

УДК 544.72+ 544.77

**Н.А. Мищук**

Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев

## ЗАВИСИМОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧАСТИЦ ОТ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

*Проанализированы силы взаимодействия между гидрофильными дисперсными частицами в увлажненной дисперсии. Определена минимальная объемная доля воды, при которой для расчета межчастичного взаимодействия применимы формулы теории ДЛФО. Показано, что при формировании тонких ограниченных слоев воды в зазорах между гидрофильными частицами возникают условия для притяжения последних, обусловленного капиллярными силами, существенно изменяющими свойства дисперсий.*

*Ключевые слова: гидрофильность, давление Лапласа, капиллярные силы, притяжение Ван дер Ваальса, электростатическое отталкивание.*

### ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие частиц в дисперсных системах существенно зависит как от объемных и поверхностных свойств самих частиц, так и от дисперсионной среды. Особенно сильно интенсивность межчастичного взаимодействия изменяется при переходе от газовой среды к водной. Так, например, выполненные в работе [1] расчеты показали, что одна из основных сил межчастичного взаимодействия (притяжение Ван дер Ваальса [2]) может быть в воде в десятки раз слабее, чем в воздухе. Кроме того, локальные характеристики дисперсионной среды у по-

верхности частиц могут заметно отличаться от объемных, что также кардинально влияет на силы Ван дер Ваальса. В частности, в случае гидрофобных частиц происходит локальное снижение плотности воды у их поверхности, или формируется газовая прослойка, что приводит к существенному увеличению притяжения частиц [3]. Наоборот, в случае гидрофильных частиц при формировании на их поверхности слоя воды притяжение таких частиц уменьшается [1]. Кроме того, если в воздухе электростатическое отталкивание между частицами в большинстве случаев незначительно, что обеспечивает превалирование сил Ван дер Ваальса и, следовательно, агрегацию частиц, особенно наноразмерных [4], то в воде электростатичес-

Для листування: nat\_mis@ukr.net

*Н.О. Мішук*

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, м. Київ  
nat\_mis@ukr.net

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ВЗАЄМОДІЇ ЧАСТИНОК  
ВІД ВОЛОГОВМІСТУ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ**

Проаналізовано сили взаємодії між гідрофільними дисперсними частками в зволоженій дисперсії. Визначено мінімальна об'ємна частка води, при якій для розрахунку міжчастинкової взаємодії застосовні формули теорії ДЛФО. Показано, що при формуванні тонких обмежених шарів води в зазорах між гідрофільними частинками виникають умови для притягання частинок, обумовленого капілярними силами, що істотно змінюють властивості дисперсій.

*Ключові слова: гідрофільність, тиск Лапласа, капілярні сили, електростатичне відштовхування, притягання Ван дер Ваальса.*

*N.A. Mishchuk*

Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry A.V. Dumansky NAS of Ukraine, Kyiv  
nat\_mis@ukr.net

**DEPENDENCE OF INTERACTION OF PARTICLES  
ON MOISTURE OF A DISPERSE SYSTEM**

The forces of interaction between hydrophilic disperse particles in a humidified dispersion have been analyzed. The minimum volume fraction of water, which is acceptable for the application of DLVO theory formulas in computing the interaction between particles, was determined. It is shown that the formation of thin restricted water layers in gaps between hydrophilic particles gives rise to conditions for the attraction of the latter stipulated by the capillary forces that significantly change the properties of dispersions.

*Keywords: hydrophilicity, Laplace pressure, capillary forces, electrostatic repulsion, van der Waals attraction.*