

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:

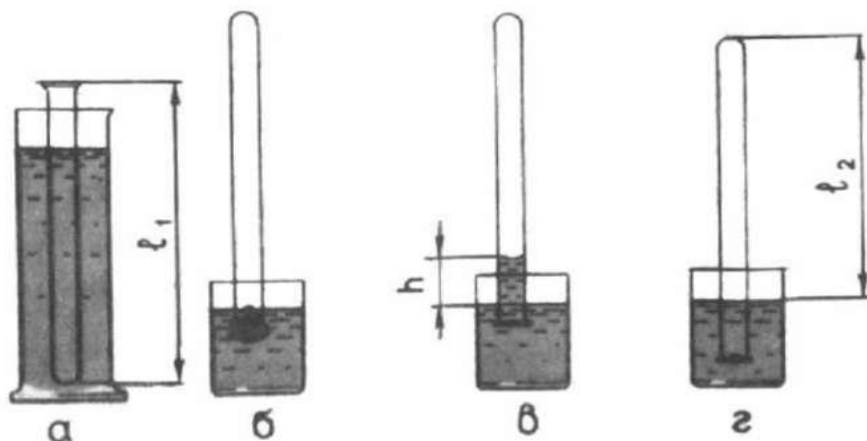
Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется. $\frac{V}{T} = const$ при $p = const$. Следовательно, объем газа линейно зависит от температуры при постоянном давлении: $V = const \cdot T$.

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 | $\Delta_1 l$ | $\Delta_2 l$ | Δl | T_1 | T_2 | $\Delta_1 T$ | $\Delta_2 T$ | ΔT | $\frac{l_1}{l_2}$ | ϵ_1 % | Δl | $\frac{T_1}{T_2}$ | ϵ_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.