

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

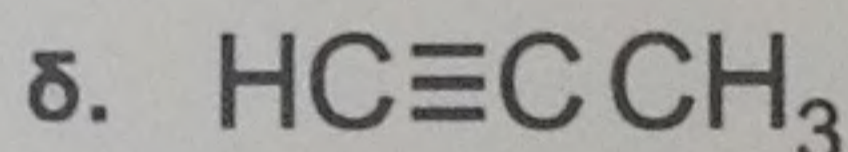
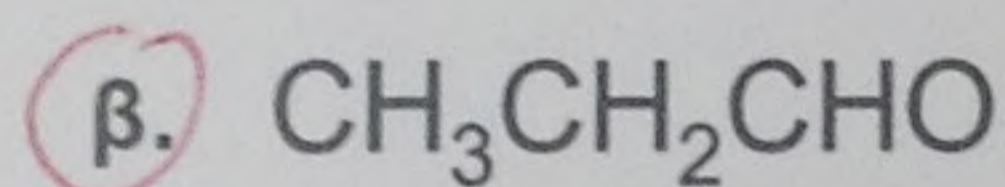
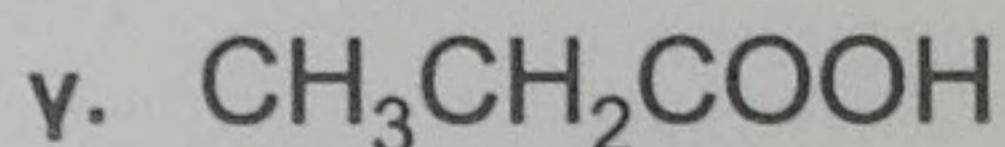
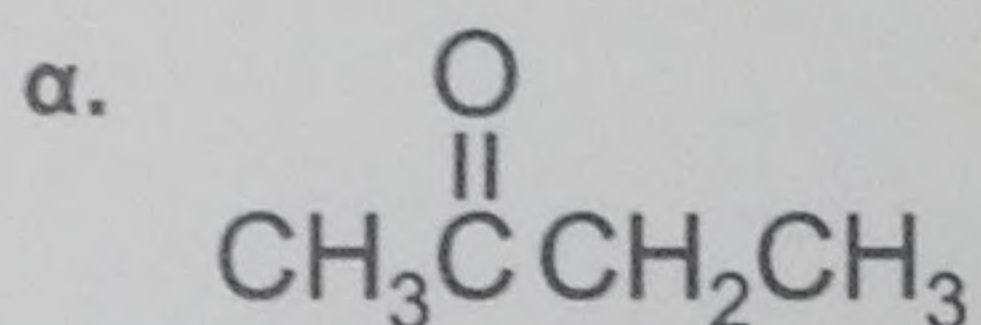
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

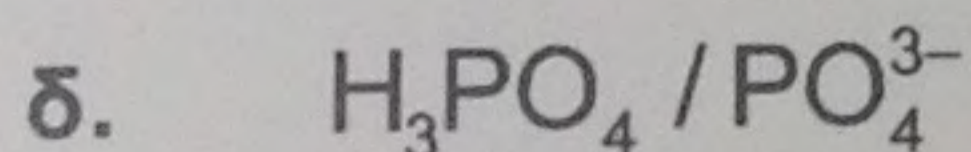
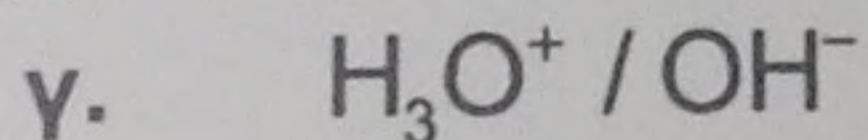
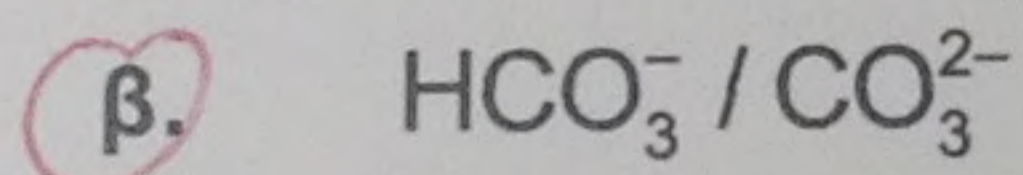
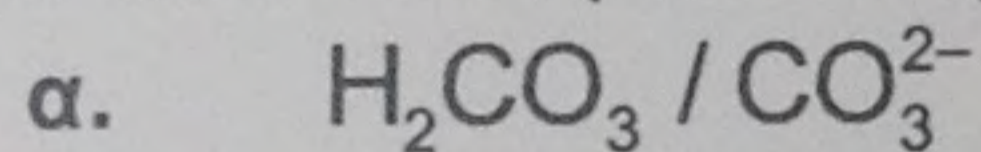
**A1.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;



Μονάδες 5

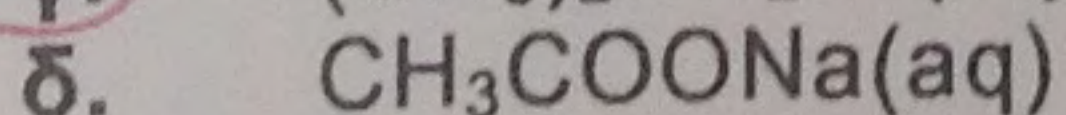
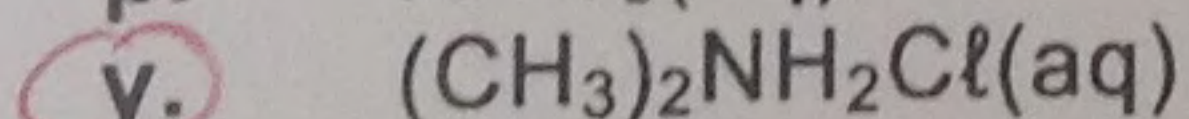
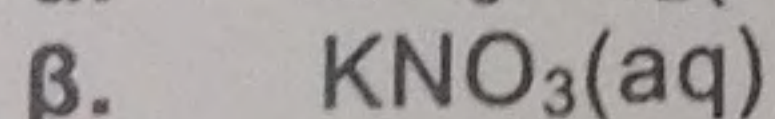
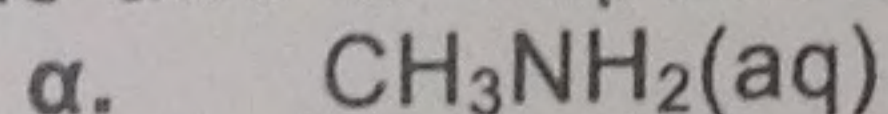
**A2.** Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων.

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



Μονάδες 5

**A3.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ( $\theta=25^\circ\text{C}$ ):

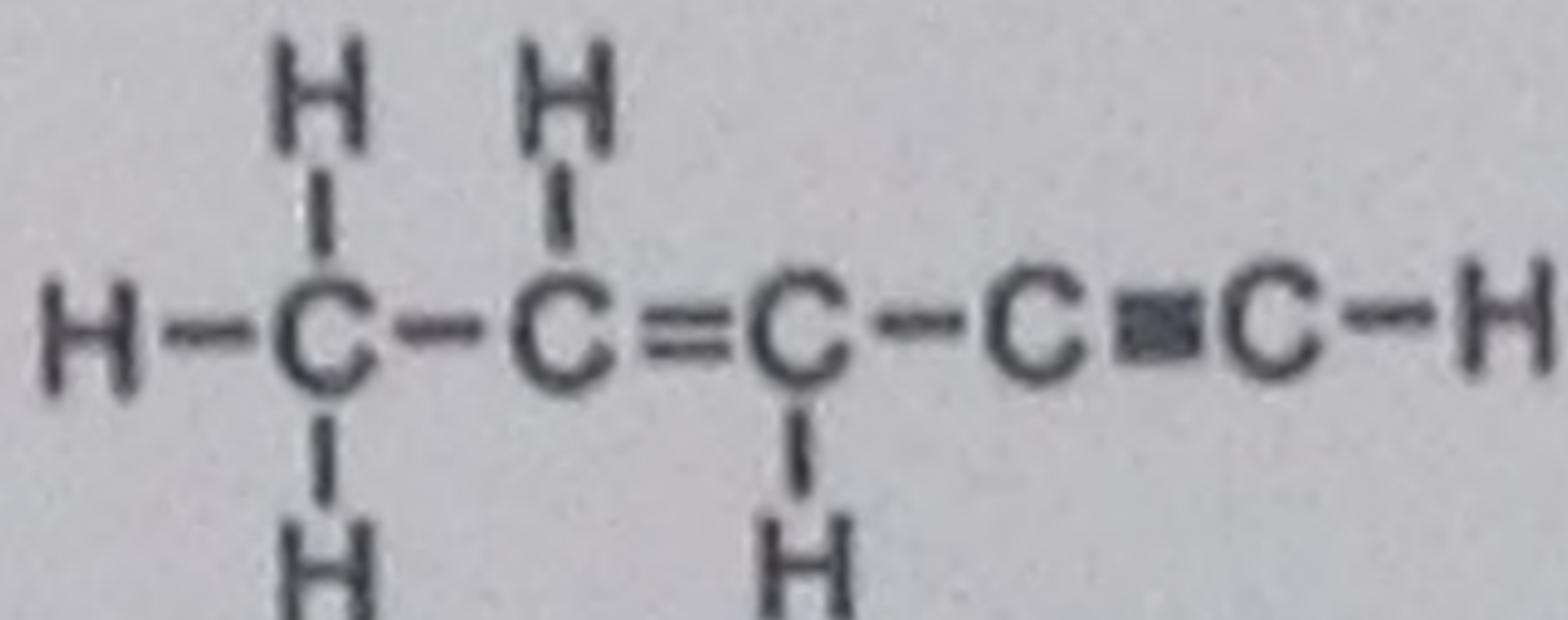


Μονάδες 5



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A4. Δίνεται η ένωση:

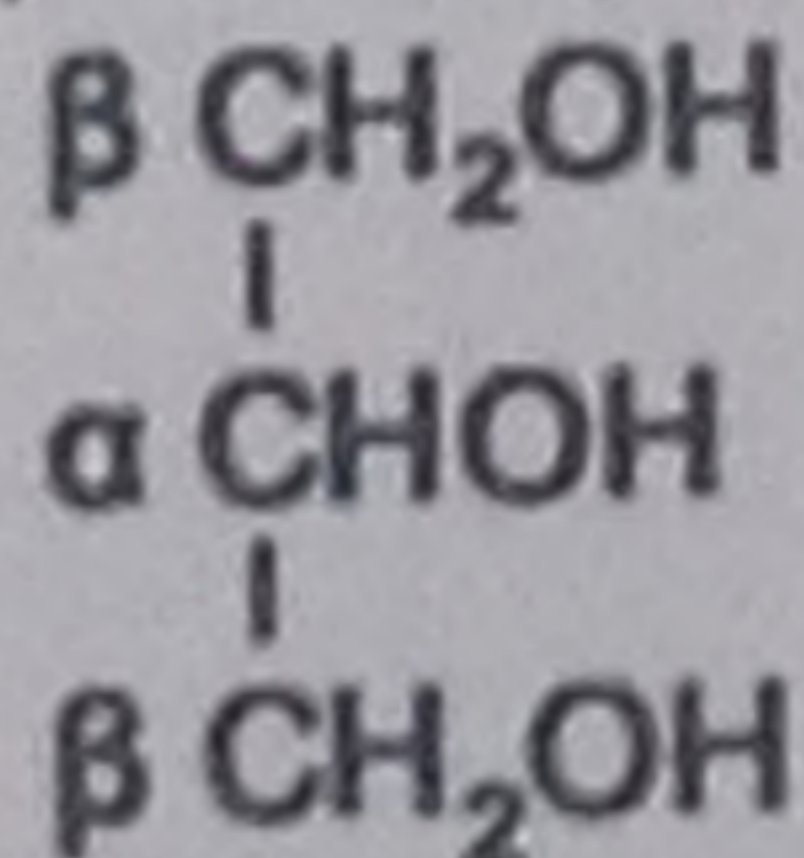


Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:

- α. 10σ, 2π
- β. 9σ, 5π
- γ. 9σ, 1π
- δ. 10σ, 3π

Μονάδες 5

A5. Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.



Ποιοι αριθμοί οξειδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

- α. 

α	β
+1	0
- β. 

α	β
0	0
- γ. 

α	β
+1	+1
- δ. 

α	β
0	-1

Μονάδες 5



+1	0	0	0	+1	+1	0	-1
----	---	---	---	----	----	---	----

B1) α)  ${}_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow$  3<sup>η</sup> περίοδος  
 2<sup>η</sup> ομάδα. **Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

${}_{5}\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1 \rightarrow$  2<sup>η</sup> περίοδος, 13<sup>η</sup> ομάδα

- B1.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_{12}\text{Mg}$  (μαγνήσιο) και  ${}_{5}\text{B}$  (βόριο).
- Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)
  - Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Έστω X ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου X:

$E_{11} = 800 \text{ kJ/mol}, E_{12} = 2427 \text{ kJ/mol}, E_{13} = 3659 \text{ kJ/mol}, E_{14} = 25025 \text{ kJ/mol}, E_{15} = 32826 \text{ kJ/mol}$

- Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο X. (μονάδες 3)
- Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο X; (μονάδα 1)
- Να εξηγήσετε γιατί  $E_{11} < E_{12}$ . (μονάδες 2)

**Μονάδες 10**



B2) β)  $r_{Hg} > r_B$  γιατί:

Κατά μήκος μιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, αφού αυξάνεται ο αριθμός των στιβάδων.

Κατά μήκος μιας περιόδου του Περιοδικού Πίνακα, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά αφού μειώνεται το δραβτικό πυρηνικό φορτίο.

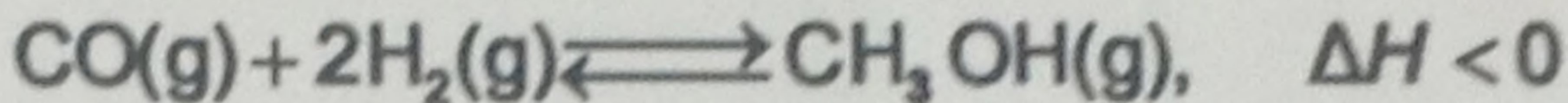
γ) Στις τιμές των ενεργειών ιονισμού παρατηρείται ανώμαλη αύξηση με την απόσπαση των  $3^{\text{ου}} e^-$ , δηλ. κατά συνέπεια η δομή εξωτερικού αέριου, άρα πρόκειται για το Β.

δ)  $2p$  υποστιβάδα

ε) Είναι ευκολότερη η απόσπαση  $e^-$  από το ουδέτερο άτομο παρά από το ιόν που δημιουργείται μετά την πρώτη απόσπαση.



B2. Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



α), β)

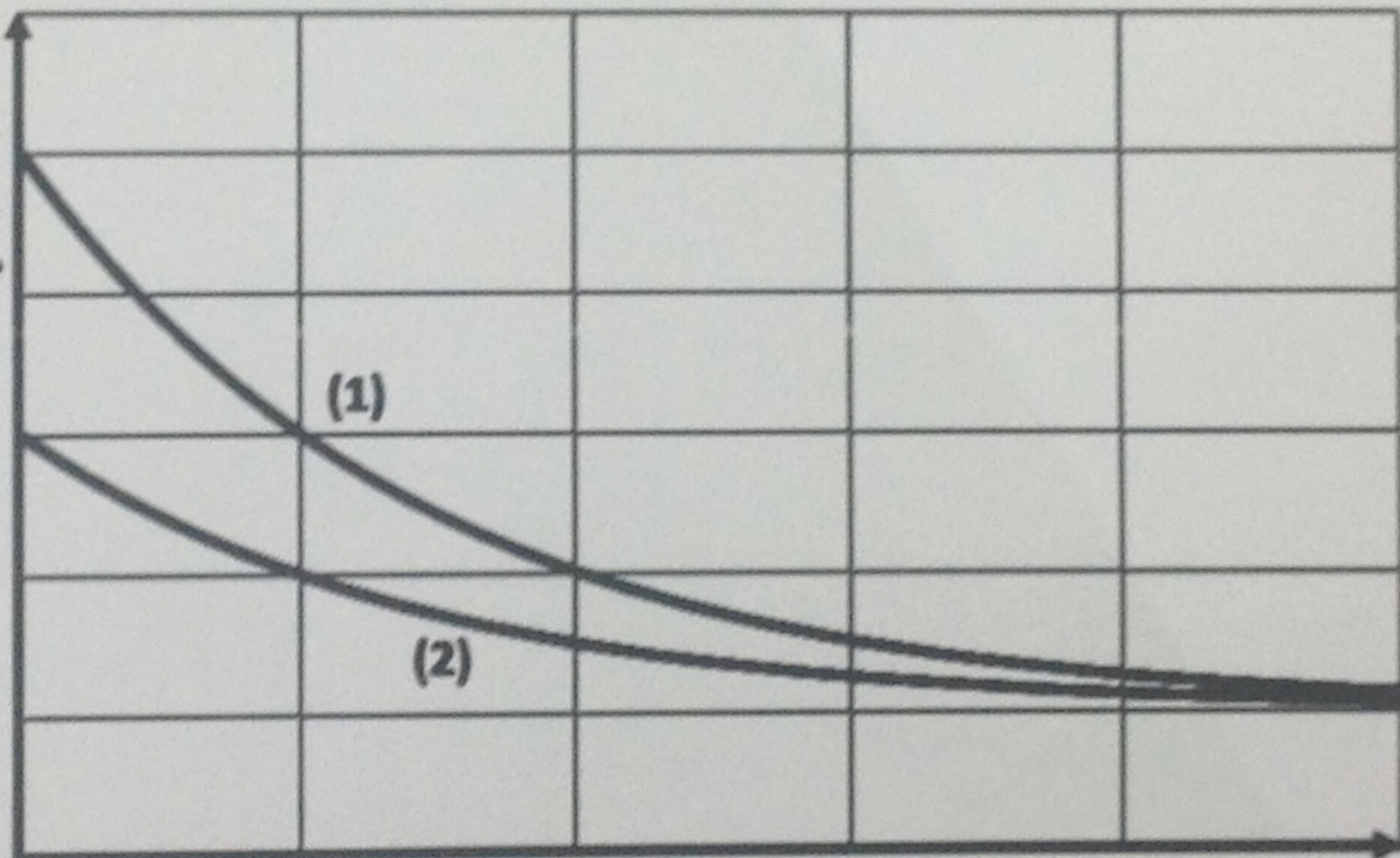
Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης

$$\Delta C_{\text{H}_2} = 2 \Delta C_{\text{CO}}$$

$$\text{άρα: (1)} \rightarrow \text{H}_2$$

$$(2) \rightarrow \text{CO}$$



$t_s$

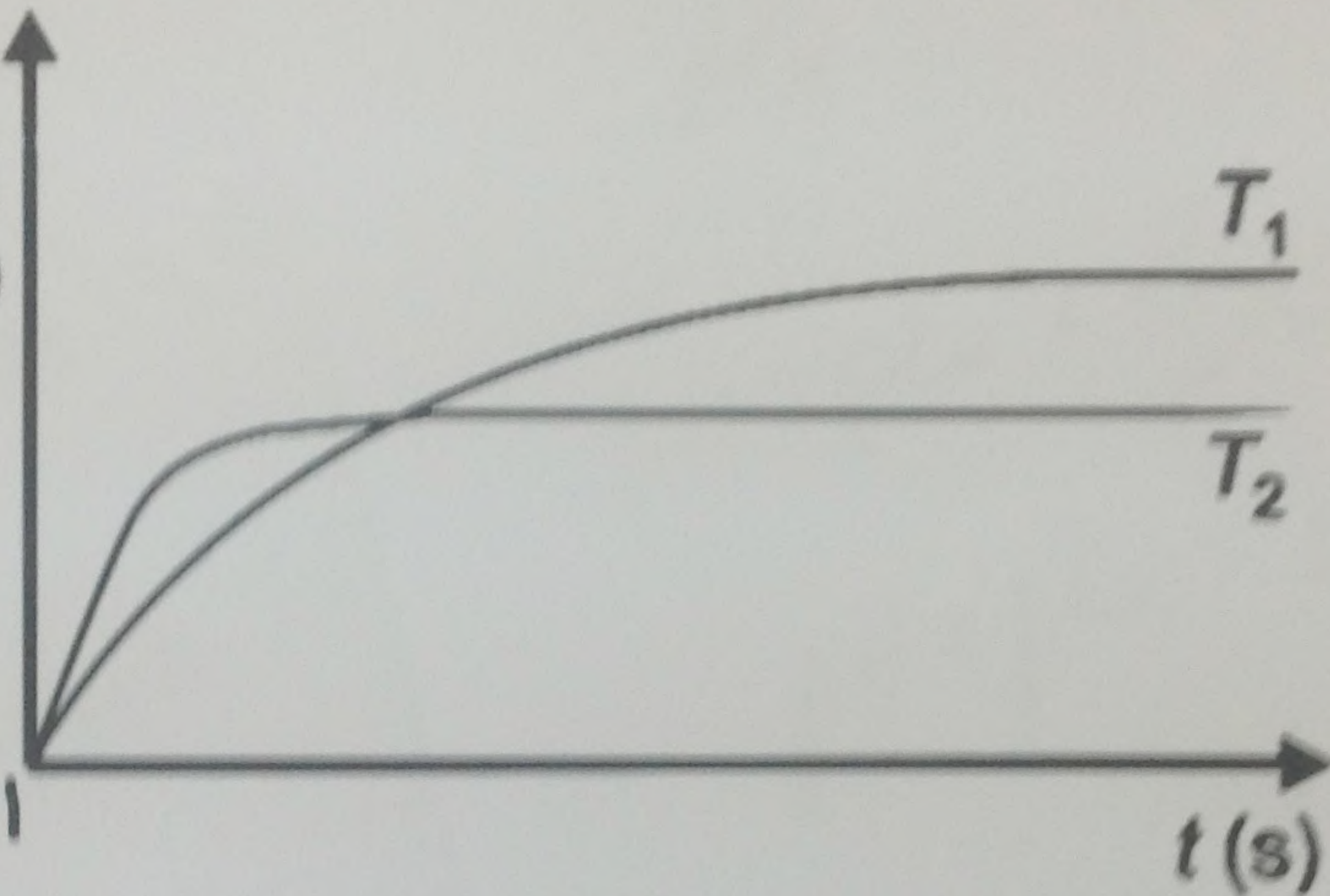
- α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)  
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)



- α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)  
 β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)  
 γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες  $T_1$  και  $T_2$  με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.

ι)  $T_2 > T_1$

αφού  $\Delta H < 0$ ,  
 με αύξηση  $\theta$ , η  $\chi \Gamma$   
 μειωνοιζεται,  
 αριστερα, αρα η  
 $[CH_3OH]$  μειωνεται



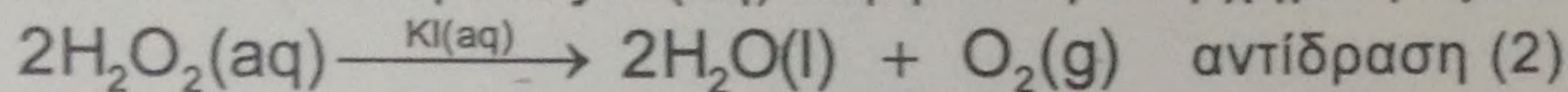
- I. Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)  
 II. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

$t_2 < t_1$ , αφού  $U_2 > U_1$  γιατί σε υψηλότερη  $\theta$  μόρια έχουν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια ή η αντίδραση ολοκληρώνεται πιο γρήγορα. Μονάδες 9

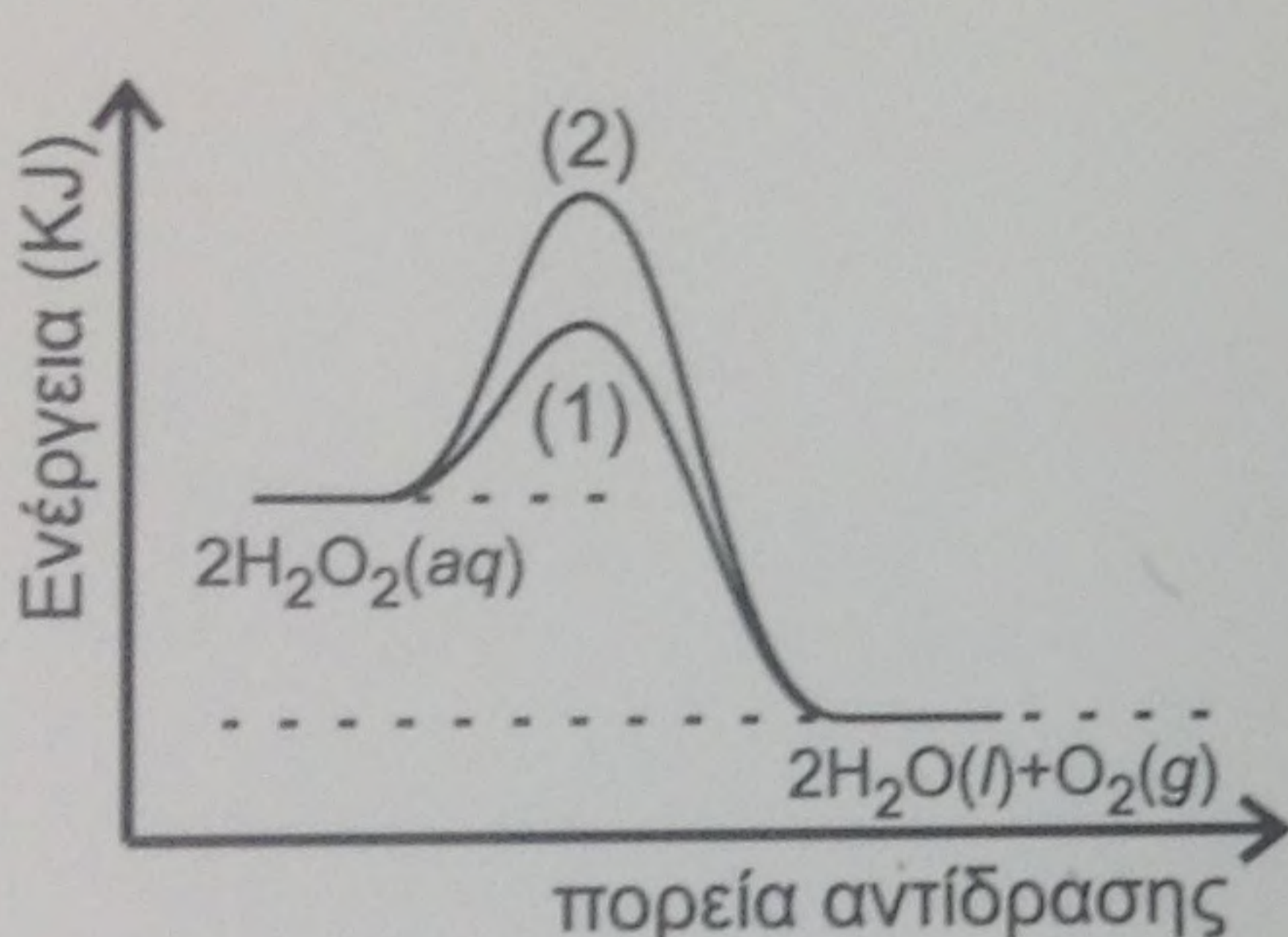
B3. Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου  $H_2O_2(aq)$ , το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



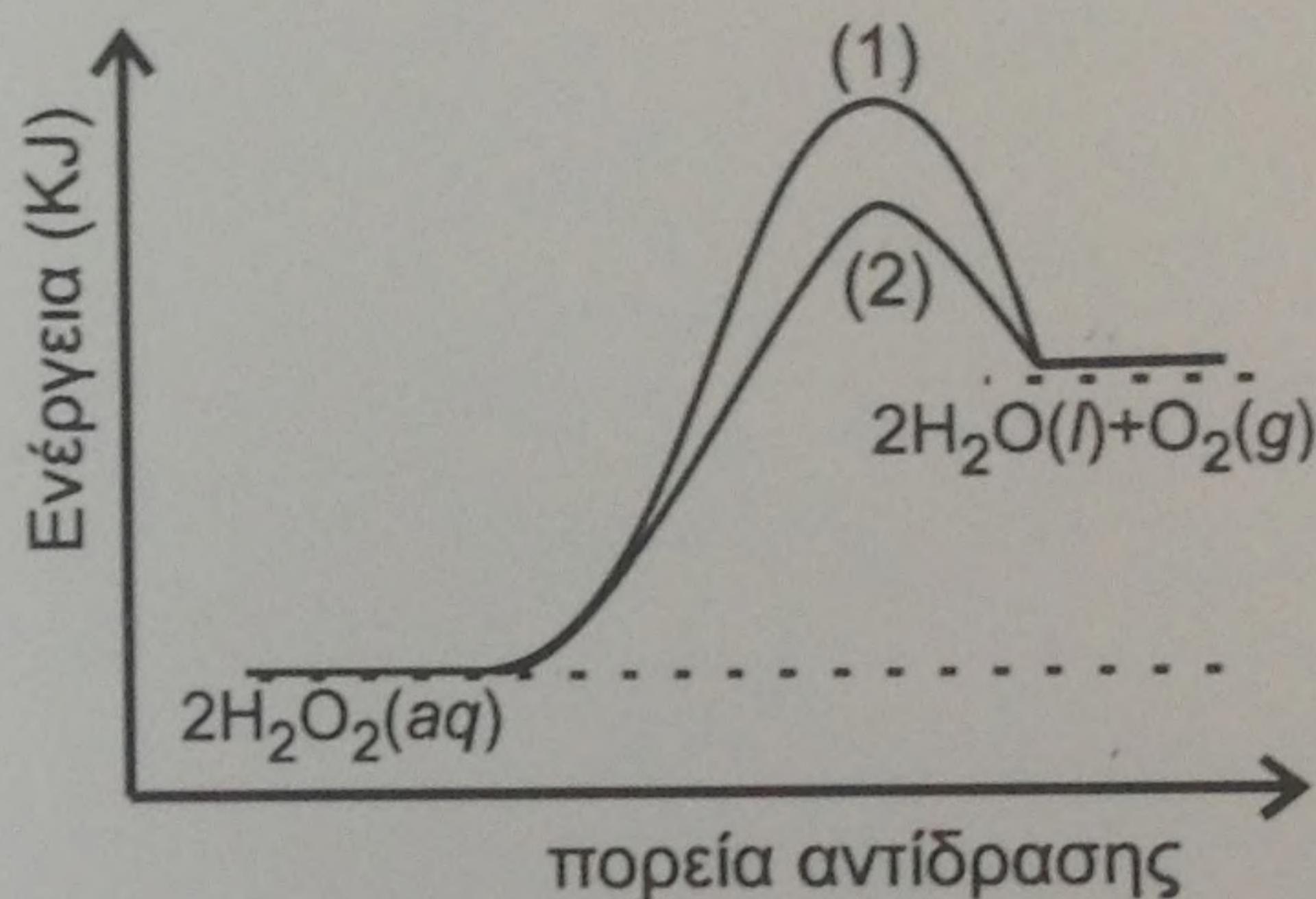
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος KI(aq) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



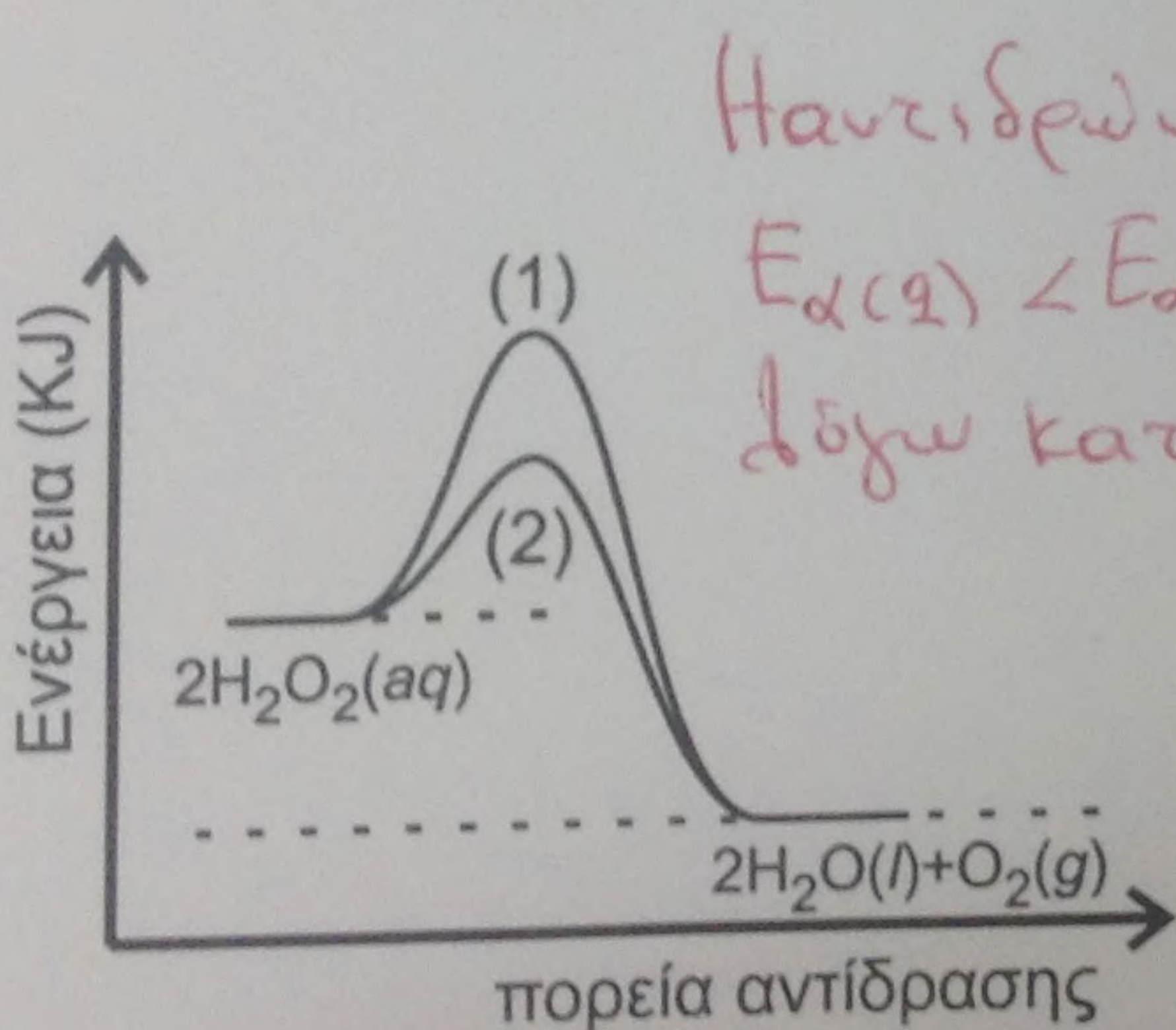
- α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)  
 β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)  
 γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



Σχήμα 1

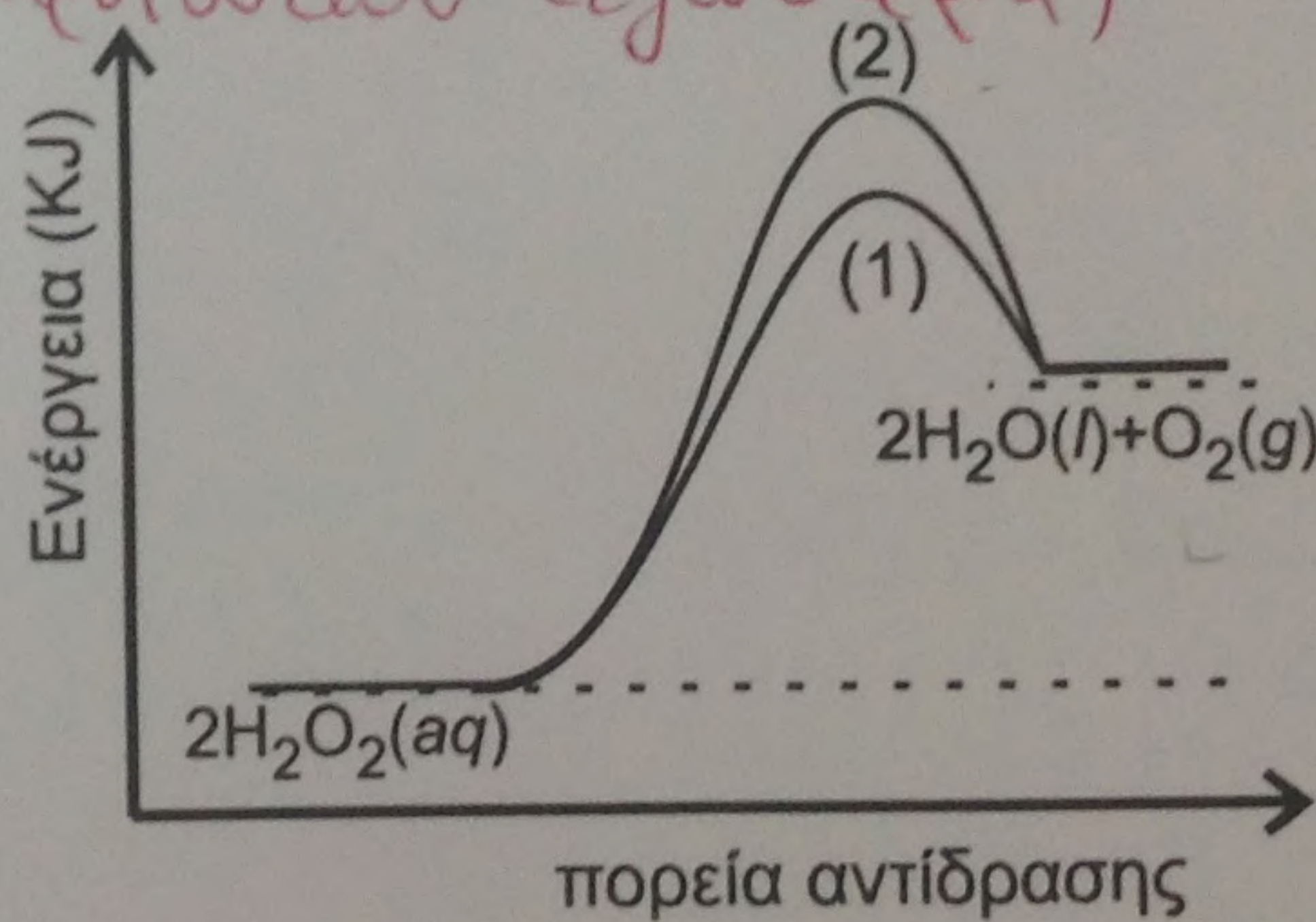


Σχήμα 2



Σχήμα 3

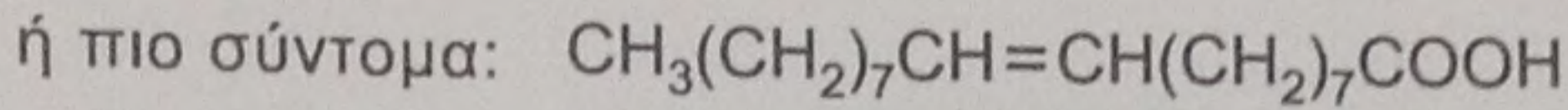
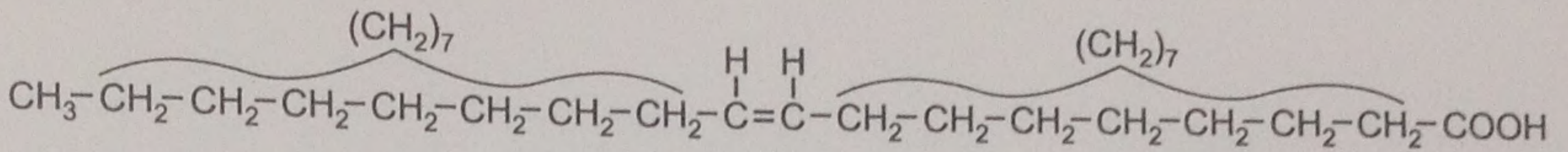
*Ηαυτιδρωτων > Ηηροιδωτων (εξωθερμη)  
 $E_a(2) < E_a(1)$   
 λόγω καταλύτη*



Σχήμα 4

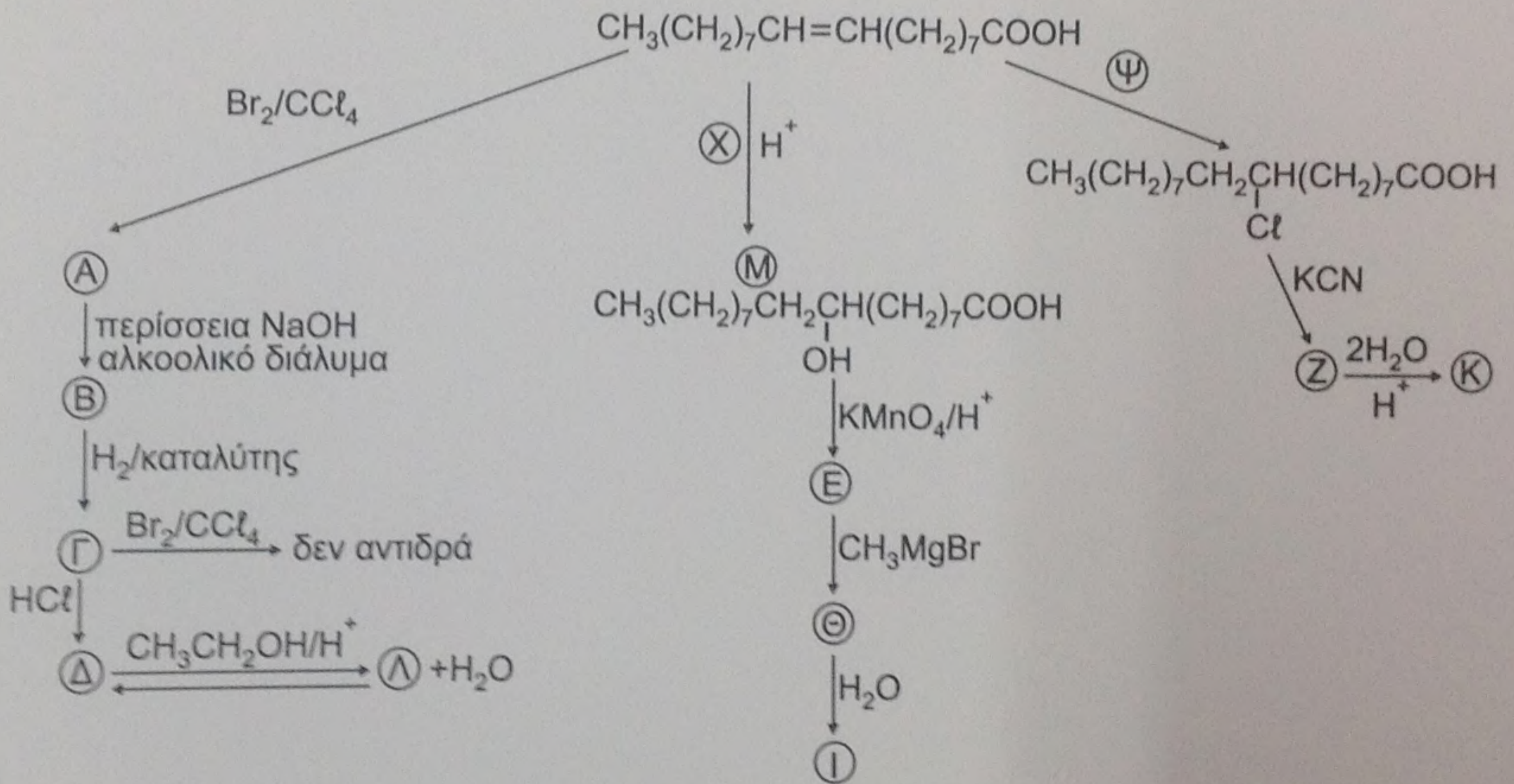


Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:

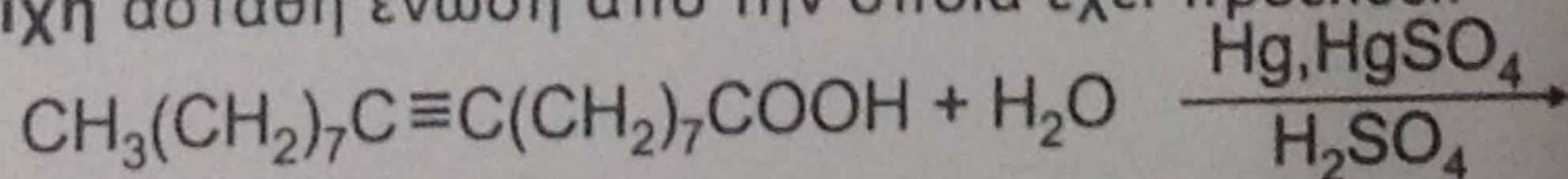


ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

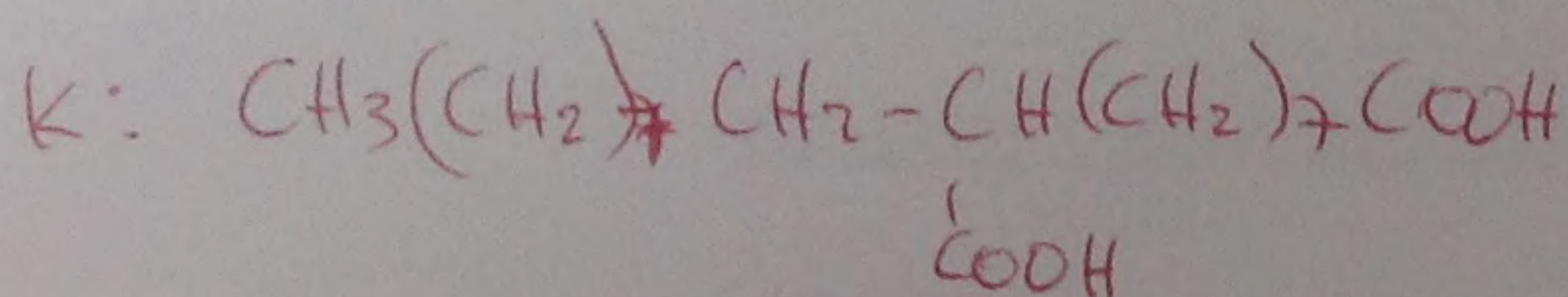
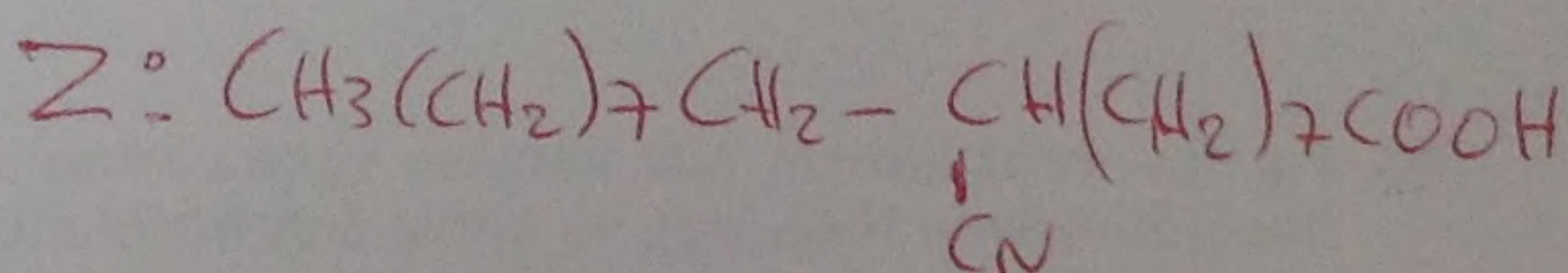
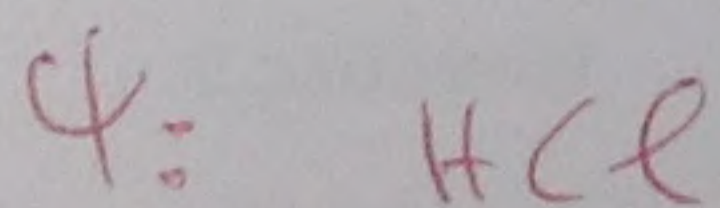
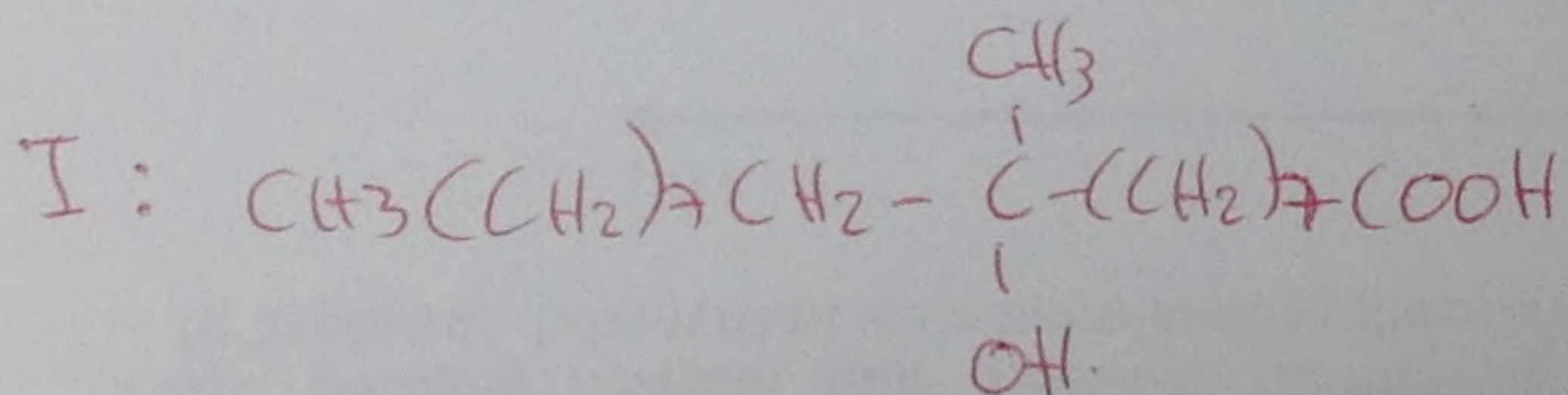
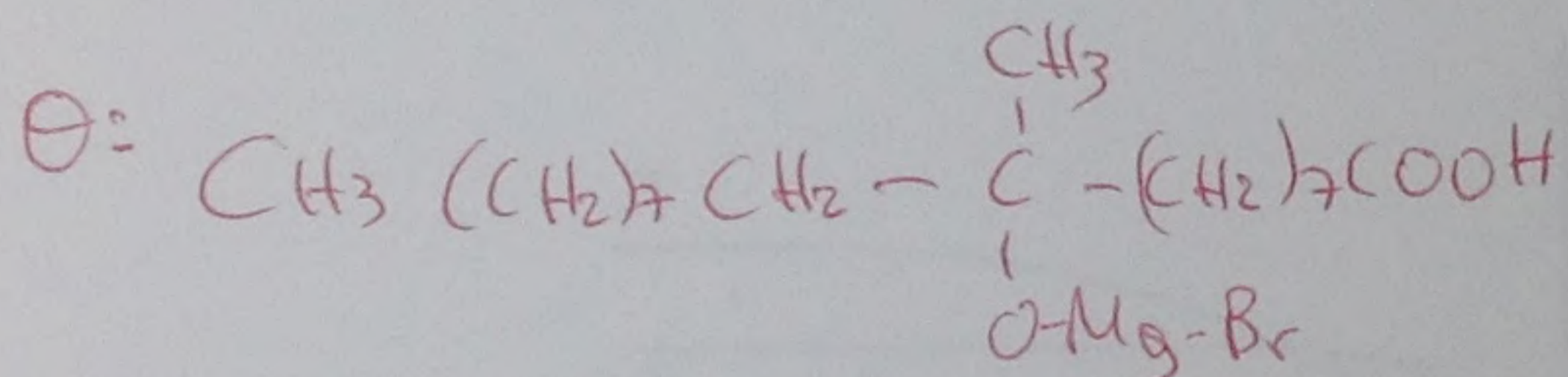
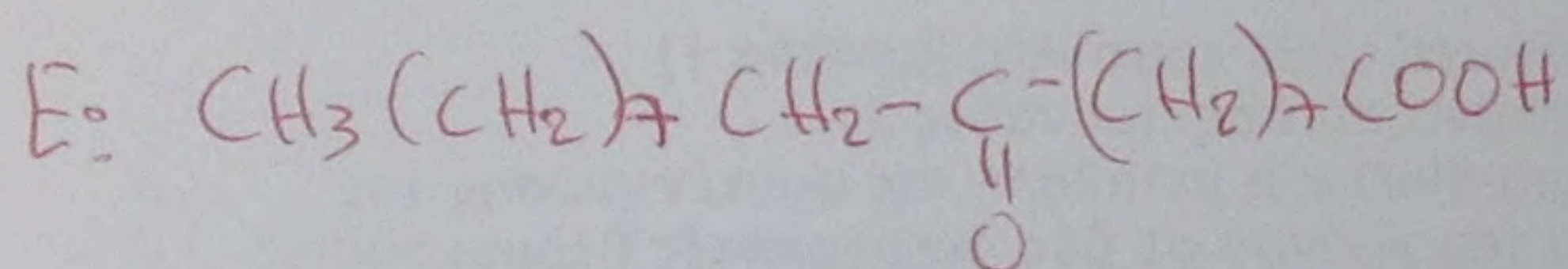
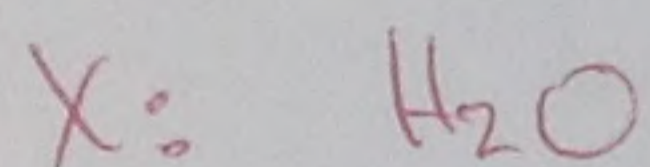
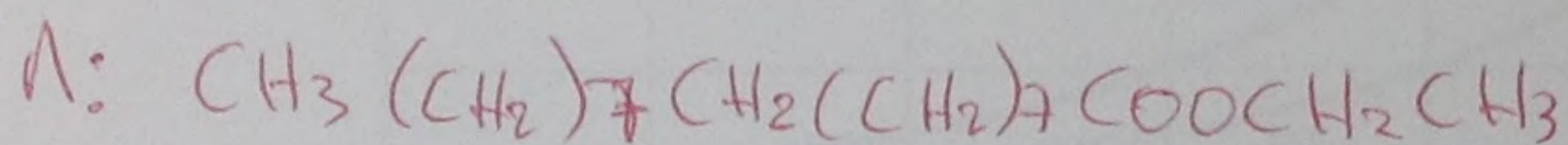
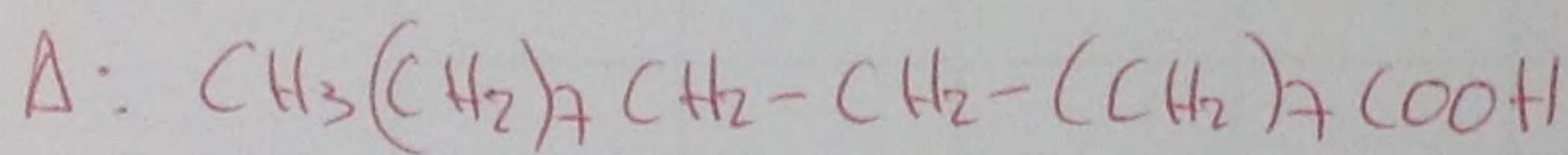
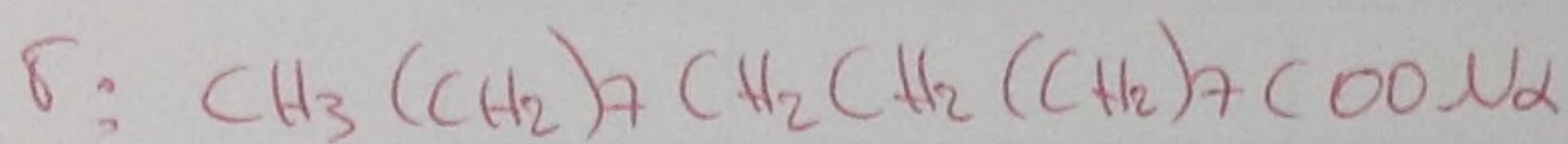
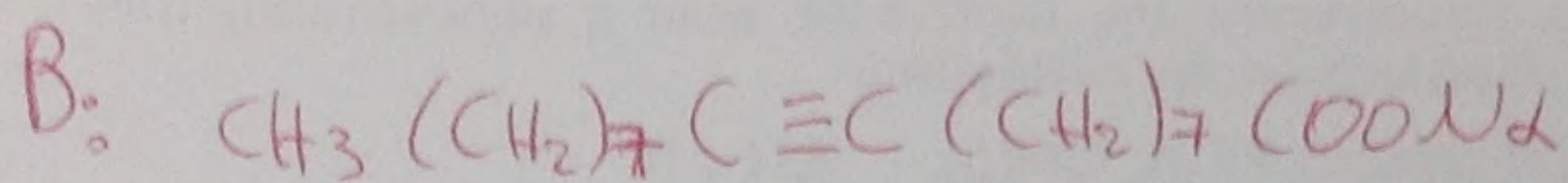
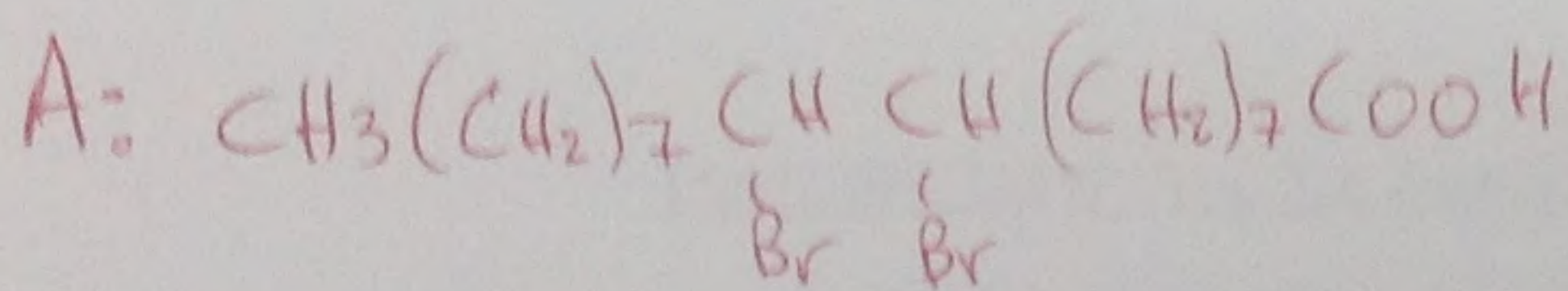
το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



- Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)
- Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)
- Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$  για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)
- Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)
- Γράψτε ένα από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την αντίστοιχη ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)

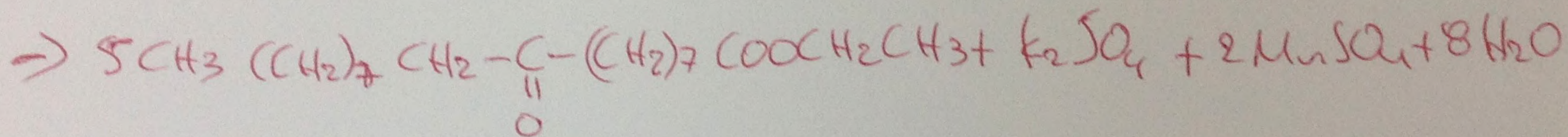
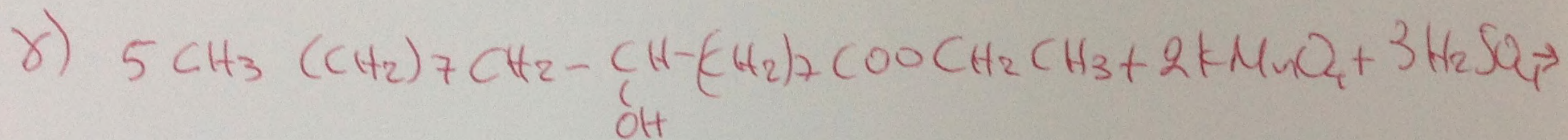




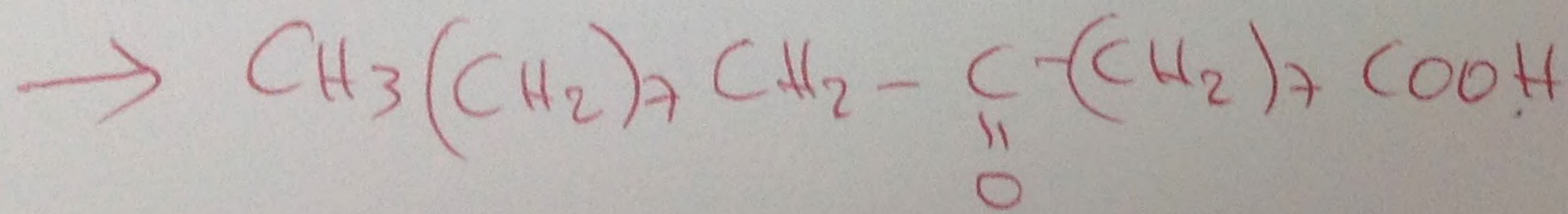
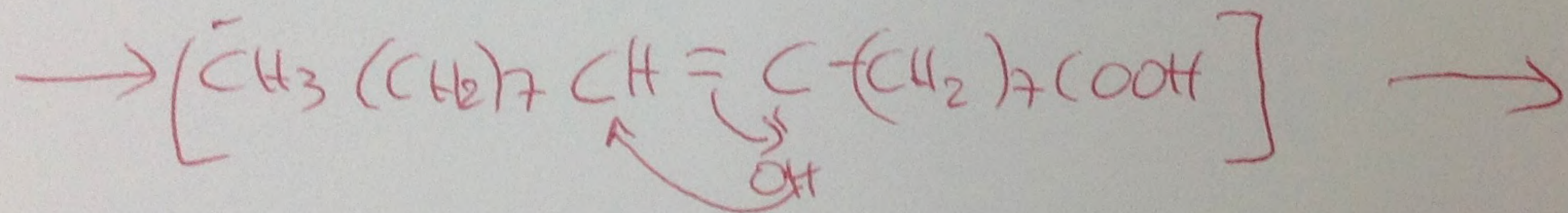
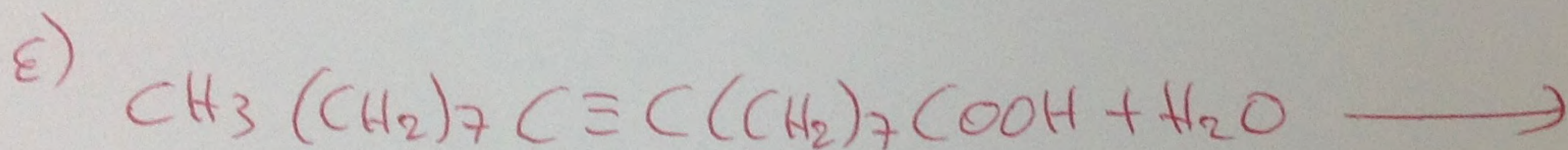




β) Δ/μ α Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub>



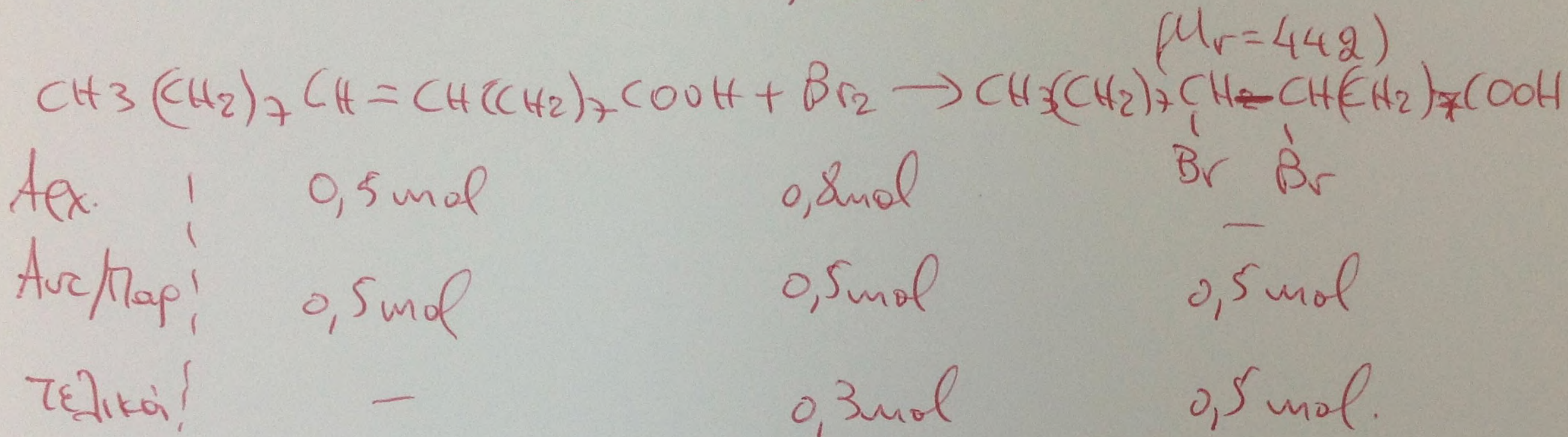
δ) ΟΧΙ, δεν είναι μεθυλοκετόνη



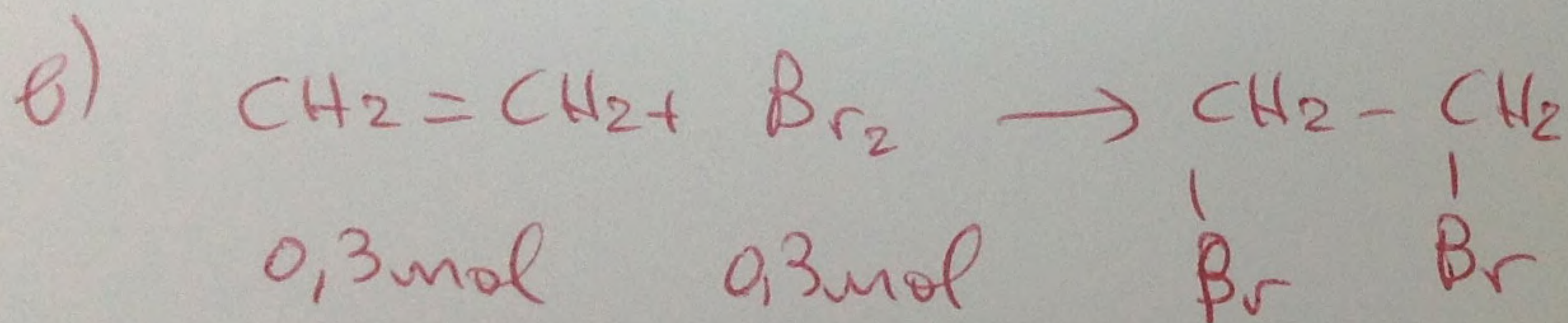


2) α) Για το ελαϊκό οξύ:  $n_1 = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol}$

$\text{Br}_2$ :  $n_2 = c \cdot V = 0,8 \text{ mol}$ .



μείζον προϊόντος:  $m = 442 \cdot 0,5 = \underline{\underline{221 \text{ g}}}$

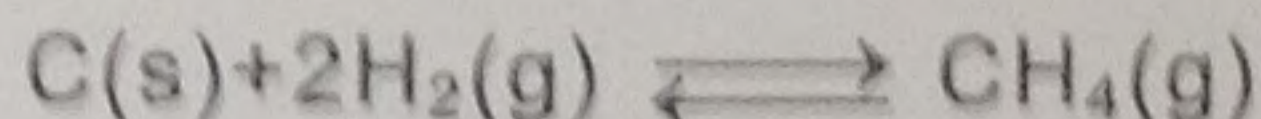


$V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,3 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ l/mol} = \underline{\underline{6,72 \text{ L}}}$



### ΘΕΜΑ Α

Δ1. Το  $\text{CH}_4$  είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:

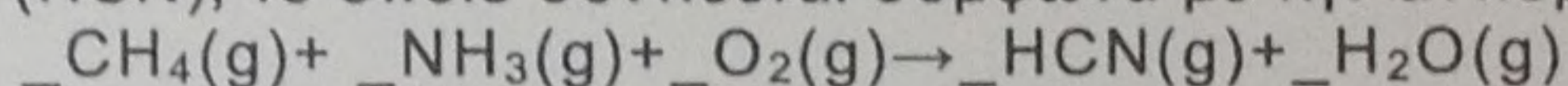


Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες  $\text{C(s)}$  και  $\text{H}_2(\text{g})$ , οπότε σε θερμοκρασία  $T$  αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά  $K_c=0,1$ .

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

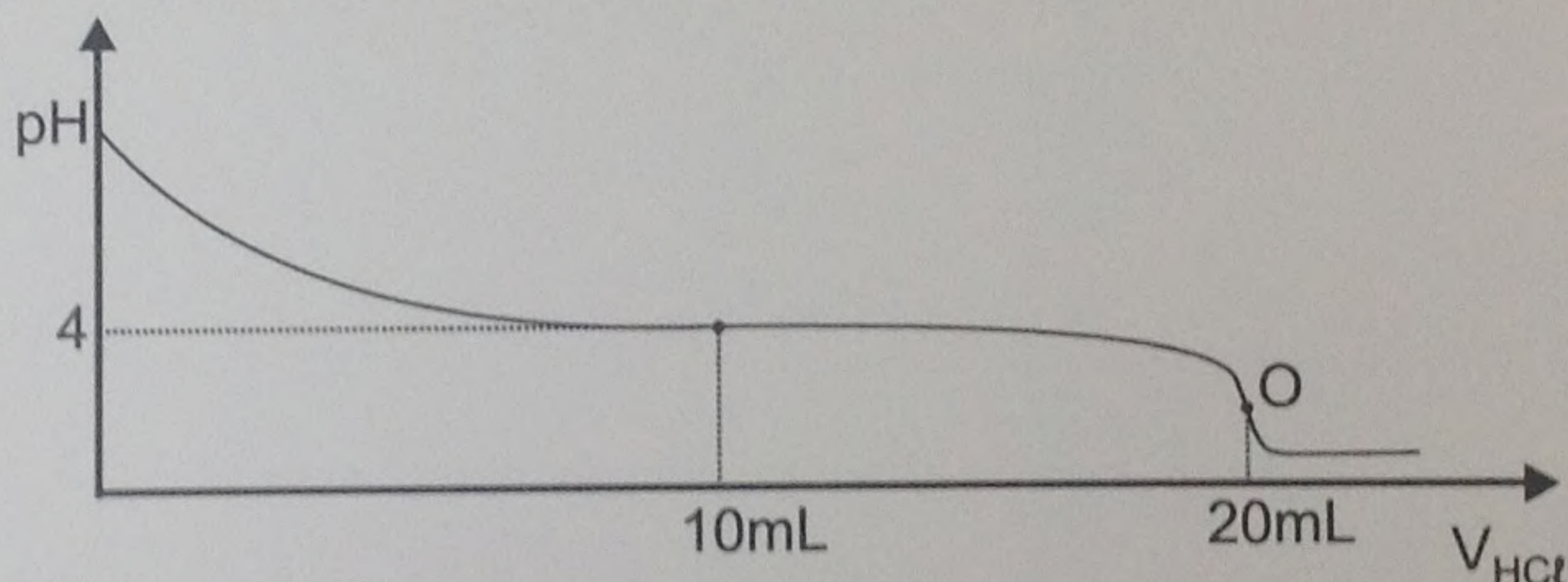
Μονάδες 6

Δ2. Μία από τις χρήσεις του  $\text{CH}_4(\text{g})$  είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου ( $\text{HCN}$ ), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



α. Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

β. Ποσότητα αερίου  $\text{HCN}$  απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου ( $\text{HCOONa}$ ). Το  $\text{HCOONa}$  διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{HCl}$  (aq) συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο O είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

i) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος.

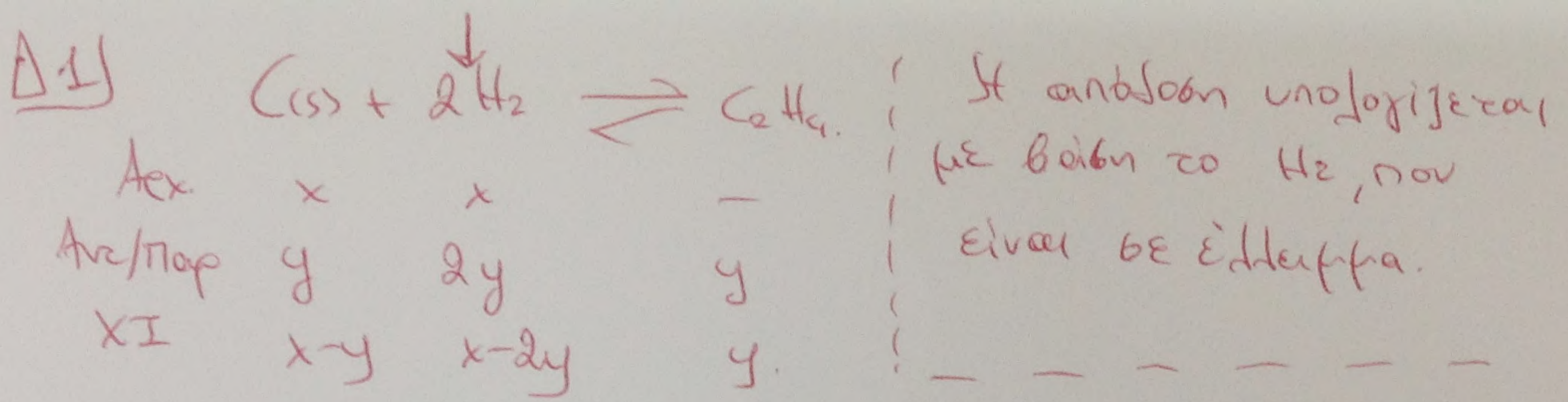
(μονάδες 2)

ii) Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η  $K_a$  του  $\text{HCOOH}$  είναι  $10^{-4}$ . (μονάδες 3)

iii) Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)

iv) Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

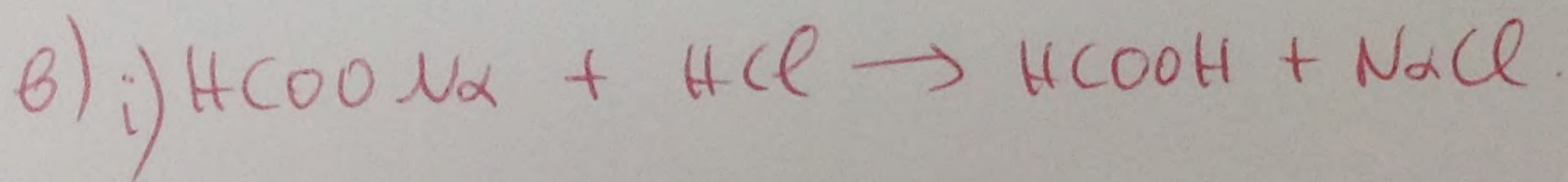
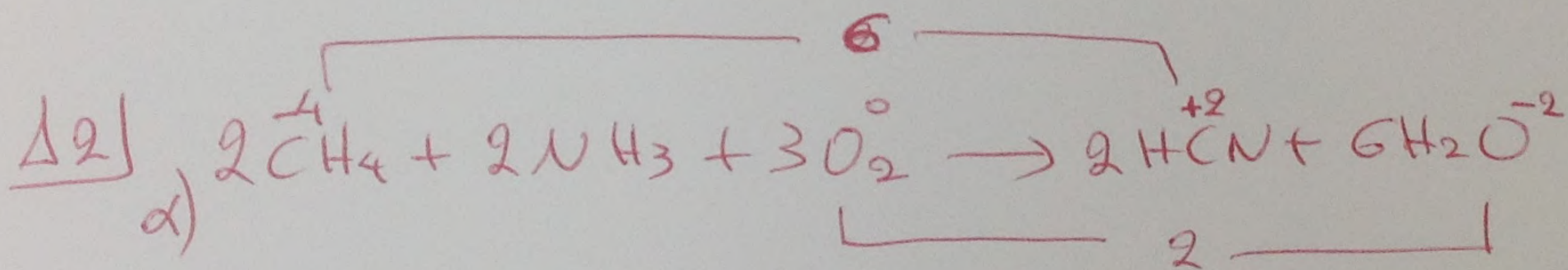




$$\alpha = 0,5 \Rightarrow \frac{y}{\frac{x}{2}} = 0,5 \Rightarrow \dots \Rightarrow \boxed{x = 4y}$$

$$K_c = \frac{[C_2H_4]}{[H_2]^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{y}{V}}{\left(\frac{x-2y}{V}\right)^2} \Rightarrow \frac{y \cdot V}{(4y-2y)^2} = 0,1 \Rightarrow \dots$$

$$\Rightarrow y = 25 \text{ mol}, \quad \text{άρα } \underline{\underline{x = 100 \text{ mol}}}$$

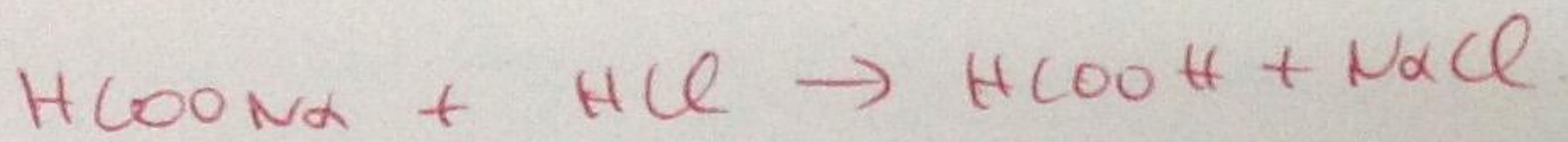


Στο I-1:  $n_{HCl} = 20 \cdot 10^{-3}$ ,  $0,2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = \text{mol } HCOONa$ .

$HCOONa$ :  $C = \frac{n}{V} \Rightarrow C = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \underline{\underline{C = 0,2 \text{ M}}}$



(i) Στο μέσο της ογκομέτρησης:



Αεκ  $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Αυξ/Παρ  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Τελ.  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $-$   $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Τελικό δ/κα:  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCOONa} \rightarrow C_b = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V}$

(P.A)  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCOOH} \rightarrow C_{ag} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V}$

$$V = 30 \text{ ml}$$

$$2 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaCl}$$

Σύμφωνα οι προϋποθέσεις Henderson-Hasselbach:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_b}{C_{ag}} \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a + \log 1 \Rightarrow \underline{\underline{\text{pH} = \text{pK}_a = 4}}$$

(ii) Στο ισοδυναμικό σημείο:

$$4 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCOOH} \rightarrow C = 0,1 \text{ M}$$

$$4 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaCl (δεν επηρεάζει το pH)}$$

$$V = 40 \text{ ml}$$



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha \cdot C = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \cdot C = \dots = 10^{-2,5} \text{ M} \text{ άρα } \underline{\underline{\text{pH} = 2,5}}$$



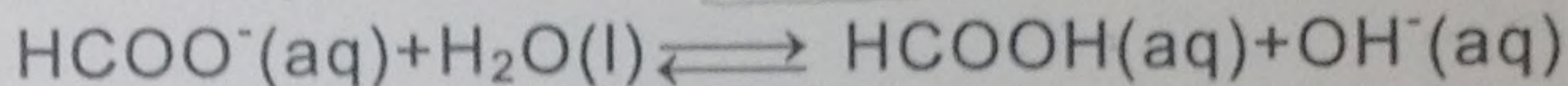
## ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 - 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 - 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 - 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 - 8,8

ν) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)  
**Μονάδες 16**

Δ3. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO<sup>-</sup> της κατάστασης ισορροπίας:

- η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- η αύξηση του όγκου του δοχείου.

**Μονάδες 3**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**



iv) Καταλληλότερος δείκτης: κυανία της βενθοκυανίου  
γιατί η νεφροτική pH της αλλαγής χρωματός του,  
παραλαμβάνει το ισοδυναμικό σημείο.

v)  $\text{HCOONa} : n = C \cdot V = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$ .

Το  $\text{HCN}$  είναι 6% ισοδυναμική ποσότητα,

$$n_{\text{HCN}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \frac{V}{22,4} = 0,4 \Rightarrow V = \underline{\underline{8,96 \text{ L}}}$$



Δ3) α) προσθήκη  $HCl \Rightarrow$  εξουδετερώνονται τα  $OH^- \Rightarrow$   
 $\Rightarrow [OH^-]$  μειώνεται  $\Rightarrow$  η  $XI$  μετατοπίζεται **δεξιά**  
 $\Rightarrow$   $[HCOO^-]$  μειώνεται

β) προσθήκη  $NaOH \Rightarrow [OH^-]$  αυξάνεται  $\Rightarrow$  η  $XI$   
μετατοπίζεται αριστερά λόγω  $εΚΙ \Rightarrow$   $[HCOO^-]$   
αυξάνεται

γ) Η μεταβολή των όγκων των δοχείων δεν επηρεάζει  
εις συγκεκριμένες των δ/ων συστάσεων, αλλά δεν  
αλλάζει ο όγκος των δ/ων. Άρα  $[HCOO^-] = \text{const.}$