

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. (β)

A2. (α)

A3. (β)

A4. (δ)

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

ΘΕΜΑ Β

B1.

Η $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ είναι πολικό μόριο και δίνει δυνάμεις διπόλου-διπόλου και διασποράς, ενώ η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ δίνει δεσμούς υδρογόνου και διασποράς. Ο δεσμός υδρογόνου είναι ισχυρότερος από τις δυνάμεις διπόλου-διπόλου, οπότε για παραπλήσιες τιμές Mr, η αιθανόλη εμφανίζει ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις. Όσο ισχυρότερες είναι οι διαμοριακές δυνάμεις, τόσο μεγαλύτερο το σημείο βρασμού, άρα η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ έχει μεγαλύτερο.

B2.

α) Σωστό το (iii)

β) Για ένα άτομο ισχύει: $E_{i2} > E_{i1}$, διότι απομακρύνεται πιο εύκολα e από ουδέτερο άτομο από ότι από κατιόν. Άρα ισχύει $E_{i2} > 680 \text{ kJ mol}^{-1}$ και $E_{i1} + E_{i2} > 1360 \text{ kJ mol}^{-1}$.

γ) Για την απομάκρυνση 2e απαιτείται συνολική ενέργεια $E_{i1} + E_{i2} = 2200 \text{ kJ mol}^{-1}$ οπότε $E_{i2} = 2200 - 680 = 1520 \text{ kJ mol}^{-1}$.

B3.

α) Ο καταλύτης πρέπει να αντιδρά στο πρώτο στάδιο και να αναγεννάται στο δεύτερο, ενώ το ενδιάμεσο προϊόν να παράγεται στο πρώτο στάδιο και να καταναλώνεται στο δεύτερο στάδιο. Άρα ο καταλύτης είναι το Z και το ενδιάμεσο το Δ.

β) Ο νόμος της ταχύτητας καθορίζεται από το αργό στάδιο, το οποίο έχει τον ίδιο νόμο ταχύτητας με την αντίδραση. Αυτό θα είναι το πρώτο στάδιο καθώς περιλαμβάνει τα αντιδρώντα Α και Β με συντελεστές που αντιστοιχούν στους εκθέτες.

B4.

α) Σωστή επιλογή το (iv)

β)	(mol)	$2A(g) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g)$		
	Αρχικά	-	n	n
	αντ/παρ	+2x	+x	-x
	Ισορροπία	2x	n + x	n - x

Στην ισορροπία ισχύει: $n + x > n - x$ άρα $[B] > [\Gamma]$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

B: $CH_2=CH_2$	Γ: $BrCH_2CH_2Br$	Δ: $CH\equiv CH$
E: $CH_3CH=O$	Z: CH_3CH_2OH	Θ: CH_3CH_2MgBr
K: $CH_3CH(OMgBr)CH_2CH_3$	Λ: $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$	M: CH_3CH_2COONa

Γ2.

Δ: $CH\equiv CH$

Και τα 2 άτομα C έχουν υβριδικά τροχιακά τύπου sp , ενώ περιέχει 3 σ και 2 π δεσμούς.

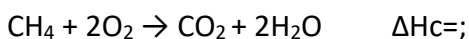
E: $CH_3CH=O$

Ο άνθρακας της ομάδας έχει υβριδικά τροχιακά τύπου sp^2 , ενώ ο άλλος έχει υβριδικά τροχιακά τύπου sp^3 . Το μόριο περιέχει 6 σ και 1 π δεσμούς.

Γ3.

Έστω αρχικά x mol CH_4 , y mol C_2H_4 και z mol O_2 , οπότε: **$x + y + z = 13$ (σχέση 1).**

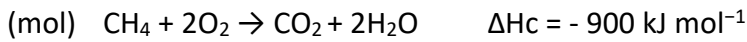
Για το CH_4 ισχύει:



0,1 mol CH_4 εκλύουν 90 kJ θερμότητας

1 mol CH_4 εκλύουν q kJ θερμότητας

Προκύπτει: $q = + 900$ kJ άρα $\Delta H_c (CH_4) = -q = - 900$ kJ mol⁻¹



Αρχ $x \quad z \quad - \quad -$

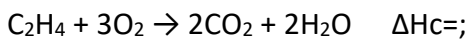
α/π $-x \quad -2x \quad +x \quad +2x$

τελ $- \quad z - 2x \quad x \quad 2x$

1 mol CH₄ εκλύουν 900 kJ θερμότητας

x mol CH₄ εκλύουν **q₁ = 900x kJ** θερμότητας

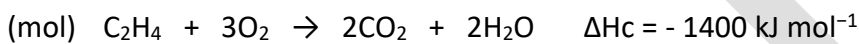
Για το C₂H₄: $n = m/M_r = 1/28 \text{ mol}$



1/28 mol C₂H₄ εκλύουν 50 kJ θερμότητας

1 mol C₂H₄ εκλύουν q' kJ θερμότητας

Προκύπτει: q' = +1400 kJ άρα $\Delta H_c (\text{C}_2\text{H}_4) = -q' = -1400 \text{ kJ mol}^{-1}$



Αρχ $y \quad z - 2x \quad x \quad 2x$

α/π $-y \quad -3y \quad +2y \quad +2y$

τελ $- \quad (z - 2x - 3y) \quad (x + 2y) \quad (2x + 2y)$

1 mol C₂H₄ εκλύουν 1400 kJ θερμότητας

y mol C₂H₄ εκλύουν **q₂ = 1400y kJ** θερμότητας

Επίσης, μετά τις καύσεις απομένουν 3 mol O₂ άρα βρίσκεται σε περίσσεια, άρα:

$$z - 2x - 3y = 3 \quad (\text{σχέση 2})$$

$$\Delta \text{ίνεται } q_{\text{ολικό}} = +3200 \Rightarrow 900x + 1400y = 3200 \Rightarrow 9x + 14y = 32 \quad (\text{σχέση 3}).$$

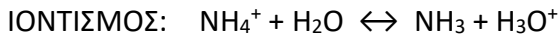
Από (1), (2) και (3) προκύπτει: **x = 2 mol, y = 1 mol και z = 10 mol**

ΘΕΜΑ Δ

Διάλυμα Y1 (NH₄Cl): $n = m/M_r = 10,7/53,5 = 0,2 \text{ mol}$ και $C_1 = n/V = 0,2/0,1 = 2 \text{ M}$

Διάλυμα Y2 (NH₄Cl): $n_1 = n_2 \Rightarrow C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow 2 \cdot 0,001 = C_2 \cdot 0,1 \Rightarrow C_2 = 0,2 \text{ M}$

Δ1. Η περιοχή πεχα αλλαγής χρώματος του δείκτη είναι $pK_a - 1 < pH < pK_a + 1$, δηλαδή για $pH < 10$ επικρατεί η όξινη μορφή (κίτρινο), ενώ για $pH > 12$ επικρατεί η βασική μορφή (κόκκινο). Στο Y2 έχουμε:



Στο διάλυμα ισχύει $[H_3O^+] > [OH^-]$ άρα είναι όξινο με $pH < 7$, οπότε έχουμε κίτρινο χρώμα.

Δ2.



Στο Ι.Σ έχουμε πλήρη αντίδραση, οπότε: $n_{NH_4Cl} = n_{NaOH} \Rightarrow$

$$0,2 \cdot 10^{-2} = 0,2 \cdot V_{NaOH} \Rightarrow V_{NaOH} = 10^{-2} \text{ L ή } 10 \text{ mL}$$

Δ3.

Στο Y4 έχουμε:

$$C_{NH_3} = n/V = 0,002 / 0,04 = 0,05 \text{ M}$$

$$C_{NH_4Cl} = n/V = 0,004 / 0,04 = 0,1 \text{ M}$$



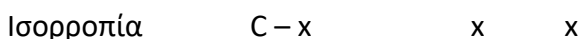
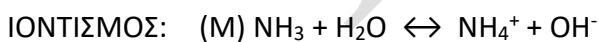
Προκύπτει ρυθμιστικό και επιτρέπονται οι προσεγγίσεις, οπότε:

$$[OH^-] = K_b C_{\text{βασ.}} / C_{\text{οξ.}} \Rightarrow 10^{-5} = K_b 0,05/0,1 \Rightarrow K_b = 2 \cdot 10^{-5}$$

Δ4.

Στο Y3 έχουμε:

$$C_{NH_3} = n/V = 0,002 / 0,02 = 0,1 \text{ M}$$



Επιτρέπονται οι προσεγγίσεις, οπότε:

$$K_b = x^2 / C \Rightarrow [OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C} = \sqrt{2} \cdot 10^{-3} \text{ M}$$