

Уравнение Менделеева-Клапейрона используется для описания газовых смесей и имеет вид: $pV = \nu RT$, где p – давление газа, V – объем, ν – количество вещества, универсальная газовая постоянная $R = 8.31$ (Дж/моль·К) и T – температура (К).

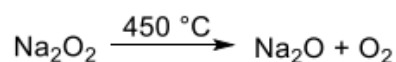
1) Рассчитайте, какой объем при нормальных условиях должен занимать газ, выделившийся при нагревании пероксида натрия при 450 °С в предварительно вакуумированном герметичном химическом реакторе объемом 2 литра, если известно, что давление газа в реакторе после окончания эксперимента составило 20 атм. Приведите уравнение реакции.

2) Известно, что этот же газ выделяется и при взаимодействии пероксида натрия с углекислым газом. Где нашла применение эта реакция? Напишите её уравнение.

Примечание: при расчётах объемом пероксида натрия пренебречь.

Решение.

При пиролизе пероксида натрия в безвоздушной среде происходит образование оксида натрия с выделением кислорода, реакция диспропорционирования:



Для того, чтобы найти объем выделившегося кислорода при атмосферном давлении, необходимо найти его количество вещества. Для этого выразим из уравнения Менделеева-Клапейрона количество вещества:

$$n = \frac{pV}{RT}$$

И подставим необходимые величины, после чего получим:

$$n = \frac{20 \cdot 101325 \cdot 0.002}{8.31 \cdot (450 + 273)} = 0.68 \text{ моль.}$$

Зная, что один моль любого газа при нормальных условиях занимает объем, равный 22.4 л, найдём объем, который занимает 0.68 моль кислорода при атмосферном давлении:

$$V = 0.68 \times 22.4 = 15.2 \text{ л}$$

При взаимодействии пероксида натрия с углекислым газом происходит выделение кислорода и образование карбоната натрия. Это свойство нашло применение в регенерации кислорода для дыхания человека в «безвоздушной» среде, например, на подводных лодках и в фильтрах некоторых противогазов:

