

## АМФИФИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (Amphiphilic compounds)

*«Грязь хвостом она цепляет,  
Головой ныряет в воду, –  
Эти свойства объясняет  
Амфифильная природа».*

*Е.А. Померанцева*



Всем известно, что рыбы комфортно чувствуют себя только в воде, а большинство кошек относится к водным процедурам с явным недовольством, зато такие животные, как лягушка или тритон, вполне способны как плавать в реке или луже, так и свободно передвигаться по земле! Эти животные получили название земноводных или амфибий (от греч. αμφίβιος – ведущий двойной образ жизни).

Свои амфибии, способные растворяться как в гидрофильных, так и гидрофобных растворителях, есть и в химии. А называют их амфифильными соединениями (греч. αμφίφιλα). Так же, как и у амфибий, приставка αμφί означает «двойной»,

а корень φίλα (дружить, любить) – указывает на сродство таких молекул к раз личным типам растворителей. Даже сами молекулы амфифильных соединений похожи на головастика: они состоят из длинного углеводородного хвоста (построенного обычно более чем из десяти  $\text{CH}_2$  групп), обеспечивающего растворимость в неполярных средах, и полярной головы, ответственной за гидрофильные свойства. Таким образом, амфифильные соединения одновременно «любят» и воду (то есть являются гидрофильными), и неполярные растворители (проявляют гидрофобные свойства).

В зависимости от типа гидрофильной группы выделяют амфифильные соединения, несущие заряженную катионную (амины  $\text{RNH}_3^+$ ) или анионную (карбоксилаты  $\text{RCO}_2^-$ , сульфаты  $\text{RSO}_4^-$ , сульфонаты  $\text{RSO}_3^-$ , фосфаты  $\text{RHP}_4^-$ ) функциональную группу, и амфифильные соединения с незаряженной функциональной группой (спирты  $\text{ROH}$ , тиолы  $\text{RSH}$ ). Абсолютное большинство известных органических соединений несут более чем одну заряженную функциональную группу. Примером таких веществ являются макромолекулярные соединения – белки, липопротеиды, **блок-сополимеры** и т.д. Наличие у молекул белка третичной структуры, образующейся в результате внутримолекулярных взаимодействий функциональных групп (полярных или неполярных) между собой, само по себе демонстрирует амфифильную природу этих соединений. Другим примером амфифильных соединений является большинство лекарственных средств, молекулы которых сочетают в себе набор определенных функциональных групп, необходимых для эффективного связывания с рецептором-мишенью.

Роль амфифильных соединений в получении наноматериалов и нанотехнологических продуктов сложно переоценить. Амфифильные соединения часто являются *поверхностно-активными веществами*. Их молекулы «самоорганизуются» (самособираются) на различных границах раздела, образуя тонкие пленки *самособирающихся монослоев* толщиной всего в одну молекулу, формируют «*мицеллярные*» системы.

Амфифильные соединения играют особую роль в живой природе. Ни одно животное или растение не может существовать без них! Именно из амфифильных молекул состоит мембрана клетки,

которая отделяет живой организм от враждебной внешней среды. Именно такие молекулы составляют внутренние органеллы клетки, участвуют в процессе ее деления, задействованы в обмене веществ с окружающей средой. Амфифильные молекулы служат нам пищей и образуются в наших организмах, участвуют во внутренней регуляции и цикле желчных кислот. Наш организм содержит более 10% амфифильных молекул. Именно поэтому синтетические поверхностно-активные вещества могут быть опасны для живых организмов и, например, способны растворить мембрану клетки и привести к ее гибели.

#### Литература:

1. Щукин Е.А., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. 3-е изд. М.: Высшая школа, 2004. 445 с.: ил. ISBN 5-06-004100-X.