

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (II)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A₁: β

Η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ έχει ευθύγραμμη αλυσίδα και εμφανίζει δεσμό υδρογόνου μεταξύ των μορίων της

A₂: δ

Για να υποβιολογιαθεί η συγκεντρωθεί του φαρμάκου πρέπει να διηλαθιάθεται ο όγκος του διαλύματος και για να παραμείνει ισοτονικό με το αίμα να μην αλλάξει η περιεκτικότατα του διαλύματος γλυκόζης.

A₃: β

Ισχύει: $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 > 0$. Άρα $\Delta H_1 > \Delta H_2$

A₄: β

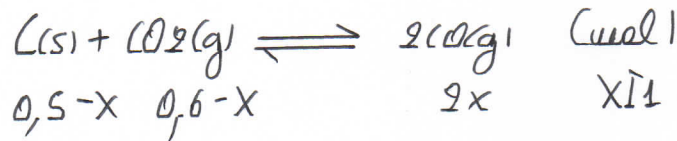
Ο νόμος ταχύτητας όπως προκύπτει από το βραδυ βραδυ είναι: $v = k_3 [\text{I}]^2 [\text{H}_2]$ (1). Όμως στο νόμο ταχύτητας μπαίνουν χημικές ενότητες που εμφανίζονται στη συνολική χημική εξίσωση. Έτσι από το ταχυ βραδυ έχουμε: $v_1 = k_1 [\text{I}_2]$ και $v_2 = k_2 [\text{I}]^2$. Ισχύει $v_1 = v_2$ αφού έχουμε ισορροπία οπότε $k_1 [\text{I}_2] = k_2 [\text{I}]^2$.

Προκύπτει $[\text{I}]^2 = \frac{k_1}{k_2} [\text{I}_2]$ (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε: $v = k_3 \frac{k_1}{k_2} [\text{I}_2] [\text{H}_2]$

δηλαδή $v = k [\text{H}_2] [\text{I}_2]$ όπου $k = \frac{k_3 \cdot k_1}{k_2}$

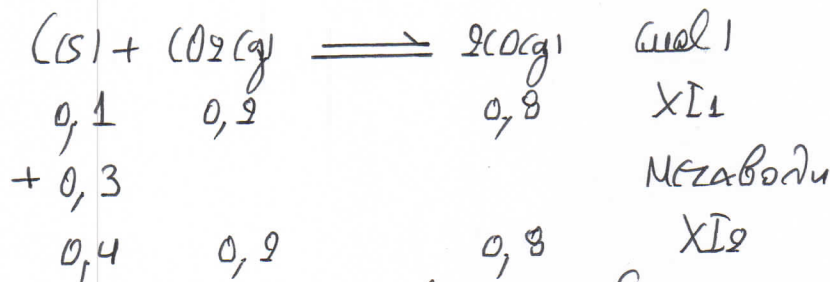
Α5: β



Ισχύει: $2x = 0,8$ ή $x = 0,4$

Το θεωρητικό ποσό του CO υπολογίζεται από τον άνθρακα (C) και είναι $2 \cdot 0,5 = 1 \text{ mol}$

Επομένως η απόδοση είναι $\alpha = \frac{0,8}{1} = 0,8$ ή 80%



Με την προσθήκη $0,3 \text{ mol C(s)}$ δεν μετατοπίζεται η ισορροπία. Όμως οι αρχικές ποσότητες πλέον είναι $(0,5+0,3) = 0,8 \text{ mol C}$ και $0,6 \text{ mol CO}_2$. Έτσι το θεωρητικό ποσό του CO υπολογίζεται από το CO_2 που είναι σε ελλείμμα και είναι $1,2 \text{ mol}$.

Άρα $\alpha' = \frac{0,8}{1,2} = \frac{2}{3}$ ή 66,7%

Α6: δ

Το διάλυμα Δ1 είναι ρυθμιστικό διάλυμα ($\text{pH} = 5$) ενώ το διάλυμα Δ4 είναι ουδέτερο διάλυμα.

Το διάλυμα Δ2 είναι ελαφρά οξύ αφού πρέπει να λυφθεί η H^+ οξύ και η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του νερού. Έτσι με την αραιώση θα έχουμε πολύ μικρή αύξηση του pH. Το διάλυμα Δ3 είναι οξύ οπότε με την αραιώση θα αυξηθεί το pH του.

A7: i) ε ii) δ

i) Πρέπει τα μόρια του υγρού (A) να είναι ποδικά μόρια ii) Τα ομοια διαλυών ομοια.

A8: δ

Ισχύει: $|\Delta E| = h \frac{c}{\lambda}$. Επομένως όσο πιο μεγάλο το

$|\Delta E|$ τόσο πιο μικρό το λ .

$$\bullet |E_2 - E_3| = \left| \frac{E_1}{4} - \frac{E_1}{9} \right| = \left| \frac{9E_1 - 4E_1}{36} \right| = \frac{5}{36} |E_1|$$

$$\bullet |E_2 - E_4| = \frac{12}{64} |E_1|$$

$$\bullet |E_2 - E_5| = \frac{21}{100} |E_1|$$

$$\bullet |E_2 - E_6| = \frac{32}{144} |E_1|$$

Οι παραπάνω υπολογισμοί δεν απαιτούνται αφού εύκολα
αντιλαμβάνεται κανείς ότι κατά τη μεταπήδηση
 $6 \rightarrow 2$ εκπέμπεται φωςοκίνο υψηλότερης ενέργειας
από τη μεταπήδηση $5 \rightarrow 2$...

ΘΕΜΑ Β

B₁: α) Όχι αφού ζοζε σπρμτ για τα συμεία Ιαββωτ να ιβχυα ι βαρα $A < B < Γ < Δ$

β) i) A: H₂O B: H₂S Γ: H₂Se Δ: H₂Te

ii) H₂O: δευμοι υδρoγονω , διπολω - διπολω και διαβωρατ
H₂S, H₂Se, H₂Te: διπολω - διπολω και διαβωρατ

γ) Σε μια ομάδα ζωι Π.Π ι ιβχυτ ζωι οΐωι (δυαδι-
κετ εγωβειτ υδρoγονω) αυΐωι ι με ζωι αυΐωι
ζωι αζωιικητ αρχιζωι ζωι αμεταλλωι διλαδι απο
λατω ιπω ζωι κατω. Ενωμετω για ζωι οΐωι
ιβχυα ι βαρα: H₂O < H₂S < H₂Se < H₂Te. Εζωι για ζωι
βυΐωι ζωι βαβα ιβχυα: HO⁻ > HS⁻ > HSe⁻ > HTe⁻.

B₂ α) i) Οι καμπυλετ προφανωτ αναφωρονται βζω προΐωι Β
Επειδι βζω θερμοκραβια T₂ αμωκαθιζωται σε μικρο ζωρο
χρονικω διαζωμα ιβορρωια (t₂ < t₁) εχωμε μεγαλυτερι
ζαχυζωτα. Αρα T₂ > T₁

ii) Απο ζωι διαγραμμα διαλιζωνωμε οτι C₂ < C₁ διλαδι
ι βυκενζρωτι ιβορρωιατ ζωι Β μειωνεζωι με ζωι
αυΐωι ζωι θερμοκραβιατ. Διλαδι οζωι αυΐωι ι
θερμοκραβια ι ιβορρωια μεταζωιζωται αριβζωρα. Ενω-
μετω ι ανζιδρωτι ιπω ζωι φεΐωι ειναι εΐωθερμη.
Διλαδι ιβχυα: ΔH < 0 ι E_{α1} - E_β < 0 ι E_{α1} < E_{α2}

iii) Επειδι αρχικω ειδαγεζωι βζω δοχειο ιωβοζωι ζωι
οεριω Α εχωμε v₁ ≠ 0 και v₂ = 0. Σε ι βνεχα
v₁ ↓ ετω v₂ ↑. Σε ι χι ιβχυα v₁ = v₂. Σε χρονικω
βζωμη ιπω αυΐωνωμε ζωι θερμοκραβια v₁ ↑, v₂ ↑
αλλα αρω ι ιβορρωια μεταζωιζωται αριβζωρα
ιβχυα v₁' < v₂'. Σε ι νεα ιβορρωια v₁'' = v₂''.

Ισχύει: $[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot c} = \frac{10^{-5}}{\sqrt{1,3}} M$.

Επομένως προκύπτει $[H_3O^+] = \sqrt{1,3} \cdot 10^{-9} M$

β) Ομοία βρω Ι-Σ προκύπτει διάλυμα που περιέχει CH_3CH_2COONa με συγκέντρωση επίδρασης $0,1 M$

Στο διάλυμα πραγματοποιείται ο ιοντισμός που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Επομένως το διάλυμα είναι βασικό οπότε οι επιλογές (i) και (ii) απορρίπτονται.

Το CH_3CH_2COOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH_3CH_2COONa

αφού ο δεσμός $H-O$ του καρβοξυλίου ($-COOH$) είναι περισσότερο πολωμένος βρω CH_3CH_2COOH απ' όση βρω CH_3CH_2COONa

λόγω του $-I$ επαγωγικού φαινομένου του $-OH$. Δηλαδή η βάση $CH_3CH_2COO^-$ είναι αδρανέστερη από

τη βάση $CH_3CH_2COO^-$. Στο Ι-Σ τα δύο διαλύματα έχουν συγκέντρωση $0,1 M$ οπότε βρω Ι-Σ της συγκέντρωσης του χαλακτικού οξέος το διάλυμα είναι λιγότερο βασικό. Άρα σωστή είναι η επιλογή (iii) δηλαδή $[H_3O^+] = \sqrt{1,3} \cdot 10^{-8,5} M$

δ) Ισχύει: $CH_3CH_2COOH > CH_3CH_2COONa$

Όσο πιο κοντά βρω $-COOH$ βρίσκεται το $-OH$ τόσο πιο πολύ πολώνεται ο δεσμός $O-H$ οπότε αποβάλλεται ευκολότερα το H^+ .

B4. α) Το βροχίο Γ είναι το πιο ηλεκτροθετικό αφω έχα zu μικροτερο E_{i1} .

Το βροχίο Β απαιτα zu λιγοτερο ενεργεια για zu μετατρολη του ατομου του σε ιοντα B^{2+} αφω έχα το μικροτερο αδροιωμα $E_{i1} + E_{i2}$.

β) i) A: 7N B: 4Be Γ: 3Li Δ: 5B E: 6C

Οθα είναι τα ηλεκτρονια καθε βροχίου τοβες είναι και οι τιμες E_i .

ii) $E_{i2}(Li) < E_{i2}(Be) < E_{i4}(B) < E_{i5}(C) < E_{i6}(N)$

Τα ιοντα $3Li^+$, $4Be^{2+}$, $5B^{3+}$, $6C^{4+}$ και $7N^{5+}$ έχω δομη $1S^2$. Επομεως οθο περιβοτερα πρωτονια έχω βο πυρνα τοβο μεγαλυτερο ενεργεια απαιταται για την αποβλα-βη ενος ηλεκτρονίου zum $1S^2$.

γ) Li_2O BeO BeO_3

Βασικο επαμφοτεριον οξίνο

Σε μια περιοδο του Π.Π ο βασικος χαρακτερας αυξάνεται απο δεξια προς z) αριστερα και ο οξίνο απο αριστερα προς τα δεξια.

δ) Το LiH είναι ιοντικ ενωδι, το CH_4 μη πολικο μοριο (δυναμια διαβολορας) εκω η NH_3 γεταξ zu μοριαν zum εμφανίση δεσμω υδρογονου.

ε) i) Για το $2He^+$ 16xvA: $E_1 = -8,72 \cdot 10^{-18} = 4 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) J$
 Για το $3Li^+$ 16xvA $E_1 = -19,62 \cdot 10^{-18} = 9 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) J$
 Για το $4Be^{2+}$ 16xvA $E_1 = -34,88 \cdot 10^{-18} = 16 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) J$

Επομεως για zum ενεργεια E_1 του ηλεκτρονίου ενος υδρογονοειδου ιοντου 16xvA: $E_1 = Z^2 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) J$

ii) 1. $E_1 = 5^2 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) = -54,5 \cdot 10^{-18} J$

2. $E_{i6} = E_{\infty} - E_1 = -E_1 = -6^2 \times (-2,18 \cdot 10^{-18}) = 78,48 \cdot 10^{-18} J$

iii) Στα υδρογονοειδη ιοντα 16xvA το προτυπο του Bohr. Επομεως 16xvA: $E_n = \frac{E_1}{n^2}$. Αρα $E_2 = \frac{E_1}{2^2} = -26,705 \cdot 10^{-18} J$

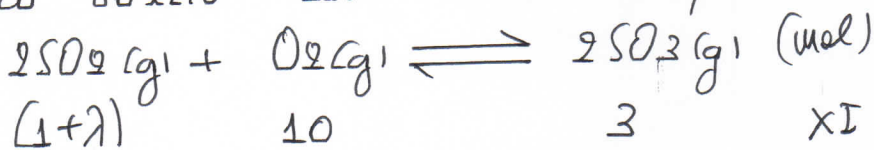
ΘΕΜΑ Γ

α) Αν θεωρήσουμε ότι μεταφέρουμε το περιεχόμενο των τριών δοχείων όπως είναι στο δοχείο των 10L τότε προκύπτει: $Q_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{3^2}{1^2 \cdot \frac{10}{10}} = 9 > K_c$

Επομένως πρέπει να μειωθεί ο λόγος Q_c ώστε στο ισορροπία να γίνει ίσος με K_c . Άρα πρέπει να προσθέσουμε ποσότητα είτε στο δοχείο των SO_2 είτε στο δοχείο των O_2 και το σύστημα να είναι σε ισορροπία όταν το μεταφέρουμε στο δοχείο των 10L.

1η περίπτωση

Εδώ ότι προσθέτουμε λ mol SO_2 . Μετα των αλλαγών στο δοχείο των 10L έχουμε:



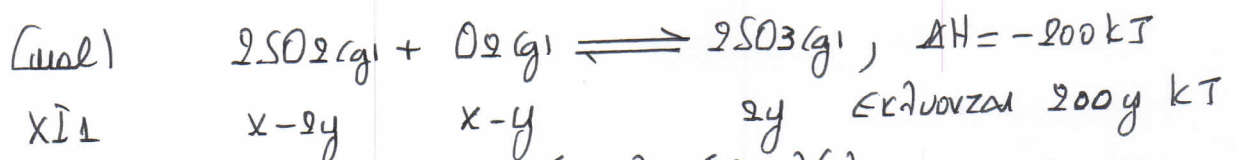
$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} \quad \text{ή} \quad 4 = \frac{\left(\frac{3}{10}\right)^2}{\left(\frac{1+\lambda}{10}\right)^2 \left(\frac{10}{10}\right)} \quad \text{ή} \quad \lambda = 0,5$$

Διόλαυ πρέπει να προσθέτουμε 0,5 mol SO_2

2η περίπτωση

Εδώ ότι προσθέτουμε x mol O_2 . Ομοίως προκύπτει ότι πρέπει να αυξήσουμε την ποσότητα των O_2 κατά 12,5 mol.

β) Ισχύει $\Delta H = -2\Delta H_1 + 2\Delta H_2 = -200 \text{ kJ}$



Άρα στο $\times I$ ισχύει: $[SO_2] = [SO_3]$ (1) προκύπτει ότι

$$K_c = \frac{1}{[O_2]} \quad (2). \quad \text{Από την (1) έχουμε } x-2y=2y \quad \text{ή} \quad x=4y$$

και από την (2) έχουμε $[O_2] = \frac{1}{4}$ ή $x-y=3$.

Τελικά προκύπτει $x=4$ και $y=1$

i) Το μίγμα των XI_1 περιέχει 2 mol SO_2 , 3 mol O_2 και 2 mol SO_3 .

ii) $\alpha = \frac{2y}{x} = \frac{2}{4} = 0,5$ ή 50%.

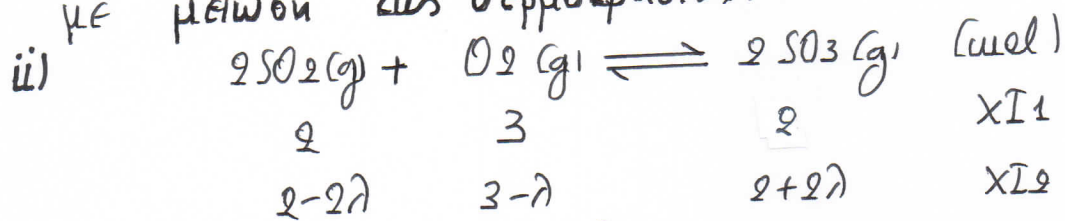
iii) Εκλύονται 200g δηλαδή 200 kJ

iv) Εφαρμόζοντας το νόμο ταχυτητας στην αρχική κατάσταση και στη XI_1 προκύπτει: $\frac{v_1}{v_1(XI_1)} = \frac{16}{3}$

Αρχικά $v_2=0$ στη συνέχεια $v_2 \uparrow$ και στη XI_1 γίνεται ίση με τη $v_1(XI_1)$.

v) Η καταλυτική είναι εξεργητική αφού ο καταλύτης είναι βρεθεί και το αντίδραση βυθίζεται είναι αέριο. Παράγεται η ίδια ποσότητα SO_3 (2 mol) σε λιγότερο χρόνο.

δ) ii) Έχουμε αυξήσει της αποδοσίας χωρίς μεταβολή του θερμοχημικού λόγου του SO_3 αφού δεν μεταβλήθηκαν οι αρχικές ποσοότητες SO_2 και O_2 . Επομένως αυξήθηκε το πρακτικό ποσοστό του SO_3 δηλαδή η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά που η αντίδραση είναι εξωθερμική. Οπότε η εξωθερμική αντίδραση συνοδεύεται με μείωση της θερμοκρασίας.



Ισχύει: $\alpha' = 0,75 = \frac{2+2\lambda}{4}$ ή $\lambda = 0,5$

Προκύπτει: $K'c = 43,2$

ΘΕΜΑ Δ

α) 1. Καταλύσις είναι το ιόν Mn^{2+} . Αρχικά ο αποχρωματισμός του διαλύματος $KMnO_4$ είναι αργός και βραδύτητα επιταχύνεται λόγω της παραγωγής των ιόντων Mn^{2+} σύμφωνα με την αντίδραση (I)

2. Στις διαρκείες των 1^{ης} λεπτόν

$$v_{KMnO_4} = - \frac{\Delta [KMnO_4]}{\Delta t} = - \frac{0,096 - 0,1}{1} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M/min}$$

Ομοίως προκύπτει βραδύτητα των 2^{ων} λεπτόν $v = 3 \cdot 10^{-3} \text{ M/min}$,
 βραδύτητα των 3^{ων} λεπτόν $v = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ M/min}$ και
 βραδύτητα των 4^{ων} λεπτόν $v = 3 \cdot 10^{-2} \text{ M/min}$

Αρχικά η ταχύτητα είναι μικρή και αυξάνεται μέχρι το 2^ο λεπτό. Στις βραδύτητα όμως βραδύτητα των 3^{ων} λεπτόν παρατηρείται αύξηση της ταχύτητας, διότι εμφανίστηκε βραδύτητα της αντίδρασης κάποια συμπληρωματική ιόντων Mn^{2+} που δρουν ως καταλύσις της αντίδρασης (αυτοκαταλύσις)

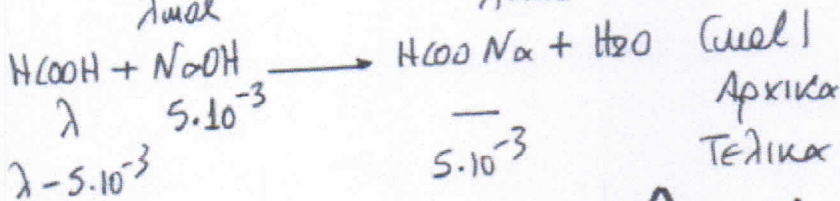
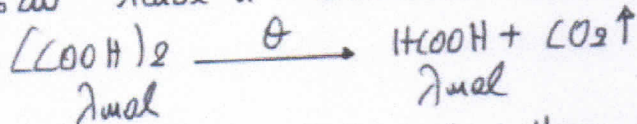
3. Θα ολοκληρωθεί σε λιγότερο χρόνο αφού η αντίδραση ξεκινάει με μεγάλη ταχύτητα.

β) 1. Είναι 2^{ης} τάξης όπως προκύπτει από τις μονάδες της σταθεράς k .

2. Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η αντίδραση είναι 1^{ης} τάξης ως προς το MnO_4^- .

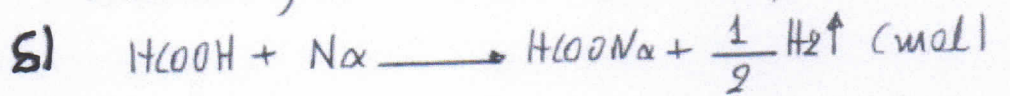
Επομένως ο νόμος ταχύτητας είναι: $v = k [MnO_4^-] [(COOH)_2]$

γ) 1. Έστω λ_{mol} η ποσότητα του $(COOH)_2$ που διαβλάται



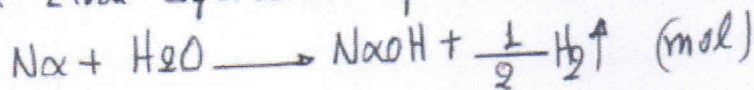
$pH = pK_a = 4$ οπότε προκύπτει $\lambda = 0,01$

2. $[H_3O^+] = [HCOO^-] = \sqrt{K_a \cdot C} = 10^{-2,5} M$, $[OH^-] = 10^{-11,5} M$
 $[HCOOH] = 0,1 M$ και $[H_2O] = 55,5 M$



0,2	0,3	—	—	Αρχικά
—	0,1	0,2	0,1	Τελικά

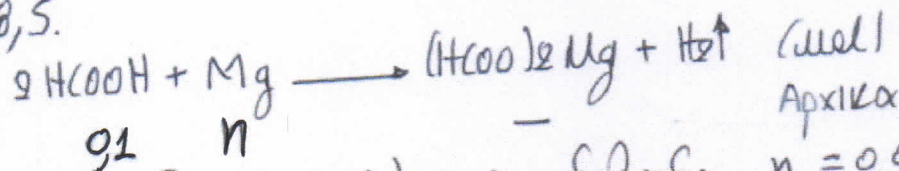
Το Na είναι δραβτικό μεταλλο και αντιδρα με το H₂O



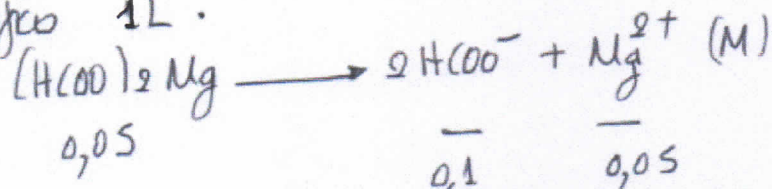
0,1	—	—	Αρχικά
—	0,1	0,05	Τελικά

Συνολικά εκλύονται $0,1 + 0,05 = 0,15$ mol H₂ ή $3,36 L$ H₂
 Το διάλυμα ΥΗ που σχηματίζεται περιέχει HCOONa με συγκεντρωση $0,2 M$ και NaOH με συγκεντρωση $0,1 M$
 Γνωμενος το pH του διαλυματος καθοριζεται απο το NaOH που είναι ισχυρη βαση και είναι **13** ενω ο βαθμος ιονιζμου του HCOO⁻ είναι $\alpha = 10^{-9}$.

ε) Εβρω η mol Mg που πρεπει να προσδεσουμε σε 1L του διαλυματος ωστε να προκυψει διαλυμα με pH = 8,5.

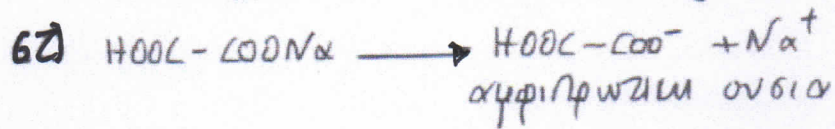


• Αν αντιδρασω πληρης δυνατη η = 0,05 θα προκυψει διαλυμα που περιεχει 0,05 mol (HCOO)₂Mg σε ογκο 1L.

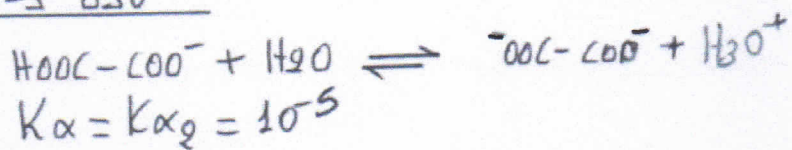


$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C}$ ή $[OH^-] = 10^{-3,5} M$ οποτε pH = 8,5.
 • Αν περιβρεψη HCOOH τοτε pH < 8,5.

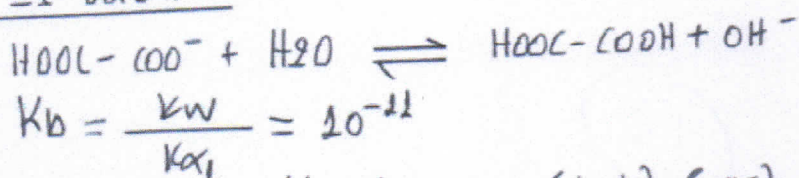
• Αν περιβόεψα Mg τότε παλι $pH=8,5$ αφω το Mg που περιβόεψα δεν ανυδρα με το H_2O οζως $25^\circ C$. Δηλαδή $pH=8,5$ προωλα οζαν $[\text{H}^+] \geq 0,05$ οζοζε η ελαχιζη ποβουζα Mg ειναι $0,05 \text{ mol}$



οζ οζυ



οζ θαβη



Επομ ενωζ $K_a > K_b$ η $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ δηλαδή οζινο διαλυμα

7) 1. Τα 260 mg η $260 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ ιονζω Ca^{2+} ειναι $6,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

Επομ ενωζ εχωμε $[\text{Ca}^{2+}] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ και $[\text{CO}_3^{2-}] = 6 \cdot 10^{-7} \text{ M}$

$Q_c = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 3,9 \cdot 10^{-9}$. Δηλαδή ιβχνα $Q_c > K_c$ οζοζε γινεζα ανυδραβη ηρωζ ζ' αριβζερα δηλαδή θα εχωμε βχυμα ζιβμο λεζρωζ

2. Πινουζωζ πολυ νερο ημωνονζα οι βυρενζρωζαζ ζωζ ιονζωζ οζοζε θα γινη $Q_c < K_c$ και η ιβορρωλια μεζαζοιζεζα δεζια.

η) 1. $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$. Σε μια ομαδα ζωζ Π.Π η ιβχνη αυζανα με ζωζ αυζιδη ζωζ αζομικη ακζιναζ.

2. $\text{HIO} < \text{HBrO} < \text{HClO}$. Εχωμε οζυχονωζα οζεα με ζωζ ιβδιο αριθμο αζωμωζ οζυχονωζ οζοζε οβο ηιο ηλε-κζραηηζικω ζο αλοχονω ζοβο ηιο ιβχυρο ζο οζυ

3. $\text{HIO}_2 < \text{HIO}_3 < \text{HIO}_4$. Εχωμε ζο ιβδιο κενζρικο αζωμω οζοζε η ιβχνη αυζανα με ζωζ αυζιδη ζωζ αζωμωζ οζυχονωζ.