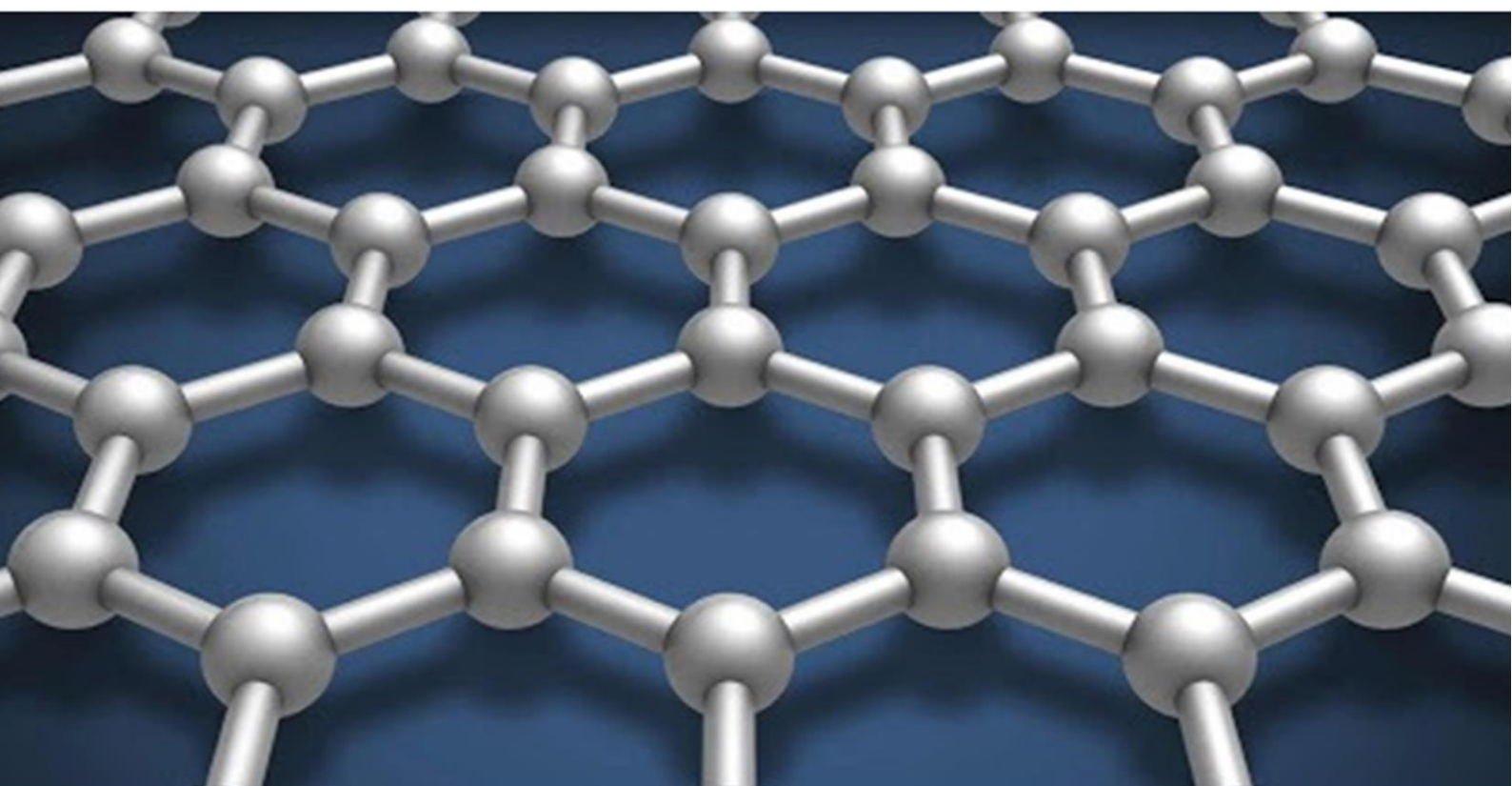


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

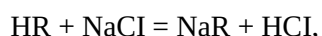
ВЛИЯНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИОНООБМЕННЫХ СОРБЕНТОВ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

С.С. Негматов, Н.Б. Эрниезов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, А.Н. Бозоров,
Д.Н. Раупова

Введение. В последнее время для селективного извлечения металлов из растворов и пульпы в металлургии благородных и редких металлов широко применяется специально разработанные ионообменные смолы, способные селективно извлекать металл из растворов и пульпы. В настоящее время ионообменная смола (композиционный химический реагент – сорбент) широко применяется в металлургии цветных, благородных и редких металлов.

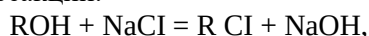
Ионообменные процессы извлечения и очистки металлов от примесей основаны на способности ряды твердых веществ (иониты) обмениваться ионами с растворами электролитов.

Иониты - природные или искусственные высокомолекулярные органические соединения, практически не растворимые в воде и водных растворах кислот, щелочей солей, содержащие ионогенные группы, способные к обмену с ионами, растворенными в электролите. В зависимости от вида ионогенной активной группы иониты подразделяют на два класса - катиониты и аниониты. Первые при контакте с растворами извлекают из них катионы, по реакции.



где R – каркас катионита, представляющей собой макроанион.

Вторая группа при контактировании с раствором электролита извлекает из него анионы по реакции:



где R – каркас анионита, представляющий собой макрокатион.

В настоящее время в промышленности в качестве ионитов используют такие соединения как цеолиты (природные алюмосиликаты); природные угли, обработанные серной кислотой (сульфоугли); искусственные высокомолекулярные органические соединения (смолы). Последние получили наибольшее распространение в производстве цветных, редких и благородных металлов (1).

Макромолекула ионообменной смолы состоит из гибких переплетающихся нитей полимерных молекул, углеродные цепи которых имеют поперечные связи – «мостики», образующие сетчатую структуру, так называемую матрицу. Матрица содержит неподвижные заряженные группы, природу и

количество которых можно регулировать при синтезе смол.

Активными (функциональными) группами в катионитах является сульфогруппа ($---SO_3O$), карбоксильная группа ($---COOH$), гидроксильная группа ($---OH$) и другие более сложные соединения. Аниониты в качестве активных групп содержат аминогруппы разной степени замещения ($---NH$), ($=NH$), третичные и четвертичные аммониевые основания. В зависимости от назначения в промышленности применяют смолы с частицами размером от 0,3 до 2,0 мм, суммарная поверхность которых изменяется от 0,2 до 300 м²/г. Важнейшей ионообменной характеристикой ионита является обменная емкость. Она выражает количество сорбированных ионитом ионов в принятых условиях (2).

Ионный обмен широко применяется в технологии химического разделения, извлечения, удаления, концентрирования ионов цветных металлов. Это связано с распространением методов использующих различные ионообменные смолы, которые незаменимы во многих областях химической и металлургической промышленности. Можно извлекать и обогащать тяжелые, благородные и редкие металлы из сложных технологических растворов с высоким выходом при использовании ионообменных сорбентов.

Синтез ионообменных смол

рассматривается как новый этап получения и применения ионитов. Преимущества синтетических смол по сравнению с ионитами других типов (алюмосиликатами, природными и сульфированными углями и др.) заключаются в их значительно более высокой механической прочности и химической устойчивости, а также в высокой обменной емкости.

Результаты и обсуждение. Предлагается анионит смешанной основности для сорбции благородных металлов из цианидных растворов и пульп, содержащий бензилдиметиламинные и дибензилдиметиламмониевые функциональные группы, полученный путем обработки низкосшитого пористого сополимера стирола, дивинилбензола, этилстирола дозированной смесью мономеров аналогичного состава, содержащего также инициатор полимеризации и порообразователя. Затем последующее проведение вторичной полимеризации с образованием дополнительного сетчатого

полимера в количестве 30-75%, последовательное проведение его хлорметилирования и аминирования диметиламином для введения функциональных бензилдиметиламинных и дибензилдиметиламмониевых групп (3).

Заявляемый анионит имеет более высокую плотность по сравнению с прототипом, что характеризуется снижением показателей удельного объема и пористости. Однако благодаря особому строению полимерной основы, состоящей из нескольких взаимопроникающих сетчатых структур и имеющей высокую проницаемость, сорбционные показатели заявляемого анионита по емкости и селективности по золоту и серебру

при извлечении из цианидных сред значительно превосходят сорбционные показатели АМ-2Б.

В примерах представлены сравнительные характеристики образцов заявляемого анионита и анионита АМ-2Б в различных условиях извлечения благородных металлов из цианидных сред.

Пример 1. Определение статической обменной емкости (СОЕ) заявляемого сорбента и взятого для получения сравнительных данных анионита АМ-2Б (прототип), проведено на модельном растворе, близком по составу к реальным производственным золотосодержащим растворам, получаемым при выщелачивании золотосодержащих руд, мг/л: Au 3.0; Fe 8.8; Cu 15.0; Zn 4.9; Ni 3.0; цианид натрия 400,0; Рн 10,5

Таблица 1

Сравнительные характеристики и данные по емкости и селективности по золоту образцов заявляемого анионита

Характеристика образцов	АМ-2Б	Образцы заявляемого ионита		
Содержание дополнительно введенного сетчатого полимера, %	-	30	50	75
Полная обменная емкость по Cl-иону, в мг-экв/г	3,8	3,65	3,5	3,5
Содержание СОГ, в %	17,6	18,1	16,6	18,4
Удельный объем при набухании в дистиллированной воде, в мл/г	3,0	2,5	2,31	2,17
Пористость, в %	22	7	3,15	4,2
Механическая прочность, в %	99,6	98,9	99,5	100
Емкость по:				
золоту, в мг/г	9,9	11	14,4	14,9
в мг/мл	3,3	4,4	6,23	6,87
Селективность по золоту	0,41	1,05	3,5	1,1

Приведенные данные показывают превышение сорбционных показателей заявляемого анионита над показателями прототипа: весовая емкость по золоту (в мг/г) образцов, характеризующихся введением дополнительного сетчатого полимера, превышает емкость анионита АМ-2Б в 1,1-1,45 раз, при том, что такие показатели сорбентов, как объемная емкость (мг/мл) и селективность, определяющие технологические параметры процессов сорбции золота, выше, чем у анионита АМ-2Б в 1,3-2,08 в 2,5-8,5 раз, соответственно.

Таким образом, судя по приведенным данным, заявляемый анионит является более эффективным сорбентом для процесса извлечения благородных металлов из цианидных сред, чем прототип, превосходя его по емкостным показателям, как весовым, так и объемным, и по селективности, и не уступая в скорости насыщения.

Вышеперечисленное позволяет улучшить технико-экономические показатели сорбционного извлечения благородных металлов из цианидных сред:

- снизить единовременную загрузку сорбента;
- уменьшить количество аппаратов;
- сократить объем растворов, подаваемых на аффинаж;
- улучшить условия разделения благородных металлов и примесей.

Анионит смешанной основности для сорбции благородных металлов из цианидных растворов и пульп, содержащий бензилдиметиламинные и дибензилдиметиламмониевые функциональные группы, полученный путем обработки низкосшитого пористого сополимера стирола, дивинилбензола и этилстирола дозированной смесью мономеров аналогичного состава, имеет преимущества по основным показателям, перед прототипа.

Меликулова Г.Э., Мирзакулов Х.Ч., Тожиев Р.Р. Исследование процесса получения кормового трикальцийфосфата на основе окиси кальция и раствора моноаммонийфосфата.....	137
Негматов С.С., Рахимов Х.Ю., Саттаров А.Р., А.А. Улмасов. Разработка эффективных композиционных порошкообразных эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	140
С.С. Негматов., Н.Б. Эрниезов., К.С.Негматова., Н.С. Абед., М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов Д.Н. Раупова. Перспективы развития металлургической промышленности и извлечения цветных, благородных и редких металлов	143
А.Н. Ташмуратов. Хавони саноат чанг ва газларидан тозалаш.....	150
С.С. Негматов, Н.Б. Эрниезов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Влияния увеличение сорбционный способности ионообменных сорбентов на извлечению благородных металлов.....	153
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Способ получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья на моноаппаратной устройстве.....	155
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Моноаппаратная устройства предназначенной для получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья.....	156
Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Эрназаров Н.Б. Устройство для сухого отделения металлических частиц из измельченных бедных и небалансовых руд.....	159
Жанкорозов А. Нон махсулотларини пишириш хусусиятларини оширишда алфа-амилаза фаоллигини аниклаш усуллари.....	161
Юсупов Б.А., Турсунов М.Р. Табиий манбалардан полициклические бирикмаларни ажратиш олиш.....	164
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Современное состояние машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса и возможности повышения их работоспособности и эффективности.....	166
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Требования, предъявляемые к композиционным полимерным материалам для деталей трущихся пар рабочих органов машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса.....	171
Г.Э.Эшдавлатова, Л.С.Камолов. Описание измерений интенсивности пенообразования при аминной очистке природных газов от кислых компонентов.....	172
Jo'raev J., To'rayev T., Raximov N., Qodirov N., Utemuratov B., Jabborov A. Gazokondensat va uning yarim mahsulotlaridan kompozitsion erituvchilar olish hamda ularni xossalarni o'rganish.....	174
Махкамов Д.И., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Разработка эффективных составов композиционных материалов для производства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.....	176
Негматов С.С., Абед Н.С., Джабаров Б., Бозорбоев Ш.А. Практические и экономические аспекты создания электроизоляционных композиционных эпоксидных полимерных материалов для производства текстолитов.....	180
Кучкаров М.А., Намазов Ш.С., Маматалиев А.А. Азотнофосфорные удобрения на основе плава аммиачной селитры и Гулиобского фосфорита.....	182
Д.Д. Абдурахманов, С.Н. Сюзева. Комплексное использование отходов производства обогащательных фабрик с максимальной эффективностью и утилизацией.....	185
Н.М. Мусаев, М.М. Мусаева, Г.Х. Гуляева, М.М. Мукумов. Композицион таркибли нақшли трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларини комплекс баҳолаш.....	187
Sh.B. Mamatova, M.J. Qurbanov, M.A. Safarova. Ikkilamchi polietilen asosida kompozitsion materiallar olish.....	189
Б.И. Хатамкулов. Маҳаллий хом ашёлар асосидаги минерал ингредиентларни майдалаш усуллари ва қурилмаларини ўрганиш.....	191
Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Опытнo-промышленные испытания снижения содержания меди в конвертерном шлаке.....	194
6. Проблемные обзоры	
Н. Аманова, Х. Тураев, Ж. Хайитова, Э. Эшдавлатов. Термогравиметрический анализ модифицированный серы.....	196
A.A. Allanazarov, A.X. Axmedov, Sh.M. Shakirov, Ch.A. Tursunov, R.H. Shodiyev Yuqori haroratli o'z-o'zidan tarqaluvchi termik usulda titan karbidining kukunlarini olishni amalga oshirish metodikasi.....	198
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б.Ю. Рузыева, С.С. Шамсиева, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Исследование влияния минеральных наполнителей на трудногорючие свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов	201