

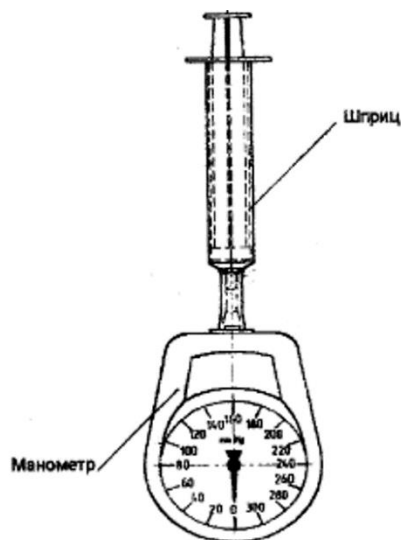
Лабораторная работа №14

Исследование изотермического процесса.

Цель работы: на опыте убедиться в справедливости закона Бойля – Мариотта.

Оборудование: медицинский манометр, шприц объемом 20 мл, барометр.

Содержание и метод выполнения работы



Из опытов Бойля известно, что объем массы газа обратно пропорционален давлению. $pV = \text{const}$ при $T = \text{const}$.

При использовании этих формул безразлично, в каких единицах вы будете измерять объем и давление.

Чтобы такой изотермический процесс осуществлялся при условии постоянства температуры газа, опыт можно воспроизвести при помощи прибора, изображенного на рисунке. Основная часть воздуха находится внутри манометра, в медном резервуаре. Теплоемкость этого резервуара намного больше теплоемкости воздуха в системе, поэтому при медленном перемещении поршня шприца, температура воздуха будет практически постоянной.

Не следует забывать, что закон Бойля – Мариотта перестает оправдываться, если перейти к большим значениям давлений, что можно объяснить молекулярной картиной газа.

Порядок выполнения работы

1. Измерить при помощи барометра атмосферное давление.
2. Установить начальное положение шприца на 10 мл и подсоединить его к манометру. В этот момент давление можно считать равное атмосферному.
3. Медленно перемещая поршень шприца по 1 мл от 10 сначала до 5 мл, потом до 15 мл, фиксируйте показания манометра Δp . Имейте ввиду, что манометр показывает изменение давления относительно атмосферного.
4. Занесите показания манометра в таблицу и рассчитайте давление в системе для каждого объема.

$V_{\text{ш}}, \text{мл}$	$\Delta p, \text{мм. рт. ст.}$	$p = p_0 + \Delta p, \text{мм. рт. ст.}$	$V_0 + V_{\text{ш}}, \text{мл}$	pV
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

5. Построить график зависимости $V_{\text{ш}} \left(\frac{1}{p} \right)$. С помощью графика определить объем V_0 манометра и трубок. На этапе протокола для предварительной оценки экспериментальных данных V_0 можно оценить, взяв для расчета любые два значения $V_{\text{ш}}$, например 5 и 10 мл.
6. По полученному значению V_0 рассчитать полный объем системы и найти произведение pV .
7. Построить график $p(V)$ и сделать выводы по работе.