

Список практических заданий по дисциплине «Материаловедение»

1 Рассчитать значения равновесного радиуса капель при различных значениях относительной влажности воздуха (от 101 до 700%). Использовать два метода: непосредственно по данным об изменении энергии Гиббса в зависимости от размера капли и с помощью формулы Томсона. Сравнить результаты, сделать выводы.

2 Рассчитать равновесную концентрацию молекул водяного пара и давление насыщения водяного пара над поверхностями капель чистой воды с радиусом 0.5 и 5 мкм в зависимости от температуры воздуха (от -50 до +50 °С). Сравнить результаты, сделать выводы.

3 Рассчитать равновесную концентрацию молекул водяного пара и давление насыщения водяного пара над поверхностью капли чистой воды и капель раствора с активностью 0.95 (радиус капель 0.5 мкм) в зависимости от температуры воздуха (от -50 до +50 °С). Сравнить результаты, сделать выводы.

4 Рассчитать потоки отрывающихся и присоединяющихся молекул от поверхности капли радиусом 7 мкм при $T=288$ К и относительной влажности 90%, 110% и равновесном значении. Сравнить результаты, сделать выводы.

5 Рассчитать при относительной влажности 400% значения радиуса заряженных капель ($q=10^{-18}$ Кл) в устойчивом и неустойчивом равновесии, а также значение радиуса незаряженных капель ($q=0$ Кл) в неустойчивом равновесии. Значения радиусов получить из данных о зависимости энергии Гиббса от радиуса. Сопоставить полученные значения между собой и с результатами расчёта равновесного радиуса капель по формуле Томсона. Сделать выводы.

6 Рассчитать зависимость равновесного значения влажности воздуха от радиуса капель (от 0.3 до 10 мкм) при содержании в каплях растворенных частиц NaCl радиусом 0.1 и 0.2 мкм, $T=288$ К. Сравнить результаты, сделать выводы.

7 Определить значения радиуса капель раствора в устойчивом равновесии при относительной влажности от 80 до 100%, $T=288$ К при содержании в каплях растворенных частиц NaCl радиусом 0.1 и 0.2 мкм. Сравнить результаты, сделать выводы.

8 Определить зависимость от температуры (в диапазоне от -50 до 0 °С) относительной влажности воздуха, при которой наблюдаются одинаковые скорости гомогенного образования ядер капель воды и кристаллов льда двумя путями: из зависимости скоростей ядрообразования от температуры и из теоретической формулы. Сравнить результаты, сделать выводы.

9 Определить зависимость от температуры условий, при которых испаряющиеся заряженные капли будут переходить от режима эмиссии ионов к режиму взрыва из-за высокой плотности электрического заряда на их поверхности. Сделать выводы.

Все практические задания должны быть выполнены с использованием языка программирования Java или математического пакета SciLab.

Подробности и новости см. на сайте: <http://www.chukin.ru/edu/material/>

доц. каф. ЭФА
Чукин В. В.
27.02.2009