

**ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

- ◆ Λύσεις Γ' Λυκείου

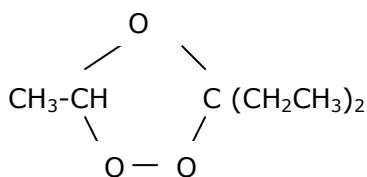
ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . Β	6 . Β	11 . Γ	16 . Δ
2 . Γ .	7 . Β	12 . Α	17 . Β
3 . Α	8 . Β	13 . Α	18 . Β
4 . Α	9 . Α	14 . Δ	19 . Δ
5 . Δ	10 . Δ	15 . Β	20 . Γ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

- 1.** Α: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$
Β:



- Γ: CH_3CHO
Δ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$
Ε: CH_3COONa
Ζ: HCOONa
Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Λ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
Μ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$
Ν: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$
Ξ: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 11 ΜΟΡΙΑ

2.α. Το οξύ ΗΑ είναι ισχυρό, γιατί με προσθήκη NaA το pH του διαλύματος δεν μεταβάλλεται. Το οξύ ΗΒ είναι ασθενές οξύ γιατί με προσθήκη του NaB ο ιοντισμός του περιορίζεται λόγω της επίδρασης του κοινού ιόντος και το το pH του διαλύματος αυξάνεται.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 2 ΜΟΡΙΑ

- β.** Στα 50 mL Δ3: $n_{\text{HB}} = cV = 5 \cdot 10^{-2} \text{c mol}$
 $n_{\text{NaOH}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

mol	HB +	NaOH →	B ⁻ +	Na ⁺ +	H ₂ O
Αρχ	0,05c	$5 \cdot 10^{-3}$			
Α/Π	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	
ΤΕΛ	—	—	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	

Επομένως $c=0,1M$

Από το pH του Δ3 θα βρεθεί η K_a .
 $pH=3$, $[H_3O^+]=10^{-3}M$
 $K_a=(10^{-3})^2/0,1=10^{-5}$

Εναλλακτικά η K_a μπορεί να βρεθεί και από το ρυθμιστικό διάλυμα Δ4:
 $pH=pK_a+\log c_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}/c_{\omicron\acute{\alpha}\xi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

Υ. Το διάλυμα Δ5 έχει $[NaOH]=0,20 M$

Στα 100 mL Δ3: $n_{HB}=cV=10^{-2} mol$

$n_{NaOH}=0,20V mol$

$V_{\text{τελικός}}=(0,1+V) L$

Επειδή προσθέτουμε βάση το $pH'=pH+\Delta pH=5<7$, αντιδρά όλο το NaOH και το διάλυμα είναι ρυθμιστικό.

mol	HB +	NaOH→	B ⁻ +	Na ⁺ +	H ₂ O
αρχ	10^{-2}	0,20 V			
Α/Π	0,20 V	0,20 V	0,20 V	0,20 V	
ΤΕΛ	$10^{-2}-0,20 V$	—	0,20 V	0,20 V	

Μετά την αντίδραση: $[HB]=10^{-2}-0,20V/0,1+V M$ και $[B^-]=0,20V/0,1+V M$

Επομένως:

$pH=pK_a+\log c_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}/c_{\omicron\acute{\alpha}\xi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}$, $5=5+\log 0,20V/10^{-2}-0,20V$

$V=0,025 L$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

3.α.

♦ Το HCl είναι ισχυρό μονοπρωτικό οξύ και $[HCl]=[H_3O^+]=10^{-pH}=10^{-4}M$

♦ Το CH₃COOH είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ και η $[H_3O^+]=10^{-pH}=10^{-4}M$

$K_a=\chi^2/c$, $c=(10^{-4})^2/10^{-5}=10^{-3}M$

♦ Το H₂SO₄ είναι διπρωτικό οξύ ισχυρό στον 1^ο ιοντισμό και ασθενές στο δεύτερο και η $[H_3O^+]=10^{-pH}=10^{-4}M$

M	H ₂ SO ₄ +H ₂ O→HSO ₄ ⁻ +H ₃ O ⁺	HSO ₄ ⁻ +H ₂ O↔SO ₄ ²⁻ +H ₃ O ⁺
	-c c c	c-x x x

$K_a=\chi \cdot 10^{-4}/c-x$

$[H_3O^+]=c+x=10^{-4}M$

$c \approx 5 \cdot 10^{-5}M$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 4 ΜΟΡΙΑ

β.1. Το διάλυμα του NaOH με $pH=10$ έχει $[NaOH]=10^{-4}M$. Με ανάμειξη ίσων όγκων Δ1 και NaOH το HCl αντιδρά πλήρως με το NaOH και το διάλυμα έχει $pH=7$ στους 25^ο C.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 3 ΜΟΡΙΑ

2. $n_{CH_3COOH}=10^{-3}V mol$

$n_{NaOH}=10^{-4}V$

mol	CH ₃ COOH +	NaOH→	CH ₃ COO ⁻ +	Na ⁺ +	H ₂ O
αρχ	$10^{-3}V$	$10^{-4}V$			
α/π	$-10^{-4}V$	$-10^{-4}V$	$10^{-4}V$	$10^{-4}V$	
XI	$9 \cdot 10^{-4}V$	-	$10^{-4}V$	$10^{-4}V$	

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό: $pH = pK_a + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 5 + \log 1/9 = 5 - \log 9 = 4,05$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

3. Το H_2SO_4 εξουδετερώνεται σε 2 στάδια.

$$n_{H_2SO_4} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = 10^{-4} \text{ mol}$$

mol	$H_2SO_4 +$	$NaOH \rightarrow$	$HSO_4^- +$	$Na^+ + H_2O$	$HSO_4^- +$	$NaOH \rightarrow$	$SO_4^{2-} +$	$Na^+ + H_2O$
αρχ	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	10^{-4}V			$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$		
α/π	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$
XI	-	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	-	-	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{V}$

$$[SO_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-5} \text{V} / 2 \text{V} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

είναι η συζυγής βάση του HSO_4^- με $K_b = K_w / K_a = 10^{-12}$

M	$SO_4^{2-} +$	$H_2O \rightarrow$	$HSO_4^- +$	OH^-
αρχ	$2,5 \cdot 10^{-5}$			
α/π	-x		x	x
XI	$2,5 \cdot 10^{-5} - x$		x	x

$$K_b = x^2 / 2,5 \cdot 10^{-5}$$

$$[OH^-] = x = 5 \cdot 10^{-9} \text{M}$$

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ο αυτοιοντισμός του νερού και το $pH \approx 7$.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 6 ΜΟΡΙΑ

4. $[HCl] = 5 \cdot 10^{-5} \text{M}$

$[CH_3COOH] = 5 \cdot 10^{-4} \text{M}$

$$K_a = x(5 \cdot 10^{-5} + x) / (5 \cdot 10^{-4} - x) = 10^{-5}$$

$$x = 4,7 \cdot 10^{-5}$$

$$[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-5} + x = 9,7 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

$$pH = 4,01$$

Η τιμή $pH=4$ θα είναι επίσης σωστή, διότι όταν αναμειγνύουμε διαλύματα ίδιας τιμής pH παίρνουμε διάλυμα ίδιας τιμής pH .

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

4.α. Στο κορεσμένο διάλυμα σε 100 mL διαλύματος περιέχονται $0,148/74 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol Ca(OH)}_2$, δηλαδή η $[Ca(OH)_2] = 2 \cdot 10^{-3} / 0,100 = 2 \cdot 10^{-2} \text{M}$.

M	$Ca(OH)_2$	\rightarrow	$Ca^{2+} +$	$2OH^-$
	$2 \cdot 10^{-2}$		$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$

Επομένως το pOH του κορεσμένου διαλύματος είναι: $-\log 4 \cdot 10^{-2} = 1,400$ και το $pH = 12,600$.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

β. Στα 500 g νερό μπορούν να διαλυθούν $5 \cdot 0,148 = 0,740 \text{ g Ca(OH)}_2$ και τα υπόλοιπα θα καταβυθιστούν ως ίζημα.

Επομένως το διάλυμα θα είναι πάλι κορεσμένο και θα έχει $pH = 12,600$ και μάζα ίση με 500,740 g.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 3 ΜΟΡΙΑ

γ. Το διάλυμα που θα σχηματιστεί θα είναι ακόρεστο και θα περιέχει

$0,555/74=7,5 \cdot 10^{-3}$ mol Ca(OH)_2 , δηλαδή η
 $[\text{Ca(OH)}_2]=7,5 \cdot 10^{-3} / 0,500 = 1,5 \cdot 10^{-2}\text{M}$.

M	Ca(OH)₂	→	Ca²⁺ +	2OH⁻
	$1,5 \cdot 10^{-2}$		$1,5 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$

Επομένως το pOH του ακόρεστου διαλύματος είναι: $-\log 3 \cdot 10^{-2}=1,523$ και το
pH=12,477.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ