

УДК 628.33

С.Ж.ГУКАСЯН, д-р техн. наук

Ереванский государственный университет архитектуры и строительства,
Армения

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОКУЛИРУЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИКОНДЕНСАТОВ 1,4-ДИБРОМ-2,3- ДИХЛОРБУТЕНА-2 В ПРОЦЕССАХ ОСАЖДЕНИЯ ГИДРООКСИ МЕДИ (II)

Приводятся результаты исследования флокулирующей эффективности в процессах осветления сточных вод от гидроокиси меди (II) водорастворимых полимерных четвертичных солей разветвленной структуры.

Наводяться результати дослідження флокулюючого ефекту у процесах освітлення стічних вод від гідроокису міді (II) водорозчинних полімерних четвертичних солей розгалуженої структури.

Results over of research of flokuliruyushey efficiency are brought in the processes of lighting up of sewages from the hydroxide of copper (II) of water-soluble olymeric quaternary salts of the ramified structure.

Ключевые слова: сточная вода, осветление воды, флокулянты, четвертичные аммониевые соли, реагентный метод.

Применение в качестве катионных флокулянтов полимерных четвертичных аммониевых солей создает широкие возможности варьирования состава, и, следовательно, свойств полимера. Четвертичные аммониевые соли, используемые в качестве флокулянтов в процессах очистки промышленных стоков, при квартинизированном атоме азота могут содержать различные радикалы линейной или разветвленной структуры [1,2]. Изучение эффективности процесса флокуляции осадков, содержащих ионы меди катионными, анионными и неионногенными полимерами, позволили автором [3] утверждать, что в данных процессах наиболее эффективными флокулянтами можно считать катионные полиэлектролиты с разветвленной структурой.

Представляло интерес синтезировать и исследовать флокулирующую эффективность в процессах осветления воды от гидроокиси меди (II) водорастворимых полимерных четвертичных аммониевых солей разветвленной структуры.

С этой целью были синтезированы поликонденсаты 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с гексаметилендиамином, мочевиной и тиомочевиной [4].

Оценку флокулирующей эффективности осуществляли по скорости перемещения границы раздела осветленная вода-осадок [5].

Концентрация ионов меди изменялась в интервале от 100 до 1000 мг/л. Осаждение осуществлялось при pH = 9,0 10%-ным NaOH [4],

Остаточную концентрацию меди определяли спектрофотометрическим методом на фотоэлектроколориметре КФК-2, которая в очищенной воде намного ниже предельно допустимой концентрации.

На рис. 1-3 приведены кривые зависимостей значения скорости седиментации дисперсной фазы от концентрации флокулянта в растворе.

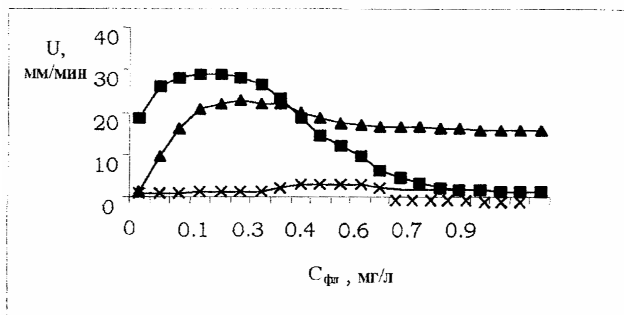


Рис. 1а – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с гексаметилен диамином и начальной концентрации ионов меди в растворе. pH=9,0
 -■- $[Cu^{2+}] = 100$ мг/л, -△- $[Cu^{2+}] = 250$ мг/л, -▽- $[Cu^{2+}] = 500$ мг/л

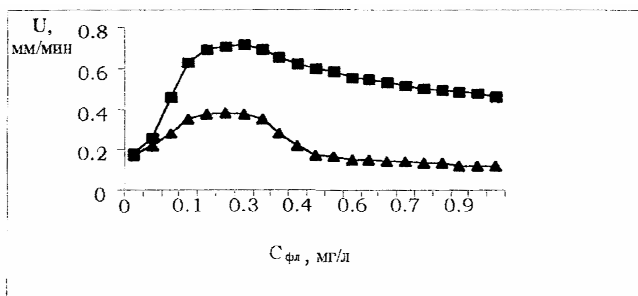


Рис. 1 б – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с гексаметилен

Согласно приведенным рисункам с изменением концентрации флокулянта в растворе от 0 до 1,5 мг/л скорость седиментации коллоидных частиц сначала возрастает, затем, доходя до определенного значения, начинает уменьшаться. Такая закономерность естественна, если учесть, что зависимость скорости седиментации дисперсной фазы от концентрации макромолекул в системе описывается кривой с максимумом [2]. При низких концентрациях полимера не все частицы дисперсной фазы (гидроокиси меди (II)) участвуют в процессе мицелло-

образования. С увеличением концентрации полимера число флокул в системе увеличивается, благодаря чему скорость седиментации коллоидных частиц увеличивается. Уменьшение этой скорости после определенного значения концентрации полимера объясняется тем, что при наличии в системе большого количества макромолекул они проявляют стабилизирующее действие, то есть, покрывая всю поверхность дисперсной частицы, препятствуют осаждению дисперсной фазы. Доказательством этому может служить и тот факт, что почти во всех случаях увеличение начальной концентрации ионов меди в растворе приводит к смещению значения оптимальной концентрации флокулянта в сторону высоких концентраций.

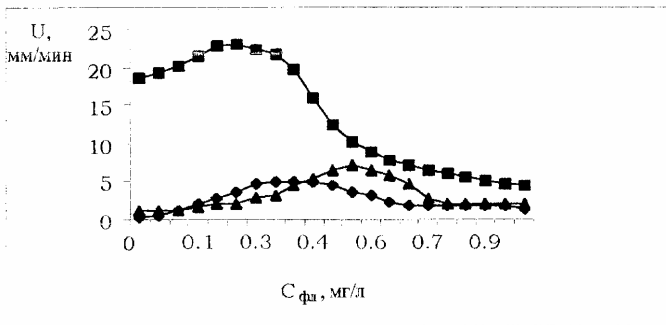


Рис. 2а – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с мочевиной и начальной концентрации ионов меди в растворе. pH=9,0
 $[Cu^{2+}] = 100$ мг/л, -♦- $[Cu^{2+}] = 250$ мг/л, -△- $[Cu^{2+}] = 500$ мг/л

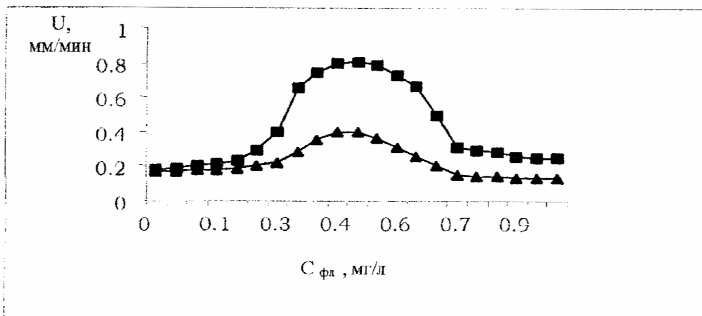


Рис. 2б – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с мочевиной и начальной концентрации ионов меди в растворе. pH=9,0
 -□- $[Cu^{2+}] = 750$ мг/л, -△- $[Cu^{2+}] = 1000$ мг/л

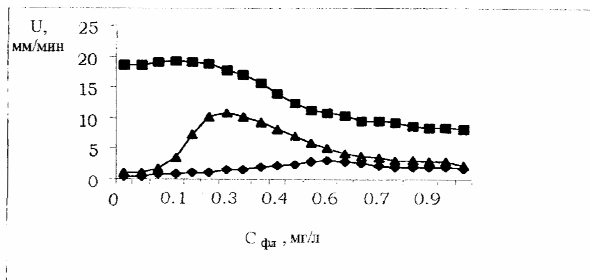


Рис. 3а – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с тиомочевинной и начальной концентрации ионов меди в растворе. pH=9,0
 -'- [Cu²⁺]=100 мг/л, -σ- [Cu²⁺]=250 мг/л, -v- [Cu²⁺]=500 мг/л

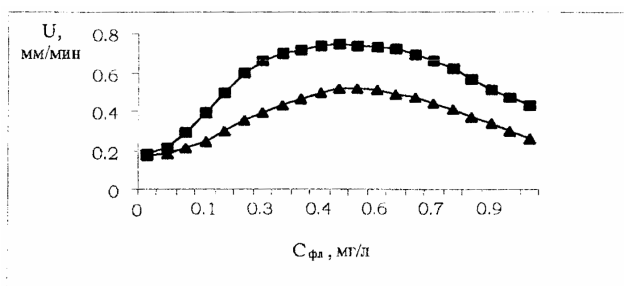


Рис. 3б – Зависимость скорости седиментации гидроокиси меди (II) от концентрации поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с мочевиной и начальной концентрации ионов меди в растворе. pH=9,0
 -'- [Cu²⁺]=750 мг/л, -σ- [Cu²⁺]=1000 мг/л

Для определения флокулирующей эффективности синтезированных поликонденсатов были построены кривые зависимости относительной скорости седиментации дисперсной фазы от начального содержания ионов меди в растворе (рис. 4). Из приведенных кривых можно заметить, что данные флокулянты при относительно низких (до 100мг/л) и высоких (более 800мг/л) начальных концентрациях ионов меди почти не способствуют увеличению скорости седиментации частиц твердой фазы. Увеличение скорости седиментации в таких условиях не более 4 раз. Данные поликонденсаты весьма эффективную флокулирующую способность проявляют при равных начальных концентрациях ионов меди 200-600 мг/л. По всей вероятности, именно в таких условиях отношение числа макромолекул флокулянта к поверхности раздела фаз в системе оптимально для эффективной флокуляции.

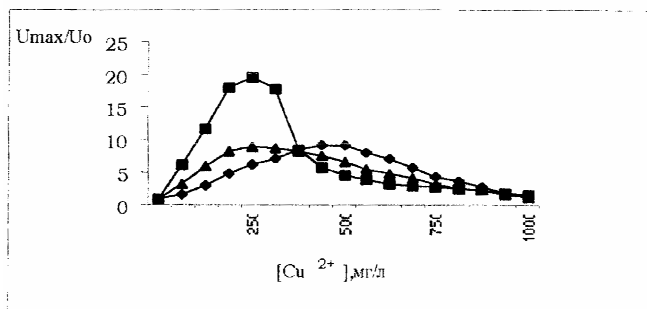


Рис. 4 – Зависимость относительной скорости седиментации от начального содержания ионов меди в растворе.

-Δ- поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с гексаметилендиаминном -σ-поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с мочевиной,
 -○- поликонденсата 1,4-дибром-2,3-дихлорбутена-2 с тиомочевиной

На основании данных рис.4 можно сказать, что данные поликонденсаты можно рекомендовать в качестве эффективных флокулянтов в процессах очистки медьсодержащих сточных вод реагентным методом.

1. Вейцер Ю.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки сточных вод / Ю.М. Вейцер, Д.М. Минц. – М.: Стройиздат, 1984. – 208 с.
2. Запольский А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки сточных вод / А.К. Запольский, А.А. Баран. – Ленинград: Химия, 1987. – 226 с.
3. Norgaard G., Guffy D., Vanderboom S. Troubleshooting Conventional wastewater Pretreatment Systems //Plating and Surface Finishing., february, 1996. – P. 32-36.
4. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии / Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1989. – 328 с.
5. Summ W., Morgan Y.Y. Aquatic chemistry. – New York: Wiley – Interscience, 1970. – 182 p.

Получено 29.10.2013