Вариант 1

**Задача №1 (20 баллов)**

Сосуд, заполненный азотом, имеет массу 358,00 г. Этот же сосуд, заполненный углекислым газом, имеет массу 365,00 г. Какую массу будет иметь сосуд, если его заполнить хлороводородом (условия нормальные)? Какая масса осадка образуется, если этот газ пропустить через 300 мл 15 % раствора нитрата серебра (ρ=1.09 г/мл)? Написать уравнение реакции. Рассчитать массовые доли веществ, оставшихся в растворе после отделения осадка. Все ответы представлять с точностью до сотых.

**Решение и критерии оценивания решения задачи 1:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** Замена в сосуде 1 моль N2 на 1 моль СО2 приводит к увеличению массы сосуда на 16 г  m (CO2) =1 моль•44 г/моль = 44 г;  m (N2)=1 моль•28 г/моль = 28 г;  Δm = 44 г − 28 г = 16 г | **3** |
| **2.** Пусть в сосуде находится х моль газов, тогда увеличение массы сосуда при замене х моль азота на х моль углекислого газа составит 16х, что соответствует 7 г  Δm = 365,00 − 358,00 = 7,00 г | **2** |
| **3.** Тогда 16х=7,00 г  Отсюда х = 0,44 моль. | **1** |
| **4.** Масса пустого сосуда равна: 365,00 г − 0,44 моль⋅44 г/моль = 345,64 г | **1** |
| **5.** Масса 0,44 моль HCl равна 16,06 г (0,44 моль• 36,5 г/моль = 16,06 г)  Следовательно, масса сосуда, заполненного HCl, равна  345, 64 г + 16,06 г = 361,70 г | **2** |
| **6.** Взаимодействие HCl и AgNO3 протекает по уравнению:  HCl + AgNO3 → AgCl↓ + HNO3 | **1** |
| **7.** Масса раствора нитрата серебра  m (р-ра AgNO3) = ρ• V =1,09 г/мл ⋅300 мл = 327,00 г | **1** |
| **8.** Масса нитрата серебра, содержащаяся в растворе, составляет:  m (AgNO3)= ω⋅mр-ра = 0,15⋅327,00 г = 49,05 г | **1** |
| **9.** Количество вещества (нитрата серебра):  n = m / М = 49,05 г / 170 г/моль = 0,29 моль | **1** |
| **10.** Согласно стехиометрии реакции: n (AgNO3) = n (AgCl) = 0,29 моль  Масса полученного осадка: m (AgCl) = n•М = 0,29 моль ⋅143,5 г/моль = 41,62 (г) | **2** |
| **11.** После отделения осадка в растворе останется 0,15 моль НСl и 0,29 моль азотной кислоты (n (AgNO3) = n (HNO3) = 0,29 моль):  n = 0,44 моль - 0,29 моль = 0,15 моль  Соответственно:  m (HCl) = n•М = 0,15 моль • 36,5 г/моль = 5,48 г  m (HNO3) = n•М = 0,29 моль • 63 г/моль = 18,27 г | **2** |
| **12.** Масса раствора после отделения осадка:  mр-ра = 327,00 г + 16,06 г – 41,62 г = 301,44 г | **2** |
| **13.** Массовые доли:  ω(HCl )= (mв-ва /mр-ра ) • 100% = (5,48 г / 301,44 г) ⋅100%=1,82 %  ω(HNO3 )= (mв-ва /mр-ра ) • 100% = (18,27 г / 301,44 г) ⋅100%=6,06 % | **1** |
| ***Ответ:***  *-* mсосуда с HCl = 361,70 г  - m (AgCl) = 41,62 г  - ω(HCl) = 1,82 %  -ω(HNO3 )= 6,06 % | **20** |