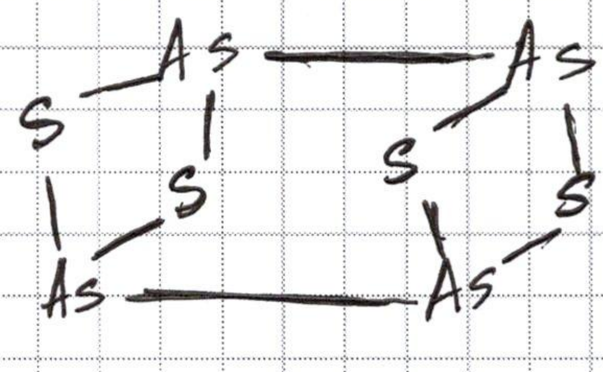
(=) 0,1434 моль ⇒

$m_{циклобутана} = 0{,}1434\ моль \cdot M_{куст} = 118{,}991\ г$

Задача 3

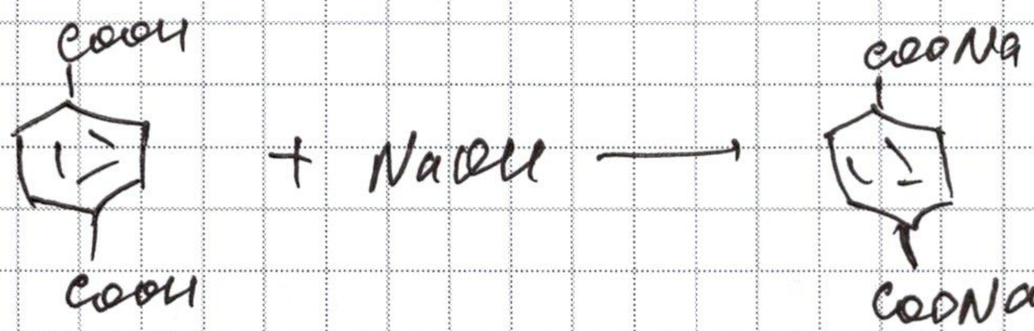
HgS – киноварь

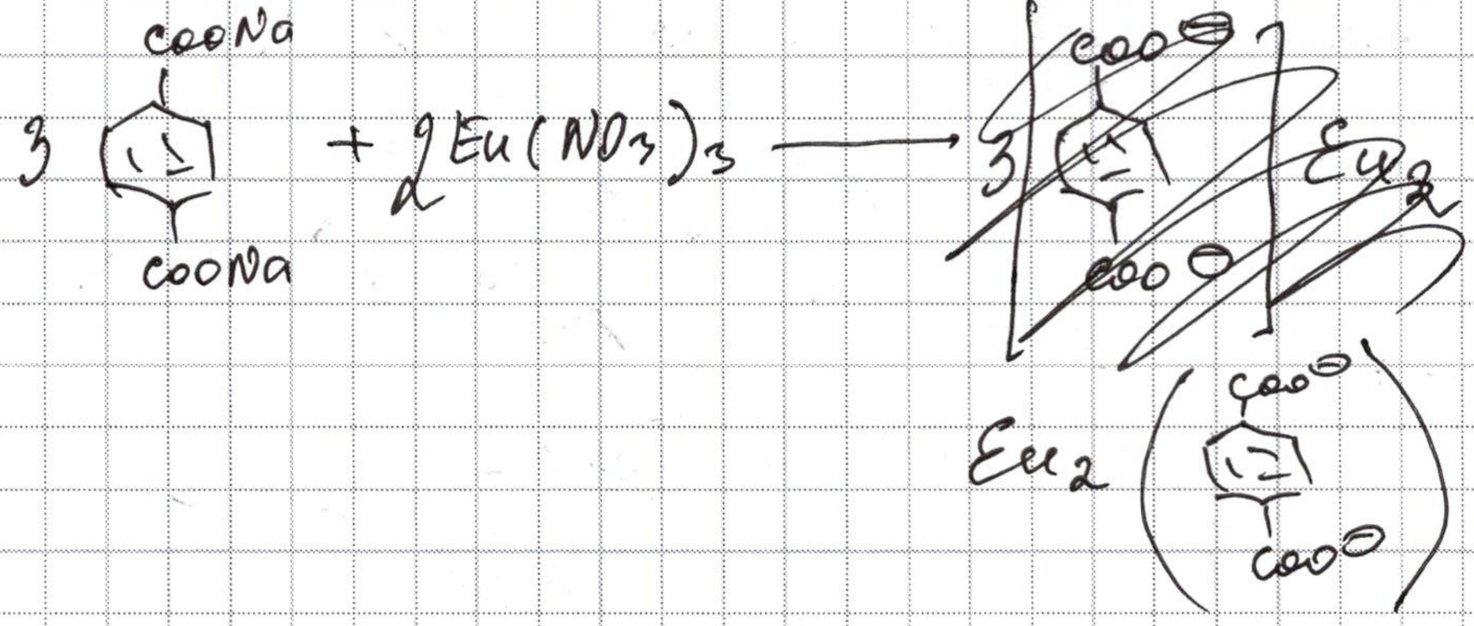
$PbSnO_3$ – свинц.-олов. титанат





Задача 4.





$Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ ⇒ $\nu_{Eu\ гидр.} = \frac{8{,}56\ г}{M_{Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O}} = 0{,}02\ моль$ ⇒

$8{,}56\ г$

⇒ $\nu(Eu(NO_3)_3) = 0{,}02\ моль$ ⇒

$\nu(осадка) = \nu(Eu(NO_3)_3) \cdot \frac{1}{2} = 0{,}02\ моль \cdot \frac{1}{2} = 0{,}01\ моль$ ⇒

$m_{осадка} = 0{,}01\ моль \cdot M_{осадка} = 7{,}96\ г$ ⇒

⇒ $m_{осадка\ гидрата} = (152 \cdot 2 + 164 \cdot 3 + 4 \cdot 18) \cdot 0{,}01\ моль = 8{,}68\ г$

$m(Eu_2(C_{10}H_4O_8) \cdot 4H_2O) = 8{,}68\ г.$

Задача 5.

WF_6

$W + 3F_2 \longrightarrow WF_6$

$2HF \xrightarrow{э} F_2 + H_2$

olymp.bmstu.ru

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Для билета

Вариант задания 1

Задача 1.

$2K[AuCl_4] + 3NaBH_4 \longrightarrow 2Au + 6H_2 + 3NaCl + 3BCl_3$

$Au^0 + HCl + HNO_3^{+5} \longrightarrow H_2[AuCl_4] + NO^{+2} + H_2O$

$1Au + 4HCl + 1HNO_3^{+5} \longrightarrow 1H[AuCl_4] + 1NO^{+2} + 2H_2O$

$Au + HCl + HNO_3 \longrightarrow H[AuCl_4]$

$Au + HCl + \frac{3}{2}Cl_2 \longrightarrow H[AuCl_4]$

$K[AuCl_4] + NaBH_4 \longrightarrow Au + \frac{5}{2}H_2 + NaCl + BCl_3$

$m_{зол} = 3,27 \cdot 10^{-19}$ г.

$\nu = \frac{m_{зол}}{M} = \frac{3,27 \cdot 10^{-19}}{196,97\ г/моль} = 1,66 \cdot 10^{-21}$ моль $= \frac{N}{N_A} \Rightarrow$

$N = 999,743$ атомов

$HAuCl_4 + NaBH_4 \longrightarrow Au + \frac{5}{2}H_2 + NaCl + BCl_3$

Задача 2.

$(C_6H_6N_4O_2)_n \quad 5 \le n \le 10$

$2\,HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4\ конц} HC(=O)-O-CH + H_2O$

$HCOOH \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + H_2$

$N_H = 2,59 \cdot 10^{24} \Rightarrow \nu_H = \frac{N}{N_A} = \frac{2,59 \cdot 10^{24}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 4,3009$ моль

$(C_6H_6N_4O_2)_5$ — $\Rightarrow \nu_{куркумина} = \frac{\nu_H}{6 \cdot 5} = \frac{4,3009\ моль}{6 \cdot 5}$ ☺

Можно использовать оборот листа для записи решений

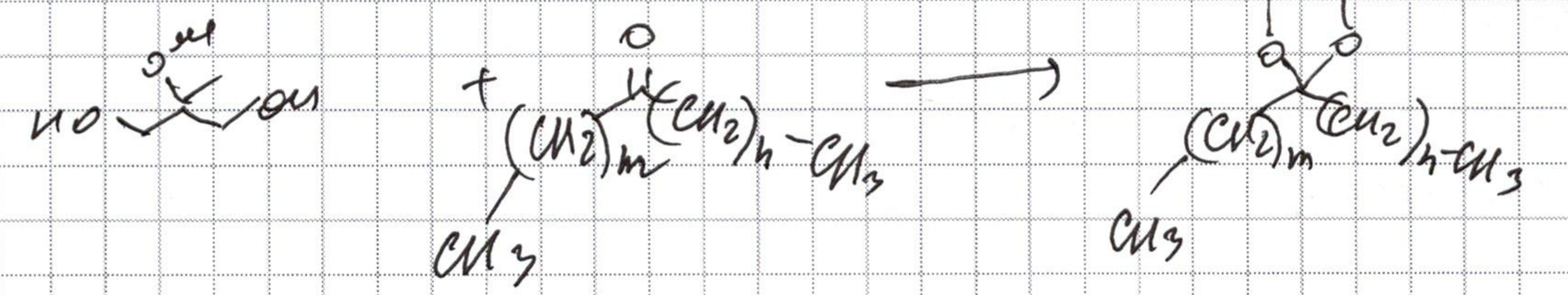
Задача 6 (продолжение)

т.к в 16_2 продукта ещё 30% кислорода, то

$\omega(O) = 30\%$

$\frac{100-30\%}{30\%} \cdot 16 \cdot 3 = 112$ г/моль → (т.к в молекуле всего 3 кислорода)

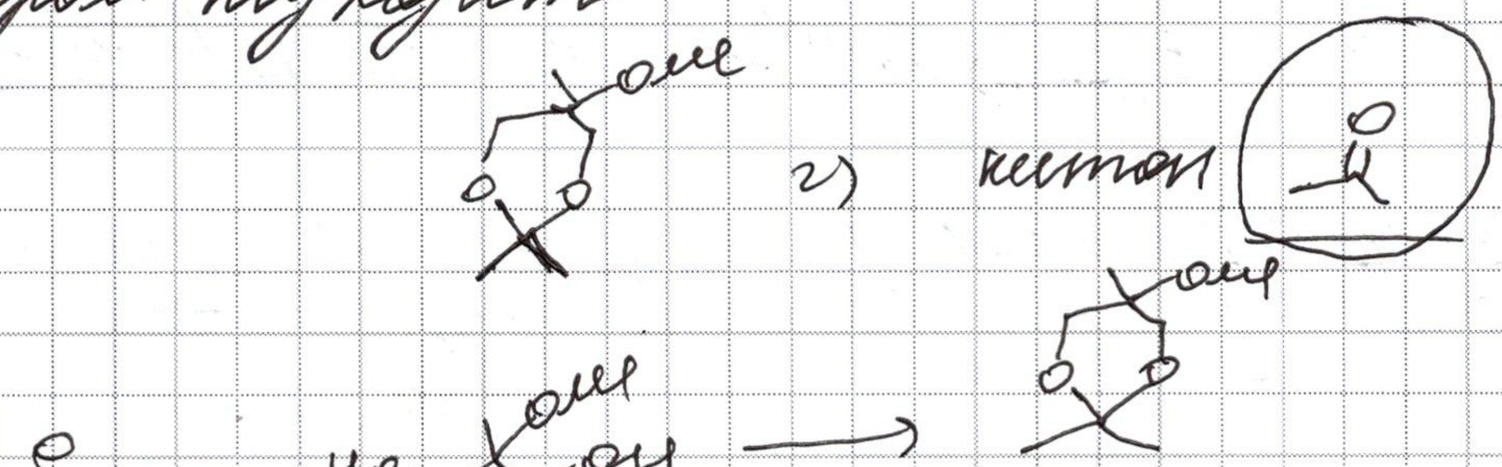
в общем виде реакция выглядит так:



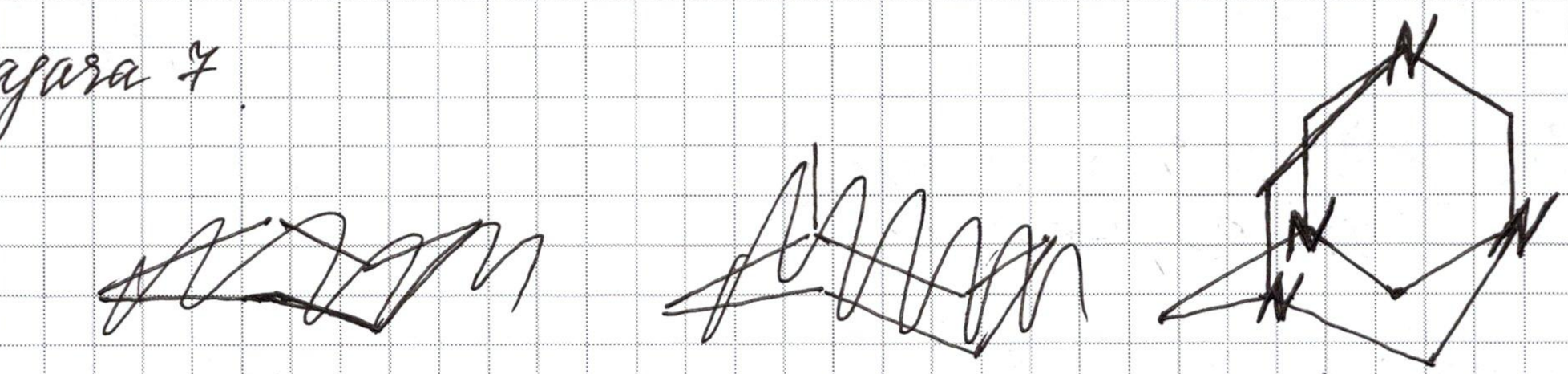
n, m - т натур. числа

112 г/моль – М продукта ёу 3-х кислородов =)

подбором получаем



г) кетон



Задача 7

уротропин.

$C_6H_{12}N_4 + 6O_2 \longrightarrow \underbrace{6CO_2}\ \underbrace{6H_2O}_{31,36\text{ л г)}}\ \underbrace{+2N_2}$

$\nu_{газа} = \frac{pV}{RT} = \frac{101325\text{Па} \cdot 31,36 \cdot 10^{-3}\text{м}^3}{8,314 \cdot 273\text{К}} = 1,4\text{ моль}$.

Смесь – 8 частей газов г) $\frac{1,4\text{моль}}{8}$ = уротропина

Задача 5 (Нуда)

$WF_6 + 3H_2 \longrightarrow W + 6HF$

$T = 350°C + 273 = 623K$ $\quad V - ?$

$p = 8{,}3 \cdot 10^3$ Па

~~HF~~ $W + 3F_2 \longrightarrow WF_6$

$\nu(W) = \frac{579{,}3 \cdot 10^{-3}\ г}{183{,}85\ г/моль} = 3{,}15 \cdot 10^{-3}$ моль и $\nu(F) = \nu(W) \cdot 3 =$

$= 9{,}453 \cdot 10^{-3}$ моль.

$pV = \nu RT$ и $V = \frac{\nu RT}{p}$ ② $\frac{9{,}453 \cdot 10^{-3}\ моль \cdot 8{,}3 \cdot 10^3\ Па \cdot 623K}{}$

② $\frac{9{,}453 \cdot 10^{-3}\ моль \cdot 8{,}314\ \frac{Дж}{моль \cdot K} \cdot 623K}{8{,}3 \cdot 10^3\ Па} = 5{,}899 \cdot 10^{-3}\ м^3 = V(F)$

$h = 15 \cdot 10^{-6}$ м

$\rho = 19310\ кг/м^3$

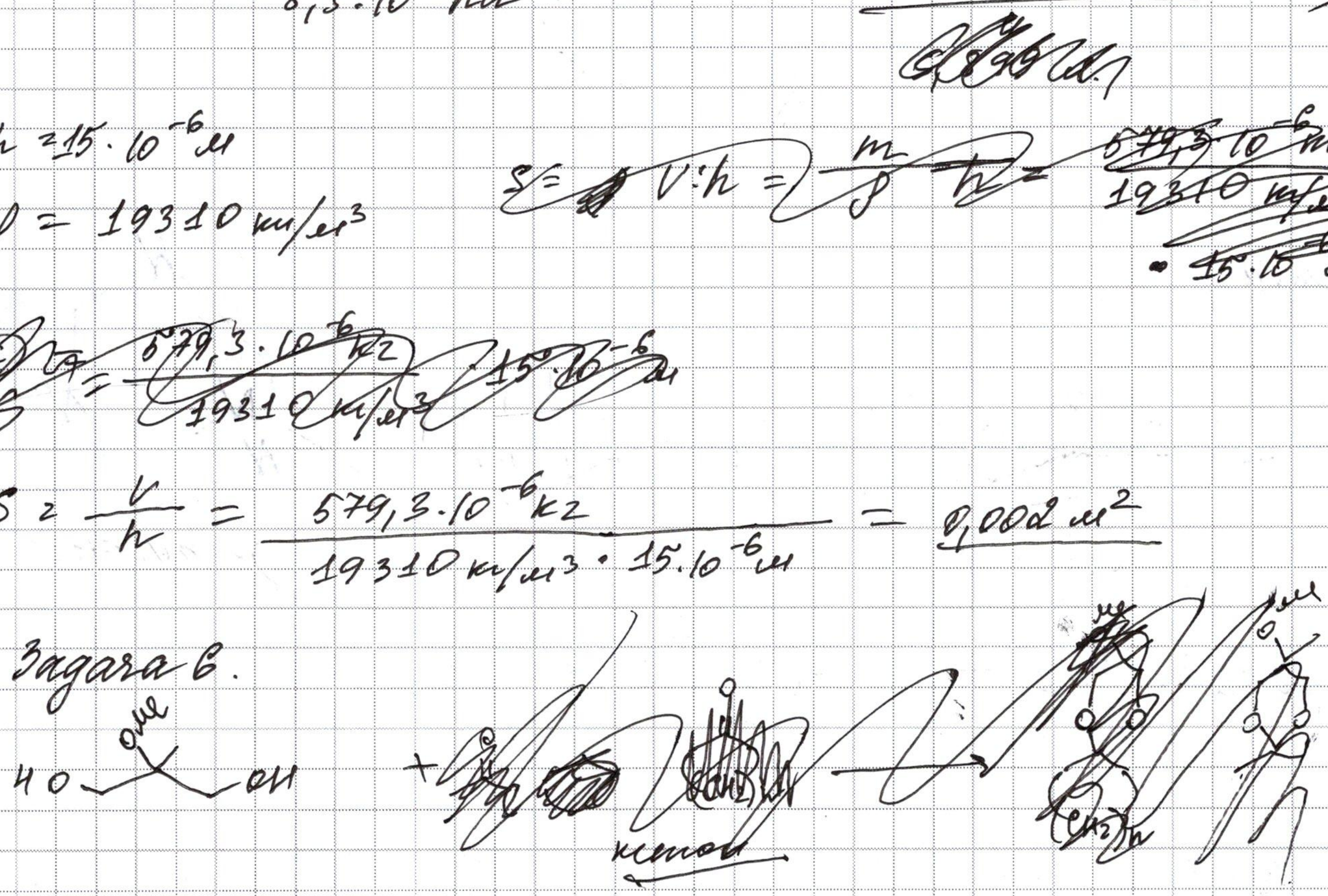
$S = V \cdot h = \frac{m}{\rho} \cdot h = \frac{579{,}3 \cdot 10^{-6}\ кг}{19310\ кг/м^3} \cdot$

$\cdot 15 \cdot 10^{-6}\ м$ ★

★ $S = \frac{579{,}3 \cdot 10^{-6}\ кг}{19310\ кг/м^3 \cdot 15 \cdot 10^{-6}\ м}$

$S = \frac{\nu}{h} = \frac{579{,}3 \cdot 10^{-6}\ кг}{19310\ кг/м^3 \cdot 15 \cdot 10^{-6}\ м} = 0{,}002\ м^2$

Задача 6.



Задача 7 (продолжение)

$m_{удобрения} = m_{удобрения} \cdot \omega_{чист} =$

$= \frac{1,4\ моль}{8} \cdot (12 \cdot 6 + 12 + 14 \cdot 4)\ г/моль = 24,5\ г.$

$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{hv} CH_3Cl$ — хлорметан

$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{hv} CH_2Cl_2$

дихлорметан

$6\,CH_2Cl_2 + 16\,NH_3 \longrightarrow 12\,NH_4Cl + C_6H_{12}N_4$

хлорид аммония / гексаметилентетрамин

$C_6H_{12}N_4 + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2N_2 + Q_р$

$q_р = 31300\ кДж/кг$

Пусть $q_р$ - удельная теплота сгорания способность удобрения

$Q_р = q_р \cdot m_{удоб.} = 31300\ кДж/кг \cdot 24,5 \cdot 10^{-3}\ кг = 766,836\ кДж$

$\approx 766,85\ кДж$