**Задача 9.1 (5 баллов)**

Смесь оксидов серы (IV) и углерода (IV) массой 15,2 г при нормальных условиях занимает объем 6,72 л. Сколько молекул СО2 приходится на одну молекулу SO2? Чему равны массовые доли оксидов в смеси? (5 баллов)

Критерии оценки

|  |  |
| --- | --- |
| Определение общего количества смеси оксидов  n=6,72 л/ 22,4 г/моль= 0,3 моль | 1 балл |
| Определение количества каждого газа:  x- количество CO2; ( 0,3-x) – количество SO2 (или наоборот)  M(CO2)=44 г/моль, М(SO2) =64г/моль  44х +64(0,3-х)=15,2  Х=0,2 моль;  количество SO2: 0,3-0,2 = 0,1моль | 2 балла |
| n(CO2)/n(SO2) =N(CO2)\N((SO2)=0,2\0,1=2 | 1 балл |
| Определение массовых долей:  m(CO2)=0,2моль 44 г/моль =8,8 г  m(SO2)=15,2- 8,8= 6,4 г  ω(CO2) = 8,8/15,2= 0,579 или 57,9%  ω( SO2)= 1-0,579= 0,421 или 42,1 % | 1 балл |
| Всего | 5 баллов |

**Задача 9.2 (10 баллов)**

Растворимость поваренной соли при 80° С равна 38 г. Из насыщенного при 80° С раствора приготовили 1 кг 0,09% раствора хлорида натрия. Имеющиеся во втором растворе хлорид ионы полностью осаждены раствором нитрата серебра с массовой долей 1% и плотностью 1,02 г/мл.

Определить:

1. Массовую доли хлорида натрия в насыщенном при 80°С растворе
2. Массу насыщенного раствора и массу воды, которые необходимы для приготовления 1 кг раствора с массовой долей 0,09 %
3. Массу и объем использованного раствора нитрата серебра

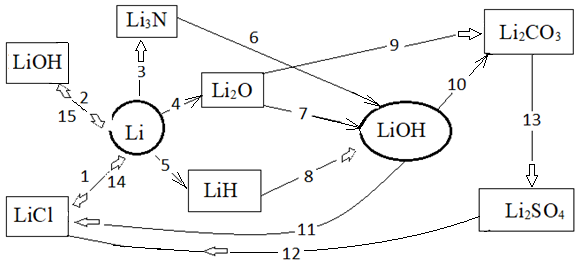
(10 баллов)

Критерии оценки

|  |  |
| --- | --- |
| Определение массовой доли соли в первом растворе  ω1(NaCl)= 38/(38+100) 100%= 27,5 % | 2 балла |
| Определение массы хлорида натрия во втором растворе  m(NaCl)=ω2 mp-p,2/100% =0,09 1000/100= 0,9 г | 1 балл |
| Определение массы первого раствора м массы воды  mp-p,1=m(NaCl)/ω1=0,9/0,275 =3,27г  m(H2O)=1000-3,27= 996,73 г | 2 балла |
| Уравнение реакции: AgNO3 + NaCl= AgCl +NaNO3 | 1 балл |
| Определение количества хлорида натрия и нитрата серебра n(NaCl)=n(AgNO3)=0,9/58,5=0,015 моль | 1 балл |
| Определение массы нитрата серебра  m(AgNO3)=0,015моль ⋅ 170г/моль= 2,62г | 1 балл |
| Определение массы и объема раствора нитрата серебра  mp-p(AgNO3)=2,62/0,01= 261,5 г  V=m/ρ = 261,5г/1,02 г/мл =256,4 мл | 2 балла |
| Всего | 10 баллов |

**Задача 9.3 (15 баллов)**

Осуществить превращения (15 баллов):



Критерии оценивания: каждое правильное уравнение – один балл

1. 2Li +Cl2= 2LiCl или взаимодействие с соляной кислотой, расплавом соли
2. 2Li +2Н2О =2 LiОН + Н2
3. 6Li +N2=2Li3N
4. 4Li+O2 = 2Li2O
5. 2Li+H2 = 2LiH
6. Li3N +3H2O = 3LiOH +NH3
7. Li2O +H2O = 2LiOH
8. LiH + H2O = LiOH +H2
9. Li2O + CO2 = Li2CO3
10. 2LiOH + CO2 = Li2CO3 + H2O
11. LiOH + HCl = LiCl + H2O
12. Li2SO4 + BaCl2 = 2LiCl+ BaSO4
13. Li2CO3 + H2SO4 = Li2SO4 + H2O + CO2
14. 2LiCl = 2Li + Cl2
15. 4LiOH = 4Li + O2 +2H2O

**Задача 9.4 (10 баллов)**

Сплав алюминия с магнием массой 10,2 г обработали раствором гидроксида натрия, при этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Оставшееся твердое вещество прореагировало с 2,24 л (н.у.) углекислого газа. Рассчитать массовую долю металлов в сплаве и на основании термохимического уравнения

2Mg(тв) +CO2(газ) = 2MgO + C(тв) + 810 кДж определить количество выделившегося тепла.(10 баллов)

Критерии оценивания

|  |  |
| --- | --- |
| Написано уравнение реакции  2Al+2NaOH +6H2O = 2Na[Al(OH)4] +3H2  Mg + NaOH - не идет | 1 балл |
| Определены количество алюминия и масса Al, вступившего в реакцию: n(H2)= 6,72/22,4 = 0,3 моль; n(Al)=0,3⋅ 2/3=0,2 моль  m(Al)=0,2 ⋅27=5,4 г | 2 балла |
| Определена масса и количество магния:  m(Mg)= 10,2 - 5,4 =4,8 г; n(Mg)=4,8/24=0,2 моль | 2 балла |
| Определено количество реагирующего с магнием углекислого газа и указано, что реакция протекает количественно:  m(СО2)=2,24/22,4 =0,1 моль , по уравнению реакции  2Mg(тв) +CO2(газ) = 2MgO + C(тв) + 810 кДж видно, что реакция протекает количественно, т.к. n(Mg)/n(CO2)=2/1=0,2/0,1 | 1 балл |
| Определена массовая доля металлов в сплаве:  ω(Al)= 5,4/10,2 ⋅100%=52,95%  ω(Mg)= 100- 52,95=47,05 % | 2 балла |
| По термохимическому уравнению рассчитано количество тепла: Q=0,2 ⋅810/2= 81кДж | 2 балла |
| Всего | 10 баллов |

**Задача 9.5 (10 баллов)**

В четырёх пробирках находятся растворы соляной кислоты, карбоната калия, нитрата серебра и хлорида кальция. Как распознать каждый из растворов, используя только их в качестве реактивов? Составьте план определения в виде таблицы и опишите как можно распознать эти вещества. Укажите цвета образующихся осадков и выделяющихся газов.

Напишите молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций.

|  |  |
| --- | --- |
| Решение | Баллы |
| Уравнения протекающих реакций:  K2CO3 + 2HCl→ 2KCl+ H2O + CO2 ↑  CO32- + 2H+ → H2O + CO2 ↑ | 1 |
| AgNO3 + HCl→ AgCl↓+ HNO3  Ag + + Cl- → AgCl↓ | 1 |
| K2CO3 + 2AgNO3 → 2KNO3 + Ag2CO3↓  2Ag + + CO32- → Ag2CO3↓ | 1 |
| K2CO3 + CaCl2→ CaCO3↓ + 2KCl  Ca2 + + CO32- → CaCO3↓ | 1 |
| Нитрат серебра дает три осадка, а хлорид кальция – два. Карбонат калия дает два осадка и газ. Соляная кислота дает по одному разу осадок и газ Их можно распознать. | 1 |
| При добавлении раствора карбоната калия к кислоте газ выделяется сразу, а при обратном порядке сливания - только после приливания достаточно большого количества кислоты, так как сначала образуется гидрокарбонат, а только затем он реагирует с кислотой с выделением углекислого газа. | 2 |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | HCl | K2CO3 | AgNO3 | CaCl2 | | HCl |  | CO2 ↑ | AgCl↓ | нет изменений | | K2CO3 | CO2 ↑ |  | Ag2CO3↓ | CaCO3↓ | | AgNO3 | AgCl↓ | Ag2CO3↓ |  | AgCl↓ | | CaCl2 | нет изменений | CaCO3↓ | AgCl↓ |  | | 2 |
| CO2 ↑-бесцветный газ, AgCl↓ - белый творожистый осадок, СаСО3 ↓ - белый осадок и Ag2CO3 ↓ – светло-желтый осадок. | 1 |
| Итого | 10 баллов |