

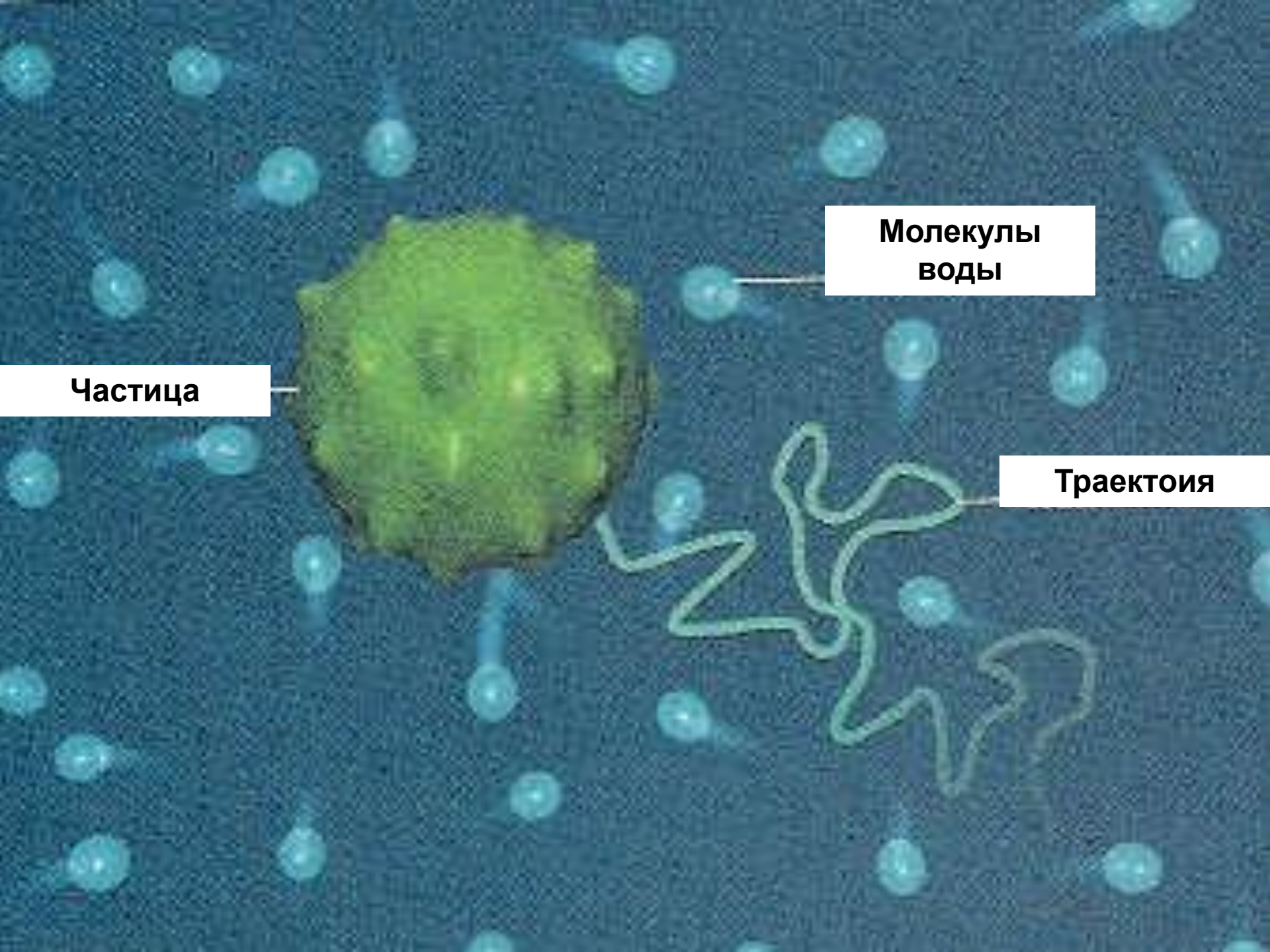
ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО- КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Основные положения МКТ

- 1) *Все тела состоят из огромного количества частиц, между которыми есть промежутки*
- 2) *Частицы вещества непрерывно и хаотически движутся*
- 3) *Частицы вещества взаимодействуют друг с другом*

Агрегатные состояния веществ

| Молекулы | Газы | Жидкости | Твёрдые тела |
|--------------------------|---|---|---|
| Взаимодействие | Очень слабое | Сильнее, чем в газах, но слабее, чем в твёрдых телах | Очень сильное |
| Расположение | Очень далеко друг от друга  | Близко, но беспорядочно  | Близко, упорядоченно, образуют кристаллическую решётку  |
| Х а р а к т е р движения | Свободное (длина свободного пробега большая) | Свободное (длина свободного пробега меньше, чем в газах) | Только колеблются около положений равновесия |
| Свойства вещества | Не имеют формы, занимают весь предоставленный объём, хорошо сжимаются | Принимают форму сосуда, сохраняют объём, очень мало сжимаются | Сохраняют форму, сохраняют объём, практически не сжимаются |



Частица

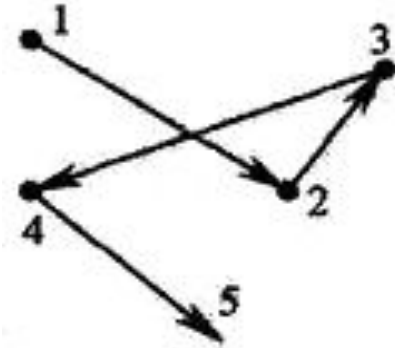
**Молекулы
воды**

Траектоия

Одной из наблюдаемых в микроскоп особенностей броуновского движения известных в воде мелких частиц глины является

- 1) хаотичное движение частиц глины**
- 2) медленное оседание частиц глины на дно сосуда**
- 3) конвекционное движение частиц вместе со струями воды от нагреваемого места сосуда к холодному его месту**
- 4) постепенное разрушение частиц глины и разбегание образующихся “обломков”**

На рис. изображены положения броуновской частицы в жидкости, зафиксированные с интервалом $\Delta t = 20$ с. Что можно сказать о характере движения частицы за время эксперимента?



1) Скорость частицы на участке 1-2 была больше скорости частицы на участке 2-3.

2) На участке 3-4 частица двигалась с отрицательным ускорением, а на остальных—с положительным.

3) Движение частицы является хаотичным вследствие непредсказуемых воздействий со стороны молекул жидкости.

4) На всех участках, обозначенных стрелками,

Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что

1) увеличивается скорость движения частиц

2) увеличивается взаимодействие частиц

3) тело при нагревании расширяется

4) уменьшается скорость движения

Количество вещества

ν – количество вещества

Моль \rightarrow содержит столько молекул или атомов

сколько атомов в **0,012 кг С**

$$\nu = \frac{N}{N_a}$$

– молекул в теле

– атомов в 0,012 кг С

(число Авогадро)

$$N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

| Периоды | Ряды | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------------------------------------|----|----------------------------------|----|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| | | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | VII | |
| | | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б |
| 1 | 1 | H водород 1,008 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | Li литий 6,941 | 3 | Be бериллий 9,0122 | 4 | B бор 10,811 | 5 | C углерод 12,011 | 6 | N азот 14,007 | 7 | O кислород 15,999 | 8 | F фтор 18,998 | 9 |
| 3 | 3 | Na натрий 22,99 | 11 | Mg магний 24,312 | 12 | Al алюминий 26,992 | 13 | Si кремний 28,086 | 14 | P фосфор 30,974 | 15 | S сера 32,064 | 16 | Cl хлор 35,453 | 17 |
| 4 | 4 | K калий 39,102 | 19 | Ca кальций 40,08 | 20 | 21 Sc скандий 44,956 | 21 | 22 Ti титан 47,956 | 22 | 23 V ванадий 50,941 | 23 | 24 Cr хром 51,996 | 24 | 25 Mn марганец 54,938 | 25 |
| | 5 | 29 Cu медь 63,546 | 29 | 30 Zn цинк 65,37 | 30 | 31 Ga галлий 69,72 | 31 | 32 Ge германий 72,59 | 32 | 33 As мышьяк 74,922 | 33 | 34 Se селен 78,96 | 34 | 35 Br бром 79,904 | 35 |
| 5 | 6 | Rb рубидий 85,468 | 37 | Sr стронций 87,62 | 38 | 39 Y иттрий 88,906 | 39 | 40 Zr цирконий 91,22 | 40 | 41 Nb ниобий 92,906 | 41 | 42 Mo молибден 95,94 | 42 | 43 Tc технеций (99) | 43 |
| | 7 | 47 Ag серебро 107,868 | 47 | 48 Cd кадмий 112,41 | 48 | 49 In индий 114,82 | 49 | 50 Sn олово 118,69 | 50 | 51 Sb сурьма 121,75 | 51 | 52 Te теллур 127,6 | 52 | 53 I йод 126,905 | 53 |
| 6 | 8 | Cs цезий 132,905 | 55 | Ba барий 137,34 | 56 | 57-71 лантаноиды | 57-71 | 72 Hf гафний 178,49 | 72 | 73 Ta тантал 180,948 | 73 | 74 W вольфрам 183,85 | 74 | 75 Re рений 186,207 | 75 |
| | 9 | 79 Au золото 196,967 | 79 | 80 Hg ртуть 200,59 | 80 | 81 Tl таллий 204,37 | 81 | 82 Pb свинец 207,19 | 82 | 83 Bi висмут 208,98 | 83 | 84 Po полоний [210] | 84 | 85 At астат [210] | 85 |
| | | 87 Fr франций | 87 | 88 Ra радий | 88 | 89-103 актиноиды | 89-103 | 104 Rf роуфений | 104 | 105 Db дубний | 105 | 106 Sg себегений | 106 | 107 Rh ригдений | 107 |

В баллоне находится $3 \cdot 10^{25}$ молекул газа. Какое примерно количество вещества находится в баллоне?

1) 0,05 моль.

2) 0,3 моль.

3) 50 моль.

4) 500 моль.

В сосуде А находятся 32 г кислорода, а в сосуде Б - 4 г гелия. В каком сосуде содержится больше молекул?

1) в сосуде А

2) в сосуде Б

3) в сосудах А и Б содержится примерно одинаковое число молекул

4) нельзя сравнивать разные вещества по числу молекул

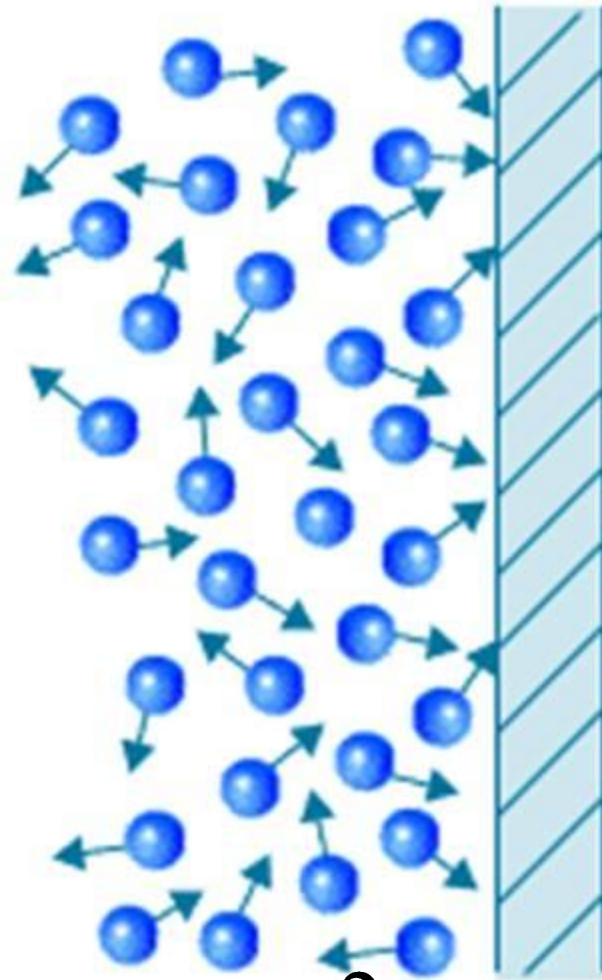
В некотором объеме V содержится газ с концентрацией молекул n . Масса одной молекулы равна m_0 . Определите массу газа m .

1) $m = m_0 N_A$

2) $m = m_0 n$

3) $m = m_0 n V$

4) $m = \frac{m_0 n}{V}$



$$\overline{E} = \frac{m\omega_0^2}{2} = \frac{3}{2}kT$$

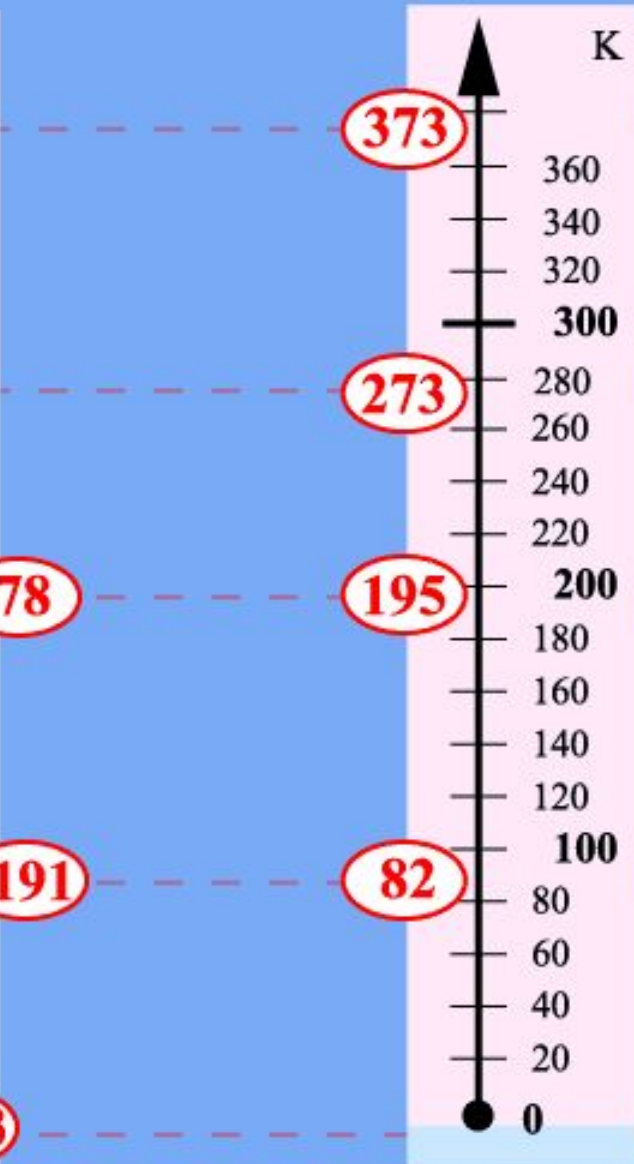
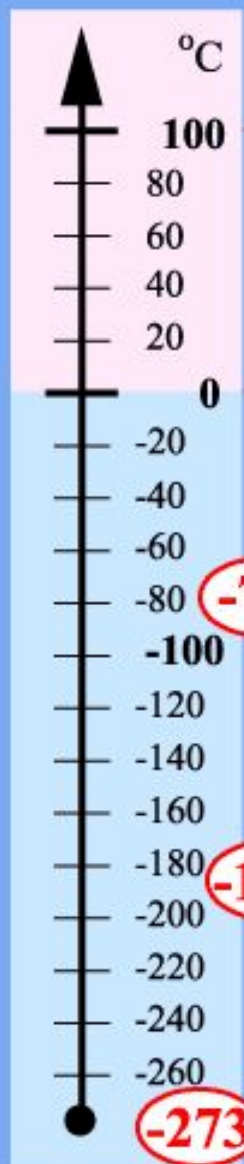
$$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$$

Шкала Цельсия

Термодинамическая шкала

$$t = T - 273$$

$$T = t + 273$$



кипение воды



плавление льда



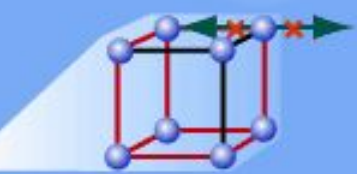
сухой лед (CO₂)

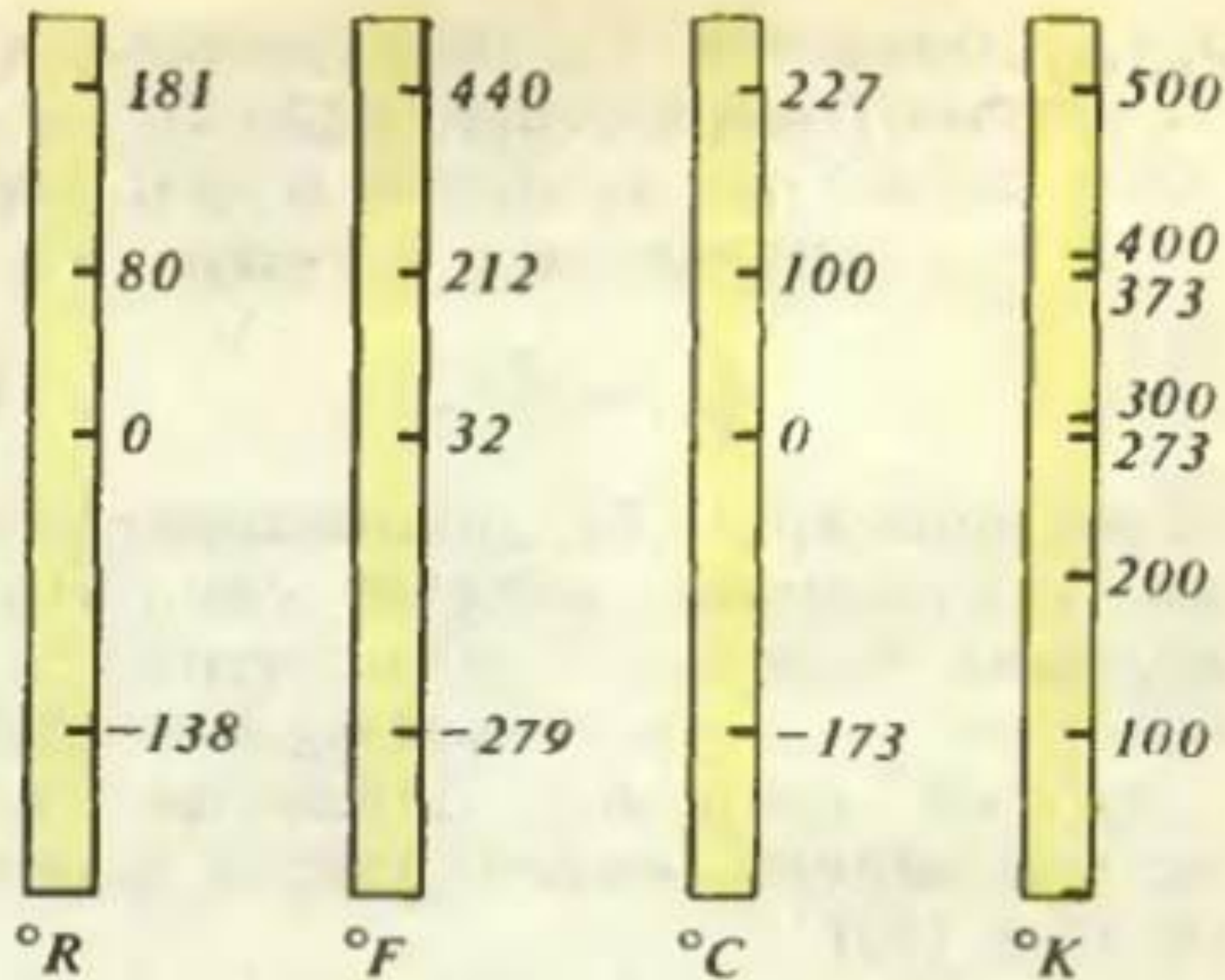


жидкий воздух



абсолютный ноль





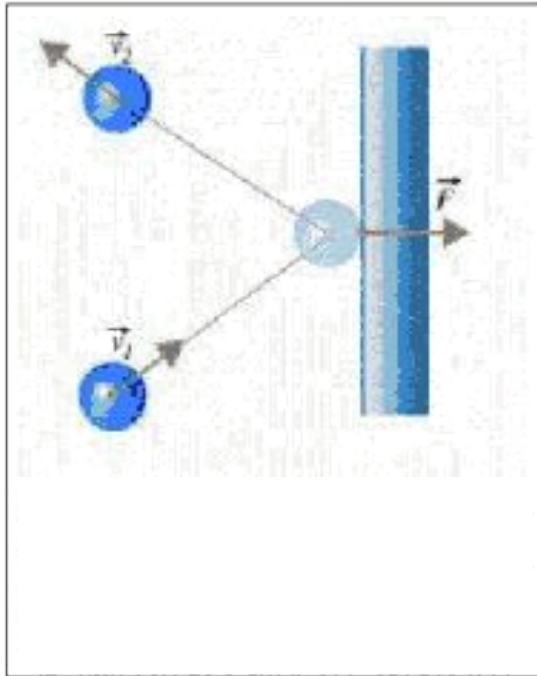
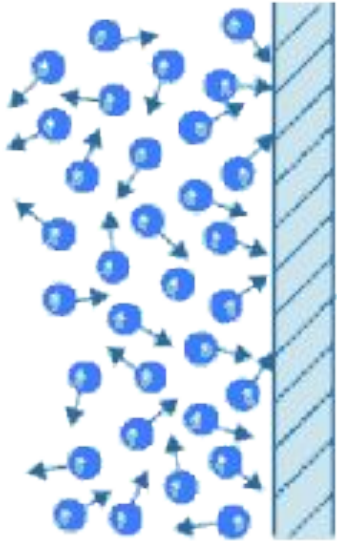
В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ:

Выберите верное утверждение.

| Вещество | Температура кипения | Вещество | Температура плавления |
|----------|---------------------|----------|-----------------------|
| Эфир | 35 °С | Ртуть | 234 К |
| Спирт | 78 °С | Нафталин | 353 К |

- 1) температура плавления ртути больше температуры кипения эфира
- 2) температура кипения спирта меньше температуры плавления ртути
- 3) температура кипения спирта больше температуры плавления нафталина
- 4) температура кипения эфира меньше температуры плавления нафталина

Основное уравнение МКТ



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

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

Какие параметры воздуха в комнате изменяются при повышении температуры?

1) Объем.

2) Давление.

3) Масса.

4) Ответ неоднозначный.

Давление идеального газа уменьшилось в 2 раза, а температура газа увеличилась в 2 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) увеличился в 2 раза**
- 2) уменьшился в 2 раза**
- 3) увеличился в 4 раза**
- 4) не изменился**

В баллоне объемом $1,66 \text{ м}^3$ находится 2 кг азота при давлении 10^5 Па . Какова температура этого газа?

1) 280°C

2) 140°C

3) 7°C

4) -13°C

Как изменится плотность идеального газа при нагревании от 27 до 177 °С при неизменном давлении?

- 1) Уменьшится в 6,5 раза**
- 2) Уменьшится в 1,5 раза**
- 3) Увеличится в 1,5 раза**
- 4) Не изменится**