

Технически Университет – София

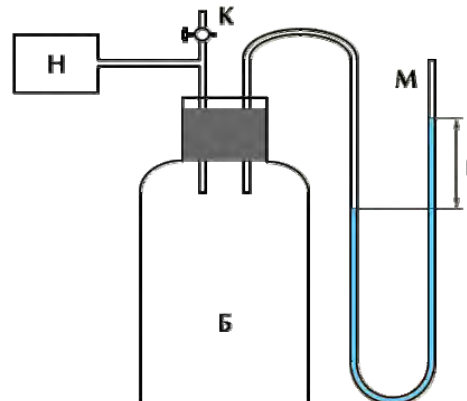
Департамент по Приложна Физика

Студент факултет фак. № група

Тема: Определяне на отношението $c_p/c_V \equiv \kappa$ по метода на Клемант и Дезорм

1. Схема на опита

Състелен съд – Б
 Манометър – М
 Помпа – Н
 Кран – К



2. Описание на метода и теория

Състоянието на газ се определя с три термодинамични параметъра: налягане p , обем V и температура T .

За идеален газ: $pV = \nu RT$, $\nu = m/\mu = N/N_A$ – брой киломолове

m – маса на газа, μ – киломолярна маса, $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol.K}$

Изопроцеси – един от параметрите е постоянен: изобарен - $p = \text{const}$, изохорен - $V = \text{const}$, изотермичен - $T = \text{const}$.

Адиабатен - $pV^\kappa = \text{const}$, без топлообмен $\delta Q = 0$, $\kappa \equiv c_p/c_V$, изменят се и трите параметъра p , V , T .

$c_V = \frac{i}{2}R$, $c_p = \frac{i+2}{2}R$, i – брой степени на свобода:

$i=3$ – за едноатомен газ, $i=5$ – за двуатомен газ, $i=6$ – за многоатомен газ.

$\delta Q = dU + \delta A$ – I-ви принцип на ТД (закон за запазване на енергията приложен към ТД системи).

3. Задачи и начин на изпълнение:

1. Експериментално определяне на коефициента на Поасон – $\kappa \equiv c_p/c_V$.

Ползваме следните 3 състояния:

1. $p_0 + h_1, V_1, T_0$ – 8-10 минути след напмпване.
2. p_0, V_0, T – отваряне и затваряне на крана К.
3. $p_0 + h_2, V_0, T_0$ – след 5-6 минути.

Процесът 1-3 е изотермичен: $(p_0 + h_1)V_1 = (p_0 + h_2)V_0$

Процесът 1-2 е адиабатен: $(p_0 + h_1)V_1^\kappa = p_0 V_0^\kappa$

$$\Rightarrow 1 + \frac{h_1}{p_0} = \left(\frac{V_0}{V_1}\right)^\kappa = \left(1 + \frac{h_1}{p_0}\right)^\kappa / \left(1 + \frac{h_2}{p_0}\right)^\kappa \Rightarrow 1 + (\kappa - 1) \frac{h_1}{p_0} \approx 1 + \kappa \frac{h_2}{p_0}$$

$$\Rightarrow \kappa = \frac{h_1}{h_1 - h_2}, \quad \Delta \kappa = \kappa \left(\frac{\Delta h_1}{h_1} + \frac{\Delta h_2}{h_2} \right)$$

2. Сравнение на експеримента с теорията: $\kappa \equiv i + 2/i = 7/5 = 1,4$ (за въздух).

4. Опытни данни:

$$h_1 = (\quad \pm \quad)mm, \quad h_2 = (\quad \pm \quad)mm$$

5. Изчисления:

$$K = \frac{h_1}{h_1 - h_2} = \quad =$$

$$\Delta K = K \cdot \left(\frac{\Delta h_1}{h_1} + \frac{\Delta h_1 + \Delta h_2}{h_1 - h_2} \right) = \quad . (\quad + \quad) =$$

6. Резултат:

$$K = (\quad \pm \quad), \text{ отн. неопр. } \varepsilon = \pm \quad \%$$

Дата20 г.

Подпис на студента

Оценка

Подпис на асистента