МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Ахмедова Ясмина Бахромовна**

Класс: **11**

Технический балл: **87**

Дата проведения: **01 марта 2021 года**

Результаты проверки (технический балл):

Задача 1	8
Задача 2	9
Задача 3	11
Задача 4	13
Задача 5	23
Задача 6	23

Чистовик 1 лист

№1

$$^{244}_{94}Pu + ^{48}_{20}Ca \rightarrow ^{288}_{114}Fl + 4\,^{1}_{0}n$$

Задача №2 Четвик 2 мет

Решение:

$ПР\ SrCO_3 \rightarrow [Sr^{2+}]\ [CO_3^{2-}]$; $SrCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow SrCO_3 + 2NaCl$

$n(SrCl_2) = c \cdot V = 0{,}05 \cdot 0{,}2 = 0{,}01$ моль

$n\ [Sr^{2+}] = 0{,}01$ моль

$c\ [Sr^{2+}] = \frac{n}{V_{общ}} = \frac{0{,}01 \text{ моль}}{0{,}45} = 0{,}022$

$n\ Na_2CO_3 = 0{,}005 \cdot 0{,}25 = 0{,}00125$ моль

$n\ [CO_3^{2-}] = 0{,}00125$ моль

$c\ [CO_3^{2-}] = \frac{n}{V} = \frac{0{,}00125}{0{,}45} = 0{,}003$

$[Sr^{2+}]\ [CO_3^{2-}] = 0{,}022 \cdot 0{,}003 = 6{,}6 \cdot 10^{-5}$

$6{,}6 \cdot 10^{-5} > 1{,}1 \cdot 10^{-10} \Rightarrow$ осадок выпадет

Ответ: выпадение осадка наблюдается.

Чистовик 3 шт

3й член 42ē

1й член = 26ē C_2H_6O

⇓

$C_4H_{10}O$ - 3 член

① $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$ ② ③

④ ⑤ $C_2H_5-O-C_2H_5$ ⑥ $CH_3CH_2-CH_2-CH_2OH$

⑦

Лист №4 Чистовик

№ 4

в Cl_2 прореаг = 0,125 · 0,8 = 0,1 моль

$$Cl_2 + XF_2 \rightarrow ClF_x$$

	Cl_2	XF_2	ClF_x
было	0,125	0,675	-
реаг	0,1	0,1x	0,2
ост	0,025	0,675-0,1x	0,2

0,9 - 0,1x

$PV = nRT$

$P_1 = \frac{n_1 R T_1}{V}$ $P_2 = \frac{n_2 R T_2}{V}$ $P_1 = P_2$

$n_1 T_1 = n_2 T_2$

$n_1 = 0,125 + 0,675 = 0,8$

$T_1 = 293$ K

$n_2 = 0,9 - 0,1x$

$T_2 = 586$ K

$\frac{0,8 \cdot 293}{586} = 0,9 - 0,1x$

$0,4 = 0,9 - 0,1x$

$0,1x = 0,5$

$x = 5$

ClF_5

$ClF_5 + 6KOH \Rightarrow KClO_3 + 5KF + 3H_2O$

Числовик 5 мест

№5

I. $C_xH_y + Br_2 \rightarrow C_xH_{y-1}Br + HBr$

$pH = 1 = -\lg[H^+] \Leftrightarrow [H^+] = -\lg^{pH} = 10^{-1} = 0{,}1$ моль/л

$n(HCl) = c \cdot v = 0{,}1$ моль/л $\cdot 0{,}8$ л $= 0{,}08$ моль

$n(C_xH_y) = \frac{n(HCl)}{выход} = \frac{0{,}08 \text{ моль}}{0{,}64} = 0{,}125$ моль

$M(C_xH_y) = \frac{m(C_xH_y)}{n(C_xH_y)} = \frac{3{,}75\text{ г}}{0{,}125 \text{ моль}} = 30$ г/моль

Молярной массе 30 г/моль соответствует формула C_2H_6

→ а) C_2H_6 соответствует формуле C_nH_{2n+2} → алкан

б) C_2H_6 – это этан

в) $CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3CH_2Br + HBr$

II. $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

$pH = 13 = [H^+] = 10^{-13} \Leftrightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} = 0{,}1$ моль/л

Добавим x л KOH, тогда

$0{,}1 = \frac{0{,}5 - 0{,}08}{x + 0{,}8}$

$x = 0{,}4 \Rightarrow V(KOH) = 0{,}4$ л

1) $CH_3CN + KOH + H_2O \rightarrow CH_3-C^{=O}_{OK} + NH_3\uparrow$

2) $CH_3-C^{=O}_{OK} + 2H_2O \rightarrow CH_3-CH_3 + 2CO_2 + H_2 + 2KOH$

3) $CH_3-CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3CH_2Br + HBr$

Полученное 2хлорбутана из соединения В ($CH_3-C^{=O}_{OK}$)

1) $2\,CH_3-C^{=O}_{OK} + 2H_2O \rightarrow CH_3-CH_3 + 2CO_2 + H_2 + 2KOH$

2) $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3CH_2Cl + HCl$

3) $2CH_3CH_2Cl + 2Na \rightarrow 2NaCl + CH_3-CH_2-CH_2CH_3$

4) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_2-CH_3 + HCl$

$X^{+2}Y^{+3}_2O_4 \to MgY_2O_4$ №6 Чистовик лист №6

$$\frac{2Z}{2Z+24+64} = 0{,}5417$$

$0{,}5417(2Z+24+64) = 2Z$

$1{,}0834Z - 2Z = -47{,}6696$

$-0{,}9166Z = -47{,}6696$

$Z = 52{,}004$ Cr

Ответ $MgCr_2O_4$

$MgCr_2O_4$

$\downarrow$ MgO $\downarrow$ Cr_2O_3

1) $Cr_2O_3 + 4KOH + KCl \to 2K_2CrO_4 + KCl + 2H_2O$ желтый

2) $K_2CrO_4 + Ba(NO_3)_2 \to BaCrO_4 + 2KNO_3$

3) $BaCrO_4 + H_2SO_4 \to BaSO_4 + H_2Cr_2O_7$ оранжевый

4) $H_2Cr_2O_7 + 3K_2C_2O_4 + 6H_2C_2O_4 \to 2K_3[Cr(C_2O_4)_3]\cdot 3H_2O$

52 - 10,68%

x - 100%

x = 487

487 - 54 = 433

433 - 52 = 381

$K_3Cr^{+3}[C_2O_4)_3]\cdot 3H_2O$

Ответ: $K_3Cr[C_2O_4)_3]\cdot 3H_2O$