ЗАДАНИЯ

для проведения школьной олимпиады

по учебному предмету «Химия»

XI класс

**Тест**

**1. Молярная концентрация Н+ в растворе с рН 3 по отношению к молярной концентрации Н+ в растворе с рН 5:**

а) больше в 100 раз; в) больше в 4 раза;

б) меньше в 2 раза; г) меньше в 20 раз.

**2. Насыщенный разбавленный раствор можно приготовить для вещества с формулой:**

а) AgNO3; в) CuCl2;

б) H2SO4; г) Li3PO4.

**3. Формула вещества, для которого растворимость при 0 0С - 4,9 мл/100 г воды, а при 25 0С - 2,78 мл/100 г воды:**

а) NH3; в) H2SO4;

б) O2; г) C8H18.

**4. Какое число неподеленных электронных пар имеет каждый атом азота в молекуле простого вещества:**

а) 1; б) 3; в) 2; г) 4.

**5. Стабильным изотопом мышьяка является:**

а) 73As; в) 75As;

б) 74As; г) 76As.

**6. Изомерами являются:**

а) уксусная кислота и метилформиат; в) этан и этилен;

б) 2-метилбутан и изопропан; г) 2-пропанол и 2-бутанол.

**7. Какой оксид не может быть продуктом восстановления азотной кислоты:**

а) N2O; в) N2O3;

б) NO; г) N2O5.

**8. По систематической номенклатуре в названии двухатомных насыщенных спиртов присутствует суффикс:**

а) -ол; в) -диаль;

б) -диол; г) -енол.

**9. Фенолформальдегидную смолу получают:**

а) полимеризацией фенола, в) полимеризацией фенола и этаналя,

б) поликонденсацией формальдегида, г) поликонденсацией метаналя и фенола.

**10. Вискоза является волокном:**

а) искусственным, в) полиэфирным;

б) натуральным, г) полиамидным.

**Задачи**

1. Смесь дихромата и нитрита аммония массой 1,58 г прокалили, газообразные продукты разложения собрали в колбу и охладили до комнатной температуры. Содержимое этой колбы может прореагировать максимум с 4,26 г оксида фосфора (V).

*A) Запишите уравнения всех имеющих место реакций;*

*Б) Найдите массовые доли солей в исходной смеси.*

2. 1,12 дм3 (н.у.) углеводорода, в котором массовая доля водорода равна 25,00 %, нагрели до 1500 0С в закрытом сосуде, после чего пропустили через трубку, заполненную раскаленным оксидом меди (масса трубки уменьшилась на 0,96 г). Газ охладили и пропустили через раствор натрия в жидком аммиаке, в результате образовалось 1,29 г смеси солеподобных соединений.

*A) Запишите уравнения всех имеющих место реакций;*

*Б) Найдите степень превращения углеводорода в первой реакции;*

*В) Установите качественный и количественный состав полученной смеси.*

3. Газ при температуре 25 0С и давлении 720 мм рт. ст. имеет плотность 2,616 г/дм3.

*А) Определите молярную массу газа;*

*Б) Предположите возможную формулу газа.*

**Ответы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| а | г | б | a | в | а | г | б | г | а |

**1.** А) NH4NO2 = N2 + 2H2O;

(NH4)2Cr2O7 = N2 + Cr2O3 +4H2O;

Р2О5 + Н2О = 2НРО3. *(4 балла)*

Вода в условиях эксперимента – газ. С оксидом фосфора азот не взаимодействует. По условию количество Р2О5 максимально, следовательно, образуется метафосфорная кислота.

Б) Пусть n (NH4NO2) = x моль, n ((NH4)2Cr2O7) = y моль.

n (Р2О5) = 4,26/142 = 0,03 моль.

2x + 4y = 0,03

64x + 252y = 1,58

x = y = 0,005 моль. *(4 балла)*

m (NH4NO2) = 0,005×64 = 0,32, ω (NH4NO2) = 0,32/1,58 = 0,2025 = 20,25 %, ω ((NH4)2Cr2O7) = 79,75 %. *(2 балла)*

*Итого: 10 баллов.*

**2.** А) CH4 = C2H2 + 3H2;

H2 + CuO = H2O + Cu;

2Na + HC≡CH → NaC≡CNa + H2;

2Na + 2HC≡CH → 2NaC≡CН + H2. *(4 балла)*

Б) Углеводород - CH4 (метан) – 75/12 : 25/1 = 1:4.

n (O) = n (H2) = 0,96/16 = 0,06 моль.

n (СH4) = 1,12/22,4 = 0,05 моль.

α (СH4) = 0,04/0,05 = 0,8 = 80 %. *(3 балла)*

В) Пусть в 1 реакцию вступило a моль ацетилена столько же образовалось ацетиленида натрия, а во вторую - b моль (столько же образовалось гидроацетиленида натрия).

a + b = 0,02

70a + 48b = 1,29

a = 0,015 моль, b = 0,005 моль. *(3 балла)*

**3.** А) 1 мм рт. ст. = 133,3 Па (101325/760), Р = 720×133,3 = 95976 Па = 95,976 кПа.

25 0С = 25 + 273 = 298 К. *(3 балла)*

PVM = mRT, M = mRT/PV, ρ = m/V, M = ρRT/P. *(4 балла)*

M = 2,616×8,314×298/95,976 = 67,5 г/моль. *(1 балл)*

Б) Наличие дроби указывает на присутствие 1 атома хлора. Молярной массе соответствует диоксид хлора ClO2. *(3 балла)*

*Итого: 10 баллов.*