

### 3.3 Біратомды идеал газ (кванттық канондық таралу әдісі). Көп атомды газдың жылусыйымдылығы

101. <sup>1</sup> біратомды бөлшектің ілгерілемелі қозғалысының кванттық статистикалық суммасы  $Z_1$  неге тең?

A)  $Z_1 = V \left( \frac{mk_B T}{2\pi\hbar^2} \right)^{3/2}$

B)  $Z_1 = V \frac{mk_B T}{2\pi\hbar}$

C)  $Z_1 = \left( \frac{k_B T}{\hbar} \right)^3$

D)  $Z_1 = V^2 \sqrt{T}$

E)  $Z_1 = \frac{3}{2} N k_B T$

102. Бірдей бөлшектерден тұратын идеал газдың <sup>N</sup> бөлшектік статистикалық суммасы  $Z_N$  Гиббс парадоксын жою үшін қалай жазылады?

A)  $Z_N = \frac{Z_1^N}{N!}$

B)  $Z_N = Z_1^N$

C)  $Z_N = N! \cdot Z_1^N$

D)  $Z_N = \frac{Z_1}{N}$

E)  $Z_N = Z_1 + N!$

103. Классикалық шекте біратомды идеал газдың ішкі энергиясы <sup>U</sup> неге тең?

A)  $U = \frac{3}{2} N k_B T$

B)  $U = \frac{5}{2} N k_B T$

C)  $U = 3 N k_B T$

D)  $U = N k_B T$

E)  $U = \frac{1}{2} N k_B T$

104. Орташа температурада жесткий (тербелісі қозбайтын) екі атомды газдың молярлық

жылуsыйымдылығы  $C_V$  неге тең?

A)  $\frac{3}{2}R$

B)  $\frac{5}{2}R$

C)  $\frac{7}{2}R$

D)  $3R$

E)  $R$

**105.** Жоғары температурада тербелмелі еркіндік дәрежесі толық қозған екі атомды газдың молярлық жылуsыйымдылығы  $C_V$  неге тең?

A)  $\frac{5}{2}R$

B)  $\frac{7}{2}R$

C)  $3R$

D)  $4R$

E)  $\frac{9}{2}R$

**106.** Төмен температурада еркіндік дәрежелерінің "қатуы" (freezing of degrees of freedom) қандай ретпен жүреді?

A) Алдымен тербелмелі, сосын айналмалы еркіндік дәрежелері қатады

B) Алдымен ілгерілемелі, сосын тербелмелі

C) Барлық еркіндік дәрежелері бір уақытта қатады

D) Тек ілгерілемелі қозғалыс қатады

E) Айналмалы қозғалыс ешқашан қатпайды

**107.** Классикалық энергияның еркіндік дәрежелер бойынша тең бөліну теоремасына сәйкес, әрбір квадраттық мүшеге қанша орташа энергия келеді?

A)  $k_B T$

B)  $\frac{1}{2} k_B T$

C)  $\frac{3}{2} k_B T$

D)  $2k_B T$

E)  $\frac{1}{3}k_B T$

**108.** Сызықтық емес жесткий үш атомды молекуланың ( $H_2O$  сияқты) неше ілгерілемелі және неше айналмалы еркіндік дәрежелері бар?

A) 3 ілгерілемелі, 3 айналмалы

B) 3 ілгерілемелі, 2 айналмалы

C) 2 ілгерілемелі, 3 айналмалы

D) 3 ілгерілемелі, 1 айналмалы

E) 1 ілгерілемелі, 3 айналмалы

**109.** Біратомды идеал газдың энтропиясын анықтайтын формула қалай аталады?

A) Больцман-Гиббс формуласы

B) Сакура-Тетроде формуласы

C) Эйнштейн-Дебай формуласы

D) Ван-дер-Ваальс формуласы

E) Максвелл формуласы

**110.** Екі атомды газдың тербелмелі қозғалысының жылусыйымдылыққа қосқан үлесі

$T \rightarrow 0$  К ұмтылғанда неге ұмтылады?

A)  $R$

B)  $0$

C)  $\frac{1}{2}R$

D)  $\infty$

E)  $3R$