ЧИСТОВИК
Лист № 1

ВСОШ Химия

1	4
2	8
3	10
4	10
5	10
6	10
7	6
8	6
9	8
10	2

1.1

$C_{12}H_4Cl_4O_2$ $C_6H_2Cl_3ONa$

A – B

100 гр

A – 70% B – 28%

1) m A = 70 г m B = 28 г

2) M (A) = 144 + 4 + 142 + 32 = 322 г/моль

$\nu(A) = \frac{70}{322} = 0,217$ моль

$\nu_{Cl\ в\ A} = 4 \cdot \nu A = 0,87$ моль

$m_{Cl\ в\ A} = 0,87 \cdot 35,5 = 30,885$ г

3) M (B) = 72 + 2 + 106,5 + 16 + 23 = 219,5 г/моль

$\nu(B) = \frac{28}{219,5} = 0,128$ моль

$\nu(Cl)$ в B = 0,128 · 3 = 0,383 моль

m (Cl) в B = 0,383 · 35,5 = 13,6

4) m Cl в реаг = 13,6 + 30,885 = 44,485 г

$\omega(Cl_2)_{в\ реаг} = \frac{44,485}{100} = 0,445$ (44,5%)

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

9 X 0 4 6

Ответ: ~~ω(Cl₂) = 0,445~~ 44,5 % — Cl_2

2.1

1) $ZnSO_4 + 4NaOH\ (конц) \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + Na_2SO_4$

2) $ZnSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2$

3) $2ZnSO_4 \xrightarrow{t} 2ZnO\downarrow + 2SO_2\uparrow + O_2\uparrow$

восст	$2O^{-2} - 2e \rightarrow 2O^0$	1
окисл	$S^{+6} + 2e \rightarrow S^{+4}$	2

3.1

250г { $2KHCO_3 \xrightarrow{t} K_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$
{ $CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2\uparrow$

$M(KHCO_3) = m(CaCO_3)$

Так как мол. массы у нас будут одинак. будем считать что M осадка которого больше - 100%, так мы найдем максимум.

считаем по K_2CO_3 (т.к. $M(K_2CO_3) > M(CaO)$)

$M(K_2CO_3) = 48 + 12 + 78 = 138$ г/моль

$\nu KHCO_3 = \frac{250}{100} = 2,5$ моль

$\nu K_2CO_3 = \frac{1}{2}\nu KHCO_3 = 1,25$ моль

$m(K_2CO_3) = 138 \cdot 1,25 = 172,5$ г

Ответ: m max осад = 172,5 г

4.1

($H_2XO_4 + H_2SO_4$ (конц))

$H_2XO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2XO_4 + 2H_2O$

H_2XO_4: 16,2 г ↑ ; Na_2XO_4: 20,6 г ↑

1) $\nu(H_2XO_4) = \nu(Na_2XO_4)$

2) тогда: пусть $X - M - X$

$$\frac{16,2}{66+X} = \nu\, H_2XO_4$$

$$\nu\, Na_2XO_4 = \frac{20,6}{110+X}$$

$$\frac{16,2}{66+X} = \frac{20,6}{110+X}$$

$$1782 + 16,2X = 1359,6 + 20,6X$$

$$4,4X = 422,4$$

$$X = 96$$

$M(X) = 96 \Rightarrow Mo$

анг-ид. $H_2MoO_4 \rightarrow MoO_3$ ↓

$2MoO_3 + 2HI \rightarrow I_2\uparrow + Mo_2O_5 + H_2O$

окисл. $Mo^{+6} + 1e \rightarrow Mo^{+5}$ | 2

восст. $2I^{-1} - 2e \rightarrow 2I^0$ | 1

$$\nu\, MoO_3 = \frac{14,4}{144} = 0,1$$

$m(HI) = 0,1 \cdot 128 = 12,8$ г

Ответ: $m(HI) = 12,8$ г

ЧИСТОВИК
Лист № 4

ВСОШ Химия

5.1. сплав $AgNO_3 + KNO_3$

1) $2AgNO_3 \to 2Ag\downarrow + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

② $2KNO_3 \to 2KNO_2 + O_2\uparrow$

вост $2O^{-2} - 4\bar{e} \to 2O^0$ | 1
окисл $N^{+5} + 2\bar{e} \to N^{+3}$ | 2

вост $Ag^{+1} + 1\bar{e} \to Ag^0$ | 5
вост $2O^{-2} - 4\bar{e} \to 2O^0$ | 5
окисл $N^{+5} + 1\bar{e} \to N^{+4}$ | 5

$Ag^{+1} + 1\bar{e} \to Ag^0$
$2O^{-2} - 4\bar{e} \to 2O^0$

окисл $N^{+5} + 1\bar{e} \to N^{+4}$ | 2
окисл $Ag^{+1} + 1\bar{e} \to Ag^0$ | 2
вост $2O^{-2} - 4\bar{e} \to 2O^0$ | 1

1) $D_{He} = \frac{M(p+pg)}{M(He)}$

$M_{газов} = 4 \cdot 10 = 40$ г/моль

2) пусть $\nu AgNO_3 = x$ $\nu KNO_3 = y$

$m\ AgNO_3 = 170x$

$m\ KNO_3 = 101y$

$\omega(AgNO_3) = \frac{170y}{170x + 101y}$

m всего $= 170x + 101y$

3) $M_{газов} = \frac{m(NO_2) + m(O_2)\text{ всего}}{\nu(NO_2) + \nu(O_2)\text{ всего}}$

$m\ NO_2 = 46x$ $m(O_2)_1 = 16x$ $\nu(O_2)_1 =$

$\nu\ NO_2 = x$ $m(O_2)_2 = 16y$ $\nu(O_2)_2 =$

$\frac{46x + 16x + 16y}{x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y} = 40$

$2x - 4y = 0$

$x = 2y$

Ответ: $\omega AgNO_3 = 0,77$

$\omega AgNO_3$

4) $\frac{340y}{340y + 101y} = 0,77$

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

9 X 0 4 6

ЧИСТОВИК
Лист № 5

ВСОШ Химия

6.1 $MnO_2 \xrightarrow{A} B \xrightarrow[NaOH]{t} C \xrightarrow{t} NaCl \xrightarrow[(конц)]{H_2SO_4} A \xrightarrow{AgNO_3} D \rightarrow$

$\rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$

1) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow Cl_2\uparrow + MnCl_2 + 2H_2O$

окисл $Mn^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$ | 1
вост. $2Cl^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow 2Cl^0$ | 1

2) $3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{t} NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$

вост $2Cl^0 - 10\bar{e} \rightarrow 2Cl^{+5}$ | 1
окисл $2Cl^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2Cl^{-1}$ | 5

$NaHSO_4$

3) $2NaCl_{тв} + H_2SO_4(конц) \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$

4) $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$ +

5) $AgCl + 2NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$ +

7.1

(1) часть 1) $\overset{X}{Ca} + 2C \rightarrow \overset{X}{CaC_2}$ вост. $Ca^0 - 2\bar{e} \rightarrow Ca^{+2}$ | 2
окисл $C^0 + 2\bar{e} \rightarrow C^{-1}$ | 2

$4\overset{Y}{Al} + 3C \rightarrow \overset{+\frac{1}{4}X}{Al_4C_3}$ $Al^0 - 3\bar{e} \rightarrow Al^{+3}$ | 4
$C^0 + 4\bar{e} \rightarrow C^{-4}$ | 3

2) $\overset{X}{CaC_2} + H_2O_{(гор)} \rightarrow CaO + \overset{X}{C_2H_2}\uparrow$

$Al_4C_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al_2O_3 + 3\overset{\frac{2}{3}X}{CH_4}\uparrow$

(2) часть 1) $\overset{X}{Ca} + H_2O \rightarrow CaO + \overset{X}{H_2}\uparrow$

вост $Ca^0 - 2\bar{e} \rightarrow Ca^{+2}$ | 1
окисл. $2H^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow 2H^0$ | 1

часть 2) $2\overset{Y}{Al} + 6H_2O \rightarrow 2NaOH \rightarrow$

$\rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3\overset{1,5Y}{H_2}\uparrow$

$Al^0 - 3\bar{e} \rightarrow Al^{+3}$ | 2
$2H^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow 2H^0$ | 3

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

9 x 0 4 6

1) $V = \nu \cdot V_m$

2) пусть Ca всего $2x$
Al всего $2y$

3) так как равные части ⇔ система

$$\begin{cases} 22,4x + 1,5y \cdot 22,4 = 8,96 \\ 22,4x + 16,8y = 5,6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 22,4x + 33,6y = 8,96 \\ 22,4x + 16,8y = 5,6 \quad | \cdot(-1) \end{cases}$$

$16,8y + 3,36$

$y = 0,2$ моль

$22,4x + 3,36 = 5,6$

$x = 0,1$ моль

$m(Ca) = \nu(Ca) \cdot 2 \cdot M(Ca) = 0,2 \cdot 40 = 8$

$m(Al) = \nu(Al) \cdot 2 \cdot M(Al) = 0,4 \cdot 27 = 10,8$

$m\,Ca + m\,Al = m$ всего

m всего $= 18,8$ г

Ответ: масса 18,8 г

ЧИСТОВИК
Лист № 7

ВСОШ Химия

(9.1)

X – H_2S

1) $H_2S + 2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ (=)

окисл $2O^0 \xrightarrow{+2e} 2O^{-2}$ | 2
вост $S^{-2} \xrightarrow{-8e} S^{+6}$ | 4

2) $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ +

3) $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow 2NaOH + BaSO_4\downarrow$ +

4) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ +

5) $2NaCl_{(тв)} + H_2SO_4 (конц) \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$ $NaHSO_4$

6) $4HCl + MnO_2 \rightarrow 2Cl_2\uparrow + MnCl_2 + 2H_2O$ +

(8.1.)

$AlCl_3 + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl$

~~$\nu AlCl_3$~~ 890 – 100%
(106,8г) – 12%
$AlCl_3$

$\nu AlCl_3 = \frac{106,8}{133,5} = 0,8$

пусть x ν газа

νNH_3 ~~m~~ $(4x \cdot 17) + 28x = 55,3$

$68x + 28x = 55,3$

$96x = 55,3$

$x = 0,6$

$\nu NH_3 = 3x = 1,8$

m р-ра $= 890 + 1,2 \cdot 17 - 78 \cdot 0,8$ (30,4; 62,4)

m р-ра $= 873$ гр

Сеченовский Университет

9 X 0 4 6

$\omega(NH_4Cl) = \frac{1,1 \cdot 53,5}{87} = 0,11$

$\omega(AlCl_3) = \frac{0,2 \cdot 133,5}{87} = 0,03$

2. NH_4Cl – 11%
$AlCl_3$ – 3%

Ответ: $\omega(NH_4Cl) = 0,11$
$\omega(AlCl_3) = 0,03$

10.1

$(NH_4)_2CO_3 + 2KNO_2 \rightarrow 2N_2\uparrow + K_2CO_3 + 4H_2O$

окисл $2N_2^{+3} + 8\bar{e} \rightarrow 2N^0$ | 1
вост. $2N^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow 2N^0$ | 1

1) пусть $V((NH_4)_2CO_3) \rightarrow x$
$V(KNO_2) \rightarrow y$

тогда $3x + \frac{2y}{x} = 8$

$\frac{2y}{x} = 8 - 3x$

$2y = 8x - 3x^2$

$y = \frac{8x - 3x^2}{2}$