



# Χημεία –Βιοχημεία

Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

**22-5-2015**

## ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΡΑΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΚΑΡΑΜΑΝΙΔΗΣ ΑΡΗΣ

ΣΙΔΕΡΗ ΦΙΛΛΕΝΙΑ

## ΘΕΜΑ Α

A1	A2	A3	A4
δ	β	α. Λ β. Λ γ. Σ	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CN} + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ $\text{CH}_3\text{OH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$

### A5

A: $\text{HCH=O}$	B: $\text{CH}_3\text{OH}$	Γ: $\text{CH}_3\text{Cl}$	Δ: $\text{CH}_3\text{CN}$
E: $\text{CH}_3\text{COOH}$	Z: $\text{CH}_3\text{CH=O}$	Θ: $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_3$	M: $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
Λ: $\text{CH}_3\text{ONa}$	Κ: $\text{CH}_3\text{COOCH(CH}_3)_2$		

## ΘΕΜΑ Β

**B1:** Υπολογίζουμε τον αριθμό mol κάθε ουσίας από τον τύπο  $n=c \cdot V$ :

$$n_{\text{HCOOH}}=0,6\text{V}$$

$$n_{\text{NaOH}}=0,1\text{V}$$

$$n_{\text{KOH}}=0,2\text{V}$$

$$V_{\text{τελικός}}=3\text{V}$$

Τα NaOH, KOH είναι ισχυρές βάσεις και δίστανται πλήρως σύμφωνα με την εξίσωση:  $\text{MOH} \rightarrow \text{M}^+ + \text{OH}^-$ , οπότε ο συνολικός αριθμός mol  $\text{OH}^-$  είναι  $0,1\text{V} + 0,2\text{V}$  και πραγματοποιείται η εξουδετέρωση:



$$\text{Αρχ.} \quad 0,6\text{V} \quad 0,3\text{V}$$

$$\text{A/Π} \quad -0,3\text{V} \quad -0,3\text{V} \quad 0,3\text{V}$$

$$\text{Τελ} \quad 0,3\text{V} \quad \text{_____} \quad 0,3\text{V}$$

Μετά την αντίδραση :

$$[\text{HCOO}^-]=[\text{HCOOH}]=$$

$$0,3\text{V}/3\text{V}=0,1 \text{ M}$$

Το διάλυμα Δ6 είναι ρυθμιστικό διάλυμα και η

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{c(\text{HCOOH})}{c(\text{HCOO}^-)} = 10^{-4} \text{ M}, \text{ επομένως στους } 25^\circ\text{C},$$

$$[\text{OH}^-] = K_w / [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ M}$$

$$\mathbf{B2:} \quad n_{\text{HCOOH}} = 0,6 \cdot 0,01 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\text{A/Π} \quad 6 \cdot 10^{-3} \quad 12 \cdot 10^{-3} / 5 \quad 6 \cdot 10^{-3}$$


---

$$n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot 0,02 = 12 \cdot 10^{-3} / 5 \text{ mol}, \text{ επομένως } \mathbf{c = 0,12 \text{ M}}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \text{ και } V = n \cdot V_m = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = \mathbf{0,1344 \text{ L}}$$

**B3: α)** Για την πειραματική διάκριση των Δ1, Δ4 μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της ακριβούς μέτρησης του pH, διότι το Δ1 θα έχει μεγαλύτερη τιμή pH από το Δ4, γιατί το HCOOH είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ, ενώ το HCl είναι ισχυρό και μονοπρωτικό.

**β)** Στην περίπτωση αυτή, σε ίσους όγκους των διαλυμάτων Δ4, Δ5 προστίθενται σταγόνες κατάλληλου δείκτη που στην περιοχή αλλαγής χρώματός του περιλαμβάνεται η τιμή pH=7. Στα δύο διαλύματα προστίθεται ίδιος όγκος διαλύματος NaOH, τέτοιος ώστε το Δ4 να εξουδετερωθεί πλήρως. Σε όποιο διάλυμα παρατηρηθεί αλλαγή χρώματος, θα έχει προκύψει από το Δ4, το οποίο έχει εξουδετερωθεί πλήρως και επομένως περιέχει ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  που δεν αντιδρούν με το νερό. Το διάλυμα στο οποίο δε θα παρατηρηθεί αλλαγή χρώματος θα έχει προκύψει από το Δ5, οπότε θα έχει σχηματιστεί  $\text{NaHSO}_4$ , του οποίου το  $\text{pH} \ll 7$ , γιατί το  $\text{HSO}_4^-$  αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$ , ως οξύ.

**Σημείωση 1:** Η διαδικασία της πλήρους εξουδετέρωσης διαλύματος οξέος γνωστής συγκέντρωσης με διάλυμα βάσης, επίσης γνωστής συγκέντρωσης μόνο «καταχρηστικά» μπορεί να χαρακτηριστεί ογκομέτρηση (μέθοδος προσδιορισμού της συγκέντρωσης....)

**Σημείωση 2:** Η λύση της «ογκομέτρησης» σύμφωνα με την οποία το Δ5 απαιτεί διπλάσιο όγκο NaOH για πλήρη εξουδετέρωση από το Δ4, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο με χρήση κατάλληλου δείκτη που έχει περιοχή αλλαγής χρώματος πάνω από το 7.





Ειδικά για το  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , παρότι η σταθερά 2<sup>ου</sup> ιοντισμού του είναι πολύ μικρότερη της σταθεράς 1<sup>ου</sup> ιοντισμού, η διαφορά δεν επαρκεί για να δώσει 2 ισοδύναμα σημεία και έτσι η καμπύλη ογκομέτρησης του μοιάζει σχεδόν ίδια με ενός ισχυρού μονοπρωτικού οξέος, όπως το  $\text{HCl}$ .

### Εναλλακτική λύση:

**α)** Για την πειραματική διάκριση των Δ1, Δ4 προτιμάται η μέθοδος της πλήρους εξουδετέρωσης των δύο διαλυμάτων με διάλυμα  $\text{NaOH}$ , διότι στο ισοδύναμο σημείο το εξουδετερωμένο διάλυμα που θα έχει  $\text{pH} > 7$  θα έχει προκύψει από το Δ1, το οποίο περιέχει ασθενές οξύ, ενώ το εξουδετερωμένο διάλυμα που θα έχει  $\text{pH} = 7$  θα έχει προκύψει από το Δ4, το οποίο περιέχει ισχυρό οξύ. Το κατά προσέγγιση  $\text{pH}$  των διαλυμάτων θα βρεθεί με χρήση κατάλληλου δείκτη.

**β)** Για την πειραματική διάκριση των Δ4, Δ5 προτιμάται η μέθοδος της ακριβούς μέτρησης του  $\text{pH}$  με πεχάμετρο. Το διάλυμα που θα έχει μικρότερη τιμή θα είναι το Δ5, διότι το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  είναι ισχυρό στον 1<sup>ο</sup> ιοντισμό και διπρωτικό, οπότε η  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,6 + \chi \text{ M}$ , ενώ το  $\text{HCl}$  είναι ισχυρό και μονοπρωτικό, οπότε η  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,6 \text{ M}$ .

**Σημείωση 1:** Το πεχάμετρο δεν είναι δυνατό στην πράξη να διακρίνει τα δύο διαλύματα, διότι με βάση την  $K_2$  του  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και τη συγκέντρωση των διαλυμάτων οι τιμές  $\text{pH}$  είναι παραπλήσιες.

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5
β	γ	δ	<b>Χ:</b> 2-δεοξυ-D ριβόζη <b>1-2:</b> Αδενίνη-Θυμίνη <b>3-4:</b> Γουανίνη-Κυτοσίνη <b>Χ-Υ:</b> φωσφοροδιεστερικός	<b>1 καμπύλη:</b> χωρίς αναστολέα (α) και (β) <b>2 καμπύλη:</b> μη συναγωνιστική αναστολή $V'_{\max} < V_{\max}, K_m' > K_m$ <b>3 καμπύλη:</b> συναγωνιστική αναστολή $V'_{\max} = V_{\max}, k_m' > k_m$

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1:** α. Σωστό, β. Λάθος, γ. Σωστό, δ. Λάθος

**Δ2:**

A: γλυκόζη,

B: 3-φωσφορική γλυκεριναλδεύδη,

Γ: 1,3 διφωσφορογλυκερινικό οξύ,

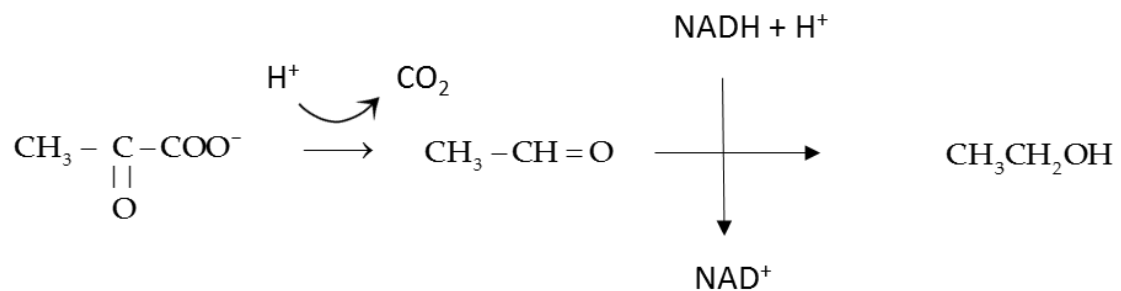
Δ: πυροσταφυλικό οξύ

E: ακετυλοCoA

Z: αιθανόλη

**Δ3:** α) αλκοολική ζύμωση

**β)**



**Δ4:** α) Δημιουργία γλυκόζης από μη υδατανθρακικά πρόδρομα με τη διαδικασία της γλυκονεογένεσης (σελίδα 83-παράγραφος 9.5)

**β)** κετοναιμία ή οξοναιμία(σελίδα 75-παράγραφος 8.5-τελευταία παράγραφος)