

Оценка устойчивости вещества на основе уравнения состояния Ван-дер-Ваальса

© Умирзаков^{1,2*} Ихтиёр Холмаматович, Искандаров³ Илхам Кучкарович

¹ Научный фонд имени А.И. Бутлерова. ул. Бондаренко, 33-44. г. Казань, 420066.

Республика Татарстан. Россия.

² Институт теплофизики СО РАН. ул. Кутателадзе, 1. г. Новосибирск, 630090. Россия.

E-mail: cluster125@gmail.com

³ Кафедра прикладной математики. Тихоокеанский государственный университет.

ул. Тихоокеанская, 136. г. Хабаровск, 680035. Россия

*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

Ключевые слова: термодинамическая устойчивость, равновесие, спинодаль, уравнения состояния Ван-дер-Ваальса, физико-химические процессы.

Аннотация

Установлены связи между термодинамическими характеристиками вещества на границе существования газа и жидкости в устойчивом равновесном термодинамическом состоянии используя уравнение состояния Ван-дер-Ваальса и на основе их разработаны методы оценки устойчивости вещества. Найдены уравнения, связывающие плотность, температуру и давление на границе устойчивости газа и жидкости Ван-дер-Ваальса с отношением давления к температуре. Установлены уравнения, связывающие плотность, температуру и давление на границе устойчивости газа и жидкости Ван-дер-Ваальса с фактором сжимаемости. Показано, что фактор сжимаемости достигает своего максимального значения, равного 0.5, при нулевом отношении давления к температуре. Установлено, что давление имеет минимум, где его значение равно нулю, при нулевом отношении давления к температуре. Показано, что отношение давления к температуре как функция плотности имеет точку максимума при критической плотности. Установлено, что температура и давление как функции фактора сжимаемости достигают своих максимальных значений, равные их критическим значениям, при критическом значении фактора сжимаемости. Выяснено, что: отношение давления к плотности как функция фактора сжимаемости достигает максимума при критическом факторе сжимаемости; отношение давления к плотности как функция отношения давления к температуре имеет точку максимума. Установлены условия существования газа и жидкости в устойчивом равновесном термодинамическом состоянии. Полученные соотношения между термодинамическими характеристиками на границе устойчивости могут быть использованы для оценки устойчивости вновь синтезируемых, вновь открытых и малоизученных веществ.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Умирзаков И.Х., Искандаров И.К. Оценка устойчивости вещества на основе уравнения состояния Ван-дер-Ваальса. *Бутлеровские сообщения*. 2023. Т.75. №7. С.53-60. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-75-7-53

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Умирзаков И.Х., Искандаров И.К. Оценка устойчивости вещества на основе уравнения состояния Ван-дер-Ваальса. *Бутлеровские сообщения В*. 2023. Т.6. №3. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-RB/23-6-3-2