ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΛΟΔΙΚΗΣ

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552
&
Σωτήρος Διός & Πραξιτέλους 153

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1 γ

Α2 γ

Α3 β

Α4 γ

Α5 α

ΘΕΜΑ Β

Β1 **α.** Με την προσθήκη H_2O μειώνεται η συγκέντρωση του HCOOH άρα ο βαθμός ιοντισμού (α) αυξάνεται σύμφωνα με το νόμο αραίωσης του Ostwald και η συγκέντρωση οξωνίων (H_3O^+) μειώνεται.

β. Με την προσθήκη αέριου HCl χωρίς μεταβολή του όγκου ο βαθμός ιοντισμού (α) μειώνεται λόγω της επίδρασης κοινού ιόντος (Ε.Κ.Ι.) στο H_3O^+ και η συγκέντρωση των οξωνίων αυξάνεται λόγω του ιοντισμού του HCl.

Β2 **α.**

$_8O : 1s^2 2s^2 2p^4$

$_{15}P^{3-} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

$_{16}S^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

β.

$_8O < {}_{16}S < {}_{16}S^{2-} < {}_{15}P^{3-}$

[Πληκτρολογήστε εδώ]

Το $_8O$ έχει το μικρότερο μέγεθος καθώς έχει το μικρότερο αριθμό στοιβάδων.
Μεταξύ των $_{16}S^{2-}$ και $_{16}S$ μεγαλύτερο μέγεθος έχει το $_{16}S^{2-}$ λόγω ισχυρότερων απωστικών δυνάμεων μεταξύ των ηλεκτρονίων του.
Μεταξύ των $_{16}S^{2-}$ και $_{15}P^{3-}$ μεγαλύτερο μέγεθος έχει το $_{15}P^{3-}$ καθώς τα δύο ιόντα έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή, αλλά το $_{15}P^{3-}$ έχει μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο (Z_{eff}).

Β3 **α.** Το KCl διαλύεται ευκολότερα στο νερό αφού οι ιοντικές ενώσεις διαλύονται σε πολικούς διαλύτες.
β. Το C_6H_{14} διαλύεται ευκολότερα στον CCl_4 αφού οι μη πολικές ενώσεις διαλύονται σε μη πολικούς διαλύτες.
γ. Η CH_3OH διαλύεται καλύτερα στο H_2O λόγω των δεσμών υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των δύο μορίων.

Β4 **α.** Η αντίδραση είναι εξώθερμη αφού με αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση (α) μειώνεται.
β. Η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης καθώς η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά (προς την πλευρά της ισορροπίας με τα λιγότερα moles αερίων). Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη απόδοση, σε ίδια θερμοκρασία, έχουμε σε πίεση P_2 άρα $P_2 > P_1$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1 **α.**

$Cu(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow CuSO_4(aq) + SO_2(g) + 2H_2O(l)$
$Fe(s) + 6HNO_3(aq) \rightarrow Fe(NO_3)_3(aq) + 3NO_2(g) + 3H_2O(l)$

β.

Αντίδραση 1: οξειδωτικό → H_2SO_4 / αναγωγικό → Cu
Αντίδραση 2: οξειδωτικό → HNO_3 / αναγωγικό → Fe

Γ2 **α.** $K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]} \rightarrow K_c = 3$

β. Παρατηρούμε ότι το SO_2 βρίσκεται σε έλλειμμα (στην κατάσταση Χ.Ι. η ποσότητα ύλης του είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του NO_2). Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα αντιδρούσε πλήρως το SO_2 [α = α(SO_2)]. Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης και τις ποσότητες των σωμάτων στη Χ.Ι. συμπεραίνουμε ότι:

$\alpha = \frac{n_\pi}{n_\theta} = \frac{0,6}{0,8} = 0,75$ ή 75%

γ. Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα αντιδρούσε πλήρως το NO_2 [α = α(NO_2)]. Από τη στοιχειομετρία και με αρχική ποσότητα ύλης του SO_2 ίση με 0,8 + n βρίσκουμε ότι στην κατάσταση Χ.Ι. ισχύει:

$n(SO_2) = 0,8 + n - y$
$n(NO_2) = 1,2 - y$
$n(SO_3) = y$
$n(NO) = y$

Θέλουμε ίδια απόδοση άρα

$\alpha = \frac{y}{1,2} \rightarrow y = 0,9$ mol

Από την έκφραση της K_c με τις νέες ποσότητες των σωμάτων σε Χ.Ι. βρίσκουμε n = 1 mol SO_2.

Γ3 **α.** Έστω ο νόμος ταχύτητας $v = k[NO]^x[O_2]^y$

Από τα πειραματικά δεδομένα δημιουργούμε τις εξής 3 σχέσεις:

(I) $3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y$
(II) $12,8 \cdot 10^{-3} = k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y$
(III) $1,6 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (2,5 \cdot 10^{-3})^y$

Από την επίλυση του συστήματος των σχέσεων (I), (II) και (III) προκύπτει x = 2 και y = 1. Συνεπώς ο νόμος ταχύτητας είναι $v = k[NO]^2[O_2]$

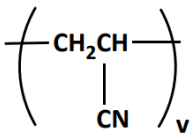
β. Από τη σχέση (I) προκύπτει $k = 1,6 \cdot 10^3\ M^{-2}\ s^{-1}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 **Α:** $CH_3CH=O$ **Β:** CH_3CHCH_3 (MgCl)

Γ: $CH_3CHCHCH_3$ (CH₃ και OH) **Δ:** CH_3CCHCH_3 (CH₃ και O)

Ε: $HC\equiv CH$ **Ζ:** $CH_2=CHCN$ **Θ:** $CH_3CH_2CH_2NH_2$

Ι:  **Η:** CH_3CHCH_3 (Cl) **Κ:** $CH_3CH=CH_2$

Δ2 Προστίθενται συνολικά 60 mL προτύπου διαλύματος μέχρι το ισοδύναμο σημείο. Συνεπώς στα 20 mL θα έχει προστεθεί το 1/3 του προτύπου διαλύματος.

Έστω ν η αρχική ποσότητα ύλης της αμίνης RNH_2. Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:

$$RNH_2 + HCl \rightarrow RNH_3Cl$$

προκύπτει ότι απαιτούνται ν mol HCl για πλήρη εξουδετέρωση. Όταν έχουμε προσθέσει 20 mL προτύπου διαλύματος, θα έχει προστεθεί το 1/3 της ποσότητας ύλης HCl δηλαδή $\frac{\nu}{3}$ mol.

	RNH_2	+ HCl	→ RNH_3Cl
Στοιχειομετρία	**1 mol**	**1 mol**	**1 mol**
αρχ.	ν	ν/3	-
αντ.	ν/3	ν/3	-

[Πληκτρολογήστε εδώ]

παρ.	-	-	ν/3
τελ.	2ν/3	-	ν/3

Παρατηρούμε ότι προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα RNH_2/RNH_3^+ οπότε από εξίσωση Henderson – Hasselbalch:

$pOH = pK_b + \log\frac{c_o}{c_\beta} \rightarrow pOH = pK_b + \log\frac{n_o}{n_\beta} \rightarrow$

$-\log(8\cdot10^{-4}) = -\log K_b + \log\frac{\frac{n}{3}}{\frac{2n}{3}} \rightarrow -\log(8\cdot10^{-4}) = -\log K_b + \log\frac{1}{2} \rightarrow$

$-\log(8\cdot10^{-4}) = -\log K_b - \log 2 \rightarrow \log(8\cdot10^{-4}) = \log K_b + \log 2 \rightarrow$

$\log K_b = \log(8\cdot10^{-4}) - \log 2 \rightarrow \log K_b = \log\frac{8\cdot10^{-4}}{2} \rightarrow$

$\log K_b = \log(4\cdot10^{-4}) \rightarrow \mathbf{K_b = 4\cdot10^{-4}}$

Δ3 i) $\Pi V = nRT \rightarrow n = \frac{\Pi V}{RT} \rightarrow n = 0.001$ mol A

$n = \frac{m}{M_r} \rightarrow M_r = \frac{m}{n} \rightarrow M_r = 53800$

ii) $n_A = \frac{m_A}{M_{r_A}} = \frac{5,38}{53800} = 10^{-4}$ mol

$$-(CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2)_\nu\text{-}(CH_2\text{-}CH)_\mu\text{-} + (\nu+2\mu)H_2 \rightarrow -(CH_2CH_2CH_2CH_2)_\nu\text{-}(CH_2\text{-}CH)_\mu\text{-}$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CN \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_2NH_2$$

1 mol	ν+2μ mol	1 mol
10^{-4} mol	$(\nu+2\mu)\cdot10^{-4}$ mol	10^{-4} mol

$n_{HCl} = cV \rightarrow n_{HCl} = 0,02$ mol

$$-(CH_2CH_2CH_2CH_2)_\nu\text{-}(CH_2\text{-}CH)_\mu\text{-} + \mu HCl \rightarrow -(CH_2CH_2CH_2CH_2)_\nu\text{-}(CH_2\text{-}CH)_\mu\text{-}$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_2NH_2 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_2NH_3Cl$$

1 mol	μ mol

10^{-4} mol 0,02 mol

μ = 200

M_{r_A}=53.800 → 54ν + 53μ = 53.800 → **ν = 800**

n(H_2) = (ν+2μ) · 10^{-4} = (800 + 400) · 10^{-4} = 0,12 mol

m(H_2) = n · M_r → m(H_2) = 0,24 g