

**УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра физики**

**О Т Ч Е Т**

**по лабораторной работе №8**

**«Определение молярной массы и плотности воздуха»**

Студент(ка) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

1. Расчетные формулы:

$$M = \frac{(m_1 - m_2) RT}{(P_1 - P_2) V}, \quad \rho = \frac{P_1 M}{RT},$$

где  $M$  – \_\_\_\_\_;

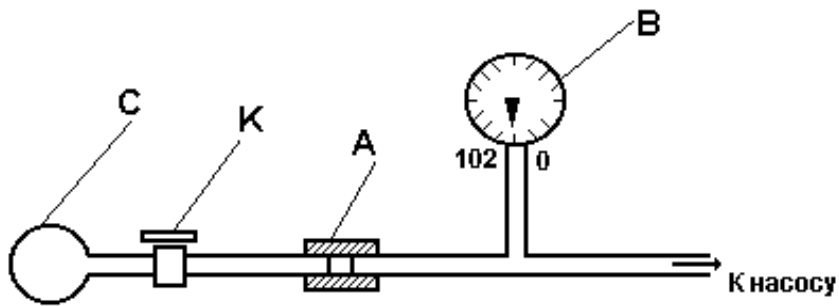
$m_1, P_1$  – \_\_\_\_\_;

$m_2, P_2$  – \_\_\_\_\_;

$V$  – \_\_\_\_\_;  $T$  – \_\_\_\_\_;

$\rho$  – \_\_\_\_\_.

2. Эскиз установки.



C – \_\_\_\_\_;

K – \_\_\_\_\_;

A – \_\_\_\_\_;

B – \_\_\_\_\_;

3. Средства измерений и их характеристики.

Наименование средства измерения	Предел измерений	Цена деления шкалы	Предел основной погрешности $\theta_{осн}$
Весы электронные цифровые			
Вакуумметр образцовый			
Барометр ртутный чашечный			
Термометр ртутный			
Стеклоянная колба № _____ (указать объем)			

#### 4. Результаты измерений:

Масса колбы, г		Атмосферное давление $P_1$ , гПа или мм рт.ст.	Разность давлений $(P_1 - P_2)$ , усл. ед.	Температура $T$ , К
до откачки, $m_1$	после откачки, $m_2$			

1 усл. ед. давления равна ... Па.

#### 5. Расчет $M$ и $\rho$ :

5.1. Вычисление молярной массы воздуха:

$$M = \frac{(m_1 - m_2) RT}{(P_1 - P_2) V} = \text{_____} = \text{кг/моль.}$$

5.2. Вычисление плотности воздуха

$$\rho = \frac{P_1 M}{RT} = \text{_____} = \text{кг/м}^3.$$

#### 6. Расчет погрешностей измерений:

6.1. Вычисление границ неисключенных систематических погрешностей отдельных измерений:

$$\Delta_{m1} = \theta_{m1} = 1,1 \sqrt{\theta_{\text{осн}}^2 + \theta_{\text{отс}}^2} = 1,1 \sqrt{\text{_____}} = \text{г,}$$

$$\Delta_{m1} = \Delta_{m2} = \text{_____} \text{ г,}$$

$$\Delta_{(P_1 - P_2)} = \theta_{(P_1 - P_2)} = 1,1 \sqrt{\theta_{\text{осн}}^2 + \theta_{\text{отс}}^2} = 1,1 \sqrt{\text{_____}} = \text{_____} \text{ усл. ед.,}$$

$$\Delta_T = \theta_T = 1,1 \sqrt{\theta_{\text{осн}}^2 + \theta_{\text{отс}}^2} = 1,1 \sqrt{\text{_____}} = \text{_____} \text{ К, (! } \Delta_T(\text{К}) = \Delta_t(\text{°C})\text{)}$$

$$\Delta_V = \theta_V = \theta_{\text{осн}} = 3 \text{ см}^3,$$

$$\Delta_{P_1} = \theta_{P_1} = 1,1 \sqrt{\theta_{\text{осн}}^2 + \theta_{\text{отс}}^2} = 1,1 \sqrt{\text{_____}} = \text{_____} \text{ гПа.}$$

6.2. Вычисление границы относительной погрешности результата измерения молярной массы воздуха

$$\gamma_M = \frac{\Delta_M}{\langle M \rangle} = \sqrt{2 \left( \frac{\Delta_{m1}}{m_1 - m_2} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_{(P_1 - P_2)}}{P_1 - P_2} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_V}{V} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_T}{T} \right)^2}$$

$$\gamma_M = \sqrt{\quad\quad\quad} =$$

6.3. Вычисление границы абсолютной погрешности результата измерения молярной массы:

$$\Delta_M = \gamma_M M = \quad \text{кг/моль}, \quad P = 0,95.$$

6.4. Вычисление границы относительной погрешности результата измерения плотности:

$$\gamma_\rho = \frac{\Delta_\rho}{\langle \rho \rangle} = \sqrt{2 \left( \frac{\Delta_{P_1}}{P_1} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_M}{M} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_T}{T} \right)^2}$$

$$\gamma_\rho = \sqrt{\quad\quad\quad} =$$

6.5. Вычисление границы абсолютной погрешности результата измерения плотности:

$$\Delta_\rho = \gamma_\rho \rho = \quad \text{кг/м}^3; \quad P = 0,95.$$

7. Окончательные результаты

$$M = (M \pm \Delta_M) = (\dots \pm \dots) \quad \text{кг/моль}, \quad P = 0,95.$$

$$\rho = (\rho \pm \Delta_\rho) = (\dots \pm \dots) \quad \text{кг/м}^3, \quad P = 0,95.$$

8. Выводы.