**Решение задач на вывод формул органических веществ**

|  |
| --- |
| **1.** При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота. Определите молекулярную и структурную формулу амина, приведите его название.  *Элементы ответа*:  1)    Записана стехиометрическая схема реакции горения амина:        2RNH2 →N2  2)    Найдено количество вещества амина:              n(RNH2)=2n(N2)=2\*2,24/22,4=0,2 моль  3)    Определена молярная масса амина:        M=m/n=9/0,2=45 г/моль  4)    Установлена молекулярная формула амина: на радикал R приходится  45-(14+2)=29. Таким радикалом может быть только этил C2H5  Молекулярная формула амина C2H5NH2  5)    Записана структурная формула амина и дано его название:        CH3-CH2-NH2этиламин  **2** Какую молекулярную формулу имеет одноатомный спирт, при взаимодействии 14,8г которого с металлическим натрием выделяется 2,24л водорода?  *Элементы ответа*:  1)Составлено  уравнение  реакции               2CnH2n+1ОН + 2Na → 2CnH2n+1ОNa  + H2↑         Определены количества веществ  спирта и водорода             n(H2) = 2,24л : 22,4л/моль  = 0,1 моль  по уравнению реакции  n(CnH2n+1ОН  ) : n(H2) = 2 : 1  следовательно, прореагировало 0,2 моль спирта       2) Определено число атомов углерода в радикале и установлена       формула спирта            14,8г : (14 n + 18) = 0,2            n  = 4    С4Н9ОН  бутанол  **3.** Массовая доля азота в одноосновной аминокислоте равна 15,73 %. Установите молекулярную формулу кислоты  *Элементы ответа*.  1) Записана общая формула аминокислоты и рассчитана её молярная масса:  Общая формула аминокислоты          CnH2n(NH2) COOH         ω(N) = 14/ М(кислоты)         М(кислоты) = 14/0,1573 = 89   2) найдено число атомов углерода в молекуле кислоты и установлена её формула:  Определяем число атомов углерода      М= 12n+2n+14+2+12+32+1 = 89      14n = 89 – 61      14n = 28      n = 2        Формула кислоты C2H4(NH2)COOH  **4.** В реакции «серебряного зеркала» 0,66г альдегида образует 3,24г осадка. Установите молекулярную формулу альдегида.  *Элементы ответа*:  1)    Составлено уравнение химической реакции и рассчитана           молекулярная масса альдегида:               0,66г                                               3,24г           СnH2n+1 – COH             + Ag2O → 2 Ag + СnH2n+1 – C OOH                 n = 1 моль                                  n = 2 моль          m = M·n                                     m = M·n          m = M                                         m = 216г         0,66           3,24          М        =    216        М = 44 г/моль,  Мг = 44  2)    Найдено число атомов углерода и установлена молекулярная      формула альдегида.      12n + 2n +1 + 12 +16 + 1 = 44      14n + 30 = 44      14n = 14                                          CН3 – СOH      n = 1  **5**. При взаимодействии 0,672л алкена (н.у.) с хлором образуется 3,39 г его дихлорпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена, запишите его структурную формулу и назовите  *Элементы ответа*:  1) Составлено уравнение хлорирования алкена:      СnH2n + Cl2 → СnH2nCl2       определено количество вещества алкена:       n(СnH2n) = 0,672 / 22,4 = 0,03 моль  2) Показано, что количество веществ алкена и дихлоралкана равны       n(СnH2nCl2) = n (СnH2n) = 0,03 моль  3) Рассчитана молярная масса алкена       М(СnH2nCl2) = m/n = 3,39/0,03 = 113 г/моль  4) Рассчитано число атомов углерода (n) в молекуле алкена      12n + 2n + 71 = 113       n = 3    Составлены молекулярная и структурная формулы алкена и дано его название:      С3Н6 , СН3 – СН = СН – СН3,  пропен  **6)** При взаимодействии 11,6г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8г. Выведите молекулярную формулу альдегида  *Элементы ответа*:      1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества альдегида:          CnH2n+1CHO + 2Cu(OH)2→ CnH2n+1CHO + Cu2O + 2H2O          n(CnH2n+1CHO) = n(Cu2O) =  28,8/144 = 0,2(моль).          Рассчитана молярная масса альдегида:          M(CnH2n+1CHO) =  11,6/0,2  =  58(г/моль).   2) Определено число атомов углерода в молекуле альдегида и установлена его формула:           M(C nH2n+1CHO) = 12n + 2n + 1 + 12 + 1 + 16 = 14n + 30;           14n + 30 = 58; n = 2; C2H5CHO  **7**. При термическом разложении вещества образовалось 16 г  CuO, 18,4 г  NO2 и 2,24 л кислорода (н.у.).  Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 188 г/моль.  *Элементы ответа*:  1)    Рассчитаны количества веществ меди и кислорода в CuO, а также азота и кислорода в NO2:       n(Cu) = n(O) = n(CuO) = 16/80 = 0,2 моль       n(N) = 18,4/46 = 0,4 моль       n(O) = 2n(NO2) = 2 · 0,4 = 0,8 моль  2)    Рассчитано суммарное количество вещества кислорода:       n(O2) = 2,24/22,4 = 0,1 моль       n(O)общ. = 0,2 + 0,8 + 0,1 · 2 = 1,2 моль  3)    Определена формула: n(Cu) : n(N) : n(O) = 0,2 : 0,4 : 1,2 = 1 : 2 : 6  CuN2O6 или Cu(NO3)2; Mr(Cu(NO3)2) = 188    **8)** При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена, запишите его название и структурную формулу.  *Элементы ответа*:  1) Составлены уравнения реакций алкена с различными галогеноводородами:  CnH2n + HBr → CnH2n+1Br,  CnH2n + HCI → CnH2n+1CI.  2) Показано, что в результате реакций образуется одинаковое число молей галогенопроизводных и рассчитано число атомов (n) в молекуле алкена:        n(CnH2n+1CI) = n(CnH2n+1Br),        7,85/(14 n +36,5) = 12,3/(14 n +81), n = 3  Определена молекулярная формула  алкена: C3H6. |