Тема 1.1. Молекулярдык-кинетикалык теория (4-сабак)

1. Температура – молекулалардын баш аламан кыймылынын орточо кинетикалык энергиясынын өлчөмү.
2. Температуранын термодинамикалык шкаласы. Абсолюттук нөл.
3. Больцман туруктуулугу.

1. Нерсенин кызытылган даражасын мүнөздөөчү чоңдукту, нерсенин температурасы деп аташат. Температура түшүнүгү молекулалардын баш аламан кыймылы менен тыгыз байланышкан, ошондуктан молекулалардын баш аламан кыймылын көпчүлүк учурда жылуулук кыймылы деп аташат. Чындыгында эле, нерсенин температурасы канчалык жогору болсо, анын молекулаларынын жылуулук кыймылы ошончолук интенсивдүү (тез) жана бир молекуласына туура келген орточо кинетикалык энергия дагы чоң болот. Кинетикалык энергия кыймылдын ылдамдыгынын квадратына пропорционалдуу болгондуктан ($E = m_0 \upsilon^2/2$), нерсени кызытканда анын молекулаларынын кыймылынын орточо ылдамдыгы өсөт, ал эми муздатканда – төмөндөйт. Температураны өлчөө үчүн атайын приборлор колдонулат, аларды термометрлер деп аташат.

2. Температуралык шкалалар - бул температуранын интервалын (аралыгын) бөлүктөргө бөлүүнүн жолу болуп саналат. Температуранын эки шкаласын карайбыз: жүз градустук (Цельсия) шкала жана термодинамикалык (Кельвин) шкала.

Температуранын жүз градустук шкаласында басымдын нормалдуу шартында (p_0 = 1 атм) нөл градус үчүн муздун ээриген учурдагы температурасы жана жүз градус үчүн суунун кайноо температурасы шарттуу түрдө кабыл алынган. Температуранын бул эки маанисинин ортосундагы интервал (аралык) барабар 100 бөлүккө бөлүнгүн жана анын бир бөлүгү температуранын бирдиги катары – Цельсийдин градусу (^{0}С) деп кабыл алынган. Бул шкалада 0 ^{0}С жана 100 ^{0}С шарттуу кабыл алынгандыктан, нөлдөн төмөн учурда дагы температура бар, б.а. молекулалардын жылуулук кыймылы токтобойт.

Кельвиндин сунушу боюнча, молекулардын жылуулук кыймылы менен байланышкан, температуранын жаңы шкаласы киргизилген. Бул жерде нөл үчүн, молекулалардын жылуулук кыймылы толук токтогон учурдагы температура кабыл алынган. Ошондуктан бул нөл абсолюттук нөл деп аталат. Бул шкала термодинамикалык шкала же Кельвин шкаласы деп аталат. Термодинамикалык шкаланын 1 бөлүгү кельвин (К) деп аталат жана Цельсийдин 1 градусуна дал келет. СИ системасында температуранын бирдиги болуп кельвин (К) саналат. Кельвинде өлчөнгөн температураны термодинамикалык же абсолюттук температура деп аташат жана *T* тамгасы менен белгилешет. Ал температуранын жүз градустук шкаласы менен төмөнкүдөй байланышкан:

$$T = t + 273 \text{ (К)} \qquad \text{или} \qquad t = T - 273{,}15 \ (^0\text{С}),$$

бул жерде *T* – термодинамикалык температура; *t* – температура (жүз градустук).

3. Немец окумуштуусу Л.Больцмандын сунушу боюнча, термодинамикалык температуранын жана молекуланын кинетикалык энергиясынын байланышы, төмөнкүдөй түрдө менен жазылган:

$$E = (3/2)kT,$$

бул жерде E – молекуланын кинетикалык энергиясы; k – Больцман турактуулугу; T – термодинамикалык температура. СИ системасында Больцман турактуулугу төмөнкүдөй мааниге ээ болот:

$$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}.$$

Формуладан көрүнүп тургандай, молекулалардын алга умтулуу кыймылынын орточо кинетикалык энергиясы газдын жаратылышынан көз каранды эмес, ал газдын температурасы менен гана аныкталат.

Контролдук суроолор:

1. Температура деген кандай чоңдук? Ал эмне менен тыгыз байланышкан?
2. Температуралык шкала деген эмне? Кандай шкаланы билесиңер?
3. Жүз градустук шкала деген кандай? Термодинамикалык шкала эмнеси менен айырмаланат? Температуранын кандай бирдигин билесиңер?
4. Эки шкала кандай формула менен байланышкан?
5. Температура жана молекуланын кинетикалык энергиясы кандай формула менен байланышкан?
6. Молекуланын кинетикалык энергиясы эмнеден көз каранды?