

МОЛЕКУЛСКО-КИНЕТИЧКА ТЕОРИЈА

Увод

Физика као наука проучава основне особине материје, њену грађу, као и промене облика у којима материја може да се јави.

Два основна облика постојања материје су:

- супстанца
- физичко поље

Супстанца је оно од чега су састављена сва тела.

У природи има много супстанца различитих својстава.

- стакло - провидно и крто
- челик - непровидан и еластичан
- бакар - добар проводник
- керамика - лош проводник

Од давних времена људи су покушавали да схвате каква је унутрашња структура супстанце.

Демокрит - V век пре нове ере - све у природи се састоји од атома (атомос-недељив)

- данас се зна да није тако

- грумен кухињске соли - разбити у ситне делове
- кап воде - распршити у још ситније капљице

чини се да том ситњењу нема краја - није тако - до молекула

На основу резултата експеримената, током 18. и 19. века, дошло се до закључка да се материја састоји од атома и молекула.

Најситнији делићи који још увек задржавају особине посматраног тела зову се **молекули**.

Молекули се састоје од још ситнијих делића - **атома**.

Између молекула увек постоји празан простор - **међумолекуларни простор**. (различит за различите молекуле)

Неке супстанце су изграђене од атома исте врсте, неке од молекула са различитим атомима. Хемијски елементи су изграђени од атома исте врсте. Хемијска једињења су изграђена од молекула у чијем саставу су два или више различитих атома. Атоми се удружују у молекуле зато што су молекули стабилнији.

Молекули свих тела су у сталном, непрекидном кретању. Ово кретање је неуређено и у току кретања молекули се стално међусобно сударају. Кретање молекула је последица многобројних међусобних судара. Неуређено (хаотично) кретање молекула, атом и других честица назива се топлотно кретање.

У овом делу проучаваћемо молекулско-кинетичку теорију гасова.

Гасови су физички системи који садрже веома велики број молекула. У 1cm^3 ваздуха под нормалним условима ($p = 101325\text{Pa} \approx 10^5\text{Pa}$, $T = 273\text{K}$) има $3 \cdot 10^{19}$ молекула¹.

У физици постоје два основна теоријска приступа проучавању гасова:

- микроскопски - Молекулско – кинетичка теорија гасова
- макроскопски - Термодинамика

Разлика између ова два приступа је у следећем:

¹ пречник молекула гаса је реда величине 10^{-10}m

Молекулско-кинетичка теорија примењује основне законе механике на кретање молекула. Пошто има веома велики број молекула, не посматра се кретање сваког појединачног молекула. У проучавању користи се статистички метод, односно користе се средње вредности физичких величина које описује кретање великог броја молекула. Микроскопске физичке величине су средња брзина молекула и средња кинетичка енергија молекула. Значи, разматрају се кретања и узајамна деловања молекула и на тај начин се изводе закључци о својствима и понашању гаса као целине.

Термодинамика проучава својства гасова као целине без улажења у њихови молекулску структуру. Макроскопске физичке величине које се користе за описивање гаса као целине су: притисак, температура и запремина гаса. Ове физичке величине могу директно да се мере.

Топлота и температура – обнављање ОШ

Карактеристичне величине које описују топлотне појаве:

- унутрашња енергија
- температура
- количина топлоте

Топлота је део енергије који са тела са вишом температуром прелази на тело са нижом температуром.

Енергија коју тело прими или отпусти у процесу топлотне размене назива се количина топлоте.

Приликом топлотне размене долази до промене температуре.

Температура је физичка величина којом се описује степен загрејаности тела.

Температура одређује смер преноса топлоте са једног тела на друго.

Температуру најчешће читавамо на **Целзијусовој скали**. Температура изражена у степенима целзијуса $^{\circ}\text{C}$ обележава се малим латиничним словом t .

$$[t] = ^{\circ}\text{C}$$

Најнижа могућа температура је -273°C и не постоји нижа температура, јер су на овој температури молекули у мировању – апсолутна нула.

Температура која се рачуна од апсолутне нуле назива се апсолутна температура. Обележава се великим словом T , а мери се у Келвинима – Келвин 1849. године.

$$[T] = \text{K}$$

$$0\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$$

Ознаке:

t – температура у $^{\circ}\text{C}$

T – температура у Келвинима (K)

Температура по Келвиновој скали (апсолутна температура) израчунава се тако што се броју 273 дода температура мерена по Целзијусовој скали.

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Притисак – обнављање ОШ

Притисак се означава малим словом p .

$$p = \frac{F}{S}$$

Притисак је бројно једнак јачини силе која делује нормално на јединицу површине.

- јединица за силу Њутн (N)
- јединица за површину (m^2)

Јединица мере за притисак: $\frac{N}{m^2}$ - њутн по квадратном метру.

Ова јединица се назива **паскал**, а означава се са **Pa**.

$$1Pa = \frac{1N}{1m^2}$$

$$[p] = Pa$$

Количина супстанце

Количина супстанце је једна од 7 основних физичких величана. Означава се малим словом n (пошто се слово n врло често користи и за означавање бројева, користићемо ознаку n_m), а јединица мере је mol.

$$[n_m] = mol$$

Број молекула које садржи један мол било које супстанце је исти и назива се Авогадров број.

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$$

Количина супстанце једнака је количнику укупног броја молекула (N) и Авогадровог броја:

$$n_m = \frac{N}{N_A}$$

Веома важна величина у молекуларној физици је моларна маса. Маса једног мола супстанце назива се моларна маса². Моларна маса се означава великим словом M , а јединица је килограм по молу:

$$[M] = \frac{kg}{mol}$$

Количина супстанције једнака је количнику масе гаса и његове моларне масе:

$$n_m = \frac{m}{M}$$

Значи:

$$n_m = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

Концентрација молекула представља количник укупног броја молекула и запремине у којој се они налазе:

$$n_0 = \frac{N}{V}$$

$$[n_0] = \frac{1}{m^3}$$

² Атомска маса (маса једног мола атома) у периодном систему елемената дата је у грамима по молу

$\left(\frac{g}{mol} \right)$