

ФИО _____

Группа _____

Отметка _____

Лабораторная работа №2

Изучение изобарного процесса.

Цель работы: опытная проверка закона Гей-Люссака.

Оборудование и средства измерения: стеклянная трубка, запаянная с одного конца, цилиндрический сосуд (слева), стакан с водой комнатной температуры (справа), пластилин, термометр, линейка, спиртовка (Компьютерные модели).

Теоретическая часть: Согласно закону Гей-Люссака, при постоянном давлении параметры V_1 и T_1 начального состояния газа данной массы и параметры V_2 и T_2 его конечного состояния связаны соотношением

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}.$$

Исследуемым газом в выполняемой работе является воздух, находящийся внутри прозрачной стеклянной трубки. Поскольку внутренняя полость трубки имеет форму цилиндра и площадь S её поперечного сечения одинакова по всей длине трубки, то $V_1 = Sl_1$ и $V_2 = Sl_2$, где l_1 и l_2 — длины столба воздуха в трубке в начальном и конечном состояниях соответственно.

Следовательно, $\frac{Sl_1}{T_1} = \frac{Sl_2}{T_2}$.

или $\frac{T_2}{T_1} = \frac{l_1}{l_2}.$

При выполнении работы проверяют справедливость этого равенства.

Термометр в исходном состоянии показывает температуру окружающего воздуха. Приборы используются по очереди и после применения **должны возвращаться в исходное положение**, обозначенное пунктиром.

Ход Работы

1. оборудование и средства измерения в начальное состояние.
2. Поместите термометр в цилиндрический сосуд для измерения температуры воды t_1 .
3. Подогрейте цилиндрический сосуд с помощью спиртовки, переместив спиртовку под цилиндрический сосуд, а затем верните спиртовку на место. - Температура воды зависит от времени нагревания.
4. результаты измерения температуры воды t_1 в таблицу. Затем верните термометр на место.
5. Измерьте с помощью линейки длину l_1 стеклянной трубки. результаты измерения в таблицу. Затем верните линейку на место.
6. Поместите стеклянную трубку, открытым концом вверх, в цилиндрический сосуд с горячей водой.
7. Закройте пластилином открытый конец трубки.
8. Выньте трубку из сосуда с горячей водой и замазанный конец в стакан с водой комнатной температуры.
9. Снимите под водой пластилин. Подождите, пока воздух в трубке охладиться.
10. За трубку и погрузите ее в стакан так, чтобы уровни воды в трубке и стакане выровнялись.
11. Измерьте длину l_2 воздушного столба в трубке. результаты измерения в таблицу.

12. Измерьте температуру t_2 окружающего воздуха. результаты измерения в таблицу.
 13. Вычислите значения температуры T_1 и T_2 в градусах Кельвина и занесите их в таблицу.

14. Рассчитайте погрешности, если: $\Delta_{\text{и}}l$ - абсолютная инструментальная погрешность линейки, 1мм ; $\Delta_{\text{о}}l$ - абсолютная погрешность отсчета расстояния, 0.5мм, $\Delta_{\text{и}}T$ - абсолютная инструментальная погрешность термометра, 1К $\Delta_{\text{о}}T$ - абсолютная погрешность отсчета температуры, 0.5К

Δl - максимальная абсолютная погрешность измерения расстояния, $\Delta_{\text{и}}l + \Delta_{\text{о}}l$ ΔT - максимальная абсолютная погрешность измерения температуры. $\Delta_{\text{и}}T + \Delta_{\text{о}}T$

Вычислите значения температуры T_1 и T_2 в градусах Кельвина и занесите их в таблицу.

15. Вычислите отношения $\frac{l_1}{l_2}$. и $\frac{T_2}{T_1}$, относительные (ϵ_l и ϵ_T) и абсолютные (Δ_l и Δ_T)

погрешности измерений этих отношений по формулам:

$$\epsilon_l = \frac{\Delta l}{l_1} + \frac{\Delta l}{l_2},$$

$$\epsilon_T = \frac{\Delta T}{T_1} + \frac{\Delta T}{T_2}$$

16. Сравните отношения $\frac{l_1}{l_2}$. и $\frac{T_2}{T_1}$.

Сделайте вывод о справедливости закона Гей-Люссака.

Таблица данных

Измерено				Расчитано							
$l_{1,\text{м}}$	$l_{1,\text{м}}$	$t_{1,^{\circ}\text{C}}$	$t_{2,^{\circ}\text{C}}$	$T_{1,\text{К}}$	$T_{2,\text{К}}$	$\frac{l_1}{l_2}$	$\frac{T_2}{T_1}$	$\Delta l, \text{м}$	$\Delta T, \text{К}$	$\epsilon_l, \%$	$\epsilon_T, \%$

1.Перевод единиц измерения	
$l_1 =$	$l_2 =$
2.Расчетные данные	
$T_1 =$	$T_2 =$
$\Delta l =$	
$\Delta T =$	
$\epsilon_l =$	

$\varepsilon_T =$

$$\frac{l_1}{l_2} =$$

$$\frac{T_2}{T_1} =$$

Вывод: _____
