

## Характеристика волос с помощью техники поднятия по капилляру

Автор: Г. Прайс

Вы никогда не задумывались, почему для ваших волос одни шампуни подходят, а другие нет. Одни моющие средства приходится использовать ежедневно, другие защищают в течение 2-3 дней. Зарубежные производители моющих средств давно уже используют научный подход при разработке рецептур: одним из важных параметров, характеризующих активность поверхностно-активных веществ, является поверхностная энергия (поверхностное натяжение).

На поверхности волос имеются свободные ионы, которые определяют поверхностную энергию волоса. Цвет, возраст, химическая обработка и т.п. – факторы, влияющие на поверхностные свойства. Капля шампуня, бальзама, краски также имеет определенную поверхностную энергию (поверхностное натяжение). Если энергии волоса и краски сопоставимы, то краска будет держаться на волосах, в противном случае она стечет.

Свойства волос меняются в результате химической (обесцвечивания) или термической обработки (завивка с помощью плойки), вот почему через некоторое время приходится менять шампунь. В настоящее время многие иностранные шампуни имеют надписи «для темных волос», «для окрашенных волос» и т.п., эти шампуни имеют разный компонентный состав исходя из свойств волос.

Производителям средств для волос необходимо знать, как их продукты влияют на поверхность волос. Последние требования, предписывающие производителям снижать общее содержание летучих органических соединений, привели к более тщательному изучению данной области. Согласно данным требованиям содержание спиртов в аэрозолях для волос должно быть минимально; в качестве замены предлагают воду, но вода имеет значительно более высокое поверхностное натяжение, поэтому для получения необходимых характеристик надо вводить специальные вещества.

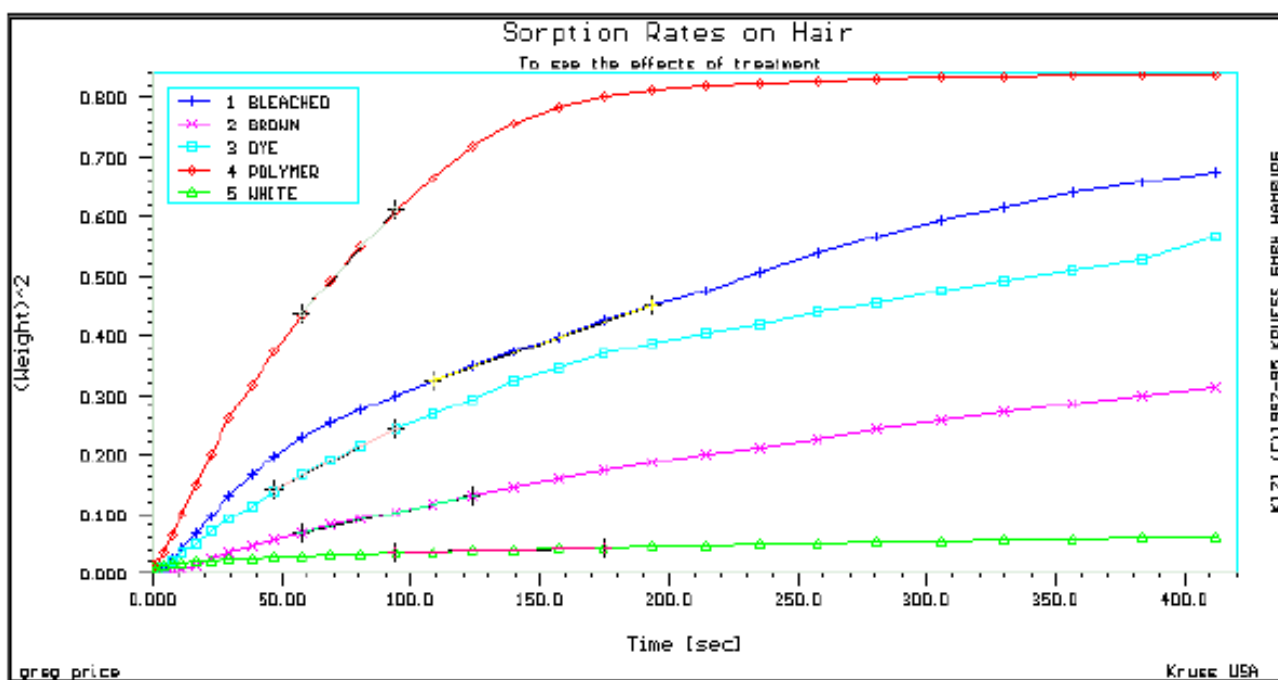
Для определения поверхностных свойств используются тензиометры фирмы KRÜSS (Германия). Тензиометры серии K100 позволяют определять не только поверхностное натяжение жидкостей по общеизвестному методу кольца дью Нуи, но и поверхностную энергию волоса. Технология измерения смачивания одиночного волокна (волоса) основана на определении краевого угла между волосом и жидкостью, с которой он контактирует.



Измерение степени поглощения с помощью поднятия жидкости по пучку волокон или волос позволяет легко определить поверхностные свойства волокон / волос. Ниже описано измерение сорбционных свойств волос одной жидкости с помощью тензиометра K100 фирмы KRÜSS, но некоторые исследователи хотят измерять контактный угол смачивания волокон различными жидкостями. Существует несколько наглядных доказательств, что сравнение степени поглощения дает ясное представление о качестве продукта при минимальной работе.



На графике показано измерение пяти образцов волос с помощью капиллярной техники. Пучки волос, перевязанные посередине веревочкой, помещают в специальную трубку, концы волос ровно подстригают. Программное обеспечение тензиометра K100 позволяет измерять увеличение веса образца как функцию времени. Образец крепится с помощью специального держателя к весовому механизму, столик с жидкостью поднимается до уровня волос. Когда волосы касаются поверхности жидкости, подъемный механизм останавливает столик, и начинаются измерения. Прирост массы замеряется до тех пор, пока волос не насытится водой и его вес не станет постоянным. Степень поднятия жидкости соотносится с поверхностными свойствами волос.



Первая жидкость, взятая для исследований, была вода, поверхностное натяжение которой 72,8 мН/м. Но это был плохой выбор, т.к. она не поднималась по волосам. Данный эксперимент дал понять, что волосы имеют малую свободную энергию поверхности, значительно более низкую, чем поверхностное натяжение воды (закон подобия). Если жидкость на волокне имеет угол смачивания меньше 90°, то она не будет подниматься. Для решения этой проблемы была взята другая жидкость – этиленгликоль, с поверхностным натяжением 47 мН/м.

Данные измерений показали разницу между типами волос и типами их обработки. Волосы, обработанные полимером, имеют максимальное смачивание этиленгликолем, что видно из угла наклона кривой. Седые волосы, наоборот, показывают минимальное смачивание, что видно из малого поднятия кривой. Степень смачивания необработанных каштановых волос увеличивается, когда их окрашивают или обрабатывают полимером. Обесцвечивание волос приводит к тому, что они становятся жесткими и значительно лучше смачиваются этиленгликолем. Таким образом, степень изменения свойств поверхности можно отследить по степени изменения ее смачивания.

В качестве других решаемых задач можно отметить, как влияет обработка волос на их гидрофобность и блеск. Сорбционный метод, реализованный в тензиометре K100, позволяет легко и быстро проводить измерения.