

УДК 66.063.612

студ. К.С. Игнатова

Науч. рук. доц. П.Н. Саввин

(кафедра химии и химической технологии органических соединений и переработки полимеров, ВГУИТ)

МОНОГЛИЦЕРИДЫ ЖИРНЫХ КИСЛОТ КАК ЭМУЛЬГАТОРЫ В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ

Эмульгаторы представляют собой органические соединения, обладающие поверхностно-активными свойствами.

С точки зрения химии, молекулы классических эмульгаторов, являющихся поверхностно-активными веществами, имеют дифильное строение, то есть содержат полярные гидрофильные (растворимые в воде) и неполярные гидрофобные (растворимые в неполярных системах) группы атомов, которые, будучи связанными с основанием (неполярным соединительным звеном), отделены друг от друга и располагаются на противоположных концах молекулы. Такое строение и способность эмульгаторов концентрироваться на границе раздела фаз дает возможность получать стойкую эмульсию.

Эмульгаторы по своей природе являются ПАВ. При нанесении на кожу, они действуют на липидный барьер, увеличивая проницаемость рогового слоя. Для сохранения барьера кожи (его жирового слоя) в качестве ПАВ-веществ применяют производные жирных кислот. Данные высококачественные, мягкие ПАВ отличаются по своей структуре от молекул традиционных ПАВ, и проникновение сквозь роговой слой сведено к минимуму, из-за особенностей строения молекулы данных ПАВ не вступают в реакцию с липидами и белками рогового слоя. Моно- и диглицериды жирных кислот в косметических средствах возможно использовать как ухаживающий, увлажняющий компонент.

Механизм стабилизирующего действия эмульгаторов различен, но есть общие закономерности, которые характеризуются правилом Банкфорта: гидрофильные эмульгаторы (ПАВ, лучше растворимые в воде, чем в «масле» или порошки, смачиваемые водой) стабилизируют прямые эмульсии (масло/вода), а гидрофобные эмульгаторы (ПАВ, лучше растворимые в неполярной жидкости, или порошки, смачиваемые этой жидкостью) способствуют образованию обратных эмульсий (вода/масло). Другими

словами, дисперсионной средой эмульсии будет жидкость, с которой у эмульгатора большее сродство.

Молекулы ПАВ, взаимодействуя полярными группами с водой, а углеводородными цепями – с «маслом», образуют по обе стороны от поверхности раздела фаз соответственно гидратный и сольватный слои. Образовавшаяся сольватная или гидратная оболочка не дает капле слиться с другими каплями эмульсии. Соотношение между размерами толщины этих слоев определяет тип эмульгатора, а, следовательно, и тип эмульсии. Если гидратная оболочка толще сольватной оболочки (т.е. преобладают гидрофильные свойства), то эмульгатор имеет сродство с водной дисперсионной средой и стабилизирует прямую эмульсию. Если толще сольватная оболочка, то стабилизируется обратная эмульсия, поскольку у эмульгатора большее сродство с неполярной дисперсионной средой.

Низкомолекулярные ПАВ с длиной цепи от 12 до 18 атомов углерода проявляют наиболее выраженное эмульгирующее действие. Например, мыла щелочных металлов ($R-COONa$) стабилизируют прямые эмульсии (рис.1, М) и не могут образовывать устойчивые обратные эмульсии, а мыла щелочноземельных металлов ($(R-COO)_2Ca$) формируют устойчивые обратные эмульсии (1, В) и не стабилизируют прямые эмульсии.

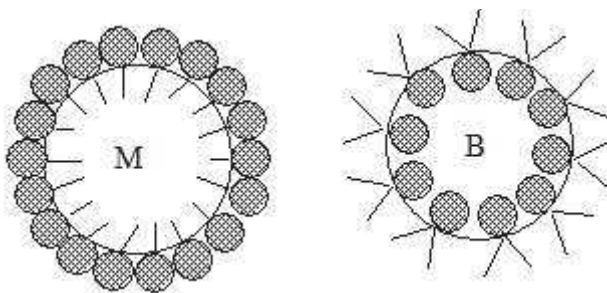


Рисунок – М – масло/вода; В – вода/масло

Механизм стабилизации высокомолекулярными ПАВ аналогичен. Но они являются менее устойчивыми эмульгаторами, чем низкомолекулярные ПАВ.

Большой перечень сложных эфиров, получаемых из жирных кислот в присутствии глицерина, используются как эмульгаторы в парфюмерии и косметике. Эмульгатор обязательный компонент косметических кремов эмульсионного типа. Крем - это эмульсия -

система, состоящая из двух или более несмешивающихся жидкостей, в которой присутствуют внутренняя и внешняя фазы. Внутренняя фаза - это мелкодисперсные капли масел, восков, липидов. Внешняя фаза может состоять из воды, спиртов и других растворителей - крем станет эмульсией типа «масло в воде», если в ее составе - жироподобные композиции и масла, то – это эмульсия «вода в масле».

Для оценки эмульгирующих и ухаживающих свойств тестируемые эмульгаторы были введены в состав разработанной рецептуры крема. Полученные образцы протестированы на стабильность, и определен уровень гидратации кожи методом корнеометрии после использования крема. Образцы были проанализированы на соответствие требованиям по физико-химическим показателям предъявляемым Техническим регламентом таможенного союза «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» и требованиям ГОСТ 31460-2012 «Кремы косметические. Общие технические условия» (таблица).

Таблица – Показатели качества образцов

| Наименование показателя | Показатель |
|---|------------|
| Массовая доля воды и летучих веществ, % | 5,0-98,0 |
| Водородный показатель (рН) | 5,0-9,0 |
| Коллоидная стабильность | Стабилен |
| Термостабильность | Стабилен |

Положительный результат дал эксперимент по вводу эмульгаторов в качестве ухаживающего компонента. Тестирование показало, что увлажнение кожного покрова и длительность увлажняющего эффекта в рецептуре без использования тестируемых образцов или их коммерческих аналогов ниже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия // Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. - СПб.: ГИОРД 2007. – 399 с.

2. Барковский Е.В., Ткачев С.В., Пансевич Л.И., Латушко Т.В., Болбас О.П. Основы биофизической и коллоидной химии. Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов // Барковский Е.В., Ткачев С.В., Пансевич Л.И., Латушко Т.В., Болбас О.П. – Минск: 2008. – 269 с.

3. Стась И.Е., Фомин А.С. Дисперсные системы в природе и технике Учебное пособие к элективному курсу для студентов 4-го курса химического факультета // Стась И.Е., Фомин А.С. Барнаул: 2005. – 217 с.

УДК678.4.06

студ. В.С. Коровина, К.А. Алексеев

Науч. рук. доц. В.А. Седых

(кафедра химии и химической технологии органических соединений и переработки полимеров, ВГУИТ)

ТЕРМООКИСЛЕНИЕ ПОЛИБУТАДИЕНА В ПРИСУТСТВИИ ПОЛИВИНИЛКАРБАЗОЛА

Полибутадиен марки СКД-НД нашел широкое применение в химической промышленности, так как по ряду показателей превосходит натуральный каучук [1–3].

Известна склонность 1,4-цис-полибутадиена к структурированию в процессе термоокислительного старения.

Цель работы – изучить процесс механо-термоокислительного старения 1,4-цис-полибутадиена (СКД-НД) в присутствии олигомера поливинилкарбазола (ПВК).

Наполнение каучука СКД-НД поливинилкарбазолом осуществлялось смешением растворов с последующим высушиванием пленок при 40°C в течение 48 ч. Образцы развальцовывались, подвергаясь первичному механо-, термоокислительному воздействию.

С помощью капиллярного вискозиметра ИИРТ-5М при температуре 190°C и нагрузке 98 Н определены кинетические зависимости текучести расплава СКД-НД с различным содержанием ПВК (рисунок 1).

Обнаружено снижение расчетного уровня текучести при увеличении содержания ПВК.

Подтверждено, что в процессе механо-, термоокислительной деструкции текучесть расплава СКД-НД уменьшилось, то есть вязкость увеличивалась. Показано, что в присутствии ПВК механо-, термоокислительное структурирование каучука ускорялось.