



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

24 / 5 / 2013

Επιμέλεια

Φιλλένια Σιδέρη

ΘΕΜΑ Α

A1	A2
α	γ

**A
3**

α. Σωστό: Το NaCl δίσταται πλήρως σε Na⁺ και Cl⁻ και κανένα ιόν δεν αντιδρά με το H₂O, γιατί προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες, επομένως το διάλυμα είναι ουδέτερο. Το NaF δίσταται πλήρως σε Na⁺ και F⁻ και το ιόν F⁻ αντιδρά με το H₂O, με $K_b = K_w / K_a$, γιατί είναι η

A3

συζυγής βάση του ασθενούς



Επομένως: $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$

και έχει μεγαλύτερο pH από το διάλυμα του NaCl.

β. Λάθος:



-c

c

c

Για pH=10, $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M} = c_1$

Για pH=12, $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M} = c_2$

Κατά την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων:

$$[\text{OH}^-]_3 = c_3 = c_1 \cdot V + c_2 \cdot V / 2V = 5,05 \cdot 10^{-3} \text{ M} > 10^{-3} \text{ M}.$$

Επομένως το pH είναι διάφορο του 11.

A4. α.

A: προχοΐδα, **B:** κωνική φιάλη

β. Γ: πρότυπο διάλυμα

Δ: ογκομετρούμενο διάλυμα

A5.

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$,

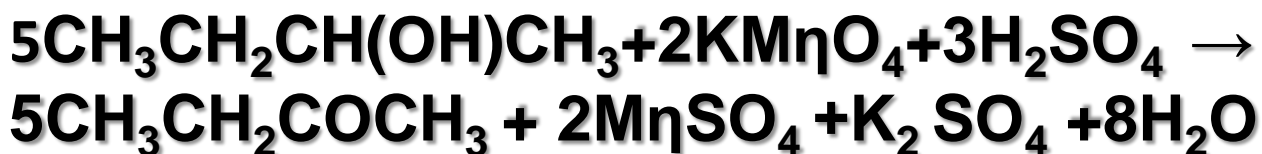
Γ: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

Δ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

β.



Υ.

1. επίδραση όξινου διαλύματος

**KMnO₄ : Αν αποχρωματιστεί το
ιώδες διάλυμα του KMnO₄, είναι
η 2-προπανόλη**

2. επίδραση KHCO₃ : Αν

**παραχθούν φυσαλίδες αερίου
CO₂, το οποίο δεν καίγεται και
θολώνει το διαυγές
ασβεστόνερο, είναι το
προπανικό οξύ**

ΘΕΜΑ Β

B1.

Μ	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ.	0,1		
Α/Π	-x	x	x
Τελ.	0,1-x	x	x

Με εφαρμογή στην K_a :

$K_a = x^2 / 0,1 - x \cong x^2 / 0,1$ και

$x = 10^{-3} \text{ M}$, επομένως:

$$\text{pH} = 3$$

$$\alpha = x / 0,1 = 10^{-2} \text{ ή } 1\%$$

B2. Υπολογίζουμε τον αριθμό mol:

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = cV = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = cV = 10^{-1} \text{ mol}$$

$$V_t = 1 \text{ L}$$

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος μεταξύ ασθενούς και ισχυρού οξέος

M	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ.	$5 \cdot 10^{-2}$		
Α/Π	$-\psi$	ψ	ψ
M	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Α/Π	$-0,1$	$0,1$	$0,1$

Στην Ισορροπία	$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 5 \cdot 10^{-2} - \psi \sim 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 + \psi \sim 0,1 \text{ M}$
	$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \psi$

- $K_a = 0,1 \psi / 0,05$ και
- $\psi = 5 \cdot 10^{-6}$ M: αμελητέο
- Επομένως, το pH καθορίζεται από τη συγκέντρωση του HCl.

$$\text{pH} = 1$$

$$\bullet \alpha' = \psi / 0,05 = 10^{-4}$$

B3. Υπολογίζουμε τον αριθμό mol:

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = n_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = cV = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = cV = 0,1 \text{ mol}$$

$$V_t = 1 \text{ L}$$

Το CH_3COO^- είναι η συζυγής βάση του CH_3COOH και αντιδρά με το HCl, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

mol	CH₃COO⁻ + HCl → CH₃COOH + Cl⁻			
Αρχ.	0,2	0,1		
Α/Π	--0,1	-0,1	0,1	0,1
Τελ.	0,1	0,1	0,1

Μετά την αντίδραση	[CH₃COO⁻]=0,1 M
	[CH₃COOH]=0,1 M

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και το pH του υπολογίζεται από την εξίσωση Henderson –Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{c_{\text{βάσης}}}{c_{\text{οξέος}}}$$

Επομένως: pH=5

B4: Υπολογίζουμε τον αριθμό mol:

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = cV = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = cV = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = cV = 0,15 \text{ mol}$$

$$V_t = 5 \text{ L}$$

Το NaOH αντιδρά αρχικά με το HCl, και όσο περισσεύει με το CH₃COOH σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:

mol	NaOH + HCl → Na⁺ + Cl⁻ + H₂O			
Αρχ.	0,15	0,1		
Α/Π	-0,1	-0,1	0,1	0,1
Τελ.	0,05 0,1	0,1	

mol	$\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$			
Αρχ.	0,05	0,05		
Α/Π	-0,05	-0,05	0,05	0,05
Τελ.	0,05	0,05

Το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O .

Το CH_3COO^- αντιδρά με το H_2O με

$K_b = K_w / K_a = 10^{-9}$, γιατί είναι η συζυγής βάση του CH_3COOH .

Μετά την αντίδραση:

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,01 \text{ M}$

M	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$		
Ισορ.	0,01-ω	ω	ω

Με εφαρμογή στην K_b :

$$K_b = \omega^2 / 0,01 - \omega \cong \omega^2 / 0,01 \text{ και}$$

$\omega = 10^{-5,5}$ M, επομένως:

$$[H_3O^+] = 10^{-8,5} \text{ M και}$$

$$\mathbf{pH=8,5}$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α.** Χ: φωσφορική ομάδα
Ψ: σάκχαρο (δεοξυριβόζη)
Ζ: αζωτούχα βάση
β. Α: 5' – Β:3'
- Γ2.** β
- Γ3. α.** Σωστό
β. Λάθος
γ. Σωστό
δ. Σωστό
- Γ4.** α → 2
β → 4
γ → 5
δ → 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.α. Η Km_1 ισούται με την τιμή της συγκέντρωσης του υποστρώματος, όταν η ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης είναι η μισή της μέγιστης, επομένως είναι ίση με **0,1 $\mu\text{mol/L}$.**

β. Από την εξίσωση Michaelis-Menten: $v = V_{\text{max}}[S]/K_m + [S]$, προκύπτει ότι **$Km_2 = 0,4 \mu\text{mol/L}$.**

γ. Μεγαλύτερη συγγένεια έχει το ένζυμο E1, το οποίο έχει μικρότερη τιμή Km

$\Delta 2.\alpha.$

Met-Ser

Met-Ser-Cys

Cys-His-Lys

His-Lys-Ala-Ala

Ala-Ala-Phe

Phe-Pro-Tyr

$\beta.$

**Met-Ser-Cys-His-Lys-Ala-Ala-Phe-
Pro-Tyr**

Δ3. α. Ala-Gly-Val

Ala-Val-Gly

Gly-Val-Ala

Gly-Ala -Val

Val-Ala -Gly

Val- Gly-Ala

β. 2 πεπτιδικοί δεσμοί

γ. Μπορούν να διασπαστούν με υδρόλυση του πεπτιδικού δεσμού:

A. με χημική υδρόλυση, δηλαδή με βρασμό της πρωτεΐνης με διαλύματα βάσεων, αλλά κυρίως οξέων (δ. HCl)

B. Με ενζυμική υδρόλυση με πρωτεολυτικά ένζυμα ή πρωτεάσες