

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ РАЗБАВЛЕННЫХ
ХЛОРОПРЕНОВЫХ ЛАТЕКСОВ

Ж. И. АБРАМЯН, А. К. МХИТАРЯН, Т. Р. САРКИСЯН и Р. Н. БАДАЛЯН

Научно-исследовательский центр АОЗТ "Наирит", Ереван

Постушило 1 V 1998

Изучена агрегативная устойчивость разбавленных деионизированной водой хлоропреновых латексов, определена зависимость порогов коагуляции от концентрации латекса и характера коагулирующего электролита. Установлено, что разбавленные латексы вполне устойчивы при длительном хранении. Пороги коагуляции для Na^+ , Ca^{2+} и Al^{3+} подчиняются эмпирическому правилу Шульца-Гарди в случае сильно разбавленных латексов.

Рис. 1, табл. 2, библиографические ссылки 13.

В последние годы нами проводится систематическое изучение очистки сточных вод от синтетических латексов различными методами, в частности, общепринятым методом реагентной коагуляции [1]. При изучении закономерностей и механизма очистки в качестве модельного стока использовали сильно разбавленные латексы. Коагуляция сильно разбавленных бутадиен-стирольных, поливинилхлоридных и бутадиен-пипериленовых латексов изучена довольно хорошо [2]. Относительно хлоропреновых латексов аналогичные публикации практически отсутствуют за исключением работы Воюцкого и сотр. [3], изучивших разбавленные хлоропреновые латексы, полученные с применением неионного эмульгатора.

Предметом наших исследований являются стабилизированные ионогенными эмульгаторами сильно разбавленные хлоропреновые латексы.

Экспериментальная часть

Разбавление латексов проводили деионизированной водой. Мутность растворов или концентрацию латексов определяли с помощью прибора "КФК-2 ($\lambda = 540 \text{ нм}$)" [4], содержание сухого вещества и порог коагуляции – по общепринятой методике [5].

Коагуляцию латексов проводили на лабораторной установке, состоящей из цилиндрического сосуда и мешалки с переменной скоростью вращения вала. Исследуемый раствор смешивали с различными дозами коагулянта при интенсивном перемешивании в течение 30-40 с, затем перемешивание продолжали еще в течение 15 мин при медленном вращении вала мешалки. После этого мешалку отключали и смесь отстаивали.

В первой серии опытов изучали агрегативную устойчивость разбавленных латексов (содержание сухого вещества 0,01%) при длительном (9 мес.) хранении. Известно, что при хранении хлоропреновых латексов происходит дестабилизация (старение), сопровождающаяся выделением HCl [6]. Опыты показали, что разбавленные латексы марки Л-4, Л-18 и ЛМ вполне устойчивы при хранении (до 9 мес.) при 19-20°C, при этом заметного выделения HCl не наблюдалось (значение рН раствора снижалось всего на 0,3).

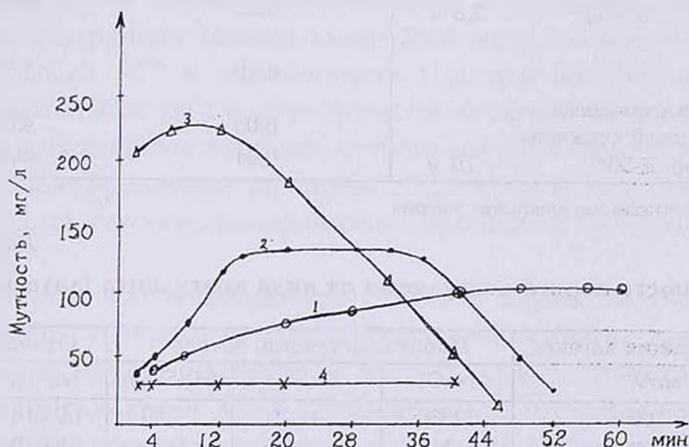


Рис. Кинетика коагуляции латекса марки Л-4 в присутствии 5% раствора CaCl_2 . Исходная концентрация латекса: кр. 1, 2 и 4 – 0,05%, кр. 3 – 0,10%. Доза коагулянта: кр. 1 – 0,2 ммоль/л, кр. 2 – 6,0 ммоль/л, кр. 3 – 1,5 ммоль/л, кр. 4 – без коагулянта.

Далее изучали зависимость порога коагуляции от концентрации латекса. Как видно из табл.1, независимо от характера и соотношения стабилизаторов порог коагуляции увеличивается с уменьшением концентрации латекса.

Порог коагуляции для NaCl , CaCl_2 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ при равных условиях уменьшается с увеличением валентности катиона (табл.2). В графе 5 табл.2 приведены отношения порогов коагуляции для коагулирующих катионов.

Кинетику коагуляции разбавленных латексов изучали как в присутствии, так и в отсутствие коагулянта. Как видно из рисунка, непосредственно после введения коагулянта увеличивается мутность раствора и только после небольшого равновесного периода следует быстрое уменьшение мутности.

Таблица 1

Зависимость порога коагуляции от концентрации латекса
(коагулянт – 5% раствор CaCl_2)

Наименование и характеристика латекса	Содержание сухого вещества в латексе, %	Порог коагуляции, ммоль/л
Л-18	0,10	1,80
эмульгатор: канифоль 3,5 г	0,05	6,50
Е-30* 0,5 г	0,01	67,00
Л-4	0,10	1,80
эмульгатор: канифоль 4,0 г	0,05	4,50
Е-30* 2,5 г	0,01	36,00
ЛМ	0,10	1,85
(сополимер хлоропрена и метакриловой кислоты)	0,05	4,67
эмульгатор: Е-30* 3,0 г	0,01	40,50

* Е-30 = пентадецилсульфонат натрия

Таблица 2

Зависимость порога коагуляции от вида коагулянта (латекс, ЛМ)

Концентрация латекса, мг/л	Порог коагуляции, ммоль/л			Отношение $\text{Na}^+:\text{Ca}^{2+}:\text{Al}^{3+}$
	NaCl	CaCl_2	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
100	2300	41,20	2,90	1:0,018:0,0012
500	350	6,30	0,44	1:0,018:0,0012
1000	100	1,80	0,13	1:0,018:0,0012
2000	70	1,25	0,12	1:0,018:0,0018
5000	40	0,65	0,09	1:0,017:0,0023
10000	4,4	0,073	0,01	1:0,017:0,0023

Длина отдельных участков кинетических кривых зависит от концентрации латекса. В случае 0,1% раствора (кр.3) почти сразу наступает период быстрого осветления.

Таким образом, на основании полученных данных можно утверждать, что разбавленные хлоропреновые латексы устойчивы при длительном хранении, что объясняется кинетическим фактором, хотя авторами работы [7] она при сколь угодно больших разбавлениях объясняется достаточной защищенностью частиц, несмотря на то, что при больших разбавлениях заметной становится десорбция эмульгатора с поверхности латексных глобул. Следует учитывать и возможность стабилизации адсорбционно ненасыщенных глобул путем адсорбции ими ионов OH^- или H^+ , всегда присутствующих в водной фазе [8].

Резкое увеличение порога коагуляции при уменьшении концентрации латекса (табл.1), по-видимому, связано с увеличением величины потенциального барьера электростатического отталкивания, что является результатом возрастания степени диссоциации эмульгатора адсорбционного слоя при разбавлении [7,9].

Отношения порогов коагуляции для коагулирующих катионов (графа 5 табл.2) согласуются с правилом шестой степени валентности (Шульца-Гарди) и удовлетворительно описываются уравнением Дерягина-Ландау [10]. Небольшое отклонение от этого правила в случае использования соединений алюминия (при концентрациях латекса выше 2000 мг/л) связано с образованием солей Al^{3+} с эмульгатором [10] или же перезарядкой латексных глобул [11]. Коагулирующее действие электролитов в случае разбавленных латексов хлоропрена обусловлено в основном концентрационным фактором. Образование нерастворимых солей с эмульгатором, по-видимому, мало влияет на процесс коагуляции.

Отметим, что наблюдаемое только в случае латекса Л-18, полученного с использованием 7-кратного избытка канифоли, увеличение порога коагуляции (табл.1) может происходить за счет взаимодействия Ca^{2+} с канифолью, десорбированной с поверхности латексных глобул при сильном разбавлении [9].

На кинетической кривой коагуляции латекса марки Л-4 в присутствии 5% раствора CaCl_2 первый участок, когда увеличивается мутность раствора (рис.), соответствует стадии агрегации

адсорбционно ненасыщенных латексных глобул и хорошо описывается теорией Дерягина [12]. Стадия быстрого осветления (быстрой коагуляции) пока не нашла однозначного объяснения. Считается, что кинетика стадии быстрой коагуляции связана со свойствами адсорбционно насыщенной сольватной пленки эмульгатора [13].

ՆՈՐԱՅՎԱԾ ՔԼՈՐՈՊՐԵՆԱՅԻՆ ԼԱՏԵՔՍԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ժ. Ի. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ա. Կ. ՄԻՒԹԱՐՅԱՆ, Տ. Ռ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ և Ռ. Ն. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է դեիոնիզացված ջրով նոսրացված քլորոպրենային լատեքսների ագրեգատային կայունությունը: Որոշվել է կոագուլյացիայի շեմի կախվածությունը լատեքսի կոնցենտրացիայից և կոագուլյանտի (էլեկտրոլիտի) բնույթից: Հաստատված է, որ նոսր լատեքսների ագրեգատային կայունությունը պահպանվում է երկար ժամանակ: Նոսր (չոր նյութի պարունակությունը ոչ ավել 0,01%) լատեքսների համար Na^+ , Ca^{2+} և Al^{3+} դեպքում կոագուլյացիայի շեմերը ենթարկվում են Շուլց-Գարդերի էմպիրիկ կանոնին:

INVESTIGATION OF AFFINITY OF DILUTED CHLOROPRENE LATEX

Zh. I. ABRAMYAN, A.K. MHITARYAN, T. R. SARKISYAN and R. N. BADALYAN

On studying the purification regularities of waste waters containing synthetical latex highly diluted chloroprane latex have been used as a model solution. The aggregate stability of the latex diluted with deionized water while keeping it for a long time, the dependency of coagulation threshold on latex concentration and character of the coagulant have been studied.

It has been established that the diluted latex is stable while keeping, the coagulation threshold increases on reducing latex concentration.

The coagulation thresholds are submitted to Shuts-gardy law for latex concentrations less than 0,01%. Under higher latex concentrations the aluminium coagulant consumins is considerably increased compared with the calculated values.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами. М., Наука, 1997.
- [2] Нейман Р.Э. Коагуляция синтетических латексов. Изд. Воронежского университета, Воронеж, 1967.
- [3] Воюцкий С.С., Панич Р.М. // Коллоидный журнал, 1962, т.25, №6, с.733.
- [4] Унифицированные методы анализа воды (под. ред. Лурье Ю.Ю. М., Химия, 1971, с.38.

- [5] *Рейх В.Н., Файнберг Б.А.* Методы технического контроля качества синтетических латексов. Л., Химия, 1951, с.200.
- [6] *Лебедев А.В.* Коллоидная химия синтетических латексов. Л., Химия, 1976, с.46.
- [7] *Волюцкий С.С., Палич Р.М.* // Коллоидный журнал, 1956, т.18, №6, с.647.
- [8] *Сандомирский Д.М., Вдовченкова М.К.* // Коллоидный журнал, 1958, т.20, №1, с.81.
- [9] *Нейман Р.Э., Лебедева И.Н.* // Латексы и ПАВ. Труды ВГУ, Изд. Воронежского университета, Воронеж, 1970, т.73, с.18.
- [10] *Дерягин Б.В.* // Успехи химии. 1979, т.48, №4, с.675.
- [11] *Волюцкий С.С., Палич Р.М.* // Коллоидный журнал, 1957, т.19, №3, с.268.
- [12] *Дерягин Б.В., Ландау Л.Д.* // Журнал экспериментальной теоретической физики, 1945, т.15, с.663.
- [13] *Нейман Р.Э., Лященко О.А.* // Коллоидный журнал, 1960, т.22, №6, с.757.