Теоретичні матеріали, необхідні для вирішення задач п.2.1, наведено у п.1.1.2 даного навчального посібника.

**Задача 1.1.** Визначити питомий об’єм, м3/кг, якщо газ масою *m* (табл. 2.1) займає об’єм *V* (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Вихідні данні для задачі 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *m*, г | 1,5 | 3 | 0,9 | 11 | 4 | 5 | 6 | 9 | 1,8 | 1,2 |
| *V*, см3 | 1200 | 2700 | 1020 | 6750 | 2600 | 5300 | 4760 | 7700 | 1420 | 1090 |

**Задача 1.2.** Знайти густину газу за наведеними даними у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні данні для задачі 1.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *m*, г | 1,4 | 3,1 | 0,9 | 14 | 4,8 | 5,3 | 6,4 | 9 | 1,9 | 1,25 |
| *V*, л | 1,3 | 2,68 | 1,12 | 5,13 | 3,7 | 5,34 | 4,08 | 7,66 | 1,52 | 1,94 |

**Задача 1.3.** Визначити тиск у Па і МПа, під яким знаходиться газ, якщо нормальна сила тиску на площу *S* складає *F* (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Вихідні данні для задачі 1.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *S*, дм2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 1,3 | 7 | 12 | 33 | 14 | 0,6 |
| *F*, кГ | 10 | 0,01 | 1,2 | 300 | 17 | 105 | 0,3 | 456 | 13 | 0,21 |

2.2 Практичне заняття № 2. Закони ідеальних газів

Теоретичні матеріали, необхідні для вирішення задач п.2.2, наведено у п.1.1.4 даного навчального посібника.

**Приклад 2.1.** Питомий об’єм газу – 0,8 м3/кг, тиск – 95 кПа. Визначити питомий об’єм і густину газу після ізотермічного стиснення до 1 МПа [9].

*Рішення.* Для ізотермічного процесу *p*1*v*1 = *p*2*v*2. Звідси, враховуючі, що 1МПа=1000кПа, маємо:



 м3/кг.

 кг/м3.

**Задача 2.1.** Газ густиною *ρ* (див. табл. 2.4) знаходиться під тиском 100 кПа і має температуру 15ºС. Визначити густину і питомий об’єм газу після:

а) ізотермічного стиснення до 2 МПа;

б) нагріву при постійному тиску до 250ºС.

Таблиця 2.4 – Вихідні данні для задачі 2.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *ρ*, кг/м3 | 1,46 | 1,67 | 0,89 | 0,97 | 1,28 | 1,54 | 1,88 | 2,09 | 2,31 | 1,12 |

**Задача 2.2.**  1 кг кисню знаходиться у балоні ємністю 100 л при температурі 10ºС. Знайти тиск. Як він зміниться при нагріві балону до температури *t* (див. табл. 2.5)?

Таблиця 2.5 – Вихідні данні для задачі 2.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *t*, ºС | 100 | 45 | 70 | 85 | 110 | 120 | 37 | 130 | 140 | 170 |

**Задача 2.3.**  Початкові параметри газу: *v*1 = 0,9 м3/кг, *T*1 = 280 К, *p*1 = 98 кПа. Кінцеві параметри: *v*2, *T*2 наведені в табл. 2.6. Знайти *p*2.

Таблиця 2.6 – Вихідні данні для задачі 2.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *v*2, м3/кг | 0,1 | 1 | 0,07 | 1,4 | 2 | 3,5 | 1,76 | 0,8 | 1,3 | 6 |
| *T*2, К | 230 | 300 | 210 | 350 | 380 | 430 | 330 | 320 | 290 | 1020 |

**Задача 2.4.** У балоні об’ємом *V*= 10 л знаходиться гелій під тиском *p*1 = 1МПа при температурі *T*1 = 300 К. Після того, як був витрачений гелій масою *m*, температура у балоні знизилась до *T*2 (див. табл. 2.7). Визначити тиск гелію, що зостався у балоні.

Таблиця 2.7 – Вихідні данні для задачі 2.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *m*, г | 10 | 8 | 9 | 5 | 11 | 12 | 13 | 7,5 | 12,5 | 4 |
| *T*2, К | 290 | 296 | 294 | 297 | 285 | 281 | 274 | 295 | 280 | 293 |

**Задача 2.5.** Суміш газів складається з 50 об’ємних % азоту, 20% аргону, *n* % (див. табл. 2.8). кисню. Усе інше – гелій. Перерахувати склад на масові проценти. Знайти густину суміші за нормальних умов та її середню молекулярну масу.

Таблиця 2.8 – Вихідні данні для задачі 2.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *n,* % | 15 | 25 | 20 | 18 | 22 | 13 | 10 | 8 | 5 | 2 |

**Задача 2.6.** Знайти склад у об’ємних і масових процентах суміші двооксиду вуглецю і азоту, якщо її густина за нормальних умов складає *ρ* (див. табл. 2.9).

Таблиця 2.9 – Вихідні данні для задачі 2.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *ρ*, кг/м3 | 1,46 | 1,67 | 1,89 | 1,97 | 1,28 | 1,54 | 1,88 | 1,49 | 1,31 | 1,29 |

**Задача 2.7.** Суміш газів складається з 40 об’ємних % гелію, азоту і хлору. Знайти склад суміші у об’ємних і масових процентах, якщо її середня молекулярна маса *– μс* (див. табл. 2.10).

Таблиця 2.10 – Вихідні данні для задачі 2.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| μс, моль | 20 | 23 | 26 | 29 | 30 | 32 | 34 | 38 | 40 | 42 |