

Тема. Закон Авогадро. Молярный объём газов



Амедео Авогадро

Закон Авогадро: в равных объёмах различных газов при одинаковых условиях (температуре и давлении) содержится одинаковое число молекул. (1811 г, итальянский учёный Амедео Авогадро)

Следствия из закона Авогадро:

1 следствие:

Одинаковое число молекул различных газов при одинаковых условиях занимает одинаковый объём.

Так, $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул (1 моль) любого газа и любой смеси газов при (н.у.) занимает объём равный 22,4 л.

Такой объём называется **молярным объёмом** и обозначается V_m

Молярный объём – это постоянная величина для веществ – газов при нормальных условиях (н.у.):

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

н.у. – это

$$p = 1 \text{ атм (} 101325 \text{ Па)}$$

$$t = 0 \text{ }^\circ\text{C (} 273 \text{ K)}$$

ЗАКОН АВОГАДРО

 He	 H₂	 CO₂
$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 4 г	$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 2 г	$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 44 г

В равных объёмах различных газов при одинаковых условиях содержится равное число молекул.



28,189 см
22,4 л

- 1 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объём 22,4 л.
- 2 Относительная плотность одного газа по другому газу равна отношению их молярных или относительных молекулярных масс.

$$D_{H_2}(O_2) = \frac{M(O_2)}{M(H_2)} = \frac{32 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 16$$

- 3 Объёмы образующихся и реагирующих газов относятся между собой как целые числа (объёмные отношения газов равны количественным).

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

1 моль : 1 моль : 2 моль
1V : 1V : 2V

ХИМИЯ Таблица №6 (24)

Взаимосвязь молярной массы, молярного объёма, числа Авогадро и количества вещества:

$$\nu = V / V_m = N / N_a = m / M$$

$$M = \rho V_m$$

Задача №1

Образец: Какой объём занимает 0,2 моль N₂ при н.у.?

<p>Дано: н.у.</p> <p>$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$</p> <p>$\nu(N_2) = 0,2 \text{ моль}$</p>	<p>Решение:</p> <p>$\nu(N_2) = V(N_2) / V_m$, следовательно</p> <p>$V(N_2) = \nu(N_2) \cdot V_m =$</p> <p>$= 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л / моль} = 4,48 \text{ л}$</p> <p>Ответ: $V(N_2) = 4,48 \text{ л}$</p>
<p>Найти:</p> <p>V - ?</p>	

Задачи для самостоятельного решения

Решите задачи по приведённому образцу:

1. Какой объем занимают 5 моль O_2 при н.у.?
2. Какой объем занимают 2,5 моль H_2 при н.у.?

Задача №2

Образец: Какое количество вещества содержит водород объемом 33,6 л при н.у.?

Дано: н.у. $V_m = 22,4$ л/моль $V(H_2) = 33,6$ л	Решение: $v(H_2) = V(N_2) / V_m = 33,6 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 1,5$ моль Ответ: $v(H_2) = 1,5$ моль
Найти: $v - ?$	

Задачи для самостоятельного решения

Решите задачи по приведённому образцу:

1. Какое количество вещества содержит кислород объемом 0,224 л при н.у.?
2. Какое количество вещества содержит углекислый газ объемом 4,48 л при н.у.?

Задача №3

Образец: Какой объем займут 56 г. газа CO при н.у.?

Дано: н.у. $V_m = 22,4$ л/моль $m(CO) = 56$ г	Решение: $v(CO) = V(CO) / V_m$, следовательно $V(CO) = v(CO) \cdot V_m$ Неизвестное количество вещества найдём по формуле: $v = m/M$ $M(CO) = Ar(C) + Ar(O) = 12 + 16 = 28$ г/моль $v(CO) = m/M = 56 \text{ г} / 28 \text{ г/моль} = 2$ моль $V(CO) = v(CO) \cdot V_m = 2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 44,8$ л Ответ: $V(CO) = 44,8$ л
Найти: $V - ?$	

Задачи для самостоятельного решения

Решите задачи по приведённому образцу:

1. Какой объем займут 8 г. газа O_2 при н.у.?
2. Какой объем займут 64 г. газа SO_2 при н.у.?