Задания для школьного этапа олимпиады школьников по химии 11 класс.

**Задание 1.**

В Периодической системе имеется десять элементов, в обозначении которых вторая буква – это «е». Для каждого из этих элементов ниже приведены характерные реакции. Заглавная буква обозначена знаком «**?**». Расставьте элементы по местам.

1) D + T → **?**e + n;

2) **?**eO4 → **?**e + 2O2;

3) **?**e + O3, F2 и т п. → не идет;

4) 2Au + 6H2**?**eO4(нагр.) → 3**?**eO2 + Au2(**?**eO4)3 + 6H20;

5) **?**eCl2 + 4NaOH → Na2[**?**e(OH)4] + 2NaCl;

6) **?**eO3 + 3H2O → H6**?**eO6;

7) **?**e(OH)4 + 4HCl → **?**eCl3 + 1/2Сl2 + 4H20;

8) **?**eCl4 + Li[AlH4] → **?**eH4 + Li[AlCl4];

9) **?**eCl2 + K3[**?**e(CN)6] → K**?**e[**?**e(CN)6]↓ (синий осадок);

10) 2H**?**eO4 + 7H2S → **?**e2S7↓ + 8H20.

**Задание 2.**

Химик получил образцы трех металлов серебристо-белого цвета и нашел способ как их быстро различить. Для этого он подверг образцы действию кислот и раствора гидроксида натрия. Результаты его исследования представлены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Металл \ Реактив | HCl (конц) | HNO3 (конц) | NaOH (конц) |
| Металл 1 | - | + | - |
| Металл 2 | + | - | + |
| Металл 3 | + | + | + |

*Условные обозначения : «+» — реакция идет, «–» — металл не реагирует.*   
  
Определите какие металлы могли быть получены химиком и напишите соответствующие уравнения реакций. 

**Задание 3.**

Небольшой кусочек пластикового одноразового стаканчика нагрели без доступа воздуха до 400°С. В результате нагревания был получен углеводород **Х** (содержание углерода 92,26% по массе, плотность его паров по кислороду 3,25). Известно, что при окислении углеводорода **Х** раствором перманганата калия в кислой среде в качестве единственного органического продукта образуется бензойная кислота.

1. Рассчитайте молекулярную формулу **Х.**

2. Приведите структурную формулу, и название углеводорода **Х**. Как называется исходный полимер?

3. Напишите уравнение реакции (со всеми продуктами и стехиометрическими коэффициентами) окисления углеводорода **Х** раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой.

**Задание 4.**

Юный химик Петя получил от мамы задание купить в магазине 1 л пищевого уксуса (массовая доля уксусной кислоты СН3СООН 9 %) для домашнего консервирования. Придя в магазин, он обнаружил, что в продаже есть только уксусная эссенция (массовая доля уксусной кислоты – 70 %). Петя решил, что сможет самостоятельно приготовить из неё пищевой уксус. Дома в справочнике ему удалось найти значения плотности для 9-процентного раствора уксусной кислоты – 1,012 г/мл и для 70-процентного – 1,069 г/мл. Из оборудования у Пети имеются только мерные цилиндры различного объёма.

1. Какое правило техники безопасности следует соблюдать при приготовлении разбавленных растворов из концентрированных кислот?
2. Какое из доступных в домашних условиях веществ следует иметь под рукой Пете, если кислота попадёт на кожу? Назовите это вещество и его действие на кислоту отразите в уравнении реакции.
3. Какой объём уксусной эссенции должен отмерить Петя, чтобы приготовить 1 л 9 % раствора уксусной кислоты?

**Задание 5.**

В лаборатории имеются железо, соляная кислота, едкий натр, карбонат кальция, оксид меди (II). Используя эти вещества, а также продукты их взаимодействия, приведите не менее 10 уравнений реакций получения новых неорганических веществ.

**Задание 6.**

При растворении 2,8 г сплава меди и серебра в концентрированной азотной кислоте образовалось 5.28г смеси нитратов. Определите массовые доли металлов в сплаве.

***Ответы 11 класс***

Задание 1.

***Ответ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| Даже если решающий не сможет определить все элементы по реакциям, это можно сделать с помощью Периодической системы, учитывая, что максимальная степень окисления элемента не может быть больше номера группы. |  |
| 1) D + T → **Нe** + n; | **1** |
| 2) **Хe**O4 → **Хe** + 2O2; | **1** |
| 3)**Ne** + O3, F2 и т п. → не идет; | **1** |
| 4) 2Au + 6H2**Se**O4(нагр.) → 3**Se**O2 + Au2(**Se**O4)3 + 6H20; | **1** |
| 5) **Be**Cl2 + 4NaOH → Na2[**Be**(OH)4] + 2NaCl; | **1** |
| 6) **Te**O3 + 3H2O → H6**Te**O6; | **1** |
| 7) **Ce**(OH)4 + 4HCl → **Ce**Cl3 + 1/2Сl2 + 4H20; | **1** |
| 8) **Ge**Cl4 + Li[AlH4] →**Ge**H4 + Li[AlCl4]; | **1** |
| 9) **Fe**Cl2 + K3[Fe(CN)6] → K**Fe**[**Fe**(CN)6]↓ (синий осадок); | **1** |
| 10) 2H**Re**O4 + 7H2S → **Re**2S7↓ + 8H20. | **1** |
| Все элементы ответа записаны неверно | **0** |
| Максимальный балл | **10** |

Задание 2.

По совокупности свойств, т.е. по поведению в реакциях с кислотами и гидроксидом натрия заключаем: I металл — серебро,(медь не подходит по цвету), металл II — алюминий, металл III — цинк.  
Уравнения реакций:  
2Al + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2  
Zn + 2HCl = ZnCl2 + 2H2  
Ag + 2HNO3 (конц.) = AgNO3 + NO2 + H2O  
Al + HNO3 (конц.) Нет реакции  
Zn + 4HNO3 (конц.) + Zn(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O  
Zn + 2NaOH + 2H2O = Na2[Zn(OH)4] + H2  
2Al + 6NaOH + 6H2O = 2Na3[Al(OH)6] + 3H2  (7 баллов)

Задание 3.

***Ответ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| 1. Мr(X) = 3,25·32 = 104 а.е.м.  Найдем молекулярную формулу углеводорода Х:  С : Н = 0,9226/12,01 : 0,0774/1,008 = 1 : 1, с учетом молекулярной массы получаем С8Н8. | **1**  **1**  **1** |
| 2. Поскольку при окислении углеводорода Х раствором перманганата калия в кислой среде в качестве единственного органического продукта образуется бензойная кислота (С6Н5СООН), то его молекула содержит в своем составе бензольное кольцо с одним заместителем.  Вычитая из брутто-формулы С8Н8 фрагмент С6Н5, получаем заместитель С2Н3. Единственно возможный вариант заместителя – винил, а углеводород Х – стирол (винилбензол).  Следовательно, полимер, из которого был изготовлен одноразовый стаканчик, – полистирол. | **2**  **2**  **1** |
| 3. Уравнение реакции окисления стирола раствором KMnO4, подкисленного H2SO4:  + 2KMnO4 + 3H2SO4 → + СО2 + 2 MnSO4 + K2SO4 +4H2O | **2** |
| Все элементы ответа записаны неверно | **0** |
| Максимальный балл | **10** |

Задание 4.

* 1. Вливать воду в кислоту (1 балл).
  2. Пищевая сода или гидрокарбонат натрия (1балл).

NaHCO3 + СН3СООН = СН3СООNa + H2O реакция нейтрализации (2 балла).

* 1. Рассчитана масса уксусной кислоты в 9 % - ном растворе - 91,08 г (1 балл).

Рассчитана масса раствора уксусной эссенции – 130,1 г (1балл).

Рассчитан объём уксусной эссенции – 121,7 мл или ≈ 122 мл (1балл).

Итого: **7 баллов.**

Задание 5.

Возможные варианты ответа:

Fe + 2HCl = FeCl2 + H2

HCl + NaOH = NaCl + H2O

2HCl + CaCO3 = CaCl2 + H2O + CO2

CuO + 2HCl = CuCl2 + H2O

2NaOH + CO2 = Na2CO3 + H2O; NaOH + CO2 = NaНCO3 + H2O

CuO + H2 = Cu + H2O

FeCl2 + 2NaOH = Fe(OH)2 + 2NaCl

3Fe + 4H2O = Fe3O4 + 4H2

CaCO3 = CaO + CO2

CuO + CO2 = CuCO3

Fe3O4 + 8HCl = FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O и т.д.

При оценивании задания рекомендуется принимать и другие возможные верно составленные уравнения, но максимальная оценка за задание – **10 баллов**. За неверно составленные уравнения баллы не снижать.

Задание 6.

1. Уравнения реакций:

Cu+ 4 HNO3= Cu(NO3)2+ 2NO2+ 2H2O

Ag+ 2HNO3= AgNO3+ NO2 +H2O (1балл)

1. Вводим обозначения: n(Cu)=xмоль n(Ag)= yмоль; тогда

а) m(Cu)=64x, m (Ag)=108y

m (смеси)= 64x+108y=2,8

б) по уравнению (1) n(Cu(NO3)2=x, m(Cu(NO3)2 = 188x;

в) по уравнению (2) n (AgNO3)=y, m(AgNO3)= 170y

г) m(смеси) = 188x+170y=5,28 (2 балла)

3) составляем и решаем систему уравнений:

64x+108y=2,8 x=0,01моль Cu

188x+170y=5,28 y=0,02моль Ag (2балла)

4)рассчитываем массовые доли компонентов смеси:

а) m (Cu)=0,01\*64= 0,64г. w(Cu)= 0,64/2,8= 0,2286 или 22,86%

m(Ag)= 0,02\*108=2,16г. w(Ag)= 2,16/2,8= 0,7714 или 77,14% (2 балла)

максимальная оценка – 7 баллов

**Задания для школьного этапа олимпиады по химии 10 класс**

**Задание 1.**

Какие газы можно получить, имея в своем распоряжении следующие вещества:

хлорид натрия, серную кислоту, нитрат аммония, воду, нитрит аммония, соляную кислоту, перманганат калия, гидроксид натрия, карбид алюминия, карбид кальция и сульфит натрия?

Напишите все уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания.

**Задание 2.**

Для трех химических элементов А, В и С известно, что они принимают участие в следующих превращениях:

1. С2 + 3В2 2СВ3
2. 4СВ3 + 5А2 4СА + 6В2А
3. 4СВ3 + 3А2 = 2С2 + 6В2А
4. С2 + А2 = 2 СА
5. 4СА2 + 2В2А + А2 = 4ВСА3

О каких элементах идет речь в задании? Запишите уравнения реакций.

**Задание 3.**

При растворении 11,5 г смеси алюминия, магния и меди в соляной кислоте выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Нерастворившийся остаток переведен в раствор концентрированной азотной кислотой. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Определите массовые доли (в%) компонентов исходной смеси.

**Задание 4.**

Дана схема реакции:

KI + KMnO4 + H2SO4 → I2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O

1.Определите степени окисления элементов.

2. Составьте уравнение электронного баланса

3. Определите окислитель и восстановитель

4. Расставьте коэффициенты в данном уравнении.

5. Перечислите области применения вещества, формула которого KMnO4

**Задание 5.**

В периодической системе есть девять элементов, названия которых в русском языке являются существительными «не мужского рода». Для каждого их этих элементов ниже приведены характерные реакции, в которых они зашифрованы буквой «**Э**». Определите элементы для каждой реакции:

1) 2Н2**Э** + **Э**О2 → 3**Э** + 2Н2О;

2) **Э**Cl3 + KI → **Э**Cl2 + KCl +1/2 I2;

3) **Э**NO3 + KCl → **Э**Cl↓ + KNO3;

4) **Э** + 3HNO3конц. + 4HClконц. → H[**Э**Cl4] + 3NO2 +3H2O;

5) **Э**Cl2 + 4NH3 →[**Э**(NH3)4]Cl2 (синий);

**Э**(катализатор), 800°С

6) 4NH3 + 5O2 4NO + 6H2O;

300°C

7) 2**Э** + O2  **2ЭО**

8) **Э**Cl2 + Cl2 → **Э**Cl4;

9) **Э**2O3 + 4 HNO3конц. + (*х*-2) Н2О → **Э**2О5·*х* Н2О + 4NO2

Задание 6.

В результате реакции фосфата кальция с магнием при

нагревании образуются два вещества, одно из которых

взаимодействует с водой, при этом выделяется бесцветный ядовитый

газ, обладающий чесночным запахом. Последний окисляют

кислородом воздуха.

Напишите уравнения всех указанных химических процессов, назовите

их продукты.

Рассчитайте объем воздуха (н.у.), необходимый для окисления газа,

если в первой из указанных реакций было использовано 2.4 г магния.

**Ответы 10 класс**

**Задание 1.**

1) 2NaCl(тв.) + H2SO4 (конц.)  Na2SO4 + **2HCl↑**

или NaCl(тв.) + H2SO4 (конц.)  NaHSO4 + **HCl↑**

1. NH4NO3 = **N2O↑** + 2H2O
2. NH4NO2 = **N2↑** + 2H2O
3. 2KMnO4 = K2MnO4 + MnO2 + **O2↑**
4. 2KMnO4 + 16HCl = 2KCl + 2MnCl2 + **5Cl2↑** + 8H2O

или 2NaCl + 2H2O 2NaOH + H2**↑** + **Cl2↑**

1. Al4C3 + 12H2O = 4Al(OH)3 + **3CH4↑**
2. CaC2 + 2H2O = Ca(OH)2 + **C2H2↑**
3. 2H2O **2H2↑**+ O2
4. NH4NO3 + NaOH = NaNO3 + **NH3↑** + H2O
5. Na2SO3 + H2SO4 = Na2SO4 + H2O + **SO2↑**

За каждое уравнение реакции 1 балл

***Итого:* 10 баллов**

**Задание 2.**

1. N2 + 3H2 2NH3
2. 4NH3 + 5O2 4NO + 6H2O
3. 4NH3 + 3O2 = 2N2 + 6H2O
4. N2 + O2 = 2NO
5. 4NO2 + 2H2O + O2 = 4HNO3

А – кислород, В – водород, С – азот.

За каждое уравнение реакции 1 балл

***Итого:* 5 баллов**

**Задание3.**

1) Медь не взаимодействует с соляной кислотой.

4,48 л

Cu + 4 HNO3 = Cu(NO3)2 +2NO2 + 2H2O

n(NO2) = 4,48/22,4 = 0,2 моль;

n(Cu) = 0,1 моль; m(Cu) = 64 x 0,1 = 6,4 г 1 балл

х моль 1,5 х моль

2) 2Al + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2

y моль y моль

Mg + 2HCl = MgCl2 + H2 2 балла

3) Определение количества вещества водорода: n(H2) = 5,6/22,4 = 0,25 моль; 1 балл

4) Составлена система с двумя неизвестными:

x + 1,5y = 0,25

24x + 27y = 5,1 2 балла

5) Решена система с двумя неизвестными (определены значения «х» и «y») 2 балла

х = 0,1; у = 0,1

6) Определены массы и массовые доли компонентов смеси.

m(Al) = 2,7г; m(Mg) = 2,4г 1 балл

ώ (Al) = 2,7/11,5 = 0,2348 или 23,48%

ώ(Mg) = 2,4/11,5 = 0,2087 или 20,87%. 1 балл

ώ (Cu) = 6,4/11,5 = 0,5565 или 55,65%

***Итого:* 10 баллов**

**Задание 4.**

1) Определены степени окисления элементов

+1-1 +1 +7 -2 +1 +6 -2 0 +1 +6 -2 +2 +6 -2 +1 -2

KI + KMnO4 + H2SO4 → I2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O 1 балл

2) Составлено уравнение электронного баланса и определены окислитель и

восстановитель:

|  |  |
| --- | --- |
| 5  2 | 2I - – 2ē → I20 восст-ль  Mn+7 + 5ē → Mn+2 ок-ль |

2 балла

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

2KMnO4 + 10KI + 8H2SO4 = 5I2 + 6K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O 2 балла

4) Перечислены области применения перманганата калия:

( лабораторный способ получения кислорода и хлора, химический анализ (перманганатометрия), окисление органических веществ и др.) всего 2 балла

***Итого:* 7 баллов**

**Задание 5.**

***Ответ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответ и указания по оцениванию**  (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| Эти элементы - сера, железо, серебро, золото, медь, платина, ртуть, олово и сурьма. Все они кроме серы, металлы и все легко узнаваемы по характерным для них превращениям, либо по степеням окисления, характерным только для их положения в Периодической системе. |  |
| 1) 2Н2S + SО2 → 3S + 2Н2О; | **1** |
| 2) FeCl3 + KI → FeCl2 + KCl +1/2 I2; | **1** |
| 3) AgNO3 + KCl → AgCl↓ + KNO3; | **1** |
| 4) Au + 3HNO3конц. + 4HClконц. → H[AuCl4] + 3NO2 +3H2O; | **1** |
| 5)CuCl2 + 4NH3 →[Cu(NH3)4]Cl2 (синий); | **1** |
| Pt(катализатор),800°С  6) 4NH3 + 5O2 4NO + 6H2O; | **1** |
| 300°C 400°C  7) 2Hg + O2 2Hg O 2Hg + O2; | **1** |
| 8) SnCl2 + Cl2 → SnCl4; | **1** |
| 9) Sb2O3 + 4 HNO3конц. + (х-2) Н2О → Sb2О5·х Н2О + 4NO2 | **2** |
| Все элементы ответа записаны неверно | **0** |
| Максимальный балл | **10** |

**Задание 6.**

Ca3(PO4)2 + 8 Mg = Ca3P2 + 8 MgO (фосфид кальция) (1балл)

Ca3P2 + 6 H2O = 3 Ca(OH)2 + 2 PH3(г) (фосфин) (1 балл)

2 PH3 + 4 O2 = 2 H3PO4 (орто-фосфорная кислота) (1 балл)

n (Mg) = 0.1 моль. n(О2) = 0.05 моль. V(О2) = 1.12 л. (2балла)

V(воздуха, содержащего 21% кислорода) = 5.3 л.

Максимальный балл- 5 баллов

**Задания для школьного этапа олимпиады по химии 9 класс**

**Задание1.**

В склянках без этикеток находятся следующие вещества: сухие нитрат серебра, сульфид натрия, хлорид кальция; порошки серебра и алюминия, а также соляная и концентрированная азотная кислоты. В вашем распоряжении имеются вода, горелка и любое количество пробирок.

Составьте уравнения реакций и укажите признаки, по которым можно определить каждое из указанных веществ.

**Задание 2.**

При пропускании оксида серы (IV) через раствор перманганата калия образовался раствор, в котором массовая доля серной кислоты равна 5%. Вычислите массовые доли остальных продуктов реакции в полученном растворе.

**Задание 3.**

При решении задач мы часто сталкиваемся с выражением молярной массы вещества через молярную массу другого вещества, чаще всего – воздуха и водорода.

Представьте, что вы открыли новую планету. Анализ состава атмосферы этой планеты приведен ниже: 48% N2, 19% О2, 15% Cl2, 8% Ne, 7% Ar, 2,9% Kr и 0,1% CO2.

Рассчитайте молярную массу воздуха вашей планеты и плотность каждого составляющего атмосферы по воздуху этой планеты.

**Задание 4.**

|  |  |
| --- | --- |
| В книге рекордов Гиннеса представлены вещества с сильными неприятными запахами. Рекордсменом по зловонию стал этилмеркаптан. Его запах напоминает комбинацию запахов гнилой капусты, чеснока, лука и нечистот. Определите формулу этилмеркаптана на основании представленных данных о массовых долях элементов ( сера- 51,7%; углерод -38,7%; водород -9,6%). |  |
| **Задание 5.**  Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: http://repetitors.info/txt/chim/olimp/mosk_gor_okr_2008/okrug9_2008/okrug9_2008_1.jpg Назовите вещества, обозначенные буквами А, В, С, D и E. |

**Задание 6.**

Для получения раствора хлорида натрия рассчитанную заранее массу карбоната натрия растворили в 5,0%-ной соляной кислоте.

Определите массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.

**Ответы на задания 9 класс**

**Задание 1.**

В склянках без этикеток находятся следующие вещества: сухие нитрат серебра, сульфид натрия, хлорид кальция; порошки серебра и алюминия, а также соляная и концентрированная азотная кислоты. В вашем распоряжении имеются вода, горелка и любое количество пробирок.

Составьте уравнения реакций и укажите признаки, по которым можно определить каждое из указанных веществ.

**Количество баллов –10**

***Ответ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| 1) AgNO3 + HCl = AgCl↓ + HNO3  белый | **1** |
| 2) CaCl2 + 2AgNO3 = 2AgCl↓ + Ca(NO3)2  белый | **1** |
| 3)Na2S + 2HCl = 2NaCl + H2S↑  запах тухлых яиц | **1** |
| 4) 2Al + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2↑  бесцветный, без запаха | **1** |
| 5) Ag + 2HNO3 = AgNO3 + NO2↑ + H2O  бурый, с резким запахом | **3** |
| 6) Na2S + 4HNO3 = 2NaNO3 + S↓ + 2NO2↑ + 2H2O  желтый | **3** |
| Все элементы ответа записаны неверно |  |
| Максимальный балл | **10** |

**Задание2.**

При пропускании оксида серы (IV) через раствор перманганата калия образовался раствор, в котором массовая доля серной кислоты равна 5%. Вычислите массовые доли остальных продуктов реакции в полученном растворе.

**Количество баллов –10**

***Ответ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| 1) Составим уравнение реакции:  5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4 | **3** |
| 2) Найдем массу 2моль H2SO4 – m(H2SO4) = 2моль ∙ 98г/моль = 196г. | **1** |
| 3) Найдем массу 2моль MnSO4 – m(MnSO4) = 2моль ∙ 151г/моль = 302г. | **1** |
| 4) Найдем массу 1моль К2SO4 – m(К2SO4) = 1моль ∙ 174г/моль = 174г. | **1** |
| 5) Массовая доля каждого вещества равна: ω(в-ва) = m(в-ва) : m(р-ра). Поскольку все эти вещества находятся в одном растворе (т.е., масса раствора для них одинакова), то отношение их массовых долей равно отношению масс: ω(К2SO4) : ω(H2SO4) = m(К2SO4) : m(H2SO4) = 174 : 196;  откуда ω (К2SO4) = 0,05 ∙ (174 : 196) = 0.04 или 4,4%. | **2**  **1** |
| 6) ω(MnSO4) : ω(H2SO4) = m(MnSO4) : m(H2SO4) = 302 : 196, откуда  ω(MnSO4) = 0.05 ∙ (302:196) =0,077 или 7,7%. | **1** |
| Все элементы ответа записаны неверно | **0** |
| Максимальный балл | **10** |

**Задание 3.**

М(воздуха планеты)=0,48\*28+0,19\*32+0,15\*71+0,08\*20+0,07\*40+0,029\*83+0,001\*44=

37,021г/моль**. (2 балла)**

D(N2)=28/37.021=0.7563

D(O2)=0.8644; D(Cl2)=1.9178; D(Ne)=0.5402; D(Ar)=1.0805; D(Kr)=2.2420; D(CO2)=1.1858. **(8 баллов**)

**Максимальный балл - 10**

**Задание 4.**

Рассмотрим образец этилмеркаптана массой 100 г.  
В таком образце m(C) = 38,7 г, m(H) = 9,6 г, m(S) = 51,7 г.  **(1 балл)**n (С) = 38,7 г :12 г/моль = 3,2 моль **(1 балл)**  
n(Н) = 9,6 г : 1 г/моль = 9,6 моль  **(1 балл)**  
n(S) = 51,7 г : 32 г/моль = 1,6 моль **(1 балл)**n(С) : n(Н) : n(S)= 3,2 : 9,6 : 1,6 = 2:6:1   =>   С2Н6S  **(2 балла)  
 Максимальный балл – 6**

**Задание 5.**

3Fe + 2O2 = Fe3O4  
Fe3O4 + 8HCl = FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O  
FeCl2 + 2NaOH = Fe(OH)2↓ + 2NaCl  
FeCl3+ 3NaOH = Fe(OH)3↓ + 3NaCl  
2Fe(OH)3+ Fe(OH)2 → Fe3O4 + 4H2O (t°, инертная атмосфера)  
Вещества: А — Fe3O4; В и С — FeCl2 или FeCl3; D и Е — Fe(OH)2 или Fe(OH)3.

**Максимальный балл -5**

**Задание 6.**

106 73 117 44

Na2CO3 + 2 HCl = 2 NaCl + CO2 + H2O

Х 5 Z У

Возьмем 100 г 5%-ной соляной кислоты.

С 5 г HCl реагирует Х = (106\*5)/73 = 7,26 г Na2CO3 , при этом из раствора выделяется

У = (44\*5)/73 = 3,01 г CO2 Получится хлорида натрия Z = (117\*5)/73 = 8,01 г

Массовая доля NaCl 100% (8,01/(100 + 7,26 – 3,01)) = **7,7 %**

**Максимальный балл -6 баллов**