

中考物理辅导 - - 理想气体的pV乘积 中考考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/626/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_AD\\_E8\\_80\\_83\\_E7\\_89\\_A9\\_E7\\_c64\\_626569.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/626/2021_2022__E4_B8_AD_E8_80_83_E7_89_A9_E7_c64_626569.htm) pV是什么？大家知道

，气体的内能是气体分子的动能和势能的总和，根据理想气体的微观模型，理想气体是指分子间没有相互作用和分子可以看成没有大小的质点，因此分子间的势能不计，这样理想气体的内能就是所有分子的各种动能之和。由于单原子分子只有整体的平动，它的动能只有平动动能，所以各分子的动能之和就是平动动能之和。设有一热力学系统，其体积为V，含有单原子分子理想气体的分子数为N，因此pV乘积可以看成是理想气体内能大小的量度。对于双原子分子或多原子分子理想气体(氢、氧、二氧化碳等)，也是如此，可表示为 $pV = AE$ ，从pV乘积的单位来看， $1\text{Pa}\cdot\text{m}^3 = 1\text{N} / \text{m}^2 \cdot \text{m}^3 = 1\text{J}$ ，或 $1\text{atm}\cdot\text{L} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa} \cdot 10^{-3} \text{m}^3 = 101.3\text{J}$ 。因此 $\text{Pa}\cdot\text{m}^3$ 和 $\text{atm}\cdot\text{L}$ 可以看作是理想气体内能的一种量度单位。实际上，理想气体的内能是绝对温度的单值函数，当温度一定时，一定质量的理想气体的内能大小克拉珀龙气态方程 $pV = nRT$ 的右边部分正是体现理想气体内能的一种表达形式，所以左边的pV乘积就可以用来量度内能的大小。例如，一定质量的单原子分子理想气体(氮、氖、氩等)在某一温度时的压强为10大气 $\text{atm}\cdot\text{L} = 15195\text{J}$ 。含有一定质量的理想气体热力学系统在一定温度下不论状态(p、V)如何变化，其内能不变，从这个角度来说，克拉珀龙气态方程是一定条件下热力学系统能量守恒这一基本规律在理想气体中的一种表现形式。当一定质量的单原子分子理想气体在某一温度下作等温变化时，根据玻意

耳定律，各状态的 $pV$ 乘积不变，且都等于常量，即  $p_1V_1 = p_2V_2 = \dots = p_nV_n = \text{常量}$  由上面分析可知，这常量就是这就是说温度 $T$ 时一定质量的单原子分子理想气体的内能可从与 $T$ 相对应的等温线下任一状态的矩形面积 $S$ 的大小来求得，当温度改变为 $T$ 时， $S$ 。例如，求一定质量的氮气温从 $T$ 上升到 $T$ 的内能改变量。解：由于内能的改变与状态变化的途径无关，于是可任意选择变化途径，现 $=7.5\text{atmL}=759.75\text{J}$ 。若已知温度 $T$ 时的内能 $E$ ，要求另一温度 根据 $pV$ 乘积是理想气体(包括单原子分子、双原子分子和多原子分子)热力学系统内能大小的量度这一涵意和一定条件下系统内能守恒，可找到一个表达式用来很方便地解答等温变化中一些变质量问题，现举例如下。例1、用容积为 $20\text{L}$ ，压强为 $100\text{atm}$ 的氢气钢瓶，给容积为 $1\text{m}^3$ 的气球充气。充气后气球的压强为 $1\text{atm}$ (充气前球内无气体)。设此过程中温度不变，求钢瓶剩余气体的压强多少？解：把钢瓶和气球作为热力学系统，氢气当作理想气体。设钢瓶放 不变(对于钢瓶中的氢气质量是变化的)，系统温度不变，故系统内能不变，于是有  $E = E' \quad pV = p'V'$

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)