

Некоторое количество газообразного гелия расширилось в процессе с постоянной молярной теплоёмкостью C , в результате которого газ совершил работу A , а его внутренняя энергия уменьшилась на величину $0,75A$. Найдите отношение C/R , где R – универсальная газовая постоянная. Ответ округлите до десятых.

Дано: He, ν , C , A , $\Delta U = -0.75A$

Найти: C/R

Решение. Т.к.

$$\Delta U = -0.75A$$

То

$$A = -\frac{\Delta U}{0,75} = -\frac{4\Delta U}{3}$$

Первое начало термодинамики

$$Q = A + \Delta U$$

Подставляя, получаем

$$Q = -\frac{4\Delta U}{3} + \Delta U$$

$$Q = -\frac{1}{3}\Delta U$$

Формула для вычисления изменения внутренней энергии имеет вид:

$$\Delta U = \frac{i}{2}\nu R\Delta T$$

Гелий – одноатомный газ. Для одноатомного газа $i=3$, значит

$$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$$

В условии сказано, что процесс протекает при постоянной теплоемкости. Такие процессы называются политропными. Для таких процессов количество теплоты и молярная теплоемкость связаны соотношением:

$$Q = C\nu\Delta T$$

Подставляем в вышеполученное выражение

$$C\nu\Delta T = -\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2}\nu R\Delta T$$

$$C = -\frac{1}{2}R$$

$$\frac{C}{R} = -\frac{1}{2}$$

Ответ: -0,5