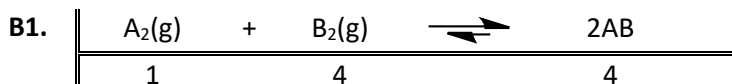


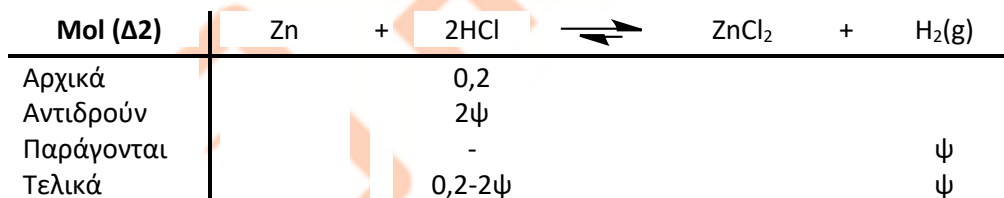
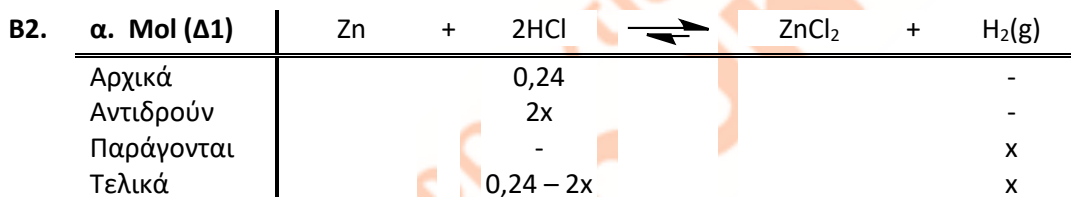
ΘΕΜΑ Α

- A1. β
A2. γ
A3. δ
A4. β
A5. 1.Λ
2.Λ
3.Λ
4.Σ
5.Λ

ΘΕΜΑ Β



Με δεδομένο ότι η τιμή της K_c είναι ίση με 4 βρίσκουμε από την έκφραση της ότι $4^2/4 \cdot 1 = 4$ σε αντίθεση με τα δοχεία 2 και 3 όπου βάζοντας στην έκφραση της K_c τις ποσότητες που έχουν οι ουσίες το αποτέλεσμα βγαίνει διάφορο του 4.



$$u_1 = \Delta[H_2]/\Delta t \text{ ή } u_1 = (x/0,8)/t_1 \text{ ή } u_1 = x/0,8 \cdot t_1 \quad (1)$$

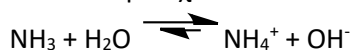
$$u_2 = \Delta[H_2]/\Delta t \text{ ή } u_2 = (\psi/0,4)/t_2 \text{ ή } u_2 = \psi/0,4 \cdot t_2$$

με διαίρεση κατά μέλη προκύπτει ότι $u_1/u_2 = 1/2$

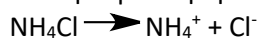
Σωστή απάντηση είναι η ii

β. Στο Δ2 υπάρχει μεγαλύτερη συγκέντρωση HCl, που συνεπάγεται μεγαλύτερο αριθμό αποτελεσματικών συγκρούσεων, άρα μεγαλύτερη ταχύτητα

- B3. α.** Στο διάλυμα έχει αποκατασταθεί η παρακάτω ιοντική ισορροπία:



Με την προσθήκη του NH_4Cl το NH_4Cl δίσταται σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος στα ιόντα NH_4^+ η ιοντική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά με αποτέλεσμα η συγκέντρωση της NH_3 να αυξάνεται οπότε η ισορροπία (1) θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά προκειμένου να αναιρεθεί η αύξηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

- β.** Το αέριο το οποίο εκλύεται είναι η NH_3 καθώς δίνει βασικό διάλυμα και χρωματίζει ερυθρό το διάλυμα που περιέχει τη φαινολοφθαλεΐνη. Λόγω μείωσης της συγκέντρωσης της NH_3 η θέση της ισορροπίας (1) θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά ώστε να αναιρεθεί η μεταβολή σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

- B4. α.** Για τις μεταβάσεις των ηλεκτρονίων ισχύει

$$\Delta E_1 = E_3 - E_1$$

$$\Delta E_2 = E_3 - E_2$$

$$\Delta E_3 = E_2 - E_1$$

παρατηρούμε ότι $\Delta E_1 = \Delta E_3 + \Delta E_2$ οπότε από τη σχέση $\Delta E = h \nu$ όπου h η σταθερά του Planck και ν η συχνότητα του ηλεκτρονίου με αντικατάσταση προκύπτει ότι :

$$h \nu_1 = h \nu_3 + h \nu_2 \text{ άρα } \nu_1 = \nu_2 + \nu_3$$

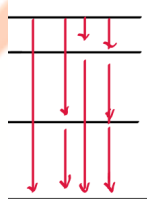
- β.** από τη σχέση $\Delta E = E_3 - E_1$ προκύπτει το $\Delta E = 8E_1/9h$ ($E_3 - E_1 = E_1/9 - E_1$)

f λύνουμε ως προς ν_1 και προκύπτει $\nu_1 = 8E_1/9h$

όμοια από το $\Delta E_3 = E_2 - E_1$ προκύπτει $\nu_3 = 3E_1/4h$

διαιρώντας κατά μέλη προκύπτει $\nu_1/\nu_3 = 32/27$

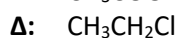
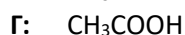
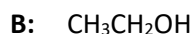
- γ.** Από το ενεργειακό διάγραμμα σχεδιάζοντας όλες τις μεταβάσεις ενός ηλεκτρονίου κατά την αποδιέγερσή του προκύπτει το εξής σχήμα:

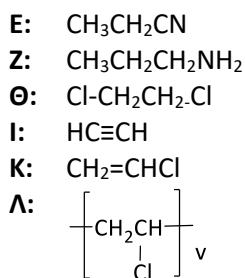


άρα ο μέγιστος δυνατός αριθμός συχνοτήτων που μπορούν να ανιχνευθούν είναι 3 αν ακολουθήσει την τελευταία διαδρομή του σχήματος.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Λ είναι οι εξής:



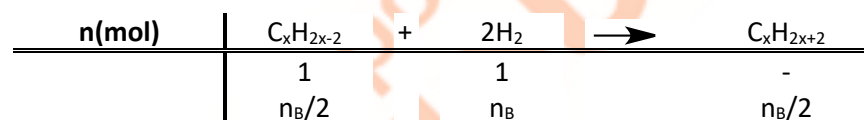
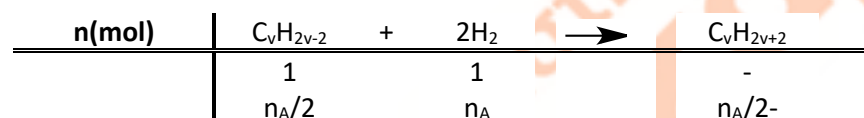


- Γ2. α.** Αρχικά:
A: $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$, n_A mol
B: $\text{C}_x\text{H}_{2x-2}$, n_B mol
 $m_{\text{μίγματος}} = m_A + m_B$

$$\text{Άρα } 68,8 = n_A \times M_{rA} + n_B \times M_{rB} \text{ ή } 68,8 = (14v-2)n_A + (14x-2)n_B \quad (1)$$

1^ο μέρος

Περιέχει $n_A/2$ mol A και $n_B/2$ mol B.
 Αντιδρούν και τα δύο αλκίνια:

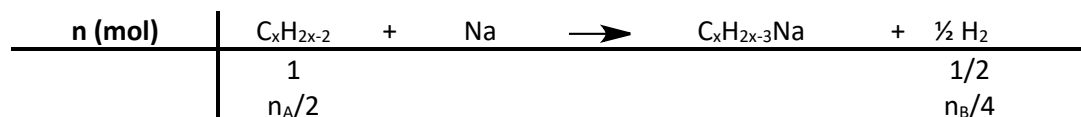
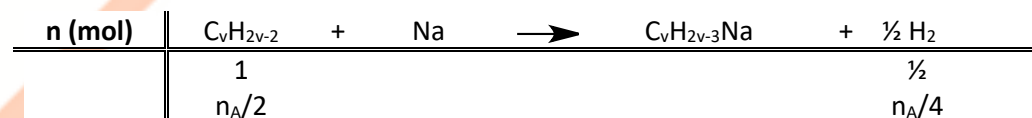


$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2)/V_m \text{ ή } n(A) + n(B) = 44,8/22,4 \text{ ή } n(A) + n(B) = 2 \text{ mol} \quad (2)$$

2^ο μέρος

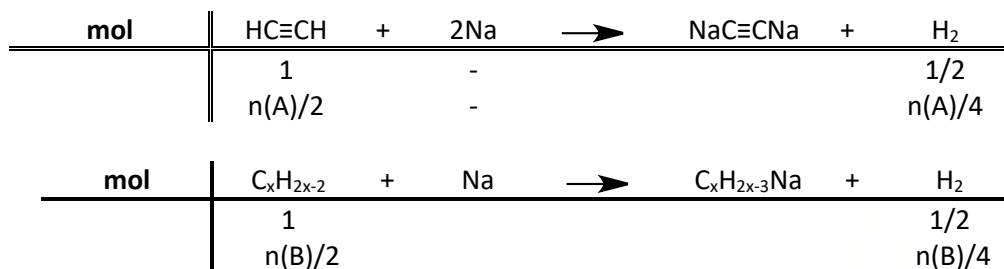
Περιέχει $n_A/2$ mol A και $n_B/2$ mol B
 Αντιδρούν και τα δύο αλκίνια
 Διακρίνονται περιπτώσεις:

- Έστω $x > 2$ και $v > 2$:
-



$$n(A) = n_B \text{ ή } m(\text{H}_2)/M_r(\text{H}_2) \text{ ή } n(A)/4 + n(B)/4 = 1,4/2 \text{ ή } n(A) + n(B) = 2,8 \text{ άτομο λόγω σχέσης 2.}$$

Έστω $v = 2$ και $x > 2$:



$$n(\text{H}_2) = m(\text{H}_2)/M_r(\text{H}_2) \text{ ή } n(\text{A})/2 + n(\text{B})/4 = 1,4/2 \text{ ή } 2n(\text{A}) + n(\text{B}) = 2,8 \quad (3)$$

αφαίρεση σχέσεων (3)-(2) κατά μέλη οπότε $2n(\text{A}) + n(\text{B}) - n(\text{A}) - n(\text{B}) = 2,8 - 2$ ή $n(\text{A}) = 0,8$ και $n(\text{B}) = 1,2$ mol.

Από την σχέση (1) $68,8 = (14x-2)0,8 + (14x-2)1,2$ ή $x = 3$

A: HC≡CH

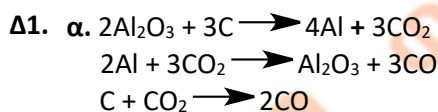
B: CH₃C≡CH

Γ3. Σε ένα δείγμα από κάθε δοχείο προστίθεται Na₂CO₃. Στο δείγμα που προέχεται από το δοχείο που περιέχει το προπανικό οξύ θα παρατηρηθεί έκλυση αερίου (CO₂).

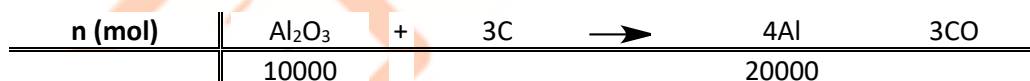
Στη συνέχεια αλαμβάνεται ένα δείγμα ίσης μάζας από τα δύο δοχεία και ογκομετρείται με το ίδιο όξινο διάλυμα KMnO₄.

Το ισοδύναμο σημείο προσδιορίζεται όταν το ογκομετρούμενο διάλυμα χρωματίζεται ιώδες. Το δείγμα που θα καταναλώσει τη μεγαλύτερη ποσότητα KMnO₄ αντιστοιχεί στην 1-προπανόλη η οποία έχει το μικρότερο M_r, άρα και περισσότερα mol από την 1-βουτανόλη.

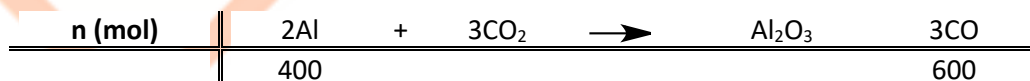
ΘΕΜΑ Δ



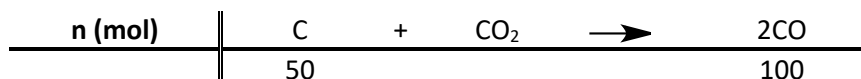
β. $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 1020000/102 = 10000$ mol



$$n_{\text{Al}} = 2/100 \times 20000 = 400 \text{ mol}$$



Αφού $n(\text{C}) = 50$ mol έχουμε:



Άρα $n(\text{CO}) = 700$ mol και $V(\text{CO}) = 700 \times 22,4 = 15680$ L

Δ2. $C(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,05/0,5 = 0,1 \text{ M}$

Έχουμε ανάμειξη δύο ασθενών οξέων, υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις.
 CH_3COOH : $C_1V_1 = C_1'V_1$ ή $0,1 \cdot 0,05 = C_1' \cdot 0,25$ ή $C_1' = 0,02 \text{ M}$

HA: $C_2V_2 = C_2'V_2$ ή $0,125 \cdot 0,2 = C_2' \cdot 0,25$ ή $C_2' = 0,1 \text{ M}$

M	CH_3COOH	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COO^-	+	H_3O^+
Αρχικά	0,02						
Ιοντ./παραγ.	-x				x		x

M	HA	+	H_2O	\rightleftharpoons	A^-	+	H_3O^+
Αρχικά	0,1						
Ιοντ./παραγ.	-ψ				ψ		ψ

Άρα στην ισορροπία θα έχουμε:

$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,02 - x \text{ M}$

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = x \text{ M}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = (x + \psi) \text{ M}$

$[\text{HA}] = (0,1 - \psi) \text{ M}$

$[\text{A}^-] = \psi \text{ M}$

$K_{a\text{HA}} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-] / [\text{HA}]$ ή $2 \cdot 10^{-7} = (x + \psi)\psi / (0,1 - \psi) = 10^{-3,5}\psi / 0,1$ ή $\psi = 2 \cdot 10^{-8} / 10^{-3,5}$ ή $\psi = 2 \cdot 10^{-4,5} \text{ M}$

Ισχύει $x + \psi = 10^{-3,5} \text{ M}$

Άρα $x = 10^{-3,5} - 2 \cdot 10^{-4,5} = 8 \cdot 10^{-4,5}$

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 8 \cdot 10^{-4,5} \cdot 10^{-3,5} / 2 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-6}$

Επειδή $K_a(\theta)(\text{CH}_3\text{COOH}) < K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) (25^\circ\text{C})$ άρα $\theta < 25^\circ\text{C}$

B. $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,1 \cdot 0,26 = 0,026 \text{ mol}$

$n(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 0,005 = 0,001 \text{ mol}$

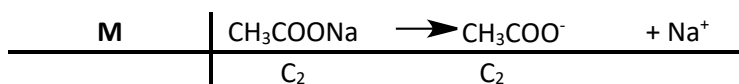
Mol	CH_3COOH	+	NaOH	\rightarrow	CH_3COONa	+	H_2O
Αρχικά	0,026		0,001				-
Αντιδρούν	0,001		0,001				-
Παράγονται			-		0,001		0,001
Τελικά	0,025				0,001		

$C(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,025/0,265 \text{ M} = C_1$

$C(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,001/0,265 \text{ M} = C_2$

Ρυθμιστικό διάλυμα

$C_a = C(\text{CH}_3\text{COOH}) = C_1$



$$C_b = C(\text{CH}_3\text{COO}^-) = C_2$$

$$p\text{OH} = 10,5 \text{ ή } [\text{OH}^-] = 10^{-10,5} \text{ M.}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b C_b / C_a \text{ ή } 10^{-10,5} = K_b C_2 / C_1 \text{ ή } 10^{-10,5} = K_b (0,001/0,265) / (0,025/0,265) \text{ ή } 10^{-10,5} = K_b 0,04 \text{ ή}$$

$$K_b = 25 \cdot 10^{-10,5}$$

$$K_w = K_a K_b = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 25 \cdot 10^{-10,5} = 100 \cdot 10^{-16,5} \text{ ή } K_w = 10^{-14,5}$$

Δ3.

Mol	$\text{CaCO}_3 (s)$	\rightleftharpoons	$\text{CaO} (s)$	$+$	$\text{CO}_2 (g)$
Χ ₁	0,7		0,4		0,3
Προσθ.					0,15
Αντ/παρ	0,15		0,15		0,15
Χ ₂	0,85		0,25		0,3

Η ποσότητα του CO₂ διατηρείται σταθερή επειδή θα πρέπει η K_c να είναι σταθερή, αφού η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.