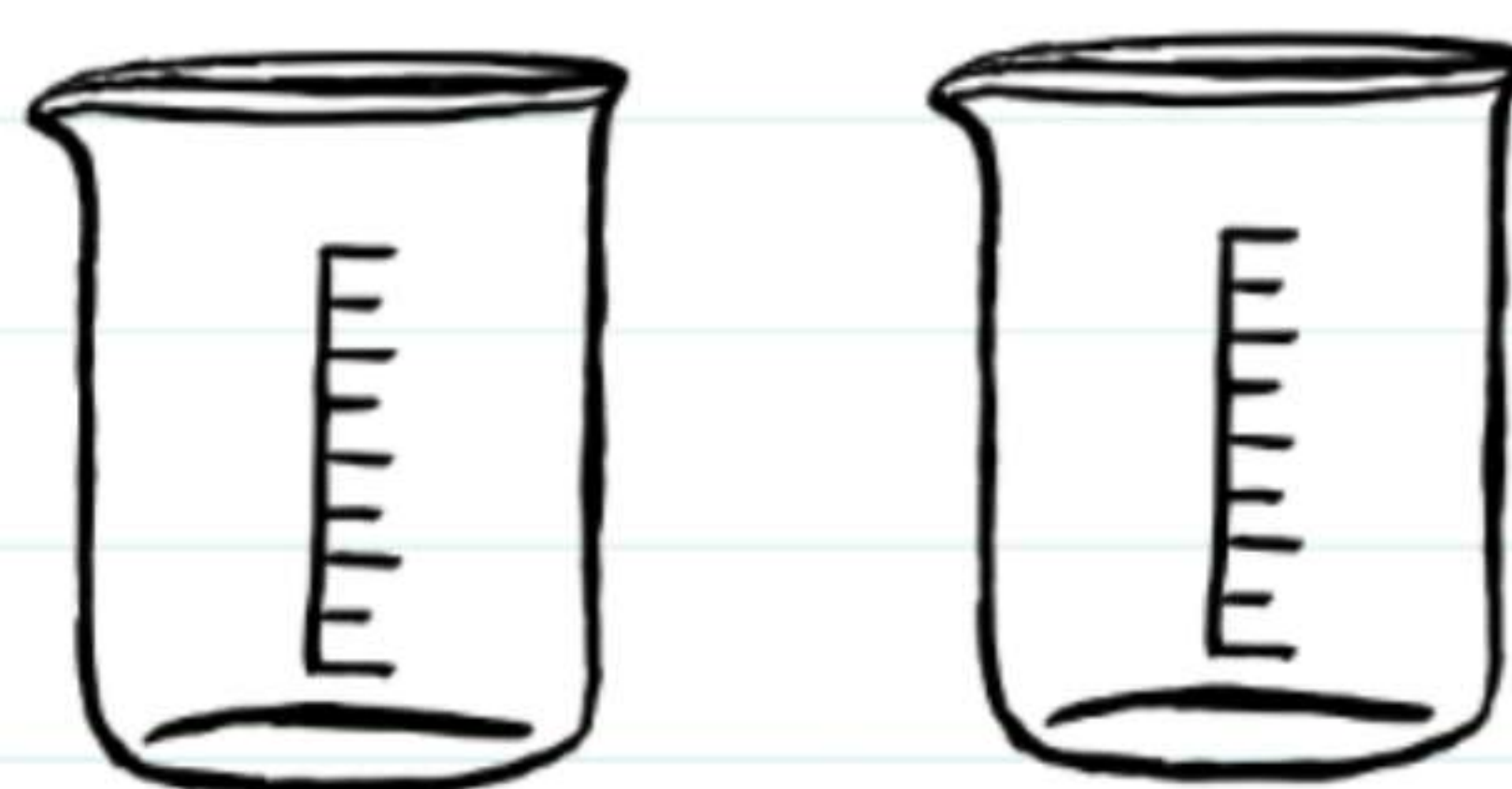


Άσκηση 6.6.

HA 0,1M $[H_3O^+] = 0,02M$
HB 0,1M $[H_3O^+] = 0,1M$
HT 0,1M $[H_3O^+] = 0,005M$



$$\alpha) \quad \left. \begin{aligned} \alpha_{HA} &= \frac{[H_3O^+]_e}{C_{HA}} = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 \\ \alpha_{HB} &= \frac{0,1}{0,1} = 1 \quad ! \\ \alpha_{HT} &= \frac{0,005}{0,1} = 0,05 \end{aligned} \right\} \alpha_{HB} > \alpha_{HA} > \alpha_{HT}$$

$$K_{aHA} = \frac{\alpha_1^2 \cdot c}{1 - \alpha_1} = \frac{0,2^2 \cdot 0,1}{1 - 0,2} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 5 \cdot 10^{-3} \quad ! \text{ Προσοχή: Δεν ιχύνει η προέγξση ελεδθ α > 0,1}$$

$K_{aHB} \gg 1$ έχουμε $\alpha = 1$ δηλ. είναι ιχυρό οτθ

$$K_{aHT} = \frac{\alpha_3^2 \cdot c_3}{1 - \alpha_3} \xrightarrow{\alpha_3 < 0,1} \frac{\alpha_3 < 0,1}{1 - \alpha_3 \approx 1} \quad K_{aHT} = \frac{0,05^2 \cdot 0,1}{1} = 25 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-1} = 25 \cdot 10^{-5}$$

ιχύνει: $K_{aHB} > K_{aHA} > K_{aHT}$

β) Το πιο ιχυρό είναι το HB.

γ) 25°C: για τις σταθερές ιοντιθμού ιχύνει η ίδια διάταξη, γιατί η K_a ετάρταται μόνο από τη θερμοκραθία.

για τους βαθμούς ιοντιθμού δεν ιχύνει, γιατί ετάρτώνται και από την αρχική συκέντρωση.

Άσκηση 6.8.

4,48 L HCl (στρ) 500 mL [H₃O⁺]

$$n_{HCl} = \frac{V}{22,4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

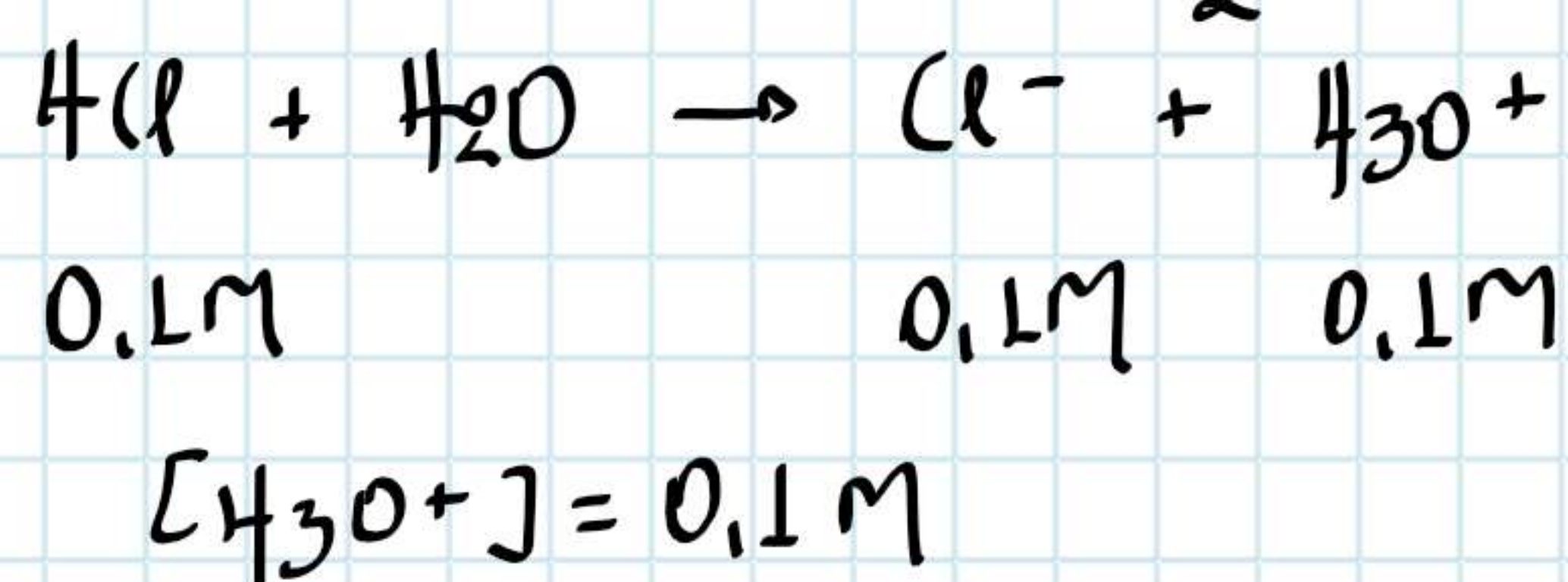
$$C_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{V_{\Delta\lambda\tau\omicron\varsigma}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ M}$$



$$[H_3O^+] = \frac{n_{H_3O^+}}{V_{\Delta\lambda\tau\omicron\varsigma}} \Rightarrow 0,4 = \frac{n_{H_3O^+}}{0,5} \Rightarrow n_{H_3O^+} = 0,2 \text{ mol.}$$

β) Κατά την αραίωση ισχύει: $n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,4 \cdot 0,5 = C_2 \cdot 2$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ M}$$



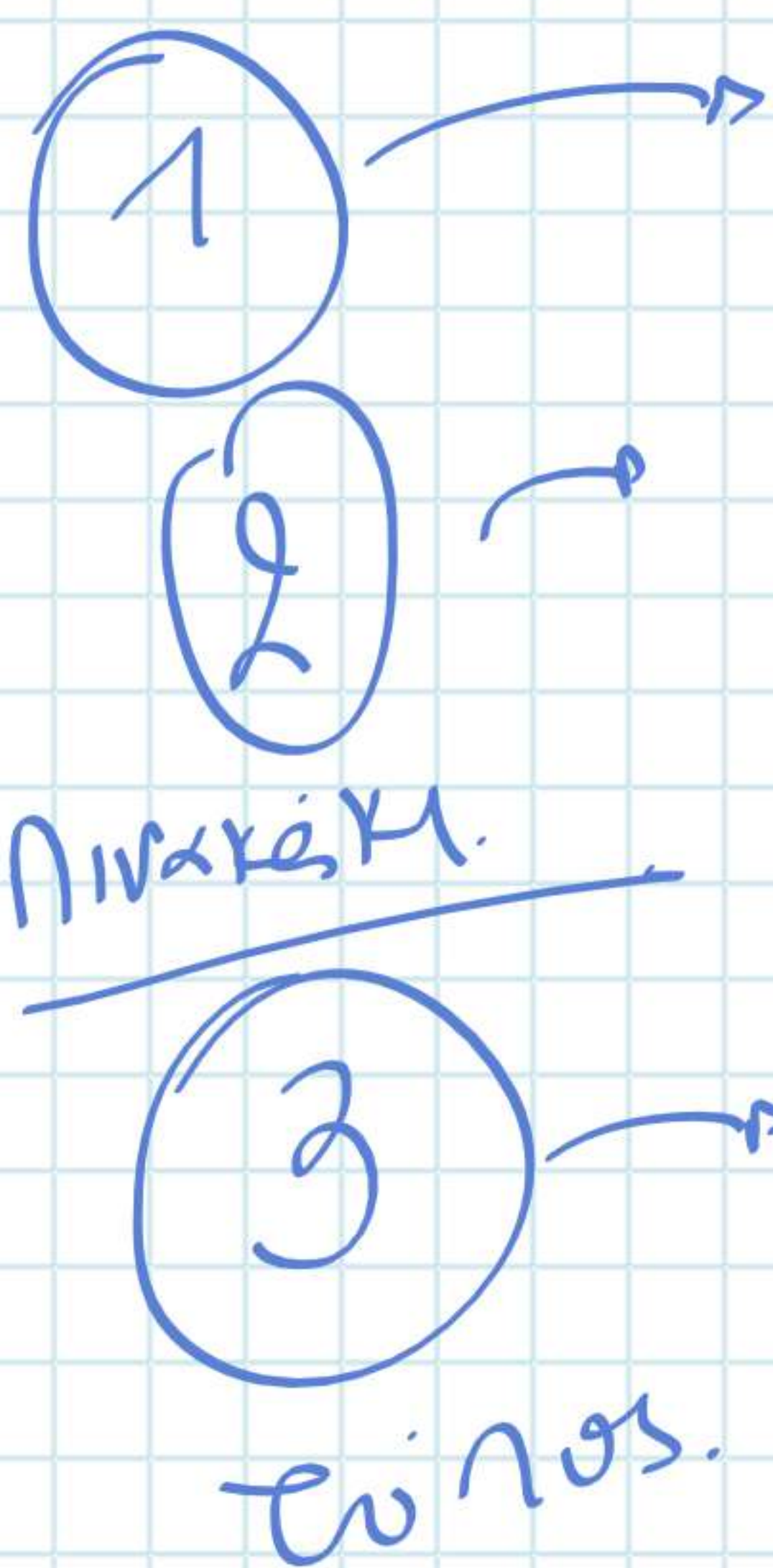
Επειδή το HCl ιοντίζεται πλήρως αυτό σημαίνει ότι τα mol των H₃O⁺ παραμένουν σταθερά. Άρα και μετά την αραίωση έχουμε: $n_{H_3O^+} = 0,2 \text{ mol.}$

Άσκηση 6.10.

4,6g HA } $\Delta\lambda\alpha$
 HA [H₃O⁺] = 10⁻² M
 200mL $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

βασίμως όταν K_a είναι πο πολύ μικρή λογικά θα ισχύουν οι προσεγγίσεις

Το HA ιοντίζεται μερικώς:



	HA	+ H ₂ O	⇌	A ⁻	+ H ₃ O ⁺
αρχ:	C ₀				
λη:	-x			x	x
ελ:	C ₀ - x			x	x

$$K_a = \frac{x^2}{C_0 - x} \quad K_a = \frac{a^2 \cdot c}{1 - a}$$

$$a = \frac{x}{C_0}$$

$$K_a = \frac{x^2}{C_0 - x} \xrightarrow[\text{θεωρούμε ότι } C_0 - x \approx C_0]{\text{θεωρούμε ότι}} K_a = \frac{x^2}{C_0} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{(10^{-2})^2}{C_0}$$

$$\Rightarrow C_0 = \frac{10^{-4}}{2 \cdot 10^{-4}} = 0,5 \text{ M}$$

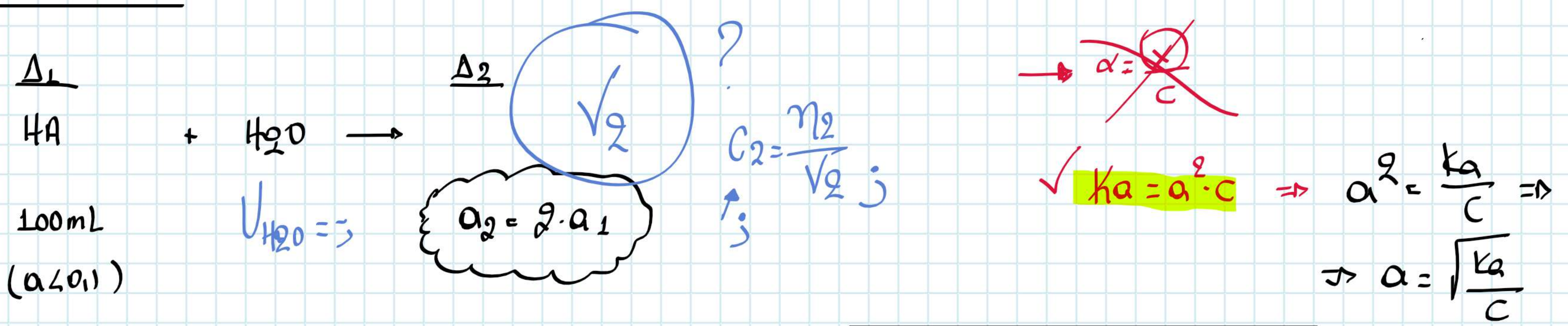
$$* a = \frac{x}{C_0} = \frac{10^{-2}}{0,5} = 2 \cdot 10^{-2}$$

Άρα: $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M_r \cdot V} \Rightarrow 0,5 = \frac{4,6}{M_r \cdot 0,2} \Rightarrow \underline{\underline{M_r = 46}}$

Άρα η προσέγγιση είναι όντως δέξαι.

$\frac{K_a}{C} < 10^{-2}$ ή $\alpha < 0,1$ θεωρώ ότι ισχύουν οι προσεγγίσεις

Άσκηση 6.13



a) Αρχίως: $n_{\alpha\rho\chi} = n_{\tau\epsilon\gamma} \Rightarrow C_{\alpha\rho\chi} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = C_{\tau\epsilon\gamma} \cdot V_{\tau\epsilon\gamma} \Rightarrow C_{\alpha\rho\chi} \cdot 0,1 = C_{\tau\epsilon\gamma} \cdot V_{\tau\epsilon\gamma} \quad (1)$

Από τη σχέση: $\alpha_2 = 2 \cdot \alpha_1 \Rightarrow \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C_2}} = 2 \cdot \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C_1}} \Rightarrow \sqrt{C_1} = 2 \cdot \sqrt{C_2} \Rightarrow \underline{C_1 = 4 \cdot C_2}$

στην (1): $4C_2 \cdot 0,1 = C_2 \cdot V_{\tau\epsilon\gamma} \Rightarrow V_{\tau\epsilon\gamma} = 0,4L$ ή $V_{H_2O} = 0,4 - 0,1 = 0,3L$ 300ml

b) $\frac{[H_3O^+]_1}{[H_3O^+]_2} = \frac{\alpha_1 \cdot C_1}{\alpha_2 \cdot C_2} = \frac{\alpha_1 \cdot 4 \cdot C_2}{2\alpha_1 \cdot C_2} = 2$

$K_a = \frac{x^2}{c}$ (circled)
 $K_a = \alpha^2 \cdot c$ (circled)
 $\alpha = \frac{x}{c}$ (circled)

Άσκηση 6.14



a) α? (σύγκριση) Κατά την ανάμειξη δύο δίστων το τελικό Δ₃ έχει ενδιαφέρον τιμή συκέντρωσης, άρα: $C_1 > C_3 > C_2$

$K_a = \alpha^2 \cdot c \Rightarrow \frac{K_a}{\alpha^2} > \frac{K_a}{\alpha_3^2} > \frac{K_a}{\alpha_2^2} \quad (\alpha > 0) \Rightarrow \alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$

b) Αναλογία όγκων; $\alpha_3 = 0,01$ $K_a = 10^{-5}$

Ανάμειξη: $n_1 + n_2 = n_3 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot (V_1 + V_2)$

$\Rightarrow 0,25 \cdot V_1 + 0,05 \cdot V_2 = C_3 \cdot (V_1 + V_2) \quad (1)$

Από τη σχέση: $K_a = \frac{\alpha^2 \cdot c}{1 - \alpha} \xrightarrow{\alpha < 0,1} K_a = \alpha^2 \cdot c$

$\Rightarrow 10^{-5} = (10^{-2})^2 \cdot C_3 \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-4} \cdot C_3$

$\Rightarrow C_3 = \frac{10^{-5}}{10^{-4}} = 10^{-1} = 0,1M$

στην (1): $0,25V_1 + 0,05V_2 = 0,1 \cdot V_1 + 0,1 \cdot V_2$

$\Rightarrow 0,25V_1 - 0,1V_1 = 0,1V_2 - 0,05V_2$

$\Rightarrow 0,15V_1 = 0,05V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$

6.15

 Δ_1

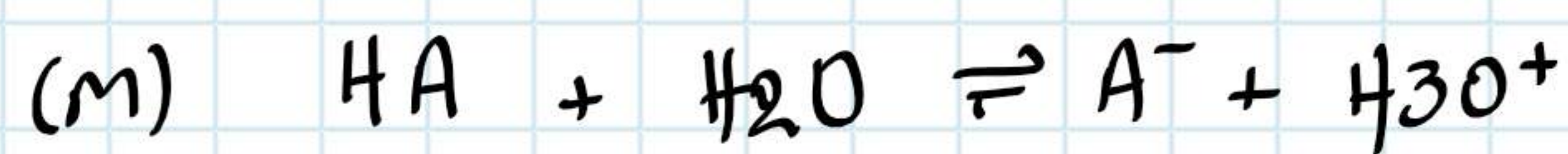
HA 0,25M

 $[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-3} M$

a = ; 200ml

 Δ_2 $[H_3O^+]_2 = 10^{-2} M$

200ml

a) Δ_1 :α_α: 0,25

i/n: -x x x

i.l.: 0,25-x x x = 5 · 10⁻³

$$\text{Βαθμὸς ἰοντισμοῦ: } \alpha = \frac{x}{c} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,25} = 2 \cdot 10^{-2}$$

Σταθερὰ ἰοντισμοῦ:

$$K_a = \frac{x^2}{0,25-x} \xrightarrow{\alpha \ll 0,1} K_a = \frac{(5 \cdot 10^{-3})^2}{0,25} = 10^{-4}$$

β) Δ_1 HA $K_a = 10^{-4}$ (βασ)

α = 0,02

 $[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-3}$ Δ_2 $C_{HA} \uparrow$ (βυλιώνωσι)

α = ↓

 $[H_3O^+] = 10^{-2} M$ κατὰ τὴν προὐχούσα ἰσχύει: $n_{\alpha\alpha} + n_{\beta\beta} = n_{\gamma\gamma}$ (I)

$$n_{\alpha\alpha} = C \cdot V = 0,25 \cdot 0,2 = 0,05 \text{ mol}$$

κατὰ τὴν προὐχούσα ἰσχύει: $n_{\alpha\alpha} + n_{\beta\beta} = n_{\gamma\gamma} \Rightarrow C_{\alpha\alpha} \cdot V_{\alpha\alpha} + n_{\beta\beta} = C_{\gamma\gamma} \cdot V_{\gamma\gamma}$

$$\Rightarrow 0,25 \cdot 0,2 + n_{\beta\beta} = C_{\gamma\gamma} \cdot 0,2 \quad (1)$$

Στο Δ_2 : $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$ i.l.: $C_{\gamma\gamma} - x$ x x

$$K_{aHA} = \frac{x^2}{C_{\gamma\gamma} - x} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{(10^{-2})^2}{C_{\gamma\gamma}} \Rightarrow C_{\gamma\gamma} = 1 M \quad \left(\alpha = \frac{10^{-2}}{1} = 0,01 \text{ ἀρα ἡ προὐχούσα ἰσχύει} \right)$$

θεωρῶ $C_{\gamma\gamma} - x \approx C_{\gamma\gamma}$.

$$\text{ἐκ τῆς (1): } 0,05 + n_{\beta\beta} = 1 \cdot 0,2 \Rightarrow n_{\beta\beta} = 0,15 \text{ mol}$$

δ) Δ_1

400ml HA

+ H₂O →

α = 0,02

 Δ_3 α₃ = 0,03

$$n_{\alpha\alpha} = n_{\gamma\gamma} \Rightarrow C_{\alpha\alpha} \cdot V_{\alpha\alpha} = C_{\gamma\gamma} \cdot V_{\gamma\gamma} \Rightarrow 0,25 \cdot 0,4 = C_{\gamma\gamma} \cdot V_{\gamma\gamma} \quad (2)$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha} \approx \alpha^2 \cdot C \Rightarrow 10^{-4} = (0,03)^2 \cdot C \Rightarrow C_{\gamma\gamma} = \frac{10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{9} M$$

$$\text{Ἄρα ἐκ τῆς (2): } 0,25 \cdot 0,4 = \frac{1}{9} \cdot V_{\gamma\gamma} \Rightarrow 0,1 \cdot 9 = V_{\gamma\gamma} \Rightarrow V_{\gamma\gamma} = 0,9 L$$

$$V_{H_2O} = 0,9 - 0,4 = 0,5 L$$