

Химия. 9 класс
Ответы и решения

1 вариант

Задание 1.

Вещество **X**, вероятнее всего P, т.к. из неметаллов, образующих газ с характерным неприятным запахом (N, S, Cl и т.д.) только фосфор удовлетворяет условию по соотношению количества электронов. Число электронов в высшей степени окисления (+5) - 10; число электронов в основном состоянии - 15 (15/10=1,5).

Наиболее часто встречающиеся положительные степени окисления - +3 и +5: $P^{+3} 1S^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^0 3d^0$; $P^{+5} 1S^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^0 3d^0$.

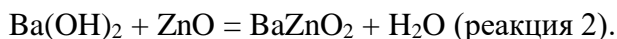
Вещество **Y** - гидроксид неизвестного металла, т.к. реагируя с оксидом цинка образует цинкат и воду. Узнаем металл, рассчитав его молярную массу:



$$n(ZnO) = 2,45 \text{ г} / 81 \text{ г/моль} = 0,03 \text{ моль},$$

$$M(MZnO_2) = 7,02 \text{ г} / 0,03 \text{ моль} = 234 \text{ г/моль}.$$

$$M(M) = 234 - 65 - 16 - 16 = 137 \text{ г/моль} \Rightarrow M - \text{Ba}.$$



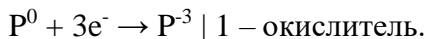
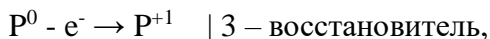
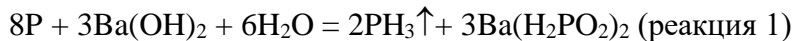
Вещество **Z** - H_2O .

Соль **N** имеет состав $\text{Ba}_x\text{P}_y\text{O}_z\text{H}_m$.

$$\omega(\text{P}) = 100\% - 1,498\% - 23,970\% - 51,311\% = 23,221\%.$$

$$\text{Рассчитаем соотношение } x:y:z:m = 51,311/137 : 23,221/31 : 23,970/16 : 1,498/1 = 0,375:0,749:1,498:1,498 = 1:2:4:4.$$

$\text{BaP}_2\text{O}_4\text{H}_4 = \text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ - гипофосфит бария.



$$V(\text{PH}_3) = n(\text{PH}_3) * V_m$$

$$n(\text{P}) = 6,2 \text{ г} / 31 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль},$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{Ba}(\text{OH})_2) / M(\text{Ba}(\text{OH})_2),$$

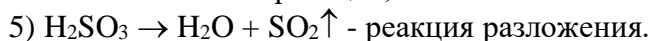
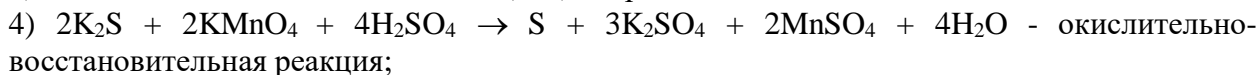
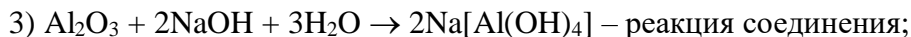
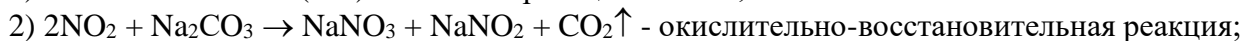
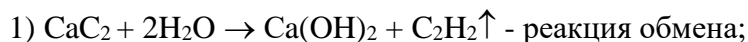
$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{Ba}(\text{OH})_2)) / 100\%,$$

$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 200 \text{ мл} * 1,230 \text{ г/мл} = 246 \text{ г},$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 49,2 \text{ г}, n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,288 \text{ моль} \Rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ взят в избытке.}$$

$$n(\text{PH}_3) = n(\text{P})/4 = 0,05 \text{ моль}, V(\text{PH}_3) = 0,05 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 1,12 \text{ л}.$$

Задание 2.



Задание 3.

Уравнение реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$.

К моменту наступления равновесия на 5 л смеси прореагировало $15 * 0,1 = 1,5$ моль азота и $45 * 0,1 = 4,5$ моль водорода.

Всего прореагировало 6 моль газов.

По уравнению объем газа после реакции в два раза меньше объема газа до реакции (4 объема газа образуют 2 объема или, в нашем случае, 3 моль).

Таким образом в смеси осталось $15 + 45 - 3 = 57$ моль газов на 5 л. Давление уменьшится в $60/57 = 1,05$ раза.

Количество теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия: $Q = 3 \text{ моль} * 46,2 \text{ кДж/моль} = 138,6 \text{ кДж}$.

Задание 4.

Желтые осадки с катионами серебра в растворе дают бромид-, хлорид- и фосфат-ионы.

$$m(\text{AgNO}_3) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{AgNO}_3))/100\%,$$

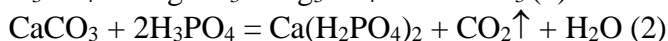
$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 50 \text{ мл} * 1,0154 \text{ г/мл} = 50,77 \text{ г},$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 1,066 \text{ г}, n(\text{AgNO}_3) = 0,006 \text{ моль}.$$

При условии соотношения $n(\text{AgNO}_3) : n(\text{осадка}) = 1:1$ $M(\text{осадка}) = 0,838 \text{ г}/0,006 \text{ моль} = 140 \text{ г/моль}$, $M(\text{неизвестного аниона}) = 140 \text{ г/моль} - M(\text{Ag}) = 33 \text{ г/моль}$ – не соответствует ни одному из трех анионов.

При условии соотношения $n(\text{AgNO}_3) : n(\text{осадка}) = 3:1$ $M(\text{осадка}) = 0,838 \text{ г}/0,002 \text{ моль} = 140 \text{ г/моль}$, $M(\text{неизвестного аниона}) = 140 \text{ г/моль} - 3 * M(\text{Ag}) = 98 \text{ г/моль}$ – соответствует фосфат-иону.

Вещество А – H_3PO_4 .



$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1,5 \text{ моль на 1 л, значит на 10 мл} - n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,015 \text{ моль};$$

Общая формула выпавшего кристаллогидрата: $\text{CaSO}_4 * x\text{H}_2\text{O}$.

$$M(\text{кристаллогидрата Б}) = 2,58 \text{ г} / 0,015 \text{ моль} = 172 \text{ г/моль},$$

$$M(x\text{H}_2\text{O}) = 172 - 40 - 32 - 16 * 4 = 36 \text{ г/моль},$$

$$x = 2.$$

Формула неизвестного кристаллогидрата Б - $\text{CaSO}_4 * 2\text{H}_2\text{O}$. Тривиальное название – гипс.

Задание 5.



$$\text{Zn}^0 - 2e = \text{Zn}^{+2} | 1 - \text{восстановитель}$$

$$2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2^0 | 1 - \text{окислитель}$$

Находим массу примесей: $(10 \text{ г} * 3,5)/100 = 0,35 \text{ г}$, тогда масса чистого цинка $10 \text{ г} - 0,35 \text{ г} = 9,65 \text{ г}$.

$$n(\text{Zn}) = 9,65 \text{ г} / 65 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль},$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}),$$

$$m(\text{HCl}) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{HCl}))/100\%,$$

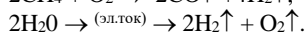
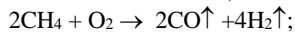
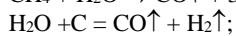
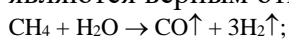
$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 180 \text{ мл} * 1,160 \text{ г/мл} = 208,8 \text{ г},$$

$$m(\text{HCl}) = 66,816 \text{ г}, n(\text{HCl}) = 1,83 \text{ моль} \Rightarrow \text{HCl взята в избытке.}$$

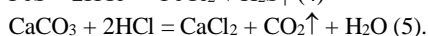
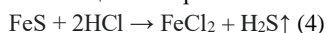
$$n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{Zn}) = 0,15 \text{ моль}, m(\text{ZnCl}_2) = n(\text{ZnCl}_2) * M(\text{ZnCl}_2) = 20,4 \text{ г},$$

$$V(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 3,36 \text{ л}.$$

Газ X – H_2 , промышленные способы получения (любые два из предложенных являются верным ответом (2, 3)):



С помощью аппарата Киппа можно получить сероводород и углекислый газ (возможны другие варианты ответа):

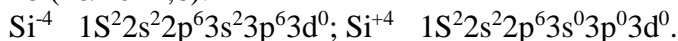


Химия. 9 класс
Ответы и решения

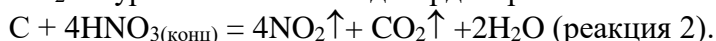
2 вариант

Задание 1.

Согласно описанию, вещество X, вероятнее всего - Si. Проверим, удовлетворяет ли данный вариант условию по соотношению числа электронов. Количество электронов в высшей степени окисления (+4) - 10; число электронов в низшей степени окисления (-4) - 18 ($18/10=1,8$).



Вещество Y, вероятнее всего, азотная кислота т.к. реагируя с углеродом образует NO_2 – бурый газ. Ответ подтвердим расчетами:

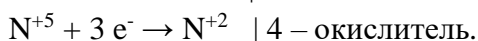
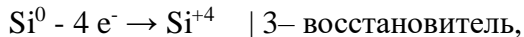
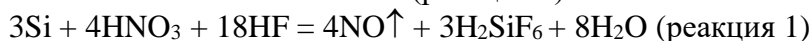
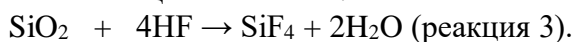


$$n(\text{C}) = 0,9 \text{ г} / 12 \text{ г/моль} = 0,075 \text{ моль},$$

$$n(\text{NO}_2) = 4 * n(\text{C}) = 0,3 \text{ моль},$$

$$V(\text{NO}_2) = 0,3 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 6,72 \text{ л}.$$

Вещество Z – HF.



H_2SiF_6 – кремнефтористоводородная кислота.

$$V(\text{NO}) = n(\text{NO}) * V_m$$

$$n(\text{Si}) = 8,4 \text{ г} / 28 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль},$$

$$n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) / M(\text{HNO}_3),$$

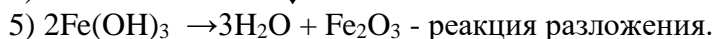
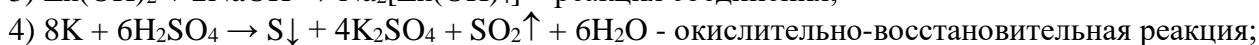
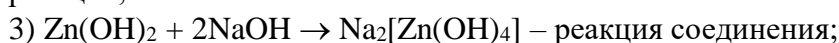
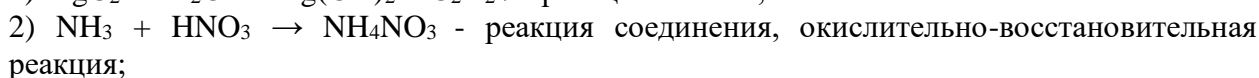
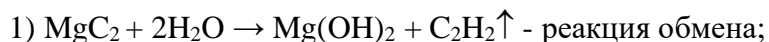
$$m(\text{HNO}_3) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{HNO}_3)) / 100\%,$$

$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 200 \text{ мл} * 1,254 \text{ г/мл} = 250,8 \text{ г},$$

$$m(\text{HNO}_3) = 100,32 \text{ г}, n(\text{HNO}_3) = 1,59 \text{ моль} \Rightarrow \text{HNO}_3 \text{ взята в избытке.}$$

$$n(\text{NO}) = (n(\text{Si}) * 4) / 3 = 0,4 \text{ моль}, V(\text{NO}) = 0,4 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 8,96 \text{ л}.$$

Задание 2.



Задание 3.

Уравнение реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$.

К моменту наступления равновесия на 2 л смеси прореагировало $8 * 0,1 = 0,8$ моль NO и $4 * 0,1 = 0,4$ моль кислорода. Всего прореагировало 1,2 моль газов.

По уравнению объем газа до реакции в 1,5 раза больше объема газа после реакции (3 объема газа образуют 2 объема или, в нашем случае, 0,8 моль).

Таким образом в смеси осталось $8 + 4 - 1,2 + 0,8 = 11,6$ моль газов на 2 л. Давление уменьшится в $12/11,6 = 1,034$ раза.

Количество теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия: $Q = 0,8 \text{ моль} * 57 \text{ кДж/моль} = 45,6 \text{ кДж}$.

Задание 4.

1. Определим вещество A:

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{Ba}(\text{OH})_2))/100\%,$$

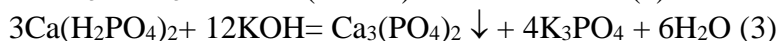
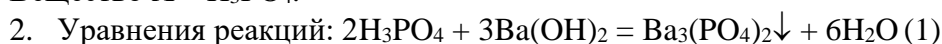
$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 80 \text{ мл} * 1,11 \text{ г/мл} = 88 \text{ г},$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 8,7 \text{ г}, n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ моль}.$$

При условии соотношения $n(\text{Ba}(\text{OH})_2) : n(\text{осадка}) = 1:1$ $M(\text{осадка}) = 10,217 \text{ г}/0,05 \text{ моль} = 204 \text{ г/моль}$, M (неизвестного аниона) = 204 г/моль – $M(\text{Ba}) = 67 \text{ г/моль}$ – не соответствует ни одному из анионов, дающих осадки с Ba^{+2} .

Только при условии соотношения $n(\text{Ba}(\text{OH})_2) : n(\text{осадка}) = 3:1$ $M(\text{осадка}) = 10,217 \text{ г}/0,017 \text{ моль} = 601 \text{ г/моль}$, M (неизвестного аниона) = 601 г/моль – $3 * M(\text{Ba}) = 190 \text{ г/моль}$ – соответствует двум фосфат-ионам в составе осадка.

Вещество А – H_3PO_4 .



3. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – дигидроортофосфат кальция.

4. Найдем массу осадка:

$$n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 21,2 \text{ г}/234 \text{ г/моль} = 0,09 \text{ моль},$$

$n(\text{KOH}) = 2 \text{ моль}$ на 1 л, значит на 60 мл – $n(\text{KOH}) = 0,12 \text{ моль} \Rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ в избытке.

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,01 \text{ моль} * 310 \text{ г/моль} = 3,1 \text{ г}.$$

Задание 5.



$\text{Cu}^0 - 2e = \text{Cu}^{+2} | 3$ - восстановитель

$\text{N}^{+5} + 3e = \text{N}^{+2} | 2$ - окислитель

Находим массу примесей: $(25 \text{ г} * 5,2)/100 = 1,3 \text{ г}$, тогда масса чистой меди $25 \text{ г} - 1,3 \text{ г} = 23,7 \text{ г}$.

$$n(\text{Cu}) = 23,7 \text{ г}/64 \text{ г/моль} = 0,37 \text{ моль},$$

$$n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) / M(\text{HNO}_3),$$

$$m(\text{HNO}_3) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{HNO}_3))/100\%,$$

$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 250 \text{ мл} * 1,186 \text{ г/мл} = 296,5 \text{ г},$$

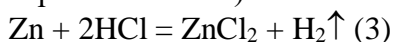
$$m(\text{HNO}_3) = 91,915 \text{ г}, n(\text{HNO}_3) = 1,46 \text{ моль} \Rightarrow \text{HNO}_3 \text{ взята в избытке.}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}) = 0,37 \text{ моль}, m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) * M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 69,56 \text{ г},$$

$$V(\text{NO}) = 0,25 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 5,6 \text{ л}.$$

Газ X – NO, промышленный способ получения: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} \quad (2)$

С помощью аппарата Киппа можно получить водород и углекислый газ (возможны другие варианты ответа):

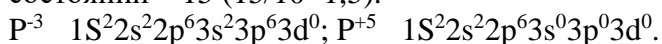


Химия. 9 класс
Ответы и решения

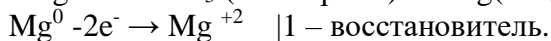
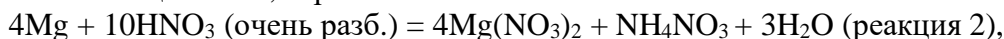
3 вариант

Задание 1.

Вещество **X**, вероятнее всего P, т.к. из неметаллов, образующих трехосновную кислоту, только фосфор удовлетворяет условию по соотношению количества электронов. Число электронов в высшей степени окисления (+5) - 10; число электронов в основном состоянии - 15 ($15/10=1,5$).

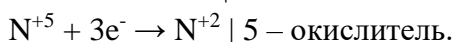
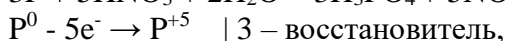
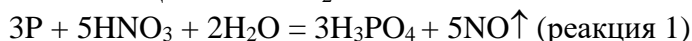


Вещество **Y**, вероятно - азотная кислота:



NH_4NO_3 - (аммонийная (аммиачная) селитра).

Вещество **Z** - H_2O .



$$V(NO) = n(NO) * V_m,$$

$$n(P) = 6,2 \text{ г} / 31 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль,}$$

$$n(HNO_3) = m(HNO_3) / M(HNO_3),$$

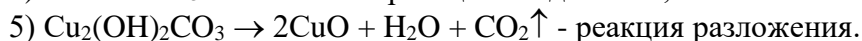
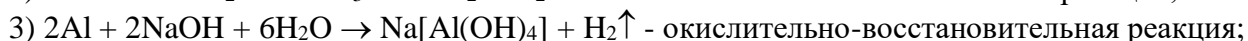
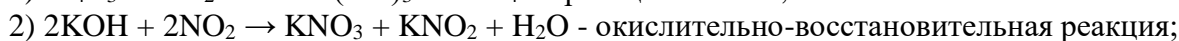
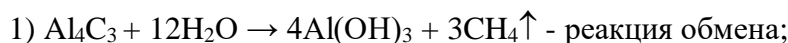
$$m(HNO_3) = (m_{p-ра} * W(HNO_3)) / 100\%,$$

$$m_{p-ра} = V_{p-ра} * \rho = 50 \text{ мл} * 1,060 \text{ г/мл} = 53 \text{ г,}$$

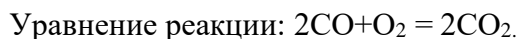
$$m(HNO_3) = 5,3 \text{ г, } n(HNO_3) = 0,084 \text{ моль} \Rightarrow P \text{ взят в избытке.}$$

$$n(NO) = n(HNO_3) = 0,084 \text{ моль, } V(NO) = 0,084 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 1,88 \text{ л.}$$

Задание 2.



Задание 3.



К моменту наступления равновесия на 2 л смеси прореагировало $12 * 0,1 = 1,2$ моль CO и $6 * 0,1 = 0,6$ моль кислорода. Всего прореагировало 1,8 моль газов.

По уравнению объем газа до реакции в 1,5 раза больше объема газа после реакции (3 объема газа образуют 2 объема или, в нашем случае, 1,2 моль).

Таким образом, в смеси осталось $12 + 6 - 1,8 + 1,2 = 17,4$ моль газов на 2 л. Давление уменьшится в $18/17,4 = 1,034$ раза.

Количество теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия: $Q = 1,2 \text{ моль} * 283 \text{ кДж/моль} = 339,6 \text{ кДж}$.

Задание 4.

Согласно описанным физическим свойствам, вероятнее всего **A** - H_2SO_4 , подтвердим это расчетами:

$$m(BaCl_2) = (m_{p-ра} * W(BaCl_2)) / 100\%,$$

$$m_{p-ра} = V_{p-ра} * \rho = 50 \text{ мл} * 1,094 \text{ г/мл} = 54,7 \text{ г,}$$

$n(\text{BaCl}_2) = 5,47 \text{ г}$, $n(\text{BaCl}_2) = 0,026 \text{ моль}$.

При условии соотношения $n(\text{BaCl}_2) : n(\text{осадка}) = 1:1$ $M(\text{осадка}) = 6,058 \text{ г}/0,026 \text{ моль} = 233 \text{ г/моль}$, что соответствует молярной массе сульфата бария.

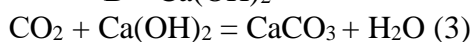


Вещество **Б**, вероятнее всего, CO_2 , который образуется в результате реакции серной кислоты с карбонатом меди.

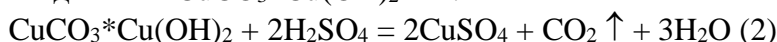
$n(\text{CO}_2) = 0,672 \text{ л}/22,4 \text{ л/моль} = 0,03 \text{ моль}$,

$n(\text{осадка}) = 0,03 \text{ моль}$, $M(\text{осадка}) = 3 \text{ г}/0,03 \text{ моль} = 100 \text{ г/моль}$, что соответствует осадку CaCO_3 .

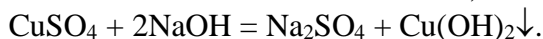
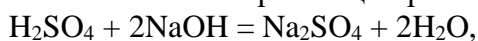
В – $\text{Ca}(\text{OH})_2$



При условии соотношения $n(\text{CO}_2) : n(\text{гидрокарбоната}) = 1:1$ $M(\text{гидрокарбоната}) = 6,66 \text{ г}/0,03 \text{ моль} = 222 \text{ г/моль}$, что соответствует молярной массе соединения $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ – **Г**.



После нейтрализации раствором NaOH :

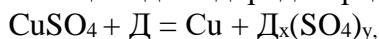


$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{CuSO}_4) = 3,92 \text{ г}/98 \text{ г/моль} = 0,04 \text{ моль}$,

$n(\text{CuSO}_4)_{\text{из реакции 2}} = 2 * n(\text{CO}_2) = 2 * 0,672 \text{ л}/22,4 \text{ л/моль} = 0,06 \text{ моль}$,

$n(\text{CuSO}_4)_{\text{оставшегося в р-ре}} = 0,06 \text{ моль} - 0,04 \text{ моль} = 0,02 \text{ моль}$.

Рассматривая реакцию 4, становится очевидно, что масса металлических опилок увеличилась за счет выпавшей меди, а в растворе теперь находится соль металла, стоящего до водорода в ряду электрохимического напряжения металлов.



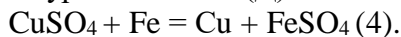
$n(\text{Cu}) = n(\text{CuSO}_4)_{\text{оставшегося в р-ре}} = 0,02 \text{ моль}$,

$m(\text{Cu}) = 0,02 \text{ моль} * 64 \text{ г/моль} = 1,28 \text{ г}$.

Пусть: $m_{\text{начальная}}(\text{Д}) = n * M(\text{Д})$; $m_{\text{прореаг}}(\text{Д}) = 0,02 * M(\text{Д})$, тогда по условию задачи:

$n * M(\text{Д}) - 0,02 * M(\text{Д}) + 1,28 = n * M(\text{Д}) + 0,16 \text{ г}$,

из уравнения - $M(\text{Д}) = 56 \text{ г/моль}$ – металл **Д** – **Fe**.



Задание 5.



Находим массу примесей: $(24 \text{ г} * 4)/100 = 0,96 \text{ г}$, тогда масса чистого карбоната кальция $25 \text{ г} - 0,96 \text{ г} = 24,04 \text{ г}$

$n(\text{CaCO}_3) = 24,04 \text{ г}/100 \text{ г/моль} = 0,2404 \text{ моль}$,

$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl})$,

$m(\text{HCl}) = (m_{\text{р-ра}} * W(\text{HCl}))/100\%$,

$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} * \rho = 180 \text{ мл} * 1,160 \text{ г/мл} = 208,8 \text{ г}$,

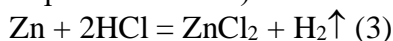
$m(\text{HCl}) = 66,816 \text{ г}$, $n(\text{HCl}) = 1,83 \text{ моль} \Rightarrow \text{HCl}$ взята в избытке.

$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,2404 \text{ моль}$, $m(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2) * M(\text{CaCl}_2) = 26,7 \text{ г}$,

$V(\text{CO}_2) = 0,2404 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 5,39 \text{ л}$.

Хлорид кальция применяется в лаборатории для осушения газов и органических жидкостей. Промышленный способ получения углекислого газа: сжигание угля - $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ (2) (или обжиг известняка - $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$).

С помощью аппарата Киппа можно получить водород и сероводород (возможны другие варианты ответа):



Химия. 9 класс
Критерии оценивания

1 вариант

Задание 1.

1. За верное определение веществ **X, Y, Z, N** – по 3 балла – 12 баллов;
2. За верно записанную электронную конфигурацию каждого иона – по 2 балла – 4 балла;
3. За верно записанные уравнения реакций 1 и 2 – по 3 балла – 6 баллов;
4. За верно составленное уравнение электронного баланса – по 0,5 баллов – 1 балл;
5. За верное определение окислителя и восстановителя в реакции 1 – по 0,5 баллов – 1 балл;
6. За верно указанное название соли – 2 балла;
7. За верный расчет массы раствора гидроксида бария – 0,5 баллов;
8. За верный расчет количества вещества гидроксида бария – 1 балл;
9. За верный расчет количества вещества фосфора – 0,5 баллов;
10. За верный расчет количества вещества фосфина – 1 балл;
11. За верный расчет объема выделившегося фосфина – 1 балл.

Итого: 30 баллов

Задание 2.

1. За верно записанное уравнение реакции – 2 балла;
2. За верно рассчитанное количество вещества, прореагировавшего к моменту наступления равновесия – по 1,5 балла – 3 балла;
3. За верное определение количества газов до и после реакции – по 1,5 балла – 3 балла;
4. За верный расчет оставшегося количества газа в смеси – 2 балла;
5. За количественное определение изменения давления в сосуде к моменту наступления равновесия реакции – 2 балла;
6. За верный расчет количества теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия – 3 балла.

Итого: 15 баллов

Задание 3.

1. За каждое верно записанное уравнение реакции – по 2 балла – 10 баллов;
2. За каждый верно указанный тип реакции – по 1 баллу – 5 баллов.

Итого: 15 баллов.

Задание 4.

1. За верный расчет массы раствора нитрата серебра – 1 балл;
2. За верный расчет количества вещества нитрата серебра – 1 балл;
3. За верное определение вещества **A** – 3 балла;
4. За верно записанное уравнение реакции 1 – 2 балла;
5. За верно записанное уравнение реакции 2 – 4 балла;
6. За верный расчет количества вещества сульфата натрия в заданном объеме раствора – 2 балла;

7. За верную запись общей формулы выпавшего кристаллогидрата – 1 балл;
 8. За верный расчет молярной массы кристаллогидрата – 2 балла;
 9. За приведение верной формулы вещества **Б** – 3 балла;
 10. За приведение тривиального названия вещества **Б** – 3 балла.
- Итого: 22 балла

Задание 5.

1. За верно записанное уравнение реакции 1 – 3 балла;
 2. За верно составленные уравнения электронного баланса – по 0,5 баллов - 1 балл;
 3. За верное определение окислителей и восстановителей в реакции 1 – 1 балл;
 4. За верный расчет массы примесей – 1 балл;
 5. За верный расчет массы цинка – 1 балл;
 6. За верный расчет массы раствора соляной кислоты – 0,5 баллов;
 7. За верный расчет количества вещества соляной кислоты – 1 балл;
 8. За верный расчет количества вещества цинка – 0,5 баллов;
 9. За верный расчет количества вещества хлорида цинка – 0,5 баллов;
 10. За верный расчет массы хлорида цинка – 0,5 баллов;
 11. За верный расчет объема выделившегося газа – 1 балл;
 12. За верную запись уравнений химической реакции, описывающих промышленные способы получения водорода – по 1,5 балла – 3 балла;
 13. За указания газов, которые можно получить с помощью аппарата Киппа – по 1 баллу (без записи уравнений химических реакций) – по 3 балла (с верно записанными уравнениями химических реакций) – 4 балла.
- Итого: 18 баллов

Химия. 9 класс
Критерии оценивания

2 вариант

Задание 1.

1. За верное определение вещества **X**, **Y**, **Z** – по 3 балла – 9 баллов;
2. За верно записанную электронную конфигурацию каждого иона – по 2 балла – 4 балла;
3. За верно записанное уравнение реакций 1-3 – по 3 балла – 9 баллов;
4. За верно составленное уравнение электронного баланса – по 0,5 баллов - 1 балл;
5. За верное определение окислителя и восстановителя в реакции 1 – по 0,5 баллов – 1 балл;
6. За верно указанное название кислоты – 2 балла;
7. За верный расчет массы раствора азотной кислоты – 0,5 баллов;
8. За верный расчет количества вещества азотной кислоты – 1 балл;
9. За верный расчет количества вещества кремния – 0,5 баллов;
10. За верный расчет количества вещества оксида азота (II) – 1 балл;
11. За верный расчет объема выделившегося оксида азота (II) – 1 балл.

Итого: 30 баллов

Задание 2.

1. За верно записанное уравнение реакции – 2 балла;
2. За верно рассчитанное количество вещества, прореагировавшего к моменту наступления равновесия – по 1,5 балла – 3 балла;
3. За верное определение количества газов до и после реакции – по 1,5 балла – 3 балла;
4. За верный расчет оставшегося количества газа в смеси – 2 балла;
5. За количественное определение изменения давления в сосуде к моменту наступления равновесия реакции – 2 балла;
6. За верный расчет количества теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия – 3 балла.

Итого: 15 баллов

Задание 3.

За каждое верно записанное уравнение реакции – по 2 балла – 10 баллов;

За каждый верно указанный тип реакции – по 1 баллу – 5 баллов.

Итого: 15 баллов.

Задание 4.

1. За верный расчет массы раствора гидроксида бария – 1 балл;
2. За верный расчет количества вещества гидроксида бария – 1 балл;
3. За верное определение вещества **A** – 3 балла;
4. За верно записанное уравнение реакции 1 – 2 балла;
5. За верно записанное уравнение реакции 2 – 4 балла;
6. За приведение верного названия соли – 3 балла;
7. За верно записанное уравнение реакции 3 – 3 балла;

8. За верный расчет количества вещества гидроксида калия в заданном объеме раствора – 2 балла;
 9. За верный расчет количества вещества дигидроортофосфата кальция – 1 балл;
 10. За верный расчет массы выпавшего осадка – 2 балла.
- Итого: 22 балла

Задание 5.

1. За верно записанное уравнение реакции 1 – 3 балла;
 2. За верно составленные уравнения электронного баланса – по 0,5 баллов - 1 балл;
 3. За верное определение окислителей и восстановителей в реакции 1 – 1 балл;
 4. За верный расчет массы примесей – 1 балл;
 5. За верный расчет массы чистой меди – 1 балл;
 6. За верный расчет массы раствора азотной кислоты – 0,5 баллов;
 7. За верный расчет количества вещества азотной кислоты – 1 балл;
 8. За верный расчет количества вещества меди – 0,5 баллов;
 9. За верный расчет количества вещества нитрата меди – 0,5 баллов;
 10. За верный расчет массы нитрата меди – 0,5 баллов;
 11. За верный расчет объема выделившегося газа – 1 балл;
 12. За верную запись уравнения химической реакции, описывающего промышленный способ получения NO – 3 балла;
 13. За указания газов, которые можно получить с помощью аппарата Киппа – по 1 баллу (без записи уравнений химических реакций) – по 3 балла (с верно записанными уравнениями химических реакций) – 4 балла.
- Итого: 18 баллов

Химия. 9 класс
Критерии оценивания

3 вариант

Задание 1.

1. За верное определение вещества **X**, **Y**, **Z** – по 3 балла – 9 баллов;
 2. За верно записанную электронную конфигурацию каждого иона – по 2 балла – 4 балла;
 3. За верно записанное уравнение реакции 1 – 3 балла;
 4. За верно записанное уравнение реакции 2 – 4 балла;
 5. За верно составленные уравнения электронного баланса – по 0,5 баллов - 1 балл;
 6. За верное определение окислителей и восстановителей в реакции 1 и 2 – по 0,5 баллов – 1 балл;
 7. За верно указанное название соли – 3 балла;
 8. За верный расчет массы раствора азотной кислоты – 0,5 баллов;
 9. За верный расчет количества вещества азотной кислоты – 1 балл;
 10. За верный расчет количества вещества фосфора – 0,5 баллов;
 11. За верный расчет количества вещества оксида азота (II) – 1 балл;
 12. За верный расчет объема выделившегося оксида азота (II) – 1 балл.
- Итого: 29 баллов.

Задание 2.

1. За верно записанное уравнение реакции – 2 балла;
 2. За верно рассчитанное количество вещества, прореагировавшего к моменту наступления равновесия – по 1,5 балла – 3 балла;
 3. За верное определение количества газов до и после реакции – по 1,5 балла – 3 балла;
 4. За верный расчет оставшегося количества газа в смеси – 2 балла;
 5. За количественное определение изменения давления в сосуде к моменту наступления равновесия реакции – 2 балла;
 6. За верный расчет количества теплоты, выделившейся к моменту наступления равновесия – 3 балла.
- Итого: 15 баллов

Задание 3.

- За каждое верно записанное уравнение реакции – по 2 балла – 10 баллов;
За каждый верно указанный тип реакции – по 1 баллу – 5 баллов.
Итого: 15 баллов.

Задание 4.

1. За верный расчет массы раствора хлорида бария – 1 балл;
2. За верный расчет количества вещества хлорида бария – 1 балл;
3. За верное определение вещества **A** – 2 балла;
4. За верное определение вещества **B** – 1 балл;
5. За верно записанные уравнения реакций 1 - 4 – по 1,5 балла – 6 баллов;
6. За верный расчет молярной массы осадка в реакции 3 – 1 балл;

7. За верное определение вещества **В** – 1 балл;
 8. За верное определение вещества **Г** – 2 балла;
 9. За верно составленные уравнения реакций описывающие процессы при добавлении NaOH к раствору, полученному в ходе реакции 2 – по 1 баллу - 2 балла;
 10. За верный расчет количества вещества сульфата меди, оставшегося в растворе – 1,5 балла;
 11. За верный расчет массы выпавшей в осадок меди – 0,5 баллов;
 12. За верно составленное уравнение по соотношению масс в реакции 4 – 3 балла;
 13. За верное определение вещества **Д** – 1 балл.
- Итого: 23 балла

Задание 5.

1. За верно записанное уравнение реакции 1 – 3 балла;
 2. За верный расчет массы примесей – 1 балл;
 3. За верный расчет массы карбоната кальция – 1 балл;
 4. За верный расчет массы раствора соляной кислоты – 0,5 баллов;
 5. За верный расчет количества вещества соляной кислоты – 1 балл;
 6. За верный расчет количества вещества карбоната кальция – 0,5 баллов;
 7. За верный расчет количества вещества хлорида кальция – 0,5 баллов;
 8. За верный расчет массы хлорида кальция – 0,5 баллов;
 9. За верный расчет объема выделившегося газа – 1 балл;
 10. За верный ответ на вопрос о применении хлорида кальция в лаборатории – 2 балла;
 11. За верную запись уравнения химической реакции, описывающего промышленный способ получения углекислого газа – 3 балла;
 12. За указания газов, которые можно получить с помощью аппарата Киппа – по 1 баллу (без записи уравнений химических реакций) – по 3 балла (с верно записанными уравнениями химических реакций) – 4 балла
- Итого: 18 баллов