

(2)

8) Όξεις και Βάσεις κάνουν ιονισμό



9) Οξεί με την θεωρία Arrhenius είναι η ένωση που όταν διαλυθεί στο νερό δίνει H^+



10) Οξεί με την θεωρία Brønsted & Lowry είναι η ουσία που δίνει H^+ ή δέχεται και η πρωτόνια

ουσία
πρωτόνιο
ή
ίόν

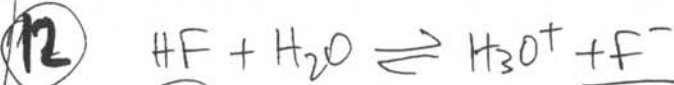
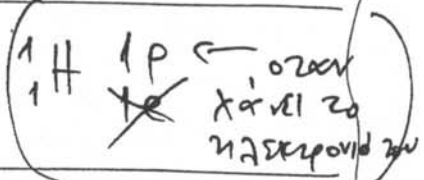
α) Σε διάλυμα νερό ή και άλλο π.χ. οινόπνευμα

β) Μπορεί να είναι και ίόν

γ) Μπορεί η ίδια ουσία να είναι και Βάση (αμφόβια)

δ) Αλλά χρειάζεται υποχρεωτικά για άλλη ουσία να παίρνει τα H^+

11) Γιατί το H^+ λέγεται πρωτόνιο;



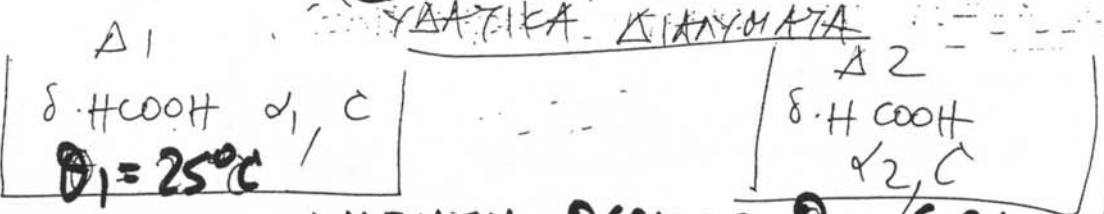
οξεί
Ανοίει είναι το οξυγόνο του; $\begin{matrix} \nearrow \text{το } \text{H}_2\text{O} \\ \searrow \text{ή } \text{το } \text{F}^- \end{matrix}$

3

- 13 Το αέριο-ζυπό HCl οντίκωα ή ε του B-L είναι δν;
- 14 Το HCl είναι ισχυρό δν $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
Αρα και η οντίκωα του Βίον Cl^- είναι ισχυρό Βίον
- 15 Τα δία δέγοναι και B.L. πρωτονιδόση
και οι Βίον πρωτονιδέση
και οι ανδράση $\text{OXY} + \text{BASE} \rightleftharpoons \text{OXY} + \text{BASE} + \text{OXY}$
δέγοναι πρωτογυτική
- 16 Το H_2O είναι αφρόση και B.L.
- 17 Το H_2O στη ανδράση $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
είναι αφρόση και B.L.
- 18 Τα HS^- , HCO_3^- είναι αφρόση και B.L.
- 19 Τα NH_4^+ , CH_3NH_3^+ είναι δία και B.L.
- 20 Τα F^- , CH_3COO^- , ClO^- , NO_2^- , HCOO^- , CN^-
είναι Βίον και B.L.

5

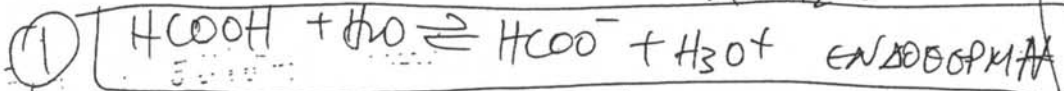
23



AYΞHTEH ΘEPMOKP: $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$

$k_\alpha = \alpha_1^2 \text{C}$

$k'_\alpha = \alpha_2^2 \text{C}$

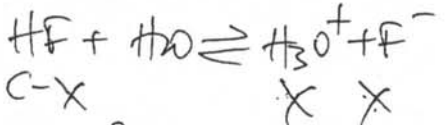
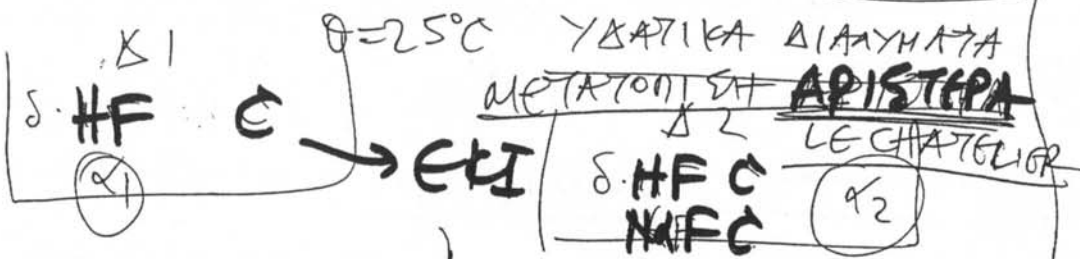


α) με αύξηση της θερμοκρασίας η ① μετατοπίζεται

β) πως μεταβάλλεται η ομαδική ιοντισμού $k_\alpha ; k'_\alpha$

γ) πως μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού $\alpha_1 ; \alpha_2$

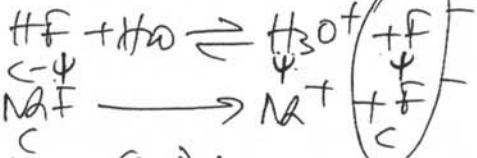
24



$k_\alpha = \alpha_1^2 \text{C}$

$k_\alpha = \frac{x^2}{\text{C}-x} \Rightarrow x = \sqrt{k_\alpha \text{C}}$

ΕΧΟΥΜΕ ΕΚΙ:



$k_\alpha = \frac{(\psi \cdot \psi) \psi}{\text{C}-\psi} \quad \alpha_2 = \frac{\psi}{\text{C}}$

ME TO ΕΚΙ ΕΙΝΑΙ ΙΔΙΑ (F⁻) ΠΩΣ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΝΤΑΙ

α) $\alpha_1 ; \alpha_2$

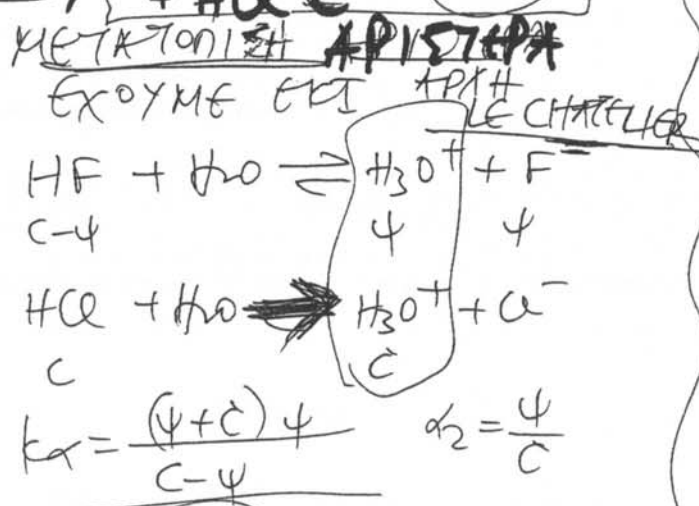
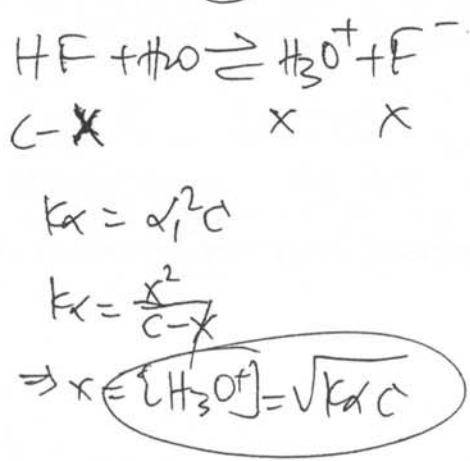
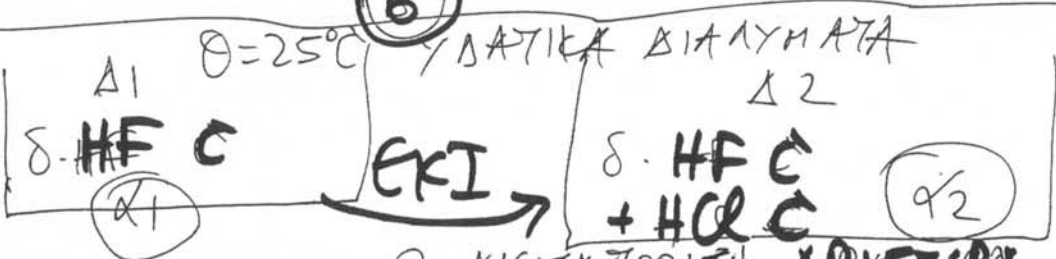
β) $[\text{H}_3\text{O}^+]_1 ; [\text{H}_3\text{O}^+]_2$

γ) $\text{pH}_1 ; \text{pH}_2$

δ) $k_\alpha ;$

6

25

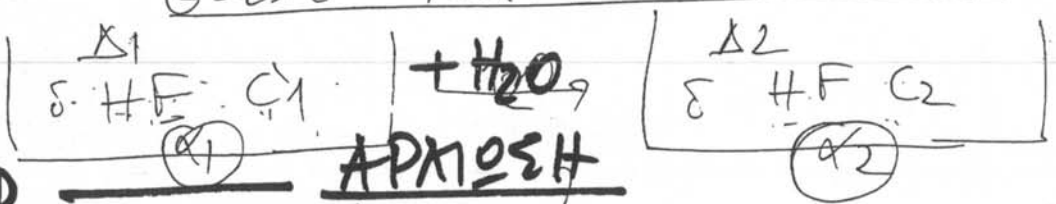


ΜΕ ΤΟ ΕΚΙ ΟΧΙ ΙΒΝΑ H_3O^+ ΟΥΣ ΠΡΟΖΩΝΟΥΜΕ:

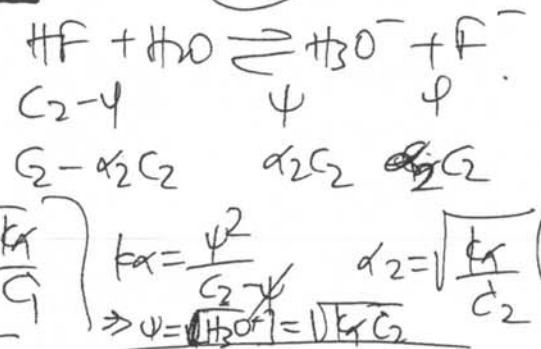
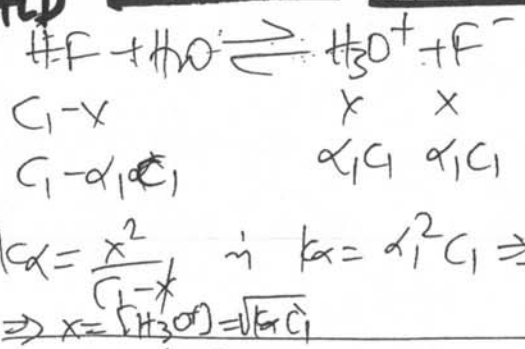
- α) $\alpha_1 ; \alpha_2$
- β) $[\text{H}_3\text{O}^+]_1 ; [\text{H}_3\text{O}^+]_2$
- γ) $\text{pH}_1 ; \text{pH}_2$
- δ) K_a

$\theta = 25^\circ\text{C}$ / ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

26



OSTWALD



ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ ΠΕ ΚΕΡΘ ΟΥΣ ΠΡΟΖΩΝΟΥΜΕ:

- α) $\text{C}_1 ; \text{C}_2$
- β) $[\text{H}_3\text{O}^+]_1 ; [\text{H}_3\text{O}^+]_2$
- γ) $\text{pH}_1 ; \text{pH}_2$
- δ) $\alpha_1 ; \alpha_2$
- ε) K_a

7

27) Ο βαθμός ιοντισμού του HF σε υδατικό
δ/ψα διαφέρει

α) από την θερμοκρασία: Όταν $\theta \uparrow$ τότε $\alpha_j \dots$

β) από την συγκέντρωση: και πάλι;

Όταν $C \downarrow \alpha_j$; $K_a = \sqrt{\alpha^2 C} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$

γ) Από την επίδραση κοινών ιόντων (Ε.Κ.Ι.)

π.χ. αν προσθέσουμε HCl \rightarrow HF

τότε $\alpha_j \dots$ και πάλι;

28) Ποια είναι ισχυρά οξέα:

- HCl (1) HBr (2) HI (3) HF (4) HNO₃ (5) HNO₂ (6) HClO₄ (7) HClO (8)

29) Τα οργανικά (καρβοξυλικά) οξέα είναι
ισχυρά ή ασθενή οξέα;

30) πως κάνει ιοντισμό ένα οργανικό οξύ
δύο ή περισσότερα;



8

31) Ποια η συγκέντρωση $[H_2O]$ στο καθαρό νερό ή σε αραιά υδατικά διαλύματα; ($25^\circ C$)

Απάντηση
 $[H_2O] = \frac{1000g}{1L} = \frac{\frac{1000}{18} \text{ mol}}{1L} = 55,5 \frac{\text{mol}}{L} = \text{ομοίως ζητείται}$

$\rho_{\text{νερό}} = \frac{1g}{\text{mL}}$ άρα $1L = 1000 \text{ mL}$ είναι και $1000g$

$n = \frac{m}{M_B} = \frac{1000}{18}$ $M_B H_2O = 2 \cdot 1 + 16 = 18$

32) Σε ένα ποτήρι νερό καθαρό - ανεσορβίνο - (- χωρίς διαλύματα, βίταμινα, άλλα κλπ)

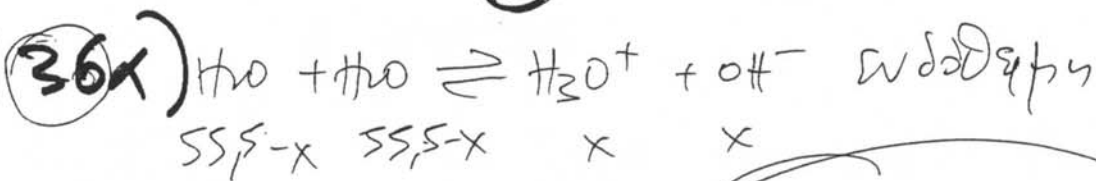
τα φρέσκα πόρτα νερό \rightarrow δίνουν H_3O^+ και τα ξηλά πόρτα δίνουν OH^-
οι φρέσκα με $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

33) Η ομορφιά και δεν έχει παρουσία

34) $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ η K_w είναι
 $K_w = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$ η ομορφιά και υψηλής ισορροπίας

35) Η $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ είναι ενδόθετη

9



$x^2 = K_w = 10^{-14} \Rightarrow x^2 = 10^{-14} \Rightarrow x = 10^{-7} \quad \theta = 25^\circ C$

~~Β ΑΠΟΔΕΙΞΗ
 $pH + pOH = 14$~~

ΘΥΔΕΤΕΡΟ Δ/ΜΑ $pH = 7$

37) Αν $\theta \uparrow \Rightarrow K_w \uparrow \Rightarrow x \uparrow \Rightarrow [H_3O^+] \uparrow \Rightarrow pH \downarrow$

Δυσή μπορεί $pH = 6$ να είναι ένα ουδέτερο δ/μα σε $\theta > 25^\circ C$

38α) Το γενικό ουδέτερο δ/μα σε οποιαδήποτε θ : $[H_3O^+] = [OH^-] \Rightarrow pH = pOH$

β) Το δξίνο δ/μα $[H_3O^+] > [OH^-] \Rightarrow pH < pOH$

γ) Το βασικό δ/μα $[H_3O^+] < [OH^-] \Rightarrow pH > pOH$

39) $\theta = 25^\circ C$
 α) δ. ΗCl $10^{-8} M \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8} M \Rightarrow pH = 8$

β) $\theta = 25^\circ C$
 δ. NaOH $10^{-8} M \Rightarrow [OH^-] = 10^{-8} M \Rightarrow pOH = 8$
 $pH = 6$

40) Η σταθερά K_w , η σταθερά ιοντισμού των οξέων K_a , η σταθερά ιοντισμού των βάσεων K_b εξαρτώνται μόνο από την θερμοκρασία
 $K_a \theta \uparrow \Rightarrow K_w \uparrow \Rightarrow K_b \uparrow$

10

41) Ανάλυση νόμου OSTWALD



C-x, C-αC, x, αC, x, αC

α = x/C ⇒ x = αC

Kα = (αC * αC) / (C - αC) ⇒ Kα = α^2 C / (1 - α)

α^2 = Kα / C ⇒ α = sqrt(Kα / C)

α < 0,1 ⇒ 1 - α ≈ 1

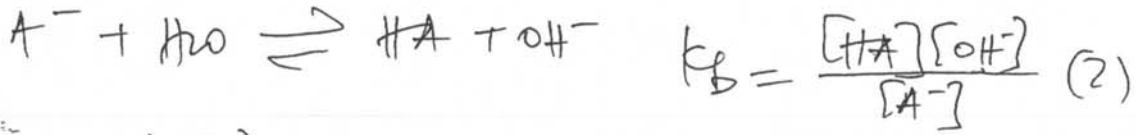
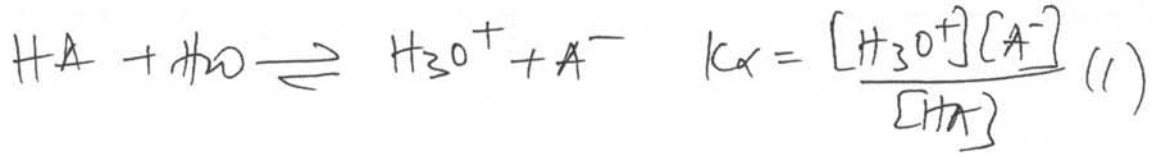
NOTE: AFNOO x << C Kα < 1 α << 1

42) α < 0,1 ⇒ α^2 < 10^-2 ⇒ Kα / C < 10^-2

NA ΓΡΑΦΕΤΑΝΤΑ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΝΑ ΝΑ ΑΓΝΟΕΤΕ ΤΟ Χ

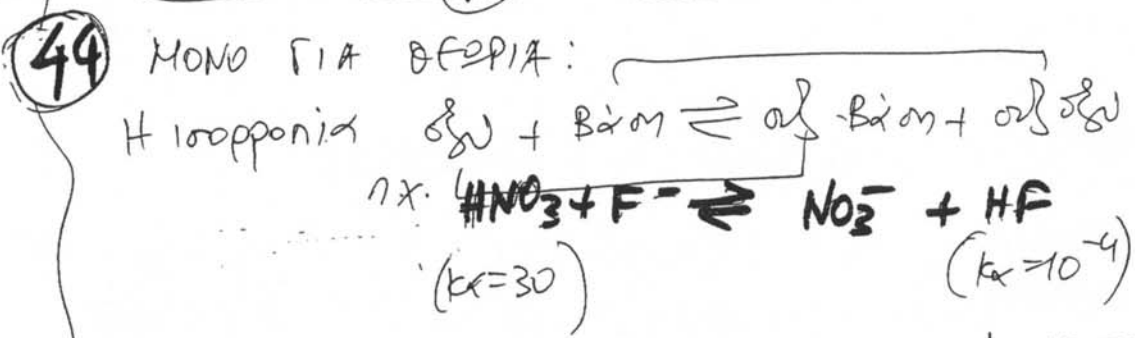
43) Ανάλυση Kα · Kb = Kw

σε υδατικό διάλυμα

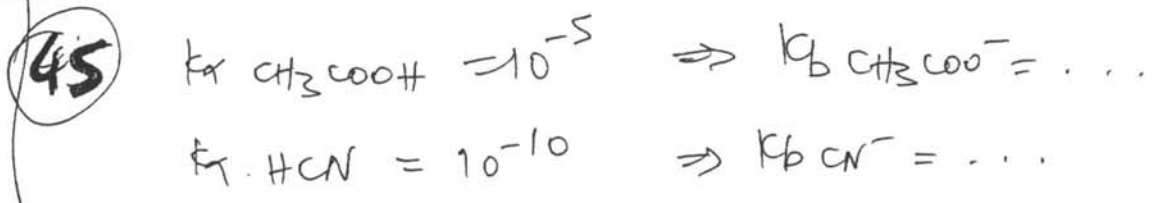


(1) · (2) ⇒ Kα · Kb = ([H3O+][A-] / [HA]) · ([HA][OH-] / [A-]) = [H3O+][OH-] = Kw

⇒ Kα · Kb = Kw ⇒ (pKa + pKb = 14 25°C)



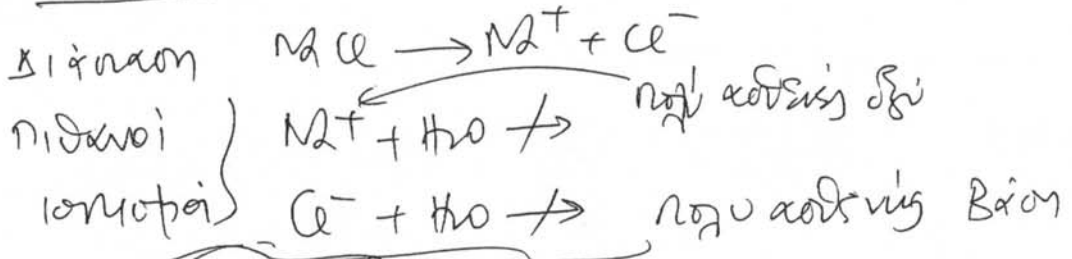
είναι η εξισορροπία προς τα δεξιά ή αριστερά
 δηλ. προς τα αριστερά ή ισχυρότερα $\delta\eta\upsilon$;
 ή προς τα δεξιά



Αν το CH_3COOH είναι ισχυρότερο $\delta\eta\upsilon$ από το HCN
 τότε και το CH_3COO^- είναι ισχυρότερη $\text{B}\alpha\sigma\mu$ από το CN^-

46 ΑΛΑΤΑ ΣΑΝ ΤΟ NaCl $\theta = 25^\circ\text{C}$
 έχω $\text{pH} \geq 7$

ΕΞΗΓΗΣΗ:



όχιολα

$\text{M}\alpha^+$	Cl^-	NO_3^-	
K^+	Br^-	ClO_4^-	
Ca^{+2}	I^-		
...			

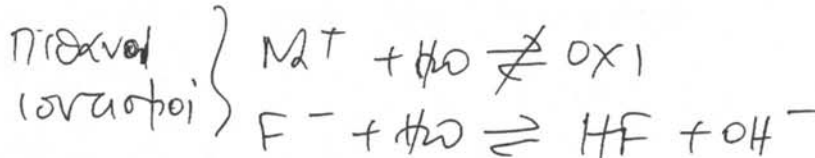
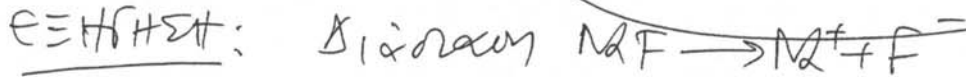
π.χ. ΑΛΑΤΑ

12

47

ΑΛΑΤΑ σΑΥ 20

$\theta = 25^\circ\text{C}$
 N_xF $\text{r}\chi\omega\text{w}$ $\text{pH} > < = 7$



$K_b = \frac{k_w}{K_a(\text{HF})}$

Παρόμοια
αλάτα

- K^+ F^-
- NR^+ NO_2^-
- Ca^{+2} ClO^-
- CN^-
- CH_3COO^-
- HCOO^-

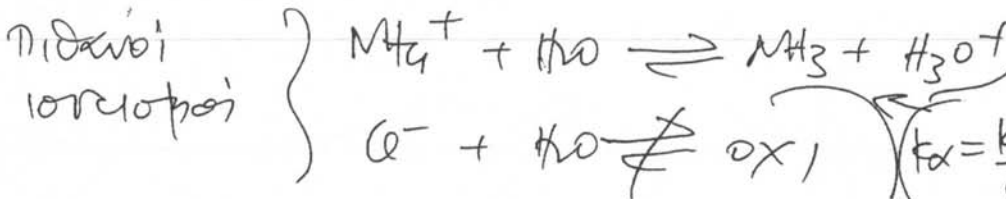
n.x.

$\theta = 25^\circ\text{C}$

48

ΑΛΑΤΑ σΑΥ 20

$\text{M}_x\text{H}_y\text{Cl}$ $\text{r}\chi\omega\text{w}$ $\text{pH} > < = 7$



$K_a = \dots$
 $K_a = \frac{k_w}{K_b(\text{M}_x\text{H}_y)}$

ΟΜΟΙΑ

- NH_4^+ Cl^-
- Br^-
- CH_3NH_3^+ I^-
- NO_3^-
- BH^+ ClO_4^-

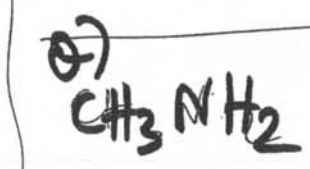
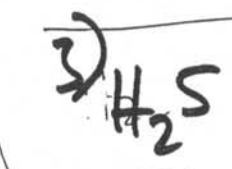
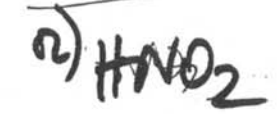
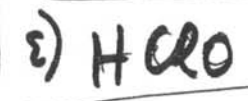
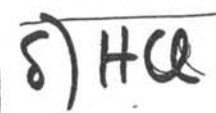
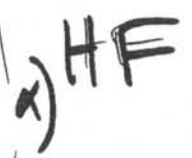
n.x. ΑΛΑΤΑ

SO

14
ΣΥΖΥΓΙΣΤΕ

ΟΥΣΙΕΣ
ΠΟΛΥΚΑΛΩΝ
ΕΚΙ

ΟΥΣΙΕΣ
ΠΟΛΥΚΑΛΩΝ
ΠΑ.

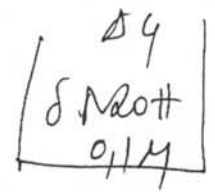
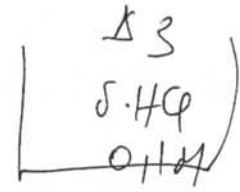
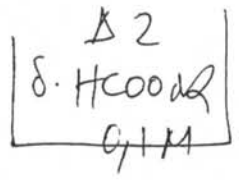
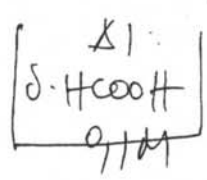


ι) Βιταμίνη Β
αυτοξυγόνο

15

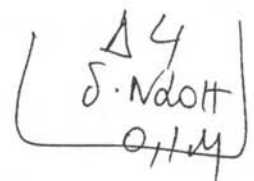
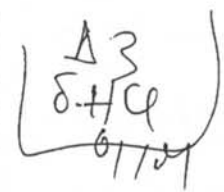
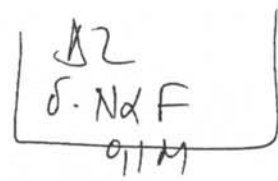
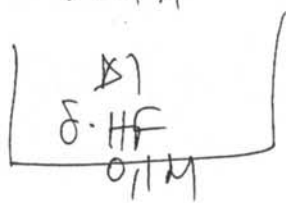
51

$K_a \text{HCOOH} = 10^{-4}$

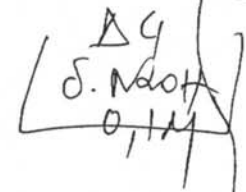
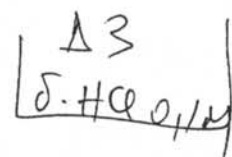
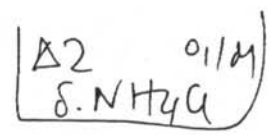
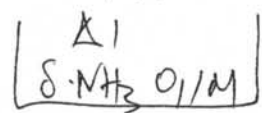


ΤΡΕΙΣ ΤΡΟΠΟΙ ΝΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΕΙ ΡΔ HCOOH
ΜΕ ΑΝΑΒΙΒΗ ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΑΝΑ ΔΥΟ Δ/ΤΩΝ

β) ΟΜΟΙΑ

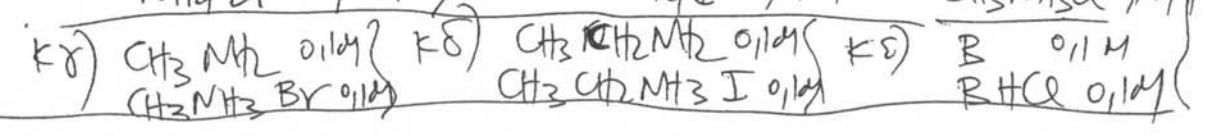
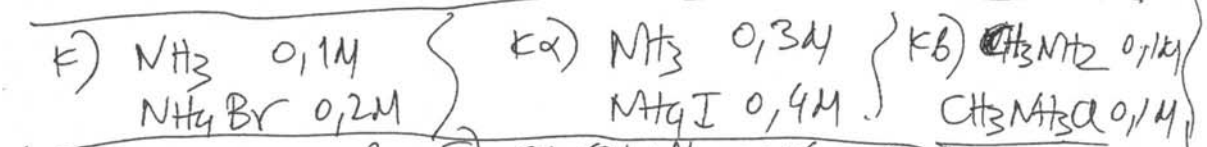
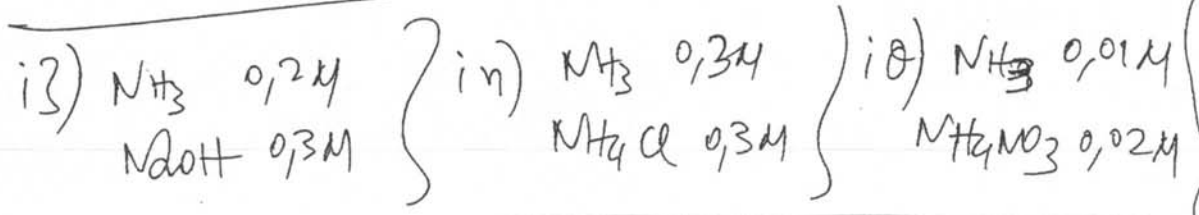
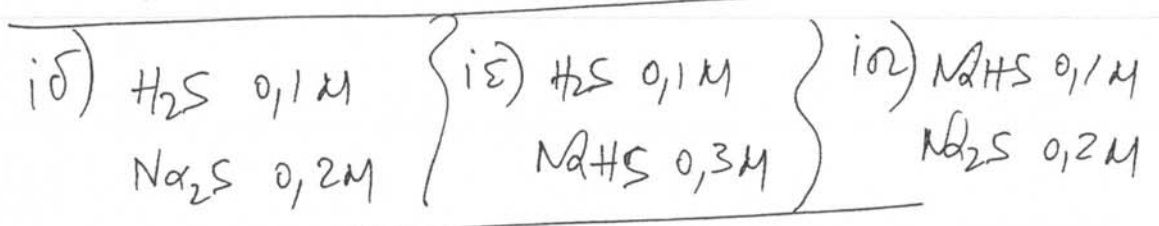
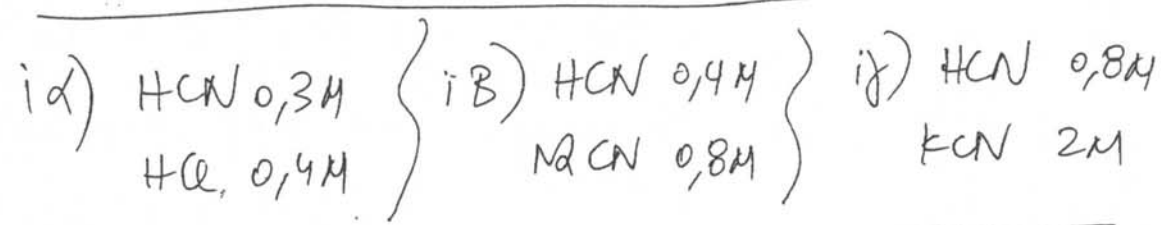
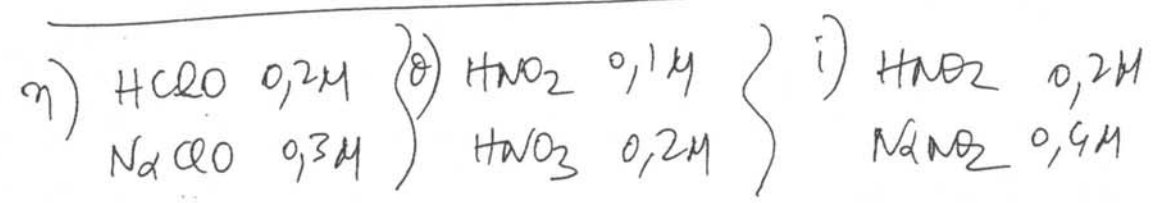
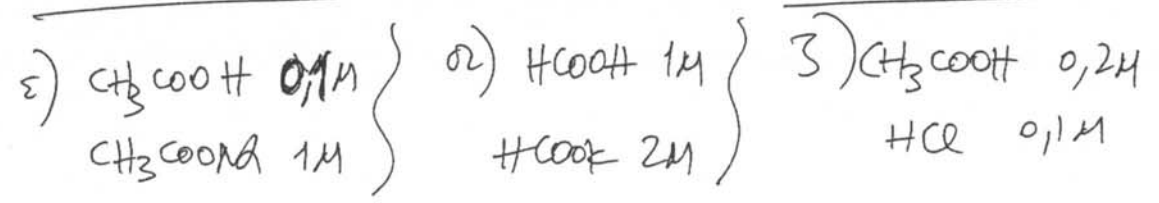
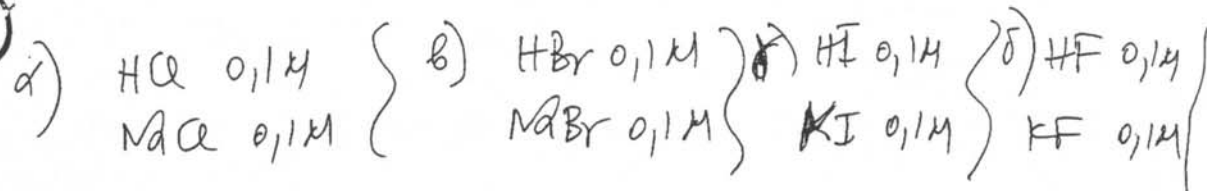


γ) ΟΜΟΙΑ

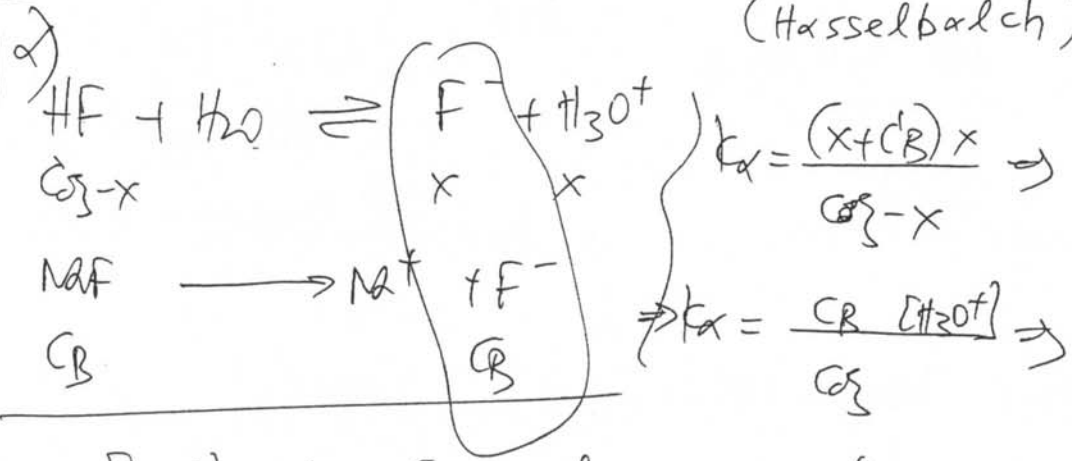


Πολα & 2α σιρα ΠΥΘΜΙΣΤΙΚΑ;

52

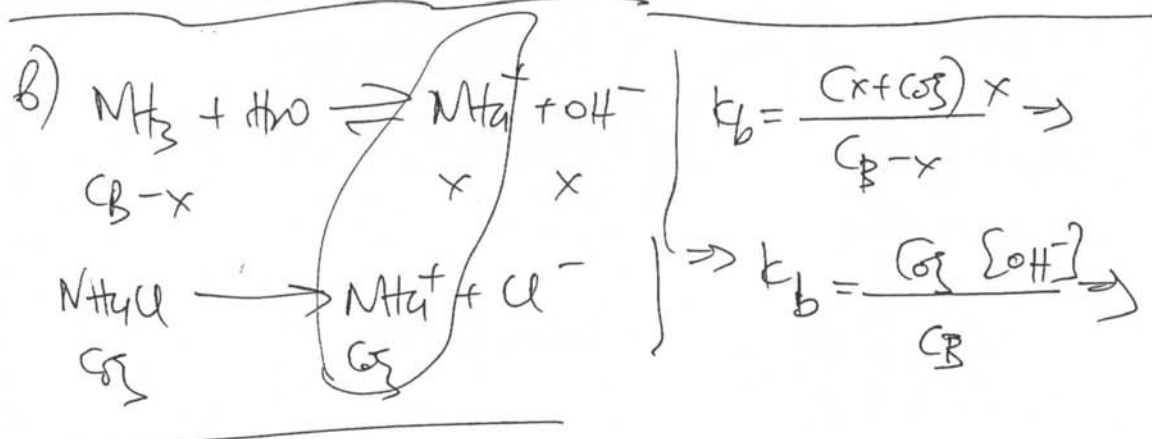


53 Änderung nur $\epsilon \rightarrow \text{HENDERSON}$ (Hasselbalch)



$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_B}{C_B} \Rightarrow \log \dots = \log \dots$

$\Rightarrow -\log \dots = -\log \dots \Rightarrow \boxed{\text{pH} = \dots}$



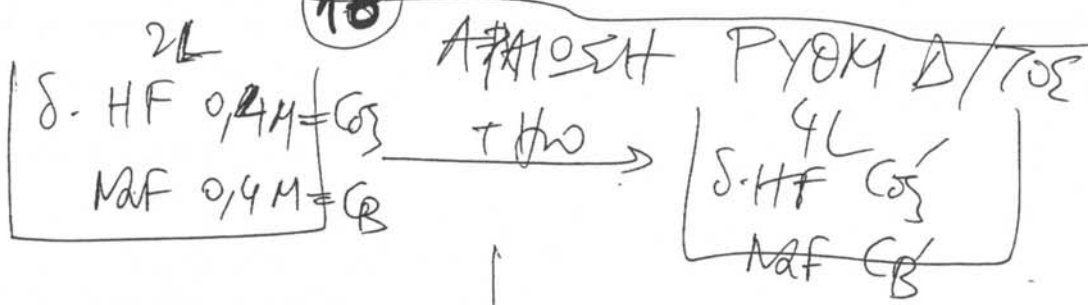
$\Rightarrow [\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{C_B}{C_B} \Rightarrow \log \dots = \log$

$\Rightarrow -\log \dots = -\log \dots \Rightarrow \boxed{\text{pOH} = \dots}$

$\Rightarrow 14 - \text{pOH} = 14 - \dots \Rightarrow \boxed{\text{pH} = \dots}$

54

18



$$K_a = \frac{C_B [\text{H}_3\text{O}^+]}{C_0}$$

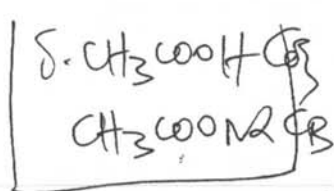
$$K_a' = \frac{C_B' [\text{H}_3\text{O}^+']}{C_0'}$$

ΝΑ ΒΡΕΤΕ ΖΗΤΩΝ ΟΥΣΙΑΣ $[\text{H}_3\text{O}^+]$; $[\text{H}_3\text{O}^+]'$

* ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΡΑ ΝΑ ... ^{των} _{πυθμικών} _{των ιόντων}

55

ΑΜΥΝΑ ΡΑ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥΜΕ

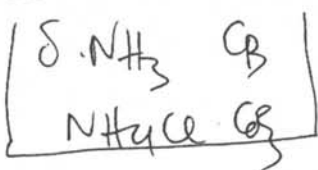


α) H_2O NaOH HCl ΤΙ ΘΑ ΟΥΤΒΕΙ;

β) HCl NaOH : ΤΙ ΘΑ ΟΥΤΒΕΙ.

56

ΑΜΥΝΑ ΡΑ : ΠΡΟΣΘΕΤΟΥΜΕ



α) H_2O HCl : ΤΙ ΘΑ ΟΥΤΒΕΙ;

β) NaOH HCl : ΤΙ ΘΑ ΟΥΤΒΕΙ;

57

Αφιέρωση : Ηλεκτρολυτικοί ή ηρωτικοί

α) Σωστά είναι αόριστη οργάνωση ... η ...

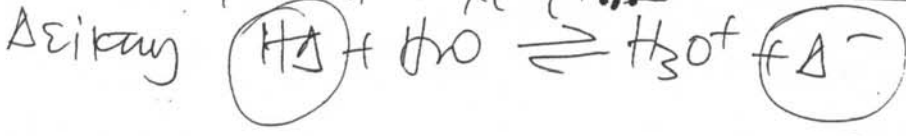
β) Αλλάξω χρώμα κατά μέτρο ... του δ/ος

γ) Έχω ένα, δύο, ή περισσότερα χρώματα

δ) Αν προσδώσει δίκτυο ΗΔ σε δ/α λασή
τότε ο δείκτης θα αντιδράσει με το λασή

ε) Ανδειξή της σχέσης
για να φαίνεται το χρώμα ΗΔ

$$pH > pK_{HA} - 1$$



$$K_{HA} = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad (1)$$

$$\frac{[HA]}{[A^-]} \quad \dots \quad (2)$$

(1), (2) :

α) Όταν $pH > pK_{HA} - 1$

για να φαίνεται το χρώμα A^-

$$K_{HA} = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad (1)$$

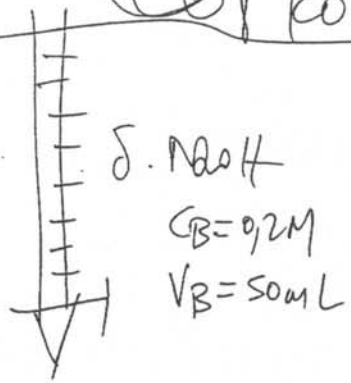
$$\frac{[A^-]}{[HA]}$$

(1), (2) → . . .

58

20

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΔΕΙΚΤΕΣ



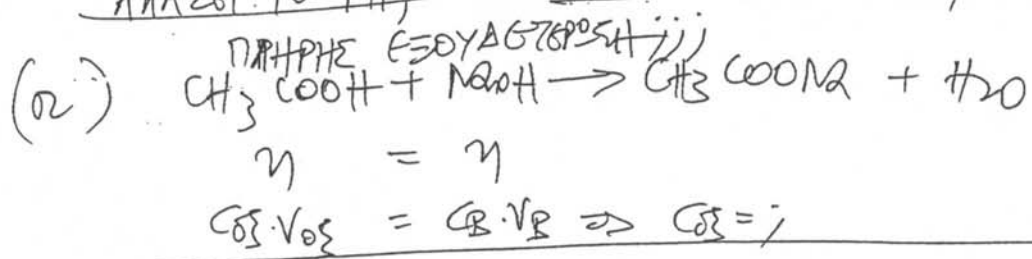
(α) ΟΞΥΜΕΤΡΙΑ ή ΑΛΚΑΛΙΜΕΤΡΙΑ

(β) Ποιο είναι το πρότυπο Δ/ΜΑ;

(γ) Τι ήρξαμε στο δείκτη;

(δ) Τέλικα τι φάσμο κά βρο;

(ε) Σε ποιο Δ/ΜΑ ΑΝΑΖΗΤΩ ΠΗ;



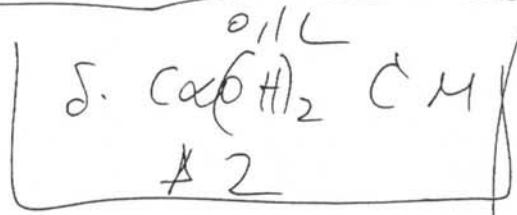
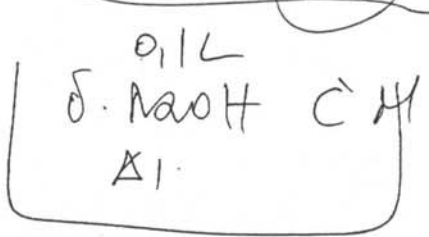
(ζ) Ποιο το pH στο ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΣΗΜΕΙΟ;
 $\text{pH} > 7$ $\text{pH} < 7$ $\text{pH} = 7$;

(η) ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ
 ΠΟΙΟΣ ΘΝΑΙ Ο ΚΑΤΑΛΗΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ;

HA	$K_a = 10^{-5}$	$\text{pH} < \text{p}K_a - 1$	$\text{pH} > \text{p}K_a + 1$
		$\frac{x_{\text{H}^+} \alpha_1}{\text{HA}}$	$\frac{x_{\text{H}^+} \alpha_2}{\Delta^-}$
HA'	$K_a = 10^{-9}$	$\text{pH} < \dots$	$\text{pH} > \dots$
		$\frac{x_{\text{H}^+} \alpha_1}{\text{HA}}$	$\frac{x_{\text{H}^+} \alpha_2}{\Delta^-}$

21

59



Ανάλυση στα Δ1, Δ2

α) Ποια η σχέση $[OH^-]_1 ; [OH^-]_2$ $pOH_1 ; pOH_2$
 $[H_3O^+]_1 ; [H_3O^+]_2$
 $pH_1 ; pH_2$

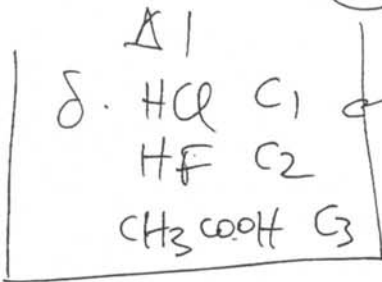
β) Ποια με ΗCl χρειαζονται για την εξουδετέρωση του Δ1 & του Δ2

γ) Αντίδραση του κάθε δραστικού με CH_3COOH

22

60

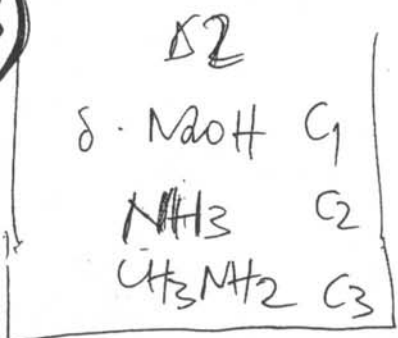
a)



Το $\Delta 1$ έχει $\text{pH} = 0$

Μήπως έχουμε
κάνοια από τις C_1, C_2, C_3 ;

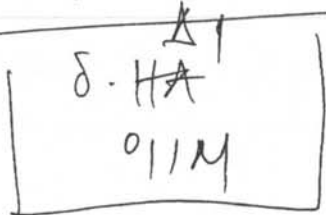
b)



Το $\Delta 2$ έχει $\text{pH} = 14$

Μήπως έχουμε
κάνοια από τις C_1, C_2, C_3 ;

61

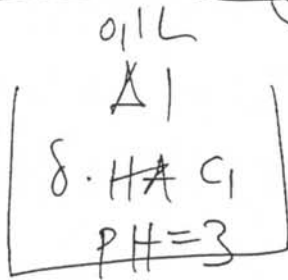


Το $\Delta 1$ έχει $\text{pH} = 2$

Τι συμπεράσματα βγαίνουν;

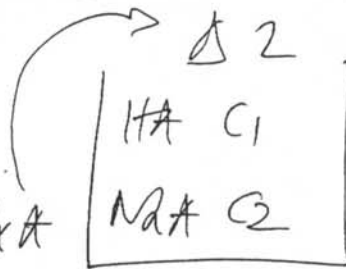
23

62



\leftarrow 20 $\Delta 1$

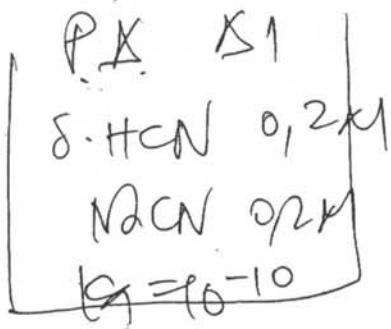
προστίθω
 $\delta \cdot HA \ C_2$



και το $PH=3$ παραμένει

Τι συνημέραση βγαίνει;

63



\rightarrow Με προστίθω το
 PH του $\Delta 1$

Τι συνημέραση βγαίνει;

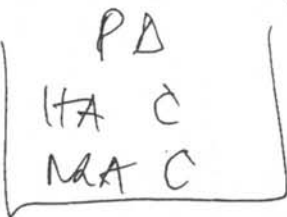
64

ΑΝ σε $25^\circ C$ $[H_3O^+] = 10^2 [OH^-]$

Ποιο το PH του υδατός;

24

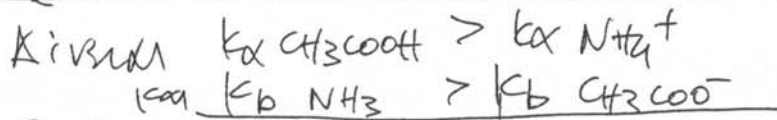
65



$\theta = 25^\circ\text{C}$

Μπορείτε να βγάλετε αντιδράσεις αν είναι δύο, βάλτε ή ουδέτερο;

66



1) δ. HCl 0,1M

2) δ. CH₃COOH 0,1M

3) δ. CH₃COOH 1M

4) δ. NaOH 0,1M

5) δ. NH₃ 0,1M

6) δ. NH₄Cl 0,1M

7) δ. CH₃COONa 0,1M

8) δ. CH₃COONa 1M

9) δ. NaCl

10) δ. KNO₃

11) δ. CaI₂

α) 0

β) 1

γ) 2,5

δ) 3

ε) 5

ς) 7

ζ) 9

η) 9,5

θ) 11

ι) 13

κ) 14