

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**14/06/2019**

**ΘΕΜΑ Α**

A1 β

A2 γ

A3 α

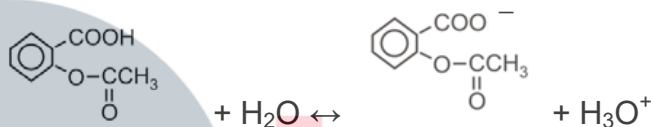
A4 γ

A5 β

**ΘΕΜΑ Β**

**B1**

α)

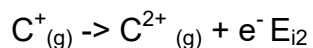
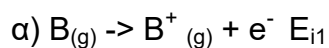


β) Στο στομάχι το pH=1,5 άρα [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]= 10<sup>-1,5</sup> M

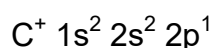
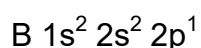
Στο λεπτό έντερο το pH=8 άρα [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]= 10<sup>-8</sup> M

Στο στομάχι επομένως η επίδραση κοινού ιόντος θα είναι πιο έντονη με αποτέλεσμα η ισορροπία της ασπιρίνης, λόγω Le Chatelier, να είναι περισσότερο μετατοπισμένη αριστερά με αποτέλεσμα να βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα η μη ιοντισμένη της μορφή. Επομένως, απορροφάται περισσότερο στο στομάχι.

**B2**



β) Σωστή απάντηση i



Παρατηρούμε ότι και τα δύο έχουν τον ίδιο αριθμό εσωτερικών ηλεκτρονίων δηλαδή 2. Ωστόσο ο C έχει περισσότερα πρωτόνια στον πυρήνα του επομένως έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο και μικρότερη ατομική ακτίνα εφόσον υπάρχει μεγαλύτερη έλξη μεταξύ πυρήνα και εξωτερικών ηλεκτρονίων.

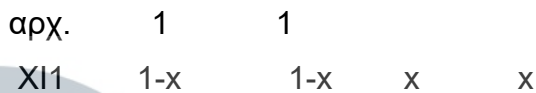
**B3**

Σωστή απάντηση η 2.

Παρατηρούμε ότι η καμπύλη Y έχει μικρότερη κλίση από την X γεγονός που σημαίνει ότι η αντίδραση γίνεται πιο αργά. Επίσης, παρατηρούμε ότι στην καμπύλη Y παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα O<sub>2</sub>. Με την προσθήκη διαλύματος H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,1 M έχουμε:

α) Την μείωση της συγκέντρωσης του αρχικού διαλύματος H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1M [c<sub>1</sub>V<sub>1</sub>+c<sub>2</sub>V<sub>2</sub>=c<sub>3</sub>(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>)] η οποία έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας.

β) Τα επιπλέον mol που θα προστεθούν με το νέο διάλυμα θα έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή επιπλέον ποσότητας O<sub>2</sub> λόγω στοιχειομετρίας.

**B4**

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



$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} \Rightarrow K_c = \frac{\frac{1-y}{V}}{\frac{y}{V}} \Rightarrow K_c = \frac{1-y}{y} \quad (2)$$

Εφόσον η θερμοκρασία είναι ίδια και οι K<sub>c</sub> θα είναι ίδιες οπότε από σχέσεις (1) και (2)

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

Επομένως στη XI1 έχουμε 1-x=1-(1-y)=1-1+y=y mol CO όσα έχουμε και στη XI2

β) Επειδή η χημική ισορροπία είναι δυναμική ισορροπία, το ισότοπο O\* θα βρίσκεται στο PbO, στο CO και στο CO<sub>2</sub>.



### Γ3

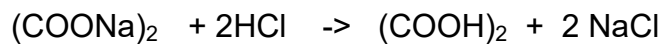
Έστω  $x$  mol  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$

$y$  mol  $(\text{COONa})_2$

$n_{\text{HCl}}=0,5$  mol



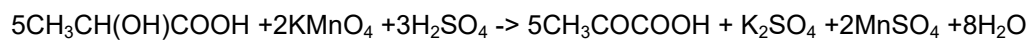
$x$  mol                       $x$  mol                       $x$  mol



$y$  mol                       $2y$  mol                       $y$  mol

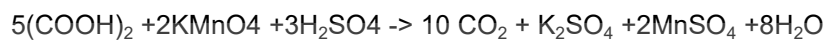
$$x+2y=0,5 \quad (1)$$

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



$5$  mol                       $2$  mol

$x$  mol                       $2x/5$  mol



$5$  mol                       $2$  mol

$y$  mol                       $2y/5$  mol

$$2y/5+2x/5=0,12 \Rightarrow x+y=0,3 \quad (2)$$

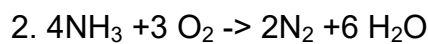
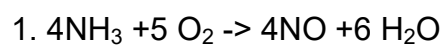
Από την (1) και (2)

$y=0,2$  mol

$x=0,1$  mol

### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1

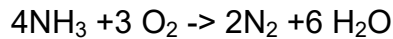
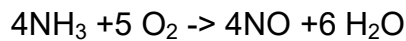


$\text{NH}_3$ : αναγωγική ουσία, διότι το άζωτο οξειδώνεται από  $-3$  σε  $0$  και προκαλεί την αναγωγή του οξυγόνου

$\text{O}_2$ : οξειδωτική ουσία, διότι το οξυγόνο ανάγεται από  $0$  σε  $-2$  και προκαλεί την οξείδωση του αζώτου

## Δ2

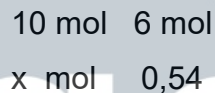
Έστω  $x$  mol  $\text{NH}_3$  μετατρέπονται σε  $\text{NO}$  και  $y$  mol  $\text{NH}_3$  μετατρέπονται σε  $\text{N}_2$ .



Αφού το μίγμα έχει όγκο 22,4 L σε STP  $x+y/2=1$  (1)

$$n_{\text{KMnO}_4} = 1 \cdot 0,54 = 0,54 \text{ mol}$$

Μόνο το  $\text{NO}$  αντιδρά με το  $\text{KMnO}_4$



$$6x = 0,54 \cdot 10 \Rightarrow x = 0,9 \text{ (2) } \text{άρα}$$

Από (1) και (2)  $y = 0,2$

Από τα συνολικά mol της  $\text{NH}_3$   $(x+y) = 1,1$  mol

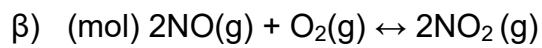
Από τα 1,1 mol  $\text{NH}_3$  σε  $\text{NO}$  μετατρέπονται 0,9 mol

$$\text{άρα } \frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11}$$

$$\text{ΣΗΜΕΙΩΣΗ αν θέλει το \% ποσοστό } \frac{9}{11} \cdot 100 = \frac{900}{11} \%$$

## Δ3

α) Το μίγμα ψύχεται γιατί σε χαμηλή θερμοκρασία, με βάση την αρχή Le Chatelier ευνοείται η εξώθερμη αντίδραση, άρα η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά (προς σχηματισμό του  $\text{NO}_2$ ).

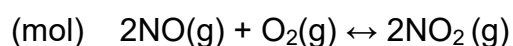


XI    10        10        20

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{4V}{10} \Rightarrow K_c = 4$$

γ) Αφού αυξάνεται η ποσότητα του NO<sub>2</sub> στη νέα χημική ισορροπία, η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίστηκε προς τα δεξιά. Για να συμβεί αυτό πρέπει να μειωθεί ο όγκος (αυξάνεται ακαριαία η πίεση) οπότε με βάση την αρχή Le Chatelier η θέση της χημικής ισορροπίας θα πάει στα λιγότερα moles αερίων άρα δεξιά.

Τα τελικά moles NO<sub>2</sub> n' = 20 + 0,25 \* 20 = 25 mol



XI    10        10        20

μεταβολή    → ↓V    V<sub>2</sub> < V<sub>1</sub> = 10L

αντ/παρ    -2y    -y        +2y

NXI    10-2y    10-y        20+2y        2y+20=25 ⇒ y=2,5

( 5        7,5        25)

Σταθερή θερμοκρασία άρα ίδια K<sub>c</sub>

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{25 * 25 * V_2}{5 * 5 * 7,5} \Rightarrow V_2 = 1,2L \text{ άρα } \Delta V = 8,8L$$

#### Δ4

Επειδή ο αριθμός των αερίων μορίων είναι μικρότερος στο δεύτερο μέλος της χημικής εξίσωσης (3→1) θα πρέπει να έχουμε υψηλή πίεση ώστε με βάση την αρχή Le Chatelier η θέση της χημικής ισορροπίας να μετατοπιστεί προς τα λιγότερα mol αερίων δηλαδή δεξιά (προς το σχηματισμό HNO<sub>3</sub>).

#### Δ5

V<sub>1</sub> L HNO<sub>3</sub> 10M

V<sub>2</sub> L NH<sub>3</sub> 5M

Τα οποία αντιδρούν μεταξύ τους

n<sub>HNO<sub>3</sub></sub> = 10V<sub>1</sub> mol

n<sub>NH<sub>3</sub></sub> = 5V<sub>2</sub> mol

mol        HNO<sub>3</sub> + NH<sub>3</sub> → NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

αρχ        10V<sub>1</sub>    5V<sub>2</sub>

αντ/παρ    -10V<sub>1</sub>    -5V<sub>2</sub>    +10V<sub>1</sub>

$$\text{τελ} \quad 0 \quad 5V_2 - 10V_1 \quad 10V_1$$

Ισχύει ότι  $V_{\text{τελ}} = V_1 + V_2$

### ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

(I)  $10V_1 = 5V_2$

Στο τελικό δ/μα έχουμε  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  άρα το διάλυμα θα είναι όξινο

(II)  $10V_1 > 5V_2$

Στο τελικό δ/μα έχουμε  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  και  $\text{HNO}_3$  άρα το διάλυμα θα είναι όξινο

(III)  $10V_1 < 5V_2$  δηλαδή σε περίσσεια η  $\text{NH}_3$

Στο τελικό δ/μα έχουμε  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  και  $\text{NH}_3$  άρα το διάλυμα θα είναι ρυθμιστικό.

Αφού το διάλυμα είναι ουδέτερο στους  $25^\circ \text{C}$   $\text{pH} = \text{pOH} = 7$

Από την εξίσωση Henderson-Hasselbalch οξέως βάσης

$$\text{pOH} = \text{pK}_b + \log \frac{C_{\text{οξέως}}}{C_{\text{βάσης}}} \Leftrightarrow 7 = 5 + \log \frac{C_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{C_{\text{NH}_3}} \Leftrightarrow 2 = \log \frac{\frac{10V_1}{V_1 + V_2}}{\frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2}} \Leftrightarrow$$

$$100 = \frac{10V_1}{5V_2 - 10V_1} \Leftrightarrow 500V_2 - 1000V_1 = 10V_1 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{50}{101}$$