

Химия 8 класс
Вариант I

Задание 1. Решение:

1. Исходя из описания свойств вещества X, можно сделать вывод, что X – $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, никелевый купорос. Это и подтверждает представленная в задаче электронная конфигурация иона Ni^{2+} – $[\text{Ar}]3d^8$. Кроме того, в задаче сказано, что масса воды в 1 моле X больше массы металла в 2,15 раза: $M(\text{H}_2\text{O}) = 58,69 \cdot 2,15 = 126$ г или $126:18 = 7$ молекул воды.

2. 2 грамма вещества X растворили в 8 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

$$n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m/M = 2/280,75 = 0,0071 \text{ моль}$$

$$n(\text{NiSO}_4) = n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,0071 \text{ моль}$$

$$m(\text{NiSO}_4) = M(\text{NiSO}_4) \cdot n(\text{NiSO}_4) = 154,75 \text{ г/моль} \cdot 0,0071 \text{ моль} = 1,102 \text{ г}$$

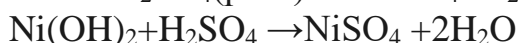
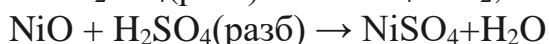
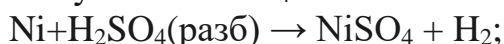
$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 144 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NiSO}_4) = m(\text{NiSO}_4)/(m(\text{NiSO}_4 + m(\text{H}_2\text{O}))) = (1,102 \text{ г}/(144+2)) \cdot 100\% = 0,75 \%$$

3. Реакция 1: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

Реакция 2: $2\text{NiSO}_4 \rightarrow 2\text{NiO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$

Получение NiSO_4 :



Критерии оценивания

За верное установление формулы вещества X ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – 3 балла (без подтверждения – 1 балла)

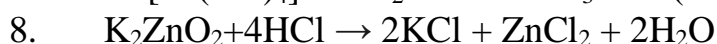
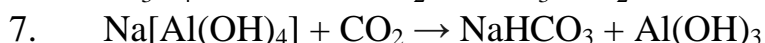
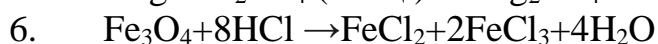
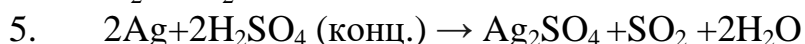
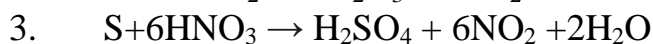
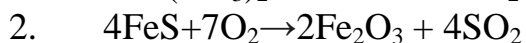
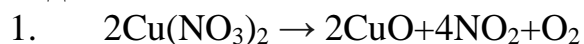
За верный расчет массовой доли соли (NiSO_4) в полученном растворе – 3 балла

За верное написание уравнения реакции 1,2 – по 4 балла – 8 баллов

За адекватные предложенные способы получения NiSO_4 – по 2 балла за способ – 6 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 2.



Критерии оценивания

За верное написание уравнений реакций (1-10) – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 3.

1. P₄: 15·4 = 60 e
2. Cr⁵⁺: 24-5 = 19 e
3. SO₄²⁻: 16+4·8 - (-2) = 16+32+2=50 e
4. C₈₄: 6·84= 504 e
5. IrO₂: 77+2·8=93 e
6. OgF₄: 118+ 9·4= 154 e
7. XeF₆: 54+9·6=108 e
8. Ag₂C₂: 47·2+6·2=106 e
9. Xe²⁺: 54-2 = 52 e
10. UO₂²⁺: 92+2·8 - 2 =106 e

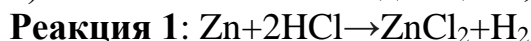
Критерии оценивания

За каждое верное определение количества электронов в молекулах или ионах – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 4.

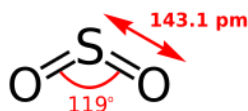
1) В состав монеты входит цинк, который и реагирует с HCl по реакции



Оставшаяся часть монеты представляет собой медь, которая и реагирует с серной кислотой



Выделившийся газ X - SO₂



по уравнению Клапейрона-Менделеева рассчитаем n(SO₂)

Переводим 25°C в К: 273+25°C= 298 К

$$n(SO_2)=pV/RT=(101.3 \text{ кПа}\cdot 0,54 \text{ л}) / (8,314 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})\cdot 298 \text{ К})=546715,5/2477,6 = 0,022 \text{ моль}$$

б) $n(SO_2)=n(Cu)$

Масса меди в монете:

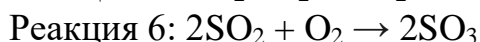
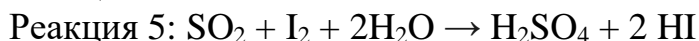
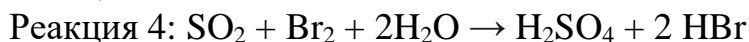
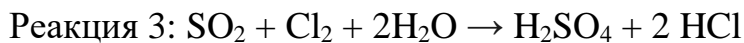
$$m(Cu)= n(Cu)\cdot M(Cu)=0.022 \text{ моль}\cdot 64 \text{ г/моль}= 1,408 \text{ г}$$

Массовая доля меди в монете:

$$\omega(Cu) = m(Cu)/m(\text{монеты})= 1,408/3,6=0,203=39,1 \%$$

Массовая доля цинка в монете:

$$\omega(Zn)=100\%-\omega(Cu)=100\%-39,1\%=60,9 \%$$



Критерии оценивания

За верный расчет массовых долей меди и цинка в монете – 6 баллов

За верное написание уравнений реакций 1-6 -по 2 балла – 12 баллов

За верное изображение графической формулы газа X – 2 балла

Итого: 20 баллов

Задание 5.

1. Литий
2. Гемоглобин
3. Кюри
4. Кислота
5. Ступка
6. Электрон
7. Оксид
8. Нейтрон
9. Кобальт
10. Колба
11. Плутоний
12. Пробирка
13. Цезий
14. Железо
15. Электролиз
16. Протон
17. Соль
18. Натрий
19. Сера
20. Магний

Критерии оценивания

За каждое верно отгаданное слово – по 1 баллу – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Химия 8 класс Вариант II

Задание 1.

1. Исходя из описания свойств вещества X, можно сделать вывод, что X – $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, кобальтовый купорос. Это и подтверждает представленная в задаче электронная конфигурация иона Co^{2+} - $[\text{Ar}]3\text{d}^7$. Кроме того, в задаче сказано, что масса воды в 1 моле X больше массы металла в 1,4 раза: $M(\text{H}_2\text{O}) = 58,9 \cdot 2,14 = 126$ г или $126:18 = 7$ молекул воды..

2. 3 грамма вещества X растворили в 6 моль воды. Рассчитаем массовую долю соли в полученном растворе.

$$n(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m/M = 3/281,10 = 0,0106 \text{ моль}$$

$$n(\text{CoSO}_4) = n(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,0106 \text{ моль}$$

$$m(\text{CoSO}_4) = M(\text{CoSO}_4) \cdot n(\text{CoSO}_4) = 155 \text{ г/моль} \cdot 0,0106 \text{ моль} = 1,654 \text{ г}$$

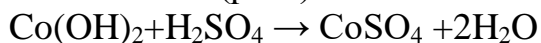
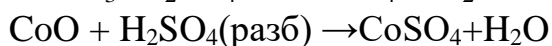
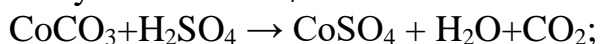
$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 108 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CoSO}_4) = m(\text{CoSO}_4)/(m(\text{CuSO}_4 + m(\text{H}_2\text{O}))) = (1,654 \text{ г}/(108+3)) \cdot 100\% = 1,49 \%$$

3. Реакция 1: $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

Реакция 2: $3\text{CoSO}_4 \rightarrow \text{Co}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2 + \text{O}_2$

Получение CoSO_4 :



Критерии оценивания

За верное установление формулы вещества X ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – 3 балла (без подтверждения – 1 балла)

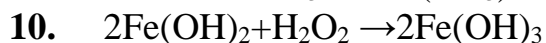
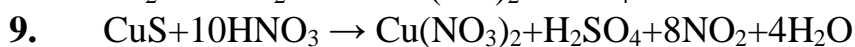
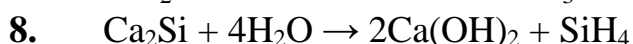
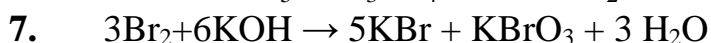
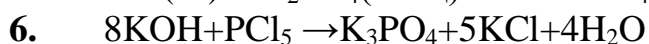
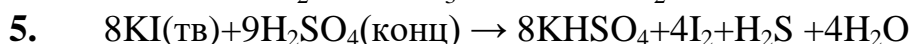
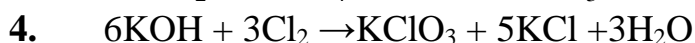
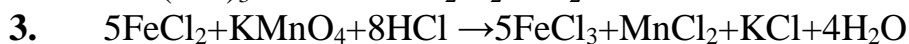
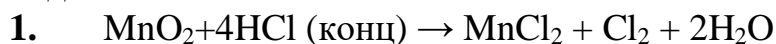
За верный расчет массовой доли соли (CoSO_4) в полученном растворе – 3 балла

За верное написание уравнения реакции 1,2 – по 4 балла – 8 баллов

За адекватные предложенные способы получения CoSO_4 – по 2 балла за способ – 6 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 2.



Критерии оценивания

За верное написание уравнений реакций (1-10) – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 3.

1. S₈: 16·8 = 128 e
2. Cr³⁺: 24-3 = 21 e
3. SO₃²⁻: 16+3·8 - (-2) = 16+24+2=42 e
4. C₆₀: 6·60= 360 e
5. PtF₆: 78+6·9 =132 e
6. Mc³⁺: 115-3= 112 e
7. XeF₂: 54+9·2=72 e
8. B₄C: 5·4+6=26 e
9. Xe⁶⁺: 54-6 = 48 e
10. VO²⁺: 23+8 - 2 =29 e

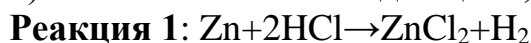
Критерии оценивания

За каждое верное определение количества электронов в молекулах или ионах – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 4.

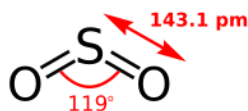
1) В состав монеты входит цинк, который и реагирует с HCl по реакции



Оставшаяся часть монеты представляет собой медь, которая и реагирует с серной кислотой



Выделившийся газ X - SO₂



по уравнению Клапейрона-Менделеева рассчитаем n(SO₂)

Переводим 19 °C в K: 273+19°C= 292 K

$$n(SO_2)=pV/RT=(101.3 \text{ кПа}\cdot 0,27 \text{ л}) / (8,314 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})\cdot 292 \text{ K})=27,351/2427,7 = 0,011 \text{ моль}$$

б) $n(SO_2)=n(Cu)$

Масса меди в монете:

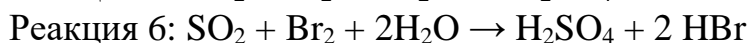
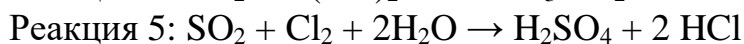
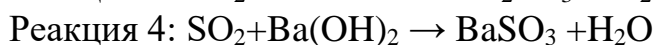
$$m(Cu)=n(Cu)\cdot M(Cu)=0.011 \text{ моль}\cdot 64 \text{ г/моль}= 0,72 \text{ г}$$

Массовая доля меди в монете:

$$\omega(Cu) = m(Cu)/m(\text{монеты})= 0,72 / 2,1=0,203=34,2 \%$$

Массовая доля цинка в монете:

$$\omega(Zn)=100\%-\omega(Cu)=100\%-34,2\%=65,8 \%$$



Критерии оценивания

За верный расчет массовых долей меди и цинка в монете – 6 баллов

За верное написание уравнений реакций 1-6 -по 2 балла – 12 баллов

За верное изображение графической формулы газа X – 2 балла

Итого: 20 баллов

Задание 5.

1. Термохромизм
2. Индикатор
3. Сублимация
4. Пероксид
5. Ртуть
6. Щелочи
7. Кобальт
8. Палладий
9. Хром
10. Лавуазье
11. Кремний
12. Стронций
13. Спиртовка
14. Ванадий
15. Гольмий
16. Основание
17. Фосфор
18. Бром
19. Марганец
20. Бор

Критерии оценивания

За каждое верно отгаданное слово – по 1 баллу – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Химия 8 класс Вариант III

Задание 1.

1. Исходя из описания свойств вещества X, можно сделать вывод, что X – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, медный купорос. Это и подтверждает представленная в задаче электронная конфигурация иона Cu^{2+} – $[\text{Ar}]3d^9$. Кроме того, в задаче сказано, что масса воды в 1 моле X больше массы металла в 1,4 раза: $M(\text{H}_2\text{O}) = 64 \cdot 1,4 = 90$ г или $90:18 = 5$ молекул воды..

2. 3 грамма вещества X растворили в 8 моль воды. Рассчитаем массовую долю соли в полученном растворе.

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = m/M = 3/249,69 = 0,012 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,012 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = M(\text{CuSO}_4) \cdot n(\text{CuSO}_4) = 159,6 \text{ г/моль} \cdot 0,012 \text{ моль} = 1,917 \text{ г}$$

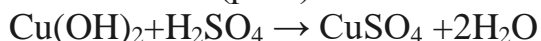
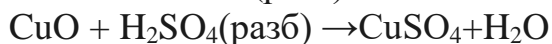
$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 144 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4)/(m(\text{CuSO}_4 + m(\text{H}_2\text{O}))) = (1,917 \text{ г}/(144+3)) \cdot 100\% = 1,304 \%$$

3. Реакция 1: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

Реакция 2: $2\text{CuSO}_4 \rightarrow 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$

Получение CuSO_4 :



Критерии оценивания

За верное установление формулы вещества X ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – 3 балла (без подтверждения расчетом – 1 балла)

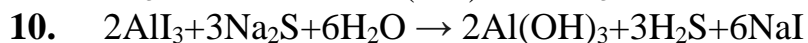
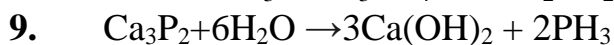
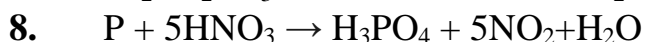
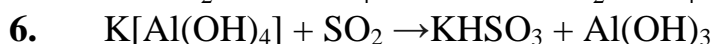
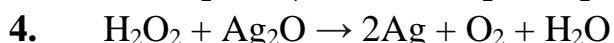
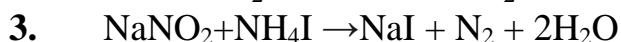
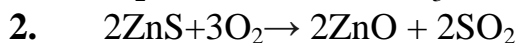
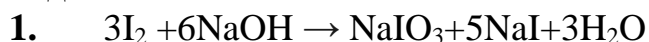
За верный расчет массовой доли соли (CuSO_4) в полученном растворе – 3 балла

За верное написание уравнения реакции 1,2 – по 4 балла – 8 баллов

За адекватные предложенные способы получения CuSO_4 – по 2 балла за способ – 6 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 2.



Критерии оценивания

За верное написание уравнений реакций (1-10) – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 3.

1. Cl_2 : $17 \cdot 2 = 34 \text{ e}$
2. Dy^{3+} : $66 - 3 = 63 \text{ e}$
3. NO_3^- : $7 + 3 \cdot 8 - (-1) = 32 \text{ e}$
4. C_{540} : $6 \cdot 540 = 3240 \text{ e}$
5. SF_6 : $16 + 6 \cdot 9 = 70 \text{ e}$
6. Sn^{2+} : $112 - 3 = 109 \text{ e}$
7. ClF_5 : $17 + 9 \cdot 5 = 62 \text{ e}$
8. LiF : $3 + 9 = 12 \text{ e}$
9. NF_4^+ : $7 + 9 \cdot 4 - 1 = 42 \text{ e}$
10. MoO_2^{2+} : $42 + 8 \cdot 2 - 2 = 56 \text{ e}$

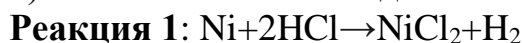
Критерии оценивания

За каждое верное определение количества электронов в молекулах или ионах – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 4.

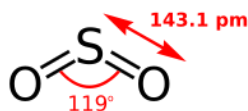
1) В состав монеты входит никель, который и реагирует с HCl по реакции



Оставшаяся часть монеты представляет собой медь, которая и реагирует с серной кислотой



Выделившийся газ X - SO_2



по уравнению Клапейрона-Менделеева рассчитаем $n(\text{SO}_2)$

Переводим 30°C в K : $273 + 30^\circ\text{C} = 303 \text{ K}$

$$n(\text{SO}_2) = pV/RT = (101.3 \text{ кПа} \cdot 0,27 \text{ л}) / (8,314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K}) \cdot 303 \text{ K}) = 29,276/2427,7 = 0,012 \text{ моль}$$

б) $n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu})$

Масса меди в монете:

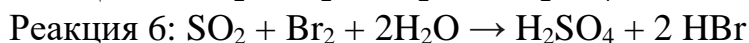
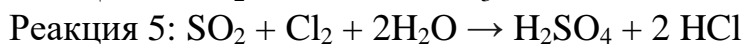
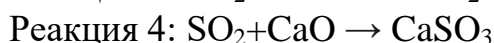
$$m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,012 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 0,74 \text{ г}$$

Массовая доля меди в монете:

$$\omega(\text{Cu}) = m(\text{Cu})/m(\text{монеты}) = 0,74 / 2 = 0,37 = 37,0 \%$$

Массовая доля никеля в монете:

$$\omega(\text{Ni}) = 100\% - \omega(\text{Cu}) = 100\% - 34,2\% = 65,8 \%$$



Критерии оценивания

За верный расчет массовых долей меди и никеля в монете – 6 баллов

За верное написание уравнений реакций 1-6 -по 2 балла – 12 баллов

За верное изображение графической формулы газа X – 2 балла

Итого: 20 баллов

Задание 5.

1. Мышьяк
2. Фильтрование
3. Протий
4. Электроотрицательность
5. Хлор
6. Ион
7. Кокс
8. Платина
9. Кислород
10. Муфель
11. Фтор
12. Орбиталь
13. Изотопы
14. Электрон
15. Гематит
16. Атом
17. Нитриды
18. Аммиак
19. Магнетит
20. Титан

Критерии оценивания

За каждое верно отгаданное слово – по 1 баллу – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Химия 8 класс
Вариант IV

Задание 1.

1. Исходя из описания свойств вещества X, можно сделать вывод, что X – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, железный купорос. Это и подтверждает представленная в задаче электронная конфигурация иона Fe^{2+} -[Ar]3d⁶. Кроме того, в задаче сказано, что масса воды в 1 моле X больше массы металла в 1,4 раза: $M(\text{H}_2\text{O}) = 55,8 \cdot 2,26 = 126$ г или $126:18 = 7$ молекул воды..

2. 1 грамм вещества X растворили в 4 моль воды. Рассчитаем массовую долю соли в полученном растворе.

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m/M = 1/278,015 = 0,0039 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeSO}_4) = n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,00359 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeSO}_4) = M(\text{FeSO}_4) \cdot n(\text{FeSO}_4) = 151,91 \text{ г/моль} \cdot 0,0035 \text{ моль} = 0,546 \text{ г}$$

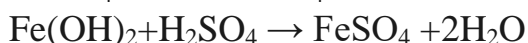
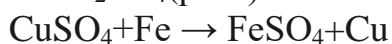
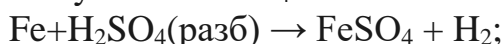
$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 72 \text{ г}$$

$$\omega(\text{FeSO}_4) = m(\text{FeSO}_4)/(m(\text{FeSO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})) = (0,546 \text{ г}/(72+1)) \cdot 100\% = 0,748\%$$

3. Реакция 1: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

Реакция 2: $4\text{FeSO}_4 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2 + \text{O}_2$

Получение FeSO_4 :



Критерии оценивания

За верное установление формулы вещества X ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – 3 балла (без подтверждения – 1 балла)

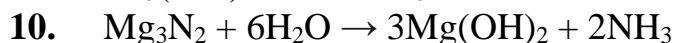
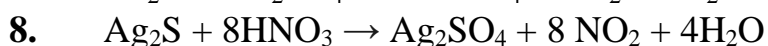
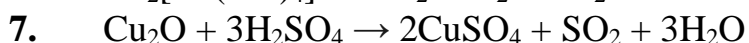
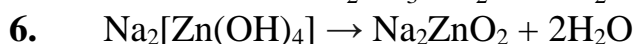
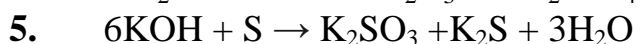
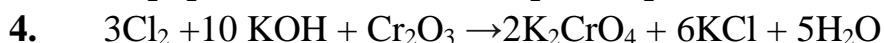
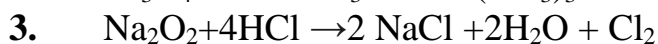
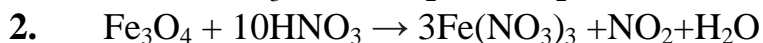
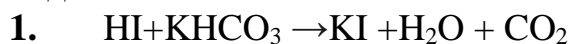
За верный расчет массовой доли соли (FeSO_4) в полученном растворе – 3 балла

За верное написание уравнения реакции 1,2–по 4 балла – 8 баллов

За адекватные предложенные способы получения FeSO_4 – по 2 балла за способ – 6 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 2.



Критерии оценивания

За верное написание уравнений реакций (1-10) – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 3.

1. C_{60} : $6 \cdot 60 = 360 e$
2. Ce^{3+} : $58 - 3 = 55 e$
3. S_8 : $8 \cdot 16 = 128 e$
4. VO_2^+ : $23 + 8 \cdot 2 - 1 = 38 e$.
5. He^{2+} : $0 e$
6. Ds^{2+} : $110 - 2 = 108 e$
7. NO_2 : $7 + 16 = 23 e$
8. CaF_2 : $20 + 2 \cdot 9 = 38 e$
9. TiO_2 : $22 + 8 \cdot 2 = 38 e$
10. OsO_2 : $76 + 2 \cdot 8 = 92 e$

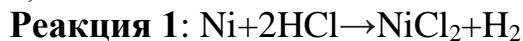
Критерии оценивания

За каждое верное определение количества электронов в молекулах или ионах – по 2 балла – 20 баллов

Итого: 20 баллов

Задание 4.

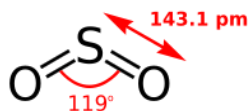
1) В состав монеты входит никель, который и реагирует с HCl по реакции



Оставшаяся часть монеты представляет собой медь, которая и реагирует с серной кислотой



Выделившийся газ X - SO_2



по уравнению Клапейрона-Менделеева рассчитаем $n(SO_2)$

Переводим $24^\circ C$ в K: $273 + 24^\circ C = 297 K$

$$n(SO_2) = pV/RT = (101.3 \text{ кПа} \cdot 0,18 \text{ л}) / (8,314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot K) \cdot 297 K) = 18,234 / 2469,3 = 0,007 \text{ моль}$$

б) $n(SO_2) = n(Cu)$

Масса меди в монете:

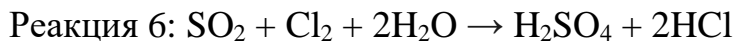
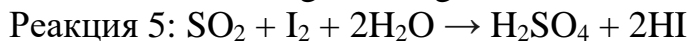
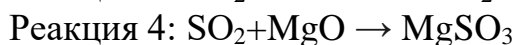
$$m(Cu) = n(Cu) \cdot M(Cu) = 0,007 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 0,473 \text{ г}$$

Массовая доля меди в монете:

$$\omega(Cu) = m(Cu)/m(\text{монеты}) = 0,473 / 1,5 = 0,315 = 31,5 \%$$

Массовая доля никеля в монете:

$$\omega(Ni) = 100\% - \omega(Cu) = 100\% - 31,5\% = 68,5 \%$$



Критерии оценивания

За верный расчет массовых долей меди и никеля в монете – 6 баллов

За верное написание уравнений реакций 1-6 -по 2 балла – 12 баллов

За верное изображение графической формулы газа X – 2 балла

Итого: 20 баллов

Задание 5.

1. Калифорний
2. Галлий
3. Период
4. Алмаз
5. Щелочи
6. Магний
7. Дистилляция
8. Пниктогены
9. Олово
10. Алюминий
11. Европий
12. Халькогены
13. Выпаривание
14. Соли
15. Хемофобия
16. Катализатор
17. Группа
18. Протон
19. Ломоносов
20. Сера

Критерии оценивания

За каждое верно отгаданное слово – по 1 баллу – 20 баллов

Итого: 20 баллов