

Химия.9 класс

3 вариант

Ответы

Задача 1.

1. Рассчитаем состав кристаллогидрата ($\text{Rb}_x\text{Al}_y\text{S}_z\text{O}_n\text{H}_m$) в первом случае: $x:y:z:n:m = 19,16/86 : 6,01/27 : 14,25/32 : 57,02/16 : 3,56/1 = 0,223 : 0,223 : 0,445 : 3,56 : 3,56 = 1 : 1 : 2 : 16 : 16$ ($\text{RbAlS}_2\text{O}_{16}\text{H}_{16}$ или $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$);

2. Рассчитаем состав кристаллогидрата ($\text{Rb}_x\text{Al}_y\text{S}_z\text{O}_n\text{H}_m$) во втором случае: $x:y:z:n:m = 16,51/86 : 5,18/27 : 12,28/32 : 61,42/16 : 4,61/1 = 0,192 : 0,192 : 0,384 : 3,84 : 4,61 = 1 : 1 : 2 : 20 : 24$ ($\text{RbAlS}_2\text{O}_{20}\text{H}_{24}$ или $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$);

3. Формула безводной соли - $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$;

4. $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$ - сульфат алюминия-рубидия; $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ - октагидрат сульфата алюминия-рубидия; $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – додекагидрат сульфата алюминия-рубидия (алюморубидиевые квасцы);

5. Производим перерасчет исходного раствора на кристаллогидрат и воду в первом случае:

в 449 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ содержится 305 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$

в X г содержится 10 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$

$X = 14,721$ г, т.е. в исходном растворе 14,721 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$;

6. В исходном растворе $m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m(\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}) = 110 - 14,721 = 95,279$ г;

7. Пересчитываем растворимость соли при 20 °С на кристаллогидрат и воду:

в 449 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ содержится 305 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$

в X г содержится 1,5 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$

$X = 2,208$ г, т.е. в насыщенном растворе 2,208 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$;

8. В насыщенном растворе $m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m(\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}) = 101,5 - 2,208 = 99,292$ г;

9. Пересчитываем растворимость на 95,279 г воды:

В растворе на 2,208 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ приходится 99,292 г воды

X г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ приходится на 95,279 г воды

$X = 2,119$ г;

10. Масса выпавшего осадка $14,721 \text{ г} - 2,119 \text{ г} = 12,6 \text{ г}$.

11. Производим перерасчет исходного раствора на кристаллогидрат и воду во втором случае:

- в 521 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ содержится 305 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$
 в X г содержится 10 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$
 $X = 17,082$ г, т.е. в исходном растворе 17,082 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$;
 12. В исходном растворе $m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m(\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 110 - 17,082 = 92,918$ г;
 13. Пересчитываем растворимость соли при 0 °С на кристаллогидрат и воду:
 в 521 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ содержится 305 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$
 в X г содержится 0,72 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2$
 $X = 1,23$ г, т.е. в насыщенном растворе 1,23 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$;
 14. В насыщенном растворе $m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m(\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 100,72 - 1,23 = 99,49$ г;
 15. Пересчитываем растворимость на 92,918 г воды:
 В растворе на 1,23 г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ приходится 99,49 г воды
 X г $\text{RbAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ приходится на 92,918 г воды
 $X = 1,15$ г;
 16. Масса выпавшего осадка $17,082 \text{ г} - 1,15 \text{ г} = 15,9 \text{ г}$.

Задача 2.

- Запишем уравнение реакции:

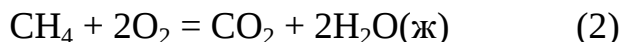
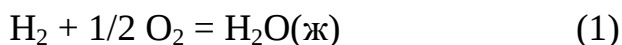
$$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4 \quad (1)$$
- Найдём количество P_2O_5
 $n(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,2 \cdot 10^{25} / 6,02 \cdot 10^{23} = 20$ моль;
- Найдём массу кислоты
 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2n(\text{P}_2\text{O}_5) = 40$ моль
 $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 40 \cdot 98 = 3,92$ кг
- Пусть масса воды для растворения оксида равна x , тогда
 $w = 0,9 = 3,92 / (x + 3,92)$
 $x = 0,436$ кг, объем – 436 мл
- Запишем уравнения реакций получения оксида фосфора (V) из фосфорита:

$$2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{C} + 6\text{SiO}_2 = 6\text{CaSiO}_3 + 10\text{CO} + \text{P}_4 \quad (2)$$

$$\text{P}_4 + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 \quad (3)$$
- Найдем массу фосфорита
 $n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{теорет}} = n(\text{P}_2\text{O}_5) = 20$ моль; с учетом выхода продукта – 20/70% = 28,6 моль;
 $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 28,6 \cdot 310 = 8,9$ кг; масса минерала – $8,9 / 24 \% = 36,9$ кг.

Задача 3.

1. Запишем уравнения сгорания каждого вида топлива:



2. Рассчитаем тепловой эффект реакции сгорания (1) по закону

Гесса:

$$Q_{\text{сгор (1)}} = 285,8 - (1/2 \cdot 0 + 0) = 285,8 \text{ кДж/моль};$$

3. Рассчитаем тепловой эффект реакции сгорания (2) по закону

Гесса:

$$Q_{\text{сгор (2)}} = (2 \cdot 285,8 + 393,5) - (2 \cdot 0 + 74,8) = 890,3 \text{ кДж/моль};$$

4. Рассчитаем тепловой эффект реакции сгорания (3) по закону

Гесса:

$$Q_{\text{сгор (3)}} = 393,5 - (0 + 0) = 393,5 \text{ кДж/моль};$$

5. Рассчитаем количество каждого газообразного вещества в 5 литрах:

$$n(\text{H}_2) = n(\text{CH}_4) = pV/RT = (2026500 \text{ Па} \cdot 0,005 \text{ м}^3)/(8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 288\text{К}) = 4,23 \text{ моль},$$

6. Найдем тепловой эффект каждой реакции с учетом рассчитанного количества вещества:

$$Q_{\text{сгор (1)}} = 285,8 \cdot 4,23 = 1094,7 \text{ кДж/моль};$$

$$Q_{\text{сгор (2)}} = 890,3 \cdot 4,23 = 3766,0 \text{ кДж/моль};$$

7. Наибольшую энергию при сгорании 5 л вещества дает метан.

Задача 4.

1. Рассчитаем молекулярную массу вещества X:

$$M = mRT/pV = \rho RT/V = (1500 \cdot 8,31 \cdot 273)/100000 = 34 \text{ г/моль}.$$

2. Так как известно, что вещество X горит с образованием трехосновной неорганической кислоты (вероятно H_3PO_4), то можно предположить, что в составе молекулы содержится фосфор. Согласно значению рассчитанной молекулярной массы, вещество X – PH_3 .

3. PH_3 – фосфин.

4. Запишем уравнения реакций:



5. Y – H_3PO_4 ,

Z – PH_4Cl .

Задача 5.

1. Рыхлое, легкое бинарное вещество А, которое получают путем термического разложения карбоната соответствующего металла Б, вероятно, какой-то основной оксид. Рассчитаем второй элемент исходя из предположения, что А - это оксид:

$16 * 0,6 / 0,4 = 24$ г/моль — это Mg. Получается, что соединение А — MgO.

2. $M(B) = 29/1,71 = 17$ г/моль,

Так как массовая доля одного из элементов известна, определяем элементы в составе газа Б:

$0,824 * 17 = 14$ г/моль — N;

$0,176 * 17 = 3$ г/моль — H₃,

Газ В с резким характерным запахом — NH₃.

3. Напишем уравнения реакций:

