

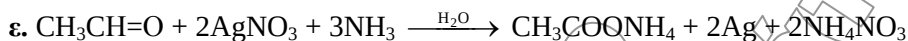
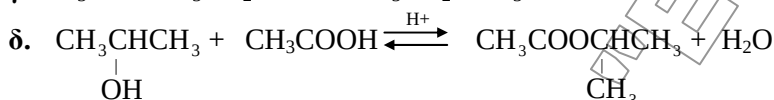
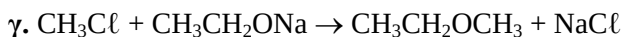
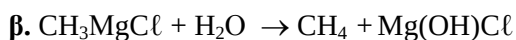
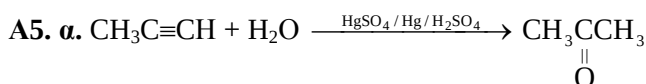
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

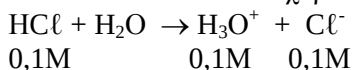
A1. → α, A2. → α A3. → β,

A4. α → Σωστό, β → Σωστό, γ → Λάθος



ΘΕΜΑ Β

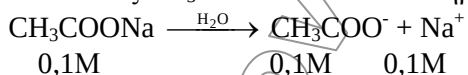
B1. α. Το HCl είναι ισχυρό οξύ και ιοντίζεται πλήρως:



Οπότε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ M}$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 0,1 \Rightarrow \text{pH} = 1$$

α. Το άλας CH_3COONa διασπάται πλήρως:



Το ανιόν CH_3COO^- αντιδρά με το νερό (υδρόλυση) ενώ το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό αφού προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH.

	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$		
Αρχ. (M)	0,1	—	—
αντ/σχημ. (M)	x	x	x
Τελικά (M)	$0,1-x \approx 0,1$	x	x

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 9 \Rightarrow pOH = 5$$

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

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{[CH_3COOH] \cdot [OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow K_a = \frac{0,1 \cdot K_w}{x^2} = \frac{0,1 \cdot 10^{-14}}{10^{-10}} \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

B2. Σε 100 mL Y1 περιέχονται: $n_1 = C_1 \cdot V_1 = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol HCl}$

Σε 100 mL Y2 περιέχονται: $n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol CH}_3\text{COONa}$

Τα σώματα στο Y3 θα αντιδράσουν:

	$CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$			
Αρχ. (mol)	0,01	0,01		
αντ/σχημ. (mol)	0,01	0,01	0,01	0,01
Τελικά (mol)	-	-	0,01	0,01

Στο Y3 περιέχονται 0,01 mol CH_3COOH και 0,01 mol $NaCl$. Το $NaCl$ δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος αφού τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O .

$$CH_3COOH: C = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{1} \Rightarrow C = 0,01 \text{ M}$$

Ιοντισμός CH_3COOH :

	$CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$			
Αρχ. (M)	0,01			
αντ/σχημ. (M)	y		y	y
Τελικά (M)	$0,01 - y \approx 0,01$		y	y

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{y^2}{0,01} \Rightarrow y = [H_3O^+] = 10^{-3,5} \text{ M}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3,5} \Rightarrow pH = 3,5$$

B3. Έστω V_1 L Y_1 και V_2 L Y_2

Σε V_1 L Y_1 περιέχονται: $n_1 = C_1 \cdot V_1 = 0,1 \cdot V_1 \text{ mol HCl}$

Σε V_2 L Y_2 περιέχονται: $n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,1 \cdot V_2 \text{ mol CH}_3\text{COONa}$

Τα σώματα στο Y4 θα αντιδράσουν. Για να δημιουργηθεί ρυθμιστικό διάλυμα θα πρέπει το CH_3COONa να βρίσκεται σε περίσσεια, οπότε:

	$CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$			
Αρχ. (mol)	$0,1 \cdot V_2$	$0,1 \cdot V_1$		
αντ/σχημ. (mol)	$0,1 \cdot V_1$	$0,1 \cdot V_1$	$0,1 \cdot V_1$	$0,1 \cdot V_1$
Τελικά (mol)	$0,1 \cdot (V_2 - V_1)$	-	$0,1 \cdot V_1$	$0,1 \cdot V_1$

Στο Y4 περιέχονται $0,1 \cdot (V_2 - V_1) \text{ mol CH}_3\text{COONa}$, $0,1 \cdot V_1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$ και $0,1 \cdot V_1 \text{ mol NaCl}$. Το $NaCl$ δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος αφού τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O και το Y4 είναι ρυθμιστικό.

$$CH_3COONa: C_{\beta\alpha\sigma} = \frac{n_{\beta\alpha\sigma}}{V_1 + V_2} = \frac{0,1(V_2 - V_1)}{V_1 + V_2}$$

$$CH_3COOH: C_{\alpha\sigma} = \frac{n_{\alpha\sigma}}{V_1 + V_2} = \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2}$$

Για το pH του ρυθμιστικού διαλύματος Y4 θα ισχύει η εξίσωση Henderson – Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βασ.}}}{C_{\text{οξ.}}} \Rightarrow \text{pH} = 5 + \log \frac{0,1(2V_1 - V_1)}{0,1 \cdot V_1} \Rightarrow \log \frac{0,1(V_2 - V_1)}{0,1 \cdot V_1} = \log 1 \Rightarrow$$

$$\frac{0,1(V_2 - V_1)}{0,1 \cdot V_1} = 1 \Rightarrow 0,1 \cdot (V_2 - V_1) = 0,1 \cdot V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

B4. Το pH θα παραμείνει **σταθερό**.

Με την προσθήκη 100 mL διαλύματος NaCl σε 100 mL διαλύματος Y4, θα διπλασιαστεί ο όγκος του διαλύματος και συνεπώς θα υποδιπλασιαστούν οι συγκεντρώσεις όλων των σωμάτων. Το NaCl δεν θα αντιδράσει με κάποιο από τα διαλυμένα σώματα του Y4 και με δεδομένο πως ισχύουν οι προσεγγίσεις θα έχουμε:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βασ.}}'}{C_{\text{οξ.}}'} \Rightarrow \text{pH} = 5 + \log \frac{\frac{0,1 \cdot C_{\text{βασ.}}}{0,1 + 0,1}}{\frac{0,1 \cdot C_{\text{οξ.}}}{0,1 + 0,1}} = 5 + \log \frac{0,1(2V_1 - V_1)}{\frac{0,1 \cdot V_1}{0,2}} = 5 + \log 1 \Rightarrow \text{pH} = 5$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σωστό το δ

Γ2. Σωστό το γ

Γ3. Σωστό το δ

Γ4. α. → Λάθος

β. → Σωστό

γ. → Σωστό

δ. → Λάθος

ε. → Σωστό

Γ5. Η κυτταρίνη είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται από 8.000 - 12.000 επαναλαμβανόμενες μονάδες γλυκόζης. Είναι δηλαδή ένας γλυκοζίτης με M.B. περίπου 1-2.000.000. Συναντάται στα φυτά και αποτελεί δομικό συστατικό. Τα ένζυμα που διασπούν την κυτταρίνη ονομάζονται κυτταρινάσες. Οι κυτταρινάσες είναι διαδεδομένες στους μικροοργανισμούς που αποτελούν την μικροχλωρίδα του στομάχου των μηρυκαστικών ενώ δεν απαντώνται στον άνθρωπο. Για το λόγο αυτό η κυτταρίνη πέπτεται από τα μηρυκαστικά, όχι όμως από τον άνθρωπο. Η κυτταρίνη αν και δεν πέπτεται, αφού ο ανθρώπινος οργανισμός δε διαθέτει τα κατάλληλα ένζυμα για τη διάσπασή της (όπως συμβαίνει με τα μηρυκαστικά) έχει καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία του παχέως εντέρου, καθόσον ενεργοποιεί τη διαδικασία αποβολής των κοπράνων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

1. → E

2. → B

3. → Θ

4. → Δ

5. → Λ

6. → Ζ

7. → Α

Δ2.

α. 6 -Φωσφορική γλυκόζη

β. Η αντίδραση αυτή μπορεί να γίνει με την καταλυτική δράση δύο ενζύμων, της εξοκινάσης, η οποία φωσφορυλιώνει και άλλες εξόζες πλην της γλυκόζης, και της γλυκοκινάσης, η οποία έχει μεγάλη εξειδίκευση για τη γλυκόζη και παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης στο ήπαρ.

Δ3.

α.i. 10 $\mu\text{mol/L min}$

α.ii. 2

α.iii. Η K_m ισούται με τη συγκέντρωση του υποστρώματος, όταν η ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης είναι η μισή της μέγιστης.

β. Στις χαμηλές συγκεντρώσεις υποστρώματος η ταχύτητα εξαρτάται από τη συγκέντρωση του υποστρώματος, ενώ στις υψηλές συγκεντρώσεις υποστρώματος όσο και ν' αυξήσουμε τη συγκέντρωση η ταχύτητα δεν παρουσιάζει ουσιαστική μεταβολή. Αυτό οφείλεται στο ότι, από μία συγκέντρωση υποστρώματος και πάνω, τα μόρια του υποστρώματος καταλαμβάνουν τα ενεργά κέντρα όλων των διαθέσιμων μορίων του ενζύμου, οπότε προκαλείται κορεσμός του ενζύμου.

Δ4. Κατά τη συναγωνιστική αναστολή ο αναστολέας, επειδή μοιάζει με το υπόστρωμα, το συναγωνίζεται για την κατάληψη θέσεων του ενεργού κέντρου, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η K_m του ενζύμου ως προς το υπόστρωμα (μειώνεται η συγγένειά τους εξαιτίας της παρέμβασης του αναστολέα). Η V_{max} παραμένει αμετάβλητη

Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Φυσικοί

Πούλος Κωνσταντίνος – Βιολόγος M.Sc

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>