

1. На рисунке представлены стаканчики с 1 молем различных веществ: сахар, вода, поваренная соль, серная кислота. Укажи номер стаканчика, в котором находится сахар.



Ответ: 4

Пояснения:

Масса 1 моль любого вещества равна его молярной массе, поэтому следует считать молярные массы каждого вещества: $C_{12}H_{22}O_{11}$, H_2O , $NaCl$, H_2SO_4 .

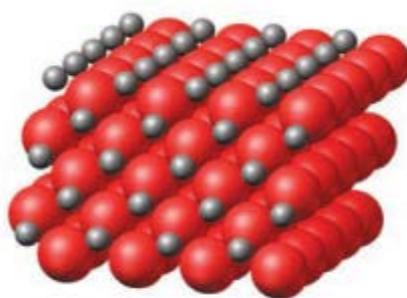
2. Рассчитай количество вещества магния в образце этого металла массой 48 г.

Ответ: 2

Пояснения:

$$n(Mg) = m/M = 48/24 = 2$$

3. Какой объем (при н.у. в литрах, с точностью до целых) кислорода можно получить путем разложения 1 моль оксида ртути (II)?



HgO

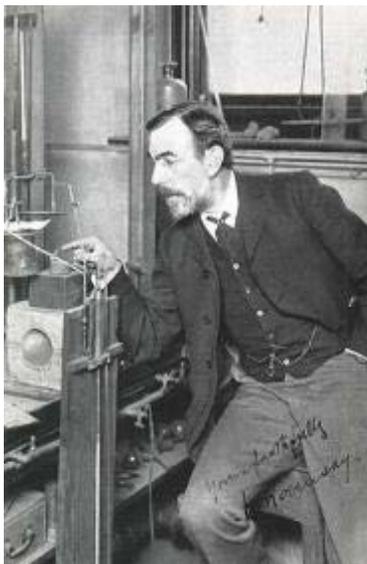
Ответ: 11 л

Пояснения:



В соответствии с уравнением реакции из 2 моль оксида ртути образуется 1 моль кислорода, соответственно из 1 моль – 0,5 моль, что соответствует $0,5 * 22,4 = 11,2$ л.

4. Знаменитый английский химик Уильям Рамзай в конце 19 века впервые выделил образец земного гелия (He), в котором содержалось $5,34 \cdot 10^{20}$ атомов этого вещества. Вычисли, какую массу гелия (в миллиграммах с точностью до целых) выделил Рамзай.



Ответ: 4

Пояснения:

$$n(\text{He}) = N/N_A = 5,34 \cdot 10^{20} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,0009 \text{ моль}$$

$$m(\text{He}) = n \cdot M = 0,0009 \cdot 4 = 0,0036 \text{ г} = 4 \text{ мг}$$

5. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона O_3 , защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Санкт-Петербурга в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул O_3 приходится в среднем на одного петербуржца?



Ответ: $9 \cdot 10^{25}$

Пояснения:

$$N(\text{O}_3) = 150 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 9 \cdot 10^{25}$$

6. В школьном химическом кабинете пролили на пол немного соляной кислоты HCl, и к концу урока она полностью испарилась. Хотя хлороводород сильно токсичен, при вдыхании оказывает раздражающее действие, ученики не почувствовали никакого постороннего запаха. Какой объем (в литрах, округленный до целых) хлороводорода испарился, если количество вещества его равно 0,045 моль?



Ответ:

Пояснение:

$$V(\text{HCl})=0,045 \cdot 22,4=1 \text{ л}$$

7. В доме разбился медицинский термометр, а всю ртуть собрать не удалось. Между тем ртуть обладает высокой летучестью, а её пары ядовиты. Вычисли, какую массу ртути (в граммах, ответ округли до целых) не удалось собрать, если эта порция составляет $3 \cdot 10^{21}$ атомов.

Ответ:

Пояснение:

$$n(\text{Hg})=3 \cdot 10^{21} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,005 \text{ моль}$$

$$m(\text{Hg})=0,005 \cdot 201=1 \text{ г}$$

8. В походе мальчики первого отряда убили одну моль и одного комара, а мальчики второго отряда убили один моль комаров. Какую массу комаров (в граммах) убили мальчики второго отряда в расчете из представлений, что, если бы комары вели себя как молекулы газа (масса комара 0,01 г). При расчетах используй постоянную Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$.



Ответ: $6,02 \cdot 10^{21}$

Пояснение:

Один моль комаров – это $6,02 \cdot 10^{23}$ комаров. Если один комар весит 0,01 г, то один моль комаров имеет массу: $6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,01 \text{ (г)} = 6,02 \cdot 10^{21} \text{ г} = 6,02 \cdot 10^{15} \text{ тонн}$.

Палатку после побоища не было бы видно. Впрочем, не видно было бы и всю страну, в которой происходил этот поход - все было бы завалено комарами. Число — Авогадро- это невообразимо большое число!

9. Определи относительную плотность углекислого газа по водороду.

Ответ: 22

Пояснения:

$$D(\text{CO}_2) = 44/2 = 22$$

10. Определи молекулярную массу (округли до целого, единицы измерения указывать не нужно) газа X, если относительная плотность X по воздуху равна 1,517.

Ответ: 44

Пояснения:

$$M(X) = 1.517 \cdot 29 = 44 \text{ г/моль}$$