Задание 1 X-10-13

A - NaCl 1б

B - Cl_2 0,5

C - NaOH 0,5

D - H_2 0,5

E - NaClO 1

F - $NaClO_3$ 1б

G - HCl 1

H - Na 0,5

1) $2NaCl \xrightarrow{\text{ток}} 2Na + Cl_2\uparrow$ 1б

2) $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{ток}} 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$ 1б

3) $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ 1б

4) $3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{t^\circ} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$ 1б

5) $2NaClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2NaCl + 3O_2\uparrow$ 1б

6) $Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$ 1б

7) $NaCl + H_2SO_4(к) \rightarrow NaHSO_4 + HCl$ 1б

Задание 2

1) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (горение водородного топлива) 1б

2) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ (Хабер) 1б

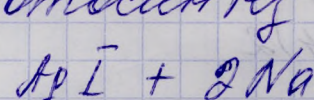
3) $NH_4OCN \rightarrow (NH_2)_2CO$ (Вёлер) 1б+1б=2б

4) $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{h\nu} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$

фотосинтез 1+1=2б

5) $AgI + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaI$

6) Р. Н. Зинина: 1б



1б

7) $2H_2O \xrightarrow{\text{ток}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

8) $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2\uparrow$ 1б

Задание 3

1) $CH_4 \rightarrow H_2 + C_2H_2 + CH_4$ 1б

$2CH_4 \rightarrow 2H_2 + C_2H_4$

$2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ 0,5

Смесь 1 = $H_2 + C_2H_2 + CH_4$

Смесь 2 = $H_2 + C_2H_4 + C_2H_6 + CH_4$

Смесь 3 = $CO_2 + H_2O$

Задание 4

1. A = SnO_2
B = SO_2
C = SnO
D = SO_3
} 4б

1) $SnSO_4 \rightarrow SnO_2 + SO_2$

2) $SnSO_4 \rightarrow SnO + SO_3$

$\frac{M(D)}{M(B)} = \frac{80}{64} = 1,25$ верно

4. $Sn(SO_4) \rightarrow SnO_2 + 2SO_3$

$SnSO_4 \cdot Sn(SO_4)_2 \rightarrow SnO_2 + SnO + 3SO_3$

Ответ: x = $Sn(SO_4)$

Y = $SnSO_4 \cdot Sn(SO_4)_2$

1	2	3	4	итого 20
13	8	1,5	4	26,5

Члены жюри: Е.П. Харченко

Н.А. Зайцев

X-10-01

Задание 1

1. A: NaCl +1б
B: Cl_2 0,5б
C: NaOH 0,5б
M: Na +0,5б
D: H_2 +0,5б
E: NaClO 1б
F: $NaClO_3$ 1б
G: HCl 1б

2. Реакция 1:

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2\uparrow$$ 1б

Реакция 2:

$$2NaCl + 2H_2O \rightarrow H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2NaOH$$ 1б

Реакция 3:

$$\underset{\text{холодный}}{2NaOH} + Cl_2 \rightarrow NaClO + NaCl + H_2O$$ 1б

Реакция 4:

$$\underset{\text{горячий}}{6NaOH} + 3Cl_2 \rightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$$ 1б

Реакция 5:

$$2NaClO_3 \xrightarrow{t^o, Pt} 2NaCl + 3O_2$$ 1б

Реакция 6:

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$ 1б

Реакция 7:

$$NaCl + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow NaHSO_4 + HCl$$ 1б

13б

Задание 2

1. 1) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 1б

2) $NH_3 \xrightarrow{Fe, Cl, Pt, Pd} N_2 + H_2$ 0б

3) $NH_4OCN \rightarrow (NH_2)_2C=O$ 1б

4) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ 1б

5) $AgI + NaCl \rightarrow Na[AgICl]$ –

6) $C_6H_5NO_2 + 3(NH_4)_2S \rightarrow C_6H_5NH_2 + 6NH_3 + 3S + 2H_2O$ 1б

7) $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$

8) $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$ 1б

2. Фотосинтез Тимирязева 1б

3. 3 – синтез Вёнера 1б
6 – реакция ~~Зенина~~ Зинина 1б

Задание 3

2. $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2\uparrow$ 0,5 б

1. Смесь трёх газов 1:
$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2\uparrow$ 1б

Задание 4

1. $SnSO_4 \xrightarrow{>360^\circ C} SnO + SO_3$ 4б
$SnSO_4 \xrightarrow{>360^\circ C} SnO_2 + SO_2$

2. $360^\circ C$

3. $2SO_3 + 2SnO \longrightarrow 2SnSO_3 + SO_2$
$\underset{X}{SnSO_3} \xrightarrow{t^\circ} SnO + SO_2$

$3\underset{y}{SnSO_2} \xrightarrow{t^\circ} 2SnO + SnO_2 + SO_2$

4. X – $SnSO_3$
Y – $SnSO_2$

1	2	3	4	что ю
13	8	1,5	4	26,5

Члены жюри
Н.А. Зайцева

№1 X-10-10

формулы в-в

1) A - NaCl (галит или поваренная соль) 1б
B - Cl_2 (продукт электролиза ~~раствора~~ р-ра и расплава NaCl) 0,5
C - NaOH (продукт электролиза ~~раствора~~ р-ра NaCl) 0,5
D - ~~Na~~ H_2 (побочный продукт электролиза раствора NaCl) 0,5
E - ~~NaOH~~ NaClO (продукт вз. Cl_2 с NaOH) 1б
F - $NaClO_3$ (~~Б~~ (продукт вышеуказанной р-ии при нагревании) 1б
Б - HCl (продукт ~~у-ия р-ии~~ вз. H_2 с Cl_2) — 1б
M - Na (продукт электролиза расплава NaCl) 0,5

1) $2NaCl_{(спл)} \xrightarrow{электр.} 2Na + Cl_2$ (A - NaCl, M - Na, B - Cl_2) (электролиз расплава) 1б
2) $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{электр.} 2NaOH + Cl_2 + H_2$ (D - H_2; C - NaOH) (электролиз р-ра) 1б
~~3) $Cl_2 + 2KOH_{(х)} \rightarrow NaCl + KClO + H_2O$ (E -~~
3) $Cl_2 + 2NaOH_{(х)} \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ (E - NaClO) 1б
4) $3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{t^\circ} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$ (F - $NaClO_3$) 1б
5) $NaClO_3 \xrightarrow{t^\circ} O_2 + NaClO$ —
6) $Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$ (Б - HCl) 1б
7) $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$ 1б

1) $2N_2 + O_2 \rightarrow 2N_2O$ 1б
4) Р-ия фотосинтеза 1б
$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ 1б
2) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ 1б
3) Р-ия Вюрца
$2CH_3-Cl + 2Na \rightarrow CH_3-CH_3 + 2NaCl$ —
5) $KI + AgNO_3 \rightarrow AgI + KNO_3$ —
6) Р-ия Кучерова
$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{t^\circ, Al_2O_3} CH_2=CH-CH=CH_2$ —
7) $N + O_2 \rightarrow NO_2$ —
8) $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ —

N4 X-10-10

(A - SnO_2; B - SO_2; C - SnO; D - SO_3) 4б

$SnSO_4 \xrightarrow{t^\circ} \overset{A}{SnO_2} + \overset{B}{SO_2}$

$SnSO_4 \xrightarrow{t^\circ} \overset{C}{SnO} + \overset{D}{SO_3}$

Проверка: ~~плотность~~ молярную массу SO_3 ~~на~~ разделить на ~~плотность~~ молярную массу SO_2 равняется $\frac{80}{64} = 1,2$

2) $t = 12^\circ C$

3) По первому

4) Соль X - $Sn(SO_4)_2$ 1б Р-ие разложения: $Sn(SO_4)_2 \xrightarrow{t^\circ} SnO_2 + 2SO_3$

Соль Y - $Sn_2(SO_4)_3$ 1б Р-ие разложения: $Sn_2(SO_4)_3 \xrightarrow{t^\circ} 3SO_3 + SnO_2 + Sn$

№3

1.1) Первая смесь ($CH_2=CH_2$; $CH\equiv CH$; H_2).

$2CH_4 \xrightarrow{t^\circ} CH\equiv CH + 3H_2$ 0,5

$2CH_4 \xrightarrow{t^\circ} CH_2=CH_2 + 2H_2$

2) Вторая смесь (CH_3-CH_3; $CH_2=CH_2$; $CH\equiv CH$; H_2; CO)

$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3-CH_3$ 0,5

~~$CH_3-CH_3 + O_2 \rightarrow 2CO + 3H_2O$~~

$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2$

3) Сгорание 6; получение $CO_2 + H_2O$

$2CH_3-CH_3 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ 0,5

$CH_2=CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ 0,5

$2CH\equiv CH + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ 0,5

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 0,5

$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

2. Выход р-ии = 100%

3. ~~Zn~~ ≈ в 2,4 раза

1	2	3	4	итого
11	4	3	6	24.

Члены жюри: Н.А. Заборова

Е.П. Харченко

1. A NaCl +1б
B Cl_2 -0,5б
C NaOH 0,5б
M Na 0,5б
D H_2 0,5б
E NaClO ~~0,5~~ 1б
F $NaClO_3$ ~~0,5~~ 1б
G HCl 1б

1) $2NaCl \xrightarrow{t^\circ} 2Na + Cl_2$ 1б
2) $2NaCl + H_2O \rightarrow NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$ 0б
3) $2\underset{\text{хол. р-р}}{NaOH} + Cl_2 \rightarrow NaClO + NaCl + H_2O$ 1б
4) $6\underset{\text{хол. р-р}}{NaOH} + 3Cl_2 \rightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$ 1б
5) $2NaClO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2NaCl + 3O_2$ 1б
6) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ 1б
7) $NaCl + H_2SO_{4(к)} \rightarrow NaHSO_4 + HCl$ 1б

X-10-02

2. 2) Фотосинтез 1б
3). Юдиан Рудри; Берцелиус; А.М. Бутлеров

3. 1) $2CH_4 \xrightarrow{t^\circ} C_2H_2 + 3H_2\uparrow$ 1 + 0,5 = 1,5б.
$2C_2H_2 \xrightarrow{Pt} C_6H_6$
$2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$
3. В 3 раза

4. 1) $SnSO_4 \xrightarrow{t^\circ} SnO + SO_3$ (1)
$SnSO_4 \xrightarrow{t^\circ} SnO_2 + SO_2$ (2) 4б
2). 150°C

1	2	3	4	итого
12	1б	1,5	4	18,5.

Члены жюри: Е.П. Харченко
Н.А. Захарова

X-10-05

Задание 1

A – NaCl +1б
B – HCl –
C – $CaCl_2$ –
M – Na 0,5
D –
E –
F –
G

Реакции

1. $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$ 0б
2. $2NaCl + Ca \rightarrow CaCl_2 + 2Na$ –
3. $CaCl_2 + HCl \rightarrow$ –
4.
5.
6.
7. $NaCl + H_2SO_{4к} \rightarrow NaHSO_4 + HCl$ 1б

Задание 2

3. $NH_4OCN \rightarrow (NH_2)_2CO$ 1б

4. Реакция фотосинтеза 1б

$36CO_2 + 37H_2O \xrightarrow{свет} 6C_6H_{12}O_6 + 36O_2 + H_2O$ –

Задание 3

1б – качеств. состав.

1. $2CH_4 \xrightarrow{пироли з} CH \equiv CH + 3H_2$ 0,5б
$2CH_4 \xrightarrow{пироли з} CH_2 = CH_2 + 2H_2$ –
$CH_4 \xrightarrow{пироли з} C + 2H_2$ –
} смесь 1 Качественный состав: C, H;

$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_2 = CH_2$ 0,5б
$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3 - CH_3$ 0,5б
} смесь 2 Качественный состав: C, H

$CH_2 = CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ 0,5
$2CH_3 - CH_3 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ 0,5б
} смесь 3 Качественный состав: C, H, O.

2. Выход в сажу: $C + 2H_2$

3. $M(C_2H_4) = 12 \cdot 2 + 4 = 28$ г/моль

~~$M(C_2H_2) = 12 \cdot 2 + 2$~~

$M(C_2H_6) = 12 \cdot 2 + 6 = 30$ г/моль

$M(смеси) = 28 + 30 = 58$ г/моль

$M(O_2) = 32 \cdot 3 + 32 \cdot 7 = 96 + 224 = 320$ г/моль

$M_{ист}(смеси) = 17,33 \cdot 2 = 34,66$ г/моль

$$\frac{M(смеси)}{M(O_2)} = \frac{M_{ист}(смеси)}{M_x(O_2)}$$

$$M_{ист}(O_2) = \frac{320 \cdot 34,66}{58} = 191,23 \text{ г/моль}$$

$$\cancel{191,23} \quad \frac{320}{191,23} = 1,67$$

Ответ: в 1,67 раз –

1	2	3	4	итого
2,5	2	3,5	4	12

Задание 4

$SnSO_4 \rightarrow SnO + SO_2 + O_2$
$SnSO_4 \rightarrow SnO + SO_3$

A – SnO_2
B – SO_2
C – SnO
D – SO_3
} 4б.

4. X – $SnSO_3$ –
Y – Sn_2SO_4 –

Checked: Ж 28 Горшенко
А.А. Зайцева.

3. Эндотермическая