

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1981

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2026

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Επιμέλεια

Φιλλένια Σιδέρη - Δημήτρης Μείντάνης

Γιώργος Βαρελάς - Λεωνίδα Κωστόπουλος

Ανέστης Θεοδώρου

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2026

A1	A2	A3	A4	A5
β	γ	α	δ	Λ-Σ-Λ-Σ-Σ
B1	<p>I. Στον Π.Π. η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από την 1η προς την 18η ομάδα κατά μήκος μίας περιόδου και η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από την 1η προς την 17η ομάδα.</p> <p>$_{15}\text{X}: [\text{Ne}] 3s^2: \uparrow\downarrow - 3p^3: \uparrow\uparrow\uparrow$ βρίσκεται στην 3^η περίοδο και 15^η ομάδα</p> <p>Επειδή το Ψ είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο βρίσκεται στην 17^η ομάδα</p> <p>$_{17}\Psi: [\text{Ne}] 3s^2: \uparrow\downarrow - 3p^5: \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$ βρίσκεται στην 3^η περίοδο και 17^η ομάδα</p> <p>Επειδή το Ω έχει την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα βρίσκεται στην 1^η ομάδα</p> <p>$_{11}\Omega: [\text{Ne}] 3s^1: \uparrow$</p> <p>II. Στον Π.Π. η ενέργεια ιοντισμού αυξάνεται από την 1η προς την 18η ομάδα κατά μήκος μίας περιόδου.</p> <p>Άρα: $\Omega < \text{X} < \Psi$</p>			
B2	<p>$6\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightarrow 6\text{FeCl}_3 + 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Οξειδωτικό είναι το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, γιατί το χρώμιο ανάγεται από $\text{AO}=+6$ σε Cr^{3+}</p> <p>Αναγωγικό είναι ο FeCl_2, γιατί ο Fe οξειδώνεται από $\text{AO}=+2$ σε Fe^{3+}</p>			
B3	<p>Για το HA: $\text{pH}=2$, επομένως $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M} = [\text{HA}]$, επομένως ιοντίζεται πλήρως και επομένως το HA είναι ισχυρό.</p> <p>Για το HB: Το NaB είναι άλας και διίσταται πλήρως σε Na^+ και B^-. Το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό, γιατί το NaOH είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης, αλλά επειδή το $\text{pH}=9>7$, το B^-, το οποίο είναι η συζυγής βάση του HB, αντιδρά με το νερό:</p> <p style="text-align: center;">$\text{B}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HB} + \text{OH}^-$</p> <p>Επομένως, το HB είναι ασθενές.</p> <p>Για το ΗΓ: Θεωρώ ότι το ΗΓ είναι ασθενές οξύ. Από την τιμή του pH πριν και μετά την αραιώση θα υπολογίσω την τιμή της K_a. Αν η K_a είναι διαφορετική η υπόθεσή μου είναι λανθασμένη.</p> <p>$\text{pH}=2$, επομένως $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M}$ και $K_a = (10^{-2})^2/c$</p> <p>Όταν αραιώνω από $V_1= 10\text{ mL}$ σε $V_2= 100\text{ mL}$, η $c_2=c_1/10$</p> <p>$\text{pH}=2,5$, επομένως $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2,5}\text{M}$ και $K_a = (10^{-2,5})^2/0,1c=10^{-4}/c$</p> <p>Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η υπόθεσή μας είναι σωστή και το ΗΓ ασθενές οξύ.</p>			
B4	<p>Τα δύο διαλύματα έχουν ίδια %w/V περιεκτικότητα, επομένως όποια ουσία έχει την μεγαλύτερη M_r, θα σχηματίζει διάλυμα μικρότερης συγκέντρωσης, καθώς:</p> <p style="text-align: center;">Στα 100 mL διαλύματος $\rightarrow 6\text{ g}$ δο, δηλαδή $6/M_r\text{ mol}$ δο</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1000}{M_r} \gg \gg \frac{1000}{M_r} \rightarrow n\text{ mol}$</p> <p style="text-align: center;">$n = 60/M_r$, δηλαδή $c=60/M_r$</p> <p>Επειδή η ημιπερατή μεμβράνη κινείται από το B προς το A, υποτονικό είναι το διάλυμα A, γιατί μόρια διαλύτη εισέρχονται στο B με μεγαλύτερη ταχύτητα από αυτή με την οποία εξέρχονται, δηλαδή $\Pi_A < \Pi_B$,</p> <p>$c_A RT < c_B RT$</p> <p>Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος B είναι μεγαλύτερη και η $M_{r,X} < 60$. Επομένως η X είναι η μεθανάλη.</p>			
B5	<p style="text-align: center;">$\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε πλήρη εξουδετέρωση του HA από το NaOH. Όταν έχει προστεθεί όγκος πρότυπου διαλύματος ίσος με το μισό του όγκου που απαιτείται για το ισοδύναμο σημείο έχει εξουδετερωθεί η μισή ποσότητα του οξέος</p>			

	<p>και έχει παραχθεί ρυθμιστικό διάλυμα στο οποίο οι συγκεντρώσεις των συζυγών μορφών είναι ίσες.</p> <p>Με βάση λοιπόν την εξίσωση Henderson-Hasselbalch ισχύει ότι:</p> $pH = pK_a + \log \frac{c_{\text{οξέος}}}{c_{\text{βάσης}}} = pK_a$ <p>Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης: $pH = pK_a = 5$ και επομένως το οξύ είναι το CH₃COOH</p>												
Γ1	<p>A: HCOOCH₃, B: HCOONa, Γ: CH₃OH, Δ: CH₃Cl, E: CH₃MgCl, Θ: HCHO, K: CH₃CH₂OH, M: CH₂=CH₂, N: CH₂Br-CH₂Br, Π: CH≡CH, P: CuC≡CCu</p>												
Γ2	<p>Έστω ότι σε κάθε μέρος έχω n_1 mol της αλκοόλης T και n_2 mol της αλκοόλης Σ. Επειδή η Σ παρασκευάζεται με ένα συνδυασμό αντιδραστηρίων με βάση την αντίδραση Grignard, δεν είναι η 2-βουτανόλη.</p> <p>1^ο ΜΕΡΟΣ: ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ ΚΑΙ ΟΙ 2</p> <table border="1"> <tr> <td>mol</td> <td>ROH + Na → RONa + ½ H₂</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$(n_1 + n_2) \qquad (n_1 + n_2)/2$</td> </tr> </table> <p>$n_{H_2} = (n_1 + n_2)/2 = V/V_m$ και $(n_1 + n_2) = 0,2 \text{ mol (1)}$</p> <p>2^ο ΜΕΡΟΣ: ΑΝΤΙΔΡΑ ΜΟΝΟ Η 2-ΒΟΥΤΑΝΟΛΗ (T)</p> <table border="1"> <tr> <td>mol</td> <td>CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 4I₂ + 6NaOH → CHI₃ + CH₃CH₂COONa + 5NaI + 5 H₂O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$n_1 \qquad n_1$</td> </tr> </table> <p>$n_{CHI_3} = n_1 = 0,12 \text{ mol (2)}$</p> <p>Από τις (1) και (2): $n_1 = 0,12 \text{ mol}$ και $n_2 = 0,08 \text{ mol}$ και αρχικά είχαμε $3n_1 = 0,36 \text{ mol T}$ και $3n_2 = 0,24 \text{ mol Σ}$</p> <p>3^ο ΜΕΡΟΣ: Η 2-βουτανόλη οξειδώνεται. Αν η αλκοόλη Σ είναι τριτοταγής, δεν οξειδώνεται, ενώ αν είναι πρωτοταγής οξειδώνεται προς οξύ.</p> <table border="1"> <tr> <td>mol</td> <td>5CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 2KMnO₄ + 3H₂SO₄ → 5CH₃CH₂COCH₃ + K₂SO₄ + MnSO₄ + 8 H₂O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$n_1 \qquad 2 n_1/5$</td> </tr> </table> <p>$n_{KMnO_4} = 2 n_1/5 = 0,48 \cdot 0,1 \text{ mol}$</p> <p>Αποδεικνύεται ότι όλη η ποσότητα του KMnO₄ απαιτείται για την οξείδωση της 2-βουτανόλης. Επομένως η Σ είναι τριτοταγής και είναι η (CH₃)₃COH</p>	mol	ROH + Na → RONa + ½ H₂		$(n_1 + n_2) \qquad (n_1 + n_2)/2$	mol	CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 4I₂ + 6NaOH → CHI₃ + CH₃CH₂COONa + 5NaI + 5 H₂O		$n_1 \qquad n_1$	mol	5CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 2KMnO₄ + 3H₂SO₄ → 5CH₃CH₂COCH₃ + K₂SO₄ + MnSO₄ + 8 H₂O		$n_1 \qquad 2 n_1/5$
mol	ROH + Na → RONa + ½ H₂												
	$(n_1 + n_2) \qquad (n_1 + n_2)/2$												
mol	CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 4I₂ + 6NaOH → CHI₃ + CH₃CH₂COONa + 5NaI + 5 H₂O												
	$n_1 \qquad n_1$												
mol	5CH₃CH₂CH(OH)CH₃ + 2KMnO₄ + 3H₂SO₄ → 5CH₃CH₂COCH₃ + K₂SO₄ + MnSO₄ + 8 H₂O												
	$n_1 \qquad 2 n_1/5$												
Θ	<p>CH₃CH₂MgCl + CH₃CHO $\xrightarrow{H_2O}$ CH₃CH(OH)CH₂CH₃ + Mg(OH)Cl</p>												
	<p>CH₃MgCl + CH₃CH₂CHO $\xrightarrow{H_2O}$ CH₃CH(OH)CH₂CH₃ + Mg(OH)Cl</p>												
Γ3	<p>Επειδή οι πυρήνες όλων των ατόμων C στη Φ είναι σε ευθεία όλοι οι άνθρακες συνδέονται με C που έχουν sp υβριδισμό, δηλαδή τριπλό δεσμό.</p> <p>Επομένως, η Φ είναι το CH₃C≡CH ή το CH₃C≡CCH₃, οπότε με προσθήκη νερού θα δώσει αντίστοιχα CH₃COCH₃ ή το CH₃COCH₂CH₃.</p>												

	Όμως 12 σ δεσμούς έχει η $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$. Επομένως: Φ: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$, X: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$.																
Δ1	<table border="1"> <tr> <td>mol</td> <td colspan="3">$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$</td> </tr> <tr> <td>ΑΡΧ</td> <td>n_1</td> <td>n_2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Α/Π</td> <td>-2χ</td> <td>-χ</td> <td>2χ</td> </tr> <tr> <td>ΧΙ</td> <td>n_1-2x</td> <td>n_2-x</td> <td>2x</td> </tr> </table> <p>Στην ΧΙ: $n_1-2x = n_2-x = 2x$ και $n_{\text{μείγματος}} = n_1 + n_2 - x = 12 \text{ mol}$ Επομένως: $n_1 = 4x = 8 \text{ mol}$, $n_2 = 3x = 6 \text{ mol}$ Δεν είναι σε περίσσεια το NO: $\alpha = 100 \cdot 2x/n_1 = 50\%$</p> <p>$K_c = [\text{NO}_2]^2/[\text{NO}]^2[\text{O}_2] = n_{\text{NO}_2}^2 \cdot V / n_{\text{NO}}^2 \cdot n_{\text{O}_2} = 4^2 \cdot 10 / 4^2 \cdot 4 = 2,5$</p>	mol	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$			ΑΡΧ	n_1	n_2		Α/Π	-2χ	-χ	2χ	ΧΙ	n_1-2x	n_2-x	2x
mol	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$																
ΑΡΧ	n_1	n_2															
Α/Π	-2χ	-χ	2χ														
ΧΙ	n_1-2x	n_2-x	2x														
B.	Θα υπολογίσουμε την ΔH της αντίδρασης: Όταν αντιδρούν 2 mol O_2 εκλύεται ποσότητα θερμότητας 144 kJ $\gg \quad 1 \text{ mol} \quad \gg \quad \gg \quad 72 \text{ kJ}$ <p>$\Delta H = -72 \text{ KJ}$ $\Delta H = \sum \Delta H_{f, \text{προϊόντων}} - \sum \Delta H_{f, \text{αντιδρώντων}} = 2 \Delta H_{f, \text{NO}_2} - 2 \Delta H_{f, \text{NO}} - \Delta H_{f, \text{O}_2}$ $\Delta H_{f, \text{NO}} = 2(33) - 0 - (-72) = +69 \text{ kJ/mol}$</p>																
Γ.	Για να μείνει το σύστημα σε Χ.Ι. επαληθεύεται η K_c . $K_c = n_{\text{NO}_2}^2 \cdot V / n_{\text{NO}}^2 \cdot n_{\text{O}_2} = (4-3)^2 \cdot V_2 / 4^2 \cdot 4 = 2,5$, οπότε: $V_2 = 160 \text{ L}$																
Δ2	<table border="1"> <tr> <td>mol</td> <td colspan="3">$\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow 2\Gamma(\text{g})$</td> </tr> <tr> <td>ΑΡΧ</td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Α/Π</td> <td>-χ</td> <td>-χ</td> <td>2χ</td> </tr> <tr> <td>Τ</td> <td>4-x</td> <td>4-x</td> <td>2x</td> </tr> </table> <p>Σε t: $n_B = 4-x = 2 \text{ mol}$, $x=2 \text{ mol}$ $U_1 = k_1 \cdot c_A \cdot c_B$ και $k_1 = U_1 / c_A \cdot c_B = 0,256 / 2 \cdot 2 = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ $U_2 = k_2 \cdot c_{\Gamma}^2$ και $k_2 = U_2 / 16 = 0,016 / 16 = 10^{-3} \text{ M}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ $K_c = k_1/k_2 = 64$</p>	mol	$\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow 2\Gamma(\text{g})$			ΑΡΧ	4	4		Α/Π	-χ	-χ	2χ	Τ	4-x	4-x	2x
mol	$\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow 2\Gamma(\text{g})$																
ΑΡΧ	4	4															
Α/Π	-χ	-χ	2χ														
Τ	4-x	4-x	2x														
	Στην ΧΙ: $K_c = (2x_2)^2 / (4-x_2)^2 = 64$ $x_2 = 3,2 \text{ mol}$ και επομένως στην ΧΙ: $n_A = n_B = 4-x_2 = 0,8 \text{ mol}$, $n_{\Gamma} = 2x_2 = 6,4 \text{ mol}$																
Δ3	Υπολογίζουμε τις σταθερές ιοντισμού και των δύο βάσεων: $K_{b, \text{NH}_3} = K_{b, \text{CH}_3, \text{NH}_2} = (10^{-3})^2 / 0,1 = 10^{-5}$ Η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 , γιατί το $-\text{CH}_3$ έχει ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H, επομένως στους 25°C η $K_{b, \text{CH}_3, \text{NH}_2} > 10^{-5}$. Επομένως, η θερμοκρασία $\theta < 25^\circ \text{C}$, γιατί ο ιοντισμός της περιορίζεται.																