

## Термодинамиканың бірінші заңы

1.  $20 \cdot 10^{-3}$  кг этил спиртінің қалыпты қайнау температура кезінде булану салдарынан ішкі энергиясының өзгерісін есептеңіз, егер оның осы температурадағы меншікті булану жылуы  $837,38 \cdot 10^3$  Дж/кг-ға, ал будың меншікті көлемі  $607 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/кг-ға тең. Сұйықтың көлемін ескермеу керек.
2. 90 г су қалыпты қайнау температурасында буланғанда ішкі энергияның өзгерісін есептеңіз, егер оның булану жылуы 40714,2 Дж/моль, буының меншікті көлемі 1,699 л/г. Сұйық күйдегі судың көлемін ескермеу керек.
3. Буы идеал газдар заңына бағынады деп есептеп, 50 г толуол 30<sup>0</sup> С-де буланғандағы ішкі энергияның өзгерісін есептеңіз. Толуолдың меншікті булану жылуы 347,8 Дж/г. Толуолдың сұйық күйдегі көлемін ескермеу керек.
4. 200 г бензол 20<sup>0</sup> С-де буланғандағы ішкі энергиясының өзгерісі қандай болады, егер оның молярлық булану жылуы 30,92 кДж/моль. Бензол буы идеал газдар заңына бағынады, сұйық күйдегі көлемін ескермеу керек.
5. 1 кг су қалыпты қайнау температурасында буланғандағы ішкі энергияның өзгерісін есептеңіз, егер оның меншікті булану жылулығы  $2258,7 \cdot 10^3$  Дж/кг. Бу-идеал газ, сұйық су көлемін ескермеу керек.
6. Көлемі 20 л, температурасы 270 К 4 моль оттегі сыртқы қысым 600 Торр-ға қарсы адиабаталық түрде ұлғайғанда көлемі үш есе өсті. Соңғы температураны, ұлғаю процесінің жұмысын, ішкі энергиясы мен энтальпиясының өзгерісін есептеңіз.
7. 273 К және қысым  $1,0133 \cdot 10^5$  Па кезінде  $5 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup> криптонды көлемін өзгертпей 873 К-ге дейін қыздырады. Соңғы қысымды және қыздыруға жұмсалған жылу мөлшерін есептеңіз.
8. 298 К-де  $1 \cdot 10^{-2}$  кг оттегі адиабатты түрде  $8 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>-тан  $5 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>-қа дейін сығылады. Соңғы температураны, сығылу процесінің жұмысын, ішкі энергия мен энтальпияның өзгерісін есептеңіз, егер  $C_v = \frac{5}{2} R$ .
9. Резервуарда температурасы 298 К белгісіз газ бар. Бұл газ азот немесе аргон болуы мүмкін деген болжам бар. Кенеттен осы газдың көлемі  $5 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>-тан  $6 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>-қа дейін ұлғайғанда, оның температурасы шамамен 20<sup>0</sup>-қа төмендеді. Резервуардағы газ аргон ба, әлде, азот па?
10. Бір атомды идеал газ 298 К-де изотермиялық және қайтымды түрде  $1,5 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>-тан  $10 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>-қа дейін ұлғаяды. Осы кезде  $966 \cdot 10^3$  Дж жылу сіңіріледі. Процеске қатысқан газдың моль санын есептеңіз.
11. Адиабаталық сығылу нәтижесінде 10 л азоттың көлемі 1 л-ге дейін азаяды. Соңғы температураны, сығылу процесінің жұмысын есептеңіз, егер азоттың бастапқы температурасы 26,8<sup>0</sup> С, қысымы 101,3 кПа.
12. Қысымы 10 атм, көлемі 1л 0,5 моль бір атомды идеал газ ( $C_v = 3,0$  кал/(мольК)) қысымы 1 атм-ға дейін төмендегенше адиабаталық және қайтымды түрде ұлғаяды. Газдың бастапқы және соңғы температурасын, соңғы көлемін, ұлғаю процесінің жұмысын, ішкі энергиясы мен энтальпиясының өзгерісін есептеңіз. Бұл шамалардың мәндері қандай болады, егер ұлғаю процесі изотермиялық жағдайда жүргізілсе?