Тема 1.1. Молекулярдык-кинетикалык теория (7-сабак)

Практикалык сабак. Изопроцесстер аттуу темага маселе чыгаруу

1. ***Изотермалык процесске*** мисал карайбыз (Сборник задач и вопросов по физике для СПУЗов (колледжей) под редакцией Р. А. Гладковой):

а) 3.34. Сыйымдуулугу 12 л болгон идиште, 0,40 Мпа басымдагы газ бар. Идишти, ичинен абасы сордурулган, сыйымдуулугу 3,0 л болгон башка идиш менен туташтырат. Басымдын акыркы маанисин тапкыла. Процесс изотермалык.

Берилди: p_1=0,40 Мпа=$0,4\cdot10^6$ Па=$4\cdot10^5$ Па, V_1 =12 л=$12\cdot10^{-3}$ м^3=$1,2\cdot10^{-2}$ м^3, V_2=(12+3) л=15 л=$15\cdot10^{-3}$ м^3=$1,5\cdot10^{-2}$ м^3.

Тапкыла: p_2 – көлөмү чоңойгон учурдагы газдын басымы.

Чыгаруу. Процесс изотермалык, ошондуктан Бойля-Мариоттун законун пайдаланбыз:

$$p_1 V_1 = p_2V_2 \quad \text{же} \quad p_1/p_2 = V_2/V_1 \qquad (1)$$

Мындан табабыз $p_2 = p_1V_1/V_2$ (2)

Берилген маанилерин колдонуп, эсептейбиз:

$$p_2 = 4\cdot10^5 \text{ Па} \cdot1,2\cdot10^{-2} \text{ м}^3/1,5\cdot10^{-2} \text{ м}^3 = 3,2\cdot10^5 \text{ Па}=320 \text{ кПа}.$$

Жообу: p_2 = 320 кПа

1. ***Изобаралык процесске*** мисал карайбыз (Сборник задач и вопросов по физике для СПУЗов (колледжей) под редакцией Р. А. Гладковой):

б) 3.17. Газ 300 К учурунда 250 см^3 көлөмдү ээлейт. Эгерде ушул эле газдын температурасы 324 К чейин жогорулаcа, анда ал кандай көлөмдү ээлейт? 270 К чейин төмөндөсө? Басымды туруктуу деп эсептегиле. Газдын массасы өзгөрбөйт.

Берилди: T_1=300 К, V_1 =250 см^3=$250\cdot10^{-6}$ м^3=$2,5\cdot10^{-4}$ м^3, T_2=324 К, T_3=270 К.

Тапкыла: V_2 – температурасы жогорулаган учурдагы газдын көлөмү,

V_3 – температурасы төмөндөгөн учурдагы газдын көлөмү.

Чыгаруу. Процесс изобаралык, ошондуктан Гей-Люссактын законун колдонобуз:

$$V_1/T_1 = V_2/T_2 \quad \text{же} \quad V_1/V_2 = T_1/T_2 \qquad (1)$$

Мындан табабыз $V_2 = V_1 T_2/T_1$ (2)

ушундай эле табабыз $V_3= V_1 T_3/T_1$ (3)

Берилген маанилерин колдонуп, эсептейбиз:

$$V_2 = 2,5\cdot10^{-4} \text{ м}^3\cdot324 \text{ К} /300 \text{ К} = 2,7\cdot10^{-4} \text{ м}^3=270\cdot10^{-6} \text{ м}^3=270 \text{ см}^3.$$

Жообу: V_2 = 270 см^3

$$V_3 = 2,5\cdot10^{-4} \text{ м}^3\cdot270 \text{ К} /300 \text{ К} = 2,25\cdot10^{-4} \text{ м}^3=225\cdot10^{-6} \text{ м}^3=225 \text{ см}^3.$$

Жообу: V_3= 225 см^3

1. ***Изохоралык процесске*** мисал карайбыз (Сборник задач и вопросов по физике для СПУЗов (колледжей) под редакцией Р. А. Гладковой):

3.2. Газдын басымы, 293 К учурунда, 107 кПа барабар. Газдын басымы кандай болот, эгерде газды турактуу көлөм учурунда 423 К чейин ысытсак? Турактуу көлөм учурунда 250 К чейин муздатсак?

Берилди: p_1=107 кПа=107·10^3 Па=1,07·10^5 Па, T_1 =293 К, T_2= 423 К, T_3=250 К.

Тапкыла: p_2 – газды ысыткандан кийинки басымы;

p_3 – газды муздаткандан кийинки басымы.

Чыгаруу. Процесс изохоралык, ошондуктан Гей-Люссактын экинчи законун колдонобуз:

$$p_1/ T_1 = p_2/T_2 \quad \text{же} \quad p_1/p_2 = T_2/T_1 \qquad (1)$$

Мындан табабыз $p_2 = p_1T_2/T_1$ (2)

ушундай эле табабыз $p_3 = p_1T_3/T_1$ (3)

Берилген маанилерин колдонуп, эсептейбиз:

$$p_2 = 1{,}07\cdot10^5 \text{ Па} \cdot 423 \text{ К}/293 \text{ К} = 1{,}54\cdot10^5 \text{ Па}=154 \text{ кПа}.$$

Жообу: p_2 = 154кПа

$$p_3 = 1{,}07\cdot10^5 \text{ Па} \cdot 250 \text{ К}/293 \text{ К} = 0{,}91\cdot10^5 \text{ Па}=91 \text{ кПа}.$$

Жообу: p_3 = 91 кПа

Үйгө тапшырма. Маселе чыгаруу:

1) 3.35. Басымы 0,14 МПа болгон газы бар идишти, сыйымдуулугу 6,0 л болгон, экинчи бош идиш менен туташтырган. Анда эки идиштеги басым 0,10 МПа барабар болгон. Процессти изотермалык деп эсептеп, биринчи идиштин сыйымдуулугун тапкыла.

2) 3.18. Көлөмү 12,32 л ээлеген газды, турактуу басым учурунда 45,0 К муздатканда, анын көлөмү 10,52 л барабар болуп калган. Газдын алгачкы температурасы кандай болгон? (Жардам иретинде: процесс изобаралык; $T_2 = T_1 +$ 45,0 К).

3) 3.3. Баллондогу газдын температурасы 288 К жана басымы 1,80 МПа. Газдын басымы кандай температурада 1,55 МПа барабар болот. Баллондун сыйымдуулугун өзгөрүлбөйт деп эсептегиле. (Жардам иретинде: процесс изохоралык).