
Лабораторная работа 2.1.6. Эффект Джоуля-Томсона.

Никита Павличенко

13 марта 2018 г.

Цель работы

1. Определение изменения температуры углекислого газа при протекании через малопроницаемую перегородку при разных начальных значениях давления и температуры.
2. Вычисление по результатам опытов коэффициентов Ван-дер-Ваальса a и b .

В работе используются:

1. Трубка с пористой перегородкой;
2. труба Дьюара;
3. термостат;
4. термометры;
5. дифференциальная термопара;
6. микровольтметр;
7. балластный баллон;
8. манометр.

Теоретическая часть

$$\kappa = \frac{Q}{T_1 - T_2} \frac{1}{2\pi L} \ln \frac{r_2}{r_1}, \quad (1)$$

где r_1 — радиус нити, r_2 — радиус внешнего цилиндра, L — длина нити.

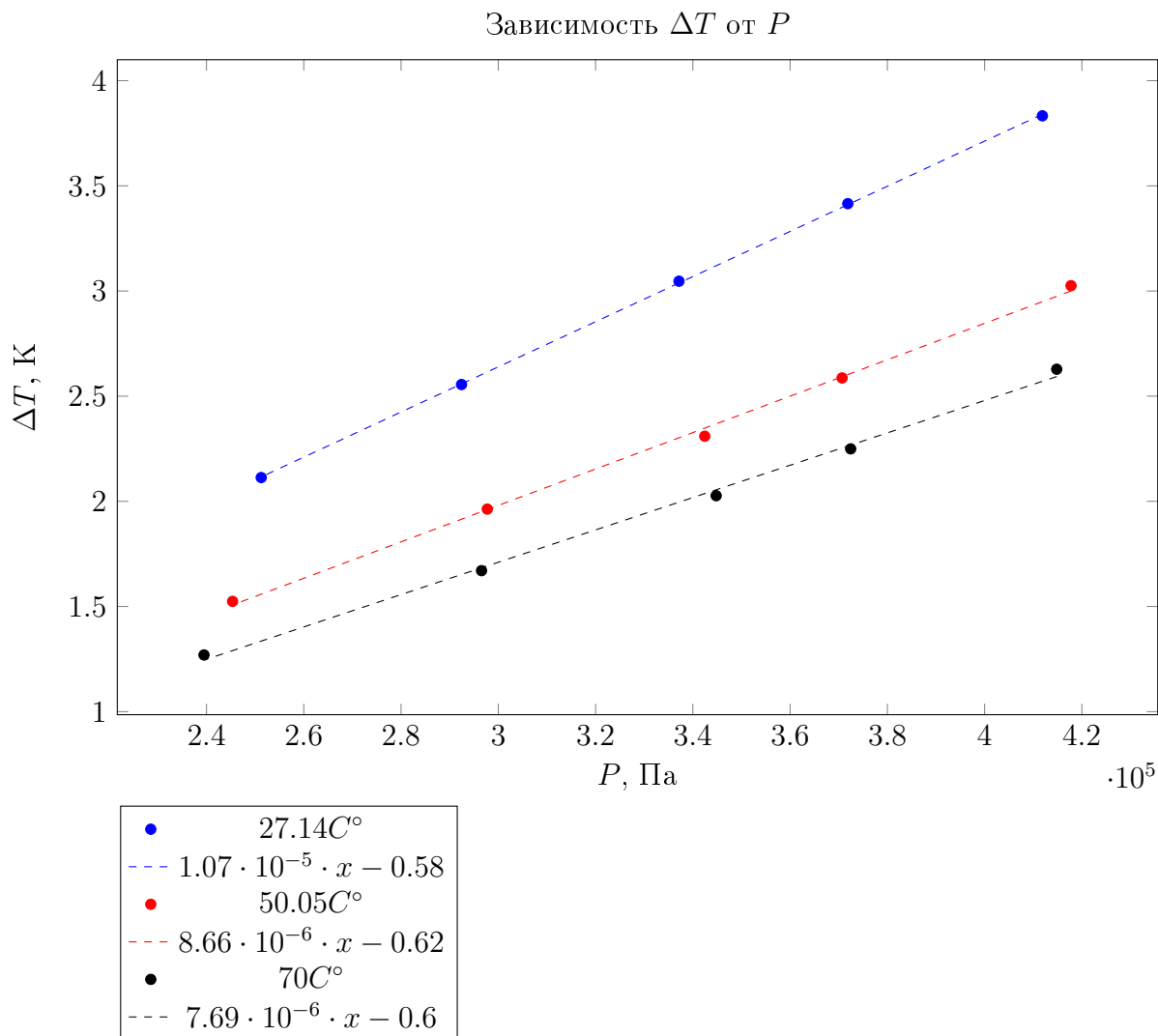
Ход работы

1. Найдем значение ΔT при разных давлениях внутри сосуда и разных температурах.

$T = 27,14C^\circ = 300,29K$					
P , кгс	4,2	3,792	3,438	2,982	2,562
ΔT , C°	3,833	3,415	3,047	2,555	2,113
U , мкВ	0,156	0,139	0,124	0,104	0,086

$T = 50,05C^\circ = 323,2K$					
P , кгс	4,26	3,78	3,492	3,036	2,502
ΔT , C°	3,025	2,587	2,309	1,963	1,524
$U - U_0$, мкВ	0,131	0,112	0,1	0,085	0,066
U , мкВ	0,138	0,119	0,107	0,092	0,073

$T = 70C^{\circ} = 343,15K$					
P , кгс	4,23	3,798	3,516	3,024	2,442
ΔT , C°	2,628	2,249	2,027	1,67	1,269
$U - U_0$, мкВ	0,118	0,101	0,091	0,075	0,066
U , мкВ	0,138	0,119	0,107	0,092	0,073



- Найдем зависимость ΔT от P . Посчитаем коэффициенты зависимости и построим график для каждой температуры.
- Полученный тангенс угла наклона является коэффициентом Джоуля-Томсона. Найдем коэффициенты a и b через формулу

$$\mu = \frac{\Delta T}{\Delta P} \approx \frac{\frac{2a}{RT} - b}{C_p} \quad (2)$$

Получаем для температур $27.14C^{\circ}$ и $50.05C^{\circ}$

$$a = 1.04438 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^4}{\text{моль}^2}$$

$$b = 525.829 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$

Для $50.05C^{\circ}$ и $70C^{\circ}$

$$a = 1.04438 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^4}{\text{моль}^2}$$

$$b = 525.829 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$$