

## Лабораторная работа “ОПЫТНАЯ ПРОВЕРКА ЗАКОНА ГЕЙ-ЛЮССАКА”

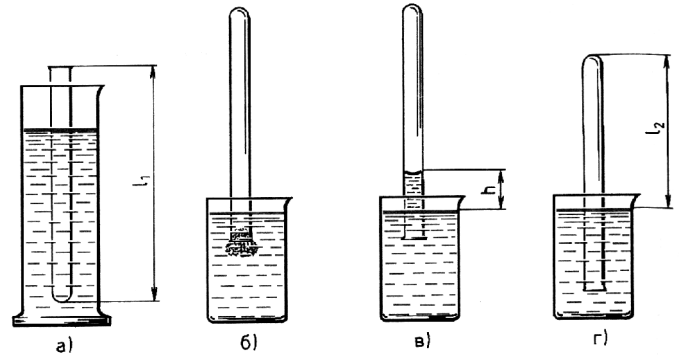
Принадлежности: стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600 мм и диаметром 8-10 мм; цилиндрический сосуд высотой 600 мм и диаметром 40-50 мм, наполненный горячей водой ( $t \approx 60^\circ \text{C}$ ); стакан с водой комнатной температуры; пластилин.

Описание: Чтобы проверить закон Гей-Люссака, достаточно измерить объём и температуру газа в двух состояниях при постоянном давлении и проверить справедливость равенства

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

Это можно осуществить, используя воздух при атмосферном давлении.

Стеклянная трубка открытым концом вверх помещается на 3-5 мин в цилиндрический сосуд с горячей водой (рис. а). В этом случае объём воздуха  $V_1$  равен объёму стеклянной трубки, а температура – температуре горячей воды  $T_1$ . Это – первое состояние. Чтобы при переходе воздуха в следующее состояние его количество не изменилось, открытый конец стеклянной трубки, находящейся в горячей воде, замазывают пластилином. После этого трубку вынимают из сосуда с горячей водой



и замазанный конец быстро опускают в стакан с водой комнатной температуры (рис. б), а затем прямо под водой снимают пластилин. По мере охлаждения воздуха в трубке вода в ней будет подниматься. После прекращения подъёма воды в трубке (рис. в) объём воздуха в ней станет равным  $V_2 < V_1$ , а давление  $p = p_{\text{атм}} - \rho g h$ . Чтобы давление воздуха в трубке вновь стало равным атмосферному, необходимо увеличивать глубину погружения трубки в стакан до тех пор, пока уровни воды в трубке и в стакане не выравняются (рис. г). Это будет второе состояние воздуха в трубке при температуре  $T_2$  окружающего воздуха. Отношение объёмов воздуха в трубке в первом и втором состояниях можно заменить отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях, если сечение трубки постоянно по всей длине  $\left( \frac{V_1}{V_2} = \frac{Sl_1}{Sl_2} = \frac{l_1}{l_2} \right)$ . Поэтому в работе

следует сравнить отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ . Длина воздушного столба измеряется линейкой, температура – термометром.

### Проведение работы:

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей (см. таблицу) для записи результатов измерений и вычислений.
2. Подготовьте стакан с водой комнатной температуры и сосуд с горячей водой.
3. Измерьте длину  $l_1$  стеклянной трубки и температуру воды в цилиндрическом сосуде.
4. Приведите воздух в трубке во второе состояние так, как об этом рассказано выше. Измерьте длину  $l_2$  воздушного столба в трубке и температуру окружающего воздуха  $T_2$ .
5. Вычислите отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ , относительные и абсолютные погрешности измерений этих отношений.
6. Сравните отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ .
7. Сделайте вывод о справедливости закона Гей-Люссака.

### 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?