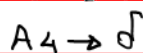
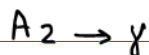


ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A5 1. ΛΑΘΟΣ

2. ΣΩΣΤΟ

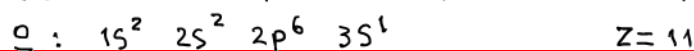
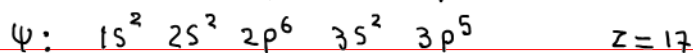
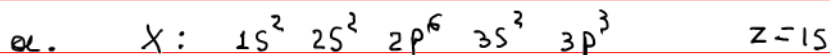
3. ΛΑΘΟΣ

4. ΣΩΣΤΟ

5. ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

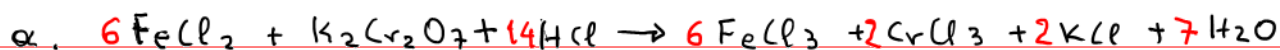
B1



β. Κατά μήκος μιας περιόδου, η αύξηση του ατομικού αριθμού αυξάνει την ενέργεια πρώτου ιοντισμού, λόγω αύξησης του δραστικού πυρηνικού φορτίου. Έτσι

$$E_{i1}(\Omega) < E_{i1}(X) < E_{i1}(\Psi)$$

B2



β. Οξειδωτικό όξυα είναι το $K_2Cr_2O_7$ γιατί το Cr αναξεται από αρ. οξ. +6 σε αρ. οξ. +3

Αναγωγικό όξυα είναι ο $FeCl_2$ γιατί ο Fe οξειδώνεται από αρ. οξ. +2 σε αρ. οξ. +3

B3

1) Το οξύ HA είναι 16χυρό, αφού $pH=2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} M = x$
και $\alpha = \frac{x}{c} = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1$

ii) Το οξύ ΗΒ είναι αδενές, αφού το διάλυμα του άλατος NaB έχει βασικό χαρακτήρα με $pH=9$. Έτσι καταλαβαίνουμε πως το ιόν B^- έχει βασικό χαρακτήρα, αφού υδρολύεται σύμφωνα με την εξίσωση $B^- + H_2O \rightleftharpoons HB + OH^-$.

Αν ήταν ισχυρό οξύ το ΗΒ, το B^- δεν θ' αντιδρούσε με το νερό, (όπως δεν αντιδρά το Na^+ , που προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH). Θα έδινε λοιπόν $pH=7$ άτοπο.

iii) Το οξύ ΗΓ είναι αδενές. Η αραιώση σε δεκαπλάσιο όγκο υποδεκαπλάσιάζει τη συγκέντρωση, με βάση το νόμο της αραιώσης ($C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow C_{τελ} = \frac{C_{αρχ}}{10}$)
Αν ήταν ισχυρό, αφού $pH=2 \Rightarrow [H_3O^+] = C_{αρχ} = 10^{-2} M$.
Τότε $C_{τελ} = 10^{-3} M \Rightarrow [H_3O^+]_{τελ} = 10^{-3} M \Rightarrow pH_{τελ} = 3$, ΑΤΟΠΟ
Άρα είναι αδενές.

B4

α \rightarrow i. μεθανάλη

β. Αιτιολόγηση:

Αφού η κηλίδα κινείται από το τμήμα Β προς το τμήμα Α, καταλαβαίνουμε ότι ο διαλύτης κινείται αντίθετα δηλαδή από το Α προς το Β. Άρα το διάλυμα της ουρίας (τμήμα Α) είναι υποτονικό και της ουσίας Χ (τμήμα Β) υπερτονικό. Τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Έτσι $C_A < C_B \Rightarrow \frac{n_A}{V} < \frac{n_B}{V} \Rightarrow$

$$\frac{m_{ουρ}/M_{ουρ}}{0,1} < \frac{m_X/M_X}{0,1} \Rightarrow M_{ουρίας} > M_X$$

οπότε η ουσία Χ είναι η μεθανάλη, που έχει μικρότερη M_r από την ουρία.

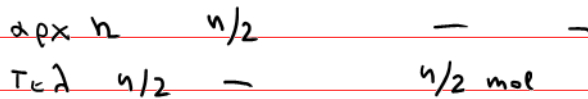
B5.

α. Το οξύ είναι το CH_3COOH με $K_a = 10^{-5}$ (βλ. το ii)

β. Αιτιολόγηση: Στο μέσο της ογκομέτρησης, δηλαδή όταν έχει καταναλωθεί ο μισός όγκος του πρότυπου διαλύματος

NaOH σε σχέση με υψόν που απαιτείται στο ισοδύναμο σημείο, το pH ισοϋται με την pK_a του οξέος. Αυτό αποδεικνύεται ως εξής:

Αν n είναι τα mol του συγκομετρούμενου διαλύματος οξέος HA , τότε στο μέσο της συγκομέτρησης έχουν καταναλωθεί $n/2$ mol από το NaOH . Έτσι:



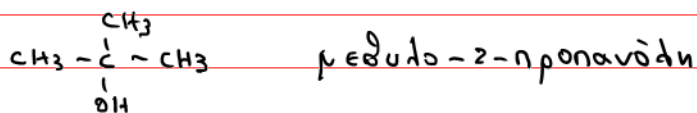
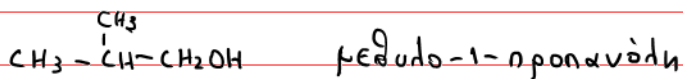
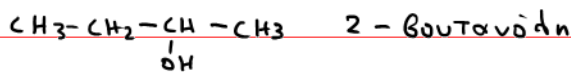
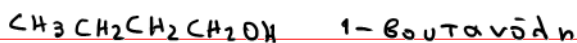
Στο ρυθμιστικό διάλυμα $C_{\text{HA}} = C_{\text{O}_5} = C_{\text{B}} = C_{\text{NaA}}$, οπότε $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{B}}}{C_{\text{O}_5}} \rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a$

ΘΕΜΑ Γ

- | | |
|--|---|
| Γ ₁ : Α: HCOO-CH_3 | Θ: HCH=O |
| Β: HCOONa | Κ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ |
| Γ: CH_3OH | Μ: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ |
| Δ: CH_3Cl | Ν: $\text{CH}_2\text{Br-CH}_2\text{Br}$ |
| Ε: CH_3MgCl | Π: $\text{HC}\equiv\text{CH}$ |
| | Ρ: $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$ |

Γ₂:

α. Τα λιθάνια ισομερή των αλκοολών με μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ είναι τέσσερα:



Έστω x mol της αλκοόλης Σ και y mol της Τ στο αρχικό δείγμα.

1ο μέρος ($\frac{x}{3}$ mol της Σ, $\frac{y}{3}$ mol της Τ)

και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με Na , σύμφωνα με την εξίσωση



$$\frac{x+y}{3} \text{ mol}$$

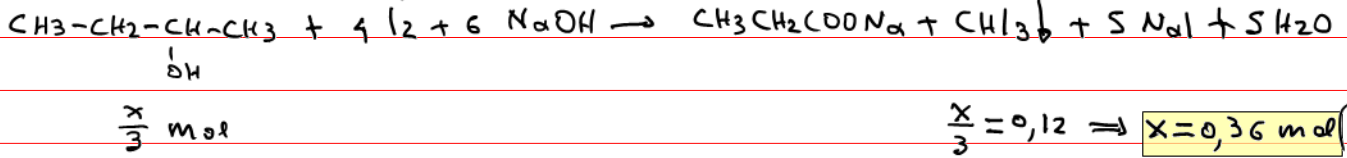
$$\frac{x+y}{6} \text{ mol} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$$

Άρα $x+y = 0,6$ mol (1)



2ο μέρος ($\frac{x}{3}$ mol, $\frac{y}{3}$ mol)

Από όλα τα παραπάνω ισοβέρη, μόνο η $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$ (που είναι η Τ, αφού μπορεί να παραχθεί με δύο συνδυασμούς Grignard + καρβονικών) δίνει την αδοξονοφορμική εξίσωση, σύμφωνα με την εξίσωση:



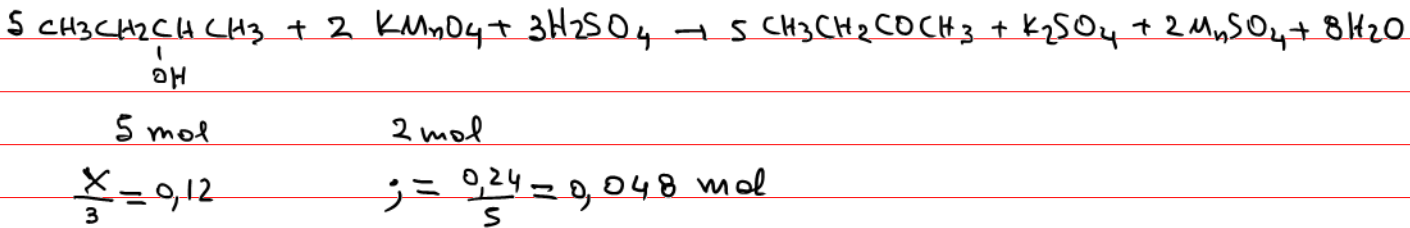
Από τη σχέση ① $\rightarrow y = 0,24$ mol της (Σ)

3ο μέρος ($\frac{x}{3} = 0,12$ mol Τ, $\frac{y}{3} = 0,08$ mol Σ)

Η συνολική ποσότητα KMnO_4 που απαιτείται για την οξείδωση είναι

$$n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,48 = 0,048 \text{ mol}$$

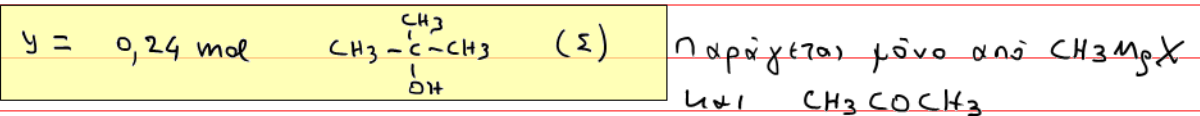
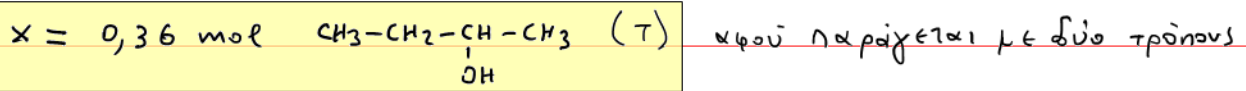
Η (Τ) αντιδρά προς κετόνη, σύμφωνα με την εξίσωση:



Παρατηρούμε ότι όλη η ποσότητα KMnO_4 καταναλώθηκε από την (Τ).

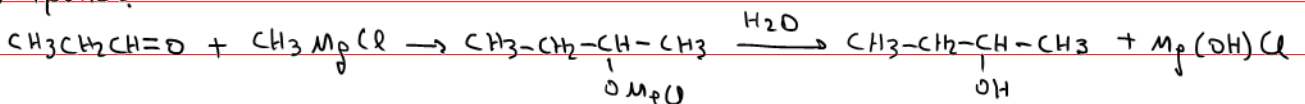
Άρα η (Σ) δεν αντιέδρασε με το KMnO_4 , οπότε είναι η τρίτοταχής αλκοόλη $\text{CH}_3\text{-C(CH}_3\text{)(OH)-CH}_3$

β. Συμπεράσματα :

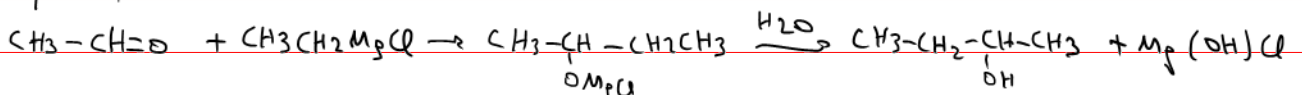


γ.

1ος τρόπος

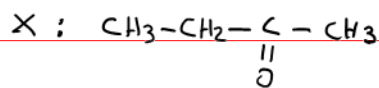
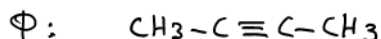


2ος τρόπος





Γ3.

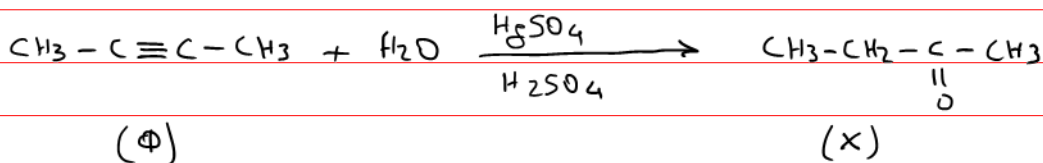


12 σ δεσμοί

Αιτιολόγηση:

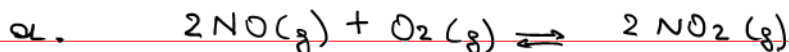
Αφού ο Φ με προσθήκη νερού παρουσία καταλυτών δίνει ως μοναδικό προϊόν την ένωση X, καταλαβαίνουμε ότι ο Φ είναι συρρεζτικός υδρογονάνθρακας. Οι πυρήνες όλων των ατόμων άνθρακα στο μόριο Φ βρίσκονται στην ίδια ευθεία, οπότε μιλάμε για sp υβριδισμό στα άτομα C που γίνονται η προσθήκη νερού (χρησιμοποιείται διάταξη 180 μοιρών), δηλαδή ο Φ είναι αλκίνιο. Είναι το $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ γιατί αν είχε περισσότερα άτομα C, λόγω του sp^3 υβριδισμού τους δεν θα ήταν στην ίδια ευθεία, αλλά σε γωνίες $109,5^\circ$.

Η εξίσωση της αντίδρασης είναι:



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



αρχ.	x mol	y mol	-	$n_{\text{ολ}} = x - 2w + y - w + 2w = 12$
αντιδ.	2w	w	-	$\Rightarrow x + y - w = 12 \quad (1)$
παραγ.	-	-	2w	$x - 2w = 2w \Rightarrow x = 4w \quad (2)$
ισορροπία	x - 2w	y - w	2w	$y - w = 2w \Rightarrow y = 3w \quad (3)$

$(1) \xrightarrow{(2)} 4w + 3w - w = 12 \Rightarrow w = 2$ οπότε $x = 4w = 8 \text{ mol}$
 $y = 3w = 6 \text{ mol}$

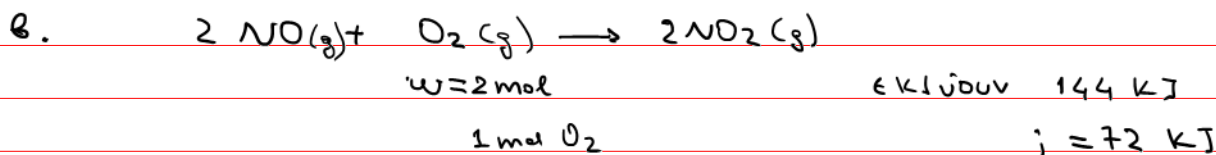
Η απόδοση της αντίδρασης θα υπολογιστεί ως προς το NO που είναι περιοριστικό (σε είδηλητα)

$\alpha = \frac{2w}{x} = \frac{4}{8} = 0,5$ ή **50 %**

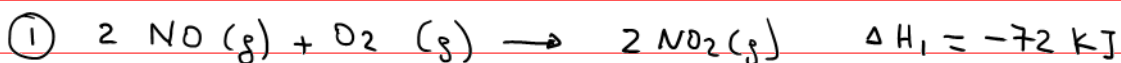
Στη χημική ισορροπία: $n_{NO} = n_{O_2} = n_{NO_2} = 4 \text{ mol}$

Άρα

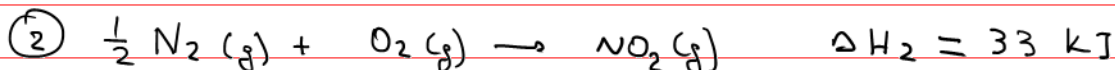
$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} = \frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{\left(\frac{4}{10}\right)^2 \cdot \frac{4}{10}} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ M}^{-1}$$



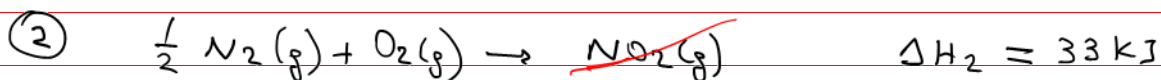
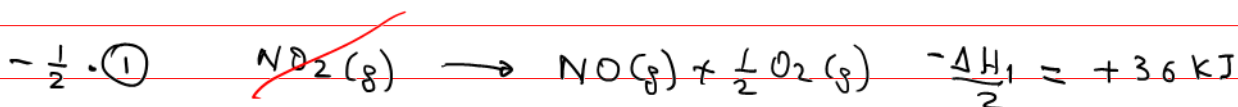
Άρα η θερμοχημική εξίσωση της προς τα δεξιά αντίδρασης είναι:



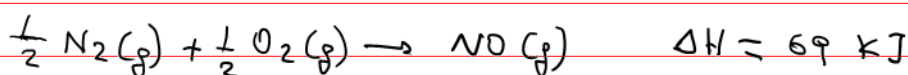
Από την αντίδραση σχηματίζεται του NO



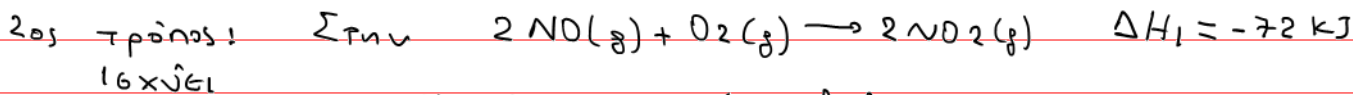
Αντιστρέφουμε την ① και υποδιπλασιάζουμε, με βάση το νόμο Lavoisier - Laplace



Προσθέτουμε κατά μέλη, με βάση το νόμο του Hess



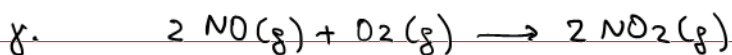
Συμμενώς $\Delta H_f(NO) = 69 \text{ kJ/mol}$



$\Delta H_1 = \sum \Delta H_f(\text{προϊόντων}) - \sum \Delta H_f(\text{αντιδρώντων}) \Rightarrow$

$\Delta H_1 = 2 \Delta H_f(NO_2) - 2 \Delta H_f(NO) \Rightarrow$

$72 = 2 \cdot 33 - 2 \cdot \Delta H_f(NO) \Rightarrow \Delta H_f(NO) = 69 \text{ kJ/mol}$



x.l. 4 mol 4 mol 4 mol

αφαίρ. 3 mol

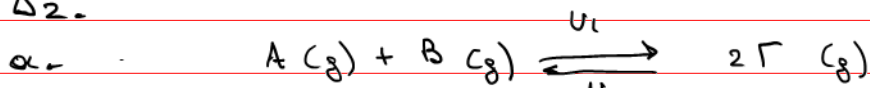
νέα x.l. 4 mol 4 mol 1 mol



Αφού η θερμοκρασία είναι σταθερή, η $k_c = 2,5$

$$A_{\rho\alpha} \quad k_c = \frac{\left(\frac{1}{V_2}\right)^2}{\left(\frac{4}{V_2}\right)^2 \frac{4}{V_2}} = 2,5 \Rightarrow \frac{V_2}{64} = 2,5 \Rightarrow V_2 = 160 \text{ L}$$

Δ2.



αρχικά 4 mol 4 mol

αντιδ. x x

παραγ. - -

x.l. 4-x 4-x

$$n'_B = 2 \Rightarrow 4-x = 2 \Rightarrow x = 2$$

άρα

$$n'_A = 4-x = 2 \text{ mol}$$

$$n'_B = 2 \text{ mol}$$

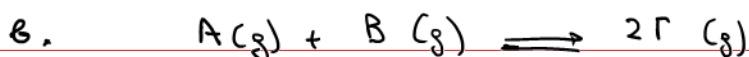
$$n'_\Gamma = 2x = 4 \text{ mol}$$

Αφού οι αντιδράσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις είναι αντίσ.

$$u_1 = k_1 [A] \cdot [B] \Rightarrow k_1 = \frac{u_1}{[A] \cdot [B]} = \frac{256 \cdot 10^{-3}}{\frac{2}{1} \cdot \frac{2}{1}} = 64 \cdot 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$$

$$u_2 = k_2 [\Gamma]^2 \Rightarrow k_2 = \frac{u_2}{[\Gamma]^2} = \frac{16 \cdot 10^{-3}}{\left(\frac{4}{1}\right)^2} = 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$$

$$H \quad k_c \text{ της ισορροπίας είναι } k_c = \frac{k_1}{k_2} = 64$$



αρχ. 4 mol 4 mol -

αντιδ. y y -

παραγ. - - 2y

x.l. 4-y 4-y 2y

$$k_c = 64 \Rightarrow \frac{\left(\frac{2y}{1}\right)^2}{\frac{4-y}{1} \cdot \frac{4-y}{1}} = 64 \Rightarrow \frac{2y}{4-y} = 8 \Rightarrow 2y \leq 32 - 8y \Rightarrow y = 3,2$$

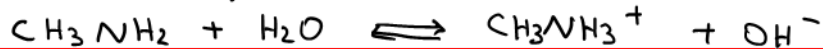
$$\Sigma \text{την x.l. : } n_A = n_B = 4-y = 0,8 \text{ mol} \quad n_\Gamma = 2y = 6,4 \text{ mol}$$

Δ3.

α. Σωστή απάντηση η (11) μικρότερη των 25°C

β. Αιτιολόγηση

Για το διάλυμα της CH_3NH_2 0,1M στους $\theta^{\circ}\text{C}$



αρχ 0,1M

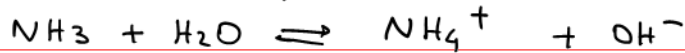
160pp 0,1-x

x

x = 10^{-3}

$$K_{b1} = \frac{x^2}{0,1} = 10^{-5} \text{ στους } \theta^{\circ}\text{C}$$

Για το διάλυμα της NH_3 στους 25°C



αρχ 0,1M

160pp 0,1-y

-

-

y

y = 10^{-3}

$$K_{b2} = \frac{y^2}{0,1} = 10^{-5} \text{ στους } 25^{\circ}\text{C}$$

Το $-\text{CH}_3$ λόγω του +I επαγωγικού φαινομένου αυξάνει το βασικό χαρακτήρα.

Έτσι, στην ίδια θερμοκρασία, η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 (μεγαλύτερη K_b)

Αφού $K_{b1}(\theta^{\circ}\text{C}) = K_{b2}(25^{\circ}\text{C})$ και η αντίδραση ιοντισμού είναι ενδόθερμη, πρέπει $\theta < 25^{\circ}\text{C}$

ώστε να μειωθεί η σταθερά ιοντισμού

της CH_3NH_2 και να εξισωθεί με αυτήν της NH_3 στους 25°C .

ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ !

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΑΠΑΣΟΤΗΡΙΟΥ

ΜΙΛΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ.