# 

**Номера заданий выделены красным**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Номера задач | | | | | | | |
| 0 | 204 | 209 | 225 | 233 | 249 | 259 | 269 | 273 |
| 1 | 202 | 212 | 226 | 234 | 250 | 257 | 270 | 275 |
| 2 | 207 | 211 | 227 | 235 | 255 | 258 | 268 | 274 |
| 3 | 208 | 213 | 228 | 236 | 251 | 262 | 272 | 279 |
| 4 | 202 | 214 | 230 | 237 | 252 | 260 | 269 | 280 |
| 5 | 204 | 216 | 229 | 238 | 253 | 263 | 268 | 274 |
| 6 | 205 | 209 | 230 | 239 | 251 | 261 | 266 | 276 |
| 7 | 201 | 212 | 232 | 240 | 254 | 262 | 265 | 278 |
| 8 | 203 | 215 | 231 | 235 | 255 | 264 | 267 | 279 |
| 9 | 206 | 210 | 232 | 239 | 256 | 261 | 271 | 280 |

201. Определить количество вещества ν и число N молекул кис­лорода массой m = 0,5 кг.

202. Сколько атомов содержится в ртути: 1) количеством веще­ства ν = 0,2 моль; 2) массой m=1 г?

203. Вода при температуре t = 4°С занимает объем V=1 см3. Определить количество вещества ν и число N молекул воды.

204. Найти молярную массу М и массу mм одной молекулы поваренной соли.

205. Определить массу mм одной молекулы углекислого газа.

206. Определить концентрацию n молекул кислорода, находящегося в сосуде объемом V = 2 л. Количество вещества ν кислорода равно 0,2 моль.

207. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом V = 3 л, если концентрация молекул газа в сосуде n = 2-10.13 м-3.

208. В баллоне объемом V=3 л содержится кислород массой m=10 г. Определить концентрацию n молекул газа.

209. Баллон объемом V = 20 л заполнен азотом при температуре T = 400 К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на Δp = 200 кПа. Определить массу m израсходованного азота. Процесс считать изотермическим.

210. В баллоне объемом V = 15 л находится аргон под давлением p1 = 600 кПа и температуре T1 = 300 К. Когда из баллона было взято некоторое количество газа, давление в баллоне понизилось до р2 = 400 кПа, а температура установилась T2 = 2б0 К. Определить массу m аргона взятого из баллона.

211. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление p1 = 2 МПа и температура T1 = 800 К, в другом p2 = 2,5 МПа, T2 = 200 К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры T = 200 К. Определить установившееся в сосудах давление р.

212. Вычислить плотность ρ азота, находящегося в баллоне под давлением р = 2 МПа и имеющего температуру T = 400 К.

213. Определить относительную молекулярную массу Мr газа, если при температуре T = 154 К и давлении р = 2,8 МПа он имеет плотность ρ = 6,1 кг/м3.

214. Найти плотность ρ азота при температуре T = 400 К давлении р = 2 МПа.

215. В сосуде объемом V = 40 л находится кислород при температуре T = 300 К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на Δр = 100 кПа. Определить массу m израсходованного кислорода. Процесс считать изотермическим.

216. Определить плотность р водяного пара, находящегося под давлением р = 2,5 кПа и имеющего температуру T = 250 К.

217. Количество вещества ν кислорода равно 0,5 моль. Опреде­лить внутреннюю энергию U водорода, а также среднюю кинетиче­скую энергию <ε> молекулы этого газа при температуре T = 300 К.

218. Один баллон объемом V1 = 10 л содержит кислород под давлением р1 = 1,5 МПа, другой баллон объемом V2 = 22 л содержит азот под давлением р2=0,6 МПа. Когда баллоны соединили между собой, оба газа смешались, образовав однородную смесь (без изменения температуры). Найти парциальные давления р1 и р2 обоих газов в смеси и полное давление р смеси.

219. Смесь водорода и азота общей массой m = 290 г при температуре T = 600 К и давлении р = 2,46 МПа занимает объем V = 30 л. Определить массу m1 водорода и массу m2 азота.

220. В баллоне объемом V = 22,4 л находится водород при нормальных условиях. После того как в баллон было дополнительно введено некоторое, количество гелия, давление в баллоне возросло до р = 0,25 МПа, а температура не изменилась. Определить массу m гелия, введенного в баллон.

221. Смесь состоит из водорода с массовой долей ω1 = 1/9 и кислорода с массовой долей ω2 = 8/9. Найти плотность ρ такой смеси газов при температуре T = 300 К и давлении ρ = 0,2 МПа.

222. Смесь кислорода и азота находится в сосуде под давлением р = 1,2 МПа. Определить парциальные давления р1 и р2 газов, если массовая доля ω кислорода в смеси равна 20 %.

223. В сосуде объемом V = 10 л при температуре T = 450 К находится смесь азота массой m1 = 5 г и водорода массой m2 = 2 г. Определить давление р смеси.

224. Смесь азота с массовой долей ω1 = 87,5 % и водорода с массовой долей ω2 = 12,5 % находится в сосуде объемом V = 20 л при температуре T = 560 К. Определить давление р смеси, если масса m смеси равна 8г.

225. Определить суммарную кинетическую энергию Ек поступательного движения всех молекул газа, находящегося в сосуде объемом V = 3 л под давлением р = 540 кПа.

226. Количество вещества гелия υ = l,5 моль, температура T = 120 К. Определить суммарную кинетическую энергию Ек поступательного движения всех молекул этого газа.

227. Молярная внутренняя энергия Um некоторого двухатомного газа равна 6,02 кДж. Определить среднюю кинетическую энергию <εвр> вращательного движения одной молекулы этого газа. Газ считать идеальным.

228. Определить среднюю кинетическую энергию <ε> одной молекулы водяного пара при температуре T = 500 К.

229. Определить среднюю квадратичную скорость υкв молекулы газа, заключенного в сосуд объемом V = 2 л под давлением р = 200 кПа. Масса газа m = 0,3 г.

230. Водород находится при температуре T = 300 К. Найти среднюю кинетическую энергию <εвр> вращательного движения одной молекулы, а также суммарную кинетическую энергию Eк всех молекул этого газа; количество вещества водорода ν = 0,5 моль.

231. При какой температуре средняя кинетическая энергия <епост> поступательного движения молекулы газа равна 4,14\*10-21 Дж?

232. В азоте взвешены мельчайшие пылинки, которые движутся так, как если бы они были очень крупными молекулами. Масса m каждой пылинки равна 6\*10-10 г. Газ находится при температуре K = 400 К. Определить средние квадратичные скорости <υкв>, а также средние кинетические энергии <εпост> поступательного движения молекулы азота и пылинки.

233. Определить показатель адиабаты γ идеального газа, который при температуре T = 356 К и давлении р = 0,4 МПа занимает объем V = 300 л и имеет теплоемкость cv = 857 Дж/К.

234. Определить относительную молекулярную массу Mr и молярную массу М газа; если разность его удельных теплоемкостей cр - cv = 2,08 кДж/(кг\*К).

235. В сосуде объемом V = 6 л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость cv этого газа при постоянном объеме.

236. Определить молярные теплоемкости газа, если его удельные теплоемкости cv = 10,4 КДж/(кг\*К) и ср = 14,6 КДж/(кг-К).

237. Найти удельные сv и ср и молярные Сv и Ср теплоемкости азота и гелия.

238. Вычислить удельные теплоемкости газа, зная, что его молярная масса М = 4\*10 -3 кг/моль и отношение теплоемкостей Ср/Сv = 1,67.

239. Трехатомный газ под давлением р = 240 кПа и температуре t = 20°С занимает объем V = 10 л. Определить теплоемкость Ср этого газа при постоянном давлении.

240. Одноатомный газ при нормальных условиях занимает объем V = 5 л. Вычислить теплоемкость Cv этого газа при постоянном объеме.

241. Определить молярные тёплоемкости Сv и Ср смеси, двух газов - одноатомного и двухатомного. Количество вещества ν1 - одноатомного и ν2 - двухатомного газов соответственно равны 0,4 и 0,2 моль.

242. Определить, удельные теплоемкости сv и ср водорода, в котором половина молекул распалась на атомы.

243. В сосуде находится смесь двух газов - кислорода массой m1 = 6 г и азота массой m2 = 3 г. Определить удельные теплоемкости Cv и Ср такой смеси.

244. Смешан одноатомный газ, количество вещества которого ν1 = 2 моль, с трехатомным газом, количество вещества которого ν2 = 3 моль. Определить молярные теплоемкости Сv и Cр этой смеси.

245.

5. Смесь двух газов состоит из гелия массой m1 = 5 г и водорода массой m2 = 2 г. Найти отношении теплоемкостей Cp/Cv этой смеси.

246. Найти молярные теплоемкости Сv и Ср смеси кислорода массой m1 = 2,5 г и азота массой m2 = 1 г.

247. Относительная молекулярная масса газа Mr = 30, показатель адиабаты γ = 1,40. Вычислить удельные теплоемкости сv и сp этого газа.

248. Какая часть молекул двухатомного газа распалась на атомы, если показатель адиабаты у образовавшейся смеси равен 1,5?

249. Найти среднее число <z> столкновений за время t = 1 с и длину свободного пробега <l> молекулы гелия, если газ находится под давлением р = 2 кПа при температуре T = 200 К.

250. Найти среднюю длину свободного пробега <l> молекулы азота в сосуде объемом V = 5 л. Масса газа m = 0,5 г.

251. Водород находится под давлением р = 20 мкПа и имеет температуру T = 300 К. Определить среднюю длину свободного пробега. <l> молекулы такого газа.

252. При нормальных условиях длина свободного пробега <l> молекулы водорода равна 0,160 мкм. Определить диаметр d молекулы водорода.

253. Какова средняя арифметическая скорость <υ> молекул кислорода при нормальных условиях, если известно, что средняя длина свободного пробега <l> молекулы кислорода при этих условиях равна 100 нм.

254. Кислород находится под давлением р = 133 нПа при температуре T = 200 К. Вычислить среднее число <z> столкновений молекулы кислорода при этих условиях за время τ = 1 с.

255. Водород массой m = 2 г занимает объем V = 2,5 л. Определить среднее число <z> столкновений молекулы водорода за время τ = 1 с.

256. Средняя длина свободного пробега <l> молекулы водорода при некоторых условиях равна 2 мм. Найти плотность р водорода при этих условиях.

257. При адиабатном сжатии давление воздуха было увеличено от р1 = 50 кПа до р2 =0,5 МПа. Затем при неизменном объеме температура воздуха была понижена до первоначальной. Определить давление р3 газа в конце процесса.

258. Кислород массой m = 200 г занимает объем V1 = 100 л и находится под давлением p1 = 200 кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема V2 = 300 л, а затем его давление возросло до р3 = 500 кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную им работу А и теплоту Q, переданную газу. Построить график процесса.

259. Объем водорода при изотермическом расширении (T = 300 К) увеличился в n = 3 раза. Определить работу A, совершенную газом, и теплоту Q, полученную им при этом. Масса m водорода равна 200 г.

260. Водород массой m = 40 г, имевший температуру T = 300 К, адиабатно расширился, увеличив объем в n1 = 3 раза. Затем при изотермическом сжатии объем газа уменьшился в n2 = 2 раза. Определить полную работу A, совершенную газом, и конечную температуру T газа.

261. Азот массой m = 0,1 кг был изобарно нагрет от температуры T1 = 200 К до температуры T2 = 400 К. Определить работу A, со вершенную газом, полученную им теплоту Q и изменение ΔU внут­ренней энергии азота.

262. Кислород массой m = 250 г, имевший температуру T1 = 200 К, был адиабатно сжат. При этом была совершена работа A = 25 кДж. Определить конечную температуру Т газа.

263. Во сколько раз увеличится объем водорода, содержащий количество, вещества υ = 0,4 моль при изотермическом расширении, ее и при этом газ получит теплоту Q = 800 Дж? Температура водорода Т = 300 К.

264. В баллоне при температуре T1 = 145 К и давлении р1  = 2 МПа находится кислород. Определить температуру T2 и давление p2 кислорода после того, как из баллона будет очень быстро выпущена половина газа.

265. Определить работу А2 изотермического сжатия газа, совершающего цикл Карно, к.п.д. которого η = 0,4, если работа изотермического расширения равна A1 = 8 Дж.

266 Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику теплоту Q2= 14 кДж. Определить температуру Т1 теплоотдатчика, если при температуре теплоприемника T2 = 280 К работа цикла А = 6 кДж.

267. Газ, являясь рабочим веществом в цикле Карно, получил от теплоотдатчика теплоту Q1 = 4,38 кДж и совершил работу A = 2,4 кДж. Определить температуру теплоотдатчика, если температура теплоприемника T2 = 273 К.

268. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику 67 % теплоты, полученной от теплоотдатчика. Определить температуру Т2 теплоприемника, если температура теплоотдатчика Т1 = 430 К.

269. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия η цикла Карно при повышении температуры теплоотдатчика от T’1 = 380 К до T”1 = 560 К? Температура теплоприемника T2 = 280 К.

270. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура 71 теплоотдатчика равна 500 К, температура теплоприемника T2 = 250 К. Определить термический к.п.д. η цикла, а также работу А1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа A2 = 70 Дж.

271. Газ, совершающий цикл Карно, получает теплоту Q1 = 84 кДж. Определить работу А газа, если температура T1 теплоотдатчика в три раза выше температуры Т2 теплоприемника.

272. В цикле Карно газ получил от теплоотдатчика теплоту Q1 = 500 Дж и совершил работу А = 100 Дж. Температура теплоотдатчика T1 = 400 К. Определить температуру Т2 теплоприемника.

273. Найти массу m воды, вошедшей в стеклянную трубку с диаметром канала d = 0,8 мм, опущенную в воду на малую глубину. Считать смачивание полным.

274. Какую работу А надо совершить при выдувании мыльного пузыря, чтобы увеличить его объем от V1 = 8 см3 до V2 = 16 см3? Считать процесс изотермическим.

275. Какая энергия Е выделится при слиянии двух капель ртути диаметром d1 = 0,8 мм и d2 = l,2 мм в одну каплю?

27б. Определить давление р внутри воздушного пузырька диаметром d = 4 мм, находящегося в воде у самой ее поверхности. Атмосферное давление считать нормальным.

277. Пространство между двумя стеклянными параллельными пластинками с площадью поверхности S = 100 см2 каждая, расположенными на расстоянии L = 20 мкм друг от друга, заполнено водой.

Определить силу F прижимающую пластинки друг к другу. Считать мениск вогнутым с диаметром d, равным расстоянию между пластинками

278. Глицерин поднялся в капиллярной трубке диаметром канала d = 1мм на высоту h = 20 мм. Определить поверхностное натяжение α глицерина. Считать смачивание полным.

279. В воду опущена на очень малую глубину стеклянная трубка диаметром канала d = 1мм. Определить массу m воды, вошедшей в трубку.

280. На сколько давление p воздуха внутри мыльного пузыря больше нормального атмосферного давления p0 , если диаметр пузыря d = 5мм?