



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΧΗΜΕΙΑ (Νέο σύστημα)

Γ' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας

Σάββατο 16 Μαΐου 2020 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

A2. → β

A3. → α

A4. → γ

A5. α. → Σωστό, β. → Λάθος, γ. → Σωστό, δ. → Λάθος, ε. → Σωστό

ΘΕΜΑ Β

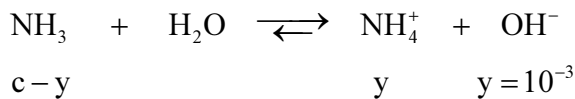
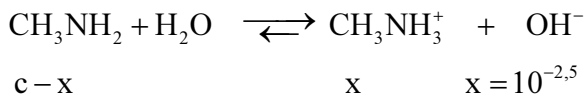
B1. α) Παρατηρούμε ότι το Ι.Σ. για τις δύο ογκομετρήσεις είναι το ίδιο (V mL). Επομένως τα δύο διαλύματα θα περιέχουν τα ίδια mol των βάσεων. Επειδή έχουν ίδιο όγκο $\Rightarrow C_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = C_{\text{NH}_3}$. Λόγω +I επαγωγικού φαινομένου του CH_3 η μεθυλαμίνη είναι ισχυρότερη βάση από την $\text{NH}_3 \Rightarrow K_{\text{b}_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} > K_{\text{b}_{\text{NH}_3}}$. Δηλαδή έχουν την ίδια συγκέντρωση αλλά η αμίνη είναι ισχυρότερη βάση, επομένως:

$$[\text{OH}^-]_{\text{CH}_3\text{NH}_2} > [\text{OH}^-]_{\text{NH}_3} \Rightarrow \text{pH}_{\text{CH}_3\text{NH}_2} > \text{pH}_{\text{NH}_3} \Rightarrow$$

$$(1) \Rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2$$

$$(2) \Rightarrow \text{NH}_3$$

β)



$$\Rightarrow \frac{K_{b_{\text{NH}_3}}}{K_{b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}}} = \frac{\frac{10^{-6}}{c}}{\frac{10^{-5}}{c}} = 10^{-1} \Rightarrow \text{σωστό το ii)}$$

$$K_{b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} = \frac{x^2}{c-x} = \frac{10^{-5}}{c}$$

$$K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{y^2}{c-y} = \frac{10^{-6}}{c}$$

γ) Επειδή στο Ι.Σ. θα υπάρχουν τα συζυγή οξέα CH_3NH_3^+ και NH_4^+ , το διάλυμα θα είναι όξινο ($\text{pH} < 7$) επομένως καταλληλότερος δείκτης το κόκκινο του μεθυλίου που μεταβάλλει το χρώμα του σε pH γύρω από το $\text{pK}_a = 5$.

B2 α) Παρατηρούμε ότι η ακτίνα $r_{\Gamma} \gg r_{\text{B}} \Rightarrow$ το στοιχείο Β είναι το τελευταίο στοιχείο της 3ης περιόδου και το στοιχείο Γ αλκάλιο της 4ης περιόδου. Επομένως το Α αλογόνο της 3ης περιόδου και το Δ αλκαλική γαία της 4ης περιόδου. Οι ατομικοί αριθμοί

$$\text{B: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \Rightarrow Z = 18$$

$$\text{A: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow Z = 17$$

$$\text{Γ: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow Z = 19$$

$$\text{Δ: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \Rightarrow Z = 20$$

β) Η ενέργεια του 1ου ιοντισμού αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω, άρα $E_{i1}^{\text{B}} > E_{i1}^{\text{A}} > E_{i1}^{\text{Δ}} > E_{i1}^{\text{Γ}}$

γ) Η $E_{i2}^{\text{Γ}} \gg E_{i2}^{\text{Δ}}$ διότι το 2ο ηλεκτρόνιο του Γ αποσπάται από δομή ευγενούς αερίου, άρα απαιτείται πολύ μεγάλη ενέργεια.

B3. Γνωρίζουμε ότι $\Pi = C \cdot RT$ άρα αν $T =$ σταθερό η ωσμωτική πίεση είναι ανάλογη της θερμοκρασίας T .

Έτσι μικρή τιμή συγκέντρωσης, αντιστοιχεί σε μικρή τιμή ωσμωτικής πίεσης.

Έστω $C_1 = 0,1 \text{ M}$ και $\Pi_1 = 1,23$ (μικρότερη τιμή Π).



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Τότε για $C_2 = 1 \text{ M}$ (δεκαπλάσιο του C_1) θα πρέπει $P_2 = 10P_1 = 12,3 \text{ atm}$,
για $C_3 = 0,5 \text{ M}$ (πενταπλάσιο του C_1) θα πρέπει $P_3 = 5P_1 = 6,15 \text{ atm}$. Άτοπο.

Άρα

για $C_1 = 0,1 \text{ M}$ θα αντιστοιχίσουμε $P_1 = 2,46 \text{ atm}$

για $C_2 = 1 \text{ M}$ (δεκαπλάσιο του C_1) θα αντιστοιχίσουμε $P_2 = 24,6 \text{ atm}$

για $C_3 = 0,5 \text{ M}$ (πενταπλάσιο του C_1) θα αντιστοιχίσουμε $P_3 = 5 \cdot 2,46 = 12,3 \text{ atm}$

για $C_4 = 0,3 \text{ M}$ (τριπλάσιο του C_1) θα αντιστοιχίσουμε $P_4 = 3 \cdot 2,46 = 7,38 \text{ atm}$

άρα 1) \rightarrow Β, 2) \rightarrow Α, 3) \rightarrow Γ, 4) \rightarrow Δ

- B4.** 1) \rightarrow γ) ΔH_3
4) \rightarrow δ) ΔH_4 (διπλάσιο του ΔH_3 και με αντίθετο πρόσημο)
3) \rightarrow β)
2) \rightarrow α)

Εξήγηση:

Η αντίδραση 1) είναι καύση του CO \Rightarrow εξώθερμη $\Rightarrow \Delta H < 0$

Η αντίδραση 4) προκύπτει από την 1) αν την αντιστρέψουμε και την διπλασιάσουμε $\Rightarrow \Delta H$ της 4) θα είναι διπλάσιο του ΔH της 1) και με αντίθετο πρόσημο δηλ. θετικό $\Delta H \Rightarrow$

$$1) \Rightarrow \Delta H_3^0 = -283$$

$$4) \Rightarrow \Delta H_4^0 = +566$$

Η αντίδραση 3) προκύπτει σαν άθροισμα των αντιδράσεων 1) + 2) άρα το ΔH της αντίδρασης 3) θα είναι μεγαλύτερο κατ' απόλυτη τιμή αν το ΔH της 1) δηλ. το $\Delta H_3 = -283$ άρα το ΔH της αντίδρασης 3) $\Rightarrow \Delta H_2^0 = -394 \text{ KJ}$ άρα το ΔH της αντίδρασης 2) $\Rightarrow \Delta H_1^0 = -111 \text{ KJ}$ τελικά:

$$1) \rightarrow \gamma$$

$$4) \rightarrow \delta$$

$$3) \rightarrow \beta$$

$$2) \rightarrow \alpha$$



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Από την αντίδραση 4) έχουμε:

Τα 2 mol CO₂ απορροφούν 566Kj

Τα 8,8/44=0,2 mol x=56,6 Kj

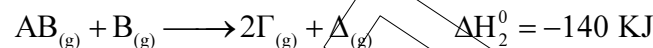
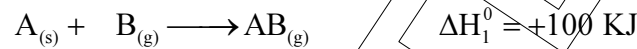
Άρα σωστό το α)

ΘΕΜΑ Γ

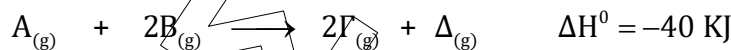
Γ1. α) $v = K[A] \cdot [B]$ (από το βραδύ στάδιο)

$$\beta) v_0 = K[A]_0 \cdot [B]_0 \Rightarrow K = \frac{v_0}{[A]_0 \cdot [B]_0} = \frac{2,4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}}{0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = 10^{-2} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

γ)



Με πρόσθεση των δύο αυτων αντιδράσεων προκύπτει: (+)



	$A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2\Gamma_{(g)} + \Delta_{(g)} \quad \Delta H^0 = -40 \text{ KJ}$				
Αρχικά (mol)	0,4 mol	0,6 mol			
Αντ. /παρ. (mol)	0,3	0,6	0,6	0,3	-40·0,3 = -12KJ
Τελικά	0,1 mol	-	0,6 mol	0,3 mol	εκλύονται 12KJ

$$v_{0 \rightarrow 50s} = \frac{\Delta C \Delta}{\Delta t} = \frac{\left(\frac{0,3}{1} - 0\right) \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{100s} = 3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

δ) $v_{100s} = 0$ (έχει τελειώσει η αντίδραση)

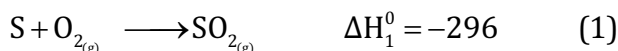
ε) $Q = 12 \text{ KJ}$



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

στ) iv) διότι σε χρόνο 100s η $[Γ] = 0,6 M$, άρα σε χρόνο 50s (το μισό) θα έχει παραχθεί ποσότητα Γ μεγαλύτερη του 0,6 M διότι η ταχύτητα της αντίδρασης στην αρχή είναι μέγιστη και με την πάροδο του χρόνου μειώνεται, άρα στο μισό χρόνο $t = 50s$ θα έχει σχηματιστεί μεγαλύτερη από τη μισή ποσότητα του Γ.

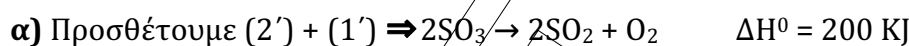
Γ2.



Αντιστρέφουμε την (2) και πολλαπλασιάζουμε επί 2



πολλαπλασιάζουμε την (1) επί 2



β)

	$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2 \quad \Delta H^0 = 200 KJ$		
Αρχικά (mol)	$\kappa \text{ mol}$	$\lambda \text{ mol}$	
Αντ. /παρ. (mol)	$-2x$	$2x$	x
Ισορρ.	$\kappa - 2x$	$\lambda + 2x$	x απορρ. $x \cdot 200 KJ$

$$x \cdot 200 = 20 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\kappa_c = 10 = \frac{(SO_2)^2 \cdot (O_2)}{(SO_3)^2} \Rightarrow 10 = \frac{\left(\frac{\lambda + 2x}{1}\right)^2 \cdot \frac{x}{1}}{\left(\frac{\kappa - 2x}{1}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{(\lambda + 0,2)^2 \cdot 0,1}{(0,4)^2} \Rightarrow \lambda = 3,8 \text{ mol}$$

$$\text{αποδ.}(\alpha) = \frac{2x}{\kappa} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{2x}{\kappa} \Rightarrow \kappa = 0,6$$



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

γ) Τα συνολικά mol στους $\theta_1^\circ\text{C}$ στην ισορροπία είναι: $\kappa - 2x + \lambda + 2x + x = 4,5 \text{ mol}$

Με αύξηση της θερμοκρασίας στη νέα ισορροπία τα συνολικά mol αυξήθηκαν και είναι $4,6 \text{ mol}$

Άρα με αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία μετατοπίστηκε δεξιά \Rightarrow ενδόθερμη
Επίσης το $\Delta H^\circ = +200 \Rightarrow$ ενδόθερμη

δ)

	$2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$		
Ισορρ.	0,4	4	0,1
Αντ/παρ	-2y	+2y	+y
Νέα ισορρ.	0,4 - 2y	4 + 2y	0,1 + y

$$0,4 - 2y + 4 + 2y + 0,1 + y = 4,6 \Rightarrow y = 0,1$$

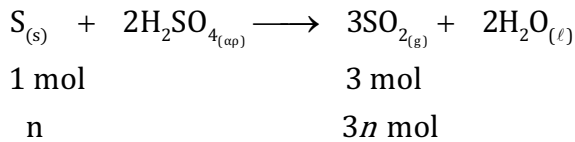
άρα

$$\text{SO}_3 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{SO}_2 = 4,2 \text{ mol}$$

$$\text{O}_2 = 0,2 \text{ mol}$$

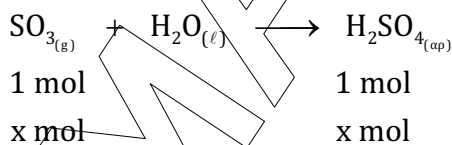
$$\kappa_c' = \frac{\left(\frac{4,2}{1}\right)^2 \cdot \frac{0,2}{1}}{\left(\frac{0,2}{1}\right)^2} = \left(\frac{4,2}{0,2}\right)^2 \cdot 0,2 = 21^2 \cdot 0,2 = 441 \cdot 0,2 = 88,2$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.


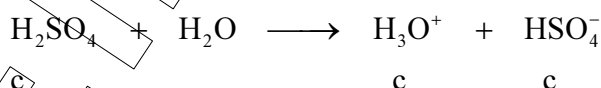
	$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)} + NO_{(g)}$			
αρχ.	3n	3n		
	-x	x	x	x
	3n - x	3n - x	x	x

$$\kappa_c = 16 = \frac{\left(\frac{x}{v}\right)^2}{\left(\frac{3n-x}{v}\right)^2} \Rightarrow 4 = \frac{x}{3n-x} \Rightarrow 12n - 4x = x \Rightarrow 12n = 5x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{x}{n} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{x}{3n} = \frac{4}{5} = 0,8 \Rightarrow \text{Απόδοση } 80\%$$

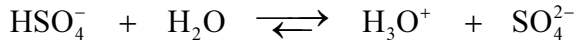
Δ2.


Το διάλυμα H_2SO_4 θα έχει συγκέντρωση $c = \frac{x}{18} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$





2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης



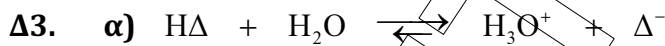
$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \boxed{c + y = 10^{-2}}$$

$$K_{a_2} = 10^{-2} = \frac{(c+y) \cdot y}{c-y} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{(10^{-2} \cdot y)}{c-y} \Rightarrow \boxed{c = 2y} \text{ και } \boxed{c + y = 10^{-2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = \frac{10^{-2}}{3} \text{ M και } c = \frac{2}{3} \cdot 10^{-2}$$

$$\text{αλλά } c = \frac{x}{18} \Rightarrow \frac{2}{3} \cdot 10^{-2} = \frac{x}{18} \Rightarrow \boxed{x = 0,12 \text{ mol}}$$

$$\text{επειδή } \frac{x}{3n} = 0,8 \Rightarrow \boxed{n = 0,05 \text{ mol}}$$

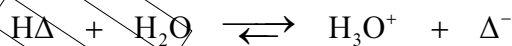


$$K_{a_{\text{H}\Delta}} = \frac{(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot (\Delta^-)}{(\text{H}\Delta)} \Rightarrow \frac{(\Delta^-)}{(\text{H}\Delta)} = \frac{K_{a_{\text{H}\Delta}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow$$

$$\frac{(\Delta^-)}{(\text{H}\Delta)} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3} \Rightarrow [\text{H}\Delta] = 1000[\Delta] \Rightarrow$$

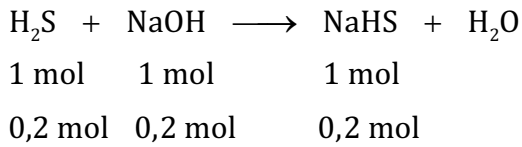
β) Επικρατεί το χρώμα των μορίων HΔ: κόκκινο.

γ)



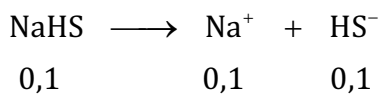
$$K_{a_{\text{H}\Delta}} = 10^{-5} = \frac{10^{-2} \cdot x}{c-x} \Rightarrow 10^{-3} \cong \frac{x}{c} \Rightarrow \text{βαθμός ιοντισμού } \boxed{\alpha = 10^{-3}}$$

Δ4.

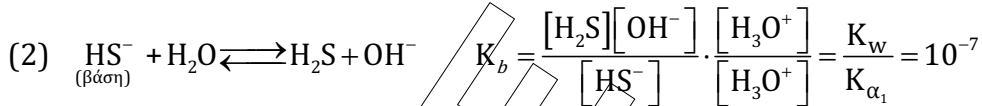
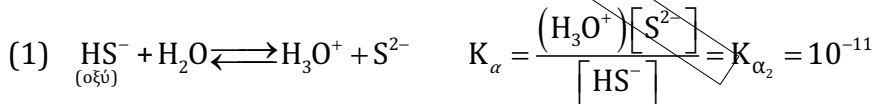


$$\begin{aligned} \text{mol}_{\text{H}_2\text{S}} &= c \cdot v = 0,2 \\ \text{mol}_{\text{NaOH}} &= c \cdot v = 0,2 \end{aligned}$$

Το τελικό διάλυμα περιέχει $\text{NaHS} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow c = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ M}$



Το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό



Επειδή $K_b = 10^{-7} > K_a = 10^{-11}$ η αντίδραση (2) είναι περισσότερο μετατοπισμένη δεξιά από την αντίδραση (1), άρα παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα ιόντων OH^- από ιόντα $\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow$ διάλυμα βασικό.