

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 14 06 2019

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

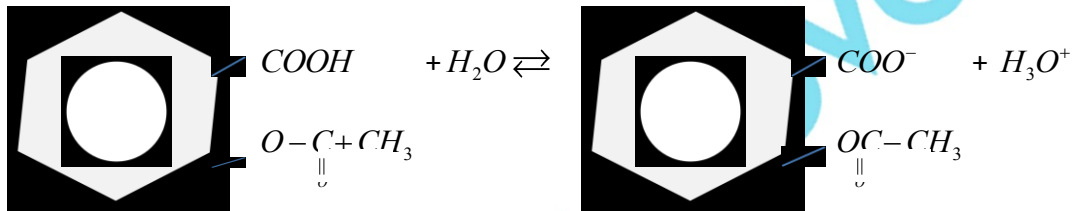
A3. α

A4. γ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

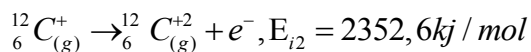
α.



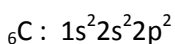
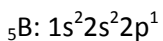
β. Η μη ιοντική μορφή της ασπιρίνης βρίσκεται στ' αριστερά της παραπάνω ισορροπίας. Στο pH=1,5 η συγκέντρωση των H_3O^+ είναι μεγάλη (σχετικά), συνεπώς η ισορροπία είναι περισσότερο μετατοπισμένη προς τα αριστερά (LeChatelier). Αντίθετα σε pH=8 η ισορροπία είναι λιγότερο μετατοπισμένη προς τ' αριστερά. Οπότε pH=1,5 έχουμε μεγαλύτερη συγκέντρωση της μη ιοντικής μορφής της ασπιρίνης.

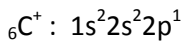
B2

α.



β. Σωστή είναι η i





Σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή δόμηση ο C βρίσκεται στην ίδια περίοδο δεξιότερα του B, εμφανίζοντας μικρότερη ατομική ακτίνα, οπότε η $E_{i,1}$ του C είναι μεγαλύτερη της $E_{i,1}$ του B. Επειδή η $E_{i,2}$ του C είναι μεγαλύτερη από την $E_{i,1}$ του C (η απομάκρυνση του δεύτερου ηλεκτρονίου γίνεται από κατιόν) συμπεραίνουμε ότι η $E_{i,2}$ του C είναι πολύ μεγαλύτερη της $E_{i,1}$ του B. Ο C έχει 6 πρωτόνια (+) στον πυρήνα τα οποία ασκούν μεγαλύτερη έλξη στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στοιβάδας από τα 5 πρωτόνια (+) του πυρήνα του B, αυξάνοντας την απαιτούμενη ενέργεια απόσπασης ηλεκτρονίων (Ενέργεια Ιοντισμού). Σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή δόμηση το άτομο του B και το κατιόν C έχουν ίσο αριθμό ενδιάμεσων ηλεκτρονίων (2), οπότε τα ενδιάμεσα δεν είναι παράγοντας που επηρεάζει τις αναφερόμενες Ενέργειες Ιοντισμού.

B3.

Η μεταβολή που προκλήθηκε για να προκύψει η καμπύλη Y είναι η προσθήκη δ/τος H_2O_2 0,1M.

Μεταβολή 2

Παρατηρούμε ότι ο παραγόμενος όγκος του O_2 είναι μεγαλύτερος σε σύγκριση με εκείνον που φαίνεται στην καμπύλη X. Αυτό σημαίνει ότι η αρχική ποσότητα του H_2O_2 αυξήθηκε για να δώσει περισσότερη ποσότητα O_2 , άρα και περισσότερο όγκο O_2 . Σε καμία από τις άλλες μεταβολές δεν θα είχε προκληθεί αύξηση της ποσότητας (mol) του H_2O_2 . Επιπλέον με την προσθήκη δ/τος H_2O_2 0,1M στο αρχικό δ/μα, η συγκέντρωση του H_2O_2 μειώνεται ($0,1 < \text{C}_{\text{τελ}} < 1$) Αυτό συνεπάγεται σε λιγότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις στη μονάδα του χρόνου, άρα μικρότερη ταχύτητα αντίδρασης. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης θα είναι μεγαλύτερος όπως φαίνεται από την καμπύλη Y.

B4.

α. Πρώτο Δοχείο

(mol) $\text{PbO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)}$			\rightleftharpoons	$\text{Pb(l)} + \text{CO}_{2(g)}$		
Αρχ	1	1		-		-
Α/Π	-x	-x		+x		+x
Χ.Ι.	1-x	1-x		x		x

Δεύτερο Δοχείο

(mol) $\text{PbO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)}$			\rightleftharpoons	$\text{Pb(l)} + \text{CO}_{2(g)}$		
Αρχ	-	-		1		1
Α/Π	+ω	+ω		-ω		-ω
Χ.Ι.	ω	ω		1-ω		1-ω

$$1^\circ \text{δοχείο: } Kc_1 = \frac{[CO_2]}{[CO]} \Leftrightarrow Kc_1 = \frac{\frac{X}{v_1}}{\frac{1-x}{v_1}} \Rightarrow Kc_1 = \frac{x}{1-x}$$

$$2^\circ \text{δοχείο: } Kc_2 = \frac{\frac{1-\omega}{V_2}}{\frac{\omega}{V_2}} = \frac{1-\omega}{\omega}$$

$$\text{Εφόσον } \Theta = \text{σταθερή: } Kc_1 = Kc_2 \Leftrightarrow \frac{x}{1-x} = \frac{1-\omega}{\omega} \Leftrightarrow \boxed{\omega = 1-x}$$

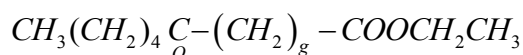
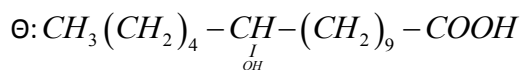
Άρα τα στις δυο ισορροπίες είναι ίσα.

β. Με την προσθήκη ποσότητας στερεού PbO η θέση της χημικής ισορροπίας δεν θα μετατοπιστεί διότι η συγκέντρωση των PbO παραμένει σταθερή. Όμως οι δυο αντίθετες αντιδράσεις εξακολουθούν να πραγματοποιούνται συνεπώς το ισότοπο του O θα ανιχνεύεται σε όλες τις οξυγονούχες ενώσεις της ισορροπίας, δηλαδή στα PbO, CO, CO₂.

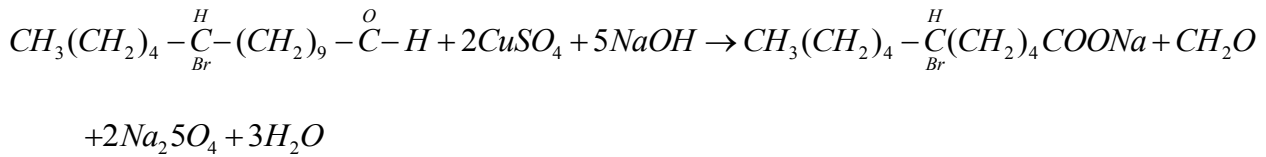
ΘΕΜΑ Γ

α. Αντιδραστήριο α: HBr

Αντιδραστήριο β: H₂O

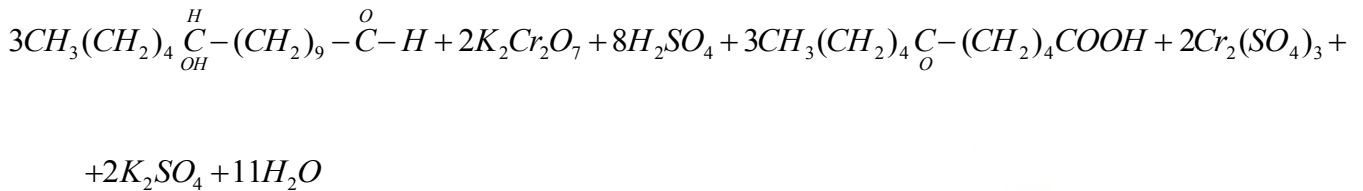


β. Με φελίγγιο υγρό αντιδρά η ένωση Β διότι περιέχει αλδεΐδομάδα



γ. Πρέπει να προσθέσουμε αλκοολικό διάλυμα NaOH

δ.

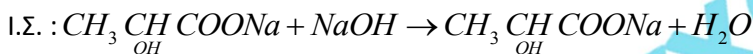


Γ2.

Έστω ότι στο γιαούρτι περιέχονται η mol γαλακτικού οξέος.

Το Δ1 έχει συγκέντρωση $C_1 = \frac{n}{0,03}$

α.



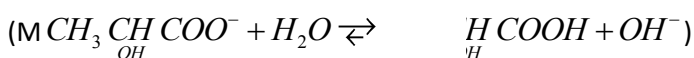
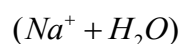
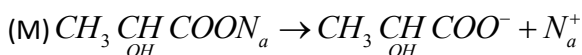
$$n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \Leftrightarrow n = C_{\beta} \cdot V_{\beta} \Rightarrow n = 0,05 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \boxed{n = 10^{-3} \text{ mol}}$$

$$1. \Rightarrow C1 = \frac{10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \boxed{C1 = \frac{1}{30} M}$$

Στο Ι.Σ. : $n_{\text{άλατος}} = n_{\text{οξέος}} = n = 10^{-3} \text{ mol}$

$$C_{\text{άλατος}} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{(30+20)10^{-3} L} = \frac{1}{50} M = 0,02M$$

$$\text{Στο Ι.Σ. : } n_{\text{άλατος}} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{(30+20)10^{-3} L} = \frac{1}{50} M = 0,02M$$



$0,02 - X \qquad \qquad \qquad X \qquad \qquad \qquad X$

$$K_b(r.o) = \frac{X^2}{K_{a(r.o)}} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-10}}{2}$$

$$K_b(r.o) = \frac{X^2}{0,02 - X} \approx \frac{X^2}{2 \cdot 10^{-2}} \Leftrightarrow X^2 = 10^{-12} \Leftrightarrow X = 10^{-6} M$$

$$\text{Άρα } [OH^-] = 10^{-6} M \Rightarrow pOH = 6 \Rightarrow pH = pK_w - pOH \Rightarrow \boxed{pH = 8}$$

β.

$$Mr(r.o) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 36 + 6 + 48 = 90$$

$$m(r.o) = n \cdot Mv = 10^{-3} \cdot 90 = 0,09 \text{ g γαλακτικού οξέος}$$

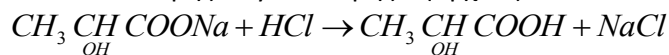
Σε 10g γιαουρτιού \rightarrow 0,09g Γ.Ο.

Σε 100g γιαουρτιού \rightarrow γ=;

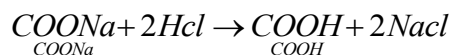
$$\boxed{y = 0,9\% w/w}$$

Γ3

Έστω x mol δομής I & y mol δομής II (Αρχικά)



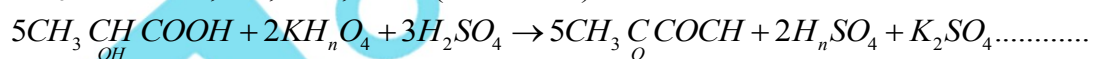
x mol x mol x mol



y mol 2 y mol y mol

- Διάλυμα HCl: $C = \frac{n}{V} \Leftrightarrow 1 = \frac{x + 2y}{0,5} \Leftrightarrow \boxed{x + 2y = 0,5}$

- $n_{KMnO_4} = C \cdot V = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ mol (Συνολικό)}$



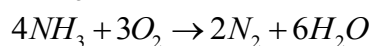
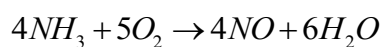
$$\begin{array}{l} 5 \text{ mol} \quad 2 \text{ ml} \\ \quad \quad \quad x \text{ mol} \quad \frac{2x}{5} \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Άρα } \frac{2x}{5} + \frac{2y}{2} = 0,12 \Rightarrow 2x + 2y = 0,6 \Leftrightarrow \boxed{X + Y = 0,3}$$

$$1,2 \Rightarrow \boxed{x = 0,1 \text{ mol}} \& \boxed{y = 0,2 \text{ mol}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Οξειδωτική ουσία : O_2

Αναγωγική ουσία : NH_3

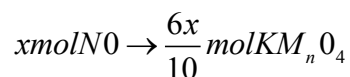
Δ2. Έστω ότι στο μείγμα έχουμε $x \text{ mol}$ ℓ

$V_{\text{μείγματος}} = V_{\text{NO}} + V_{\text{N}_2}$

$$22,4 = x \cdot 22,4 + y \cdot 22,4 \Rightarrow \boxed{x + y = 1} \quad (I)$$

Από την αντίδραση (3)

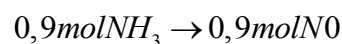
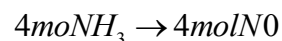
10 mol ℓ KMnO_4



$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V \Rightarrow \frac{6x}{10} = 1 \cdot 0,54 \Leftrightarrow 6x = 5,4 \Leftrightarrow \boxed{x = 0,9 \text{ mol}}$$

(I) Άρα $\boxed{y = 0,1 \text{ mol}}$

Από την αντίδραση (I) :



Από την αντίδραση (II)α:

4 mol ℓ

$0,2 \text{ mol}$ ℓ

Άρα από τη συνολικά $0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ mol}$ μετατράπηκαν σε NO τα $0,9 \text{ mol}$

βαθμός μετατροπής NH_3 σε NO: $\frac{0,9 \text{ mol}}{1,1 \text{ mol}}$

Δ3.α. Σε χαμηλή θερμοκρασία ευνοούνται οι εξώθερμες αντιδράσεις.

Συνεπώς η ψύξη του μείγματος αυξάνει την απόδοση της αντίδρασης διότι μετατοπίζει την ισορροπία προς την δεξιά.

$$(\Delta H = -113 < 0)$$

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

(mol \rightleftharpoons

X.I 10 10 20

Μεταβολή μείωση όγκου " \rightarrow "

Αντ. -2x-x -

Παρ. - - -2x

X.I 10-2x 10-x +2x

$$n'_{NO_2} = 25 \Rightarrow 20+2x=25 \Rightarrow \boxed{x = 2,5 \text{ mol}}$$

$$X.I' : n'_{NO} = 5 \text{ mol} , n'_{NO} = 7,5 \text{ mol} , n'_{NO} = 25 \text{ mol}$$

$$n'_{NO_2} = n_{NO_2} \cdot 2 + \frac{25}{100} \cdot n_{NO_2} = 20 + \frac{1}{4} \cdot 20 = 25 \text{ mol}$$

$K_C = 4$ (σταθερή) διότι $\theta =$ σταθερή

$$K_C = 4 \Leftrightarrow \frac{\left(\frac{25}{v}\right)^2}{(5v)^2 \frac{7,5}{v}} = 4 \Leftrightarrow \frac{25^2 \cdot V}{5^2 \cdot 7,5} = 4 \Leftrightarrow V = \frac{30}{25} = 1,2L$$

$$\boxed{\Delta V = V_{\text{τελ}} - V_{\text{αρχ}} = 1,2 - 10 = -8,8L}$$

Δ4. Η ισορροπία θα μετατραπεί προς την δεξιά σε υψηλή πίεση (με μείωση του όγκου του δοχείου) διότι το σύστημα τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή οδηγώντας την ισορροπία προς τα λιγότερα mol αερίων (δηλαδή δεξιά).

$$\mathbf{\Delta 5.} n_{HNO_3} = C \cdot V_1 = 10V_1$$

$$n_{HNO_3} = C \cdot V_2 = 5V_2$$

(mol $HNO_3 + NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$

Αρχ. $10V_1$ $5V_2$ -

Αντ. $-10V_1$ $-10V_1$ -

Παρ. - - $+10V_1$

Τελ. 0 $5V_2 - 10V_1$ $10V_1$

$$C_{NH_3} = \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} = K, C_{NH_3NO_3} = \frac{10V_1}{V_1 + V_2} = \Lambda$$

P.Δ. NH_3 / NH_4

$$pH = pK_a + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \Leftrightarrow 7 = pK_w - pK_b + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \Leftrightarrow 7 = 14 - 5 + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \Leftrightarrow 7 = 9 + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = -2 \Leftrightarrow \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = 10^{-2} \Leftrightarrow \frac{K}{\Lambda} = 10^{-2} \Leftrightarrow \frac{1}{100} \Leftrightarrow \boxed{\Lambda = 100K}$$

$$\text{Άρα } \frac{10V_1}{V_1 + V_2} = 100 \frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow 10V_1 = 500V_2 - 1000V_1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 1010V_1 = 500V_2 \Leftrightarrow \boxed{\frac{V_1}{V_2} = \frac{50}{101}}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Δ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

