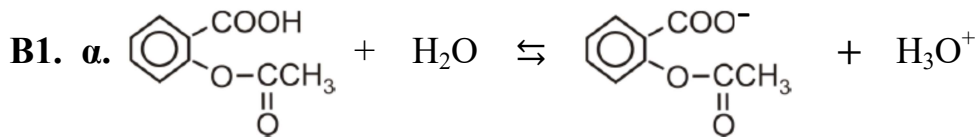
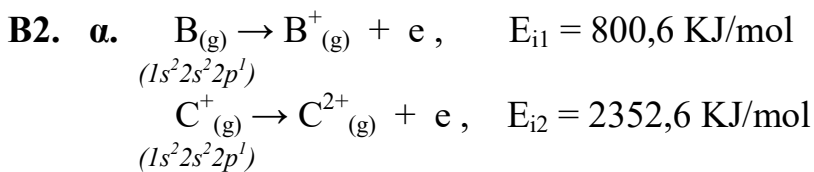


Ενδεικτικές Απαντήσεις
ΘΕΜΑ Α

Α1. β      Α2. γ      Α3. α      Α4. γ      Α5. β

ΘΕΜΑ Β


β. Η ασπιρίνη θα απορροφηθεί ευκολότερα στο στομάχι γιατί, λόγω της επίδρασης κοινού ιόντος, η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier και η συγκέντρωση της μη ιοντικής μορφής, που απορροφάται ευκολότερα, είναι μεγαλύτερη.



β. Σωστή επιλογή είναι η (ii).

Το φορτίο του πυρήνα στο Β είναι μεγαλύτερο και η ατομική ακτίνα μικρότερη, επομένως στο Β ασκείται ισχυρότερη έλξη στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας. Γι' αυτό απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για την απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από το Β σχέση με το ιόν  $C^+$ .

B3. Σωστή απάντηση είναι η (2).

Με την προσθήκη διαλύματος  $H_2O_2$  0,1 Μ η ποσότητα του  $H_2O_2$  αυξάνεται με αποτέλεσμα να παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα  $O_2$ , άρα ο όγκος του  $O_2$  που παράγεται είναι μεγαλύτερος. Ταυτόχρονα, η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται με αποτέλεσμα η ταχύτητα της αντίδρασης να μειωθεί και ο χρόνος που η αντίδραση ολοκληρώνεται αυξάνεται.

B4. α. Στο 1ο δοχείο έχουμε:

(mol)	$PbO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Pb_{(l)} + CO_{2(g)}$			
Αρχικά:	1	1	-	-
Αντιδρούν/Παράγονται:	x	x	x	x
Χημική Ισορροπία:	1-x	1-x	x	x

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} \Rightarrow K_c = \frac{\frac{x}{V}}{\frac{1-x}{V}} \Rightarrow K_c = \frac{x}{1-x} \quad (1)$$

Στο 2ο δοχείο έχουμε:

(mol)	$\text{PbO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Pb}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$			
Αρχικά:	-	-	1	1
Αντιδρούν/Παράγονται:	y	y	y	y
Χημική Ισορροπία:	y	y	1-y	1-y

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow K_c = \frac{\frac{1-y}{V}}{\frac{y}{V}} \Rightarrow K_c = \frac{1-y}{y} \quad (2)$$

Η τιμή της  $K_c$  είναι ίδια αφού έχουμε την ίδια θερμοκρασία:

$$\frac{x}{1-x} = \frac{1-y}{y} \Rightarrow xy = (1-x)(1-y) \Rightarrow x + y = 1 \Rightarrow x = 1 - y$$

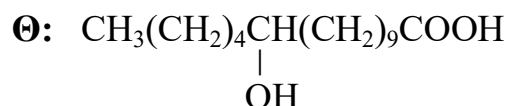
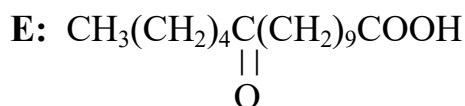
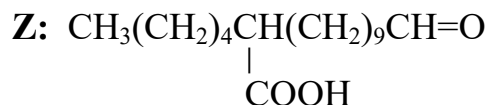
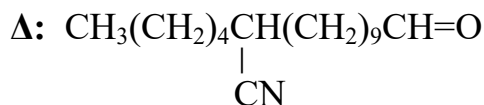
Άρα η ποσότητα του  $\text{CO}_2$  θα είναι ίδια και στα δύο δοχεία.

**β.** Η χημική ισορροπία είναι δυναμική, δηλαδή οι ποσότητες των ουσιών δεν μεταβάλλονται, όμως οι αντιδράσεις συνεχίζουν να πραγματοποιούνται προς τις δυο κατευθύνσεις με ίσες ταχύτητες. Γι' αυτό το ισότοπο  $^{*}\text{O}$  θα ανιχνευτεί σε όλες τις ουσίες που έχουν οξυγόνο, δηλαδή στα  $\text{PbO}$ ,  $\text{CO}$  και  $\text{CO}_2$ .

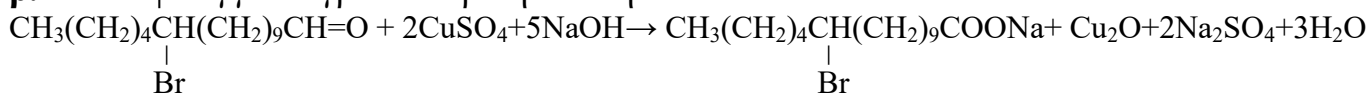
### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.α.** α:  $\text{HBr}$

β:  $\text{H}_2\text{O}$

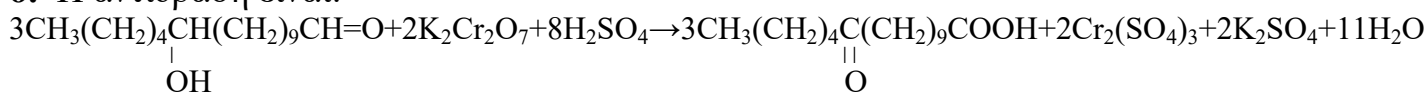


**β.** Με το φελίγγειο υγρό αντιδρά η ένωση Β.



γ. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αλκοολικό διάλυμα ισχυρής βάσης (π.χ.  $\text{NaOH}$  ή  $\text{KOH}$ ).

**δ.** Η αντίδραση είναι:



**Γ2. α.** Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε:

$$n_{\text{NaOH}} = c \cdot V = 0,05 \cdot 0,02 = 0,001 \text{ mol}$$

$$n_{\text{γαλ}} = n_{\text{NaOH}} = 0,001 \text{ mol}$$

(mol)	$\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$		
Αρχ.	0,001	0,001	
Αντ./Παρ.	0,001	0,001	0,001
Τελ.	-	-	0,001

Το διάλυμα που προκύπτει περιέχει  $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COONa}$  με συγκέντρωση:  $c = \frac{0,001}{0,05} = 0,02M$

(M)	$\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COONa} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COO}^- + \text{Na}^+$		
	0,02	0,02	0,02

(M)	$\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COOH} + \text{OH}^-$		
Αρχ.	0,02		
Ιοντ./Παρ.	x	x	x
Ιοντ. Ισορ.	0,02 - x	x	x

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1}{2} 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{x^2}{c} \Rightarrow \frac{1}{2} 10^{-10} = \frac{x^2}{0,02} \Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-6}$$

$$\text{Άρα, } \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 6$$

$$\text{pH} = \text{pK}_w - \text{pOH} = 8$$

(Τα ιόντα  $\text{Na}^+$  δεν ιοντίζονται)

**β.**  $n_{\text{γαλ}} = n_{\text{NaOH}} = 0,001 \text{ mol}$

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

Σε 10g γιαουρτιού περιέχονται 0,09g γαλακτικού οξέος

Σε 100g >> >> 0,9g >> >>

Άρα, η περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ 0,9% w/w.

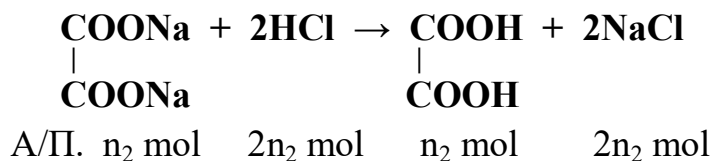
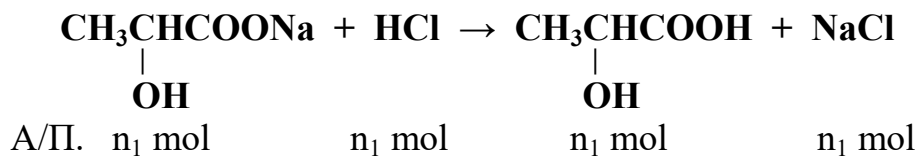
**Γ3.** Έστω  $n_1 \text{ mol } \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COONa}$  και  $n_2 \text{ mol } \text{COONa}$



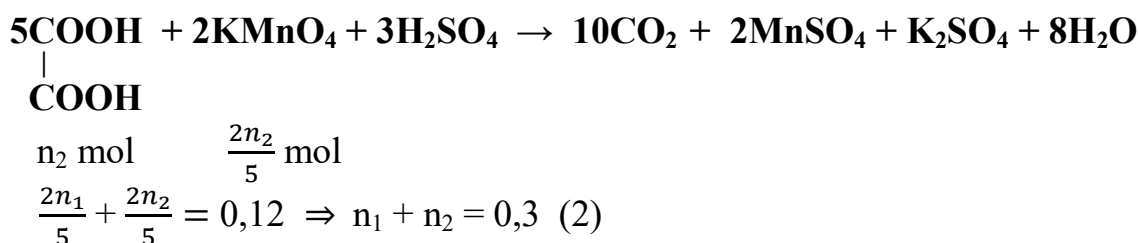
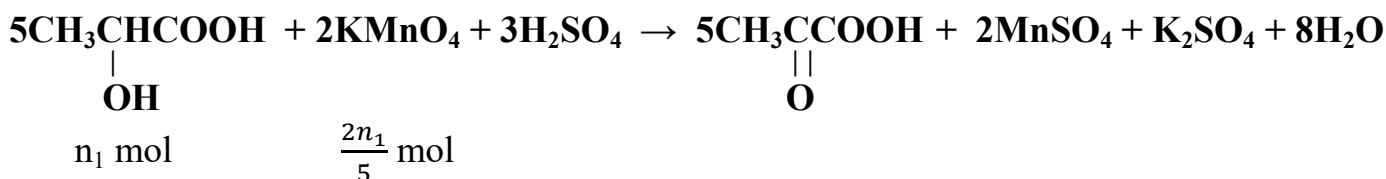
$$n_{\text{HCl}} = c \cdot V = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$$

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

Πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:

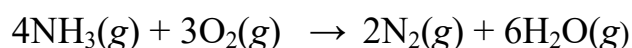
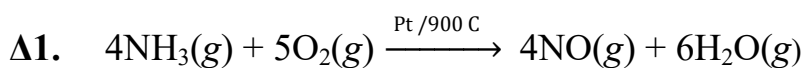


$$n_1 + 2n_2 = 0,5 \quad (1)$$



Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι  $n_1=0,1 \text{ mol}$  και  $n_2=0,2 \text{ mol}$ .

### ΘΕΜΑ Δ

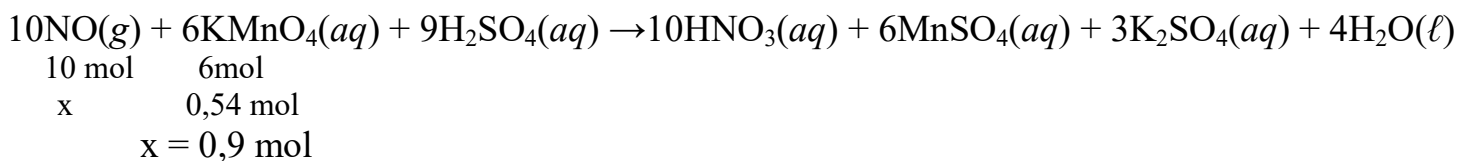


Οξειδωτικό:  $\text{O}_2$

Αναγωγικό:  $\text{NH}_3$

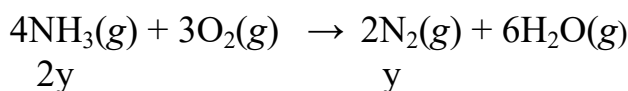
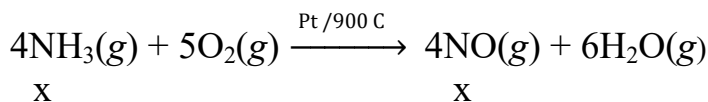
$\Delta 2.$  Έστω ότι έχουμε  $x \text{ mol NO}$  και  $y \text{ mol N}_2$ .

$$\text{Έχουμε: } n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot V = 1 \cdot 0,54 = 0,54 \text{ mol}$$



$$n_{\text{ολ(μειγματος)}} = V/V_m = 1 \text{ mol}$$

$$x + y = 1 \Rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$$

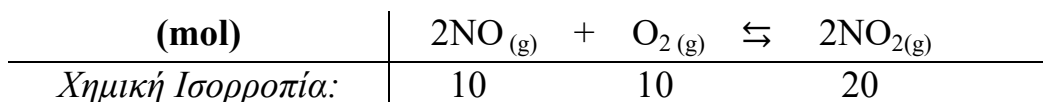


Η συνολική ποσότητα της  $\text{NH}_3$  είναι:  $n = x + 2y = 1,1 \text{ mol}$ .

Ο βαθμός μετατροπής της  $\text{NH}_3$  σε  $\text{NO}$  είναι:  $\alpha_{\text{NH}_3} = \frac{x}{n} = \frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11}$

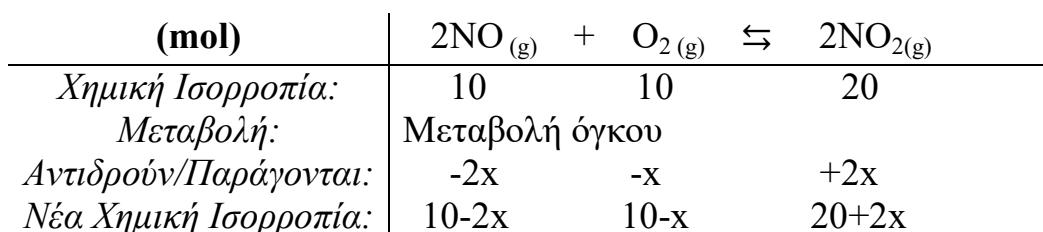
**Δ3. α.** Με μείωση της θερμοκρασίας ευνοούνται οι εξώθερμες αντιδράσεις σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Η αντίδραση παραγωγής του  $\text{NO}_2$  είναι εξώθερμη και πραγματοποιείται με μεγαλύτερη απόδοση σε χαμηλή θερμοκρασία.

**β.** Πραγματοποιείται η αντίδραση:



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

**γ.** Όταν μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου, η ποσότητα του  $\text{NO}_2$  αυξάνεται, άρα η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά.



$$n'_{\text{NO}_2} = 20 + \frac{25}{100}20 = 25 \text{ mol} \Rightarrow 20 + 2x = 25 \Rightarrow x = 2,5$$

Η  $K_c$  δεν μεταβάλλεται γιατί δεν μεταβάλλεται η θερμοκρασία:

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{25}{V}\right)^2}{\left(\frac{5}{V}\right)^2 \left(\frac{7,5}{V}\right)} \Rightarrow V = 1,2 \text{ L}$$

Άρα, η μεταβολή του όγκου είναι  $\Delta V = 10 - 1,2 = 8,8 \text{ L}$

**Δ4.** Η αντίδραση παραγωγής του νιτρικού οξέος ευνοείται σε υψηλή πίεση καθώς η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που αυξάνονται τα moles των αερίων, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, δηλαδή προς τα ξεξιά.

**Δ5.** Πραγματοποιείται η αντίδραση:

Για να προκύψει ουδέτερο διάλυμα πρέπει  $n_{HNO_3} < n_{NH_3}$

(mol)	<b>HNO<sub>3</sub></b>	<b>+ NH<sub>3</sub></b>	<b>→ NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub></b>
Αρχ.	10V <sub>1</sub>	5V <sub>2</sub>	
Αντ./Παρ.	10V <sub>1</sub>	10V <sub>1</sub>	10V <sub>1</sub>
Τελ.	-	5V <sub>2</sub> - 10V <sub>1</sub>	10V <sub>1</sub>

Το διάλυμα που προκύπτει περιέχει NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> με συγκεντρώσεις c<sub>1</sub> και c<sub>2</sub> αντίστοιχα:

$$c_1 = \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} \quad \text{και} \quad c_2 = \frac{10V_1}{V_1 + V_2}$$

(M)	<b>NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub></b>	$\xrightarrow{H_2O}$	<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	<b>+ NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>
	c <sub>2</sub>		c <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>

(M)	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>+ H<sub>2</sub>O</b>	$\rightleftharpoons$	<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	<b>+ OH<sup>-</sup></b>
Αρχ.	c <sub>1</sub>			c <sub>2</sub>	
Ιοντ./Παρ.	ω			ω	ω
Ιοντ. Ίσορ.	c <sub>1</sub> - ω			c <sub>2</sub> + ω	ω

$$K_{b(NH_3)} = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{c_2 \cdot 10^{-7}}{c_1} \Rightarrow \frac{c_2}{c_1} = 100 \Rightarrow$$

$$\frac{10V_1}{V_1 + V_2} = 100 \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{50}{101}$$

*Επιμέλεια απαντήσεων:*  
**Δεββές Γιώργος, Χημικός**  
**Μπούκη Μάχη, Χημικός**

