

А. А. Шершавина, П. Ф. Валендо, А. В. Осипов

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА ПАРАФИНОВОЙ ДИСПЕРСИИ

Согласно литературным данным [1—3], коагулирующее действие полиэлектролитов выше коагулирующего действия низкомолекулярных электролитов.

Целью нашего исследования явилось изучение свойств полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) в качестве коагулянта парафиновой дисперсии.

Так как при изучении кинетики коагуляции использовался оптический метод исследования, а сам полиэлектролит имеет светло-желтую окраску, предварительно были изучены оптические свойства самого ПГМГ. Оптическая плотность D водных растворов полиэлектролита определялась с помощью фотоэлектроколориметра марки КФО в кюветах из оптического стекла.

Исследуемые растворы ПГМГ подчиняются закону Ламберта—Бера, т. е. при расчетах легко может быть внесена поправка на поглощение света полиэлектролитом. Но поскольку в работе использовались очень разбавленные растворы полиэлектролита ($\sim 0,005\%$ и менее), поглощением света самим полиэлектролитом можно пренебречь.

Массовая доля ПГМГ в исходном растворе составляла 5% . Предварительно этот раствор был разбавлен в 1000 раз и затем использовался для приготовления рабочих растворов. Массовые доли ПГМГ $w_{\text{ПГМГ}}$ в рабочих растворах с указанием соответствующих номеров растворов даны ниже:

№ раствора	1	2	3	4	5	6	7	8
$w_{\text{ПГМГ}}, 10^{-3}\%$	0,035	0,105	0,5	0,8	1	2	3	5

Парафиновую дисперсию получали ультразвуковым методом на диспергаторе марки УЗДН-2Т. Стабилизатором дисперсии служило омыленное таловое масло, взятое в соотношении с парафином по массе 1:10, что примерно соответствует производственным условиям. Обработка ультразвуком продолжалась в течение 1 мин.

При изучении кинетики коагуляции варьировалась только массовая доля полиэлектролита, в то время как общий объем системы и массовая доля рабочего раствора сохранялись постоянными (соотношение объемов дисперсии и общего раствора во всех опытах было равно $2,2 \cdot 10^{-4}:1$). Предварительно было обнаружено отсутствие порога коагуляции разбавления дисперсии.

Мутность раствора τ определялась по оптической плотности системы из соотношения $\tau = 2,3 D/l$, где l — толщина кюветы, см.

Так как при определении порога коагуляции использовалась продолжительность первой стадии коагуляции τ_1 , то на рис. 1 представлены не полные кинетические кривые, а те их части, которые соответствуют данной стадии коагуляции и отчасти индукционному периоду. Полные кинетические кривые были получены выбо-

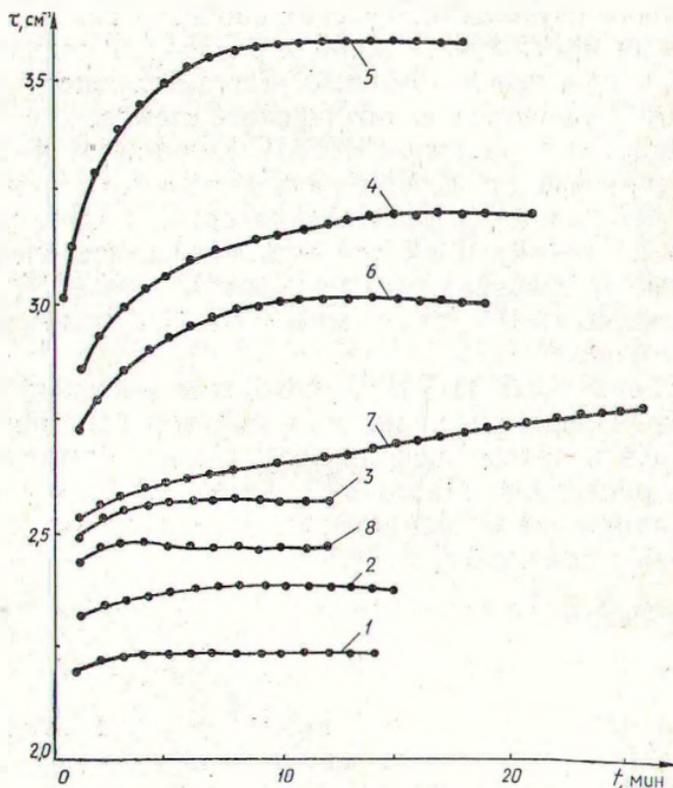


Рис. 1. Кинетические данные коагуляции парафиновой дисперсии водными растворами полиэлектролита.

Номер кривой соответствует номеру раствора

точно для различных растворов полиэлектролита. Все они содержат период скрытой коагуляции, индукционный период и период явной коагуляции. Анализ полных кинетических кривых свидетельствует о том, что изученная дисперсия была адсорбционно ненасыщенной.

Как видно из рис. 1, с ростом ω μ мутность системы вначале растет (кривые 1—5), а затем падает (кривые 6—8). В холостом опыте кинетическая кривая практи-

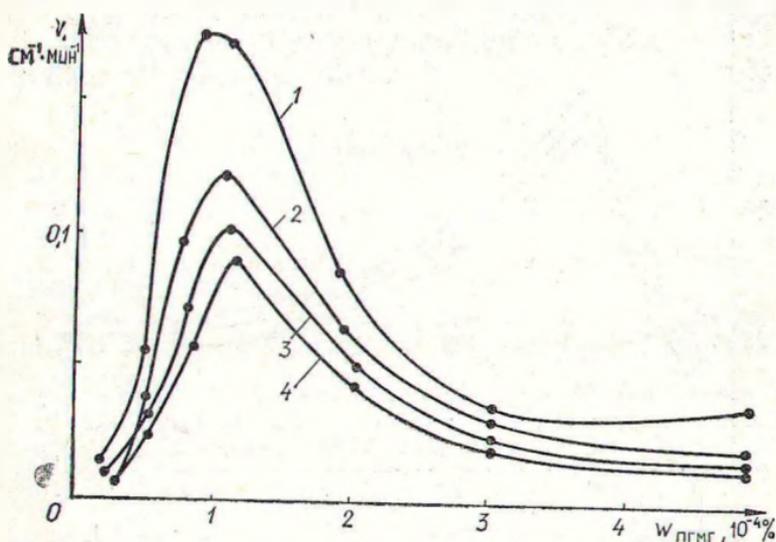


Рис. 2. Зависимость скорости коагуляции парафиновой дисперсии от массовой доли ПГМГ за различные интервалы времени:

1—1 мин; 2—2 мин; 3—3 мин; 4—4 мин

чески совпадает с кривой 1. Предварительно была исследована коагуляция данной парафиновой дисперсии в целлюлозной дисперсии. При этом было обнаружено отсутствие самопроизвольной коагуляции парафиновой дисперсии в массе. Массовая доля изученной нами дисперсии примерно совпадает с массовой долей дисперсии, полученной после разбавления волокнистой массой на производстве. Для работы применялись свежеприготовленные дисперсные системы, хотя было установлено, что при стоянии в течение 5—10 сут коллоидно-химические характеристики дисперсии практически не менялись.

На основании данных рис. 1 по продолжительности τ_1 был определен порог коагуляции парафиновой диспер-

онг ПГМГ [4]. Учитывая, что средняя молекулярная масса исследованного нами полиэлектролита равна 20 000, мы получили значение порога коагуляции $\omega_{\text{ПГМГ}}$ меньше, чем даже для многозарядного иона низкомолекулярного электролита $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: $\gamma_{\text{ПГМГ}} = 3,55 \times 10^{-4}$, $\gamma_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 1 \cdot 10^{-2}$ ммоль/л.

Из полученных данных следует, что ПГМГ является более сильным коагулянтom, чем низкомолекулярные

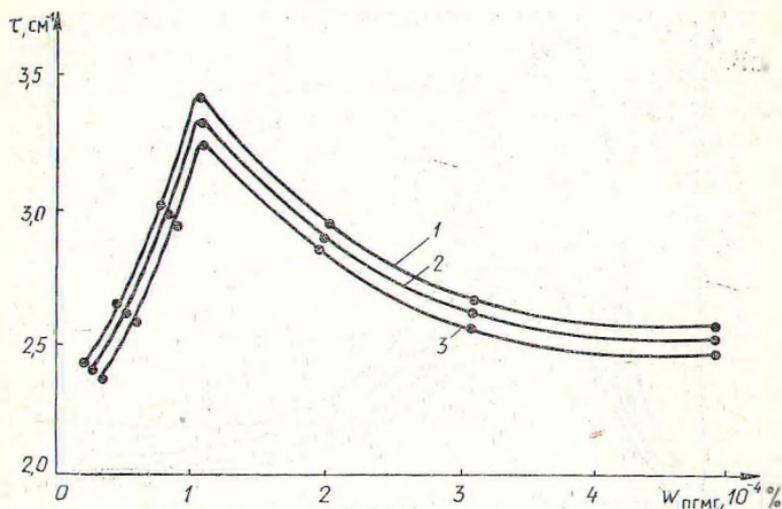


Рис. 3. Зависимость мутности системы от массовой доли ПГМГ в растворах за различные промежутки времени от начала опыта:

1—1 мин; 2—2 мин; 3—3 мин

электролиты, а это имеет немаловажное значение при использовании его в целлюлозно-бумажной промышленности.

Определение порога коагуляции по продолжительности первой стадии коагуляции очень наглядно, но требует проведения длительного эксперимента. Между тем было замечено, что при массовой доле полиэлектролита, отвечающей порогу коагуляции, скорость коагуляции и мутность системы максимальны (рис. 2, 3). Скорость коагуляции рассчитывалась по формуле $v = \Delta\omega_{\text{ПГМГ}} / \Delta t$, где $\Delta\omega_{\text{ПГМГ}} / \Delta t$ — градиент массовой доли при интервале времени Δt . Полученная зависимость наблюдалась для различных промежутков времени, соответствующих начальному участку кинетической кривой.

Как видно из рис. 2, 3, обе отмеченные зависимости

симбатны, а так как массовая доля полиэлектролита в точке максимума соответствует порогу коагуляции, можно предложить экспресс-метод определения порога быстрой коагуляции парафиновой дисперсии растворами полиэлектролита. Определив мутность системы после добавления к парафиновой дисперсии растворов полиэлектролита с различной массовой долей ПГМГ и значения оптической плотности для одного и того же времени от начала опыта, можно быстро и с достаточной точностью установить порог коагуляции по максимуму на кривой зависимости ее от массовой доли полиэлектролита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наука о коллоидах / Под ред. Г. Р. Кройта.— М., 1955.— Т. 1.— С. 120.
2. *Giles P. I.* Handlind and Application of Polyelectrolytes // *Bulk. Solids Handl.*— 1981.— Vol. 1.— P. 185.
3. *Каргин В. А., Папков С. П., Роговин З. А.* Общая характеристика растворов ВМС // *Журн. физ. химии.*— 1936.— Т. 13.— С. 206.
4. *Валендо П. Ф., Шершавина А. А., Сабо П.* Коагуляция парафиновой дисперсии водными растворами электролитов // *Химия и хим. технология.*— Минск, 1985.— Вып. 20.— С. 86—89.