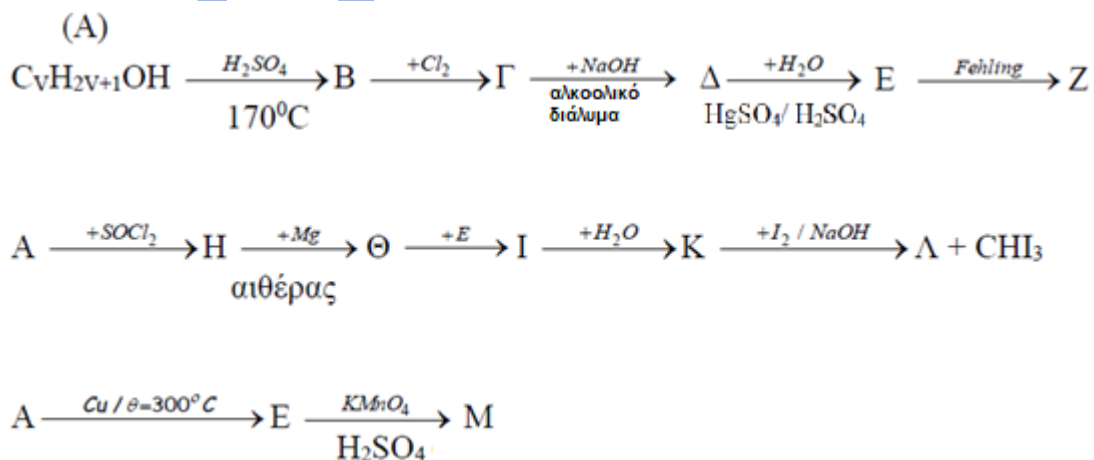
i. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Β,Γ,Δ,Ε,Ζ και Θ.

ii. Τι είδους μεταβολή στον υβριδισμό ατόμου άνθρακα που αρχικά είχε την ομάδα του υδροξυλίου, παρατηρείται κατά τη μετατροπή της αρχικής αλκοόλης (Α) στην οργανική ένωση (Β) και αυτής στην οργανική ένωση (Δ);

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες Ar των: H = 1, C = 12 και O = 16.

Μονάδες 4 + 2 + 6 + 2

Γ2. Από τα παρακάτω σχήματα να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ, Λ και Μ.



Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα Y1: KOH, 0,4M
- Διάλυμα Y2: HA, 0,2M
- Διάλυμα Y3: HCl, 0,2M

Δ1. Σε 50ml του διαλύματος Y2 προστίθενται 0,03 mol καθαρού HA και προκύπτει διάλυμα Y4 όγκου 50ml. Να υπολογίσετε το λόγο των βαθμών ιοντισμού του HA στα διαλύματα Y2 και Y4.

Δ2. Αναμιγνύονται 200ml διαλύματος Y1 με 200 ml διαλύματος Y2 και προκύπτουν 400 ml διαλύματος Y5. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y5.

Δ3. Να υπολογίσετε τη $[H_3O^+]$ του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 100 mL διαλύματος Y1 με 100 mL από το διάλυμα Y2 και 100mL από το Y3.

Δ4. Με ποια αναλογία όγκων θα πρέπει να αναμίξετε τα διαλύματα Y1 και Y2 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH=4$;

BONUS ΕΡΩΤΗΜΑ (+5 μονάδες)

Πόσα L αέριας NH_3 μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (STP) πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του Y2 ώστε να προκύψει διάλυμα με $pH=7$; Δίνεται $K_b(NH_3)=10^{-5}$

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$.
- $K_{aHA} = 10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

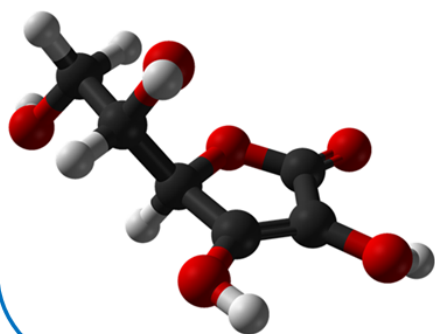
Μονάδες 6 + 7 + 7 + 5

ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ

και

ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

Σαν αύριο στη ΧΗΜΕΪΑ: 19 Μαρτίου 1883
Γεννήθηκε σαν σήμερα
ο Άγγλος χημικός Walter Norman Haworth



Ο Sir (Walter) Norman Haworth FRS. (19 Μαρτίου 1883- 19 Μαρτίου 1950) ήταν ένας Βρετανός χημικός γνωστός για την πρωτοποριακή του εργασία στο ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) όταν εργαζόταν στο Πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ. Έλαβε το Βραβείο Νόμπελ Χημείας του 1937 "για τις έρευνές του σε υδατάνθρακες και την βιταμίνη C". Το βραβείο το μοιράστηκε με τον Ελβετό χημικό Paul Karrer για τις εργασίες του σε άλλες βιταμίνες.