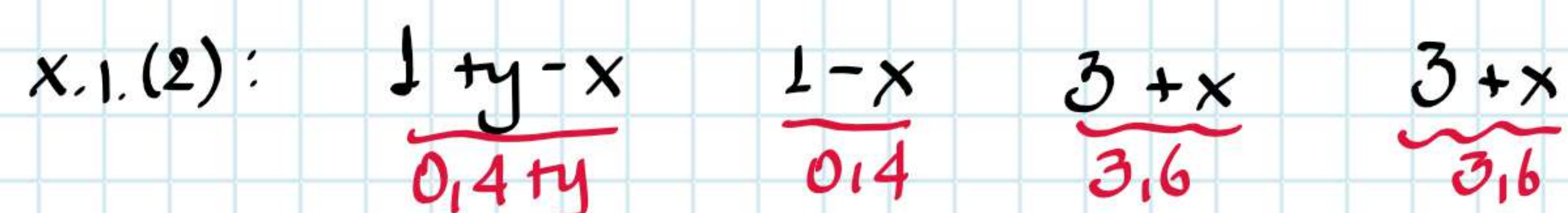
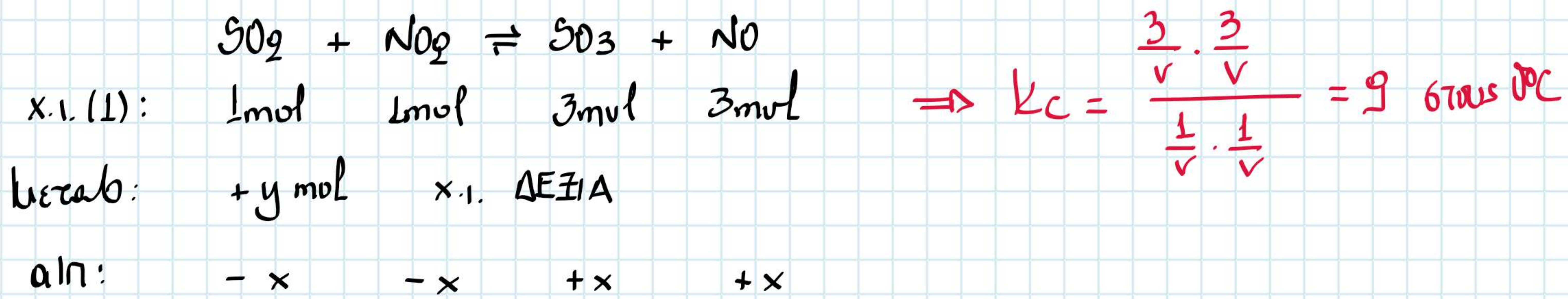


4.100

1 mol SO₂ 1 mol NO₂ 3 mol SO₃ 3 mol NO

V = 2 L



στη x.i.(2): [NO] = 1,8 M $\Rightarrow \eta_{\text{NO}} = C \cdot V = 1,8 \cdot 2 = 3,6 \text{ mol} \Rightarrow 3+x = 3,6 \Rightarrow \underline{x=0,6}$



Προσοχή: Κάθε φορά που γυρίζετε τις ποσότητες όλων των σωμάτων που βρίσκονται
σε ισορροπία πρέπει να υπολογίζετε την K_c.

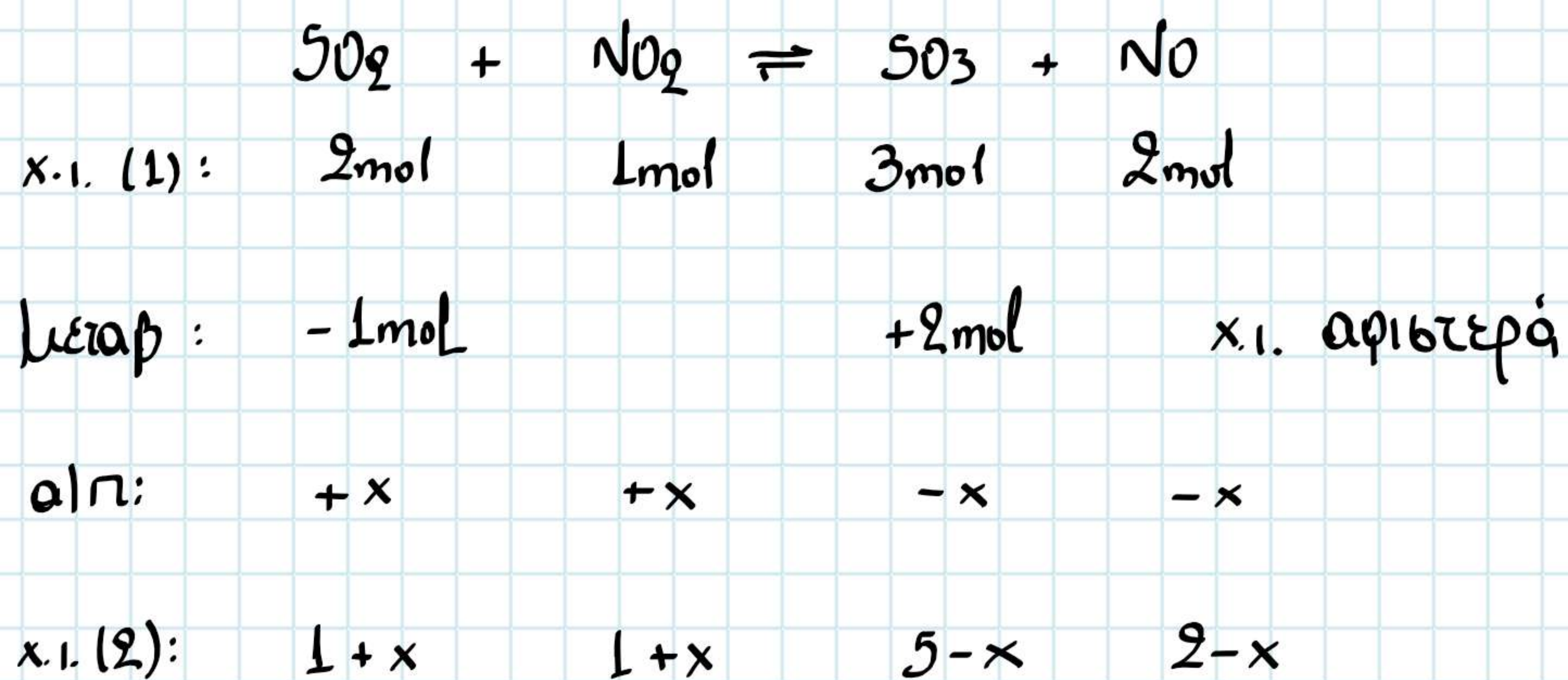
επειδή η θερμοκρασία είναι σταθερή, άρα και η K_c = σταθ.

$$K_c = \frac{\frac{3,6}{V} \cdot \frac{3,6}{V}}{\left(\frac{0,4+y}{V}\right) \cdot \frac{0,4}{V}} = 9 \Rightarrow \frac{3,6^2}{(0,4+y) \cdot 0,4} = 9 \Rightarrow 3,6^2 = 3,6 \cdot (0,4+y) \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 3,6 = 0,4 + y \Rightarrow \underline{y=3,2 \text{ mol}}$$

50/60 Φ.Ε. FE01

4.101

$\theta^\circ\text{C}$ 2mol SO_2 , 1mol NO_2 , 3mol SO_3 , 2mol NO



Ⓜ Όταν γνωρίζουμε τις ποσότητες όλων των σωμάτων στα x.i. τότε απευθείας πρέπει να υπολογίσουμε την K_c . Είναι κρυφό δεδομένο

Άρα για τα x.i. (1): $K_c = \frac{[\text{SO}_3] \cdot [\text{NO}]}{[\text{SO}_2] \cdot [\text{NO}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\frac{3}{V} \cdot \frac{2}{V}}{\frac{2}{V} \cdot \frac{1}{V}} \Rightarrow K_c = 3$ στους $\theta^\circ\text{C}$

Επειδή η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και η K_c παραμένει σταθερή.

οπότε στα x.i. (2):

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]' \cdot [\text{NO}]'}{[\text{SO}_2]' \cdot [\text{NO}_2]'} \Rightarrow 3 = \frac{\frac{(5-x)}{V} \cdot \frac{(2-x)}{V}}{\frac{1+x}{V} \cdot \frac{1+x}{V}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3 \cdot (1+x)^2 = (5-x)(2-x) \Rightarrow 3[1 + 2x + x^2] = 10 - 5x - 2x + x^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3 + 6x + 3x^2 = 10 - 7x + x^2 \Rightarrow 2x^2 + 13x - 7 = 0$$

$$\Delta = 13^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-7) = 169 + 56 = 225 \quad x_{1,2} = \frac{-13 \pm \sqrt{225}}{2 \cdot 2} = \begin{cases} \frac{-13+15}{4} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ δεκτό} \\ \frac{-13-15}{4} \text{ Απορρίπτεται} \end{cases}$$

Σύσταση: 1,5mol SO_2 - 1,5mol NO_2 - 4,5mol SO_3 - 1,5mol NO

Άσκηση 4.102

4 mol N_2O_4

4 mol NO_2



x.i.(1): 4 mol 4 mol

μεταβ: $V' = 3V$ $P \downarrow$ x.i. ΔΕΞΙΑ (Le Chatelier) $[\frac{4}{3V}]$ $[\frac{4}{3V}]$

αίτη: $-x$ $+2x$

x.i.(2): $4-x$ $4+2x$

a) για τη x.i.(1) έχουμε: $K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(\frac{4}{V})^2}{\frac{4}{V}} = \frac{4}{V}$ στους $\theta^\circ C$

$\theta^\circ C \Rightarrow$ σταθερή ομοίως η K_c διατηρείται σταθερή.

Αρα: $K_c = \frac{[NO_2]'^2}{[N_2O_4]'} \Rightarrow \frac{4}{V} = \frac{[\frac{4+2x}{3V}]^2}{\frac{4-x}{3V}} \Rightarrow \frac{4}{V} = \frac{(4+2x)^2}{3V \cdot \frac{4-x}{3V}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{4}{V} = \frac{(4+2x)^2}{3 \cdot V \cdot (4-x)} \Rightarrow 12(4-x) = (4+2x)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 48 - 12x = 16 + 16x + 4x^2 \Rightarrow 4x^2 + 28x - 32 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 7x - 8 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot \gamma = 49 - 4 \cdot 1 \cdot (-8) = 49 + 32 = 81$$

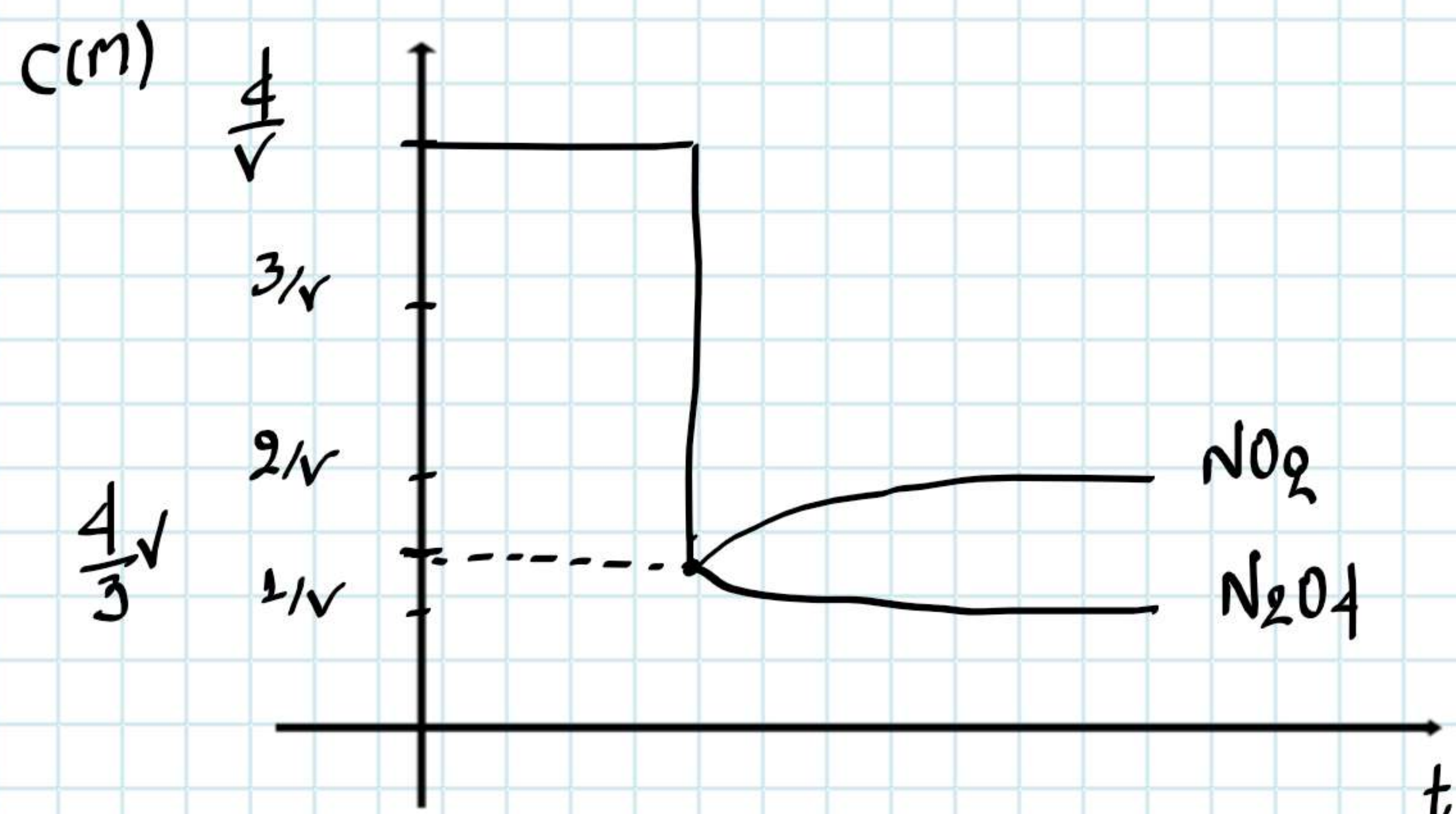
$$x_{1,2} = \frac{-7 \pm \sqrt{81}}{2 \cdot 1} = \begin{cases} \rightarrow \frac{-7+9}{2} = 1 & \text{Δεκτό} \\ \rightarrow -8 & \text{Απορρίπτεται} \end{cases}$$

Αρα: N_2O_4 : 3 mol

NO_2 : 6 mol

β) $[N_2O_4]_0 = \frac{4}{V} M$ $t_1: [N_2O_4]' = \frac{4}{3V} M$ x.i.(2) $[N_2O_4] = \frac{3}{3V} = \frac{1}{V} M$

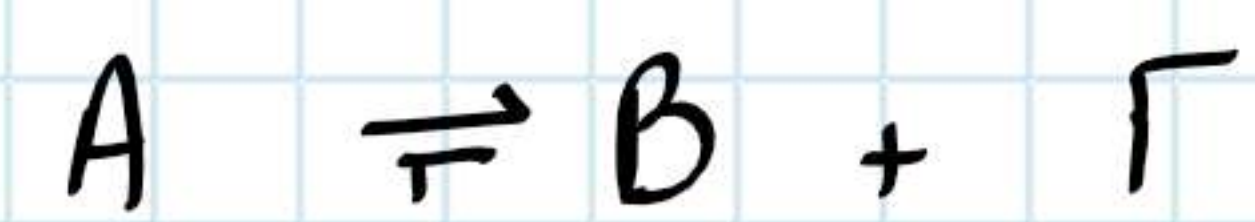
$[NO_2]_0 = \frac{4}{V} M$ $t_1: [NO_2]' = \frac{4}{3 \cdot V} M$ x.i.(2) $[NO_2]' = \frac{6}{3V} = \frac{2}{V} M$



δ) $\frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 \cdot V_2} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 7}{9 \cdot 2 \cdot 7} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{8}{9}$

4.103

$V=4L$ 4 mol A $\alpha=50\%$ $K_c=1$



αρχ: 4 mol

αλη: -x x x

χ.ι.: 4-x x x

$$\alpha = \frac{x}{4} = 0,5 \quad \text{ή} \quad x=2$$

$$K_c = \frac{\frac{2}{4} \cdot \frac{2}{4}}{\frac{2}{4}} = 0,5 \quad \text{στον } \theta^\circ\text{C}$$

β) $T=670\theta$ $\alpha=0,75$ (↑) δνα. η χ.ι. πήγε δεξιά



αρχ: 4 mol

αλη: -2 2 2

χ.ι.(1): 2 2 2

μεταβ: $V \Rightarrow \alpha \uparrow \Rightarrow$ δνα. χ.ι. ΔΕΞΙΑ

αλη: -y y y

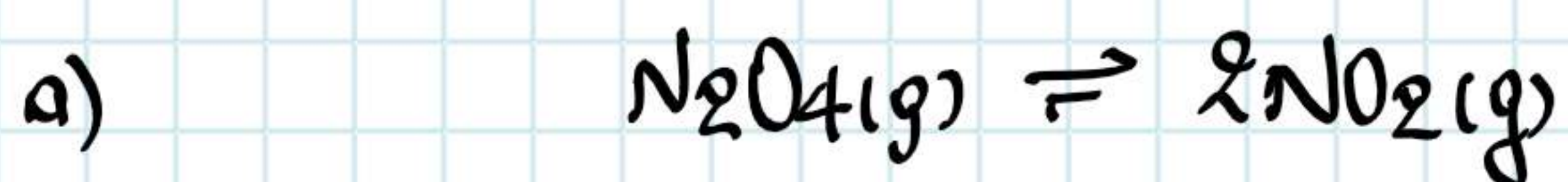
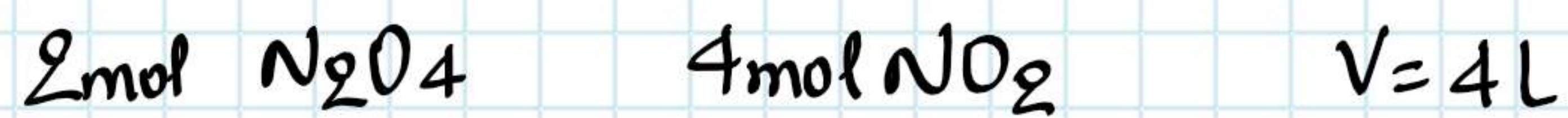
χ.ι.(2): $\underbrace{2-y}_{; 1\text{ mol}}$ $\underbrace{2+y}_{; 3\text{ mol}}$ $\underbrace{2+y}_{; 3\text{ mol}}$

$$\alpha = \frac{2+y}{4} = 0,75 \Rightarrow 2+y=3 \Rightarrow y=1$$

θ σταθ οπότε και η K_c είναι σταθερή, άρα: $K_c = \frac{\frac{3}{V'} \cdot \frac{3}{V'}}{\frac{1}{V'}} = 0,5 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{9}{V'} = 0,5 \Rightarrow V' = \frac{9}{0,5} = 18L$$

Άσκηση 4.104



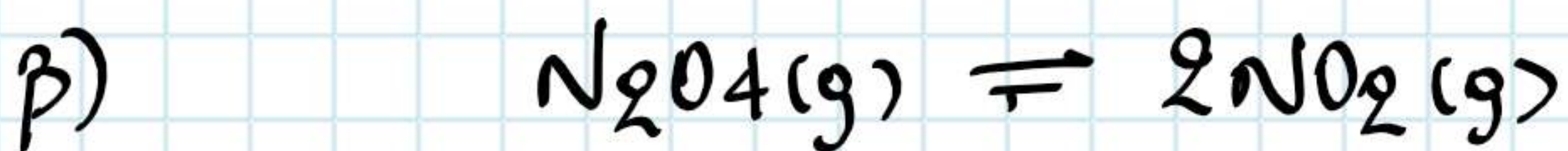
κ.ι.(1): 2 mol 4 mol

μεταβ: + 3 mol He κ.ι. δεν επηρεάζεται ($V = 67αθ$)

δεν θα αλλάξει η σύσταση του μείγματος ισορροπίας

Με προσθήκη He έχουμε αύξηση στα ολικά mol, άρα και αύξηση στην πίεση.

$$\frac{P_{αρχ} \cdot V}{P_{τελ} \cdot V} = \frac{n_{αρχ} \cdot R \cdot T}{n_{τελ} \cdot R \cdot T} \Rightarrow \frac{P_{αρχ}}{P_{τελ}} = \frac{6}{9} \Rightarrow P_{τελ} = 1,5 P_{αρχ} \text{ άρα αυξήθηκε κατά } 50\%$$



κ.ι.(1): 2 mol 4 mol

μεταβ: + n mol He $P, T = 67αθ$, όπως $V \uparrow$ άρα $P_{χι} \downarrow$ οπότε η κ.ι. πάει ΔΕΞΙΑ

αη: -x +2x

κ.ι.(2): 2-x 4+2x

στη κ.ι.(2): $4 + 2x = 6 \Rightarrow \boxed{x = 1}$

αηο τα κ.ι.(1): $K_c = \frac{\left(\frac{4}{4}\right)^2}{\frac{2}{4}} = 2$ στους $θ^\circ C$

στη κ.ι.(2): $K_c = 67αθ$ ενάδι $θ^\circ C = 67αθ$.

$$K_c = \frac{\left(\frac{6}{V'}\right)^2}{\frac{1}{V'}} = 2 \Rightarrow \frac{36}{V'} = 2 \Rightarrow \underline{V' = 18L}$$

για τα mol του He:

$$\frac{P_{αρχ} \cdot V_{αρχ}}{P_{τελ} \cdot V_{τελ}} = \frac{n_{αρχ} \cdot R \cdot T}{n_{τελ} \cdot R \cdot T} \Rightarrow \frac{4}{18} = \frac{6}{n_{τελ}} \Rightarrow n_{τελ} = 27 \text{ mol}$$

$$n_{τελ} = n'_{N_2O_4} + n'_{NO_2} + n_{He} = 27 \text{ mol} \Rightarrow 1 + 6 + n_{He} = 27$$

$$\Rightarrow \underline{n_{He} = 20 \text{ mol}}$$