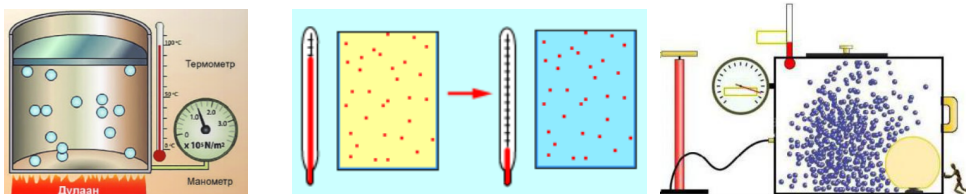


ТЕМПЕРАТУР БА МОЛЕКУЛЫН ДУЛААНЫ ХӨДӨЛГӨӨН

Тэнцүү биш кинетик энергитэй хоёр бөөм мөргөлдөхөд энерги их энергитэй бөөмөөс нөгөө бөөмд шилждэг. Гэвч мөргөлдөөний дүнд 2 бөөмийн энерги яг ижил болох тохиолдол хэзээ ч гарахгүй гэдгийг энерги, импульс хадгалагдах хууль ашиглаж хялбархан нотолж болно.



Үүнээс бодисын молекулууд хоорондоо хичнээн олон мөргөлдөх тутам эдгээрийн кинетик энерги бараг адил болоход хүрэх боловч яг ижил болж бас чадахгүй гэсэн дүгнэлт гарна. Ийм учраас бодисыг бүрдүүлж байгаа молекулуудын кинетик энергийг эдгээрийн дундаж энергээр үнэлэх нь зохимжтой байдаг.

Тухайн бодисын молекулуудын дундаж кинетик энергитэй шууд пропорционал хэмжигдэхүүнийг температур гэнэ.

$$\bar{E}_k \sim T \quad \text{тул} \quad \bar{E}_k = \frac{3}{2}kT.$$

Үүнд: \bar{E}_k -молекулуудын дундаж кинетик энерги, T -температур, k -Больцманы тогтмол юм.

$$\vec{E}_k = \frac{mv_{\text{КВ}}^2}{2} \quad \text{тул}$$

$$v_{\text{КВ}} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

$$\text{Эндээс } v_{\text{КВ}} = \sqrt{\frac{3kTN_a}{m_0N_a}} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$$

$$\mu = N_a \cdot m_0$$

Температур бол молекулын тасралтгүй хөдөлгөөний дундаж хурдыг илэрхийлэх хэмжигдэхүүн. Температур их байвал молекулын дундаж квадрат хурд их байна. Биеийн температурыг термометрээр хэмждэг. Температур өөрчлөгдөхөд биеийн эзлэхүүн, даралт, цахилгаан эсэргүү-

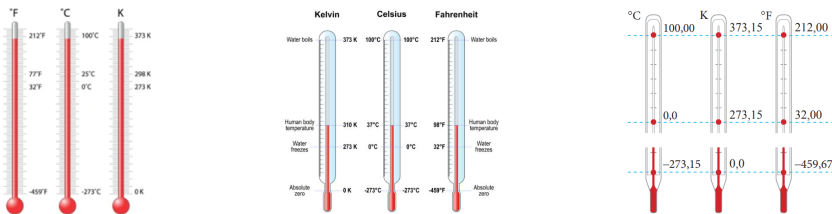
цэл зэрэг хэмжигдэхүүн өөрчлөгддөг явдалд үндэслэн температур хэмжих багажийг үйлддэг.

1968 оноос техникт Цельсийн хуваарийг хэрэглэх болсон. Термометрийн хуваарийг ус хөлдөх үеийн температурыг 0°C , буцлах үеийн температурыг 100°C гээд 100 тэнцүү хувааж нэг градус гэсэн нэгжтэй байхаар бодож жигд хуваалтаар гаргана. Энэ хуваариар хэмжсэн температурыг Цельсийн температур гэх бөгөөд t° гэж тэмдэглэнэ.



Үүнээс гадна байгалийн шинжлэх ухаанд Кельвиний хуваарийг хэрэглэдэг ба түүнийг T гэж тэмдэглэнэ. Температурын Цельсийн ба Кельвиний хуваарь хоорондоо $T = t^{\circ} + 273$ холбоотой байдаг.

Зарим улс орон Фарангейтийн хуваарийг хэрэглэдэг. $t_F = 1.8t^{\circ} + 32$



Жишээ: Хийн молекулуудын дундаж энерги $8.85 \cdot 10^{-21}$ Ж бол түүний температурыг ол.

БОДОЛТ: Молекулуудын давших хөдөлгөөний дундаж кинетик энерги, абсолют температур хоёрын холбоог илэрхийлсэн томъёог бичвэл:

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT$$

Эндээс температурыг олбол:

$$T = \frac{2\bar{E}_k}{3k}$$

болох тул томъёонд мэдэгдэж буй утгуудыг орлуулбал: $T = 430\text{K}$ болно.

Жишээ: Орчин үеийн вакуумт насос даралтыг $1.3 \cdot 10^{-10}$ Па хүртэл бууруулж чаддаг болжээ. Дээрх даралтанд 27°C температурт 1см^3 эзлэхүүн бүхий хийн дотор хэдэн молекул агуудагдах вэ?

БОДОЛТ:

Молекул кинетик онолын үндсэн тэгшитгэл: $P = nkT$

Энд n - нэгж эзлэхүүн доторх молекулын тоо бөгөөд $n = \frac{N}{V}$.
Үүнийг дээрх томъёонд орлуулбал:

$$P = \frac{N}{V} \cdot kT$$

$$\text{Эндээс } N = \frac{P \cdot V}{k \cdot T} \text{ болох тул}$$

томъёонд мэдэгдэж буй утгуудыг орлуулбал:

$$N = \frac{1.3 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{-6}}{1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 300} = 3.14 \cdot 10^4 \text{ болно.}$$

Жишээ: Хэрэв 3м^3 эзлэхүүн бүхий саванд байгаа 9кг масстай азот $2.5 \cdot 10^5$ Па даралт учруулж байвал, түүний молекулуудын давших хөдөлгөөний дундаж кинетик энерги ямар байх вэ?

БОДОЛТ: Хийн даралт

$$P = \frac{2}{3} n \cdot \overline{E_k}$$

$$\overline{E_k} = \frac{3P}{2n}$$

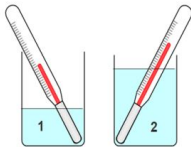
$$n = \frac{N}{V} \quad N = \frac{m}{\mu} \cdot N_a$$

байдгийг орлуулан молекулуудын давших хөдөлгөөний дундаж кинетик энергийг олбол:

$$\overline{E_k} = \frac{3P \cdot V \cdot \mu}{2m \cdot N_a} = 5.8 \cdot 10^{-21} \text{ Ж}$$

ДАСГАЛ БОДЛОГО

1. 300K температурт орших устөрөгчийн молекулуудын дундаж квадрат хурдны утгыг тодорхойл.
2. Зурагт хоёр саванд байгаа өөр өөр эзлэхүүнтэй усны температурыг термометрээр хэмжиж байгааг харуулав. Савтай усыг холиход дулааны энерги ямар учраас, хаанаас хаашаа шилжих вэ?



3. 320K температурт хүчилтөрөгчийн молекулуудын дундаж квадрат хурдны хэмжээ 500м/с . Менделеевын үелэх системийг ашиглахгүйгээр хүчилтөрөгчийн нэг молекулын массыг ол.
4. Хийн молекулуудын дундаж энерги $2.5 \cdot 10^{-20}\text{Ж}$ бол хийн температурыг ол.
5. Хэрэв мөнгөн уст чийдэнгийн дотор 10^{18} тооны молекул байвал, $3 \cdot 10^{-5}\text{м}^3$ эзлэхүүн бүхий уул чийдэнгийн доторх мөнгөн усны уур 300K температурт ямар даралт учруулах вэ?
6. Зооринд том савтай ус тавьж хүнсний ногоог хөлдөхөөс хамгаалдаг. Яагаад?
7. Абсолют тэг температурын физик утгыг тайлбарла.
8. 25°C температуртай хүчилтөрөгчийн молекулуудын хөдөлгөөний дундаж кинетик энергийг олно уу.
9. Ажиллаж байгаа хөргөгчийн хаалгыг нээвэл орчны температур өөрчлөгдөх үү?
10. Намар орой цас орсны дараа яагаад дулаарч цас хайлдаг вэ? Ургамлын 80% ус байдаг атал яагаад агаарын температур $-1^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$ хэм байхад ногоон байна вэ?
11. Усны гүнд судалгаа хийдэг бөмбөлөг хэлбэртэй төхөөрөмжийг батисфер гэж нэрлэдэг. 1934 онд У.Биби, О.Бартон нар далайн 923м гүнд шумбажээ. Энэ үед батисфер ямар утгыг заасан бэ?