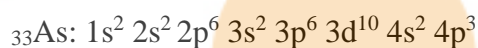


ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. β



Αναζητούμε σε υποστιβάδες p και d: $2p^6 \rightarrow 2e^-$, $3p^6 \rightarrow 2e^-$, $3d^{10} \rightarrow 2e^-$, $4p^3 \rightarrow e^-$

Σύνολο: $7 e^-$ με $m_\ell = +1$.

A2. δ

A3. β

$$u = k [\text{H}_2][\text{Br}_2] \Rightarrow k = \frac{u}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}$$

$$k: \frac{\frac{\text{M}}{\text{sec}}}{\text{M}^2} = \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}} = \frac{1}{\frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \text{sec}} = \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{sec}} = \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$$

A4. γ

Στα α) και δ) έχουμε διέγερση. Άρα μας ενδιαφέρουν τα β) και γ). Μας ενδιαφέρει μόνο η τιμή του κύριου κβαντικού αριθμού n. Ισχύει: $|\Delta E| = \frac{h \cdot c}{\lambda}$, δηλαδή μικρότερο μήκος κύματος θα έχουμε στην περίπτωση μεγαλύτερου $|\Delta E|$.

$$\Delta E_{3 \rightarrow 2} < \Delta E_{2 \rightarrow 1} \Rightarrow \lambda_{3,2} > \lambda_{2,1}.$$

A5. γ

$$v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}] = k \cdot \left(\frac{n_{\text{A}}}{V}\right) \cdot \left(\frac{n_{\text{B}}}{V}\right)$$

$$v' = k \cdot [\text{A}]' \cdot [\text{B}]' = k \cdot \left(\frac{n_{\text{A}}}{V}\right) \cdot \left(\frac{n_{\text{B}}}{V}\right) = k \cdot \left(\frac{n_{\text{A}}}{\frac{V}{3}}\right) \cdot \left(\frac{n_{\text{B}}}{\frac{V}{3}}\right) = 9 k \cdot \left(\frac{n_{\text{A}}}{V}\right) \cdot \left(\frac{n_{\text{B}}}{V}\right) = 9 v$$

ΘΕΜΑ Β

B1. 1) α) $A^{3-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \rightarrow A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \rightarrow Z_A = 15.$

$B: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow Z_B = 12.$

β) $A: n_{\text{εξωτ.}} = 3 \Rightarrow 3^{\text{η}}$ περίοδος, 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα \Rightarrow VA ομάδα.

$B: n_{\text{εξωτ.}} = 3 \Rightarrow 3^{\text{η}}$ περίοδος, 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα \Rightarrow IIA ομάδα.

γ) i) Βρίσκονται στην ίδια περίοδο και το B βρίσκεται πιο αριστερά στον περιοδικό πίνακα άρα έχει μεγαλύτερη ακτίνα.

Ουσιαστικά: $Z^*_{(B)} = 12 - 10 = 2 < Z^*_{(A)} = 15 - 10 = 5 \Rightarrow$ Στο B: με μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο, τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας δέχονται μικρότερη πραγματική ελκτική αλληλεπίδραση από τον θετικά φορτισμένο πυρήνα \Rightarrow έχει μεγαλύτερη ακτίνα. Δηλαδή: $r_{(B)} > r_{(A)}$.

ii) $A_{(g)} \rightarrow A^+_{(g)} + e^-, E_{i1(A)}$

$B_{(g)} \rightarrow B^+_{(g)} + e^-, E_{i1(B)}$

Ίδιο $n_{\text{εξωτ.}}$ και $Z^*_{(A)} > Z^*_{(B)} \Rightarrow$ στο A: είναι μεγαλύτερη η πραγματική ελκτική αλληλεπίδραση στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας από τον θετικά φορτισμένο πυρήνα \Rightarrow είναι πιο δύσκολο να αποβληθούν \Rightarrow απαιτείται μεγαλύτερη προσφορά ενέργειας για την απομάκρυνση του πρώτου πιο χαλαρά συγκρατημένου ηλεκτρονίου από τον πυρήνα \Rightarrow έχει μεγαλύτερη E_{i1} . Δηλαδή: $E_{i1(A)} > E_{i1(B)}$.

2) Πρόκειται για ισοηλεκτρονιακά σωματίδια: Όσο μικραίνει το πυρηνικό φορτίο (Z) τόσο μικραίνει η ελκτική αλληλεπίδραση από τον θετικά φορτισμένο πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας \Rightarrow μεγαλώνει η ατομική ακτίνα:

${}_{20}\text{Ca}^{2+} < {}_{19}\text{K}^+ < {}_{18}\text{Ar} < {}_{17}\text{Cl}^- < {}_{16}\text{S}^{2-}.$

B2. α) ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (Λ) Δεν διαθέτει μονήρη ηλεκτρόνια.

β) (Σ) Τα $n_{\text{αερ.}}$ αυξάνονται στη διάρκεια της αντίδρασης: 4 mol αερίων \rightarrow 7 mol αερίων $\Rightarrow P \uparrow$ από $PV = n_{\text{αερ.}} RT.$

γ) (Λ) Η αντίδραση είναι ενδόθερμη οπότε απορροφά ενέργεια κατά την πραγματοποίησή της.

δ) (Σ) $\text{CH}_2=\text{O} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$
1^ο αλκοόλη

ε) (Λ) $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HBr}_{(aq)} \rightarrow \text{MgBr}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$

Στο δοχείο Β, καθώς με την αυξημένη συγκέντρωση του διαλύματος HBr (αντιδρών) και την αυξημένη θερμοκρασία, έχουμε μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα αντίδρασης.

B3. α) Παρουσία καταλύτη, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται (αναγκάζεται να ακολουθήσει πορεία με μικρότερη E_a).

β) Με αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (αυξάνεται το ποσοστό των αποτελεσματικών συγκρούσεων).

γ) Με αραίωση: $n = \text{σταθ.}, V \uparrow \Rightarrow C = \frac{n}{V} \downarrow$ (για τα διαλύματα των ουσιών H₂O₂ και NaI: αντιδρώντα) \Rightarrow από Νόμο Ταχύτητας: μειώνεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

δ) Αυξάνεται ο όγκος του διαλύματος οπότε μειώνονται οι συγκεντρώσεις για τα διαλύματα των ουσιών H₂O₂ και NaI: αντιδρώντα) \Rightarrow από Νόμο Ταχύτητας: μειώνεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

B4. I: (4, 0, 0, +1/2) \rightarrow 4s: $n + \ell = 4 + 0 = 4$

II: (3, 2, 1, +1/2) \rightarrow 3d: $n + \ell = 3 + 2 = 5$

III: (3, 2, 0, +1/2) \rightarrow 3d: $n + \ell = 3 + 2 = 5$

IV: (3, 1, 1, -1/2) \rightarrow 3p: $n + \ell = 3 + 1 = 4$

Για τις ενέργειες των υποστιβάδων, ισχύει: $3p < 4s < 3d$ (IV < I < II = III)

Για τις ενέργειες των ηλεκτρονίων, όταν τοποθετηθούν σε αυτές, ισχύει: $3p < 3d < 4s$ (με την εισαγωγή ηλεκτρονίων στην 3d, λόγω αύξησης του πυρηνικού φορτίου τα ηλεκτρονία της, έλκονται περισσότερο από τον πυρήνα με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενέργεια).

ΘΕΜΑ Γ



0 (σταθερότερη μορφή στοιχείου)

$$\Rightarrow \Delta H^0 = 3 \cdot (-395 \text{ KJ}) - (-840 \text{ KJ}) - 3 \cdot (-110 \text{ KJ}) = -1185 \text{ KJ} + 840 \text{ KJ} + 330 \text{ KJ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta H^0 = -15 \text{ KJ.}$$

β) Σε 100gr ορυκτού αιματίτη περιέχονται 80gr Fe₂O₃

Σε 1000 gr ορυκτού αιματίτη περιέχονται χ gr Fe₂O₃

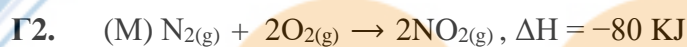
$$\chi = 800 \text{ gr Fe}_2\text{O}_3 \text{ (καθαρή ουσία)} \Rightarrow n = \frac{m}{M_r} = \frac{800}{160} = 5 \text{ mol}$$



Όταν αντιδρά 1 mol Fe₂O₃ εκλύονται 15KJ

Όταν αντιδρούν 5 mol Fe₂O₃ εκλύονται ψ KJ

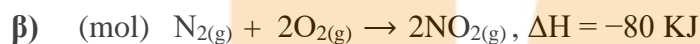
$$\psi = 5 \cdot 15 \text{ KJ} = 75 \text{ KJ} \Rightarrow q = + 75 \text{ KJ.}$$



αρχ.	0,4	1	-
αντ./παρ.	-0,4	-0,8	+ 0,8
t _v	-	0,2	0,8

α) Νόμος Ταχύτητας: $u = k [\text{N}_2] [\text{O}_2]^2$

$$\cdot t = 0 \text{ sec: } u_0 = k [\text{N}_2]_0 \cdot [\text{O}_2]_0^2 \Rightarrow 0,2 \frac{\text{M}}{\text{sec}} = k \cdot 0,4\text{M} \cdot 1\text{M} \Rightarrow k = 0,5 \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}}$$



αρχ.	0,8	2	-
αντ./παρ.	-x	-2x	+ 2x
t	0,8-x	2-2x	2x

(2x < 2 ⇒ x < 1)

Όταν αντιδρούν 2 mol O₂ εκλύονται 80 KJ

Όταν αντιδρούν 2x mol O₂ εκλύονται 40 KJ

$$x = 0,5 \text{ mol}$$

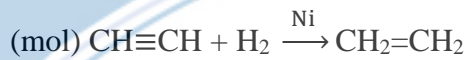
$$\text{Την χρονική στιγμή } t: u = k [\text{N}_2] [\text{O}_2]^2 = 0,5 \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}} \cdot \left(\frac{0,8-x}{2} \text{ M}\right) \left(\frac{2-2x}{2} \text{ M}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u = 0,5 \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}} \cdot \left(\frac{0,3}{2} \text{ M}\right) \left(\frac{1}{2} \text{ M}\right)^2 = 0,01875 \frac{\text{M}}{\text{sec}} .$$

$$\gamma) u_{M(0 \rightarrow t_v)} = + \frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \Rightarrow 0,01 = + \frac{1}{2} \frac{(\frac{2x}{2} - 0)}{\Delta t} \Rightarrow 0,01 = + \frac{1}{2} \frac{x}{\Delta t} \Rightarrow 0,01 = \frac{1}{2} \cdot \frac{0,8}{\Delta t}$$

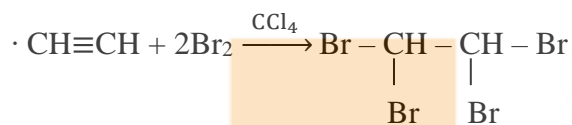
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{1}{2} \cdot \frac{0,8}{0,01} \Rightarrow \Delta t = 40 \text{sec.}$$

$$\Gamma 3. \text{CH}\equiv\text{CH}: n = \frac{V}{V_m} = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ mol}, \quad \text{H}_2: n = \frac{m}{M_r} = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol}$$

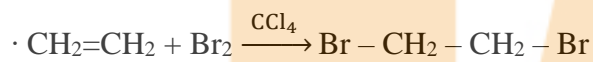


αρχ.	3	1	-
αντ./παρ.	-1	-1	+1
τελ.	2	-	1

Τα $\text{CH}\equiv\text{CH}$ και $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ αντιδρούν με Br_2 :



2 mol 4 mol



1 mol 1 mol

$$\text{Br}_2: C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} \Rightarrow V = \frac{4+1}{2} \Rightarrow V = 2,5\text{L.}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Έστω α mol H_2 και α mol Cl_2 .

Ισχύει: $\alpha \cdot 2 + \alpha \cdot 71 = 14,6 \Rightarrow 73\alpha = 14,6 \Rightarrow \alpha = 0,2$ mol

(mol)	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}, \Delta H = -44$ kcal		
αρχ.	0,2	0,2	-
αντ./παρ.	-x	-x	+ 2x
$t_1 = 20$ sec	0,2-x	0,2-x	2x

($x < 0,2$)

Όταν αντιδρά 1 mol H_2 εκλύονται 44 kcal

Όταν αντιδρούν x mol H_2 εκλύονται 5,28 kcal

$x = 0,12$ mol

$$\cdot u_1 = k [H_2]_1 \cdot [Cl_2]_1 = 5 \frac{1}{M \cdot sec} \cdot \left(\frac{0,2-x}{2} M\right) \left(\frac{0,2-x}{2} M\right) = 5 \frac{1}{M \cdot sec} \cdot \left(\frac{0,08}{2} M\right) \left(\frac{0,08}{2} M\right)$$
$$\Rightarrow u_1 = 0,008 \frac{M}{sec}$$

β) (mol) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}, \Delta H = -44$ kcal

αρχ.	0,2	0,2	-
αντ./παρ.	-ψ	-ψ	+ 2ψ
$t_2 = 40$ sec	0,2-ψ	0,2-ψ	2ψ

($\psi < 0,2$)

Όταν αντιδρά 1 mol H_2 εκλύονται 44 kcal

Όταν αντιδρούν ψ mol H_2 εκλύονται $5,28 + 1,76 = 7,04$ kcal

$\psi = 0,16$ mol

$t_2 = 40$ sec: $n_{HCl} = 2\psi = 2 \cdot 0,16 = 0,32$ mol

$$\cdot u_2 = k [\text{H}_2]_2 \cdot [\text{Cl}_2]_2 = 5 \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}} \cdot \left(\frac{0,2-\psi}{2} \text{ M} \right) \left(\frac{0,2-\psi}{2} \text{ M} \right) = 5 \frac{1}{\text{M} \cdot \text{sec}} \cdot \left(\frac{0,04}{2} \text{ M} \right) \left(\frac{0,04}{2} \text{ M} \right)$$

$$\Rightarrow u_2 = 0,002 \frac{\text{M}}{\text{sec}} .$$

γ) Με την πάροδο του χρόνου, η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται γιατί μειώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων (καταναλώνονται οι ποσότητες τους). Οι συγκεντρώσεις και τα mol των αντιδρώντων μειώνονται με φθίνοντα ρυθμό. Δηλαδή σε ίδια χρονικά επόμενα διαστήματα, τα mol μειώνονται λιγότερο. Το ίδιο ισχύει και για το ποσό θερμότητας που εκλύεται από την αντίδραση μιας και το συνδέει αναλογική σχέση με τις παραπάνω ποσότητες.

Συγκεκριμένα: από $0 \rightarrow t_1 = 20\text{sec}$ (τα πρώτα 20 sec) εκλύεται ποσό θερμότητας $q_1 = 5,28 \text{ kcal}$. Από $t_1 = 20\text{sec} \rightarrow t_2 = 40\text{sec}$ (τα επόμενα 20sec) θα εκλυθεί λιγότερο ποσό θερμότητας από $5,28 \text{ kcal}$. Δηλαδή $5,28 \text{ kcal} < q_2 < 10,56 \text{ kcal}$. Άρα $q_2 < q_1$.

Δ2. Η (Α) είναι αλδεΐδη (οξειδώνεται με αντιδραστήριο Fehling) και δίνει αλογοφορμική. Άρα πρόκειται για την (Α) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$.

(Γ) HCOONa (Λ) HCOOH

Εφόσον η (Κ) έχει 5 άτομα C και η (Α) 2 άτομα C, καταλαβαίνουμε ότι το αντιδραστήριο Grignard (Ζ) έχει 3 άτομα C, όπως και το αλκένιο (Δ) από το οποίο προέρχεται. Οπότε:

(Δ) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (Ε) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3$ (Ζ) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{MgCl}$

(Θ) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ (Κ) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$ $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{OMgCl}$ $\quad \quad \quad \text{OH}$

Δ3. α) • Δοχεία 3, 4: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ (δίνουν αλογοφορμική αντίδραση)

- Δοχεία 2, 3, 5: CH_3COOH , CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (έχουν όξινο H)
- Δοχεία 1, 2, 3, 4: $\text{HCH}=\text{O}$, CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ (οξειδώνονται)

Προφανώς:

- Δοχείο 3: δίνει αλογοφορμική αντίδραση, οξειδώνεται και διαθέτει όξινο H \rightarrow
 $\rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- Δοχείο 4: δίνει αλογοφορμική αντίδραση και οξειδώνεται $\rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

• Δοχείο 2: οξειδώνεται και διαθέτει όξινο Η → CH₃OH

Και απομένουν: HCH=O στο δοχείο 1 και CH₃COOH στο δοχείο 5.

β) CH₃CH=O: $n_1 = C_1 \cdot V = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$, CH₂=O: $n_2 = C \cdot 1 = C \text{ mol}$

KMnO₄: $n_3 = C_3 \cdot V_3 = 0,1 \cdot 0,16 = 0,016 \text{ mol}$

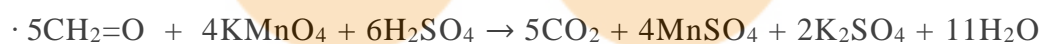
Σε 1L διαλύματος Δ περιέχονται 0,2 mol CH₃CH=O και C mol

Σε 0,1L διαλύματος Δ περιέχονται 0,02 mol CH₃CH=O και 0,1C mol

Αντιδρούν και οι δύο ουσίες του διαλύματος με KMnO₄:



0,02 mol 0,008 mol



0,1C mol 0,08 C mol

Τελικά: $n_{\text{KMnO}_4} = 0,008 + 0,08 C = 0,016 \Rightarrow 0,08C = 0,008 \Rightarrow C = 0,1\text{M}$