

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

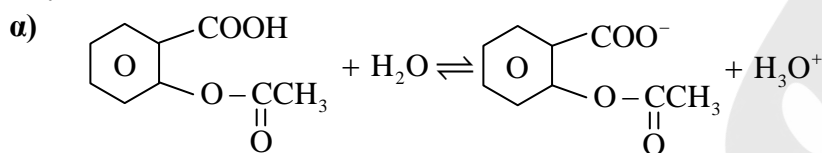
ΘΕΜΑ Α
A1. β

A2. γ

A3. α

A4. γ

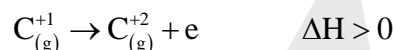
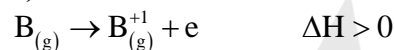
A5. β

ΘΕΜΑ Β
B1.


β) Στο στομάχι έχουμε $\text{pH} = 1,5 \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1,5} \text{ M}$

Στο λεπτό έντερο έχουμε $\text{pH} = 8 \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 8 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \text{ M}$

Όσο μεγαλύτερη είναι η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ τόσο αριστερότερα είναι μετατοπισμένη η αντίδραση. Για να επικρατεί η μη ιοντική μορφή πρέπει να έχουμε μεγάλη συγκέντρωση οξωγίων. Άρα θα απορροφηθεί ευκολότερα στο στομάχι.

B2.
α)


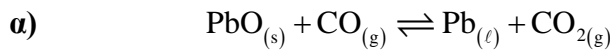
β) ${}_5\text{B} \quad 1s^2 2s^2 2p^1 \quad Z^* = Z - \text{εσωτ } e = 5 - 2 = 3$

${}_6\text{C}^+ \quad 1s^2 2s^2 2p^1 \quad Z^* = Z - \text{εσωτ } e = 6 - 2 = 4$

Ο συνδυασμός που ερμηνεύει την διαφορά είναι **(iii)** καθώς το B έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το C^+ και επίσης το δραστικό πυρηνικό φορτίο του C^+ είναι μεγαλύτερο από τον B. Όπως βλέπουμε για να υπολογίσουμε το δραστικό πυρηνικό φορτίο αφαιρούμε τα εσωτερικά ηλεκτρόνια από το φορτίο του πυρήνα.

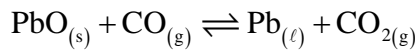
B3.

Η καμπύλη Υ προκύπτει από τη μεταβολή 2 γιατί μειώνεται η συγκέντρωση του αντιδρώντος H_2O_2 και έτσι μειώνεται και η ταχύτητα ολοκλήρωσης. Επίσης ο τελικός όγκος του O_2 αυξάνεται γιατί αυξάνονται τα mol του H_2O_2

B4.


αρχ.	1	1		
αντ./παρ.	-x	-x	x	x
XI	1-x	1-x	x	x

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{\frac{x}{v}}{\frac{1-x}{v}} = \frac{x}{1-x}$$



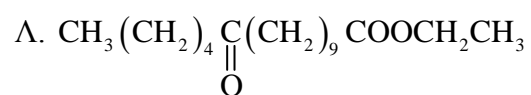
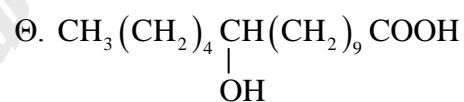
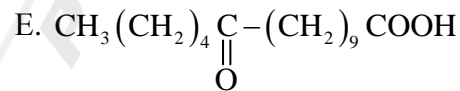
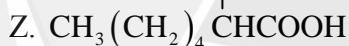
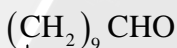
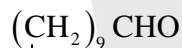
αρχ.			1	1
αντ./παρ.	y	y	-y	-y
XI	y	y	1-y	1-y

$$K'_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{\frac{1-y}{v}}{\frac{y}{v}} = \frac{1-y}{y}$$

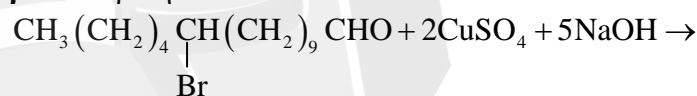
$$\text{Λόγω ίδιας } \theta \text{ έχουμε } K_c = K'_c \Rightarrow \frac{x}{1-x} = \frac{1-y}{y} \Rightarrow xy = (1-x)(1-y) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{xy} = 1 - y - x + \cancel{xy} \Rightarrow y = 1 - x \text{ άρα έχουν ίδιες ποσότητες}$$

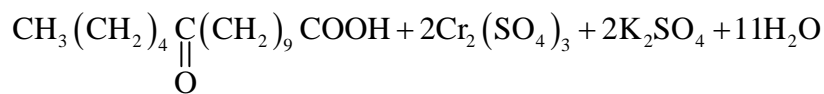
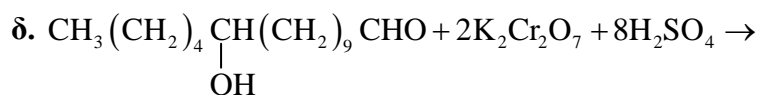
β) Το $\text{Pb}^* \text{O}_{(s)}$ είναι στερεό και η προσθήκη του δεν επηρεάζει τη θέση της XI αλλά το ισότοπο θα ανιχνευτεί σε όλες τις ενώσεις που έχουν οξυγόνο άρα στο PbO , CO και CO_2

ΘΕΜΑ Γ
Γ1.


β. Αντιδρά η B



γ. Πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH

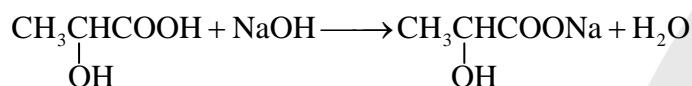


Γ2.

α. Στο Ι.Σ. έχουμε $n_{\text{NaOH}} = CV = 0,05 \cdot 0,02 = 0,001 \text{ mol}$

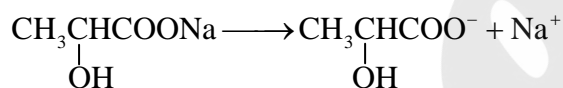
και $V_{\text{ΤΕΛ}} = 30 + 20 = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$

Πρέπει $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{γαλ. οξέος}}$

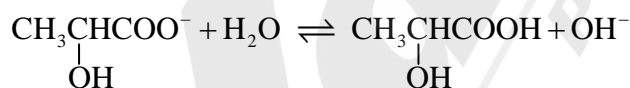


	αρχ.	0,001	0,001		
	αντ.	0,001	0,001		
	παρ.			0,001	
	τελ.	–	–	0,001	mol

$$C_{\text{CH}_3 \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \text{COONa}} = \frac{0,001}{0,05} = 0,02 \text{ M}$$



	αρχ.	0,02	–	–	
	τελ.	–	0,02	0,02	M



	αρχ.	0,02			
	αντ.	x			
	παρ.		x	x	
	τελ.	0,02 – x	x	x	M

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-10}}{2}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,02} \Rightarrow x^2 = 0,02 \cdot \frac{10^{-10}}{2} \Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M} \text{ \acute{a}ρα } \text{pOH} = 6 \text{ και } \text{pH} = 8$$

β) Έχουμε $M_{r_{\text{γαλ.οξέος}}} = 90$

Άρα $m_{\text{γαλ.οξέος}} = n \cdot M_r = 0,001 \cdot 90 = 0,09 \text{ g}$

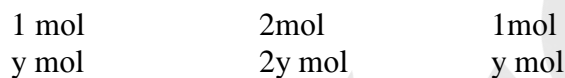
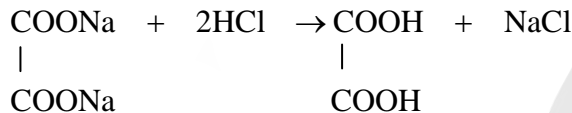
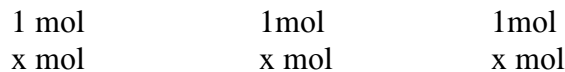
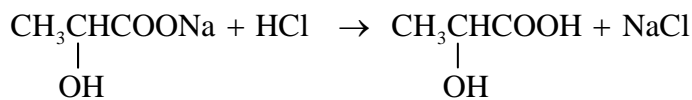
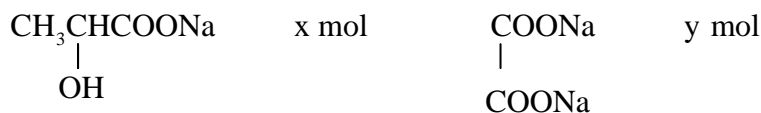
Άρα το καθαρό γαλακτικό οξύ στο γιαούρτι είναι 0,09 g

Σε 10 g γιαούρτι περιέχονται 0,09 g γαλακτικού οξέος.

Σε 100 g x g γαλακτικού οξέος;

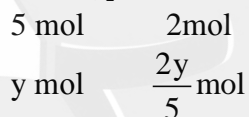
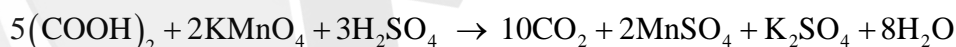
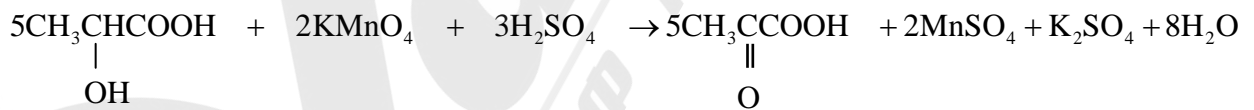
$x = 0,9\% \text{ w/w}$

Γ3.



$$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$$

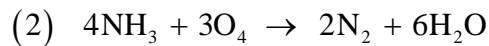
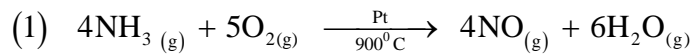
Άρα $x + 2y = 0,5$ (1)



$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \frac{2x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,12 \Rightarrow 2x + 2y = 0,6 \Rightarrow \boxed{x + y = 0,3} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Από (1) και (2) } y &= 0,2 \text{ mol } (\text{COONa})_2 \\ x &= 0,1 \text{ mol } \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CHCOONa}} \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.

 ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ : O_2

 ΑΝΑΓΩΓΙΚΗ : NH_3

$$\Delta 2. \quad n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 1 \cdot 0,54 = 0,54 \text{ mol}$$



$$10 \text{ ml} \quad 6 \text{ ml}$$

$$x \text{ ml} \quad 0,54$$

$$6x = 5,4 \Rightarrow x = 0,9 \text{ mol NO}$$

$$n_{\text{μίγματος}} = \frac{V}{22,4} = \frac{22,4}{22,4} = 1 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } x + n_{\text{N}_2} = 1 \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 1 - 0,9 \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

Από αντίδραση (1) :

 4 mol NH_3 παράγουν 4 mol NO

 0,9 mol NH_3 παράγουν 0,9 mol NO

Από αντίδραση (2) :

 4 mol NH_3 παράγουν 2 mol N_2

 0,2 mol NH_3 παράγουν 0,1 mol N_2

 Άρα έχουμε $n_{\text{NH}_3} = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ mol}$

$$\text{Βαθμός μετατροπής σε NO} : \frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11}$$

Δ3.

α) Επειδή η αντίδραση οξείδωσης είναι εξώθερμη ευνοείται σε χαμηλή θερμοκρασία και γι' αυτό το λόγο ψύχεται.

$$\beta) \quad K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{20}{10}\right)^2}{\left(\frac{10}{10}\right)^2 \cdot \frac{10}{10}} = \frac{4}{1} = 4$$

γ) Αφού αυξήθηκε η ποσότητα του NO_2 η ΧΙ μετατοπίστηκε προς τα δεξιά που έχουμε λιγότερο mol αερίων. Άρα ο όγκος μειώθηκε.

	$2\text{NO}_{(g)}$	+	$\text{O}_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$2\text{NO}_{(g)}$
XI	10		10		20
Αντ.	-2x		-x		
παρ.					2x

$$\text{XI} \quad 10 - 2x \quad 10 - x \quad 20 + 2x$$

Έχουμε $20 + 2x = 20 + \frac{25}{100}20 \Rightarrow 20 + 2x = 25 \Rightarrow 2x = 5 \Rightarrow x = 2,5 \text{ mol}$

$$\text{XI}' : 10 - 2x = 5 \text{ mol NO}$$

$$10 - x = 7,5 \text{ mol O}_2$$

$$25 \text{ mol NO}_2$$

Η Κ δεν έχει μεταβληθεί με την μεταβολή του όγκου.

$$K_c = \frac{\left(\frac{25}{V'}\right)^2}{\left(\frac{5}{V'}\right)^2 \frac{7,5}{V'}} \Rightarrow 4 = \frac{\frac{25^2}{V'^2}}{\frac{25}{V'^2} \frac{7,5}{V'}} \Rightarrow 4 = \frac{25 \cdot V}{7,5} \Rightarrow 30 = 25V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V' = \frac{30}{25} = 1,2 \text{ L}$$

Άρα $V - V' = 10 - 1,2 = 8,8 \text{ L}$ μειώθηκε ο όγκος του δοχείου

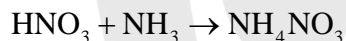
Δ4.

Για να ευνοηθεί ο σχηματισμός του HNO_3 η XI πρέπει να μετατοπιστεί προς τα δεξιά. Προς εκείνη την κατεύθυνση έχουμε τα λιγότερα mol αερίων άρα με βάση την αρχή Le Chatelier η αντίδραση ευνοείται σε υψηλή πίεση.

Δ5.

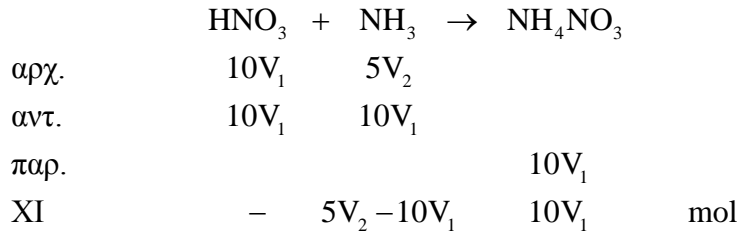
$$\text{HNO}_3 \quad 10\text{M} \quad V_1 \text{ L}$$

$$\text{NH}_3 \quad 5\text{M} \quad V_2 \text{ L}$$



$$\text{αρχ.} \quad 10V_1 \quad 5V_2$$

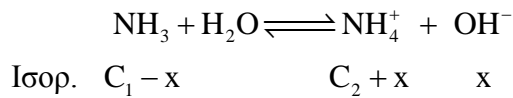
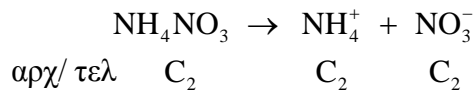
- Αν έχουμε πλήρη αντίδραση το τελικό διάλυμα θα περιέχει μόνο NH_4NO_3 που είναι όξινο άλας άρα ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ
- Αν έχουμε περίσσεια HNO_3 το τελικό διάλυμα θα περιέχει 2 όξινες ουσίες (HNO_3 NH_4NO_3) άρα $\text{pH} < 7$ ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ
- Πρέπει να έχουμε περίσσεια NH_3



$$[\text{NH}_3]_{\text{τελ}} = C_1 = \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} \quad (1)$$

$$[\text{NH}_4\text{NO}_3]_{\text{τελ}} = C_2 = \frac{10V_1}{V_1 + V_2} \quad (2)$$

Έχουμε ΕΚΙ



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x(C_2 + x)}{C_1 - x}$$

pH = 7 ⇒ [H₃O⁺] = [OH⁻] = 10⁻⁷ Άρα x = 10⁻⁷

$$10^{-5} = 10^{-7} \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{100}{1} \Rightarrow \frac{\frac{10V_1}{V_1 + V_2}}{\frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2}} = 100 \Rightarrow 50V_2 = 101V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{50}{101}$$