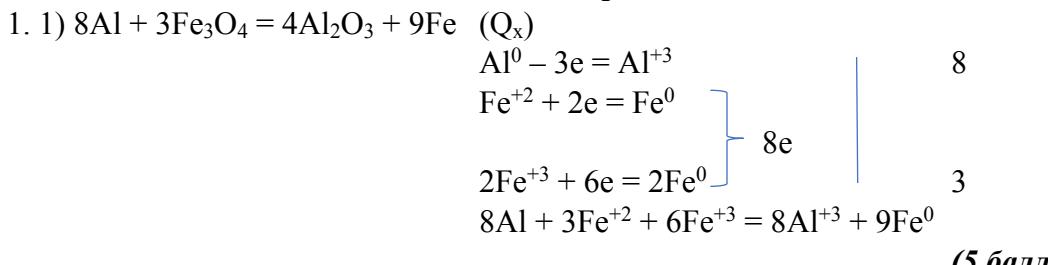


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по химии
в 2025/26 учебном году**

**Решения
9 класс
I Уровень**



$$2) O_v = 4O(Al_2O_3) - 3O(Fe_2O_4) = 4 \times 1670 - 3 \times 1117 = 3329 \text{ (кЛж)} \quad (5 \text{ баллов})$$

$$3) M(8Al + 3Fe_2O_4) = 8 \times 27 + 3(56 \times 3 + 16 \times 4) = 912 \text{ (г/моль)}$$

912 Гц = 3329 кДж

х Г = 700 кДж

$x \equiv 192$ Г (5 баллов)

2. 1) 60%-ный раствор; 100 г H₂O – 40%
x г соли – 60%

$x = 150$ (г) **(5 баллов)**

2) Для насыщенного при 0.1°C раствора $s = 128 + 0.8 \times 0.1 = 128.08$ (г)

Если растворять 30 г соли на 50 г H_2O получится точно такой же растворе, что и при растворении 60 г соли в 100 г H_2O ; 60 г < 128.08 г, значит растворе не будет насыщенным

(5 баллов)

3) При 90°C $s = 128 + 90 \times 0.8 = 200$ (г); $w(\text{KI}) = 200 \times 100\% / (200 + 100) = 66.7\%$. (5 баллов)

II Уровень

3

$$1) pV = nRT = (m/M)RT; p = mRT/(MV) = rRT/M$$

$$M = rRT/p = 1.005 \times 8.314 \times 270 / 100 = 22.56 \text{ (г/моль)}$$

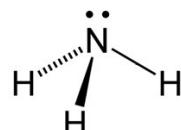
$$M = M_1c_1 + M_2c_2 = 28c_{N2} + 17(1 - c_{NH3}) = 22.56$$

$$c_{N2} = 0.5055 \quad c_{NH3} = 0.4945$$

В 1 моле смеси 0.5055 моль N_2 (14.15 г) и 0.4945 моль NH_3 (8.41 г)

$$w(\text{NH}_3) = 8.41 \times 100\% / (8.41 + 14.15) = 37.28\%. \quad (5 \text{ баллов})$$

2) Молекула аммиака NH_3 имеет форму тригональной пирамиды с атомом азота N в вершине.



Молекула полярна, т.к. сумма векторов дипольных моментов трех связей N–H не равна нулю. **(5 баллов)**

3) Связь в N_2 достаточно прочная, поскольку ее кратность равна 3. (5 баллов)

4) Реакции горения.

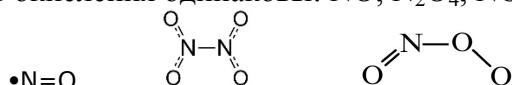
– без катализатора: $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{ }} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

– с катализатором (на Pt сетке): $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$.

N_2 горению не подвергается.

(5 баллов)

4. 1) Закон кратных отношений (Дальтон, 1803 г): если два элемента могут образовывать между собой несколько соединений, то массовые доли любого из элементов в этих соединениях относятся друг к другу как небольшие целые числа. (7 баллов)
 2) Цифры кратны 1:2:3:4:5:6. Пусть первое соединение – A_2O_x . $M(A_2O_x) = 2A + 16x$. $m_O/m_A = 16x/2A = 0.57$. Отсюда $A = 14x$, при $x = 1$ $A = 14$ (азот), первое соединение – N_2O . Искомые вещества: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , NO_3 . (6 баллов)
 3) Валентность и степень окисления одинаковы: NO , N_2O_4 , NO_3



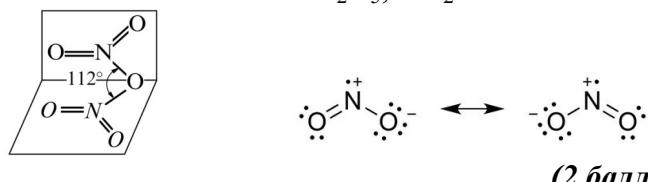
(3 балла)

Валентность больше степени окисления: N_2O , N_2O_3



(2 балла)

Валентность меньше степени окисления: N_2O_5 , NO_2

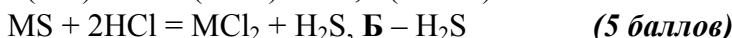


(2 балла)

III Уровень

5. 1) Пусть молярная масса неизвестного двухвалентного металла $M(M) = a$ г/моль.

$$n(MS) = 29.1/(a+32) \text{ моль, } n(NaOH) = 145.06 \cdot 1.103 \cdot 0.10/40 = 0.4 \text{ моль}$$



Если в растворе образовалась только кислая соль, то протекала реакция $NaOH + H_2S = NaHS + H_2O$, соль $B - NaHS$

$$n(MS) = 29.1/(a+32) = n(H_2S) = n(NaHS)$$

$n(NaOH) = n(MS); 29.1/(a+32) = 0.4$, отсюда $a = 40.75$ г/моль. Такого металла нет.

Тогда надо в растворе образовались две соли:

n , моль	$2NaOH$	$+ H_2S$	$= Na_2S + 2H_2O$
$n_{\text{исх}}$	0.4	$29.1/(a+32)$	0
$n_{\text{реаг}}$	0.4	0.2	0.2
$n_{\text{конечн}}$	0	$29.1/(a+32) - 0.2$	0.2

n , моль	Na_2S	$+ H_2S$	$= 2NaHS$
$n_{\text{исх}}$	0.2	$29.1/(a+32) - 0.2$	0
$n_{\text{реаг}}$	$29.1/(a+32) - 0.2$	$29.1/(a+32) - 0.2$	$2(29.1/(a+32) - 0.2)$
$n_{\text{конечн}}$	$0.2 - (29.1/(a+32) - 0.2)$	0	$2(29.1/(a+32) - 0.2)$

$$m(NaHS) = nM = 2(29.1/(a+32) - 0.2)56$$

$$m(p-pa) = m(p-pa \text{ NaOH}) + m(H_2S) = 145.06 \cdot 1.103 + (29.1/(a+32)) \cdot 34 = 160 + 989.4/(a+32)$$

$$m(NaHS) = w m(p-pa) = 0.0658(160 + 989.4/(a+32))$$

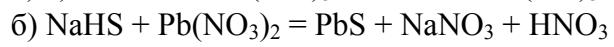
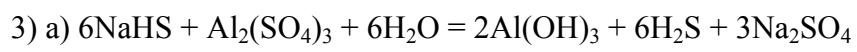
$$2(29.1/(a+32) - 0.2) \cdot 56 = 0.0658(160 + 989.4/(a+32)), \text{ отсюда } a = 65 \text{ (цинк), сульфид}$$

ZnS . (10 баллов)

$$2) 2NaHS = Na_2S + H_2S$$

$$NaHS + HCl \text{ (разб.)} = NaCl + H_2S$$

(6 баллов)



(9 баллов)