

ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ 2025

A	A1. β A2. γ A3. α A4. β A5. Σ, Λ, Λ, Λ, Σ	4x5 + 5x1	25
B	B1. α. Είναι τα ii. ${}_{29}\text{Cu}^{+2}$ (Μον. 1) και iv. ${}_{7}\text{N}$: (Μον. 1) β. Παραμαγνητικά είναι αυτά που έχουν μονήρη ηλεκτρόνια. (Μον. 1) ${}_{29}\text{Cu}^{+2}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ (Μον. 1) ↓↑ ↓↑ ↓↑ ↓↑ ↑ (Μον. 0,5) ${}_{7}\text{N}$: $1s^2 2s^2 2p^3$ (Μον. 1) ↑ ↑ ↑ (Μον. 0,5)	6	6
	B2. α. Η σωστή επιλογή είναι η iii) (Μον. 1) β. Με τη χρήση διαλύματος HCl υψηλότερης συγκέντρωσης (και της ίδιας ποσότητας MgCO_3) αναμένονται: ✓ Αύξηση της ποσότητας του CO_2 που παράγεται, λόγω αύξησης των mol του HCl που αντιδρούν (Μον. 1). Αυτό στο διάγραμμα φαίνεται από το γεγονός ότι η καμπύλη II φτάνει σε μεγαλύτερη τιμή $V(\text{CO}_2)$ (Μον. 1). ✓ Αύξηση της αρχικής ταχύτητας παραγωγής του CO_2, λόγω αυξημένης συγκέντρωσης του HCl (Μον. 1). Αυτό στο διάγραμμα φαίνεται από το γεγονός ότι η κλίση της καμπύλης II στην αρχή του πειράματος είναι μεγαλύτερη (πιο απότομη) (Μον. 1). Σημείωση1: Δεν απαιτείται η αναλυτική απόρριψη των άλλων δυο επιλογών. Σημείωση2: Η εις άτοπον, απαγωγή είναι δεκτή διαδικασία.	5	5
	B3. Βρίσκουμε το διάνυσμα της διπολικής ροπής στα δυο γραμμικά μόρια τα οποία είναι συμμετρικά:		
	B Ισχύει $\vec{\mu} = 0$ (Μον. 1). Άρα, δεν είναι πολικά και το σημ. βρ. καθορίζεται από τις δυνάμεις London (Μον. 1). Ενδεικτική της ισχύος αυτών των δυνάμεων είναι η M_r: $M_r(\text{CO}_2) = 44$, $M_r(\text{CS}_2) = 76$ (Μον. 1). Αφού $M_r(\text{CO}_2) < M_r(\text{CS}_2)$, η ισχύς των δυνάμεων London είναι μεγαλύτερη στον CS_2 (Μον. 1). Αφού ο CS_2 διαθέτει ισχυρότερες διαμοριακές αλληλεπιδράσεις αναμένεται να έχει υψηλότερο σημείο βρασμού (Μον. 1).	5	5
	B4. α. Η σωστή επιλογή είναι η iv. (Μον. 1) β. Υπολογίζουμε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για $t = 0 - 5 \text{ s}$: $v_m = \frac{1}{2} \cdot v(\text{NO})$ (Μον. 1) $= \frac{1}{2} \cdot 0,06 \text{ M/s} = 0,03 \text{ M/s}$ (Μον. 1). Κατά το χρονικό διάστημα από $5 \text{ s} - 15 \text{ s}$ η μέση ταχύτητα οφείλει να είναι μικρότερη, λόγω μείωσης της συγκέντρωσης των αντιδρώντων (Μον. 2).	5	5
	B5 Το +I επαγ. φαινόμενο δεν ευνοεί την ισχύ των οξέων. (Μον. 1) Η ομάδα $-\text{CH}_3$ έχει ισχυρότερο +I φαινόμενο, οπότε το HCOOH είναι ισχυρότερο από το CH_3COOH. (Μον. 1) (εναλλακτικά με συζυγείς βάσεις...) Το HCOOH ιοντίζεται περισσότερο στο νερό και ίδιες c (Μον. 1), οπότε: $[\text{H}_3\text{O}^+]_1 > [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \Rightarrow \text{pH}_1 < \text{pH}_2$ (Μον. 1) ή $\left. \begin{array}{l} \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \\ \text{c} - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x \\ \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \\ \text{c} - y \qquad \qquad \qquad y \qquad \qquad y \end{array} \right\}$ $x = \sqrt{K_{a(1)}c}$ $y = \sqrt{K_{a(2)}c}$ (Μον. 1) Επειδή $K_{a(1)} > K_{a(2)} \Rightarrow x > y \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 > [\text{H}_3\text{O}^+]_2$ $\Rightarrow \text{pH}_1 < \text{pH}_2$ (Μον. 1) Αν γράψει μόνο $\text{pH}_1 < \text{pH}_2$, δεν παίρνει καμιά μονάδα.	4	4

Γ	Γ1. A: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ B: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$ Γ: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{MgCl}$ Δ: HCHO E: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OMgCl}$ Z: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OH}$ Θ: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$ Κ: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$ Λ: HOCH_2CN M: HOCH_2COOH Αν ξεκινήσει με λάθος A και φτάσει «σωστά» στη Θ, θα πάρει 2 μονάδες. Αν δεν γράψει καθόλου H στα μεθύλια, χάνει 2 μονάδες. Αν το λύσει με γενικούς μοριακούς τύπους δεν παίρνει καμία μονάδα.	10	10
	Γ2. α. Δεν αντιδρά η αιθανόλη. (Μον. 1) $n(\text{NaOH}) = c_2V_2 = 1 \cdot 0,01 \text{ mol} = 0,01 \text{ mol}$ (Μον. 1) $(\text{mol}) \quad \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$ (Μον. 1) $\quad \quad \quad 0,01 \quad 0,01 \quad 0,01$ (Μον. 1) $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = c_1V_1 \Rightarrow 0,01 = 0,1V_1 \Rightarrow V_1 = 0,1 \text{ L}$ (Μον. 1) Αν εξουδετερώσει και την αιθανόλη, θα πάρει 2 μονάδες.		
	Γ2. β. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{Na}^+$ (Μον. 1) $0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M}$ $(\text{M}) \quad \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{OH}^-$ (Μον. 1) $\quad \quad \quad 0,01 - x \quad \quad \quad x \quad \quad x$ $K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$ (Μον. 1) $K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) = \frac{x^2}{0,01} \Rightarrow x = 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11$ (Μον. 1) Αν το λύσει και με αιθανόλη, θα πάρει 1 μονάδα.	4	9
	Γ3. α. Δοχείο 1: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Δοχείο 2: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ Δοχείο 3: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ $\quad \quad \quad \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ Δοχείο 4: $\quad \quad \quad \text{OH}$ (Μον. 1)	6	6

ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ 2025

	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	CH ₃ —CH—CH ₃ OH	CH ₃ CH ₂ OCH ₃	CH ₂ =CHCH ₂ OH		
Δοχείο 1	Na	—	—	—		
Δοχείο 2	—	—	—	—		
Δοχείο 3	Na	—	—	Br ₂		
Δοχείο 4	Na	I ₂ /NaOH	—	—		

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$ (Mov. 1)
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{ONa})\text{CH}_3 + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$ (Mov. 1)
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{Br})\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ (Mov. 1)
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + 4\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CHI}_3 \downarrow + 5\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{O}$ (Mov. 2)

ή

Από το (α) βλέπουμε ότι η ουσία του δοχείου 2 δεν αντιδρά με το Na. Μόνο ο αιθέρας δεν αντιδρά με Na, άρα ο CH₃CH₂OCH₃ στο δοχείο 2.

Από το (β) προκύπτει ότι στο δοχείο 3 βρίσκεται μια ακόρεστη ένωση. Έχουμε μόνο μία είναι ακόρεστη. Άρα, η CH₂=CHCH₂OH στο δοχείο 3.

Από το (γ) προκύπτει ότι στο δοχείο 4 βρίσκεται ένωση που δίνει την αλογονοφορμική. Μόνο μία δίνει αλογονοφορμική, άρα η CH₃CH(OH)CH₃ βρίσκεται στο δοχείο 4. Συνεπώς, η CH₃CH₂CH₂OH στο δοχείο 1.

Αν δεν γράψει καμία αντίδραση και γράψει λόγια, θα πάρει **2 μονάδες**.

Δ1. α $$8 \text{NH}_3 + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{NH}_4\text{Cl} \quad (\text{δεκτοί και άλλοι συντελεστές}) \quad (\text{Mov. 2})$$ Οξειδωτικό το Cl₂, περιέχει το Cl που ανάγεται από 0 → -1 (Mov. 1) Αναγωγικό η NH₃, περιέχει το N που οξειδώνεται από -3 → 0 (Mov. 1)						4																																				
Δ1. β. $$n(\text{Cl}_2) = \frac{6,72}{22,4} \text{ mol} = 0,3 \text{ mol} \quad \text{Έστω } c \text{ M η συγκέντρωση της NH}_3 \quad (\text{Mov. 1})$$ οπότε αφού V = 2 L, n(NH₃) = 2c mol Η NH₃ σε περίσσεια γιατί προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα	(mol)	8 NH ₃	+ 3 Cl ₂	⇌	N ₂	+ 6 NH ₄ Cl		----------	-------------------	---------------------	---	----------------	------------------------		Αρχικά	2c	0,3		—	—		Μεταβολή	-0,8	-0,3		+0,1	+0,6		Τελικά	2c-0,8	—		0,1	0,6	(Mov. 2) **Δ** $[\text{NH}_3] = \frac{2c-0,8}{2} \text{ M} = (c-0,4) \text{ M} \quad [\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{0,6}{2} \text{ M} = 0,3 \text{ M} \quad (\text{Mov. 1})$ NH₄Cl → NH₄⁺ + Cl⁻ Στο ρυθμιστικό ισχύει: $[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{c-0,4}{0,3} \Rightarrow$ c = 0,7. Άρα, **[NH₃] = 0,7 M** (Εναλλακτικά με ΕΚΙ) (Mov. 1)						5	11
Δ1. γ. Θερμοδυναμικά σταθερότερο είναι το NO₂ γιατί έχει μικρότερο ΔH_f⁰ (Mov. 2). Αν γράψει μόνο NO₂, δεν παίρνει καμιά μονάδα.						2																																				
Δ2. α. $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$ (Mov. 1) $n(\text{HCl}) = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ mol}$ (mol) $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2 \cdot 57,1 \text{ kJ}$ (Mov. 1)						--------	------	------	-----		Αρχικά	0,2	0,1			Μεταβ.	-0,2	-0,1	0,1		Τελικά	—	—	0,1	(Mov. 1) Εκλύονται Q = 0,1 · 114,2 = **11,42 kJ** (Mov. 1) Αν βρει Q = 5,71 kJ, θα πάρει **2 μονάδες**.						4	7										

ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ 2025

Δ2. β. $[\text{CaCl}_2] = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,25 \text{ M} \quad (\text{Mov. 1})$ $\left. \begin{array}{l} \text{(M)} \quad \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{+2} + 2 \text{Cl}^- \\ \text{Αρχ. } 0,25 \\ \text{Τελ. } - \quad 0,25 \quad 0,5 \end{array} \right\} \quad (\text{Mov. 1})$ $\Pi = c_{\text{ολ}} \cdot RT = 0,75 \cdot 24 = 18 \text{ atm} \quad (\text{Mov. 1})$ ή $[\text{CaCl}_2] = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,25 \text{ M} \quad (\text{Mov. 1})$ $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{+2} + 2 \text{Cl}^-, \text{ \acute{o}ποτε } i = 3 \quad (\text{Mov. 1})$ $\Pi = icRT = 3 \cdot 0,25 \cdot 24 = 18 \text{ atm} \quad (\text{Mov. 1})$ (εναλλακτικά με <i>mol</i>, $\Pi V = n_{\text{ολ}} RT$) Αν βρει $\Pi = 6 \text{ atm}$, θα πάρει 1 μονάδα. Αν δεν κάνει τη διάσταση του CaCl_2, χάνει 1 μονάδα.	3																										
Δ3. α. Στην Χ.Ι.' τα $n(\text{X}_2)$ αυξάνονται $\Rightarrow$ η ισορ. μετατοπίστηκε αριστερά. (Mov. 1) <table><tr><th>(mol)</th><th>$\text{X}_2(\text{g})$</th><th>$\text{Y}_2(\text{g})$</th><th>$\rightleftharpoons$</th><th>$2 \text{XY}(\text{g})$</th></tr><tr><td>Αρχ. Χ.Ι.</td><td>2</td><td>2</td><td></td><td>4</td></tr><tr><td>Προσθήκη</td><td></td><td>+1</td><td></td><td>+10</td></tr><tr><td>Μεταβολή</td><td>+x</td><td>+x</td><td></td><td>-2x</td></tr><tr><td>Χ.Ι.'</td><td>2+x</td><td>3+x</td><td></td><td>14-2x</td></tr></table> $2+x = 3 \Rightarrow x = 1 \quad (\text{Mov. 1})$ Άρα, $n(\text{X}_2) = 3 \text{ mol}$, $n(\text{Y}_2) = 4 \text{ mol}$, $n(\text{XY}) = 12 \text{ mol}$ (Mov. 1)	(mol)	$\text{X}_2(\text{g})$	$\text{Y}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{XY}(\text{g})$	Αρχ. Χ.Ι.	2	2		4	Προσθήκη		+1		+10	Μεταβολή	+x	+x		-2x	Χ.Ι.'	2+x	3+x		14-2x	5	
(mol)	$\text{X}_2(\text{g})$	$\text{Y}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{XY}(\text{g})$																							
Αρχ. Χ.Ι.	2	2		4																							
Προσθήκη		+1		+10																							
Μεταβολή	+x	+x		-2x																							
Χ.Ι.'	2+x	3+x		14-2x																							
Δ3. β. $K_c = \frac{[\text{XY}]^2}{[\text{X}_2][\text{Y}_2]}$ $\left. \begin{array}{l} \theta_1 : K_{c(1)} = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\frac{2}{V} \frac{2}{V}} = \frac{4^2}{4} = 4 \\ \theta_2 : K_{c(2)} = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{3}{V} \frac{4}{V}} = \frac{144}{12} = 12 \end{array} \right\} \quad (\text{Mov.1})$ Με αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνεται η τιμή της K_c. Η K_c αυξάνεται στις ενδόθερμες αντιδράσεις, γιατί σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις. (Mov.1)	2	7																									

Η αναλυτική μοριοδότηση προέκυψε μετά από πανελλαδική τηλεδιάσκεψη των Συντονιστών Χημείας των ακόλουθων Βαθμολογικών Κέντρων της χώρας:

31°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 39°, 40°, 41°, 42°, 43°, 45°, 47°, 48°, 49°, 50°, 51°, 52°, 53°, 54°, 55°, 56°, 57°, 58°, 59°, 60°, 61°, 62°, 63°, 64°, 65°, 66°.

Συνάδελφοι και συναδέλφισσες,

σας ευχόμαστε καλή δύναμη στο απαιτητικό και σημαντικό έργο, που έχουμε όλοι αναλάβει.