

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

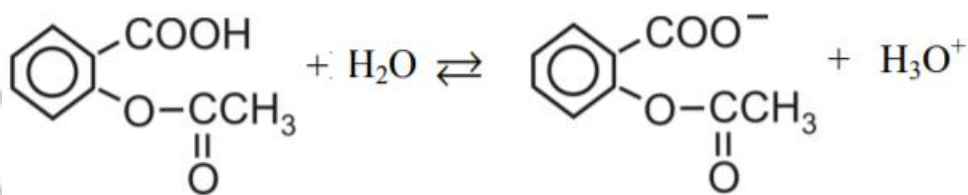
A3. α

A4. γ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α.



β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στην όξινη μορφή της, δηλαδή στην μη ιοντική. Άρα η χημική ισορροπία ιοντισμού της πρέπει να είναι μετατοπισμένη αριστερά. Για να γίνει αυτό πρέπει η  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  να αυξηθεί, με βάση την αρχή Le Chatellier. Αυτό συμβαίνει στο **στομάχι**, δηλαδή σε όξινο pH.

B2. α.  $\text{B}(g) \rightarrow \text{B}^+(g) + e^-$ ,  $E_{i(1)}$  (1<sup>ος</sup> ιοντισμός)

$\text{C}^+(g) \rightarrow \text{C}^{2+}(g) + e^-$ ,  $E_{i(2)}$  (2<sup>ος</sup> ιοντισμός)

**β. Σωστό το i.**

${}_6\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1 \rightarrow$  2η περίοδος, IIIA ομάδα

${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2 \rightarrow$  2η περίοδος, IVA ομάδα

$\rightarrow$  Ο C και το B έχουν τον ίδιο αριθμό ενδιάμεσων ηλεκτρονίων (2 ηλεκτρόνια στο 1s).

$\rightarrow$  Και τα δυο στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Κατά μήκος μιας περιόδου, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από τα δεξιά προς τα αριστερά, οπότε η ατομική ακτίνα του B είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του C. Οπότε υπάρχει ισχυρότερη έλξη των εξωτερικών ηλεκτρονίων από τον πυρήνα στον C σε σχέση με το B.

$\rightarrow$  Ο πυρήνας του  $\text{C}^+$  έχει 6 πρωτόνια, ενώ ο πυρήνας του B έχει 5 πρωτόνια, οπότε υπάρχει ισχυρότερη έλξη των ηλεκτρονίων, τα οποία αποσπώνται δυσκολότερα. Άρα:  $E_{i2(\text{C})} \gg E_{i1(\text{B})}$ .

**B3. Σωστό το 2.**

Στην καμπύλη Y, παρατηρούμε ότι παράγεται μεγαλύτερος όγκος  $\text{O}_2$ , αλλά σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, δηλαδή η ταχύτητα της αντίδρασης μειώθηκε. Αυτό γίνεται με προσθήκη διαλύματος  $\text{H}_2\text{O}_2$ , το οποίο έχει μικρότερη συγκέντρωση, (αραίωση του αρχικού διαλύματος). Τα συνολικά mol του  $\text{H}_2\text{O}_2$  αυξήθηκαν, οπότε αυξήθηκε και η ποσότητα του παραγόμενου  $\text{O}_2$ .

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1. α. α:** HBr

**β:**  $\text{H}_2\text{O}$

**Δ:**  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{CN})(\text{CH}_2)_9\text{CH}=\text{O}$

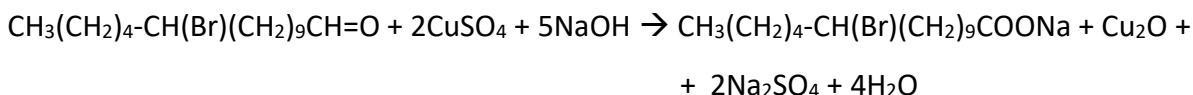
**Ε:**  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CO}-(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$

**Ζ:**  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{COOH})(\text{CH}_2)_9\text{CH}=\text{O}$

**Θ:**  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$

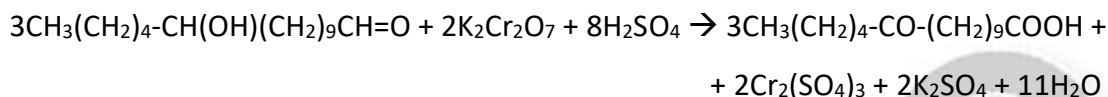
**Λ:**  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_9\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

**β.** Με φελίγγειο υγρό (ήπιο οξειδωτικό μέσο), αντιδρούν οι ενώσεις που έχουν την αλδεϋδομάδα  $\text{-CH}=\text{O}$ , δηλαδή η **ένωση Β**.

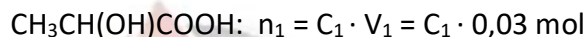


γ. Αντιδραστήριο: διάλυμα NaOH (ή KOH) / αλκοόλη.

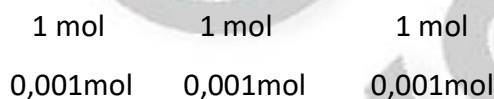
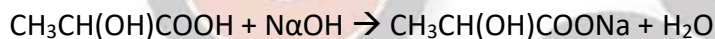
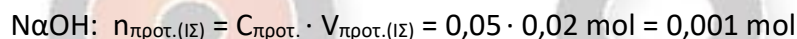
δ.



Γ2. α. Διάλυμα Δ1: Έστω συγκέντρωση  $C_1$ .



Πρότυπο Διάλυμα:

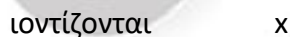
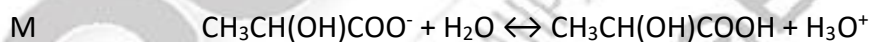


$$\text{I.Σ. } n_1 = n_{\text{πρωτ.}(I\text{Σ})} \rightarrow C_1 \cdot 0,03 = 0,001 \rightarrow C_1 = 1 / 30 \text{ M}$$

$$\text{I.Σ. } \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}: C_{\text{αλ.}} = n_{\text{αλ.}} / (V_1 + V_{\text{πρωτ.}(I\text{Σ})}) = 0,001 / (0,03 + 0,02) \text{ M} \rightarrow C_{\text{αλ.}} = 0,02 \text{ M}$$



Το  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$  είναι άλας από εξουδετέρωση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, οπότε μόνο τα ανιόντα  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$  υδρολύονται  $\rightarrow \theta = 25^\circ\text{C}$  είναι  $\text{pH} > 7$ .



$$K_a \cdot K_b = K_w \rightarrow K_b = 10^{-14} / 2 \cdot 10^{-4} = 0,5 \cdot 10^{-10}$$

$$K_b = [\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-] \rightarrow 0,5 \cdot 10^{-10} = x \cdot x / (0,02 - x) \rightarrow x = 10^{-6} \text{ M}$$

Παραδοχές: Θεωρώ ότι:  $0,02 - x \approx 0,02$



# σύγχρονο

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log x = -\log 10^{-6} \rightarrow pOH = 6 \rightarrow 14 - pH = 6 \rightarrow pH = 8$$

β.  $CH_3CH(OH)COOH$ :  $M_{r.f.o} = 90$

$$n_1 = C_1 \cdot V_1 \rightarrow n_1 = 0,001 \text{ mol} \rightarrow m_1 / M_{r.f.o} = 0,001 \rightarrow m_1 = 0,001 \cdot 90 \text{ gr} \rightarrow m_1 = 0,09 \text{ gr}$$

Στα 10 gr γιαουρτιού περιέχονται 0,09 gr γαλακτικού οξέος

Στα 100 gr γιαουρτιού περιέχονται  $y$  gr γαλακτικού οξέος

$$\rightarrow 10y = 9 \rightarrow y = 0,9 \text{ gr γαλακτικού οξέος. Άρα } 0,9 \% \text{ w/w.}$$

Γ3.  $CH_3CH(OH)COONa$ : έστω  $x$  mol

$(COONa)_2$ : έστω  $y$  mol



$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

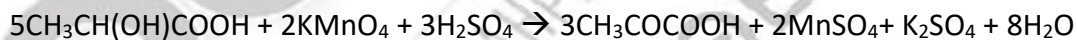
$$x \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

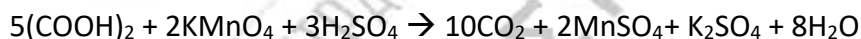
$$x \text{ mol} \quad 2y \text{ mol} \quad y \text{ mol}$$

$$HCl: n_{HCl(\text{ολ})} = C_{HCl} \cdot V_{HCl} \rightarrow n_{HCl(1)} + n_{HCl(2)} = 1 \cdot 0,5 \text{ mol} \rightarrow x + 2y = 0,5 \quad (1)$$



$$5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$x \text{ mol} \quad 2x/5 \text{ mol}$$



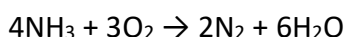
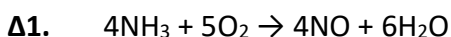
$$5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$y \text{ mol} \quad 2y/5 \text{ mol}$$

$$KMnO_4: n_{\text{ολ}} = C \cdot V \rightarrow 2x/5 + 2y/5 = 0,4 \cdot 3 \rightarrow x + y = 0,3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow x = 0,1 \text{ mol } CH_3CH(OH)COONa \quad y = 0,2 \text{ mol } (COONa)_2$$

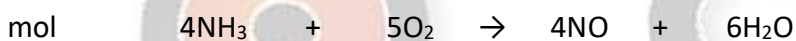
## ΘΕΜΑ Δ



$\text{NH}_3$ : αναγωγική ουσία, επειδή ο Α.Ο του N αυξάνεται από  $-3$  σε  $0$

$\text{O}_2$ : οξειδωτική ουσία, επειδή ο Α.Ο του O μειώνεται από  $0$  σε  $-2$

**Δ2.** Έστω  $x$  mol  $\text{NH}_3$  αρχικά.

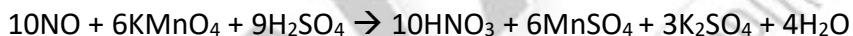


αρχικά  $x$

αντιδρούν  $y$

παράγονται  $y$

τελικά  $x - y$   $y$

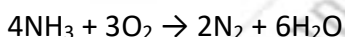


10mol 6mol

$y$ mol 0,6 $y$ mol

$\text{KMnO}_4$ :  $n = C \cdot V \rightarrow 0,6y = 1 \cdot 0,54 \rightarrow y = 0,9 \text{ mol}$

Μίγμα NO και  $\text{N}_2$ :  $n_{\text{μγ}} = V_{\text{μγ}} / V_m \rightarrow n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 22,4 / 22,4 \rightarrow y + n_{\text{N}_2} = 1 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,1 \text{ mol}$



4mol 2mol

$(x-y)$ mol 0,5 $(x-y)$ mol

$n_{\text{N}_2} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow 0,5(x - y) = 0,1 \rightarrow x - y = 0,2 \rightarrow x = 1,1 \text{ mol}$

$\alpha = x / y \rightarrow \alpha = 0,9 / 1,1 \rightarrow \alpha = 9 / 11$



**Δ3.**  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$

**α.**  $\rightarrow \Delta H < 0 \rightarrow$  δεξιά εξώθερμη

$\rightarrow$  ψύξη  $\rightarrow$  μείωση της θερμοκρασίας  $\rightarrow$  ευνοείται η εξώθερμη

Άρα η χημική ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά λόγω Le Chatellier.

Το μίγμα των αερίων ψύχεται πριν ξεκινήσει η αντίδραση, ώστε η χημική ισορροπία να μετατοπιστεί δεξιά και η αντίδραση να έχει **μεγαλύτερη απόδοση**.

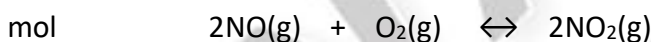
**β.**  $K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} \rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{20}{10}\right)^2}{\left(\frac{10}{10}\right)^2 \left(\frac{10}{10}\right)} \rightarrow K_c = 4$

**γ.** Στη νέα χημική ισορροπία ισχύει:

$$n_{\text{NO}_2(\text{N.X.I.})} = n_{\text{NO}_2(\text{X.I.})} + 0,25n_{\text{NO}_2(\text{X.I.})} = 1,25n_{\text{NO}_2(\text{X.I.})} = 1,25 \cdot 20\text{mol} \rightarrow n_{\text{NO}_2(\text{N.X.I.})} = 25\text{mol}$$

Με την μεταβολή του όγκου, παρατηρούμε ότι τα  $n_{\text{NO}_2}$  αυξήθηκαν, άρα η χημική ισορροπία έχει μετατοπιστεί, λόγω Le Chatellier, προς τα δεξιά, όπου έχουμε τα περισσότερα  $n_{\text{ολ.}(αερίων)}$ .

Για να έγινε αυτό πρέπει **ο όγκος του δοχείου να μειώθηκε**.



	10	10	20
--	----	----	----

	$2\omega$	$\omega$	
--	-----------	----------	--

			2ω
--	--	--	----

	$10-2\omega$	$10-\omega$	$20+2\omega$
--	--------------	-------------	--------------

Στη νέα χημική ισορροπία ισχύει:  $n_{\text{NO}_2(\text{N.X.I.})} = 25\text{mol} \rightarrow 20 + 2\omega = 25 \rightarrow \omega = 2,5\text{mol}$

$\theta =$  σταθερή  $\rightarrow K_c =$  σταθερή

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]_{\text{N.X.I.}}^2}{[\text{NO}]_{\text{N.X.I.}}^2 \cdot [\text{O}_2]_{\text{N.X.I.}}} \rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{25}{V'}\right)^2}{\left(\frac{5}{V'}\right)^2 \left(\frac{7,5}{V'}\right)} \rightarrow V' = 1,2\text{lt}$$

$$|\Delta V| = |V' - V| = |1,2\text{lt} - 10\text{lt}| \rightarrow |\Delta V| = 8,8\text{lt}$$

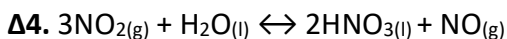


# σύγχρονο

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594  
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

[www.syghrono.gr](http://www.syghrono.gr)



Η παραπάνω αντίδραση επηρεάζεται από μεταβολή της πίεσης (που συνοδεύεται από μεταβολή του όγκου του δοχείου), επειδή υπάρχει μεταβολή στα  $n_{\text{ολ.}(αερίων)}$  (αντιδρώντα  $\rightarrow$  προϊόντα:  $3 \rightarrow 1$ )

Με αύξηση της πίεσης (με ελάττωση του όγκου του δοχείου), η χημική ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά, λόγω Le Chatellier, όπου τα  $n_{\text{ολ.}(αερίων)}$  μειώνονται. Προς τα δεξιά η απόδοση αυξάνεται, άρα **η αντίδραση ευνοείται σε υψηλή πίεση.**

Επίσης, με μείωση του όγκου του δοχείου και αύξηση της πίεσης, μεγαλώνει η ταχύτητα της προς τα δεξιά αντίδρασης, οπότε τα προϊόντα παράγονται γρηγορότερα.

## ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

Κατερίνα Καβρουλάκη

Χημικός