



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2020**  
Β' ΦΑΣΗ

**E\_3.Xλ3Θ(α2)**

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ (ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ)

**Ημερομηνία:** Κυριακή 17 Μαΐου 2020  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

---

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** β

**A2.** β

**A3.** δ

**A4.** γ

**A5.** α

- A6.**
- α. Λάθος
  - β. Σωστό
  - γ. Λάθος
  - δ. Σωστό
  - ε. Λάθος

**ΘΕΜΑ Β**
**B1.**

Στοιχείο	<b>E</b>	<b>Z</b>	<b>Δ</b>	<b>Γ</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Ατομικός Αριθμός	<b>2</b>	9	14	16	17	18

**B2.**

- i) Η αντίδραση δεν είναι οξειδοαναγωγική γιατί όλα τα άτομα που συμμετέχουν έχουν τον ίδιο αριθμό οξείδωσης στα αντιδρώντα και στα προϊόντα.

$$N = -3, C = +4, H = +1, O = -2.$$

- ii) α. Λάθος.

Τα πρωτεϊνικής φύσης ένζυμα αδρανοποιούνται σε θερμοκρασίες πάνω από 50 °C.

β. Σωστό

γ. Σωστό

**B3.**

- A. Η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη με βάση το διάγραμμα ενέργειας, όπου η ενέργεια του προϊόντος είναι μικρότερη από την ενέργεια του αντιδρώντος. Άρα  $\Delta H < 0$ .

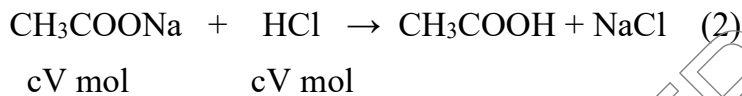
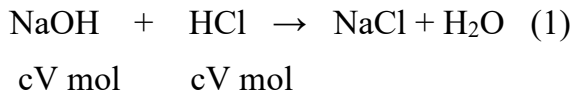
- B. Οι καταλύτες δεν επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας. Οι καταλύτες επιταχύνουν και τις δύο αντίθετες αντιδράσεις με τον ίδιο ρυθμό, δημιουργώντας έναν νέο μηχανισμό για την αντίδραση με μικρότερο  $E_a$ , με αποτέλεσμα να μειώνουν το χρόνο που χρειάζεται για την αποκατάσταση της ισορροπίας.

- Γ. Η σταθερά  $K_c$  για μια συγκεκριμένη χημική εξίσωση εξαρτάται μόνο από την θερμοκρασία. Με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη αντίδραση δηλαδή προς τα αριστερά κι η  $K_c$  μειώνεται.

$$K_c = \frac{[B]}{[A]}, \text{ αφού θέση χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται αριστερά,}$$

μειώνεται η [B] και αυξάνεται η [A], οπότε μειώνεται  $K_c$ .

- B4.** Έστω  $V$  L από κάθε διάλυμα και  $c$  η συγκέντρωση κάθε διαλύματος, αφού έχουν ίδιο όγκο και ίδια συγκέντρωση.



Στις δύο αντιδράσεις απαιτείται η ίδια ποσότητα  $\text{HCl}$  ( $n_{\text{HCl}}=cV$ ), για πλήρη αντίδραση.

Στην αντίδραση (1) το διάλυμα που προκύπτει είναι ουδέτερο, γιατί το  $\text{NaCl}$  που προκύπτει αποτελείται από τα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  που δεν αντιδρούν με το  $\text{H}_2\text{O}$  αφού προέρχονται από ισχυρή βάση και ισχυρό οξύ αντίστοιχα.

Στην αντίδραση (2) το διάλυμα αρχικά είναι βασικό λόγω της παρουσίας της βάσης  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Μετά την πλήρη αντίδραση το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, γιατί το διάλυμα περιέχει το οξύ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ενώ το  $\text{NaCl}$  δεν επηρεάζει το pH όπως ήδη αναφέραμε παραπάνω. Αν προσθέτουμε περισσότερο  $\text{HCl}$  ( $n_{\text{HCl}} > cV$ ), θα ήταν περισσότερο όξινο και απορρίπτεται. Άρα στο διάλυμα (2) θα προσθέσουμε λιγότερη ποσότητα  $\text{HCl}$  ( $n_{\text{HCl}} < cV$ ), για να μπορεί να είναι τελικά ουδέτερο.

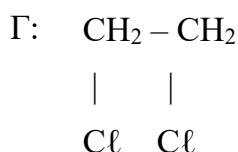
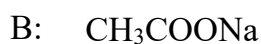
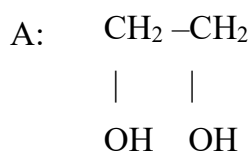
Άρα σωστή είναι η πρόταση (β).

- B5.** Στην αντίδραση προκαλέσαμε **αύξηση θερμοκρασίας** και δεν προσθέσαμε καταλύτη που θα μείωνε την ενέργεια ενεργοποίησης.

Η ταχύτητα μιας αντίδρασης γενικώς, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Αυτό συμβαίνει επειδή η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων με συνέπεια να αυξάνεται ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων ανά μονάδα όγκου και ανά second.

Στα διαγράμματα παριστάνεται η κατανομή των μορίων αερίων (ποσοστό μορίων), σε σχέση με την κινητική τους ενέργεια (κατανομή Maxwell-Boltzmann). Το εμβαδόν της περιοχής μετά την  $E_a$  αντιπροσωπεύει το ποσοστό των μορίων που έχουν ενέργεια μεγαλύτερη της ενέργειας ενεργοποίησης ( $E_a$ ). Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, τόσο η καμπύλη κατανομής μετατοπίζεται

προς τα δεξιά. Συνεπώς το εμβαδόν της περιοχής μετά την Εα, δηλαδή το ποσοστό των μορίων που οδηγούνται σε αντίδραση, αυξάνεται.

**ΘΕΜΑ Γ**
**Γ1.**

**Γ2.**

α. Έστω  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$  όπου  $n \geq 0$  και  $\mu \geq 1$  ή απλά,  $\text{RCOOR}'$

Η  $M_r$  του εστέρα είναι ίση με  $14(n+\mu)+46$

$$\text{Για το NaOH } n = c \cdot V = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,3\text{L} = 0,3 \text{ mol}$$

Ο πίνακας στοιχειομετρίας των αντιδράσεων, έχει ως εξής:

mol	RCOOR' + NaOH $\longrightarrow$ RCOONa + R'OH			
αρχικά	x	0,3	-	-
αντιδρούν	x	x	-	-
παράγονται	-	-	x	x
τελικά	0	0,3-x	x	x

mol	HBr + NaOH $\longrightarrow$ NaBr + H <sub>2</sub> O			
αρχικά	0,2	0,3-x	-	-
τελικά	0	0	0,2	-

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι  $0,3-x = 0,2 \Leftrightarrow x = 0,1$  οπότε για τον εστέρα έχουμε:

$$n = \frac{m}{M_r} \Leftrightarrow M_r = \frac{m}{n} = \frac{8,8}{0,1} \Leftrightarrow M_r = 88$$

Άρα:  $14(v+\mu)+46 = 88 \Leftrightarrow v+\mu = 3$

Ο αριθμός ατόμων άνθρακα του εστέρα, είναι  $v+\mu+1 = 4$

Οπότε ο μοριακός τύπος του εστέρα, είναι C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>.

β. Αφού ένα από τα προϊόντα της σαπωνοποίησης δίνει κίτρινο ίζημα όταν διαβιβαστεί σε αλκαλικό διάλυμα ιωδίου, θα είναι η αλκοόλη.

Οι πιθανές αλκοόλες είναι:

- 1) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 2) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>

Οπότε οι αντίστοιχοι συντακτικοί τύποι είναι:

- A) CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- B) HCOOCH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>3</sub>

γ. Για να διακρίνουμε τους παραπάνω εστέρες, κάνουμε σαπωνοποίηση του άγνωστου εστέρα και θα διακρίνουμε τα προϊόντα της σαπωνοποίησης.

Κάνουμε οξείδωση των προϊόντων με όξινο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ .

Αν παρατηρήσουμε ότι παράγεται αέριο που θολώνει το ασβεστόνερο, σημαίνει ότι παράγεται  $\text{CO}_2$  οπότε πρόκειται για τον εστέρα Β.

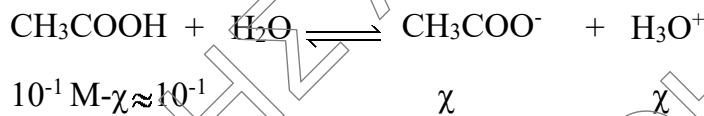
Αν δεν παρατηρήσουμε τα παραπάνω, είναι ο Α.

**ΘΕΜΑ Δ**

- α. i) Το μπλέ της θυμόλης έχει ( $\text{pH} < 1,2$  κόκκινο και  $\text{pH} > 2,8$  κίτρινο) και το πορτοκαλί του μεθυλίου έχει ( $\text{pH} < 3,2$  κόκκινο και  $\text{pH} > 4,4$  κίτρινο). Με προσθήκη του δείκτη μπλέ της θυμόλης το  $Y_1$  έγινε κίτρινο άρα  $\text{pH} > 2,8$ . Το άλλο δείγμα του διαλύματος  $Y_1$ , με προσθήκη του δείκτη πορτοκαλί του μεθυλίου έγινε κόκκινο άρα  $\text{pH} < 3,2$ .

Άρα η περιοχή που κυμαίνεται το  $\text{pH}$  του  $Y_1$  είναι από **2,8 έως 3,2**.

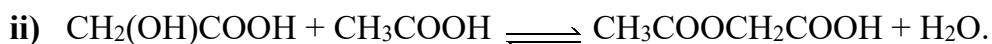
ii)



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{10^{-1}} = 10^{-5} \Rightarrow x = 10^{-3}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 3.$$

β.



γ.



Έστω  $c_2$  η συγκέντρωση του  $Y_2$  και μετά την αραίωση θα είναι  $c_3$ :

$$c_2 V_2 = c_3 V_3 \Rightarrow c_3 = 0,05c_2.$$

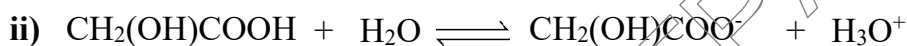
Στο ισοδύναμο σημείο ισχύει:

σε 1000 mL διαλύματος 4,8 mol  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH}$

σε 100  $\chi$ :

$x=0,48$  mol

$m=nMr=0,48 \cdot 76=36,48$  g. **Άρα το  $\chi_2$  είναι 36,48 %w/v.**



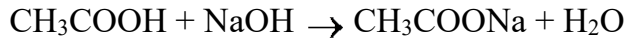
$$K_a = \frac{[\text{CH}_2(\text{OH})\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH}]} = \frac{100[\text{H}_3\text{O}^+]}{1} = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 6$$

iii) Τα παρακάτω ισχύουν επειδή τα διαλύματα των HA και HB έχουν την ίδια συγκέντρωση, ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα και είναι στην ίδια θερμοκρασία.

1	Το HA επειδή έχει μικρότερο αρχικό pH είναι ισχυρότερο.
2	Το HA επειδή στο ισοδύναμο σημείο έχει μικρότερο pH είναι ισχυρότερο.
3	Το HA επειδή έχει μεγαλύτερο κατακόρυφο τμήμα είναι ισχυρότερο.
4	Όταν $V=V_{\text{IS}}/2$ , ισχύει $\text{pH}=\text{p}K_a$ . Άρα $\text{p}K_{\text{aHA}} < \text{p}K_{\text{aHB}}$ και το HA ισχυρότερο του HB.

Ο μαθητής πρέπει να γράψει 3 από τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

δ.



$$0,1V \text{ mol} \quad 0,2V$$

$$0,1V \quad 0,1V$$

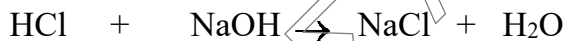
$$\begin{array}{r} \hline 0 \quad 0,1V \quad 0,1V \text{ (mol)} \end{array}$$

$$Y_3: V_{\text{ολ}} = 2V \text{ L}, \quad c = 0,1V/2V = 0,05 \text{ M}$$

Άρα 0,05 M NaOH και 0,05 M CH<sub>3</sub>COONa.

Στα 200 mL του Y<sub>3</sub> περιέχονται 0,05·0,2 = 0,01 mol NaOH και 0,01 mol CH<sub>3</sub>COONa.

Στη συνέχεια προσθέτουμε HCl που αντιδρά με όλο το NaOH και με ένα μέρος του CH<sub>3</sub>COONa, ώστε να προκύψει τελικά ρυθμιστικό διάλυμα.



$$0,05V' \quad 0,01 \text{ mol}$$

$$0,01 \quad 0,01$$

$$0,05V' - 0,01 \quad 0$$



$$0,01 \text{ mol} \quad 0,05V' - 0,01$$

$$0,05V' - 0,01 \quad 0,05V' - 0,01$$

$$\begin{array}{r} \hline 0,02 - 0,05V' \quad 0 \quad 0,05V' - 0,01 \text{ (mol)} \end{array}$$

Για το ρυθμιστικό διάλυμα ισχύει:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log c_b/c_a \Rightarrow 5 = 5 + \log c_b/c_a \Rightarrow c_b = c_a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,02 - 0,05V' = 0,05V' - 0,01 \Rightarrow V' = 0,3 \text{ L} = \mathbf{300 \text{ mL}}.$$