

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία Θετικών Σπουδών,

Ημερομηνία: 18 Ιουνίου 2022

Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

A1. Σωστή απάντηση το γ .

A2. Σωστή απάντηση το γ .

A3. Σωστή απάντηση το β .

A4. Σωστή απάντηση το γ .

A5. Σωστή απάντηση το α .

ΘΕΜΑ Β

B1.

α . Είναι: $C = 0,1 \text{ M}$. Με προσθήκη H_2O έχουμε
molarity $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 $C - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \qquad x$

Επομένως, έχουμε:

$$K_a = \frac{x \cdot x}{C - x} \cong \frac{x^2}{C} \Leftrightarrow x = \sqrt{K_a \cdot C}$$

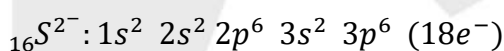
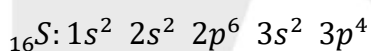
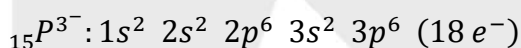
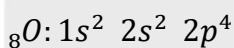
Άρα: $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$, (1) και για το βαθμό ιοντισμού $a = \frac{x}{C} = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$, (2)

Συνεπώς, η αραίωση με νερό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης, οπότε με βάση τις (1) και (2) μειώνεται και η συγκέντρωση οξωνίων ενώ αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού.

β . Με την προσθήκη HCl έχουμε επίδραση κοινού ιόντος (κοινό ιόν το H_3O^+) αφού:
 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Επομένως, ο βαθμός ιοντισμού α του HCOOH θα μειωθεί, εφόσον υπάρχει μετατόπιση της ισορροπίας ιοντισμού προς τα αριστερά, ενώ η συγκέντρωση των οξωνίων θα αυξηθεί.

B2.



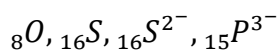
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Από τα παραπάνω το ${}_8O$ έχει 2 στοιβάδες ενώ όλα τα υπόλοιπα από 3 στοιβάδες, επομένως το ${}_8O$ θα έχει το μικρότερο μέγεθος.

Από τα υπόλοιπα (P^{3-} , S , S^{2-}) ισοηλεκτρονικά, ο αριθμός των στοιβάδων είναι ίδιος, όμως ο P^{3-} έχει μικρότερο πυρηνικό φορτίο, άρα μικρότερη πυρηνική έλξη οπότε μεγαλύτερο μέγεθος.

Τέλος, τα ${}_{16}S$, ${}_{16}S^{2-}$ έχουν ίδιο αριθμό στοιβάδων και ίδιο πυρηνικό φορτίο. Διαφέρουν, όμως, στον αριθμό ενδιάμεσων ηλεκτρονίων. Στο S^{2-} ο αριθμός ενδιάμεσων ηλεκτρονίων είναι μεγαλύτερος, οπότε ασκείται μεγαλύτερη άπωση (συνολικά μικρότερη έλξη) στο εξωτερικό ηλεκτρόνιο, άρα έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

Τελικά:



Αύξηση μεγέθους

B3. «Τα όμοια διαλύουν όμοια.»

α. KCl ιοντική ένωση διαλύεται καλύτερα στο νερό (πολικός διαλύτης).

β. C_6H_{14} άπολο μόριο, διαλύεται καλύτερα στον CCl_4 (μη-πολικός διαλύτης).

γ. CH_3OH σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου με το νερό.

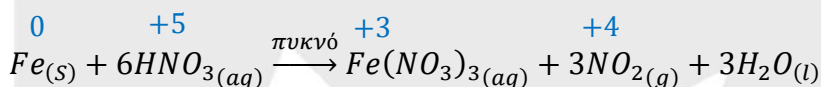
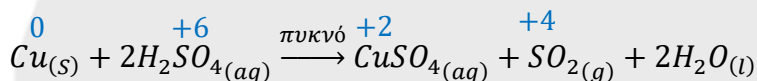
B4. α. Από το διάγραμμα βλέπουμε ότι όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, τόσο η απόδοση μειώνεται, άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

β. Από τους στοιχειομετρικούς συντελεστές $2 + 1 \rightleftharpoons 2$, άρα αύξηση της πίεσης και έχουμε μετατόπιση ισορροπίας δεξιά, άρα αύξηση της απόδοσης. Από το διάγραμμα προκύπτει ότι για κάθε θερμοκρασία ισχύει: $a_{P_2} > a_{P_1}$. Άρα: $P_2 > P_1$.

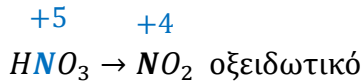
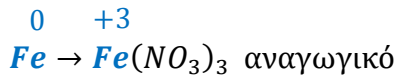
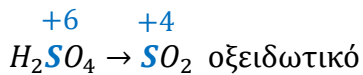
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

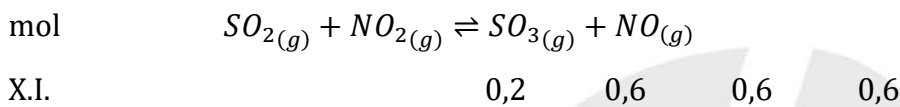
α.



ΜΕΘΟΔΙΚΟ



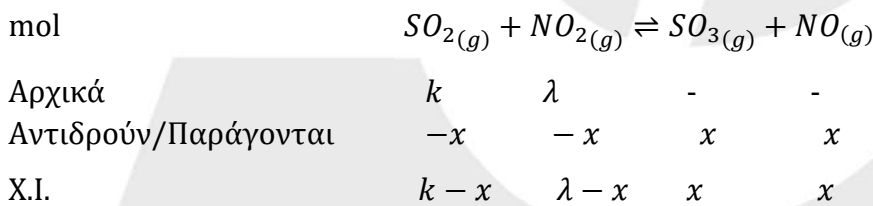
Γ2. α.



Επομένως:

$$K_c = \frac{[SO_3] \cdot [NO]}{[SO_2] \cdot [NO_2]} = \frac{\frac{0,6}{V} \cdot \frac{0,6}{V}}{\frac{0,2}{V} \cdot \frac{0,6}{V}} \Rightarrow K_c = 3$$

β. Έστω k mol SO_2 και λ mol NO_2 που εισάγονται αρχικά στο δοχείο.



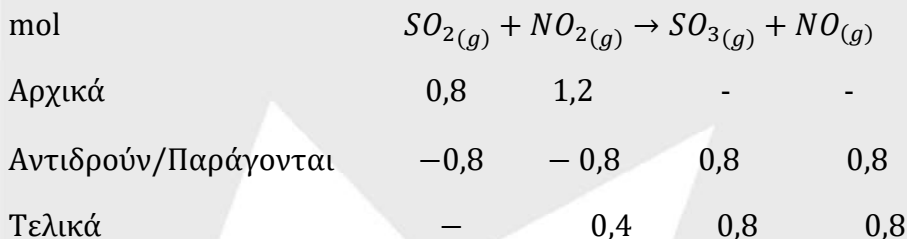
Για τα mol έχουμε:

$$n_{NO} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{SO_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow k - x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow k = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_{NO_2} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \lambda - x = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \lambda = 1,2 \text{ mol}$$

Εάν η αντίδραση ήταν μονόδρομη:



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Άρα: $n_{NO_{\text{θεωρητικά}}} = 0,8 \text{ mol}$ και για την απόδοση της αντίδρασης είναι:

$$a = \frac{n_{NO_{\text{πρακτικά}}}}{n_{NO_{\text{θεωρητικά}}}} = \frac{x}{0,8} \Rightarrow a = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

γ. Έστω προστίθεται $y \text{ mol } SO_2$. Σύμφωνα με την Αρχή Le Chatelier η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται δεξιά.

mol	$SO_{2(g)}$	$+ NO_{2(g)}$	$\rightleftharpoons SO_{3(g)}$	$+ NO_{(g)}$
Αρχικά	$0,2 + y$	$0,6$	$0,6$	$0,6$
Αντιδρούν/Παράγονται	$- \omega$	$- \omega$	ω	ω
X.I.	$0,2 + y - \omega$	$0,6 - \omega$	$0,6 + \omega$	$0,6 + \omega$

Εάν η αντίδραση ήταν μονόδρομη, αφού το SO_2 βρίσκεται σε περίσσεια, το NO_2 θα αντιδρούσε όλο.

mol	$SO_{2(g)}$	$+ NO_{2(g)}$	$\rightarrow SO_{3(g)}$	$+ NO_{(g)}$
Αρχικά	$0,8 + y$	$1,2$	-	-
Αντιδρούν/Παράγονται	$-1,2$	$-1,2$	$1,2$	$1,2$
Τελικά	$y - 0,4$	-	$1,2$	$1,2$

Άρα για τα mol είναι: $n_{NO_{\text{θεωρητικά}}} = 1,2 \text{ mol}$ και για την απόδοση της αντίδρασης:

$$a = \frac{n_{NO_{\text{πρακτικά}}}}{n_{NO_{\text{θεωρητικά}}}} = \frac{x + \omega}{1,2} = 0,75 \Rightarrow \omega = 0,3 \text{ mol}$$

Σε χημική ισορροπία είναι: $n_{SO_2} = y - 0,1 \text{ mol}$, $n_{NO_2} = 0,3 \text{ mol}$, $n_{SO_3} = 0,9 \text{ mol}$ και $n_{NO} = 0,9 \text{ mol}$.

Αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, η K_c είναι:

$$K_c = \frac{[SO_3] \cdot [NO]}{[SO_2] \cdot [NO_2]} = \frac{\left(\frac{0,9}{V} \cdot \frac{0,9}{V}\right)}{\frac{0,3}{V} \cdot \frac{y - 0,1}{V}} = 3 \Rightarrow y = 1 \text{ mol}$$

Γ3. Η γενική έκφραση του νόμου ταχύτητας την αντίδραση είναι: $v = k[NO]^x[O_2]^y$

- Από το 1^ο πείραμα προκύπτει: $3,2 \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$, (1)
- Από το 2^ο πείραμα προκύπτει: $12,8 \cdot 10^{-3} = (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$, (2)
- Από το 3^ο πείραμα προκύπτει: $1,6 \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y$, (3)

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1),(2) προκύπτει:

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$\frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{12,8 \cdot 10^{-3}} = \frac{(2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y}{(4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 2$$

Αντίστοιχα, διαιρώντας κατά μέλη τις (1), (3) προκύπτει:

$$\frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-3}} = \frac{(2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y}{(2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y} \Rightarrow 2 = 2^y \Rightarrow y = 1$$

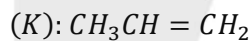
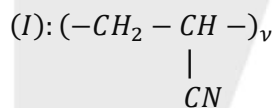
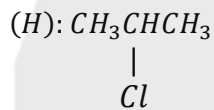
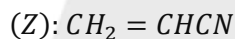
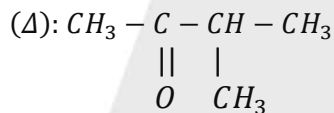
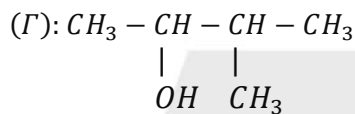
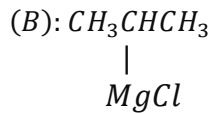
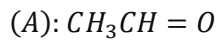
Επομένως, ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι: $v = k[NO]^2[O_2]$

β. Από το νόμο της ταχύτητας:

$$k = \frac{v}{[NO]^2[O_2]} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 1600 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

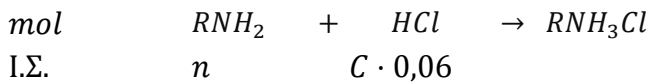
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Οι ζητούμενες ενώσεις είναι:



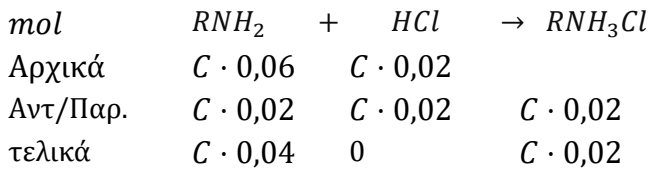
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δ2. Για το σημείο ισορροπίας έχουμε:



$$\text{Άρα: } n = C \cdot 0,06 \text{ mol}$$

Για την προσθήκη 20ml HCl έχουμε:



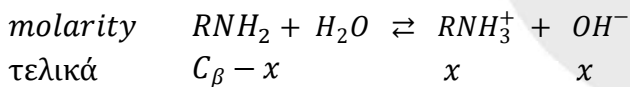
Στο διάλυμα που προκύπτει είναι:

$$C_{\text{RNH}_2} = \frac{C \cdot 0,04}{V_{\text{τελ}}} = C_{\beta}$$

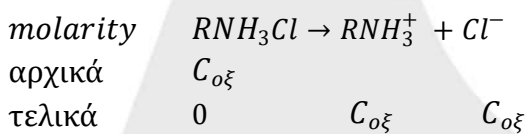
και

$$C_{\text{RNH}_3\text{Cl}} = \frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}} = C_{\alpha}$$

Σε ένα τέτοιο διάλυμα έχουμε:



και



Οπότε, λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση κοινού ιόντος, για τη σταθερά ιοντισμού της RNH_2 έχουμε:

$$K_b = \frac{(C_{\alpha} + x)x}{C_{\beta} - x}, \quad (1)$$

Γνωρίζουμε όμως ότι: $x = [\text{OH}^-] = 8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ και ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις, άρα από τη σχέση (1) παίρνουμε:

$$K_b \cong \frac{C_{\alpha} \cdot x}{C_{\beta}} = \frac{\frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}} \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{\frac{C \cdot 0,04}{V_{\text{τελ}}}} = 4 \cdot 10^{-4}$$

Σχόλιο: Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εξίσωση Henderson-Hasselbalch

$$p\text{OH} = pK_b + \log \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta}}$$

Δ3. i. Έστω περιέχονται $n \text{ mol}$ του συμπολυμερούς A στο διάλυμα.

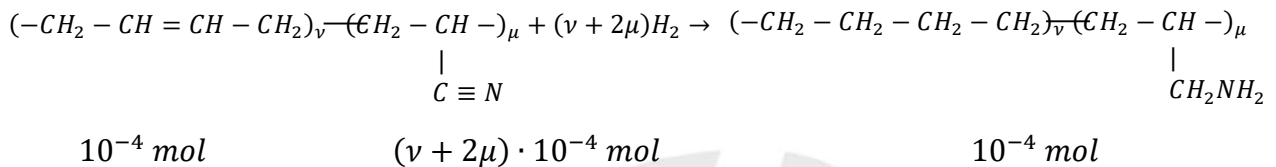
Για τη θερμοκρασία είναι: $T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$, οπότε ισχύει:

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$P \cdot V = nRT \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{RT} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_A = \frac{m_A}{Mr_A} \Rightarrow Mr_A = \frac{m_A}{n_A} = 53.800$$

$$\text{ii. } n_A = \frac{m_A}{Mr_A} \Rightarrow n_A = \frac{5,38}{53.800} = 10^{-4} \text{ mol}$$



Θέτουμε ως $B(NH_2)_\mu$ την ένωση που προκύπτει από την υδρογόνωση του A.

Για την εξουδετέρωση είναι: $nB(NH_2)_\mu = 10^{-4} \text{ mol}$ και $n_{HCl} = C \cdot V = 0,02 \text{ mol}$

<i>mol</i>	μHCl	+	$B(NH_2)_\mu$	\rightarrow	$B(NH_3Cl)_\mu$
Αρχικά	0,02		10^{-4}		–
Αντ./Παρ.	$-10^{-4} \cdot \mu$		-10^{-4}		10^{-4}
Τελικά	–		–		10^{-4}

Επομένως: $0,02 = 10^{-4} \cdot \mu \Rightarrow \mu = 200$

Από το ερώτημα (α) είναι: $Mr_A = 53.800 \Rightarrow 54 \cdot v + 53 \cdot \mu = 53.800 \Rightarrow v = 800$

Για το H_2 : $n_{H_2} = (v + 2\mu) \cdot 10^{-4} = 0,12 \text{ mol}$. Οπότε: $m_{H_2} = n_{H_2} \cdot Mr_{H_2} = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ g}$.

Επιμέλεια:

Μπάμπης Μπέσης, Χαλίδα Μάρω, Άγγελος Αλεξόπουλος, Παύλος Μπέσης-Λαζάρου

Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2022

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια** για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

Υπολογίστε Μόρια, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα

μέσα από την [ιστοσελίδα](#) του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ ή την Android Εφαρμογή: [mobile app](#)

