

1 - 8 шт
2 - 1 шт
3 - 0 шт
4 - 10 шт
5 - 17 шт
Σ 35 шт

№5.

1) $\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$

$R > 0, T > 0, \ln K_p > 0$ (при $T = 298 \text{ K}$) $\Rightarrow \Delta G^\circ < 0$

$\Delta S^\circ < 0$, так как количество в-в уменьшается

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \Rightarrow \Delta H^\circ = \Delta G^\circ + T\Delta S^\circ, \Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ < 0 \Rightarrow \Delta H^\circ < 0$

2) Найдем кол-во в-ва вначале:

$\nu(\text{MgO}) = \frac{m}{\mu} = 2,48 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad \nu(\text{MgCl}_2) = \frac{m}{\mu} = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$pV = (\nu(\text{O}_2) + \nu(\text{Cl}_2))RT \Rightarrow \nu(\text{O}_2) + \nu(\text{Cl}_2) = \frac{pV}{RT} = 35,64 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\mu(\text{O}_2) \cdot \nu(\text{O}_2) + \mu(\text{Cl}_2) \cdot \nu(\text{Cl}_2) = D_{\text{H}_2} \cdot \mu(\text{H}_2) \cdot \nu_{\text{H}_2}$ (мольность по H_2)

$32\nu(\text{O}_2) + 71\nu(\text{Cl}_2) = 54,5(\nu(\text{O}_2) + \nu(\text{Cl}_2)) \Rightarrow \nu(\text{O}_2) = \nu(\text{Cl}_2)$

Значит $\nu(\text{O}_2) = \nu(\text{Cl}_2) = \frac{35,64 \cdot 10^{-3}}{2} = 17,82 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

После установления равновесия:

$K_p = \frac{p_{\text{O}_2}^{1/2}}{p_{\text{Cl}_2}} = \frac{\nu_{\text{O}_2}^{1/2}}{\nu_{\text{Cl}_2}}, \lg K_p(T) = 0,3 \quad (T = 675 \text{ K}) \Rightarrow K_p = 2,0 = \frac{\nu_{\text{O}_2}^{1/2}}{\nu_{\text{Cl}_2}}$

Количество каждого элемента = количеству каждого элемента вначале

$\nu(\text{MgO}) + \nu(\text{MgCl}_2) = \nu'(\text{MgO}) + \nu'(\text{MgCl}_2)$

$\nu(\text{MgO}) + 2\nu(\text{O}_2) = \nu'(\text{MgO}) + 2\nu'(\text{O}_2)$

$\cancel{\nu(\text{MgCl}_2)} + \cancel{\nu(\text{Cl}_2)} = \cancel{\nu'(\text{MgCl}_2)} + \cancel{\nu'(\text{Cl}_2)}$

Получаем:

$2\nu(\text{O}_2) + \nu(\text{Cl}_2) = 2\nu'(\text{O}_2) + \nu'(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 17,82 \cdot 10^{-3} + 17,82 \cdot 10^{-3} = 53,46 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\nu'(\text{Cl}_2) = 53,46 \cdot 10^{-3} - 2\nu'(\text{O}_2) \Rightarrow 2,0 = \frac{\nu'(\text{O}_2)^{1/2}}{53,46 \cdot 10^{-3} - 2\nu'(\text{O}_2)} \Rightarrow$

$\Rightarrow \nu'(\text{O}_2)^{1/2} + 4\nu'(\text{O}_2) - 106,9 \cdot 10^{-3} = 0$

$\nu'(\text{O}_2)^{1/2} = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 4 \cdot 106,9 \cdot 10^{-3}}}{2 \cdot 4} = 20,8 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \nu'(\text{O}_2) = 6,53 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$$D'(Cl_2) = 83,46 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 6,53 \cdot 10^{-3} = 40,4 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$D'(MgCl_2) = D(MgCl_2) + D(Cl_2) - D'(Cl_2) \leq 0 \Rightarrow \text{в сосуде не осталось}$$

$$MgCl_2 \Rightarrow D'(MgCl_2) = 0$$

$$\text{Значит, } D'(Cl_2) = D(MgCl_2) + D(Cl_2) = 18,87 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\cancel{D'(O_2)} \neq D'(Cl_2) \neq D'(MgO) = D(MgO) + D(MgCl_2) = 3,53 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$D'(O_2) = \frac{D(MgO) + 2D(O_2) - D'(MgO)}{2} = 17,29 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Найдем массу и давления:

$$m(MgO) = D'(MgO) \cdot \mu = 0,14 \text{ г}$$

$$m(MgCl_2) = 0 \text{ г}$$

$$p(O_2) = \frac{D'(O_2)RT}{V} = 48,5 \text{ кПа}$$

$$p(Cl_2) = \frac{D'(Cl_2)RT}{V} = 53,0 \text{ кПа}$$

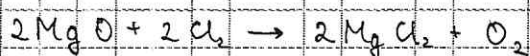
$$3) D(Cl_2) = D(O_2) \Rightarrow p(Cl_2) = p(O_2) = \frac{p_{\text{общ.}}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ бар}$$

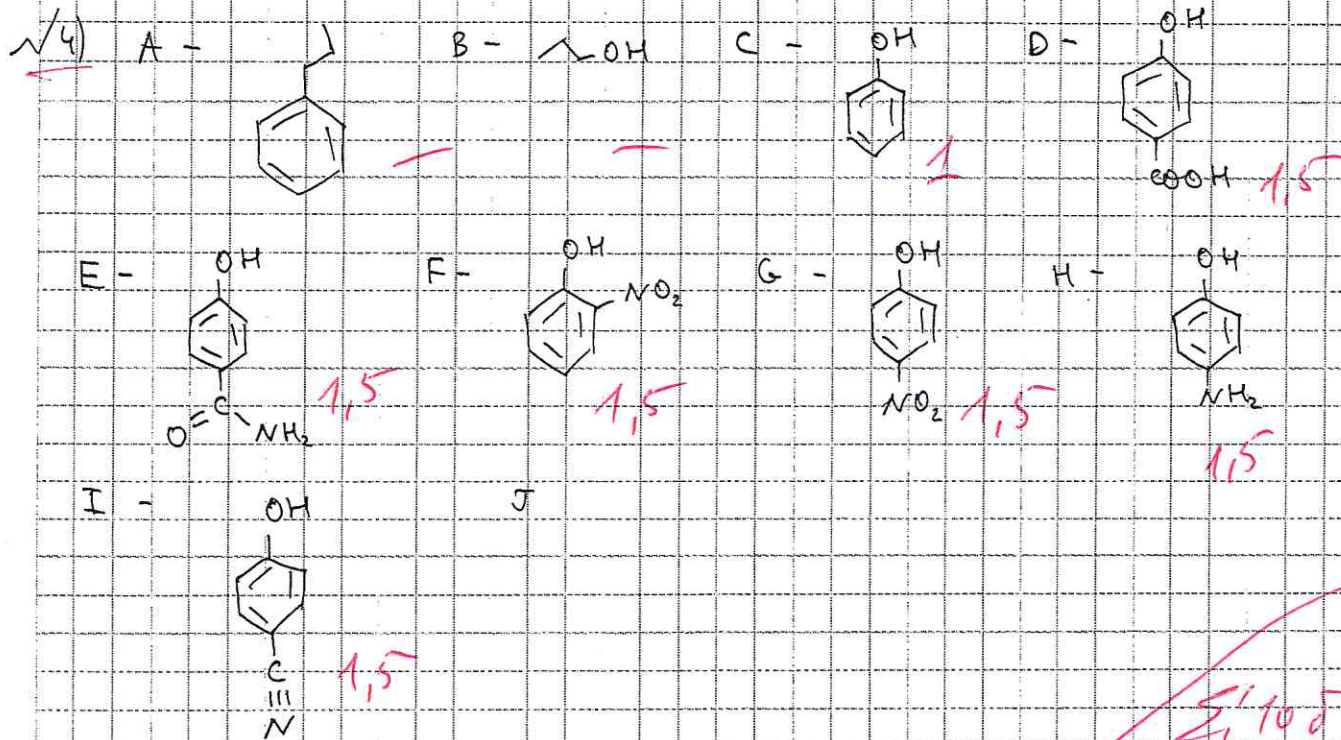
$$K_p = \frac{p(O_2)^{\frac{1}{2}}}{p(Cl_2)} = \frac{1}{\left(\frac{p_{\text{общ.}}}{2}\right)^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow K_p^2 = \frac{2}{p_{\text{общ.}}} \Rightarrow \cancel{p_{\text{общ.}}} K_p = \sqrt{\frac{2}{p_{\text{общ.}}}} = \frac{1,4}{\cancel{p_{\text{общ.}}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lg K_p = 0,15 \Rightarrow (\text{по графику}) T = 720 \text{ К}$$

4) $MgCl_2$ при $t > 1000^\circ\text{C}$ переходит в газообразную фазу, а MgO - нет \Rightarrow р-ция в таком направлении идет необратимо

5) Можно увеличить давление, тогда равновесие сместится вправо.





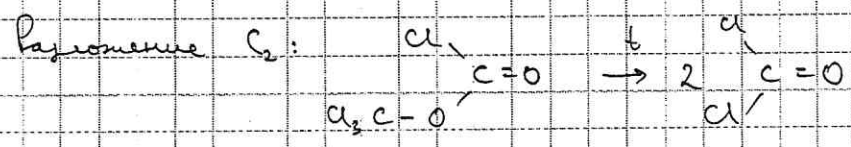
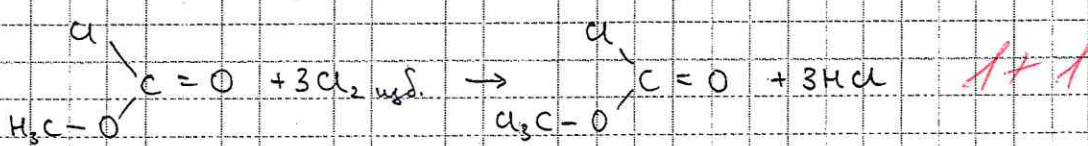
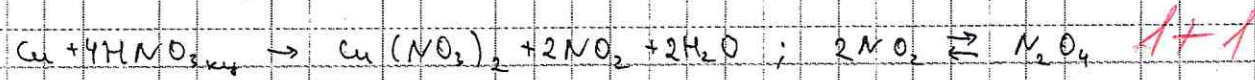
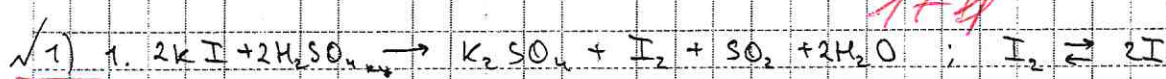
√3) Рассчитаем μ (B) по таблице:

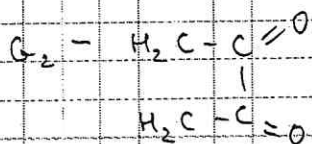
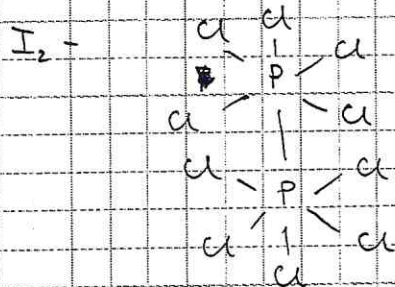
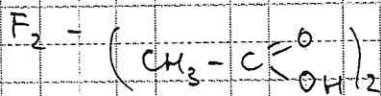
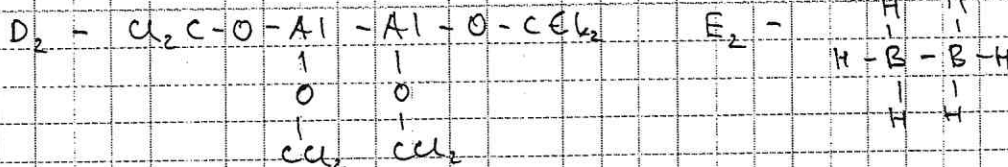
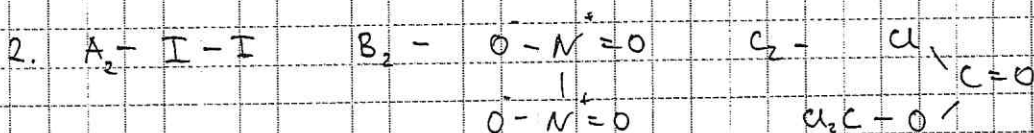
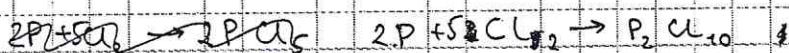
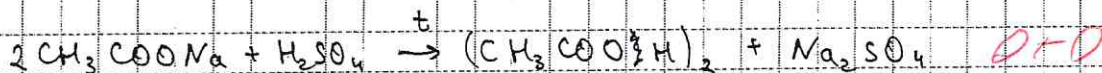
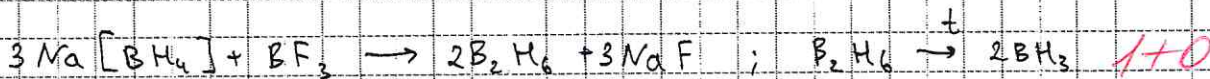
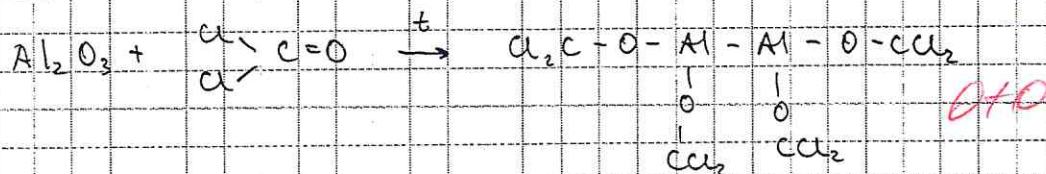
$$\mu_{\text{max}} = \nu \rho = a \cdot b \cdot \sin \alpha \cdot c \cdot \rho = 1,435 \cdot 10^{-24} \text{ Кл} = 864 \text{ а.е.м.} \Rightarrow \mu_{\text{max}} = 864 \frac{\text{Кл} \cdot \text{м}}{\text{мол}}$$

Аналогично с D:

$$\mu_{\text{max}} = \nu \rho = a \cdot b \cdot \sin \alpha \cdot c \cdot \rho = 1,315 \cdot 10^{-24} \text{ Кл} = 791 \text{ а.е.м.} \Rightarrow \mu_{\text{max}} = 791 \frac{\text{Кл} \cdot \text{м}}{\text{мол}}$$

50

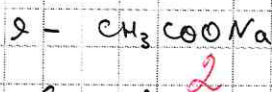
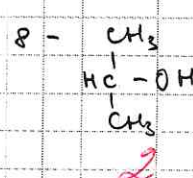
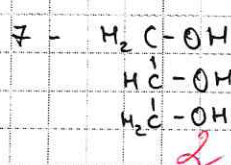
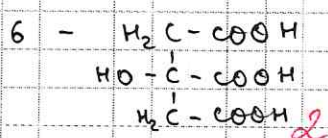
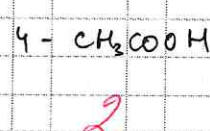
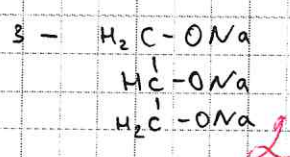
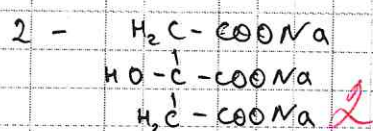
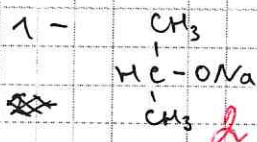




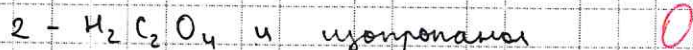
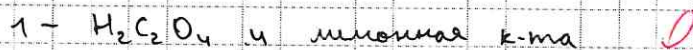
280

Вариант 17

1) Вещества:

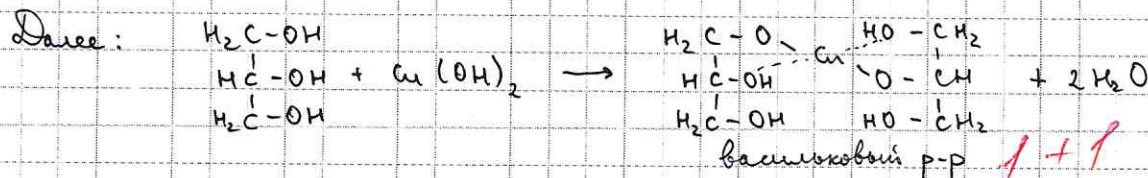
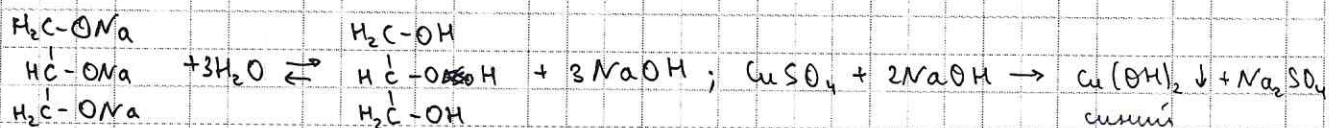
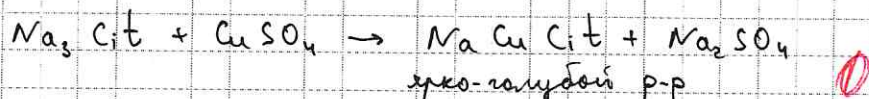
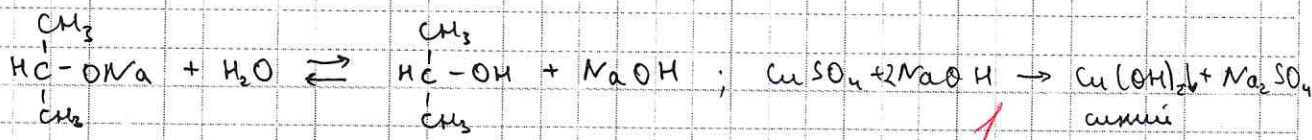
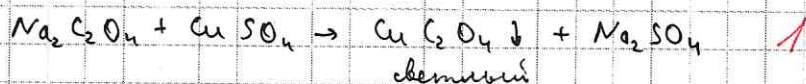
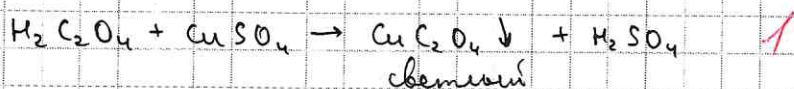


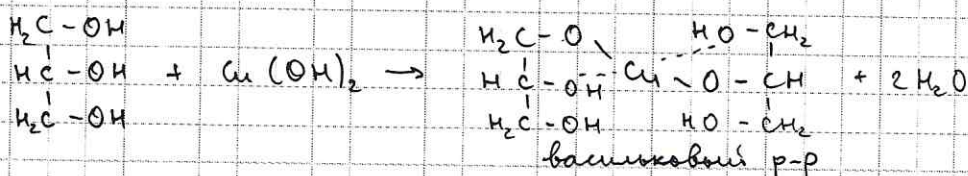
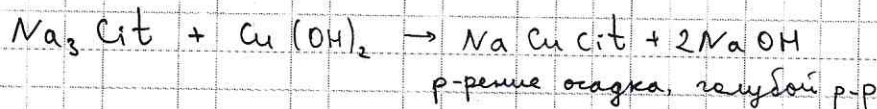
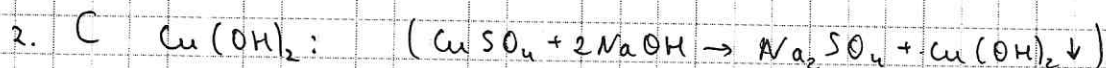
2) Состав смесей:



3) Реакции:

1. с CuSO_4 :





Кроме того, уксусная к-та и цитратная имеют запах.

4) Комплекс:

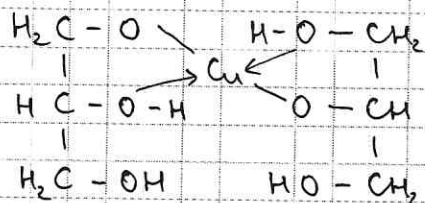
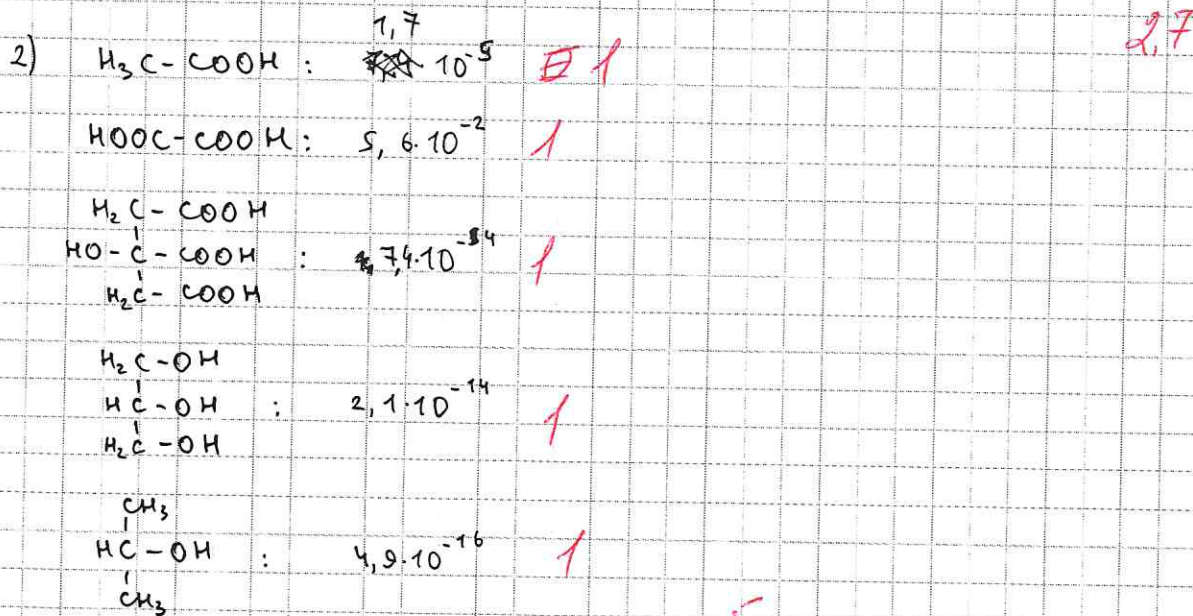
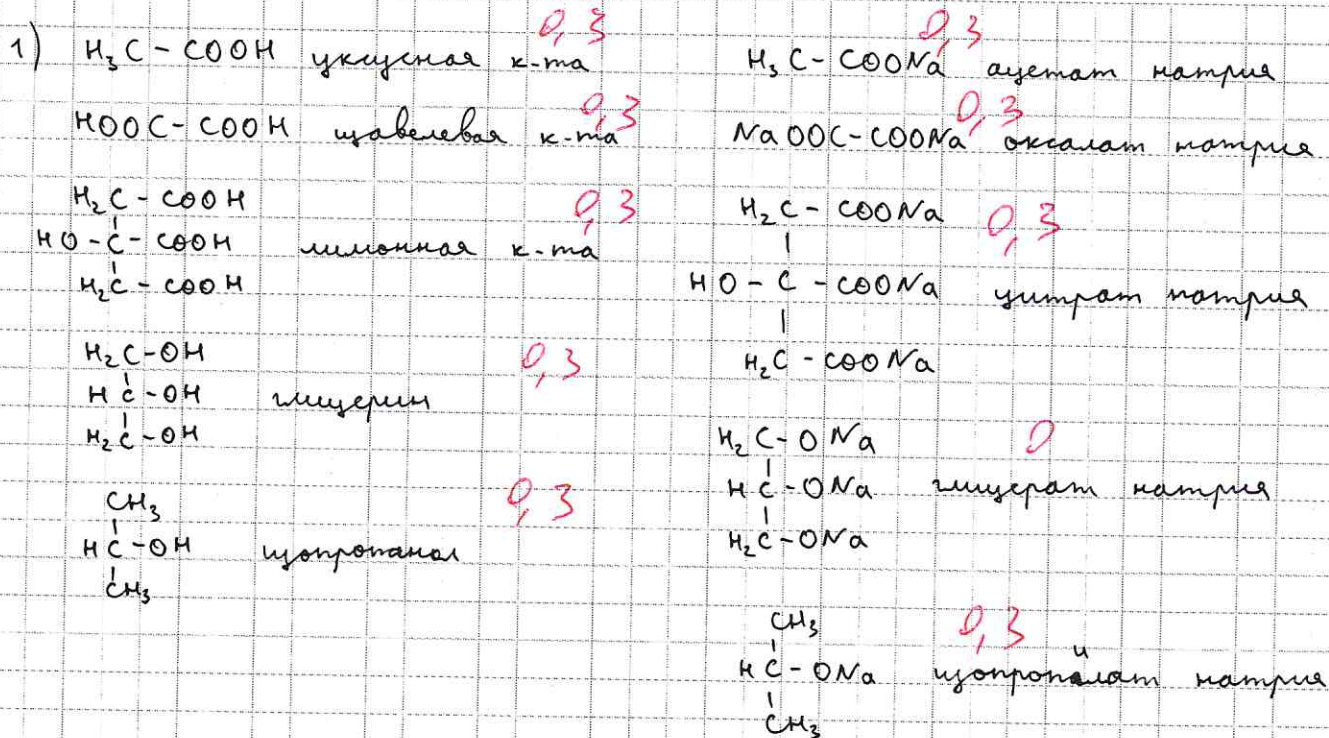


Таблица с опытами:

| | | | | | |
|------|-----------|-------------|-------------------|---|----------------------------|
| √ 1 | | 11 | синий ↓ | ⇒ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HC}-\text{ONa} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | |
| √ 2 | | 8 | глубокий р-р | ⇒ цитрат | |
| √ 3 | | 11 | васишк. р-р | ⇒ $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{ONa} \\ \\ \text{HC}-\text{ONa} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{ONa} \end{array}$ | |
| √ 4 | + уксус. | 4 | - | ⇒ $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{ONa} \\ \\ \text{CH}_3\text{COOH} \end{array}$ | |
| √ 5 | | 1 | светлый ↓ | ⇒ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ | |
| √ 6 | | 2 | - | ⇒ лимон. к-та | |
| √ 7 | | 7 | - | | васишк. р-р ⇒ глицерин |
| √ 8 | + цитрат. | 7 | - | ⇒ цитратная | |
| √ 9 | | 8 | - | | ⇒ ацетат натрия |
| √ 10 | | 8 | светлый ↓ | ⇒ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ | |
| | запах | индик. (рН) | с CuSO_4 | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

20 + 4 + 1 = 25



3) а) цитрат натрия

б) $x = 1-$
 $y = 2-$
 $z = 4-$

0,5
0,5

$\Sigma 2,7 + 5 + 0 = 7,7$