Федеральное агентство по образованию.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального

образования.

Самарский государственный технический университет.

Кафедра: "Технология органического и нефтехимического синтеза"

Курсовой проект по дисциплине:

"**Расчеты и прогнозирование свойств органических соединений"**

Выполнил:

Руководитель:

доцент, к. х. н. Нестерова Т.Н.

Самара 2005 г.

Задание 24А

на курсовую работу по дисциплине "Расчеты и прогнозирование свойств органических соединений"

1) Для четырех соединений, приведенных в таблице, вычислить , , методом Бенсона по атомам с учетом первого окружения.



2) Для первого соединения рассчитать и .



3) Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить критическую (жидкость-пар) температуру, критическое давление, критический объем, ацентрический фактор.

4) Для первого соединения рассчитать , , . Определить фазовое состояние компонента.



5) Для первого соединения рассчитать плотность вещества при температуре 730 К и давлении 100 бар. Определить фазовое состояние компонента.

6) Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить плотность насыщенной жидкости. Привести графические зависимости "плотность-температура" для области сосуществования жидкой и паровой фаз. Выполнить их анализ.

7) Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить давление насыщенного пара. Привести графические Р-Т зависимости для области сосуществования жидкой и паровой фаз. Выполнить их проверку и анализ.

8) Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить и . Привести графические зависимости указанных энтальпий испарения от температуры для области сосуществования жидкой и паровой фаз. Выполнить их анализ.



9) Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами вязкость вещества при температуре 730 К и низком давлении.

10) Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами вязкость вещества при температуре 730 К и давлении 100 атм.

11) Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами теплопроводность вещества при температуре 730 К и низком давлении.

12) Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами теплопроводность вещества при температуре 730 К и давлении 100 атм.

Задание №1

Для четырех соединений, приведенных в таблице, рассчитать и методом Бенсона с учетом первого окружения.



2,4-Диметилбутан.



Из таблицы Бенсона возьмем парциальные вклады для и , вводим набор поправок:



Поправки на гош взаимодействие



Вводим 2 поправки "алкил-алкил"

Поправка на симметрию:

,



Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во вкладов | Вклад | Вклад в энтальпию, кДж/моль | Вклад | Вклад в энтропию Дж/К\*моль | Вклад | Вклад в т/емкость Дж/К\*моль |
| СН3-(С) | 4 | -42, 19 | -168,76 | 127,29 | 509,16 | 25,91 | 103,64 |
| СН-(3С) | 2 | -7,95 | -15,9 | -50,52 | -101,04 | 19,00 | 38 |
| СН2-(2С) | 1 | -20,64 | -20,64 | 39,43 | 39,43 | 23,02 | 23,02 |
| ∑ | 7 |  | -205,3 |  | 447,55 |  | 164,66 |
| гош-поправка | 2 | 3,35 | 6,7 |  |  |  |  |
| поправка на симм. | σнар= | 2 | σвнутр= | 81 | -42,298 |  |  |
|  |  |  | -198,6 |  | 405,252 |  | 164,660 |

1-транс-3,5-триметилциклогексан.



Из таблицы Бенсона возьмем парциальные вклады для и , вводим набор поправок:



Поправки на гош – взаимодействие отсутствуют.

Вводим поправку на циклогексановый цикл для энтропии и теплоемкости.

Поправка на внутреннюю симметрию:



Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во вкладов | Вклад | Вклад в энтальпию, кДж/моль | Вклад | Вклад в энтропию Дж/К\*моль | Вклад | Вклад в т/емкость Дж/К\*моль |
| СН3-(С) | 3 | -42, 19 | -126,57 | 127,29 | 381,87 | 25,91 | 77,73 |
| СН-(3С) | 3 | -7,95 | -23,85 | -50,52 | -151,56 | 19,00 | 57 |
| СН2-(2С) | 3 | -20,64 | -61,92 | 39,43 | 118,29 | 23,02 | 69,06 |
| ∑ | 9 |  | -212,34 |  | 348,6 |  | 179,51 |
| поправка на цикл | 1 | 0 | 0 | 78,69 | 78,69 | -24,28 | -24,28 |
| поправка на симм. | σнар= | 1 | σвнутр= | 27 | -27,402 |  |  |
|  |  |  | -212,34 |  | 399,888 |  | 179,510 |

Пропилизобутаноат



Из таблицы Бенсона возьмем парциальные вклады для и , вводим набор поправок.



Поправки на гош – взаимодействие отсутствуют.

Поправка на внутреннюю симметрию:



Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во вкла-дов | Вклад | Вклад в энтальпию, кДж/моль | Вклад | Вклад в энтропию Дж/К\*моль | Вклад | Вклад в т/емкость Дж/К\*моль |
| СН3-(С) | 3 | -42, 19 | -126,57 | 127,29 | 381,87 | 25,91 | 77,73 |
| О-(С, С0) | 1 | -180,41 | -180,41 | 35,12 | 35,12 | 11,64 | 11,64 |
| СН2-(С, СО) | 1 | -21,77 | -21,77 | 40,18 | 40,18 | 25,95 | 25,95 |
| СН2-(С, О) | 1 | -33,91 | -33,91 | 41,02 | 41,02 | 20,89 | 20,89 |
| СО-(С, О) | 1 | -146,86 | -146,86 | 20 | 20 | 24,98 | 24,98 |
| СН-(2С, СО) | 1 | -7,12 | -7,12 | -50,23 | -50,23 | 18,960 | 37,92 |
| ∑ | 8 |  | -516,64 |  | 467,96 |  | 199,11 |
| поправка на симм. | σнар= | 1 | σвнутр= | 27 | -27,402 |  |  |
|  |  |  | -516,64 |  | 440,558 |  | 199,110 |

2-метил-2-пентанол



Из таблицы Бенсона возьмем парциальные вклады для и , вводим набор поправок.



Поправки на гош - взаимодействие:



Введем 2 поправки "алкил-алкил".

Поправка на симметрию:



Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во вкла-дов | Вклад | Вклад в энтальпию, кДж/моль | Вклад | Вклад в энтропию Дж/К\*моль | Вклад | Вклад в т/емкость Дж/К\*моль |
| СН3-(С) | 3 | -42, 19 | -126,57 | 127,29 | 381,87 | 25,91 | 77,73 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| СН2-(2С) | 2 | -20,64 | -41,28 | 39,43 | 78,86 | 23,02 | 46,04 |
| С-(3С, О) | 1 | -27,63 | -27,63 | -140,48 | -140,48 | 18,12 | 18,12 |
| ОН-(С) | 1 | -158,56 | -158,56 | 121,68 | 121,68 | 18,12 | 18,12 |
| ∑ | 7 |  | -354,04 |  | 441,93 |  | 160,01 |
| гош-поправка | 2 | 3,35 | 6,7 |  |  |  |  |
| поправка на симм. | σнар= | 1 | σвнутр= | 27 | -27,402 |  |  |
|  |  |  | -347,34 |  | 414,528 |  | 160,010 |

Задание №2

Для первого соединения рассчитать и



2,4-Диметилбутан

Энтальпия.



где -энтальпия образования вещества при 730К; - энтальпия образования вещества при 298К; -средняя теплоемкость.



;



Для расчета из таблицы Бенсона выпишем парциальные вклады соответственно для 298К, 400К, 500К, 600К, 800К и путем интерполяции найдем для 730К., и для элементов составляющих соединение.



Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Кол-во вкладов | | Сpi, 298K, | | Сpi, 400K, | | Сpi, 500K, | | Сpi, 600K, | | Сpi, 730K, | | Сpi, 800K, | |
| СН3-(С) | | 4 | | 25,910 | | 32,820 | | 39,950 | | 45,170 | | 51,235 | | 54,5 | |
| СН-(3С) | | 2 | | 19,000 | | 25,120 | | 30,010 | | 33,700 | | 37,126 | | 38,97 | |
| СН2-(2С) | | 1 | | 23,02 | | 29,09 | | 34,53 | | 39,14 | | 43,820 | | 46,34 | |
| ∑ | | 7 | | 164,660 | | 210,610 | | 254,350 | | 287,220 | | 323,009 | |  | |
| С | | 7 | | 8,644 | | 11,929 | | 14,627 | | 16,862 | | 18,820 | | 19,874 | |
| Н2 | | 8 | | 28,836 | | 29,179 | | 29,259 | | 29,321 | | 29,511 | | 29,614 | |
| ∑ | |  | | 291, 196 | | 316,935 | | 336,461 | | 352,602 | | 367,830 | |  | |



## Энтропия



Для расчета из таблицы Бенсона выпишем парциальные вклады соответственно для 298К, 400К, 500К, 600К, 800К и путем интерполяции найдем для 730К.



Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кол-во вкладов | Сpi, 298K, | Сpi, 400K, | Сpi, 500K, | Сpi, 600K, | Сpi, 730K, | Сpi, 800K, |
| СН3-(С) | 4 | 25,910 | 32,820 | 39,950 | 45,170 | 51,235 | 54,5 |
| СН-(3С) | 2 | 19,000 | 25,120 | 30,010 | 33,700 | 37,126 | 38,97 |
| СН2-(2С) | 1 | 23,02 | 29,09 | 34,53 | 39,14 | 43,820 | 46,34 |
| ∑ | 7 | 164,660 | 210,610 | 254,350 | 287,220 | 323,009 |  |



Задание №3

Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить (жидкость-пар) температуру, критическое давление, критический объем, ацентрический фактор.

Метод Лидерсена.

Критическую температуру находим по формуле:



где -критическая температура; -температура кипения (берем из таблицы данных); -сумма парциальных вкладов в критическую температуру.



Критическое давление находится по формуле:



где -критическое давление; -молярная масса вещества; -сумма парциальных вкладов в критическое давление.



Критический объем находим по формуле:



где -критический объем; -сумма парциальных вкладов в критический объем.



Ацентрический фактор рассчитывается по формуле:

;



где -ацентрический фактор; -критическое давление, выраженное в физических атмосферах; -приведенная нормальная температура кипения вещества;



-нормальная температура кипения вещества в градусах Кельвина;



-критическая температура в градусах Кельвина.



Для расчета, выбираем парциальные вклады для каждого вещества из таблицы составляющих для определения критических свойств по методу Лидерсена.

2,4-Диметилбутан

Для 2,4-диметилбутана выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | кол-во | ΔT | ΔP | ΔV |
| CН3 | 4 | 0,08 | 0,908 | 220 |
| CH2 | 1 | 0,02 | 0,227 | 55 |
| CH | 2 | 0,024 | 0,42 | 102 |
| Сумма |  | 0,124 | 1,555 | 377 |

Критическая температура.

Для 2,4-диметилбутана



Критическое давление.

Для 2,4-диметилбутана .



Критический объем.



Ацентрический фактор.

Для 2,4-диметилбутана:

;



1-транс-3,5-триметилциклогексан

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | к-во |  |  |  |
| -СH3 | 3 | 0,06 | 0,681 | 165 |
| (CH2) цикл | 3 | 0,026 | 0,184\*3 | 44,5\*3 |
| (CH) цикл | 3 | 0,024 | 0, 192\*3 | 46\*3 |
| Сумма | 9 | 0,11 | 1,809 | 436,5 |

Критическая температура.

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана



Критическое давление.

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана



Критический объем.



Ацентрический фактор.

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана:



Пропилизобутаноат



Для пропилизобутаноата выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | к-во |  |  |  |
| -СH3 | 3 | 0,06 | 0,681 | 165 |
| -C00-(сл. эфиры) | 1 | 0,047 | 0,47 | 80 |
| -CН< | 1 | 0,012 | 0,21 | 51 |
| - СН2 - | 2 | 0,04 | 0,454 | 110 |
| Сумма | 6 | 0,159 | 1,815 | 406 |

Критическая температура.

Для пропилизобутаноата



Критическое давление.

Для пропилизобутаноата ;



Критический объем.



Ацентрический фактор.

Для пропилизобутаноата:



2-метил-2-пентанол.

Для 2-метил-2-пентанола выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | к-во |  |  |  |
| - | 3 | 0,06 | 0,681 | 165 |
| -- | 2 | 0,04 | 0,454 | 110 |
|  | 1 | 0 | 0,21 | 41 |
| (спирты) | 1 | 0,082 | 0,06 | 18 |
|  | 9 | 0,182 | 1,405 | 334 |

Критическая температура.

Для 2-метил-2-пентанола



Критическое давление.

Для 2-метил-2-пентанола



Критический объем.



Ацентрический фактор.

Для 2-метил-2-пентанола:



.



Метод Джобака.

Критическую температуру находим по уравнению;



где -критическая температура; -температура кипения (берем из таблицы данных);



-количество структурных фрагментов в молекуле; -парциальный вклад в свойство.



Критическое давление находим по формуле:



где -критическое давление в барах; -общее количество атомов в молекуле; -количество структурных фрагментов; -парциальный вклад в свойство.



Критический объем находим по формуле:



где -критический объем в ; -количество структурных фрагментов; -парциальный вклад в свойство.



Для расчета, выбираем парциальные вклады в различные свойства для каждого вещества из таблицы составляющих для определения критических свойств по методу Джобака.

2,4-Диметилбутан

Для 2,4-диметилбутана выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа | кол-во | tck | pck |
| CН3 | 4 | 0,0141\*4 | -0,0012\*4 |
| CH2 | 1 | 0,0189 | 0 |
| CH | 2 | 0,0164\*2 | 0,002\*2 |
| Сумма | 7 | 0,1081 | -0,0008 |

Критическая температура.

Для 2,4-диметилбутана



Критическое давление.

Для 2,4-диметилбутана ;



1-транс-3,5-триметилциклогексан

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа | к-во | tck | pck |
| -СH3 | 3 | 0,0141\*3 | -0,0012\*3 |
| (CH2) цикл | 3 | 0,01\*3 | 0,0025 |

Продолжение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (CH) цикл | 3 | 0,0122\*3 | 0,0004\*3 |
| Сумма | 9 | 0,1089 | 0,0001 |

Критическая температура.

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана



Критическое давление.

Для 1-транс-3,5-триметилциклогексана ;



## Пропилизобутаноат

Для пропилизобутаноата выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| -СH3 | 3 | 0,0141\*3 | -0,0012\*3 |
| -C00-(сл. эфиры) | 1 | 0,0481 | 0,0005 |
| -CН< | 1 | 0,0164 | 0,002 |
| - СН2 - | 2 | 0,0189\*2 | 0 |
| Сумма | 6 | 0,1446 | -0,0011 |

Критическая температура.

Для пропилизобутаноата



Критическое давление.

Для пропилизобутаноата ;



2-метил-2-пентанол

Для 2-метил-2-пентанола выпишем парциальные вклады для температуры, давления и объема:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| - | 3 | 0,0423 | -0,0036 |
| -- | 2 | 0,0189\*2 | 0 |
|  | 1 | 0,0067 | 0,0043 |
| (спирты) | 1 | 0,0741 | 0,0112 |
|  | 1 | 0,1609 | 0,0119 |

Критическая температура.

Для 2-метил-2-пентанола



Критическое давление.

Для 2-метил-2-пентанола ;



Задание №4

Для первого соединения рассчитать , и . Определить фазовое состояние компонента.



Энтальпия

2,2,3-Триметилпентан.

Для расчета , и воспользуемся таблицами Ли-Кеслера и разложением Питцера.



где - энтальпия образования вещества в стандартном состоянии; -энтальпия образования вещества в заданных условиях; и - изотермические изменения энтальпии.



Находим приведенные температуру и давление:



по этим значениям с помощью таблицы Ли-Кеслера и разложения Питцера интерполяцией находим изотермическое изменение энтальпии.



Для 2,4-диметилбутана



Из правой части выражаем:



Энтропия



где энтропия вещества в стандартном состоянии; - энтропия вещества в заданных условиях; -ацентрический фактор.



; R=8,314Дж/моль\*К



Находим приведенные температуру и давление:



по этим значениям с помощью таблицы Ли-Кеслера и разложения Питцера интерполяцией находим изотермическое изменение энтропии.



для 2,4-диметилбутана



Из правой части выражаем:



Теплоемкость.



где -теплоемкость соединения при стандартных условиях; - теплоемкость соединения при заданных условиях; -ацентрический фактор.



R=8,314Дж/моль\*К



Находим приведенные температуру и давление:



по этим значениям с помощью таблицы Ли-Кесслера и разложения Питцера интерполяцией находим изотермическое изменение теплоемкости.



для 2,4-диметилбутана Дж/моль\*К



Из правой части выражаем:



Задание №5

Для первого соединения рассчитать плотность вещества при температуре 730 К и давлении 100 бар. Определить фазовое состояние компонента.

Для определения плотности вещества воспользуемся методом прогнозирования плотности индивидуальных веществ с использованием коэффициента сжимаемости.



где -плотность вещества; М - молярная масса; V-объем.



Для 2,4-диметилбутана найдем коэффициент сжимаемости с использованием таблицы Ли-Кесслера по приведенным температуре и давлении.

Коэффициент сжимаемости находится по разложению Питцера:



где Z-коэффициент сжимаемости; -ацентрический фактор.



Приведенную температуру найдем по формуле



где -приведенная температура в К; Т-температура вещества в К; -критическая температура в К.



Приведенное давление найдем по формуле ; где - приведенное; Р и давление и критическое давление в атм. соответственно.



Критические температуру и давление а так же ацентрический фактор возьмем экспериментальные.



Коэффициент сжимаемости найдем из разложения Питцера:

путем интерполяции находим и.



=0,7364;



=0,2206;



Из уравнения Менделеева-Клайперона ,



где P-давление; V-объем; Z - коэффициент сжимаемости; R-универсальная газовая постоянная (R=82.04); T-температура;

выразим объем:



для 2,4-диметилбутана М=100,21 г/моль.



Задание №6

Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить плотность насыщенной жидкости. Привести графические зависимости "плотность-температура" для области существования жидкой и паровой фаз. Выполнить анализ.

Для вычисления плотности насыщенной жидкости воспользуемся методом Ганна-Ямады.



где -плотность насыщенной жидкости; М - молярная масса вещества; -молярный объем насыщенной жидкости.



где -масштабирующий параметр; -ацентрический фактор; и Г-функции приведенной температуры.



2,2,3-Триметилпентан.

Для 2,2,3-Триметилпентана в промежутке температур от 298 до 448 К



вычислим по формуле:



Для 298К



Для 323К

Для остального промежутка



|  |  |
| --- | --- |
| T |  |
| 298 | 0,369276 |
| 323 | 0,379811 |
| 348 | 0,391288 |
| 373 | 0,404046 |
| 398 | 0,418523 |
| 423 | 0,435265 |
| 448 | 0,454923 |

Для 2,2,3-Триметилпентана в промежутке температур от 473 до 561,8 К



вычислим по формуле:



для 473К

Для остального промежутка:



|  |  |
| --- | --- |
| T | Tr |
| 473 | 0,84173746 |
| 498 | 0,88622676 |
| 523 | 0,93071605 |
| 548 | 0,97520535 |
| 561,8 | 0,99976344 |

В промежутке температур от 298 до 561,8 К вычислимь Г по формуле:

Для 298К



Для остального промежутка:

|  |  |
| --- | --- |
| T | Г |
| 298 | 0,234486 |
| 323 | 0,2280814 |
| 348 | 0,221485 |
| 373 | 0,214697 |
| 398 | 0, 2077173 |
| 423 | 0, 200546 |
| 448 | 0, 1931829 |
| 473 | 0,1856282 |
| 498 | 0,1778818 |
| 523 | 0,1699438 |
| 548 | 0,161814 |
| 561,8 | 0,1572443 |

Находим масштабирующий параметр:



Для 298К



для остального интервала:

|  |  |
| --- | --- |
| Vs | ρs |
| 16,830963 | 6,77323086 |
| 17,344784 | 6,57258103 |
| 17,904674 | 6,36705251 |
| 18,526386 | 6,15338566 |
| 19,230633 | 5,92804191 |
| 20,043147 | 5,68772969 |
| 20,994743 | 5,42993083 |
| 22,121391 | 5,15338292 |
| 23,46429 | 4,85844658 |
| 25,069941 | 4,5472783 |
| 26,990234 | 4,22375001 |
| 28, 205688 | 4,04173795 |



н-Пропилциклогексан.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Г | Vr(o) | Vsc | Vs | ρs |
| 298 | 0,4917561 | 0,2398815 | 0,360743 | 56,32059 | 18,281687 | 6,89214287 |
| 323 | 0,5330109 | 0,234103 | 0,369909 |  | 18,796486 | 6,70338066 |
| 348 | 0,5742656 | 0,2281597 | 0,379696 |  | 19,346878 | 6,51267878 |
| 373 | 0,6155203 | 0,2220515 | 0,39029 |  | 19,94276 | 6,31808245 |
| 398 | 0,656775 | 0,2157786 | 0,401955 |  | 20,598123 | 6,11706232 |
| 423 | 0,6980297 | 0, 2093408 | 0,415032 |  | 21,331117 | 5,90686362 |
| 448 | 0,7392844 | 0, 2027382 | 0,429941 |  | 22,164124 | 5,68486264 |
| 473 | 0,7805391 | 0, 1959708 | 0,447176 |  | 23,123829 | 5,44892465 |
| 498 | 0,8217938 | 0,1890385 | 0,467312 |  | 24,241301 | 5, 19774075 |
| 523 | 0,8630485 | 0,1819415 | 0,491001 |  | 25,552081 | 4,93110531 |
| 548 | 0,9043033 | 0,1746796 | 0,51897 |  | 27,096261 | 4,65008805 |
| 573 | 0,945558 | 0,1672529 | 0,552026 |  | 28,918588 | 4,35705924 |
| 593,7 | 0,9797169 | 0,1609789 | 0,583873 |  | 30,673132 | 4,10782956 |



## 2-Метилфуран.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Г | Vr(o) | Vsc | Vs | ρs |
| 298 | 0,5684703 | 0,2290045 | 0,37826 | 23,76932 | 8,3821243 | 9,78272294 |
| 323 | 0,6161607 | 0,2219554 | 0,390444 |  | 8,6714451 | 9,45632464 |
| 348 | 0,6638512 | 0,214686 | 0,404067 |  | 8,9946599 | 9,11652033 |
| 373 | 0,7115416 | 0, 2071964 | 0,419669 |  | 9,3640664 | 8,75687939 |
| 398 | 0,7592321 | 0, 1994866 | 0,437927 |  | 9,7951862 | 8,37145902 |
| 423 | 0,8069226 | 0, 1915564 | 0,459656 |  | 10,306812 | 7,95590333 |
| 448 | 0,854613 | 0,1834061 | 0,485808 |  | 10,921058 | 7,50843037 |
| 473 | 0,9023035 | 0,1750354 | 0,517477 |  | 11,663411 | 7,03053345 |
| 498 | 0,9499939 | 0,1664446 | 0,555891 |  | 12,562791 | 6,52721203 |
| 523 | 0,9976844 | 0,1576334 | 0,602419 |  | 13,651607 | 6,00661866 |
| 524,2 | 0,9999735 | 0,157205 | 0,604881 |  | 13,709238 | 5,98136812 |



Пропилизопентаноат.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Г | Vr(o) | Vsc | Vs | ρs |
| 298 | 0,5019338 | 0,2384713 | 0,362939 | 44,97422 | 14,035363 | 10,2597984 |
| 323 | 0,5440424 | 0,2325299 | 0,372443 |  | 14,461376 | 9,95755869 |
| 348 | 0,5861509 | 0,2264169 | 0,382637 |  | 14,919051 | 9,65208865 |
| 373 | 0,6282594 | 0,2201321 | 0,393744 |  | 15,417517 | 9,34002528 |
| 398 | 0,670368 | 0,2136756 | 0,406069 |  | 15,969381 | 9,01725629 |
| 423 | 0,7124765 | 0, 2070474 | 0,419999 |  | 16,590807 | 8,67950541 |
| 448 | 0,7545851 | 0, 2002475 | 0,43601 |  | 17,30161 | 8,32292469 |
| 473 | 0,7966936 | 0, 1932759 | 0,454657 |  | 18,125349 | 7,94467447 |
| 498 | 0,8388021 | 0,1861326 | 0,476583 |  | 19,089428 | 7,54344245 |
| 523 | 0,8809107 | 0,1788175 | 0,502513 |  | 20,225201 | 7,11983024 |
| 548 | 0,9230192 | 0,1713308 | 0,533257 |  | 21,568089 | 6,67653021 |
| 573 | 0,9651278 | 0,1636723 | 0,569708 |  | 23,157693 | 6,21823591 |
| 593,7 | 0,9999936 | 0,1572012 | 0,604903 |  | 24,691786 | 5,83189881 |



Задание №7

Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить давление насыщенного пара. Привести графические P-T зависимости для области существования жидкой и паровой фаз. Выполнить анализ.

Для вычисления давления насыщенного пара воспользуемся корреляциями

Ли-Кеслера, Риделя и Амброуза-Уолтона.

2,2,3-Триметилпентан.

Корреляция Ли-Кеслера.

Она основана на использовании принципа соответственных состояний.



Для Т=298К



Для остального промежутка:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tc | Tr | ω | f(o) | f(1) | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 298 | 561,93 | 0,53031 | 0,28355 | -4,6617 | -5,5535 | -6,2364 | 0,00196 | 0,049542 |
| 323 |  | 0,5748 |  | -3,8682 | -4,3298 | -5,0959 | 0,00612 | 0,154981 |
| 348 |  | 0,61929 |  | -3, 1948 | -3,3542 | -4,1459 | 0,01583 | 0,40076 |
| 373 |  | 0,66378 |  | -2,6169 | -2,5716 | -3,346 | 0,03522 | 0,891763 |
| 398 |  | 0,70827 |  | -2,116 | -1,9417 | -2,6666 | 0,06949 | 1,759295 |
| 423 |  | 0,75276 |  | -1,6782 | -1,434 | -2,0849 | 0,12433 | 3,147562 |
| 448 |  | 0,79725 |  | -1,2928 | -1,0252 | -1,5835 | 0, 20526 | 5, 196656 |
| 473 |  | 0,84174 |  | -0,951 | -0,6974 | -1,1488 | 0,31702 | 8,026141 |
| 498 |  | 0,88623 |  | -0,6463 | -0,4363 | -0,77 | 0,46302 | 11,72233 |
| 523 |  | 0,93072 |  | -0,373 | -0,2306 | -0,4384 | 0,64505 | 16,33086 |
| 548 |  | 0,97521 |  | -0,1268 | -0,0713 | -0,1471 | 0,86323 | 21,85455 |
| 561,8 |  | 0,99976 |  | -0,0012 | -0,0006 | -0,0013 | 0,99867 | 25,28349 |

Корреляция Риделя



где приведенная температура кипения.



Для



для остального промежутка:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tr | T | Tbr | Tb | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 0,53 | 298 | 0,682 | 383 | -6,372 | 0,0017 | 0,043 |
| 0,575 | 323 |  |  | -5,247 | 0,0053 | 0,133 |
| 0,619 | 348 |  |  | -4,307 | 0,0135 | 0,341 |
| 0,664 | 373 |  |  | -3,515 | 0,0298 | 0,753 |
| 0,708 | 398 |  |  | -2,838 | 0,0585 | 1,482 |
| 0,753 | 423 |  |  | -2,254 | 0,105 | 2,658 |
| 0,797 | 448 |  |  | -1,744 | 0,1748 | 4,426 |
| 0,842 | 473 |  |  | -1,293 | 0,2744 | 6,946 |
| 0,886 | 498 |  |  | -0,889 | 0,4109 | 10,4 |
| 0,931 | 523 |  |  | -0,522 | 0,5935 | 15,03 |
| 0,975 | 548 |  |  | -0,181 | 0,8343 | 21,12 |
| 1 | 561,8 |  |  | -0,002 | 0,9983 | 25,27 |

Метод Амброуза-Уолтона.



где



Для :



Для остального промежутка:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | τ | f(0) | f(1) | f(2) | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 298 | 0,5303 | 0,47 | -4,723 | -5,646 | -0,185 | -6,339 | 0,0018 | 0,045 |
| 323 | 0,5748 | 0,425 | -3,944 | -4,476 | -0,111 | -3,944 | 0,0194 | 0,49 |
| 348 | 0,6193 | 0,381 | -3,282 | -3,549 | -0,057 | -3,282 | 0,0375 | 0,951 |
| 373 | 0,6638 | 0,336 | -2,712 | -2,805 | -0,019 | -2,712 | 0,0664 | 1,681 |
| 398 | 0,7083 | 0,292 | -2,215 | -2, 199 | 0,003 | -2,215 | 0,1092 | 2,763 |
| 423 | 0,7528 | 0,247 | -1,776 | -1,699 | 0,013 | -1,776 | 0,1692 | 4,285 |
| 448 | 0,7972 | 0, 203 | -1,386 | -1,281 | 0,014 | -1,386 | 0,2502 | 6,334 |
| 473 | 0,8417 | 0,158 | -1,034 | -0,928 | 0,009 | -1,034 | 0,3557 | 9,004 |
| 498 | 0,8862 | 0,114 | -0,714 | -0,625 | 5E-04 | -0,714 | 0,4897 | 12,4 |
| 523 | 0,9307 | 0,069 | -0,42 | -0,36 | -0,007 | -0,42 | 0,6569 | 16,63 |
| 548 | 0,9752 | 0,025 | -0,147 | -0,124 | -0,007 | -0,147 | 0,8635 | 21,86 |
| 561,8 | 0,9998 | 2E-04 | -0,001 | -0,001 | -1E-04 | -0,001 | 0,9986 | 25,28 |



н-Пропилциклогексан.

Корреляция Ли-Кеслера

Корреляция Ли-Кеслера.

Она основана на использовании принципа соответственных состояний.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tc | Tr | f(o) | f(1) | InPvpr | Pvpr | P |
| 298 | 605,9 | 0,492 | -5,472 | -6,873 | -8,343 | 0,0002 | 0,005 |
| 323 |  | 0,533 | -4,61 | -5,471 | -6,895 | 0,001 | 0,023 |
| 348 |  | 0,574 | -3,877 | -4,343 | -5,691 | 0,0034 | 0,076 |
| 373 |  | 0,616 | -3,248 | -3,429 | -4,68 | 0,0093 | 0, 209 |
| 398 |  | 0,657 | -2,702 | -2,684 | -3,823 | 0,0219 | 0,492 |
| 423 |  | 0,698 | -2,225 | -2,075 | -3,092 | 0,0454 | 1,022 |
| 448 |  | 0,739 | -1,805 | -1,576 | -2,463 | 0,0852 | 1,917 |
| 473 |  | 0,781 | -1,432 | -1,168 | -1,92 | 0,1466 | 3,3 |
| 498 |  | 0,822 | -1,099 | -0,835 | -1,448 | 0,235 | 5,289 |
| 523 |  | 0,863 | -0,801 | -0,565 | -1,037 | 0,3546 | 7,982 |
| 548 |  | 0,904 | -0,532 | -0,347 | -0,676 | 0,5084 | 11,44 |
| 573 |  | 0,946 | -0,288 | -0,173 | -0,36 | 0,6975 | 15,7 |
| 598 |  | 0,987 | -0,067 | -0,036 | -0,082 | 0,9214 | 20,74 |
| 605,8 |  | 1 | -0,002 | -8E-04 | -0,002 | 0,9981 | 22,47 |

Корреляция Риделя.



где приведенная температура кипения.



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | D | θ | αc | ψ |
| 12,053 | 12,397 | -6,596 | 0,3444 | -0,344 | 7,867 | 1, 199 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tr | T | Tbr | Tb | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 0,4918 | 298 | 0,7094 | 430 | -8,471 | 0,0002 | 0,005 |
| 0,533 | 323 |  |  | -7,048 | 0,0009 | 0,022 |
| 0,5743 | 348 |  |  | -5,864 | 0,0028 | 0,072 |
| 0,6155 | 373 |  |  | -4,868 | 0,0077 | 0, 195 |
| 0,6568 | 398 |  |  | -4,022 | 0,0179 | 0,453 |
| 0,698 | 423 |  |  | -3,296 | 0,037 | 0,937 |
| 0,7393 | 448 |  |  | -2,668 | 0,0694 | 1,757 |
| 0,7805 | 473 |  |  | -2,118 | 0,1203 | 3,045 |
| 0,8218 | 498 |  |  | -1,632 | 0, 1955 | 4,95 |
| 0,863 | 523 |  |  | -1, 198 | 0,3019 | 7,642 |
| 0,9043 | 548 |  |  | -0,804 | 0,4473 | 11,33 |
| 0,9456 | 573 |  |  | -0,443 | 0,6422 | 16,26 |
| 0,9868 | 598 |  |  | -0,104 | 0,9008 | 22,81 |
| 0,9998 | 605,9 |  |  | -0,001 | 0,9988 | 25,29 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.



где



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | τ | f(0) | f(1) | f(2) | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 298 | 0,4918 | 0,508 | -5,519 | -6,922 | -0,264 | -8,457 | 0,0002 | 0,005 |
| 323 | 0,533 | 0,467 | -4,672 | -5,567 | -0,18 | -4,672 | 0,0094 | 0,211 |
| 348 | 0,5743 | 0,426 | -3,953 | -4,489 | -0,112 | -3,953 | 0,0192 | 0,432 |
| 373 | 0,6155 | 0,384 | -3,334 | -3,62 | -0,061 | -3,334 | 0,0356 | 0,802 |
| 398 | 0,6568 | 0,343 | -2,797 | -2,912 | -0,024 | -2,797 | 0,061 | 1,373 |
| 423 | 0,698 | 0,302 | -2,324 | -2,328 | -8E-04 | -2,324 | 0,0979 | 2, 204 |
| 448 | 0,7393 | 0,261 | -1,904 | -1,841 | 0,011 | -1,904 | 0,149 | 3,354 |
| 473 | 0,7805 | 0,219 | -1,527 | -1,43 | 0,015 | -1,527 | 0,2171 | 4,887 |
| 498 | 0,8218 | 0,178 | -1,187 | -1,079 | 0,012 | -1,187 | 0,3051 | 6,867 |
| 523 | 0,863 | 0,137 | -0,877 | -0,777 | 0,005 | -0,877 | 0,416 | 9,364 |
| 548 | 0,9043 | 0,096 | -0,592 | -0,513 | -0,003 | -0,592 | 0,5533 | 12,45 |
| 573 | 0,9456 | 0,054 | -0,327 | -0,279 | -0,008 | -0,327 | 0,721 | 16,23 |
| 598 | 0,9868 | 0,013 | -0,078 | -0,066 | -0,005 | -0,078 | 0,9251 | 20,82 |
| 605,9 | 0,9998 | 2E-04 | -9E-04 | -8E-04 | -9E-05 | -9E-04 | 0,9991 | 22,49 |



### 2-Метилфуран.

Корреляция Ли-Кеслера.

Корреляция Ли-Кеслера.

Она основана на использовании принципа соответственных состояний.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tc | Tr | f(o) | f(1) | InPvpr | Pvpr | P |
| 298 | 524,2139 | 0,5685 | -3,97312 | -4,4873 | -5,3001 | 0,00499 | 0,24106 |
| 323 |  | 0,6162 | -3,23879 | -3,4159 | -4,2489 | 0,01428 | 0,68967 |
| 348 |  | 0,6639 | -2,61598 | -2,5705 | -3,3761 | 0,03418 | 1,65082 |
| 373 |  | 0,7115 | -2,08179 | -1,9005 | -2,6438 | 0,07109 | 3,43355 |
| 398 |  | 0,7592 | -1,61912 | -1,3688 | -2,0239 | 0,13214 | 6,38204 |
| 423 |  | 0,8069 | -1,21497 | -0,9476 | -1,4952 | 0,22421 | 10,8287 |
| 448 |  | 0,8546 | -0,85927 | -0,6155 | -1,0413 | 0,353 | 17,0491 |
| 473 |  | 0,9023 | -0,54413 | -0,3561 | -0,6494 | 0,52235 | 25,228 |
| 498 |  | 0,95 | -0,26324 | -0,1564 | -0,3095 | 0,73383 | 35,4421 |
| 523 |  | 0,9977 | -0,01152 | -0,0061 | -0,0133 | 0,98676 | 47,658 |
| 524,1 |  | 0,9998 | -0,00105 | -0,0005 | -0,0012 | 0,9988 | 48,2398 |

Корреляция Риделя



где приведенная температура кипения.



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | D | θ | αc | ψ |
| 10,307 | 10,602 | -5,097 | 0,2945 | -0,294 | 7,272 | 2,33 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tr | T | Tbr | Tb | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 0,5685 | 298 | 0,6448 | 338 | -5,454 | 0,0043 | 0,108 |
| 0,6162 | 323 |  |  | -4,415 | 0,0121 | 0,306 |
| 0,6639 | 348 |  |  | -3,55 | 0,0287 | 0,727 |
| 0,7115 | 373 |  |  | -2,82 | 0,0596 | 1,509 |
| 0,7592 | 398 |  |  | -2, 196 | 0,1112 | 2,816 |
| 0,8069 | 423 |  |  | -1,657 | 0, 1908 | 4,83 |
| 0,8546 | 448 |  |  | -1,183 | 0,3065 | 7,759 |
| 0,9023 | 473 |  |  | -0,76 | 0,4679 | 11,85 |
| 0,95 | 498 |  |  | -0,375 | 0,6875 | 17,41 |
| 0,9977 | 523 |  |  | -0,017 | 0,9833 | 24,89 |
| 0,9998 | 524,1 |  |  | -0,002 | 0,9984 | 25,28 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.



где



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | τ | f(0) | f(1) | f(2) | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 298 | 0,53 | 0,47 | -4,723 | -5,646 | -0,185 | -6,339 | 0,0018 | 0,045 |
| 323 | 0,575 | 0,425 | -3,944 | -4,476 | -0,111 | -3,944 | 0,0194 | 0,49 |
| 348 | 0,619 | 0,381 | -3,282 | -3,549 | -0,057 | -3,282 | 0,0375 | 0,951 |
| 373 | 0,664 | 0,336 | -2,712 | -2,805 | -0,019 | -2,712 | 0,0664 | 1,681 |
| 398 | 0,708 | 0,292 | -2,215 | -2, 199 | 0,003 | -2,215 | 0,1092 | 2,763 |
| 423 | 0,753 | 0,247 | -1,776 | -1,699 | 0,013 | -1,776 | 0,1692 | 4,285 |
| 448 | 0,797 | 0, 203 | -1,386 | -1,281 | 0,014 | -1,386 | 0,2502 | 6,334 |
| 473 | 0,842 | 0,158 | -1,034 | -0,928 | 0,009 | -1,034 | 0,3557 | 9,004 |
| 498 | 0,886 | 0,114 | -0,714 | -0,625 | 5E-04 | -0,714 | 0,4897 | 12,4 |
| 523 | 0,931 | 0,069 | -0,42 | -0,36 | -0,007 | -0,42 | 0,6569 | 16,63 |
| 548 | 0,975 | 0,025 | -0,147 | -0,124 | -0,007 | -0,147 | 0,8635 | 21,86 |
| 561,8 | 1 | 2E-04 | -0,001 | -0,001 | -1E-04 | -0,001 | 0,9986 | 25,28 |



Пропилизопентаноат.

Корреляция Ли-Кеслера.

Корреляция Ли-Кеслера.

Она основана на использовании принципа соответственных состояний.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tc | Tr | f(o) | f(1) | InPvpr | Pvpr | P |
| 298 | 593,7038 | 0,5019 | -5,2456 | -6,4974 | -9,0639 | 0,00012 | 0,00299 |
| 323 |  | 0,544 | -4,40219 | -5,1453 | -7,4259 | 0,0006 | 0,01537 |
| 348 |  | 0,5862 | -3,6861 | -4,0599 | -6,072 | 0,00231 | 0,05954 |
| 373 |  | 0,6283 | -3,07126 | -3,1823 | -4,9414 | 0,00714 | 0,1844 |
| 398 |  | 0,6704 | -2,53819 | -2,4695 | -3,9895 | 0,01851 | 0,47776 |
| 423 |  | 0,7125 | -2,07208 | -1,8888 | -3,1821 | 0,0415 | 1,07112 |
| 448 |  | 0,7546 | -1,66144 | -1,4154 | -2,4932 | 0,08264 | 2,13312 |
| 473 |  | 0,7967 | -1,29726 | -1,0298 | -1,9024 | 0,14921 | 3,85113 |
| 498 |  | 0,8388 | -0,97235 | -0,7168 | -1,3936 | 0,24818 | 6,40576 |
| 523 |  | 0,8809 | -0,68092 | -0,4644 | -0,9538 | 0,38527 | 9,94425 |
| 548 |  | 0,923 | -0,41823 | -0,2626 | -0,5726 | 0,56407 | 14,5591 |
| 573 |  | 0,9651 | -0,18041 | -0,1038 | -0,2414 | 0,78554 | 20,2753 |
| 593,6 |  | 0,9998 | -0,00084 | -0,0004 | -0,0011 | 0,99893 | 25,7833 |

Корреляция Риделя



где приведенная температура кипения.



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | D | θ | αc | ψ |
| 14,491 | 14,905 | -8,69 | 0,414 | -0,414 | 8,699 | 1,03 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tr | T | Tbr | Tb | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 0,5019 | 298 | 0,7228 | 429 | -9, 207 | 0,0001 | 0,003 |
| 0,544 | 323 |  |  | -7,605 | 0,0005 | 0,013 |
| 0,5862 | 348 |  |  | -6,279 | 0,0019 | 0,047 |
| 0,6283 | 373 |  |  | -5,168 | 0,0057 | 0,144 |

Продолжение.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,6704 | 398 |  |  | -4,23 | 0,0146 | 0,368 |
| 0,7125 | 423 |  |  | -3,429 | 0,0324 | 0,821 |
| 0,7546 | 448 |  |  | -2,738 | 0,0647 | 1,638 |
| 0,7967 | 473 |  |  | -2,137 | 0,1181 | 2,989 |
| 0,8388 | 498 |  |  | -1,607 | 0, 2006 | 5,078 |
| 0,8809 | 523 |  |  | -1,134 | 0,3219 | 8,149 |
| 0,923 | 548 |  |  | -0,705 | 0,4941 | 12,51 |
| 0,9651 | 573 |  |  | -0,31 | 0,7338 | 18,58 |
| 0,9998 | 593,6 |  |  | -0,002 | 0,9985 | 25,28 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.



где



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | τ | f(0) | f(1) | f(2) | InPvpr | Pvpr | Pvp |
| 298 | 0,502 | 0,498 | -5,296 | -6,558 | -0,242 | -9,234 | 1E-04 | 0,003 |
| 323 | 0,544 | 0,456 | -4,468 | -5,255 | -0,16 | -4,468 | 0,0115 | 0,296 |
| 348 | 0,586 | 0,414 | -3,765 | -4,219 | -0,095 | -3,765 | 0,0232 | 0,598 |
| 373 | 0,628 | 0,372 | -3,161 | -3,386 | -0,048 | -3,161 | 0,0424 | 1,094 |
| 398 | 0,67 | 0,33 | -2,634 | -2,707 | -0,015 | -2,634 | 0,0718 | 1,852 |
| 423 | 0,712 | 0,288 | -2,171 | -2,147 | 0,005 | -2,171 | 0,114 | 2,944 |
| 448 | 0,755 | 0,245 | -1,76 | -1,68 | 0,014 | -1,76 | 0,1721 | 4,443 |
| 473 | 0,797 | 0, 203 | -1,39 | -1,286 | 0,014 | -1,39 | 0,249 | 6,428 |
| 498 | 0,839 | 0,161 | -1,056 | -0,95 | 0,009 | -1,056 | 0,3479 | 8,979 |
| 523 | 0,881 | 0,119 | -0,751 | -0,659 | 0,001 | -0,751 | 0,472 | 12,18 |
| 548 | 0,923 | 0,077 | -0,469 | -0,404 | -0,006 | -0,469 | 0,6253 | 16,14 |
| 573 | 0,965 | 0,035 | -0, 207 | -0,176 | -0,008 | -0, 207 | 0,8128 | 20,98 |
| 593,6 | 1 | 2E-04 | -0,001 | -9E-04 | -1E-04 | -0,001 | 0,999 | 25,78 |



Задание № 8.

Для четырех соединений, приведенных в таблице, рекомендованными методами вычислить и



2,2,3-Триметилпентан.

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr |  | ΔvZ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,53031 | 7,85624668 | 1 | 36703,68055 |
| 323 | 0,5748 | 7,6446702 | 1 | 35715,21419 |
| 348 | 0,61929 | 7,4423527 | 1 | 34770,00493 |
| 373 | 0,66378 | 7,2534582 | 1 | 33887,50679 |
| 398 | 0,70827 | 7,08353151 | 1 | 33093,6245 |
| 423 | 0,75276 | 6,93981648 | 1 | 32422, 20076 |
| 448 | 0,79725 | 6,83161998 | 1 | 31916,71642 |
| 473 | 0,84174 | 6,77072446 | 1 | 31632,21798 |
| 498 | 0,88623 | 6,77185219 | 1 | 31637,48665 |
| 561,8 | 0,99976 | 7, 19182996 | 1 | 33599,58514 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | ψ |  | ΔvZ |
| 298 | 0,53031 | 8,7135512 | 40708,93 | 1 |
| 323 | 0,5748 | 8,5710688 | 40043,265 |
| 348 | 0,61929 | 8,4285864 | 39377,601 |
| 373 | 0,66378 | 8,2861041 | 38711,936 |
| 398 | 0,70827 | 8,1436217 | 38046,271 |
| 423 | 0,75276 | 8,0011393 | 37380,606 |
| 448 | 0,79725 | 7,858657 | 36714,941 |
| 473 | 0,84174 | 7,7161746 | 36049,276 |
| 498 | 0,88623 | 7,5736922 | 35383,611 |
| 523 | 0,93072 | 7,4312099 | 34717,947 |
| 548 | 0,97521 | 7,2887275 | 34052,282 |
| 561,8 | 0,99976 | 7,2100772 | 33684,835 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T |  |  |  |  |  |
| 298 | 0,530312 | 0,46969 | 1 | 7,765487854 | 36279,663 |
| 323 | 0,574802 | 0,4252 | 1 | 7,533568158 | 35196,155 |
| 348 | 0,619291 | 0,38071 | 1 | 7,331797502 | 34253,501 |
| 373 | 0,66378 | 0,33622 | 1 | 7,160563643 | 33453,512 |
| 398 | 0,70827 | 0,29173 | 1 | 7,020076747 | 32797,17 |
| 423 | 0,752759 | 0,24724 | 1 | 6,910863197 | 32286,934 |
| 448 | 0,797248 | 0, 20275 | 1 | 6,834452512 | 31929,95 |
| 473 | 0,841737 | 0,15826 | 1 | 6,794494065 | 31743,267 |
| 498 | 0,886227 | 0,11377 | 1 | 6,79900497 | 31764,342 |
| 523 | 0,930716 | 0,06928 | 1 | 6,866513625 | 32079,736 |
| 548 | 0,975205 | 0,02479 | 1 | 7,055636051 | 32963,299 |
| 561,8 | 0,999763 | 0,00024 | 1 | 7,413826633 | 34636,734 |

н-Пропилциклогексан

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 298 | 0,49176 | 1 | 9,26250612 | 46666,47463 |
| 323 | 0,53301 | 1 | 8,98832005 | 45285,06697 |
| 348 | 0,57427 | 1 | 8,72068193 | 43936,64921 |
| 373 | 0,61552 | 1 | 8,46253655 | 42636,05791 |
| 398 | 0,65677 | 1 | 8,21780518 | 41403,04925 |
| 423 | 0,69803 | 1 | 7,99161067 | 40263,43325 |
| 448 | 0,73928 | 1 | 7,79053484 | 39250,37048 |
| 473 | 0,78054 | 1 | 7,62291022 | 38405,84199 |
| 498 | 0,82179 | 1 | 7,49914839 | 37782,30358 |
| 523 | 0,86305 | 1 | 7,43210706 | 37444,53511 |
| 548 | 0,9043 | 1 | 7,437498 | 37471,69581 |
| 573 | 0,94556 | 1 | 7,53433802 | 37959,59644 |
| 598 | 0,98681 | 1 | 7,74544521 | 39023, 1993 |
| 605,8 | 0,99968 | 1 | 7,83885417 | 39493,8135 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 298 | 0,49176 | 1 | 10,169566 | 51236,433 |
| 323 | 0,53301 | 1 | 9,9826924 | 50294,926 |
| 348 | 0,57427 | 1 | 9,7958193 | 49353,42 |
| 373 | 0,61552 | 1 | 9,6089461 | 48411,913 |
| 398 | 0,65677 | 1 | 9,4220729 | 47470,406 |
| 423 | 0,69803 | 1 | 9,2351997 | 46528,899 |
| 448 | 0,73928 | 1 | 9,0483265 | 45587,392 |
| 473 | 0,78054 | 1 | 8,8614534 | 44645,886 |
| 498 | 0,82179 | 1 | 8,6745802 | 43704,379 |
| 523 | 0,86305 | 1 | 8,487707 | 42762,872 |
| 548 | 0,9043 | 1 | 8,3008338 | 41821,365 |
| 573 | 0,94556 | 1 | 8,1139606 | 40879,858 |
| 598 | 0,98681 | 1 | 7,9270875 | 39938,352 |
| 605,9 | 0,99985 | 1 | 7,8680355 | 39640,835 |

## Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 298 | 0,491756 | 0,50824 | 1 | 9,238995904 | 46548,025 |
| 323 | 0,533011 | 0,46699 | 1 | 8,911515911 | 44898,111 |
| 348 | 0,574266 | 0,42573 | 1 | 8,614038778 | 43399,358 |
| 373 | 0,61552 | 0,38448 | 1 | 8,347749278 | 42057,735 |
| 398 | 0,656775 | 0,34323 | 1 | 8,113323693 | 40876,649 |
| 423 | 0,69803 | 0,30197 | 1 | 7,911267099 | 39858,645 |
| 448 | 0,739284 | 0,26072 | 1 | 7,742323913 | 39007,474 |
| 473 | 0,780539 | 0,21946 | 1 | 7,608023664 | 38330,84 |
| 498 | 0,821794 | 0,17821 | 1 | 7,511500598 | 37844,537 |
| 523 | 0,863049 | 0,13695 | 1 | 7,458942277 | 37579,737 |
| 548 | 0,904303 | 0,0957 | 1 | 7,46277666 | 37599,055 |
| 573 | 0,945558 | 0,05444 | 1 | 7,551401293 | 38045,565 |
| 598 | 0,986813 | 0,01319 | 1 | 7,830202663 | 39450,225 |
| 605,9 | 0,999849 | 0,00015 | 1 | 8,151253833 | 41067,749 |

2-Метилфуран.

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,56847 | 1 | 7,77255013 | 33875,21512 |
| 323 | 0,61616 | 1 | 7,54710607 | 32892,65912 |
| 348 | 0,66385 | 1 | 7,33699346 | 31976,92235 |
| 373 | 0,71154 | 1 | 7,1491073 | 31158,05544 |
| 398 | 0,75923 | 1 | 6,99262891 | 30476,07344 |
| 423 | 0,80692 | 1 | 6,87955301 | 29983,25316 |
| 448 | 0,85461 | 1 | 6,82529035 | 29746,75945 |
| 473 | 0,9023 | 1 | 6,84935085 | 29851,62265 |
| 498 | 0,94999 | 1 | 6,97611235 | 30404,08911 |
| 523 | 0,99768 | 1 | 7,23568009 | 31535,36685 |
| 524,1 | 0,99978 | 1 | 7,25069973 | 31600,82716 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,56847 | 1 | 8,7091156 | 37957,062 |
| 323 | 0,61616 | 1 | 8,5503247 | 37265,001 |
| 348 | 0,66385 | 1 | 8,3915338 | 36572,94 |
| 373 | 0,71154 | 1 | 8,2327429 | 35880,88 |
| 398 | 0,75923 | 1 | 8,0739521 | 35188,819 |
| 423 | 0,80692 | 1 | 7,9151612 | 34496,759 |
| 448 | 0,85461 | 1 | 7,7563703 | 33804,698 |
| 473 | 0,9023 | 1 | 7,5975794 | 33112,638 |
| 498 | 0,94999 | 1 | 7,4387886 | 32420,577 |
| 523 | 0,99768 | 1 | 7,2799977 | 31728,517 |
| 524,1 | 0,99978 | 1 | 7,2730109 | 31698,066 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | т | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,56847 | 0,43153 | 1 | 7,662803973 | 33396,907 |
| 323 | 0,616161 | 0,38384 | 1 | 7,434985077 | 32404,001 |
| 348 | 0,663851 | 0,33615 | 1 | 7,24295123 | 31567,057 |
| 373 | 0,711542 | 0,28846 | 1 | 7,087004367 | 30887,391 |
| 398 | 0,759232 | 0,24077 | 1 | 6,96788258 | 30368,221 |
| 423 | 0,806923 | 0, 19308 | 1 | 6,887779586 | 30019,107 |
| 448 | 0,854613 | 0,14539 | 1 | 6,852099542 | 29863,602 |
| 473 | 0,902303 | 0,0977 | 1 | 6,873382991 | 29956,362 |
| 498 | 0,949994 | 0,05001 | 1 | 6,984505675 | 30440,67 |
| 523 | 0,997684 | 0,00232 | 1 | 7,389345539 | 32205,089 |
| 524,1 | 0,999783 | 0,00022 | 1 | 7,480668835 | 32603,105 |

Пропилизопентаноат.

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,50193 | 1 | 10,7153393 | 52891,48514 |
| 323 | 0,54404 | 1 | 10,3432205 | 51054,68667 |
| 348 | 0,58615 | 1 | 9,98025289 | 49263,05939 |
| 373 | 0,62826 | 1 | 9,63055219 | 47536,91815 |
| 398 | 0,67037 | 1 | 9,29959867 | 45903,31395 |
| 423 | 0,71248 | 1 | 8,99455193 | 44397,58701 |
| 448 | 0,75459 | 1 | 8,72461058 | 43065,14215 |
| 473 | 0,79669 | 1 | 8,50142002 | 41963,46166 |
| 498 | 0,8388 | 1 | 8,33953129 | 41164,37027 |
| 523 | 0,88091 | 1 | 8,25691408 | 40756,56734 |
| 548 | 0,92302 | 1 | 8,27552687 | 40848,44106 |
| 573 | 0,96513 | 1 | 8,42194722 | 41571,17966 |
| 593,6 | 0,99983 | 1 | 8,66101939 | 42751,25262 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,50193 | 1 | 11,789806 | 58195,109 |
| 323 | 0,54404 | 1 | 11,528467 | 56905,128 |
| 348 | 0,58615 | 1 | 11,267129 | 55615,146 |
| 373 | 0,62826 | 1 | 11,00579 | 54325,165 |
| 398 | 0,67037 | 1 | 10,744451 | 53035,184 |
| 423 | 0,71248 | 1 | 10,483113 | 51745, 202 |
| 448 | 0,75459 | 1 | 10,221774 | 50455,221 |
| 473 | 0,79669 | 1 | 9,9604355 | 49165,239 |
| 498 | 0,8388 | 1 | 9,6990968 | 47875,258 |
| 523 | 0,88091 | 1 | 9,4377582 | 46585,277 |
| 548 | 0,92302 | 1 | 9,1764196 | 45295,295 |
| 573 | 0,96513 | 1 | 8,915081 | 44005,314 |
| 593,6 | 0,99983 | 1 | 8,6997379 | 42942,369 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | т | ΔvZ | ψ | ΔvH |
| 298 | 0,501934 | 0,49807 | 1 | 10,73877015 | 53007,141 |
| 323 | 0,544042 | 0,45596 | 1 | 10,29846517 | 50833,772 |
| 348 | 0,586151 | 0,41385 | 1 | 9,894898814 | 48841,747 |
| 373 | 0,628259 | 0,37174 | 1 | 9,529957975 | 47040,38 |
| 398 | 0,670368 | 0,32963 | 1 | 9, 205060997 | 45436,671 |
| 423 | 0,712477 | 0,28752 | 1 | 8,921652004 | 44037,749 |
| 448 | 0,754585 | 0,24541 | 1 | 8,681827243 | 42853,961 |
| 473 | 0,796694 | 0, 20331 | 1 | 8,48921452 | 41903,215 |
| 498 | 0,838802 | 0,1612 | 1 | 8,350392431 | 41217,981 |
| 523 | 0,880911 | 0,11909 | 1 | 8,277647358 | 40858,908 |
| 548 | 0,923019 | 0,07698 | 1 | 8,295912013 | 40949,063 |
| 573 | 0,965128 | 0,03487 | 1 | 8,469899276 | 41807,874 |
| 593,6 | 0,999825 | 0,00017 | 1 | 9,102703832 | 44931,431 |



2,2,3-Триметилпентан.

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,530312 | 0,0019568 | 0,993418 | 7,85624668 | 36462,09479 |
| 323 | 0,574802 | 0,0061216 | 0,983751 | 7,6446702 | 35134,88389 |
| 348 | 0,619291 | 0,0158296 | 0,966102 | 7,4423527 | 33591,3541 |
| 373 | 0,66378 | 0,0352237 | 0,93785 | 7,2534582 | 31781,39321 |
| 398 | 0,70827 | 0,0694904 | 0,896894 | 7,08353151 | 29681,45849 |
| 423 | 0,752759 | 0,1243255 | 0,841743 | 6,93981648 | 27291,15328 |
| 448 | 0,797248 | 0, 2052626 | 0,771318 | 6,83161998 | 24617,92284 |
| 473 | 0,841737 | 0,3170244 | 0,684417 | 6,77072446 | 21649,64202 |
| 498 | 0,886227 | 0,4630203 | 0,578602 | 6,77185219 | 18305,49895 |
| 523 | 0,930716 | 0,6450522 | 0,447104 | 6,85318435 | 14315,13023 |
| 548 | 0,975205 | 0,8632325 | 0,263127 | 7,03693784 | 8650,559026 |
| 561,8 | 0,999763 | 0,998672 | 0,024877 | 7, 19182996 | 835,8730021 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,530312 | 0,0017081 | 0,9991456 | 7,8137569 | 36473,981 |
| 323 | 0,574802 | 0,0052658 | 0,9973636 | 7,6095774 | 35457,538 |
| 348 | 0,619291 | 0,0134675 | 0,9932434 | 7,4145401 | 34406,02 |
| 373 | 0,66378 | 0,0297545 | 0,9850104 | 7,2327565 | 33284,281 |
| 398 | 0,70827 | 0,0585394 | 0,9702889 | 7,0697016 | 32047,685 |
| 423 | 0,752759 | 0,1049849 | 0,9460524 | 6,9325277 | 30640,884 |
| 448 | 0,797248 | 0,1748236 | 0,9083922 | 6,8304244 | 28987,822 |
| 473 | 0,841737 | 0,2743782 | 0,8518344 | 6,7750255 | 26962,527 |
| 498 | 0,886227 | 0,4109175 | 0,7675171 | 6,7808676 | 24314,639 |
| 523 | 0,930716 | 0,5934733 | 0,6375945 | 6,8659027 | 20452,042 |
| 548 | 0,975205 | 0,8342749 | 0,4070935 | 7,0520673 | 13412,358 |
| 561,8 | 0,999763 | 0,9982958 | 0,0412819 | 7, 2076162 | 1390,1006 |

## Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | т | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,530312 | 0,46969 | 0,001767 | 0,99405986 | 7,7654879 | 36064,157 |
| 323 | 0,574802 | 0,4252 | 0,019371 | 0,94762954 | 7,5335682 | 33352,916 |
| 348 | 0,619291 | 0,38071 | 0,037545 | 0,91756493 | 7,3317975 | 31429,811 |
| 373 | 0,66378 | 0,33622 | 0,066393 | 0,87919788 | 7,1605636 | 29412,257 |
| 398 | 0,70827 | 0,29173 | 0,109155 | 0,83233413 | 7,0200767 | 27298, 204 |
| 423 | 0,752759 | 0,24724 | 0,169239 | 0,77668244 | 6,9108632 | 25076,694 |
| 448 | 0,797248 | 0, 20275 | 0,250178 | 0,71154365 | 6,8344525 | 22719,553 |
| 473 | 0,841737 | 0,15826 | 0,355666 | 0,63532239 | 6,7944941 | 20167, 209 |
| 498 | 0,886227 | 0,11377 | 0,489694 | 0,54447967 | 6,799005 | 17295,038 |
| 523 | 0,930716 | 0,06928 | 0,656884 | 0,43037958 | 6,8665136 | 13806,463 |
| 548 | 0,975205 | 0,02479 | 0,863463 | 0,26265548 | 7,0556361 | 8657,9911 |
| 561,8 | 0,999763 | 0,00024 | 0,998592 | 0,02644477 | 7,4138266 | 915,96049 |



н-Пропилциклогексан

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,491756 | 0,0002381 | 0,998998 | 9,26250612 | 46619,73214 |
| 323 | 0,533011 | 0,0010132 | 0,996649 | 8,98832005 | 45133,30636 |
| 348 | 0,574266 | 0,0033766 | 0,991045 | 8,72068193 | 43543, 19942 |
| 373 | 0,61552 | 0,0092799 | 0,979901 | 8,46253655 | 41779,11749 |
| 398 | 0,656775 | 0,0218567 | 0,960651 | 8,21780518 | 39773,87548 |
| 423 | 0,69803 | 0,0454189 | 0,930838 | 7,99161067 | 37478,72162 |
| 448 | 0,739284 | 0,0851585 | 0,88839 | 7,79053484 | 34869,65156 |
| 473 | 0,780539 | 0,1466103 | 0,831682 | 7,62291022 | 31941,45004 |
| 498 | 0,821794 | 0,2350023 | 0,759321 | 7,49914839 | 28688,8912 |
| 523 | 0,863049 | 0,3546353 | 0,669577 | 7,43210706 | 25072,01347 |
| 548 | 0,904303 | 0,5084037 | 0,559026 | 7,437498 | 20947,64612 |
| 573 | 0,945558 | 0,6975174 | 0,418247 | 7,53433802 | 15876,48119 |
| 598 | 0,986813 | 0,9214338 | 0, 202804 | 7,74544521 | 7914,063309 |
| 605,9 | 0,999849 | 0,9991186 | 0,020715 | 7,84014482 | 1495,251224 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,491756 | 0,0002095 | 0,9998952 | 9,1678765 | 46184,871 |
| 323 | 0,533011 | 0,0008694 | 0,9995652 | 8,9066483 | 44854,077 |
| 348 | 0,574266 | 0,0028395 | 0,9985793 | 8,6518376 | 43527,867 |
| 373 | 0,61552 | 0,0076852 | 0,99615 | 8,4063306 | 42189,822 |
| 398 | 0,656775 | 0,0179113 | 0,9910039 | 8,1739703 | 40811,72 |
| 423 | 0,69803 | 0,0370174 | 0,9813168 | 7,9597776 | 39353,796 |
| 448 | 0,739284 | 0,0694153 | 0,9646682 | 7,7702032 | 37764,768 |
| 473 | 0,780539 | 0,1202894 | 0,9379289 | 7,6134135 | 35977,072 |
| 498 | 0,821794 | 0, 195528 | 0,8969237 | 7,4996128 | 33889,94 |
| 523 | 0,863049 | 0,3018599 | 0,8355478 | 7,4414026 | 31325,83 |
| 548 | 0,904303 | 0,4473291 | 0,7434184 | 7,4541817 | 27919,636 |
| 573 | 0,945558 | 0,6422443 | 0,5981268 | 7,556588 | 22771,702 |
| 598 | 0,986813 | 0,9007993 | 0,3149614 | 7,770985 | 12331,33 |
| 605,9 | 0,999849 | 0,9988139 | 0,0344396 | 7,8661666 | 1364,8911 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | т | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,491756 | 0,50824 | 0,000212 | 0,99910635 | 9,2389959 | 46506,427 |
| 323 | 0,533011 | 0,46699 | 0,009356 | 0,96861432 | 8,9115159 | 43488,954 |
| 348 | 0,574266 | 0,42573 | 0,019204 | 0,94794233 | 8,6140388 | 41140,089 |
| 373 | 0,61552 | 0,38448 | 0,035634 | 0,92043189 | 8,3477493 | 38711,281 |
| 398 | 0,656775 | 0,34323 | 0,061012 | 0,88579803 | 8,1133237 | 36208,455 |
| 423 | 0,69803 | 0,30197 | 0,097904 | 0,8438845 | 7,9112671 | 33636,093 |
| 448 | 0,739284 | 0,26072 | 0,149004 | 0,79449524 | 7,7423239 | 30991,252 |
| 473 | 0,780539 | 0,21946 | 0,217104 | 0,73719439 | 7,6080237 | 28257,281 |
| 498 | 0,821794 | 0,17821 | 0,305096 | 0,67102277 | 7,5115006 | 25394,546 |
| 523 | 0,863049 | 0,13695 | 0,416043 | 0,59397731 | 7,4589423 | 22321,511 |
| 548 | 0,904303 | 0,0957 | 0,553328 | 0,5017583 | 7,4627767 | 18865,638 |
| 573 | 0,945558 | 0,05444 | 0,721025 | 0,38356792 | 7,5514013 | 14593,058 |
| 598 | 0,986813 | 0,01319 | 0,925074 | 0, 19323998 | 7,8302027 | 7623,3609 |
| 605,9 | 0,999849 | 0,00015 | 0,999101 | 0,02113093 | 8,1512538 | 867,7999 |



2-Метилфуран.

Уравнение Ли-Кеслера.

;



для стандартных условий



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ацентрический фактор возьмем из задания №3.



При



При Т=325К



Для остальных температур соответственно:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ | ΔvH(o) |
| 298 | 0,56847 | 0,0049912 | 0,986322 | 7,77255013 | 33411,86125 |
| 323 | 0,616161 | 0,0142795 | 0,968998 | 7,54710607 | 31872,92897 |
| 348 | 0,663851 | 0,0341803 | 0,93977 | 7,33699346 | 30050,9498 |
| 373 | 0,711542 | 0,0710916 | 0,895912 | 7,1491073 | 27914,88536 |
| 398 | 0,759232 | 0,1321401 | 0,835504 | 6,99262891 | 25462,87675 |
| 423 | 0,806923 | 0,2242087 | 0,757144 | 6,87955301 | 22701,62783 |
| 448 | 0,854613 | 0,3530011 | 0,659132 | 6,82529035 | 19607,02897 |
| 473 | 0,902303 | 0,5223456 | 0,537541 | 6,84935085 | 16046,46619 |
| 498 | 0,949994 | 0,7338292 | 0,37958 | 6,97611235 | 11540,79906 |
| 523 | 0,997684 | 0,9867589 | 0,079715 | 7,23568009 | 2513,827456 |
| 524,1 | 0,999783 | 0,9988035 | 0,023351 | 7,25069973 | 737,9131897 |

Корреляция Риделя.

;



для стандартных условий ,



R=8.314, -возьмем из задания №3., -Возьмем из задания №7., , в интервале от 298К до .



Для



Для :



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,56847 | 0,0042794 | 0,997858 | 7,7385368 | 33654,732 |
| 323 | 0,616161 | 0,0120963 | 0,9939334 | 7,5211573 | 32580,707 |
| 348 | 0,663851 | 0,0287354 | 0,9855276 | 7,3189181 | 31436,501 |
| 373 | 0,711542 | 0,0596179 | 0,969733 | 7,1386283 | 30170,706 |
| 398 | 0,759232 | 0,1112114 | 0,9427559 | 6,9893547 | 28718,044 |
| 423 | 0,806923 | 0, 190782 | 0,8995654 | 6,8829425 | 26985,187 |
| 448 | 0,854613 | 0,3064652 | 0,8327874 | 6,8346104 | 24806,553 |
| 473 | 0,902303 | 0,4678842 | 0,7294627 | 6,863625 | 21821,025 |
| 498 | 0,949994 | 0,68754 | 0,5589812 | 6,9940602 | 17039,039 |
| 523 | 0,997684 | 0,9832819 | 0,1292985 | 7,255646 | 4088,7282 |
| 524,1 | 0,999783 | 0,9984213 | 0,0397323 | 7,2707096 | 1259,039 |

Корреляция Амброуза-Уолтона.

;



для стандартных условий ;



приведенную температуру найдем как , в интервале от 298К до .



приведенное давление возьмем из задания №7 ; ацентрический фактор возьмем из задания №3.



Для



Для



Для остального интервала:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | Tr | т | Pvpr | ΔvZ | ψ |  |
| 298 | 0,56847 | 0,43153 | 0,004403 | 0,98794457 | 7,662804 | 32994,293 |
| 323 | 0,616161 | 0,38384 | 0,035953 | 0,91994915 | 7,4349851 | 29810,033 |
| 348 | 0,663851 | 0,33615 | 0,066449 | 0,87913001 | 7,2429512 | 27751,547 |
| 373 | 0,711542 | 0,28846 | 0,112942 | 0,82854575 | 7,0870044 | 25591,617 |
| 398 | 0,759232 | 0,24077 | 0,179634 | 0,7678194 | 6,9678826 | 23317,309 |
| 423 | 0,806923 | 0, 19308 | 0,270896 | 0,69599341 | 6,8877796 | 20893,101 |
| 448 | 0,854613 | 0,14539 | 0,391332 | 0,61077316 | 6,8520995 | 18239,887 |
| 473 | 0,902303 | 0,0977 | 0,546009 | 0,50669378 | 6,873383 | 15178,702 |
| 498 | 0,949994 | 0,05001 | 0,741083 | 0,36826791 | 6,9845057 | 11210,322 |
| 523 | 0,997684 | 0,00232 | 0,986368 | 0,08214568 | 7,3893455 | 2645,5088 |
| 524,1 | 0,999783 | 0,00022 | 0,998707 | 0,02534456 | 7,4806688 | 826,3113 |



Задание №9

Для первого вещества рекомендованными методами рассчитать вязкость вещества при Т=730К и низком давлении.

Теоретический расчет:



где -вязкость при низком давлении; М - молярная масса; Т - температура; -интеграл столкновений; диаметр.



где характеристическая температура где - постоянная Больцмана; - энергетический параметр; A=1.16145;



B=0.14874; C=0.52487; D=077320; E=2.16178; F=2.43787.

где - ацентрический фактор; и - возьмем из предыдущих заданий.



2,2,3-Триметилпинтан.

;



;



Метод Голубева.

Т. к. приведенная температура то используем формулу:



где где - молярная масса, критическое давление и критическая температура соответственно.



мкП.



Метод Тодоса.



где -критическая температура, критическое давление, молярная масса соответственно.



Задание №10.

Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами вязкость вешества при температуре 730К. и давлении 100атм.

2,2,3-Триметилпентан.

Расчет, основанный на понятии остаточной вязкости.



где - вязкость плотного газа мкП; - вязкость при низком давлении мкП; - приведенная плотность газа;



Корреляция, основанная на отношении вязкостей.



где A, B, C, D являются функциями приведенной температуры ;



для неполярных веществ



Задание №11

Для первого вещества рекомендованными методами рассчитать теплопроводность вещества при температуре 730К и низком давлении.

Теплопроводность индивидуальных газов при низких давлениях рассчитывается по:

Корреляции Эйкена;

Модифицированной корреляции Эйкена и по корреляции Мисика-Тодоса.

Корреляция Эйкена.



где взято из задания №9; М=114 молярная масса вещества; - изобарная теплоемкость; R=1,987.



;



Модифицированная корреляция Эйкена.



где взято из задания №9; М=114 молярная масса вещества; - изобарная теплоемкость.



;



Корреляция Мисика-Тодоса.



где - критическая температура давление и молярная масса соответственно; теплоемкость вещества при стандартных условиях; - приведенная температура.



Задание №12

Для первого соединения рассчитать рекомендованными методами теплопроводность вещества при температуре 730К и давлении 100 атм.

2,2,3-Триметилпентан.

Для 2,2,3-Триметилпентана выбираем уравнение:



где - критическая температура давление объем и молярная масса соответственно.



.

