

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ – ΜΕΛΙΣΤΑΣ ΑΡΗΣ

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ

**A2.** β

**A3.** δ

**A4.** β

**A5.**

**α) Arrhenius**

- Βάσεις είναι οι ουσίες, που όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν  $\text{OH}^-$ .
- Οι βάσεις εκδηλώνουν το χαρακτήρα τους μόνο σε υδατικό διάλυμα.
- Βάσεις θεωρούνται μόνο οι ενώσεις.

**Brönsted-Lowry**

- Βάσεις είναι οι ουσίες που μπορούν να πάρουν ένα ή περισσότερα πρωτόνια  $\text{H}^+$  (πρωτονιοδέκτες).
- Οι βάσεις εκδηλώνουν το χαρακτήρα τους παρουσία οξέος (και όχι απαραίτητα στο νερό).
- Οι βάσεις μπορούν να είναι και ιόντα, εκτός από ενώσεις.

**β)** - Ηλεκτρολυτική διάσταση στις ιοντικές ενώσεις είναι η απομάκρυνση των ιόντων του κρυσταλλικού πλέγματος.

- Οι ιοντικές ενώσεις, κατά τη διάλυσή τους στο νερό διίστανται πλήρως.
- Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη (π.χ. νερό) προς σχηματισμό ιόντων.
- Οι ομοιοπολικές ενώσεις ιοντίζονται πλήρως ή μερικώς.

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.**

α) Λ    β) Σ    γ) Λ    δ) Σ    ε) Λ

α) Στο καθαρό νερό η  $[H_3O^+] = [OH^-]$  σε οποιαδήποτε θερμοκρασία, άρα ουδέτερο.

β) Λειτουργεί είτε ως οξύ, είτε ως βάση γιατί μπορεί να δώσει ή να δεχτεί  $H^+$ .



βάση

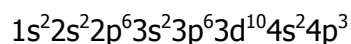
οξύ

γ)  $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

οξύ

$$25^\circ C \quad K_a \cdot K_b = K_w = 10^{-14} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ άρα ασθενές.}$$

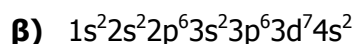
δ) Ηλεκτρονιακή δόμηση



Στοιχείο p τομέα,  $5e^-$  στην εξωτερική στοιβάδα άρα VA ομάδα ( $15^n$ )

ε) Ο  $^{12}C$  ενώνεται με H άρα ανάγεται, ενώ ο  $^{13}C$  ενώνεται με ηλεκτραρνητικότερο άτομο, άρα οξειδώνεται.

**Β2. α)** 8 στοιχεία γιατί περιέχει μόνο στοιχεία τους (2 στοιχεία) και του p τομέα (6 στοιχεία).



Τομέας d γιατί έχει ασυμπλήρωτη d υποστιβάδα στη θεμελιώδη κατάσταση

Περίοδος 4<sup>η</sup> γιατί έχει  $e^-$  στην στοιβάδα N (4s υποστιβάδα).

Ομάδα 9<sup>η</sup> (VIII B γιατί έχει  $9 e^-$  σθένους).

**ΘΕΜΑ Γ**

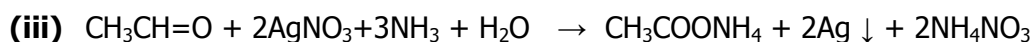
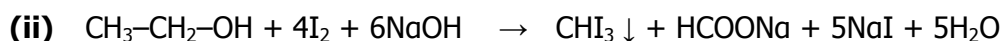
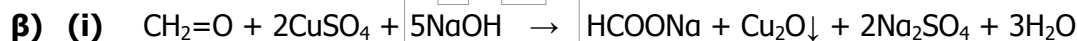
**Γ1. α)** A: HCOOH

B: CH<sub>2</sub>=O

Γ: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-OH

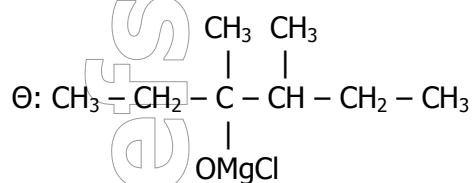
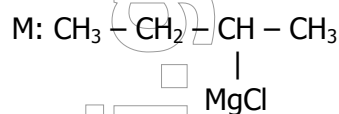
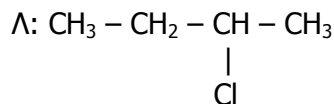
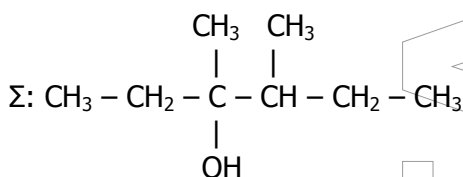
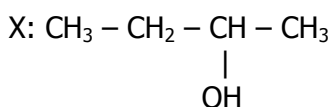
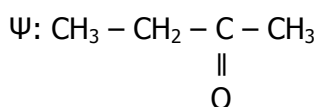
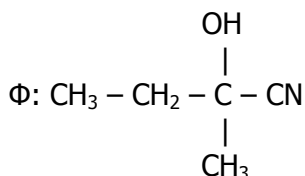
Δ: CH<sub>3</sub>COOH

E: CH<sub>3</sub>CH=O





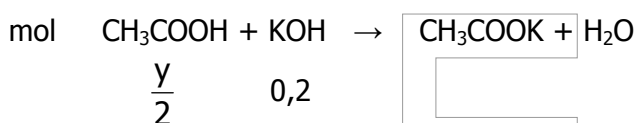
**Γ2.**



**Γ3.** Έστω  $x$  mol  $(\text{COOK})_2$  και  $y$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Το 1<sup>ο</sup> μέρος αποτελείται από  $\frac{x}{2}$  mol  $(\text{COOK})_2$  και  $\frac{y}{2}$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

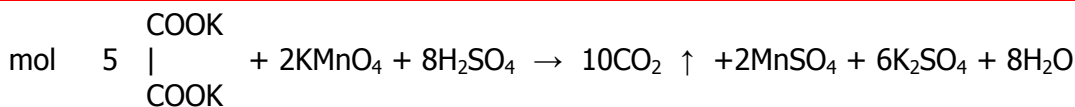
KOH:  $n = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02$  mol



Οπότε:  $\frac{y}{2} = 0,02 \Rightarrow y = 0,04$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Το 2<sup>ο</sup> μέρος αποτελείται από  $\frac{y}{2} = 0,02$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και  $\frac{x}{2}$  mol  $(\text{COOK})_2$

$\text{KMnO}_4$ :  $n = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$  mol



$$\begin{array}{r} 5 \quad 2 \\ \frac{x}{2} \quad 0,04 \end{array}$$

$$\frac{x}{2} \cdot 2 = 5 \cdot 0,04 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol (COOK)}_2$$

### ΘΕΜΑ Δ

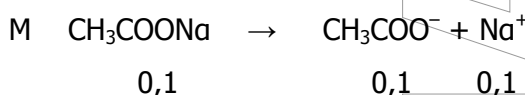
**Δ1.** Στο τελικό διάλυμα υπολογίζω τις C:

$$\text{CH}_3\text{COOH (ασθενές οξύ):} \quad C = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 0,1\text{M}$$

$$\text{NaOH (ισχυρή βάση):} \quad C' = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 0,1\text{M}$$

M	CH <sub>3</sub> COOH	+ NaOH	→	CH <sub>3</sub> COONa	+ H <sub>2</sub> O
Αρχ	0,1	0,1		-	
Α/Π	(-) 0,1	(-) 0,1		0,1	
Τελ.	-	-		0,1	

Δηλαδή στο τελικό διάλυμα έχουμε:

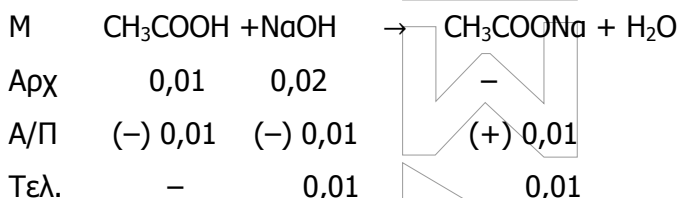


M	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	⇌	CH <sub>3</sub> COOH	+ OH <sup>-</sup>
Αρχ	0,1			-	-
Α/Π	x			x	x
Ισορ:	0,1 - x	≈ 0,1		x	x

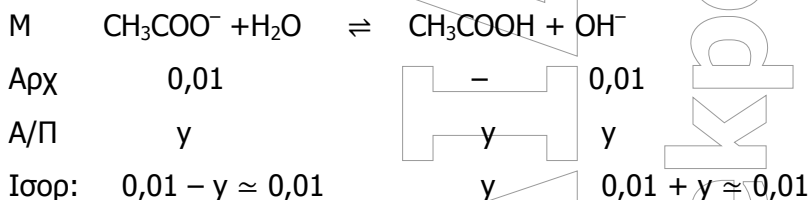
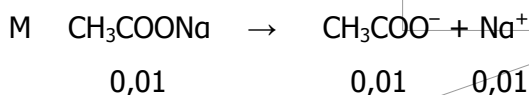
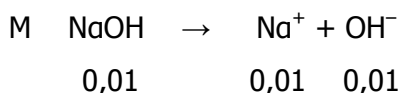
$$K_b = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-5}\text{M} \quad \text{pOH} = 5 \quad \text{άρα} \quad \text{pH} = 9$$

**Δ2.** CH<sub>3</sub>COOH (ασθενές οξύ):  $C_{\Delta} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,01 \text{ M}$

NaOH (ισχυρή βάση):  $C_{\Delta} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,02 \text{ M}$



Οπότε στο Δ έχουμε:



$$K_b = \frac{y \cdot 0,01}{0,01} \Rightarrow y = 10^{-9}$$

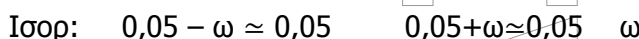
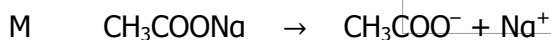
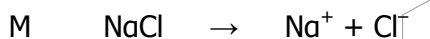
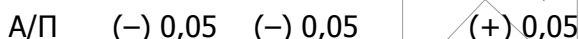
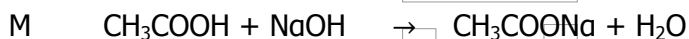
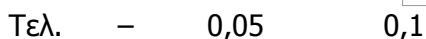
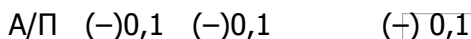
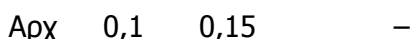
Οπότε: [OH<sup>-</sup>] = 0,01M άρα pOH = 2 οπότε pH = 12

**Δ3.** Στο Ε υπολογίζω τις τελικές C:

CH<sub>3</sub>COOH (ασθενές οξύ):  $C_E = \frac{0,2 \cdot 0,5}{1} = 0,1 \text{ M}$

HCl (ισχυρό οξύ):  $C_{E'} = \frac{0,2 \cdot 0,5}{1} = 0,1 \text{ M}$

NaOH (ισχυρή βάση):  $C_{E''} = \frac{0,15}{1} = 0,15 \text{ M}$



$$K_a = \frac{0,05 \cdot \omega}{0,05} \Rightarrow \omega = [H_3O^+] = 10^{-5} M$$

$$\acute{\alpha}ρα: \quad pH = 5$$



$$n_{\alpha\xi} = n_{\beta} \Rightarrow C_{\alpha\xi}V_{\alpha\xi} = C_{\beta} \cdot V_{\beta} \Rightarrow 0,2 \cdot V_{\alpha\xi} = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\alpha\xi} = 20 \text{ mL} \text{ διαλύματος } CH_3COOH \text{ και } 20 \text{ mL} \text{ διαλύματος } HB$$

**α)** Ρίχνοντας 10 mL από το πρότυπο διάλυμα NaOH στο CH<sub>3</sub>COOH έχουμε:

$$CH_3COOH \text{ (ασθενές οξύ):} \quad C_{ΤΕΛ} = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,4}{3} M$$

$$NaOH \text{ (ισχυρή βάση):} \quad C_{ΤΕΛ}' = \frac{0,2 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,2}{3} M$$

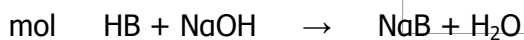


Αρχ	$\frac{0,4}{3}$	$\frac{0,2}{3}$	-	
Α/Π	$(-)\frac{0,2}{3}$	$(-)\frac{0,2}{3}$	$(+)\frac{0,2}{3}$	
Τελ.	$\frac{0,2}{3}$	-	$\frac{0,2}{3}$	

Ρυθμ. δ/μα:  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{pH} = 5$

Άρα η καμπύλη 2 αντιστοιχεί στο  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και η καμπύλη 1 στο  $\text{HB}$ .

**β)** Ομοίως με το (α)



$$n_{\alpha\xi} = n_\beta \Rightarrow C_{\alpha\xi} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow C_{\alpha\xi} = 0,2\text{M}$$

Οπότε στο τελικό διάλυμα έχουμε:

$$\text{HB (ασθενές οξύ): } C_{\text{TEΛ}} = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,4}{3}\text{M}$$

$$\text{NaOH (ισχυρή βάση): } C_{\text{TEΛ}'} = \frac{0,2}{3}\text{M}$$



Αρχ	$\frac{0,4}{3}$	$\frac{0,2}{3}$	-	
Α/Π	$-\frac{0,2}{3}$	$-\frac{0,2}{3}$	$\frac{0,2}{3}$	
Τελ.	$\frac{0,2}{3}$	-	$\frac{0,2}{3}$	

Ρυθμ. δ/μα:  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a \Rightarrow \text{pK}_a = 4 \Rightarrow K_a(\text{HB}) = 10^{-4}$

γ) Στο Ι. Σ.:  $HB : C_{TEΛ} = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M}$

$$NaOH : C'_{TEΛ} = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M}$$



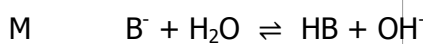
Αρχ 0,1 0,1 -

Α/Π -0,1 -0,1 0,1

TEΛ - - 0,1



0,1 0,1 0,1



Αρχ 0,1 - -

Α/Π φ φ φ

TEΛ 0,1-φ≈0,1 φ φ

$$K_b(B^-) = \frac{K_w}{K_a(HB)} = \frac{\phi^2}{0,1} \Rightarrow \phi = [OH]^- = 10^{-5,5} \text{ M}$$

pOH = 5,5 άρα:  $pH = 14 - 5,5 = 8,5$