

ΘΕΜΑ Α

A1γ

A2δ

A3β

A4δ

A5

1Σ

2Λ

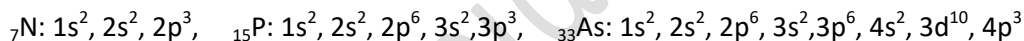
3Σ

4Λ

5Λ

ΘΕΜΑ Β

B₁. α. Κατανομή ηλεκτρονίων κατά υποστιβάδες:



Τα ηλεκτρόνια του N κατανέμονται σε 2 στιβάδες του P σε 3 και του As σε 4.

Σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή δομή των παραπάνω στοιχείων, το N ανήκει στην 2^η ομάδα και V ομάδα, ο P στην 3^η ομάδα και V περίοδο ενώ το As ανήκει στην 4^η ομάδα και V περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Παρατηρούμε ότι και τα τρία στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π αλλά σε διαφορετικές περιόδους. Για την ίδια ομάδα του Π.Π, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, όπως αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός n των στοιχείων.

Έτσι, η κατάταξη των στοιχείων κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας έχει ως εξής:

Είναι: $\text{N} < \text{P} < \text{As}$

β. Τα στοιχεία N, P, As βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π. (15^η) και στις περιόδους 2^η, 3^η, 4^η

αντίστοιχα. Κατά μήκος μιας ομάδας ο βασικός χαρακτήρας ελαττώνεται γιατί λόγω αύξησης του

μεγέθους του ατόμου η ισχύς του δεσμού των στοιχείων με το H μειώνεται. Επιπλέον επειδή το CH₃-

εμφανίζει ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H-, η CH₃-NH₂ είναι ισχυρότερη βάση από την

H-NH₂. Συνολικά λοιπόν $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$

B₂. α. $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 65^\circ\text{C}$

$\text{H}_2 \rightarrow -253^\circ\text{C}$

$\text{CH}_4 \rightarrow -162^\circ\text{C}$

Στην μεθανόλη CH_3OH εμφανίζονται ισχυρές διαμοριακές δυνάμεις (δεσμός υδρογόνου) που ανεβάζουν το $\Sigma.Z.$ Μεταξύ H_2 και CH_4 όπου εμφανίζονται δυνάμεις διασποράς (London) το CH_4 με υψηλότερο M_r εμφανίζει μεγαλύτερο $\Sigma.Z.$

β. Με σταθερή θερμοκρασία, η αύξηση του όγκου οδηγεί σε μείωση της ολικής πίεσης. Σύμφωνα με την αρχή le Chatelier η θέση της $X.I.$ μετατοπίζεται προς τα περισσότερα αέρια mol, δηλαδή αριστερά. Επομένως η ποσότητα του H_2 αυξάνεται

B₃. α. Για το ισχυρό οξύ: $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M} \Rightarrow c_{\text{HA}} = 10^{-2}\text{M}$

Από τον νόμο αραιώσης: $c'_{\text{HA}} = \frac{c_{\text{HA}} \cdot V_{\text{HA}}}{V'_{\text{HA}}} \Rightarrow c'_{\text{HA}} = \frac{10^{-2} \cdot 10}{100} = 10^{-3}\text{M} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}\text{M} \Rightarrow \text{pH}' = 3$

Άρα το ισχυρό οξύ HA περιέχεται στο διάλυμα Δ2.

β. Για το ασθενές οξύ: $\text{HB} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Επειδή τα αρχικά διαλύματα έχουν το ίδιο pH , έχουν την ίδια $[\text{H}_3\text{O}^+]$. Όμως, ο ιονισμός του HB είναι μερικός, άρα η αρχική συγκέντρωση του HB και συνεπώς τα αρχικά του mol (ίσοι όγκοι διαλυμάτων) είναι περισσότερα από του HA .

Ως εκ τούτου, με δεδομένο ότι για την εξουδετέρωση κάθε μονοπρωτικού οξέος απαιτούνται αναλογικά ίσα mol NaOH (στοιχειομετρική αναλογία 1:1), για την εξουδετέρωση του HB θα χρειαστούν περισσότερα mol NaOH και άρα μεγαλύτερος όγκος διαλύματος NaOH . Σωστή απάντηση: i .

B₄. α. $\text{i} \rightarrow$ Σωστό

$\text{ii} \rightarrow$ Λάθος

$\text{iii} \rightarrow$ Λάθος

β. $\text{i} :$ Ισχύει η αρχή Lavoisier-Laplace

$\text{ii} :$ Για την ενδόθερμη αντίδραση ($\Delta H_1^0 > 0$) ισχύει: $E_{a2} < E_{a1}$. Συγκεκριμένα: $E_{a2} = E_{a1} - \Delta H_1^0$

$\text{iii} :$ $v_1 = k_1[\text{A}]^2[\text{B}]$ και $v_2 = k_2[\text{A}_2\text{B}]$

Όμως στην $X.I.$ ισχύει: $v_1 = v_2 \Rightarrow k_1[\text{A}]^2[\text{B}] = k_2[\text{A}_2\text{B}] \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = K_c$



Επιμέλεια:

Λαζαράκη Μαντζαβίνου Μυρτώ, Παπαμιχαήλ Κατερίνα, Λιούκας Γιώργος, Μαθιουδάκη Ειρήνη,
Κολλιαρίδου Αλεφάνδρα, Δεμερούδη Τάνια, Χρυσοστόμου Αλεξία, Στεργιόπουλος Δημήτρης, Γεροκούδη
Βασιλική

και τα κέντρα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ: Πειραιάς, Κερατσίνι, Διαδικτυακό, Μαρούσι Κέντρο, Ηράκλειο Κρήτης,
Μοσχάτο, Παγκράτι Κέντρο, Καβάλα, Νέο Ηράκλειο, Λαμία

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

Θέμα Γ

Γ1.

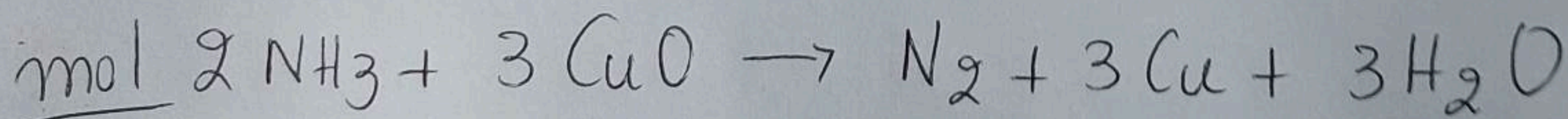
$$\begin{aligned} \alpha. \Delta H_{αντ} &= \sum \Delta H_{fnp} - \sum \Delta H_{fαντ} = \\ &= (2\Delta H_f \text{NH}_3 + \Delta H_f \text{CO}_2) - (\Delta H_f \text{H}_2\text{NCONH}_2 + \Delta H_f \text{H}_2\text{O}) = \\ &= [2 \cdot (-46) + (-394)] - [(-320) + (-286)] = \\ &= -92 - 394 - (-320 - 286) = -92 - 394 + 320 + 286 = \\ &= -486 + 606 = 120 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\text{Ουρία: } M_r = 2 \cdot 14 + 4 + 12 + 16 = 60$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} \text{Αρα: } 1 \text{ mol ουρίας απορ. } 120 \text{ kJ} \\ \quad \quad \quad 0,1 \text{ mol} \quad \quad \quad \times) \\ \hline \quad \quad \quad x = 12 \text{ kJ} \end{array}$$

β. 1 mol H₂NCONH₂ παράγει 2 mol NH₃
0,1 mol -||- 0,2 mol NH₃



αρχ. 0,2

αντ. 2x

παρ.

τελ. 0,2 - 2x

x

3x

x

3x

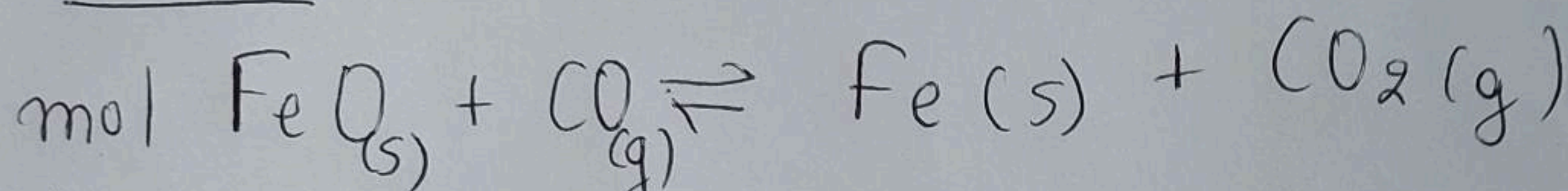
$$\text{NH}_3 : \frac{2x}{0,2} = \frac{26}{100} \Rightarrow 2x = 0,04 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

Ⓜ

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = \frac{x}{10} = \frac{0,02}{0,5} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{v_{\text{NH}_3}}{2} = v_{\text{av}} \Rightarrow v_{\text{NH}_3} = 2v_{\text{av}} \Rightarrow v_{\text{NH}_3} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

T₂



$$\begin{array}{cccc} \text{aprox. } 1600. & 0,25 & 0,25 & 1,25 & 1,25 \end{array}$$



$$\text{av.} \quad \times \quad \times \quad - \quad -$$

$$\text{nap.} \quad - \quad - \quad \times \quad \times$$

$$\text{VE} \propto 1600. \quad 0,25-x \quad 0,25-x \quad 1,25+x \quad 1,25-\phi+x$$

$$\text{aprox. } 1600. \quad K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{1,25}{0,25} = 5$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{5} n_{\text{CO}} \Rightarrow 0,25-x = \frac{1}{5} \cdot 0,25 \Rightarrow$$

$$0,25-x = 0,05 \Rightarrow \underline{x = 0,2 \text{ mol}}$$

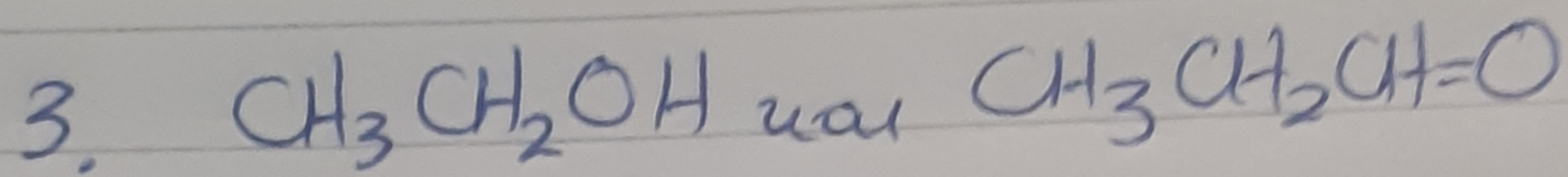
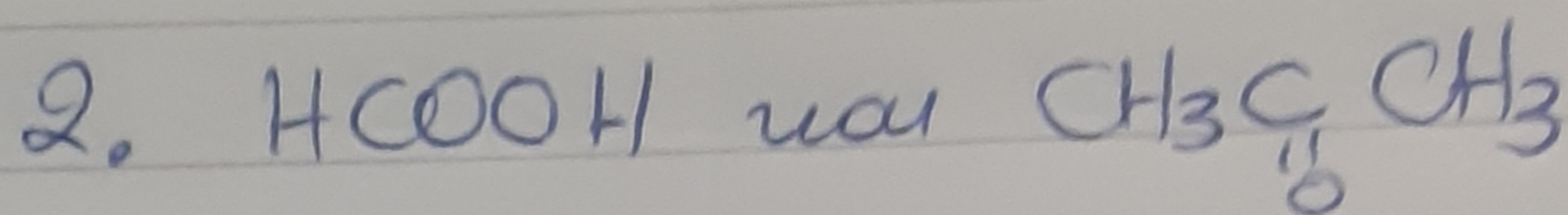
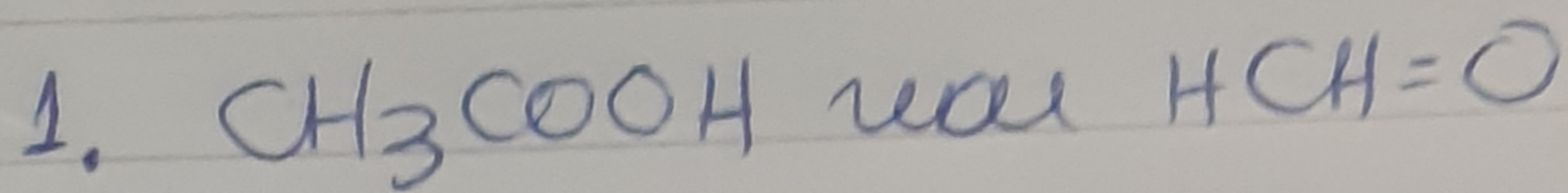
$$\theta = 67 \text{ K} \Rightarrow K_c = 67 \text{ K} = 5$$

$$\text{aprox. } \text{VE} \propto 1600. \quad 5 = \frac{(1,45-\phi)/V}{0,05/V} \Rightarrow 0,25 = 1,45-\phi \Rightarrow$$

$$\boxed{\phi = 1,2 \text{ mol}}$$

(2)

Γ3



Με I_2 και NaOH (διαλύμα ΔΒ) αντιδρούν τα μείγματα 2 (λόγω $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_3$) και 3 (λόγω $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).

Με το διάλυμα ΔΑ αντιδρούν το μείγμα 1 και το μείγμα 2. (λόγω CH_3COOH και HCOOH αντίστοιχα)

Οπότε παίρνουμε πρώτα το διάλυμα ΔΑ και δοκιμάζουμε που δίνει θετική αντίδραση όπου θα δοκιμάσει έκλυση CO_2 .

Με τον τρόπο αυτό αποκλειούμε το μείγμα 3 έτσι συνέχεια δοκιμάζουμε στα 2 προηγούμενα δείγματα το διάλυμα ΔΒ. Σε γυριές ποσοότητες στο διάλυμα που θα δώσει θετική αντίδραση και θα δοκιμάσει μικρότερο ήμισυ θα είναι το μείγμα 2.

Για το μείγμα 3 που δεν δίνει αντίδραση με το ΔΑ, θα δώσει μόνο θετική αντίδραση με το ΔΒ.
Αντιδράσεις, μείγμα 2

