

Άσκηση 8.11

0,02 mol NaA



400ml pH=8

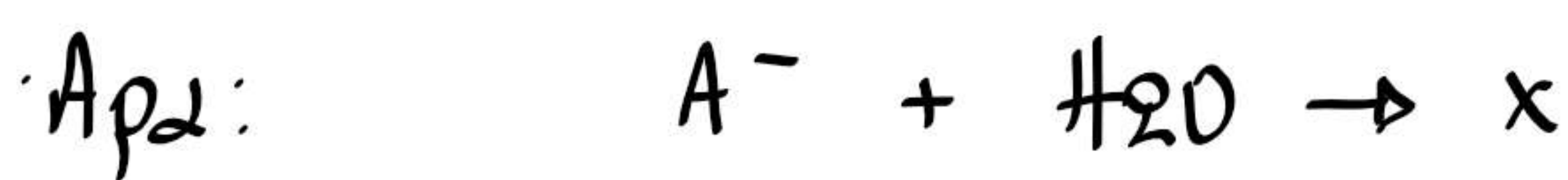
$$K_{bNH_3} = 10^{-5}$$

α)

Το NaA διασπάται στο H₂O: $NaA \rightarrow Na^+ + A^-$

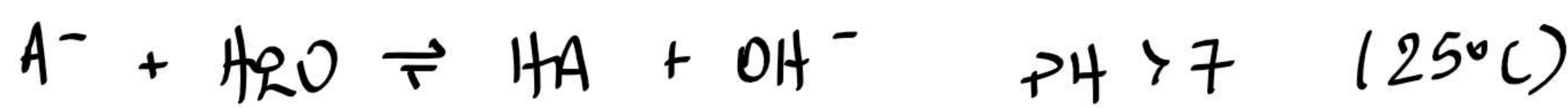
$$C_{NaA} = \frac{0,02}{0,4} = 0,05M \quad \begin{matrix} 0,05M & 0,05 & 0,05M \end{matrix}$$

Το Na⁺ ΔΕΝ αντιδρά με το H₂O γιατί προέρχεται από το NaOH
Έστω ότι το A⁻ δεν αντιδρά με το H₂O γιατί το HA είναι ισχυρό οξύ.

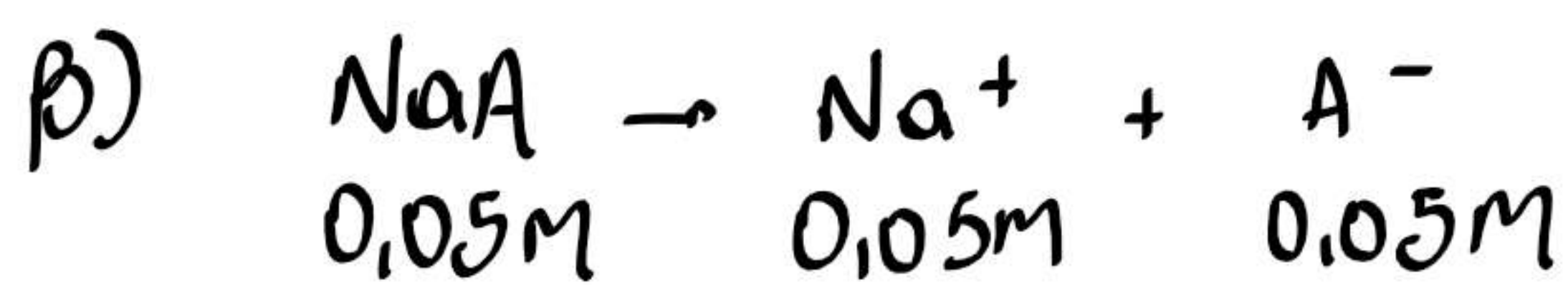


το Α⁻ πρέπει να είναι ουδέτερο, δηλ. pH=7 άρα όχι.

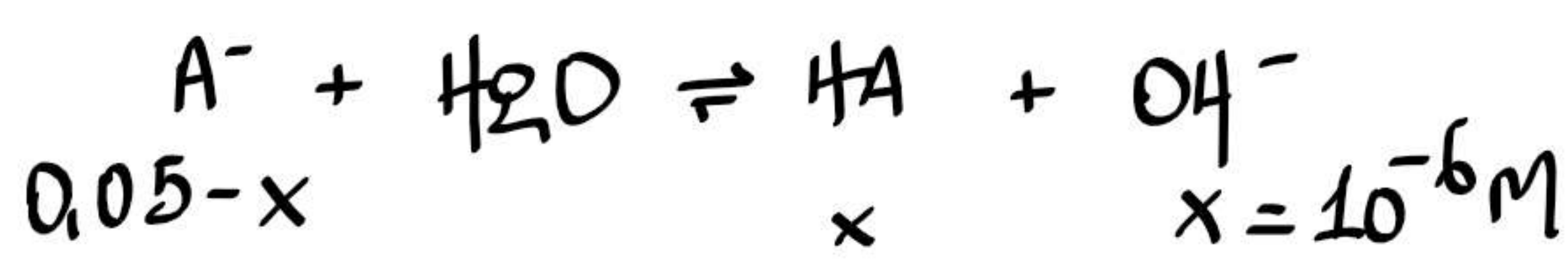
Επομένως το A⁻ αντιδρά με το H₂O:



νω βλ δίνει ότι το HA είναι αδυνές οξύ.



Άρα: $[Na^+] = [A^-] = 0,05M$



$[H_2O] = 55,5M$

$[OH^-] = 10^{-6}M$

$[H_3O^+] = 10^{-8}M$

pH=8 pOH=6

γ) NH₄A ;



το NH₄⁺ αντιδρά με το H₂O γιατί η συζυγής βάση NH₃ είναι αδυνής.



το A⁻ αντιδρά με το H₂O γιατί το συζυγές οξύ HA είναι αδυνές.

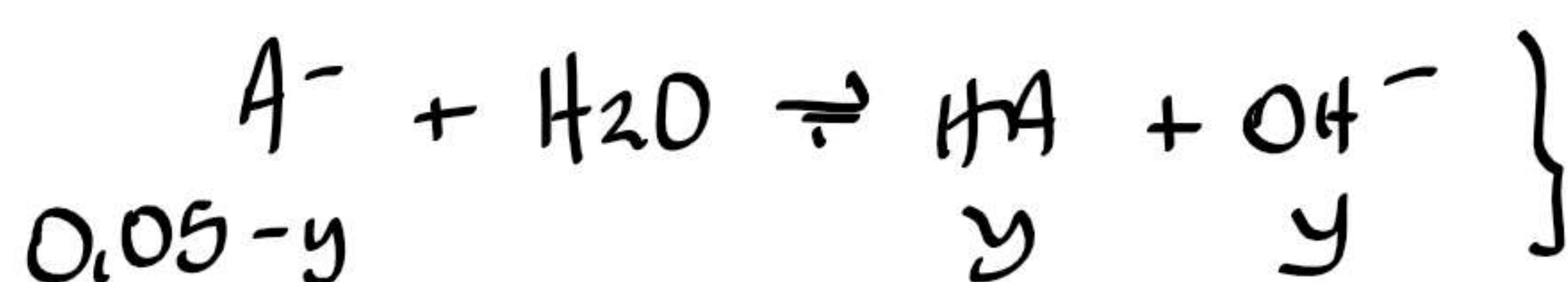
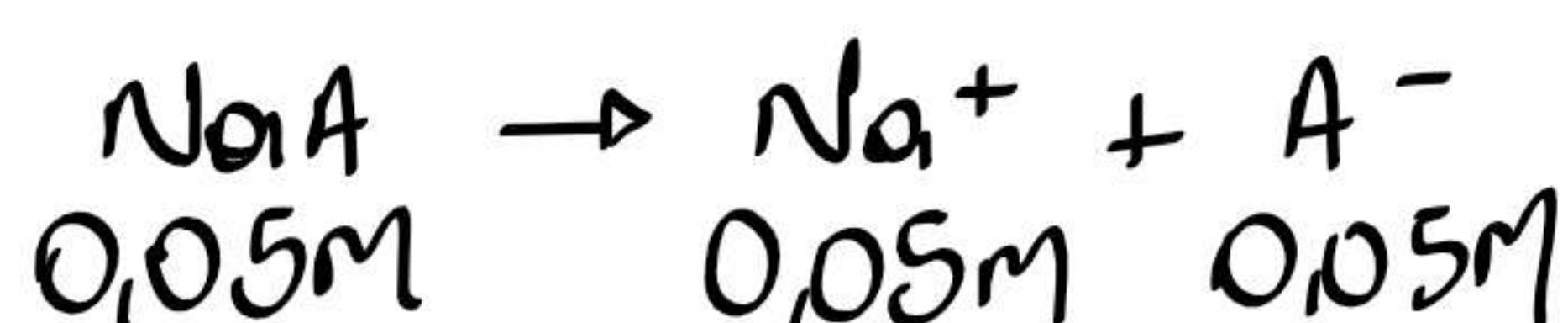


$$K_{aNH_4^+} = \frac{K_w}{K_{bNH_3}} \Rightarrow K_{aNH_4^+} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_{bA^-} = \frac{K_w}{K_{aHA}} = ;$$

$$K_{bA^-} = \frac{[OH^-]^2}{C}$$

Δεν γνωρίζουμε την K_{aHA} όπως από το αρχικό Δμα έχουμε:

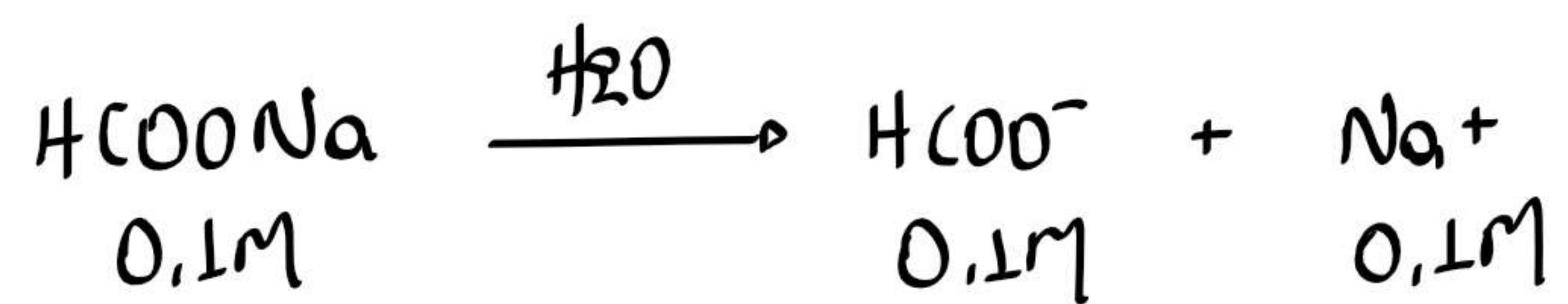


$$K_{bA^-} = \frac{y^2}{0,05-y} \approx \frac{y^2}{0,05} \Rightarrow K_{bA^-} = \frac{10^{-12}}{0,05} = 2 \cdot 10^{-11}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_{bA^-} = 2 \cdot 10^{-11} \\ K_{aNH_4^+} = 10^{-9} \end{array} \right\} K_{aNH_4^+} > K_{bA^-} \Rightarrow \underline{\text{ΟΞΙΝΟ}}$$

δ) HCOONa $0.1M$ $pH=8.5$ HA $K_{aHA} = ?$
 $\hookrightarrow [H_3O^+] = 10^{-8.5} M$

$$K_{aHA} = \frac{K_w}{K_{bA^-}} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-11}} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-4}$$



το Na^+ ΔΕΝ αντιδρά με το H_2O

το HCOO^- αντιδρά με το H_2O



$$0.1 - y \qquad \qquad y \qquad y = 10^{-5.5}$$

$$pH=8.5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8.5}$$

$$K_{bHCOO^-} = \frac{y^2}{0.1 - y} \approx \frac{y^2}{0.1} \Rightarrow K_{bHCOO^-} = \frac{(10^{-5.5})^2}{0.1} = 10^{-10}$$

$$K_{aHCOOH} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

Αρα: $K_{aHCOOH} < K_{aHA}$

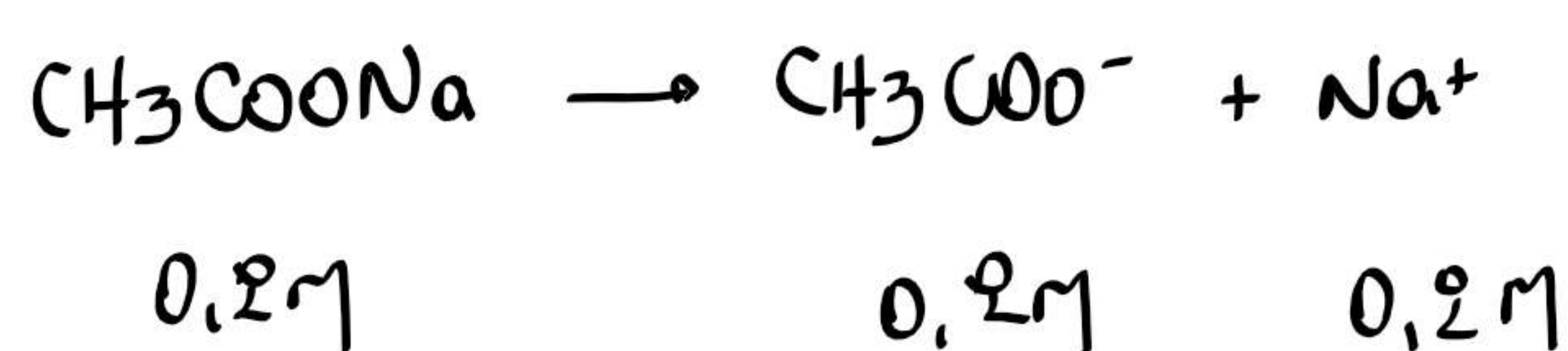
8.12.

Δ1

CH₃COONa 0,2M

pH=9

α) Το CH₃COONa διασπάται:



Το Na⁺ δεν αντιδρά με το H₂O

Το CH₃COO⁻ αντιδρά με το H₂O



$$0,2 - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x = 10^{-5} \qquad \text{pH}=9 \quad 25^\circ\text{C} \quad \text{pOH}=5$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,2 - x} \approx \frac{x^2}{0,2} \Rightarrow K_b = \frac{10^{-10}}{0,2} = 5 \cdot 10^{-10}$$

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-10}} = 2 \cdot 10^{-5}$$

β) Δ1

CH₃COONa 0,2M

500ml

+ 12,3g CH₃COONa

$$n = \frac{12,3}{82} = 0,15 \text{ mol}$$

→

500ml

Δ2

Δ2: Κατά την ανάμειξη ικχύει: $n_1 + n_2 = n_3 \Rightarrow 0,2 \cdot 0,5 + 0,15 = n_3 \Rightarrow n_3 = 0,25 \text{ mol}$

Η νέα συγκέντρωση $C_2 = \frac{0,25}{0,5} = 0,5 \text{ M}$



$$0,5 \text{ M} \qquad \qquad \qquad 0,5 \text{ M} \qquad \qquad 0,5 \text{ M}$$



$$0,5 - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,5 - x} \approx \frac{x^2}{0,5} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-10} = \frac{x^2}{0,5} \Rightarrow x^2 = 2,5 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-]^2 = 2,5 \cdot 10^{-11} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{2,5} \cdot 10^{-5,5} \text{ M}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-5,5} \text{ M} \text{ Άρα: } \text{pOH} = -\log 5 \cdot 10^{-5,5} = -\log 5 - \log 10^{-5,5} = -0,7 + 5,5 = 4,8$$

$$25^\circ\text{C: } \text{pH} = 9,2$$