
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΩΘΗΣΗ **Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ** ΩΘΗΣΗ

Θέματα και Απαντήσεις

Επιμέλεια: Ομάδα Χημικών



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΩΘΗΣΗ <http://www.othisi.gr> ΩΘΗΣΗ
Αφειρηρία το μέλλον

Παρασκευή, 15 Ιουνίου 2018

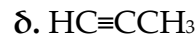
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

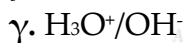
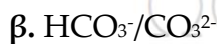
Α1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;



Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: β

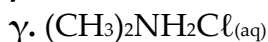
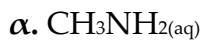
Α2. Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: β

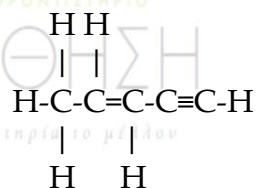
Α3. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ($\theta=25^\circ\text{C}$):



Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: γ

Α4. Δίνεται η ένωση:



Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:

α. 10σ, 2π

β. 9σ, 5π

γ. 9σ, 1π

δ. 10σ, 3π

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ

A5. Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.

β CH₂OH

Απειρία το μέλλον

α CHOH

|

β CH₂OH

Ποιοι αριθμοί οξείδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

α.

α	β
+1	0

β.

α	β
0	0

γ.

α	β
+1	+1

δ.

α	β
0	-1

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία ¹²Mg (μαγνήσιο) και ⁵B (βόριο).

α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Έστω Χ ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου Χ:

$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}$, $E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$

γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο Χ. (μονάδες 3)

δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο Χ; (μονάδα 1)

ε. Να εξηγήσετε γιατί $E_{i1} < E_{i2}$. (μονάδες 2)

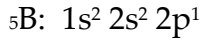
Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α.

¹²Mg: 1s² 2s² 2p⁶ 3s²

Ανήκει στην 3^η περίοδο και 2^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

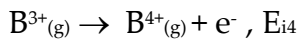


Ανήκει στην 2^η περίοδο και 13^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

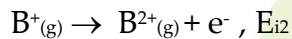
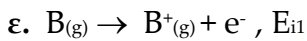
β. Το Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει διότι βρίσκεται πιο κάτω και πιο αριστερά στον Π.Π. αυτό συμβαίνει διότι το Mg έχει περισσότερες στιβάδες ($n_{\max}=3$) με e^- και μικρότερο ΔΠΦ. (κατά προσέγγιση το φορτίο του πυρήνα ελαττωμένο κατά το φορτίο των εσωτερικών στιβάδων).

γ. $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3} \ll E_{i4} < E_{i5}$

Αφού ισχύει $E_{i3} \ll E_{i4}$ συμπεραίνουμε ότι στον 4^ο ιοντισμό του στοιχείου X παρατηρείται απώλεια δομής ευγενούς αερίου. Το στοιχείο X είναι το B:

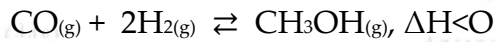


δ. Κατά τον 1^ο ιοντισμό του B το απομακρύνεται e^- από την υποστιβάδα 2p.

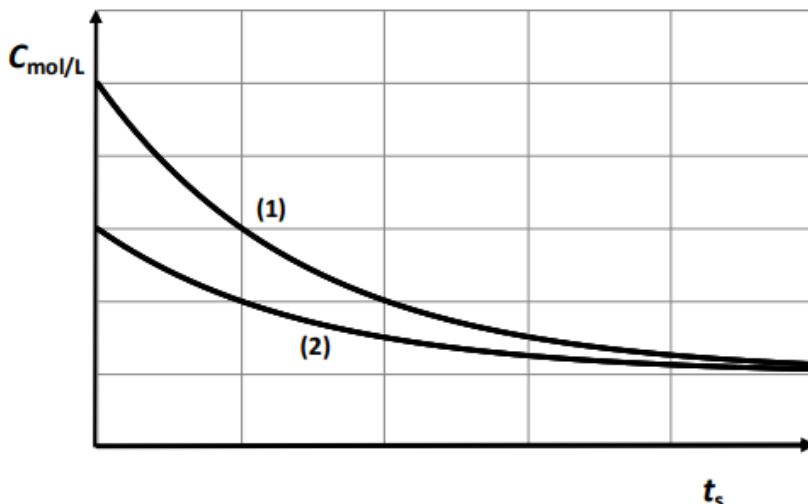


Αποσπάται πιο δύσκολα e^- από θετικά φορτισμένο ιόν, απ' ό,τι από ουδέτερο άτομο, οπότε $E_{i1} < E_{i2}$

B2. Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



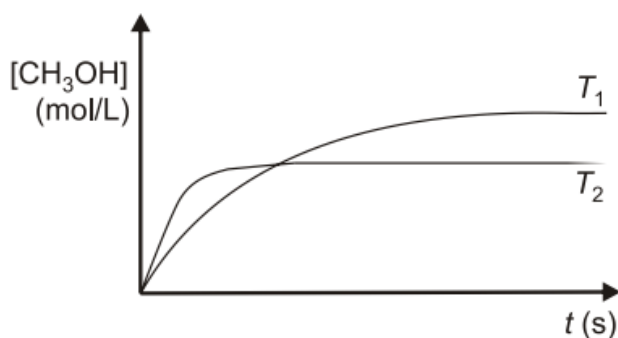
Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:



α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



- i. Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)
- ii. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο H_2 και η καμπύλη (2) αντιστοιχεί στο CO .

β) α' τρόπος

(mol)	$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$		
αρχικά	x	y	
αντιδρούν	ω	2ω	
παράγονται	-	-	ω
Χ.Ι.	x-ω	y-2ω	ω

Έχουμε στη Χ.Ι. όταν $C_{CO} = C_{H_2} \Rightarrow x - \omega = y - 2\omega$

Επομένως $y > x$

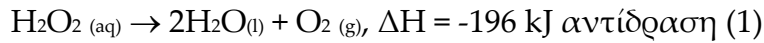
β' τρόπος

Η μεταβολή της συγκέντρωσης είναι διπλάσια στην καμπύλη (1) απ' ότι στην καμπύλη (2). Άρα σύμφωνα με τους στοιχειομετρικούς συντελεστές η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο H_2 και η καμπύλη (2) αντιστοιχεί στο CO .

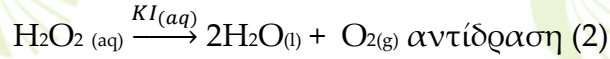
γ)

- i. $T_2 > T_1$ γιατί στη θερμοκρασία T_2 η ισορροπία είναι περισσότερο μετατοπισμένη προς τ'αριστερά (δηλαδή προς την κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα) άρα η ποσότητα της CH_3OH είναι μικρότερη.
- ii. Η αύξηση θερμοκρασίας προκαλεί πάντα αύξηση της ταχύτητας, οπότε το σύστημα οδηγείται συντομότερα σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.

B3. Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



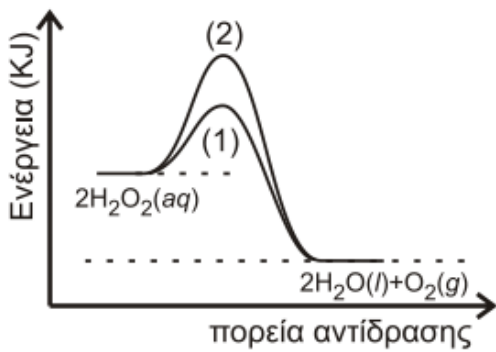
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος $\text{KI}(\text{aq})$ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



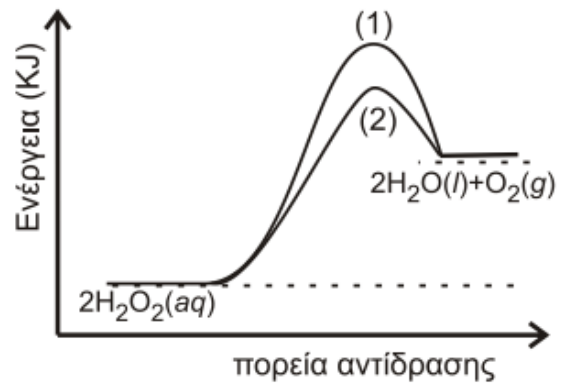
α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)

β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)

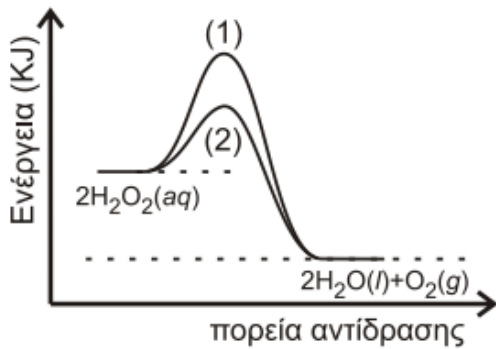
γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



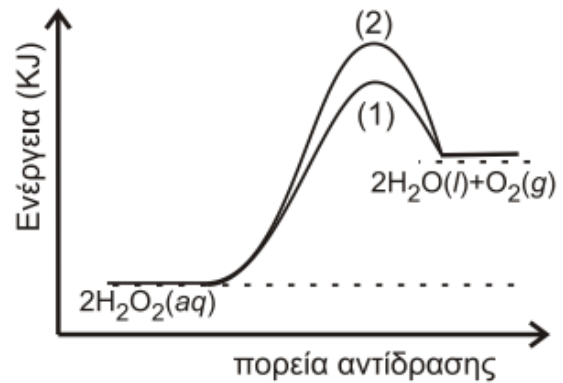
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Η κατάλυση είναι ομογενής, αφού καταλύτης ($\text{KI}(\text{aq})$) και το καταλυόμενο σύστημα ($\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$) βρίσκονται στην ίδια φάση.

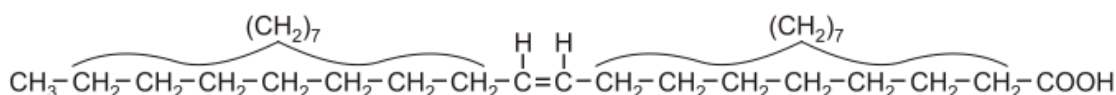
β) Σωστό είναι το σχήμα 3.

γ) Η αντίδραση έχει $\Delta H = -196 \text{ kJ}$, δηλαδή είναι εξώθερμη, οπότε τα προϊόντα έχουν μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα.

Η χρήση καταλύτη προκαλεί μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης.

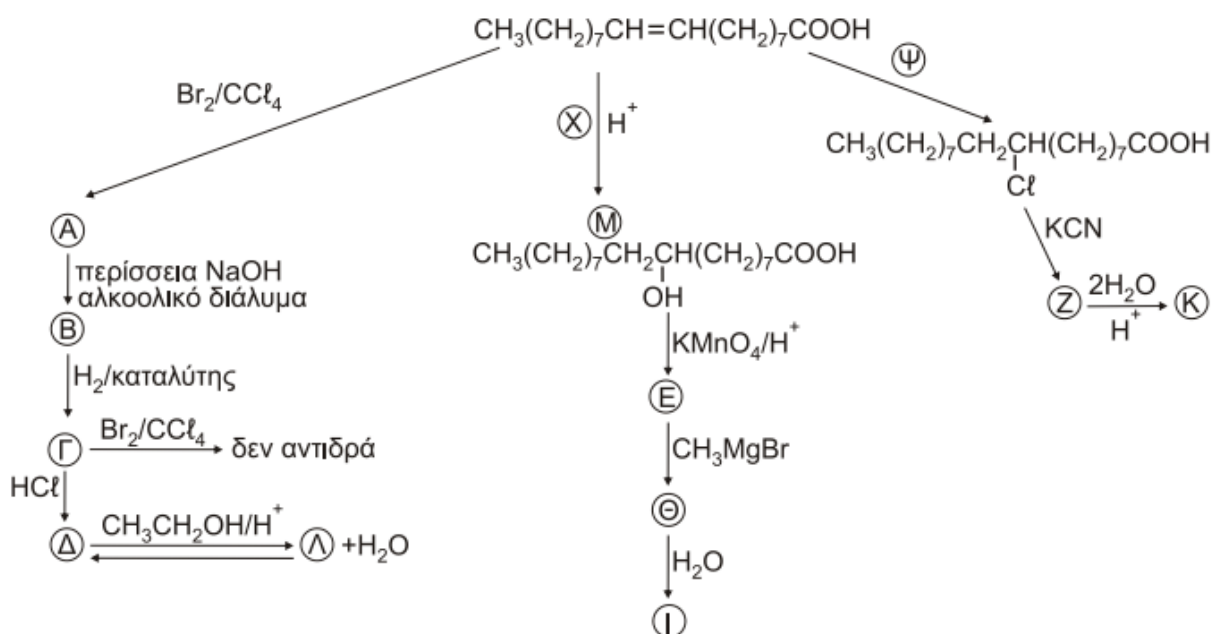
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:



ή πιο σύντομα: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



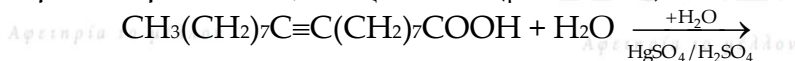
α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)

β. Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)

γ. Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το KMnO_4/H^+ για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)

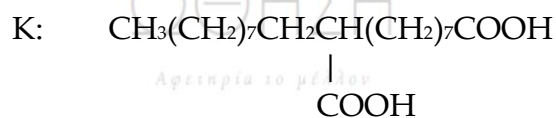
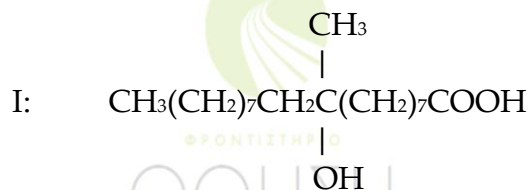
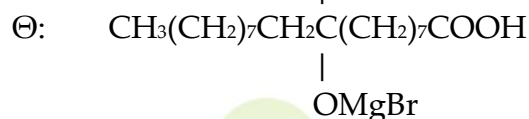
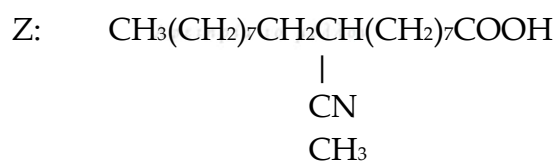
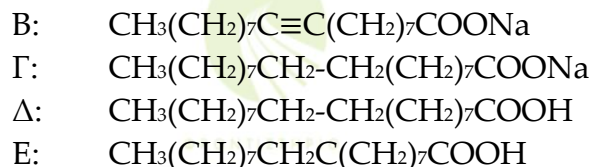
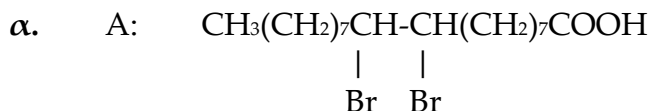
δ. Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)

ε. Γράψτε ένα από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την αντίστοιχη ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)



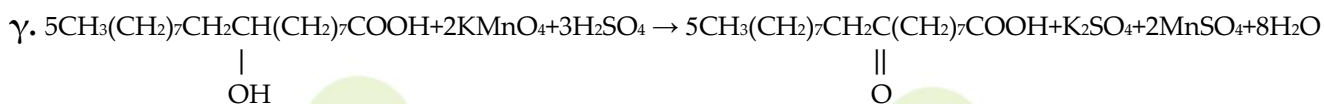
Μονάδες 19

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

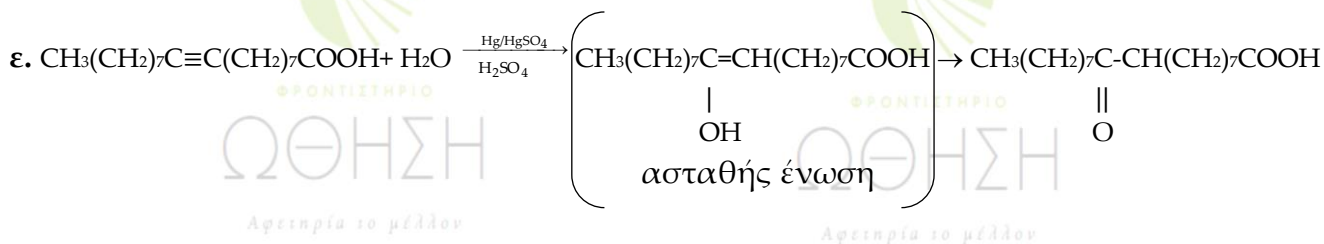


Αντιδραστήριο Χ: H_2O
 Αντιδραστήριο Ψ: HCl

β. Το διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .



δ. Η ένωση Ε δε δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση γιατί δεν είναι μεθυλοκετόνη.



Γ2. Σε 141g ελαϊκού οξέος προσθέτουμε 800ml διαλύματος Br₂ σε CCl₄ με C=1M και προκύπτει το διάλυμα Δ.

α. Πόσα g του προϊόντος προσθήκης παράγονται; (μονάδες 3)

β. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου C₂H₄ μετρημένος σε STP που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ ώστε να αποχρωματιστεί το διάλυμα. (μονάδες 3)

Δίνονται: M_r ελαϊκού οξέος=282 και A_{r(Br)}=80.

Μονάδες 6

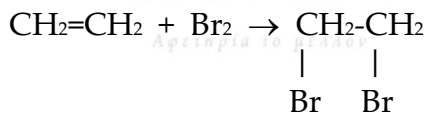
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$n_{\text{ελαϊκού οξέος}} = \frac{m}{M_r} = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Br}_2} = CV = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ mol}$$

(mol)	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH + Br ₂ → CH ₃ (CH ₂) ₇ CHCH(CH ₂) ₇ COOH Br Br	
αρχικά	0,5	0,8
αντιδρούν	0,5	0,5
παράγονται	-	-
τελικά	-	0,3

$$\alpha. m_{\text{προϊόντος}} = n \cdot M_r = 0,5 \cdot 442 = 221 \text{ g}$$

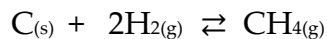


$$;0,3 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol}$$

$$\beta. V_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{STP})} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το CH₄ είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:



Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C_(s) και H_{2(g)}, οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά K_c=0,1.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

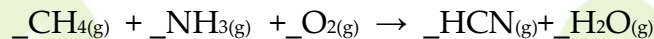
(mol/L)	$C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$		
αρχικά	x	x	
αντιδρούν	y	2y	
παράγονται	-	-	y
Χ.Ι.	x-y	x-2y	y

$$A=50\% \Rightarrow \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = \frac{2y}{x} = 0,5 \Rightarrow x = 4y$$

$$K_c = \frac{[CH_4]}{[H_2]^2} = \frac{\frac{y}{10}}{\left(\frac{x-2y}{10}\right)^2} = \frac{\frac{y}{10}}{\left(\frac{2y}{10}\right)^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{y}{10}}{\frac{4y^2}{100}} \Rightarrow 4y = 1 \Rightarrow y = 25 \Rightarrow x = 100$$

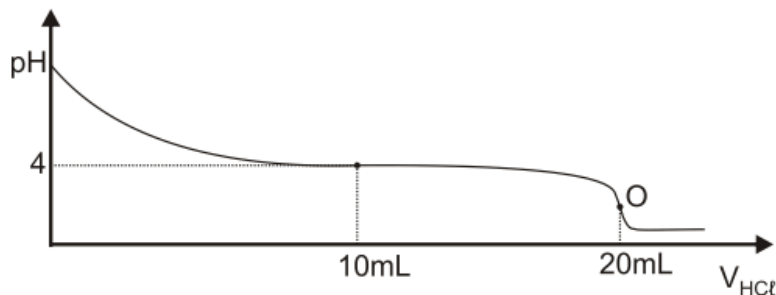
Οι αρχικές ποσότητες είναι: 100mol C και 100mol H₂.

Δ2. Μία από τις χρήσεις του CH_{4(g)} είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



α. Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

β. Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl_(aq) συγκέντρωσης 0,2M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο O είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

- Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος. (μονάδες 2)
- Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K_a του HCOOH είναι 10⁻⁴. (μονάδες 3)
- Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)
- Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

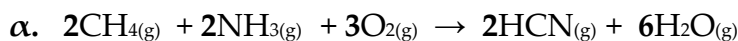
Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 - 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 - 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 - 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 - 8,8

ν) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)

Μονάδες 16

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



β. i) Κατά την ογκομέτρηση πραγματοποιείται η αντίδραση:



Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

$$n_{\text{HCOONa}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} \cdot V_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} \cdot 0,02 = 0,2 \cdot 0,02 \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} = 0,2\text{M}$$

ii) $n_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCOONa}} V_{\text{HCOONa}} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,01 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

(mol)	HCl + HCOONa → HCOOH + NaCl			
αρχικά	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$		
αντιδρούν	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$		
παράγονται	-	-	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
τελικά	-	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$

$$V_{\text{τελ.}} = 0,03\text{L}$$

$$C_{\text{HCOONa}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,03} = \frac{1}{15} \text{M}$$

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,03} = \frac{1}{15} \text{M}$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,03} = \frac{1}{15} \text{M}$$

(M)	NaCl → Na⁺ + Cl⁻		
τελικά	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$

Τα ιόντα Na⁺, Cl⁻ δεν αντιδρούν με μόρια H₂O, διότι προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

(M)	HCOONa → HCOO⁻ + Na⁺		
τελικά	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$

(M)	HCOOH + H₂O ⇌ HCOO⁻ + H₃O⁺		
αρχικά	$\frac{1}{15}$		
ιοντίζονται	x		
παράγονται	-	x	x
ισορροπία	$\frac{1}{15} - x$	$x + \frac{1}{15}$	x

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M} \Rightarrow x = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_\alpha = \frac{x(x + \frac{1}{15})}{\frac{1}{15} - x}$$

Επειδή $\frac{1}{15} \gg x \Rightarrow \frac{1}{15} - x \approx \frac{1}{15}$
 $x + \frac{1}{15} \approx \frac{1}{15}$

$$\Rightarrow K_\alpha = \frac{x \cdot \frac{1}{15}}{\frac{1}{15}} \Rightarrow K_\alpha = x \Rightarrow \boxed{K_\alpha = 10^{-4}}$$

$$\text{iii) } n_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCOONa}} V_{\text{HCOONa}} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

(mol)	HCl + HCOONa → HCOOH + NaCl			
αρχικά	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$		
αντιδρούν	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$		
παράγονται	-	-	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$
τελικά	-	-	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$

$$V_{\text{τελ.}} = 0,04 \text{ L}$$

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,1\text{M}$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,1\text{M}$$

(M)	NaCl → Na ⁺ + Cl ⁻
τελικά	0,1 0,1

Τα ιόντα Na⁺, Cl⁻ δεν αντιδρούν με μόρια H₂O, διότι προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

(M)	HCOOH + H ₂ O ⇌ HCOO ⁻ + H ₃ O ⁺
αρχικά	0,1
ιοντίζονται	ω
παράγονται	- ω ω
ισορροπία	0,1-ω ω ω

$$\left. \begin{aligned} K_{\alpha(\text{HCOOH})} &= \frac{\omega^2}{0,1 - \omega} \\ \frac{K_{\alpha}}{0,1} &= 10^{-3} < 10^{-2} \Rightarrow 0,1 - \omega \approx 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{\alpha} = \frac{\omega^2}{0,1} = 10^{-4} \Rightarrow \omega = 10^{-2,5}\text{M}$$

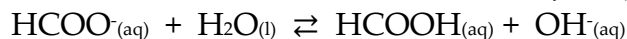
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5}\text{M} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 2,5}$$

iv) Καταλληλότερος δείκτης είναι το κυανούν της θυμόλης, γιατί το pH στο ισοδύναμο σημείο περιέχεται στην περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη.

$$\text{v) } n_{\text{HCOONa}(\Delta 1)} = C_{\text{HCOONa}} V_{\text{HCOONa}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4\text{mol} = n_{\text{HCN}}$$

$$V_{\text{HCN}}^{\text{STP}} = n_{\text{HCN}} \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{\text{HCN}}^{\text{STP}} = 8,96\text{L}$$

Δ3. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO⁻ της κατάστασης ισορροπίας:

- η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl_(g)
- η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH_(s)
- η αύξηση του όγκου του δοχείου.

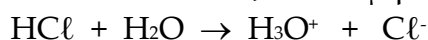
Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

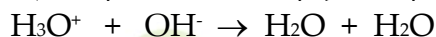
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C.
- K_w=10⁻¹⁴
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

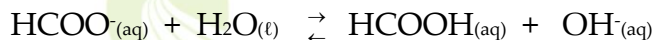
α. Το HCl διαλύεται και ιοντίζεται σύμφωνα με την:



Τα H_3O^+ αντιδρούν με τα OH^- σύμφωνα με την



Συνεπώς η ισορροπία

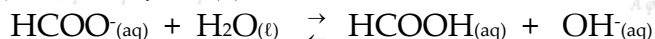


θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, άρα η $[\text{HCOO}^-]$ θα ελαττωθεί.

β. Το NaOH διαλύεται και δίσταται σύμφωνα με την:



Συνεπώς λόγω Ε.Κ.Ι. η ισορροπία



θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά, άρα η $[\text{HCOO}^-]$ θα αυξηθεί.

γ. Η αύξηση του όγκου δε θα έχει καμία επίδραση στη ισορροπία, αφού η συγκέντρωση των σωματιδίων της ισορροπίας δεν μεταβάλλονται. Άρα και η $[\text{HCOO}^-]$ θα παραμείνει αμετάβλητη.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα καλύπτουν όλο το φάσμα της εξεταστέας ύλης. Χαρακτηρίζονται από πρωτοτυπία, κλιμακούμενη δυσκολία και απαιτούν χρόνο για τη λύση τους. Οι καλά προετοιμασμένοι μαθητές, με την απαιτούμενη προσοχή, δε θα αντιμετωπίσουν δυσκολίες στη λύση τους.