

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. δ A3. β A4. γ A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. Α) i) $(2, 1, -1, +\frac{1}{2}) (2, 1, -1, -\frac{1}{2}) \rightarrow 2e^-$

ii) $(5, 4, -3, +\frac{1}{2}) (5, 4, -3, -\frac{1}{2}) \rightarrow 2e^-$

iii) $(2, 0, 0, +\frac{1}{2}) \rightarrow 1e^-$

B) α) $\cdot {}_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ή $[\text{Ar}] 4s^1 \rightarrow \text{IA (1) ομάδα, } 4^{\text{η}}$ περίοδος

$\cdot {}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ή $[\text{Ar}] 4s^2 \rightarrow \text{IIA (2) ομάδα, } 4^{\text{η}}$ περίοδος

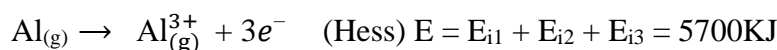
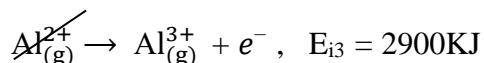
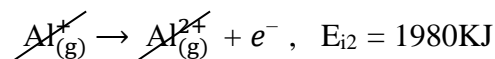
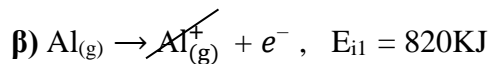
Ίδια περίοδος και το Ca βρίσκεται πιο δεξιά \Rightarrow έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

Ουσιαστικά: $Z_{\text{Ca}}^* = 20 - 18 = 2 > Z_{\text{K}}^* = 19 - 18 = 1 \Rightarrow$ στην περίπτωση του Ca είναι μεγαλύτερη η πραγματική ελκτική αλληλεπίδραση στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα \Rightarrow πιο ισχυρά συγκρατημένα τα ηλεκτρόνια αυτά από τον πυρήνα \Rightarrow απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για να αποσπαστεί το πρώτο ηλεκτρόνιο.

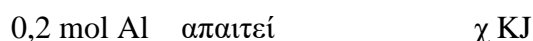
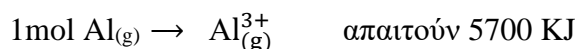
$\cdot \text{K}_{(\text{g})} \rightarrow \text{K}_{(\text{g})}^+ + e^-$, $E_{i1(\text{K})}$ ($\text{K}^+ : [\text{Ar}]$)

$\cdot \text{Ca}_{(\text{g})} \rightarrow \text{Ca}_{(\text{g})}^+ + e^-$, $E_{i1(\text{Ca})}$ ($\text{K}^+ : [\text{Ar}] 4s^1$)

Προφανώς το Κ έχει πολύ μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού από το Ca μιας και απαιτείται μεγάλη ενέργεια για να αποσπαστεί το δεύτερο ηλεκτρόνιο και να καταστραφεί η δομή του ευγενούς αερίου Ar (σταθερότερη δομή).

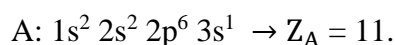


$$\text{Al: } n = \frac{m}{M_r} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol}$$

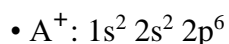
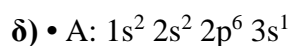
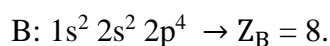


$$\chi = 1140 \text{ KJ}$$

γ) Το στοιχείο Α είναι το πρώτο στοιχείο της 3^{ης} περιόδου (προς τα αριστερά σε μια περίοδο αυξάνεται η ατομική ακτίνα). Συνεπώς ανήκει στην ΙΑ ομάδα (τομέας s): δομή εξωτερικής στιβάδας 4s¹.



Το στοιχείο Β είναι το πρώτο στοιχείο της 16^{ης} ομάδας (VIA) (προς τα πάνω σε μια ομάδα αυξάνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού). Συνεπώς ανήκει στη 2^η περίοδο. Έχει δομή εξωτερικής στιβάδας (τομέας p): 2s² 2p⁴.



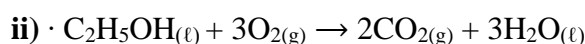
Το ΔH δεν μεταβάλλεται, άρα: $\Delta H = E_{\alpha 1} - E'_{\alpha 1} \Rightarrow -140\text{KJ} = 380\text{KJ} - E'_{\alpha 1} \Rightarrow$
 $\Rightarrow E'_{\alpha 1} = 520\text{KJ}$

Δ) $A + B \rightarrow N$, $U = k [A][B]$ ($2^{\text{ης}}$ τάξης)

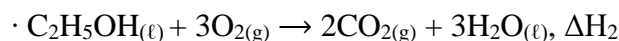
$$k = \frac{U}{[A][B]} \rightarrow \frac{\frac{\text{M}}{\text{sec}}}{\text{M}^2} = \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}}$$

B3. 1) 8σ δεσμοί και 3π **2)** Από αριστερά προς τα δεξιά: sp, sp, sp³, sp²

B4. i) (Σ) είναι υδρογονοειδές ιόν και η ενέργεια εξαρτάται μόνο από τον κλυριοκβαντικό αριθμό n.



$$\Delta H_1 = H_{\text{προϊόντων}} - H_{\text{O}_{2(g)}} - H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}}$$



$$\Delta H_2 = H_{\text{προϊόντων}} - H_{\text{O}_{2(g)}} - H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}}$$

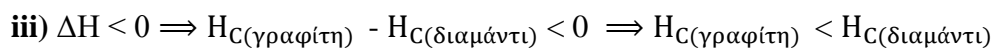
$$\Delta H_1 - \Delta H_2 = \cancel{H_{\text{προϊόντων}}} - \cancel{H_{\text{O}_{2(g)}}} - H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}} - \cancel{H_{\text{προϊόντων}}} + \cancel{H_{\text{O}_{2(g)}}} + H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta H_1 - \Delta H_2 = -H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}} + H_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}} > 0 \quad (H_{(g)} > H_{(l)})$$

$$\Rightarrow \Delta H_1 - \Delta H_2 > 0 \Rightarrow \Delta H_1 > \Delta H_2$$

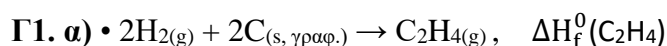
Πρόκειται για εξώθερμες αντιδράσεις (καύσεις) $\Rightarrow \Delta H_1, \Delta H_2 < 0$

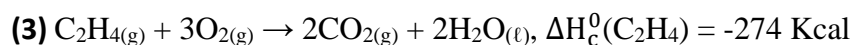
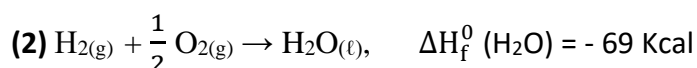
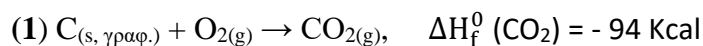
$$\text{Άρα: } |\Delta H_1| < |\Delta H_2| \Rightarrow q_1 < q_2.$$



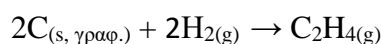
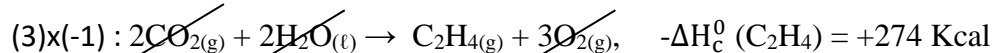
Άρα: γραφίτης σταθερότερη μορφή (μικρότερο ενεργειακό περιεχόμενο)

ΘΕΜΑ Γ



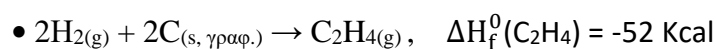


Μετασχηματισμοί:



$$(\text{Hess}) \Delta H_f^0(\text{C}_2\text{H}_4) = 2\Delta H_f^0(\text{CO}_2) + 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_c^0(\text{C}_2\text{H}_4) =$$

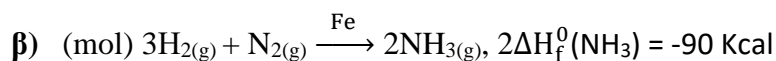
$$= -188 \text{ Kcal} - 138 \text{ Kcal} + 274 \text{ Kcal} \Rightarrow \Delta H_f^0(\text{C}_2\text{H}_4) = -52 \text{ Kcal}$$



Όταν αντιδρούν 2 mol H₂ εκλύονται 52 Kcal

Όταν αντιδρούν α mol H₂ εκλύονται 23,4 Kcal

$$52 \alpha = 46,8 \Rightarrow \alpha = 0,9 \text{ mol H}_2$$



αρχ.	0,9	0,5	-	
αντ./παρ.	-0,9	-0,3	+0,6	
τελ.	-	0,2	0,6	· NH ₃ : m = n·Mr = 0,6·17 = 10,2gr

Όταν αντιδρούν 3 mol H₂ εκλύονται 90 Kcal

Όταν αντιδρούν 0,9 mol H₂ εκλύονται x Kcal

$$3x = 0,9 \cdot 90 \Rightarrow x = 27 \text{ Kcal} \Rightarrow q = +27 \text{ Kcal}$$

$$\mathbf{\Gamma 2.} \cdot U = k \cdot [A_2]^x \cdot [B_2]^z \quad (1)$$

$$\cdot 1^0 \text{ πείραμα: } 2 \cdot 10^{-2} = k \cdot 1^x \cdot 1^z \quad (2)$$

$$\cdot 2^0 \text{ πείραμα: } 4 \cdot 10^{-2} = k \cdot 2^x \cdot 1^z \quad (3)$$

$$\cdot 3^0 \text{ πείραμα: } 2 \cdot 10^{-2} = k \cdot 1^x \cdot 2^z \quad (4)$$

$$\frac{(2)}{(3)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{(2)}{(4)} \Rightarrow 1 = \left(\frac{1}{2}\right)^z \Rightarrow z = 0 \quad \text{Τελικά: } (1) \Rightarrow \mathbf{U = k \cdot [A_2]}$$

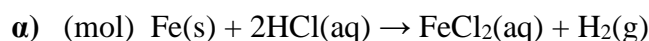
$$\cdot 1^0 \text{ πείραμα: } 2 \cdot 10^{-2} \frac{\text{M}}{\text{sec}} = k \cdot (1\text{M}) \Rightarrow k = 2 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{sec}}$$

$$\mathbf{\Gamma 3.} (L \rightarrow K) |\Delta E_{2 \rightarrow 1}| = h \cdot f_1 \Rightarrow |E_1 - \frac{E_1}{4}| = h \cdot f_1 \Rightarrow |\frac{3E_1}{4}| = h \cdot f_1 \quad (1)$$

$$(M \rightarrow K) |\Delta E_{3 \rightarrow 1}| = h \cdot f_2 \Rightarrow |E_1 - \frac{E_1}{9}| = h \cdot f_2 \Rightarrow |\frac{8E_1}{9}| = h \cdot f_2 \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{|\frac{3E_1}{4}|}{|\frac{8E_1}{9}|} = \frac{h \cdot f_1}{h \cdot f_2} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{27}{32}$$

$$\mathbf{\Gamma 4.} \text{HCl: } n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol} , \text{ Fe: } n = \frac{m}{\text{Ar}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ mol} \quad (t_v = 100 \text{ sec})$$

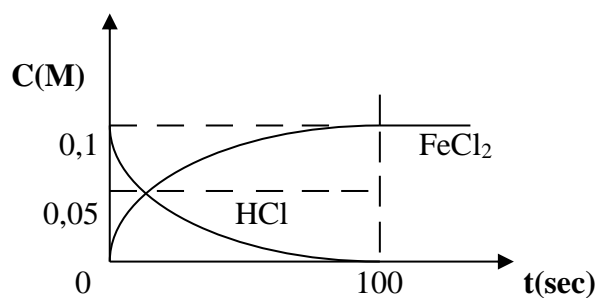


αρχ.	0,05	0,04	-	-
αντ./παρ.	-0,02	-0,04	+0,02	+0,02
100sec	0,03	-	0,02	0,02

$$\cdot \text{H}_2: V = n \cdot V_m = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ L (S.T.P)}$$

$$\mathbf{\beta)} \cdot t = 0 \text{ sec: } [\text{HCl}] = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}, \quad [\text{FeCl}_2] = 0 \text{ M}$$

$$\cdot t_v = 100 \text{ sec: } [\text{HCl}] = 0 \text{ M}, \quad [\text{FeCl}_2] = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$



γ) I. i) HCl: $n = \text{σταθ.}, V \uparrow \Rightarrow C \downarrow (\text{αντιδρών}) \Rightarrow U \downarrow$

ii) $n_{\text{HCl}} = \text{σταθ.} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \text{σταθ.}$

II. i) Αυξάνεται η επιφάνεια επαφής του στερεού αντιδρώντος Fe $\Rightarrow U \uparrow$

ii) $n_{\text{HCl}} = \text{σταθ.} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \text{σταθ.}$

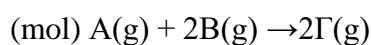
III. i) HCl: $C \uparrow \Rightarrow U \uparrow$

ii) $n'_{\text{HCl}} = C' \cdot V' = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ mol} = n_{\text{HCl}} = \text{σταθ.} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \text{σταθ.}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Έστω α mol A και β mol B. Ισχύει: $\alpha + \beta = 25$ (1)

Προφανώς το A βρίσκεται σε περίσσεια ($\frac{\beta}{2} < \alpha$)



αρχ.	α	β	-
αντ./παρ.	$-\frac{\beta}{2}$	$-\beta$	$+\beta$
200sec	$\alpha - \frac{\beta}{2}$	-	β

• $t_v = 200\text{sec}: n_A + n_{\Gamma} = 17,5 \text{ mol} \Rightarrow (\alpha - \frac{\beta}{2}) + \beta = 17,5 \Rightarrow \alpha + \frac{\beta}{2} = 17,5$ (2)

(1) $\Rightarrow \alpha = 25 - \beta$ (3), (2), (3) $\Rightarrow 25 - \beta + \frac{\beta}{2} = 17,5 \Rightarrow -\frac{\beta}{2} = -7,5 \Rightarrow \beta = 15 \text{ mol}$

(3) $\Rightarrow \alpha = 10 \text{ mol}$

β) (0-200sec):

$$\cdot U_M = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\left(\frac{\beta}{10} - 0\right)M}{(200-0)\text{sec}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{15}{10}M}{200\text{sec}} = \frac{\frac{15}{10}M}{400\text{sec}} \Rightarrow U_M = 375 \cdot 10^{-5} \frac{M}{\text{sec}}$$

$$\cdot U_M = \frac{U_\Gamma}{2} \Rightarrow U_\Gamma = 2U_M = 2 \cdot 375 \cdot 10^{-5} \frac{M}{\text{sec}} = 750 \cdot 10^{-5} \frac{M}{\text{sec}} \Rightarrow \mathbf{U_\Gamma = 75 \cdot 10^{-4} \frac{M}{\text{sec}}}$$

γ) i) $U = k \cdot [A] \cdot [B] \Rightarrow U_0 = k [A]_0 \cdot [B]_0 \Rightarrow 1,5 \cdot 10^{-2} \frac{M}{\text{sec}} = k \left(\frac{10}{10} M\right) \left(\frac{15}{10} M\right) \Rightarrow$

$$\Rightarrow 1,5 \cdot 10^{-2} \frac{M}{\text{sec}} = k \cdot 1M \cdot 1,5M \Rightarrow 10^{-2} \frac{1}{\text{sec}} = k \cdot 1M \Rightarrow \mathbf{k = 10^{-2} \frac{1}{M \cdot \text{sec}}}$$

ii) (0-20sec): $U'_M = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\Gamma]'}{\Delta t'} = \frac{1}{2} \frac{\left(\frac{10}{10} - 0\right)M}{(20-0)\text{sec}} = \frac{1M}{40\text{sec}} = 0,025 \frac{M}{\text{sec}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \frac{M}{\text{sec}} > U_0$

(αδύνατο)

δ) i) $U' = k \cdot [A]' \cdot [B]' = k \left(\frac{n_A}{V'}\right) \left(\frac{n_B}{V'}\right) = k \left(\frac{n_A}{4V}\right) \left(\frac{n_B}{4V}\right) = \frac{1}{16} k \left(\frac{n_A}{V}\right) \left(\frac{n_B}{V}\right) = \frac{U}{16} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \mathbf{U' = \frac{U}{16}}$$

iii) $\Delta\theta = 140^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C} = 4 \cdot 10^\circ\text{C} = v \cdot 10^\circ\text{C} \Rightarrow v = 4$

· Όταν $\Delta\theta = 1 \cdot 10^\circ\text{C} \Rightarrow U_1 = 3U$

· Όταν $\Delta\theta = 2 \cdot 10^\circ\text{C} \Rightarrow U_2 = 3U_1 = 3^2U$

· Όταν $\Delta\theta = 3 \cdot 10^\circ\text{C} \Rightarrow U_3 = 3U_2 = 3^3U$

Άρα όταν: $\Delta\theta = 140^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C} = 4 \cdot 10^\circ\text{C} = v \cdot 10^\circ\text{C} \Rightarrow v = 4$

$$U' = 3^v \cdot U = 3^4 \cdot U \Rightarrow \mathbf{U' = 81 \cdot U}$$

Δ2. (A) $C_{v+1}H_{2v+2}$, $v \geq 1$ (B) $C_vH_{2v+1}CH_2OH$ (1^0 αλκοόλη) (Γ) $C_vH_{2v+1}COOH$

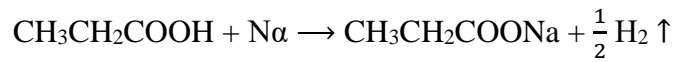
Η μοναδική αλκοόλη που προκύπτει με προσθήκη νερού σε αλκένιο είναι η CH_3CH_2OH ($v + 1 = 2 \Rightarrow v = 1$)

Άρα: (A) $CH_2=CH_2$ (B) CH_3CH_2OH (Γ) CH_3COOH (Θ) CH_3COONa

(Δ) CH_3CH_2Cl (E) CH_3CH_2MgCl

• **3^ο μέρος:** $\frac{\alpha}{3} = 0,2 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{CH=O}$, $\frac{\beta}{3} = \frac{0,15}{3} = 0,05 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Μόνο το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ αντιδρά με Na .



0,05 mol

0,025 mol

· $\Pi \%_{(\text{σε αλδεϋδη})} = \frac{\alpha}{0,9} \cdot 100\% = \frac{0,6}{0,9} \cdot 100\% = \frac{200}{3} \%$

· $\Pi \%_{(\text{σε οξύ})} = \frac{\beta}{0,9} \cdot 100\% = \frac{0,15}{0,9} \cdot 100\% = \frac{100}{6} \%$

Άρα το συνολικό ποσοστό μετατροπής της αλκοόλης στα δύο προϊόντα είναι: $\frac{500}{6} \%$

· H_2 : $V = n \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56\text{L (S.T.P)}$

· $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,3}{0,1} = 3\text{L}$