

11 КЛАСС

1. **A** - Fe, **B** - Fe₃O₄ – магнетит.

За правильную формулу веществ по 0,5 балла x 2 = 1 балл

Тривиальное название – 0,5 балла

2. **C** - Fe₂O₃, **D** - NaFeO₂, **E** - Fe₂O₃·nH₂O*, **F** - FeCl₃, **G** - FeCl₂, **H** - K₄[Fe(CN)₆],

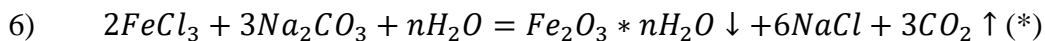
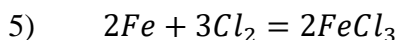
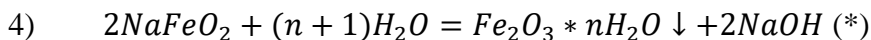
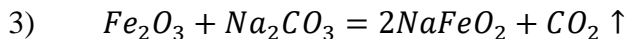
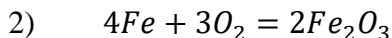
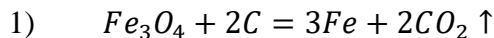
I - KFe[Fe(CN)₆]**

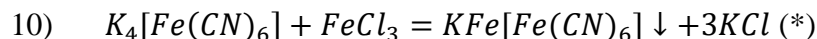
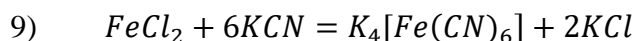
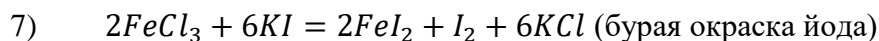
*) допускается Fe(OH)₃ и любое значение n.

***) допускаются любые формулы, содержащие любые соотношения между [Fe(CN)₆], Fe и K. (калия может и не быть)

За правильную формулу веществ по 1 баллу x 7 = 7 баллов

Уравнения реакций:





*) принимаются любые правильно уравненные реакции с учетом выбранных **Е** и **Н**.

За каждое уравнение – 2 балла $\times 10 = 20$ баллов Если есть ошибки в коэффициентах, снижается 1 балл за соответствующее уравнение.

3. **Н** – “желтая кровяная соль” ,

И – “берлинская лазурь”, “турнбулева синь”, “прусская синяя” (принимается два названия)

Тривиальные названия веществ – 0,5 балла $\times 3 = 1,5$ балла

Всего 30 баллов

Задание 2

Определение массы брома в растворе и количества вещества брома:

$$m(Br_2) = 31,25 \cdot 1,6 \cdot 0,064 = 3,2g;$$

$$v(Br_2) = 3,2 / 160 = 0,02 \text{ моль.} \quad (1 \text{ балл})$$

Определение объемов непредельного углеводорода (C_xH_y) и предельного углеводорода (C_nH_{2n+2}) в смеси и количества вещества каждого углеводорода:

$$V(C_xH_y) = 560 - 336 = 224 \text{ мл; } v(C_xH_y) = 0,224 / 22,4 = 0,01 \text{ моль;}$$

$$V(C_nH_{2n+2}) = 336 \text{ мл; } v(C_nH_{2n+2}) = 0,336 / 22,4 = 0,015 \text{ моль.} \quad (2 \text{ балла})$$

Определение объемных (молярных) долей компонентов в смеси:

$$\varphi(C_xH_y) = 224 / 560 = 0,4;$$

$$\varphi(C_nH_{2n+2}) = 336 / 560 = 0,6. \quad (1 \text{ балл})$$

Непредельный углеводород и бром реагируют в молярных отношениях:

$v(C_xH_y) : v(Br_2) = 0,01 : 0,02 = 1 : 2$, значит, непредельный углеводород относится к алкинам или диеновым углеводородам (C_xH_{2x-2}) (1 балл)

$$D_{H_2}(\text{газ. смеси}) = 17; \quad M_{cp}(\text{смеси}) = 2 \cdot 17 = 34 \text{ г/моль} \quad (1 \text{ балл})$$

$$M_{cp}(\text{смеси}) = M(C_nH_{2n+2}) \cdot \varphi(C_nH_{2n+2}) + M(C_xH_{2x-2}) \cdot \varphi(C_xH_{2x-2})$$

$$M_{cp}(\text{смеси}) = M(C_nH_{2n+2}) \cdot 0,6 + M(C_xH_{2x-2}) \cdot 0,4 = 34 \quad (1 \text{ балл})$$

Методом подбора определяем пару углеводородов, соответствующую этому равенству.

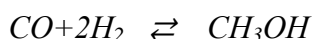
Это: этан C_2H_6 и
 H_3C-CH_3

пропин C_3H_4
 $HC\equiv C-CH_3$
(или аллен
 $H_2C=C=CH_2$)

(3 балла)

Всего 10 баллов

Задание 3



(1 балл)

Пусть a – количество моль исходной смеси (синтез-газа), тогда :

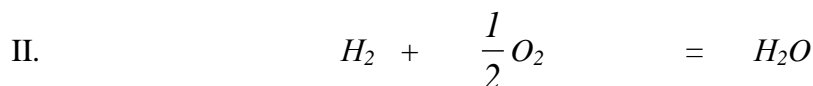
$$\nu(CO) = \frac{1}{3}a \text{ моль}; \quad \nu(H_2) = \frac{2}{3}a \text{ моль}; \quad \nu(O_2) = a \text{ моль} \quad (1 \text{ балл})$$

Составим таблицу:



Исходное количество	$\frac{1}{3}a$	a	0
Вступило в реакцию (образовалось)	$\frac{1}{3}a$	$\frac{1}{6}a$	$\frac{1}{3}a$
Итого по (I)	0	$\frac{5}{6}a$	$\frac{1}{3}a$

(2 балла)



Исходное количество	$\frac{2}{3}a$	$\frac{5}{6}a$	0
Вступило в реакцию (образовалось)	$\frac{2}{3}a$	$\frac{2}{6}a$	$\frac{2}{3}a$
Итого по (I) и (II)	0	$\frac{3}{6}a = \frac{1}{2}a$	$\frac{2}{3}a$

(2 балла)

В конечной смеси газов содержится $\frac{1}{2}a$ моль O_2 и $\frac{1}{3}a$ моль CO_2 .

(1 балл)

Обозначим:

n_1 – количество вещества исходной смеси синтез-газа с кислородом,

n_2 – количество вещества конечной смеси.

Тогда:

$$n_1 = \nu(\text{синтез-газа}) + \nu(O_2) = 2a \text{ (моль)}$$

$$n_2 = \nu(O_2) + \nu(CO_2) = \frac{1}{2}a + \frac{1}{3}a = \frac{5}{6}a \text{ (моль)}$$

(1 балл)

При $V = \text{const}$, $T = \text{const}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$; (1 балл)

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2a}{\frac{5}{6}a} = \frac{12}{5} = 2,4.$$

Следовательно, давление уменьшится в 2,4 раза.

(1 балл)

Всего 10 баллов

Общая сумма баллов – 50