Уравнение состояния идеального газа произвольной массы – это уравнение, связывающее три макроскопических параметра p, V и T:

��=����*pV*=*Mm*​*RT*,

где p – давление,

V – объём,

m – масса,

M – молярная масса,

T – температура,

R – универсальная (молярная) газовая постоянная, которая равна произведению постоянной Больцмана k и постоянной Авогадро ��:�=���=8,31Джмоль⋅�*NA*​:*R*=*kNA*​=8,31моль⋅*K*Дж​

Единственная величина в этом уравнении, зависящая от рода газа, — это его молярная масса.

Данное уравнение состояния называют уравнением Менделеева—Клапейрона, потому что оно впервые было получено великим русским учёным Д. И. Менделеевым. Но уравнение состояние можно написать и в другой форме – уравнением Клапейрона:

�1�1�1=�2�2�2=�����*T*1​*p*1​*V*1​​=*T*2​*p*2​*V*2​​=*const*,

где индексом 1 обозначены параметры, относящиеся к первому состоянию идеального газа, а индексом 2 – параметры, относящиеся ко второму состоянию идеального газа.

Для одного моля любого газа ���=�*TpV*​=*R*.

Для смеси газов справедлив закон Дальтона: давление смеси химически невзаимодействующих газов равно сумме их парциальных давлений:

�=�1+�2+…+��+…*p*=*p*1​+*p*2​+…+*pi*​+…,

где ��*pi*​ – парциальное давление i-й компоненты смеси.

Парциальное давление – это давление отдельно взятого компонента газовой смеси, равное давлению, которое он будет оказывать, если занимает весь объём при той же температуре.