

Некоторые физико-химические величины, используемые при решении задач по химии

Количество вещества – такое количество вещества, которое содержит $6 \cdot 10^{23}$ частиц (т.е. число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23}$).

Обозначают ν или n ,
(*мы будем в дальнейшем использовать n*), измеряется в моль.

$1 \text{ моль} = 6 \cdot 10^{23} \text{ частиц}$

Молярная масса – масса
одного моля вещества
(обозначают ***M***,
рассчитывается ***в г/моль***)
численно равна
относительной
молекулярной массе.

Молярный объем – объем
одного моля вещества.

Обозначают V_m . В

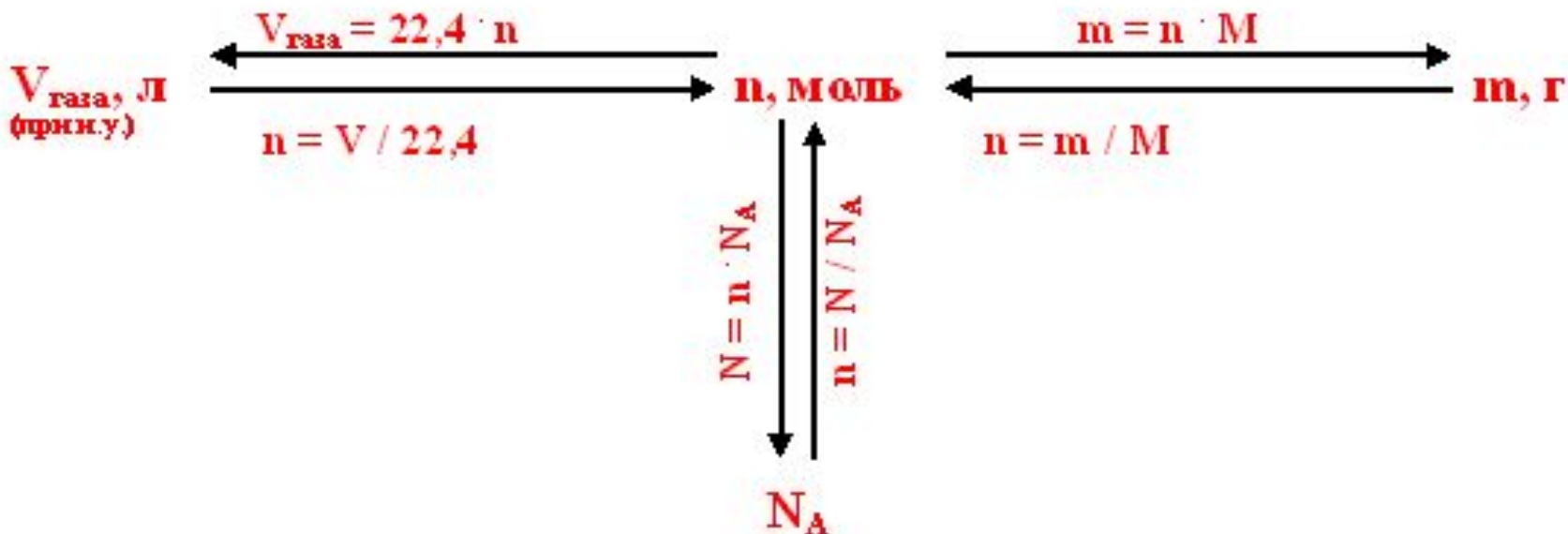
соответствии со следствием

закона Авогадро ***для всех***

газов при н.у. $V_m = 22,4$ л/моль

*(чего не скажешь про жидкости и
твердые вещества).*

Все эти величины позволяют находить массу, объем или число частиц вещества в соответствии со схемой.



При рассмотрении схемы обратите внимание и запомните, что для нахождения количества вещества необходимо осуществлять **деление** ($n = m/M = V/V_m = N/N_A$). С другой стороны, зная количество вещества можно найти m , V , N , **умножением** количество вещества на M , V_m , N_A соответственно.

Массовая доля. Обозначается w . Рассчитывается в долях или процентах.

Массовую долю рассчитывают для разных систем: массовая доля элемента в веществе, массовая доля воды в кристаллогидрате, массовая доля примесей в руде, массовая доля соли в растворе и т.д., но всегда смысл этой величины остается один и тот же.

Массовая доля компонента в какой-либо системе показывает: сколько этого компонента мы имеем в долях или в процентах от всей системы.

$$\frac{w - \text{массовая доля}}{100\%} \quad w = \frac{m_{\text{компонента системы}}}{m_{\text{всей системы}}} (\cdot$$

Например:

Массовая доля элемента в веществе:
алюминия в оксиде алюминия (Al_2O_3)

$$w(\text{Al}) = \frac{2 \cdot \text{Ar}(\text{Al})}{\text{Mr}(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{54}{102} = 0,529 \text{ или } 52,9\%$$

Массовая доля вещества в смеси (в растворе) $w_{\text{в-ва}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} (\cdot$
100%)

Кроме того для смесей газов или растворов часто используется понятие молярная концентрация, которая рассчитывается по формуле:

Молярная концентрация : $c_{(в-ва)} = n_{(в-ва)} / V_{системы}$
в моль/л

Плотность.

Плотность любого вещества рассчитывается по формуле $\rho = m/V$, измеряется обычно в г/мл или в г/л.

В соответствии со следствиями закона Авогадро плотность любого газа можно рассчитать по формуле:

$$\text{Плотность газа в г/л} \quad \rho = M/22,4$$

Кроме того, для газов вводится понятие относительной плотности (D), которая показывает во сколько раз один газ тяжелее или легче другого.

Относительная плотность рассчитывается как отношение молекулярной массы одного газа к молекулярной массе другого.

(Обратите внимание! Относительная плотность рассчитывается в относительных единицах.)

Относительная плотность :

$$D_{H_2}(x) = M(x) / M(H_2) ; D_{\text{возд.}}(x) = M(x) / 29$$

Плотность газов в задачах по органической химии часто используется для нахождения молярной массы газа:

$$M = 22,4 \cdot \rho$$

$$M = D_y(x) \cdot M(y)$$

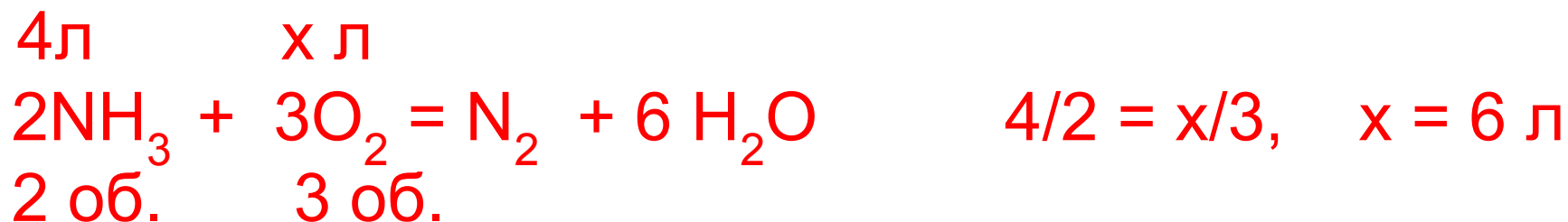
$$M = D_{\text{возд.}}(x) \cdot 29$$

Средняя молярная масса смеси газов равна сумме произведений их объемных долей на их молярные массы.

$$M_{\text{ср}} = \phi_1 M_1 + \phi_2 M_2 + \phi_3 M_3 + \dots$$

$$\text{объемная доля } \phi = V_1 / V_{\text{общ.}}$$

Одно из очень важных следствий закона
Авогадро заключается в том, что:
объемы газов при химических реакциях относятся
между собой как целые числа пропорциональные
коэффициентам.



Ну и последнее про что хотелось бы сказать – это выход продукта реакции.

Как бы нам не хотелось, но получить такое же количество продукта, что мы рассчитываем теоретически, на практике никогда не удастся. Процент того, что мы получили на практике по сравнению с теоретически возможным, и называется выходом продукта реакции. В физике подобную величину называют КПД.

Выход продукта реакции:

$$\eta_{\text{(по массе)}} = m_{\text{практич.}} / m_{\text{теоретич.}} (\cdot 100\%)$$

$$\phi_{\text{(по объему)}} = V_{\text{практич.}} / V_{\text{теоретич.}} (\cdot 100\%)$$

Конец