**Рассчитанные величины:**

*Таблица* 1.1. Зависимость давления от объема при температуре =19,3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | , мл | , кПа | , кПа | , кПа | , кПа–1 |
| 1 | 50 | -38,8 | -38,8 | 61,58 | 0,016 |
| 2 | 60 | -47,8 | -47,4 | 52,78 | 0,018 |
| 3 | 70 | -54,6 | -54,3 | 45,93 | 0,021 |
| 4 | 80 | -59,8 | -60,3 | 40,33 | 0,024 |
| 5 | 90 | -64,1 | -64,5 | 36,08 | 0,027 |
| 6 | 100 | -67,5 | -67,9 | 32,68 | 0,030 |
| 7 | 110 | -70,7 | -70,1 | 29,98 | 0,033 |
| 8 | 120 | -73,0 | -72,5 | 27,63 | 0,036 |
| 9 | 130 | -74,9 | -74,7 | 25,68 | 0,038 |
| 10 | 140 | -76,5 | -76,5 | 23,88 | 0,041 |

*Таблица* 1.2. Зависимость давления от объема при температуре =30,2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | , мл | , кПа | , кПа | , кПа | , кПа–1 |
| 1 | 50 | -33,9 | -33,9 | 66,48 | 0,015 |
| 2 | 60 | -44,0 | -44,2 | 56,28 | 0,017 |
| 3 | 70 | -51,6 | -51,6 | 48,78 | 0,020 |
| 4 | 80 | -57,4 | -57,2 | 43,08 | 0,022 |
| 5 | 90 | -62,2 | -61,7 | 37,93 | 0,026 |
| 6 | 100 | -65,8 | -65,3 | 34,83 | 0,028 |
| 7 | 110 | -68,3 | -67,8 | 32,33 | 0,030 |
| 8 | 120 | -70,9 | -70,5 | 29,68 | 0,033 |
| 9 | 130 | -73,0 | -72,8 | 27,48 | 0,036 |
| 10 | 140 | -74,8 | -74,8 | 25,58 | 0,039 |

*Таблица* 1.3. Зависимость давления от объема при температуре =40,2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | , мл | , кПа | , кПа | , кПа | , кПа–1 |
| 1 | 50 | -30,2 | -30,2 | 70,18 | 0,014 |
| 2 | 60 | -40,7 | -40,8 | 59,63 | 0,016 |
| 3 | 70 | -48,5 | -48,6 | 51,83 | 0,019 |
| 4 | 80 | -54,5 | -54,6 | 45,83 | 0,021 |
| 5 | 90 | -59,3 | -59,3 | 41,08 | 0,024 |
| 6 | 100 | -63,3 | -63,3 | 37,08 | 0,026 |
| 7 | 110 | -66,2 | -65,7 | 34,43 | 0,029 |
| 8 | 120 | -68,9 | -68,5 | 31,68 | 0,031 |
| 9 | 130 | -71,2 | -71,0 | 29,28 | 0,034 |
| 10 | 140 | -73,1 | -73,1 | 27,28 | 0,036 |

*Таблица* 1.4. Зависимость давления от объема при температуре =48,1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | , мл | , кПа | , кПа | , кПа | , кПа–1 |
| 1 | 50 | -30,3 | -30,3 | 70,08 | 0,014 |
| 2 | 60 | -40,3 | -39,8 | 60,33 | 0,016 |
| 3 | 70 | -47,7 | -47,4 | 52,83 | 0,018 |
| 4 | 80 | -53,6 | -53,7 | 46,73 | 0,021 |
| 5 | 90 | -58,5 | -58,5 | 41,88 | 0,023 |
| 6 | 100 | -62,8 | -62,6 | 37,68 | 0,026 |
| 7 | 110 | -64,8 | -64,5 | 35,73 | 0,027 |
| 8 | 120 | -67,5 | -67,2 | 33,03 | 0,030 |
| 9 | 130 | -69,9 | -69,7 | 30,58 | 0,032 |
| 10 | 140 | -71,9 | -71,9 | 28,48 | 0,035 |

*Таблица* 1.5. Зависимость давления от объема при температуре =57,5.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | , мл | , кПа | , кПа | , кПа | , кПа–1 |
| 1 | 50 | -24,8 | -24,8 | 75,58 | 0,013 |
| 2 | 60 | -35,8 | -36,0 | 64,58 | 0,015 |
| 3 | 70 | -44,1 | -44,4 | 56,13 | 0,017 |
| 4 | 80 | -50,6 | -50,7 | 49,73 | 0,020 |
| 5 | 90 | -55,8 | -55,9 | 44,53 | 0,022 |
| 6 | 100 | -59,9 | -60,0 | 40,43 | 0,024 |
| 7 | 110 | -63,6 | -63,3 | 37,08 | 0,026 |
| 8 | 120 | -66,2 | -66,0 | 34,28 | 0,029 |
| 9 | 130 | -68,7 | -68,5 | 31,78 | 0,031 |
| 10 | 140 | -70,8 | -70,8 | 29,58 | 0,033 |

Приборные погрешности: = 1 мл, = 0,1 кПа.

**Обработка результатов измерений:**

1. Переведём показания лабораторного барометра из миллиметров ртутного столба в паскали по формуле:



Здесь кг/м3 – плотность ртути,  м/с2 – ускорение свободного падения на широте Санкт-Петербурга.

кПа

1. Для каждой из таблиц 1.1 – 1.5 вычислить давление газапо формуле:

,обратное давление  и заполнить пятую и шестую колонки таблиц.

**Для таблицы 1.1:**

1) ; 

2) ; 

3) ; 

4) ; 

5) ; 

6) ; 

7) ; 

8) ; 

9) ; 

10) ; 

**Для таблицы 1.2:**

1) ; 

2) ; 

3) ; 

4) ; 

5) ; 

6) ; 

7) ; 

8) ; 

9) ; 

10) ; 

**Для таблицы 1.3:**

1) ; 

2) ; 

3) ; 

4) ; 

5) ; 

6) ; 

7) ; 

8) ; 

9) ; 

10) ; 

**Для таблицы 1.4:**

1) ; 

2) ; 

3) ; 

4) ; 

5) ; 

6) ; 

7) ; 

8) ; 

9) ; 

10) ; 

**Для таблицы 1.5:**

1) ; 

2) ;

3) ;

4) ;

5) ;

6) ;

7) ;

8) ;

9) ;

10) ;

1. По данным таблиц 1.1 – 1.5 для температур  построиv на одной координатной сетке графики зависимости рабочего объема от обратного давления . Убедимся, что зависимость  от  во всех пяти случаях является прямолинейной.



1. Перенесём значения рабочих температур  во второй столбец таблицы 2.1. Для каждого из графиков  от  рассчитаем угловой коэффициент  по формуле: Значения  также занести в таблицу.

1) K=3600

2) K=3750

3) K=4090

4) K=4285

5) K=4500

*Таблица 2.1*. Зависимость углового коэффициента графика () от температуры газа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | , °С | , Дж |
| 1 | 19,3 | 3600 |
| 2 | 30,2 | 3750 |
| 3 | 40,2 | 4090 |
| 4 | 48,1 | 4285 |
| 5 | 57,5 | 4500 |

1. По таблице 2.1. построим график зависимости . Как следует из формулы этот график должен «идти» прямолинейно и пересекать ось  при температуре абсолютного нуля. По найденным экспериментальным точкам найдём угловой коэффициент  и свободное слагаемое  для зависимости  по формулам,  и , .









Рассчитаем температуру абсолютного нуля:

.



По формулам , ,  найдём погрешности ,  и вычислить погрешность температуры абсолютного нуля по формуле :







 

1. По данным таблиц 1.1 – 1.5 заполнить таблицу 2.2.

*Таблица 2.2*. Зависимость давления газа от температуры при разных значениях объема.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , мл | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| ,  С | , кПа | | | | | | | | | |
| 19,3 | 61,58 | 52,78 | 45,93 | 40,33 | 36,08 | 32,68 | 29,98 | 27,63 | 25,68 | 23,88 |
| 30,2 | 66,48 | 56,28 | 48,78 | 43,08 | 37,93 | 34,83 | 32,33 | 29,68 | 27,48 | 25,58 |
| 40,2 | 70,18 | 59,63 | 51,83 | 45,83 | 41,08 | 37,08 | 34,43 | 31,68 | 29,28 | 27,28 |
| 48,1 | 70,08 | 60,33 | 52,83 | 46,73 | 41,88 | 37,68 | 35,73 | 33,03 | 30,58 | 28,48 |
| 57,5 | 75,58 | 64,58 | 56,13 | 49,73 | 44,53 | 40,43 | 37,08 | 34,28 | 31,78 | 29,58 |
| , мл–1 | 0,02 | 0,016 | 0,014 | 0,012 | 0,011 | 0,01 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,007 |
| ,  С | 155,3 |  |  |  | 144 |  |  |  |  | 140,6 |

Пользуясь таблицей 2.2 для значений объема цилиндра 50, 90, 140 мл на одной координатной сетке построим графики , убедимся, что они «идут» прямолинейно.



1. Для каждого из объемов в таблице 2.2 найдём значение обратного объема  и рассчитаем величину  по формуле 

1)

2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

7) 

8) 

9) 

10) 





1) 

2) 

3) 







1) 

2) 

3) 

1)  

2) 

3)  

где  и , соответственно, угловой коэффициент и свободное слагаемое для зависимости , вычисляемые по формулам ,  и ,, . Занести значения в таблицу 2.2.

1. Пользуясь таблицей 2.2, по формулам (16), (17) найти угловой коэффициент  и свободное слагаемое для зависимости . Величина фактически есть предел , т.е. совпадает со значением . На координатной сетке  от отметить экспериментальные точки и начертить прямую, соответствующую найденным параметрам  и . Продолжить прямую до пересечения с осью ординат.













1. Рассчитать погрешность  как  по формулам ,, .







