В основе молекулярно-кинетической теории строения вещества лежат три утверждения: 1) вещество состоит из частиц; 2) эти частицы беспорядочно движутся; 3) частицы взаимодействуют друг с другом. Каждое утверждение строго доказано с помощью опытов.

Свойства и поведение всех без исключения тел определяются движением взаимодействующих друг с другом частиц: молекул, атомов или ещё более малых образований — элементарных частиц.

Линейный размер оливкового масла равен:

*SV*​=60000,001​≈1,7⋅10−7 см

Размеры молекул больше размеров атомов. Диаметр любого атома примерно равен 10−810−8 см. Эти размеры так малы, что их трудно себе представить.

При очень малых размерах молекул число их в любом макроскопическом теле огромно. Чтобы найти число молекул нужно объём тела разделить на объём молекулы, на примере воды:

*N*=*V*м​*V*т​​=(3⋅10−8)31 см3​=3,7⋅1022

Массы отдельных молекул и атомов очень малы. Мы вычислили, что в 1 г воды содержится 3,7⋅10223,7⋅1022 молекул. Следовательно, масса одной молекулы воды (Н20)(Н2​0) равна:

*m*0*H*2​*O*​=*Nm*​≈2,7⋅10−23 г

Так как массы молекул очень малы, удобно использовать в расчётах не абсолютные значения масс, а относительные.

По международному соглашению массы всех атомов и молекул сравнивают с массой атома углерода (так называемая углеродная шкала атомных масс).

Относительная молекулярная (атомная) масса вещества – это отношение массы молекулы (или атома) данного вещества к 112121​ массы атома углерода:

*Mr*​=121​*m*0*C*​*m*0​​

Относительные атомные массы всех химических элементов точно измерены. Складывая относительные атомные массы элементов, входящих в состав молекулы вещества, можно вычислить относительную молекулярную массу вещества.

Количество вещества наиболее естественно было бы измерять числом молекул или атомов в теле. Но число молекул в любом макроскопическом теле так велико, что в расчётах используют не абсолютное число молекул, а относительное их число.

В Международной системе единиц количество вещества выражают в молях. Один моль — это количество вещества, в котором содержится столько же молекул или атомов, сколько атомов содержится в углероде массой 0,012 кг. Значит, в одном моле любого вещества содержится одно и то же число атомов или молекул. Число атомов или молекул, содержащихся в веществе, взятом в количестве 1 моль, обозначают ��*NA*​ и называют постоянной Авогадро в честь итальянского учёного (XIX в.):

��≈6,02⋅1023*NA*​≈6,02⋅1023 моль−1−1

Количество вещества равно отношению числа молекул в данном теле к постоянной Авогадро, т. е. к числу молекул в одном моле вещества:

�=���*ν*=*NA*​*N*​,

где N – число молекул вещества,

��*NA*​ – постоянная Авогадро.

Наряду с относительной молекулярной массой в физике и химии широко используют понятие молярная масса. Молярная масса вещества – это масса вещества, взятая в количестве 1 моль. Молярная масса вещества равна произведению массы молекулы на постоянную Авогадро:

�=�0��*M*=*m*0​*NA*​

Масса любого количества вещества равна произведению массы одной молекулы на число молекул в теле:

�=�0�*m*=*m*0​*N*

Количество вещества равно отношению массы вещества к его молярной массе:

�=��*ν*=*Mm*​

Число молекул вещества вычисляется по формуле:

�=���=����*N*=*νNA*​=*NA*​*Mm*​