

ГИСТЕРЕЗИС СМАЧИВАНИЯ

Студент гр. 11310122 Кузнецова Д. И.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы является изучение поверхностных явлений, таких как смачивание, растекание, поверхностное натяжение, также был изучен краевой угол смачивания. В работе проведен обзор литературных источников в области физической коллоидной химии, а более подробно рассмотрено явление смачивания.

Смачивание определяется межмолекулярным взаимодействием и связано со взаимодействием адсорбента и растворителя. Когда капля воды попадает на твердую поверхность, то при взаимодействии она образует с поверхностью угол смачивания. При этом в соответствии общей природы твердой поверхности и жидкости, краевые углы смачивания будут различны (рис. 1), где θ – обозначение угла смачивания

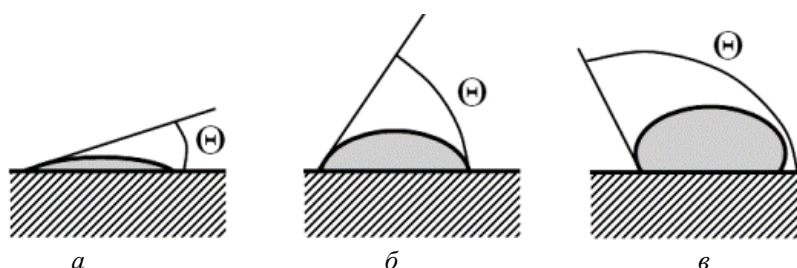


Рис. 1. Краевые углы смачивания

Когда капля почти вся растекается и угол мал – это полное смачивание (рис. 1, а). Полное смачивание происходит в двух случаях: 1) когда растекание длится до поры, пока жидкая фаза не заполнит всю поверхность твердого тела; 2) когда слой жидкости достигнет такой высоты, которая будет равна размеру молекулы.

Если $0^\circ < \theta < 90^\circ$ (рис. 1, б), то это ограниченное смачивание, если $\theta > 90^\circ$ – то поверхность не смачивается жидкостью (рис. 1, в). Угол смачивания зависит от соотношения сил сцепления молекул жидкости с молекулами твердого тела, то есть адгезии, и сил сцепления молекул жидкости между собой – когезии. Взаимодействующие силы адгезии жидкости и твердым телом вызывают растекание капли, а при когезионных силах, которые действуют внутри капли, они препятствуют ее растеканию.

В физической химии гистерезисом смачивания называют зависимость углов смачивания от факторов их возникновения. Он может появляться при шероховатости поверхности, особенностях поверхности, релаксационные процессы в жидкости и др.

Уменьшить гистерезис смачивания можно предварительной очисткой твердой поверхности или уменьшением ее шероховатости. При соприкосновении твердого тела в одно и тоже время с двумя несмешивающимися жидкими фазами, получается избирательное смачивание. Уравнение Юнга для смачивания:

$$\cos\theta = (\sigma_T - \sigma_{ТЖ})/\sigma_Ж, \quad (1)$$

где σ_T – поверхностное натяжение твердого тела; $\sigma_{ТЖ}$ – межфазное натяжение на границе «твердое тело-жидкость»; $\sigma_Ж$ – поверхностное натяжение жидкости.

Литература

1. Котов, В. В. Курс лекции по физической и коллоидной химии / В. В. Котов, О. В. Перегончая. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – 179 с.
2. Волков, В. И. Экспериментальное исследование гистерезиса смачивания / В. И. Волков, С. С. Лескова, Е. Р. Кирколуп. – Известия АлтГУ, 2006.
3. Пальтиель, Л. Р. Коллоидная химия / Л. Р. Пальтиель, Г. С. Зенин, Н. Ф. Вольнец. – Санкт-Петербург, 2004. – 68 с.