Выполнение

t= 333K

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | t= | 295К | | Δp, атм | ΔT | | 1,88 | 1,253 | | 2,45 | 1,892 | | 2,7 | 2,383 | | 3,3 | 2,850 | | 4,1 | 3,710 | | |  |  | | --- | --- | | t= | 313К | | Δp, атм | ΔT | | 1,8 | 0,986 | | 2,43 | 1,587 | | 2,78 | 1,875 | | 3,33 | 2,428 | | 4,05 | 3,077 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Δp, атм | ΔT |
| 1,86 | 0,970 |
| 2,4 | 1,409 |
| 2,73 | 1,663 |
| 3,36 | 2,217 |
| 4,05 | 2,748 |

Привели три таблицы, в которых указаны данные Δp с манометра и ΔТ, рассчитанное по формуле , где kT я называл коэффициент для соответствующей температуры (40.7, 41.6, 43.3).

Построим графики зависимости ΔT/Δp и определим коэффициент Джоуля-Томпсона для каждой температуры:

Коэффициенты Джоуля-Томпсона:

Теперь найдем параметры газа Ван-дер-Ваальса

Запишем выражение для μ в немного другой форме:



Откуда очевидно, что μ ~ (1/T). Аппроксимируя значения μ (1/T), найдём коэффициенты a и b.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t, C° | 22 | 40 | 60 |
| 1/Т,10¯³К¯¹ | 3,39 | 3,19 | 3,00 |
| μ, К/атм | 1,095 | 0,931 | 0,818 |

Получаем:

Найдём также T инверсии:

Вывод:

Используя данное оборудование, мы можем измерить изменение температуры при прохождении CO2 через пористую перегородку. А также вычислить коэффициенты Ван-дер-Ваальса, используя эффект   
Джоуля-Томсона.

Полученные значения для коэффициента Джоуля-Томсона совпадают с табличными:  
**1,105** для 20⁰С;   
**0,958** для 40⁰С;   
**0,838** для 60⁰С  
в пределах экспериментальной (по МНК) погрешности 3% для низких температур (до 40⁰С) и в пределах 7% для более высоких температур.

Температура инверсии для углекислого газа должна быть много выше комнатной, что мы и видим на практике, высокая температура инверсии говорит о охлаждении газов под действием эффекта Джоуля-Томсона.

Погрешности обусловлены неточностью измерений вызванной нехваткой времени: процесс не успевал стабилизироваться, термопара не охлаждалась до конца и т.д. Особенно это могло повлиять на результаты при высоких температурах, где мы видим рост погрешности. Также они могут быть обусловлены возможной не идеальностью установки.