

Лабораторная работа №2

Проверка Закона Гей-Люссака

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. Расчитайте погрешности, если: $\Delta_{\text{и}}l$ - абсолютная инструментальная погрешность линейки, 1мм ; Δ_0l - абсолютная погрешность отсчета расстояния, 0.5мм, $\Delta_{\text{и}}T$ - абсолютная инструментальная погрешность термометра, 1K Δ_0T - абсолютная погрешность отсчета температуры, 0.5K
 Δl - максимальная абсолютная погрешность измерения расстояния, $\Delta_{\text{и}}l + \Delta_0l$
 ΔT - максимальная абсолютная погрешность измерения температуры. $\Delta_{\text{и}}T + \Delta_0T$
 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.

Рабочий лист

Измерено				Расчитано							
$l_1, \text{м}$	$l_1, \text{м}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	T_1, K	T_2, K	$\frac{l_1}{l_2}$	$\frac{T_2}{T_1}$	$\Delta l, \text{м}$	$\Delta T, \text{K}$	$\epsilon_l, \%$	$\epsilon_T, \%$

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

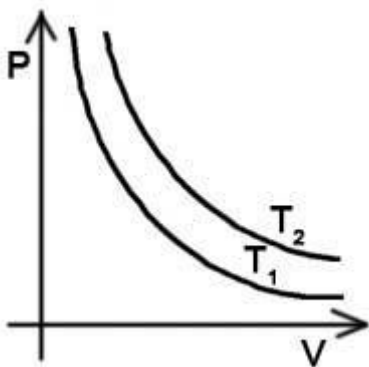
$\varepsilon_{\ell} =$
$\varepsilon_{\Gamma} =$
$\frac{l_1}{l_2} =$
$\frac{T_2}{T_1} =$

Вывод: _____

Задание для самостоятельной работы (Повышенный уровень)

1. Какую ситуацию нельзя описать при помощи модели идеального газа?

2. Какой из графиков соответствует большей температуре (см. рис.)? Ответ обосновать.



3. Используя модель идеального газа, объясните способность газов занимать весь предоставленный им объем.
