

ТЕРМОДИНАМИКА ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗО - КИСЛОРОД

Маркелов И.А., Демидов А.И.

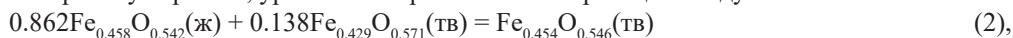
*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29,
e-mail: markelov-ia@yandex.ru*

В системе Fe – O образуются три соединения: оксид железа (III) Fe₂O₃ – гематит, оксид железа (II, III) Fe₃O₄ – магнетит (т. пл. 1870 К), оксид железа (II) FeO – вюстит¹. Вюстит, соединение переменного состава, образуется по перитектической реакции:



Записанная таким образом реакция (1) носит формальный характер и не отражает материальный баланс участников реакции.

Предлагается на диаграммах состояния записывать составы соединений на моль атомов исходных веществ, т.е. Fe₂O₃ – Fe_{0.400}O_{0.600}, Fe₃O₄ – Fe_{0.429}O_{0.571}, FeO при температуре перитектического превращения 1697 К – Fe_{0.454}O_{0.546} (вюстит, обогащенный кислородом). Согласно правилу отрезков, уравнение перитектической реакции следует записать так:



при этом выполняются условия материального баланса реагирующих веществ и продукта реакции.

Уравнение эвтектоидной реакции распада вюстита при 833 К записывается следующим образом:



Если учитывать область гомогенности магнетита при высоких температурах, то реакцию образования гематита при 1730 К можно записать так:



Расчеты показывают, что в интервале 1000-1800 К магнетит Fe_{0.429}O_{0.571} характеризуется более отрицательными значениями энергии Гиббса образования ($\Delta G_{1000} = -113.1$ кДж·моль⁻¹) по сравнению с гематитом Fe_{0.400}O_{0.600} ($\Delta G_{1000} = -112.9$ кДж·моль⁻¹), т.е. выполняется корреляция, на которую указывали Кубашевский и Эванс².

Литература

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник в 3 томах: Т. 2. / Под общ. ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1997. 1024 с.
2. Кубашевский О., Эванс Э. Термохимия в металлургии / Пер. с англ. под ред. А.Ф. Капустинского. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1954. 422 с.