



ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Выполнить последовательные измерения давления p порции воздуха, находящейся в замкнутом объеме, как функцию температуры T .
- Нанести измеренные значения на график $p-T$.
- Проверить закон Гей-Люссака.

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Подтвердить линейную зависимость между давлением и температурой идеального газа

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Действенность закона Гей-Люссака для идеального газа демонстрируется с использованием обычного воздуха. Чтобы продемонстрировать это, порция замкнутого в полый металлической сфере воздуха нагревается в водяной бане при одновременном измерении температуры и давления.

ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Количество	Наименование	№ по каталогу
1	Колба Жолли с манометром	U10710
1	Магнитное перемешивающее устройство с нагревателем (230 В, 50/60 Гц)	U11875-230 или
	Магнитное перемешивающее устройство с нагревателем (115 В, 50/60 Гц)	U11875-115
1	Цифровой быстродействующий карманный термометр	U11853
1	Никель-хром-никелевый погружной датчик типа К с диапазоном измерения от -65°C до 550°C	U11854
1	Набор из 10 низких мерных стаканов	U14210
1	Стойка-треножник, 150 мм	U13270
1	Стержень из нержавеющей стали, 250 мм	U15001
1	Зажим для стоек	U13250
1	Универсальный зажим с зажимными губками	U13261



Технические сведения об оборудовании изложены на сайте 3bscientific.com

1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Объем газа зависит от давления газа и от его температуры. Если объем и количество газа остаются постоянными, показатель, включающий давление и температуру, остается постоянным. Закон, открытый Гей-Люссаком, применим к газам в идеальном состоянии, т. е. когда температура газа намного превосходит так называемую критическую температуру.

Открытый Гей-Люссаком закон

$$(1) \quad \frac{p}{T} = \text{const.}$$

является частным случаем универсального газового закона, действительного для идеальных газов, который описывает взаимосвязь давления p , объема V , температуры T относительно абсолютного нуля и массы m газа:

$$(2) \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} : \text{универсальная газовая постоянная}$$

На основании общеприменимого уравнения (2) можно получить описание специального случая (1), исходя из предварительного условия, заключающегося в том, что объем V и масса газа m в замкнутом пространстве не изменяются.

В опыте показывается действенность закона Гей-Люссака с использованием воздуха в качестве идеального газа. Для этого замкнутый объем воздуха, находящийся в полый металлической сфере, нагревается с помощью водяной бани. Одновременно измеряются температура ϑ в $^{\circ}\text{C}$ с помощью цифрового термометра и давление p с помощью манометра, подсоединенного к полый сфере.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Линейная зависимость между давлением и температурой подтверждается расположением точек измерения на прямой линии

$$(3) \quad p = a \cdot \vartheta + b$$

на графике. Экстраполируя давление p до значения 0, определяется абсолютный нуль температуры:

$$(4) \quad \vartheta_0 = -\frac{b}{a} [^{\circ}\text{C}]$$

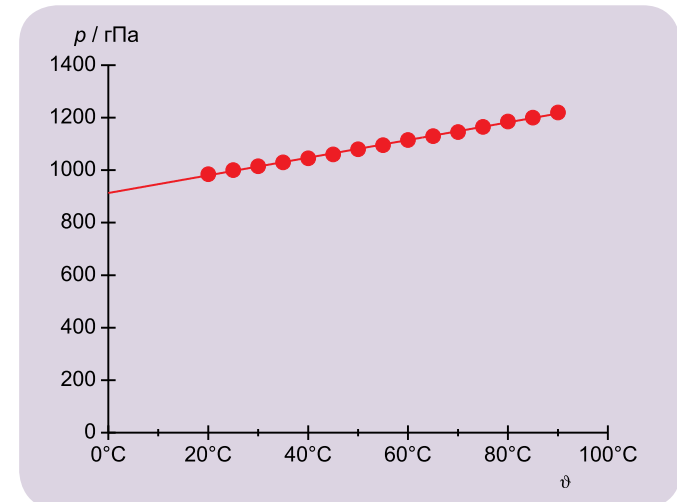


Рис. 1. График зависимости давления и температуры воздуха при постоянном объеме и постоянной массе

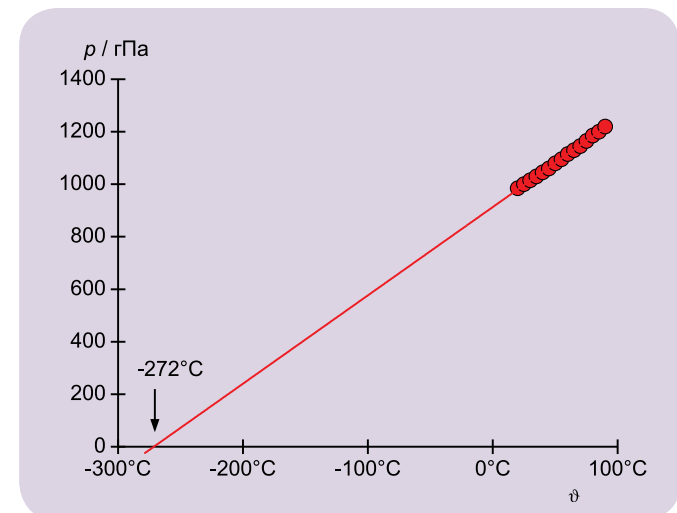


Рис. 2. Экстраполяция давления до значения $p = 0$