

Учитель физики: Шаманская Марина Петровна

Класс: 10

Тема: Газовые законы. Изобарный процесс.

### Лабораторная работа

#### «Опытная проверка закона Гей-Люссака»

Цель работы: Экспериментальным путем проверить верность закона Гей-Люссака.

Оборудование: термометр, линейка, стеклянная трубка, запаянная с одной стороны, сосуд с горячей водой, сосуд с водой комнатной температуры, пластилин.

Ход работы:

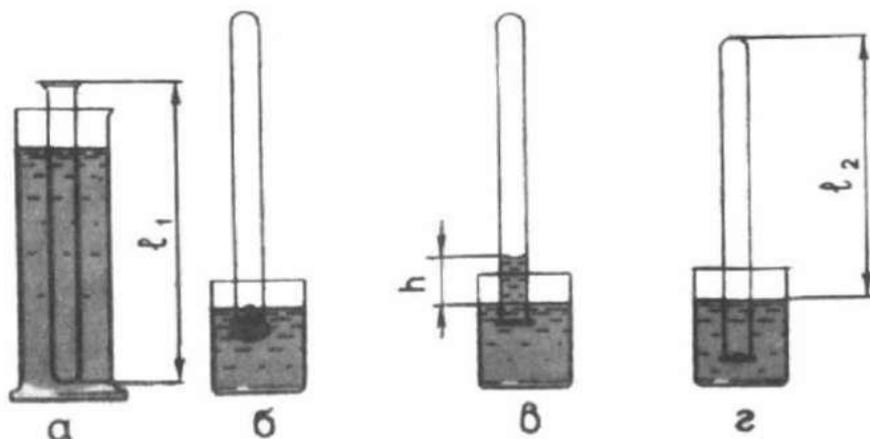
Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.  $\frac{V}{T} = const$  при  $p = const$ . Следовательно, объем газа линейно зависит от температуры при постоянном давлении:  $V = const \cdot T$ .

Чтобы проверить закон Гей-Люссака, необходимо измерить объем и температуру газа в двух состояниях при постоянном давлении и проверить верность равенства:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ . Это можно осуществить, используя воздух при атмосферном давлении.

1. Первое состояние: стеклянная трубка открытым концом вверх помещается на 3-5 мин в цилиндрический сосуд с горячей водой (рис. а). В этом случае объем воздуха  $V_1$  равен объему стеклянной трубки, а температура - температуре горячей воды  $T_1$ .
2. Чтобы при переходе воздуха в следующее состояние его количество не изменилось, открытый конец стеклянной трубки, находящейся в горячей воде, замазывают пластилином.
3. После следует вынуть трубку из сосуда с горячей водой и замазанный конец быстро опускают в стакан с водой комнатной температуры (рис. б).
4. Затем прямо под водой снимают пластилин. По мере охлаждения воздуха в трубке вода в ней будет подниматься. После прекращения подъема воды в трубке (рис. в) объем воздуха будет  $V_2 < V_1$  давление  $p = p_{атм} - p_{дп}$ .
5. Чтобы давление воздуха стало равным атмосферному, надо погружать трубку в стакан до тех пор, пока уровень воды в трубке и стакане не выровняются (рис. г). Это второе состояние при  $T_2$  окружающего воздуха.

Отношение объемов  $\frac{V_1}{V_2}$  необходимо заменить отношением высот воздушных столбов в трубке, если сечение постоянно по всей длине  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{SL_1}{SL_2} = \frac{L_1}{L_2}$ . В работе следует сравнить  $\frac{L_1}{L_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ .

6. Используя ученическую линейку мы делаем замер длины  $l_1$  и  $l_2$ .
7. С помощью термометра мы измеряем температуру окружающего воздуха  $T_2$ .
8. Заполните таблицу.



Пример выполнения:

Измерено					Вычислено												
$l_1$	$l_2$	$t_1$	$t_2$	$\Delta l$	$\Delta l$	$\Delta l$	$T_1$	$T_2$	$\Delta_1 T$	$\Delta_2 T$	$\Delta T$	$\frac{l_1}{l_2}$	$\epsilon_1$ %	$\Delta l$	$\frac{T_1}{T_2}$	$\epsilon_2$ %	$\Delta 2$
мм	мм	°C	°C	мм	мм	мм	К	К	К	К	К						
600	550	60	30	1	0,5	1,5	33,3	303	274	273,5	547,5	=1	0,002	0,002	=1	3,5	3,53

9. Запишите вывод.
10. Ответьте на контрольные вопросы:

1. Почему после погружения стеклянной трубки в стакан с водой комнатной температуры и после снятия пластилина вода в трубке поднимается?

2. Почему при равенстве уровней воды в стакане и в трубке давление воздуха в трубке равно атмосферному?

### Критерии оценивания:

#### На оценку «удовлетворительно»

- измерить длину воздушного столба линейкой в двух состояниях;
- измерить температуру воздуха и выразить её в СИ;
- найти отношение длин воздушных столбов и температур двух состояний;
- заполнить таблицу измерений;
- сравнить отношения и сделать вывод.

**На оценку «хорошо».**

- Выполнить все предыдущие задания на оценку «удовлетворительно»;
- рассчитать погрешности измеряемых величин и занести их в таблицу;
- рассчитать погрешности отношений;
- допускается 1 – 2 ошибки, не влияющие на основной результат;
- ответить на контрольные вопросы.

**На оценку «отлично»**

- Выполнить все предыдущие задания на оценку «хорошо»;
- выполнить все записи и расчеты в тетради. Все вычисления должны быть выполнены безошибочно, интервалы отношений должны пересекаться.