

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТИВНЫХ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

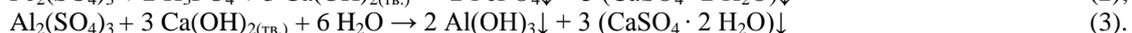
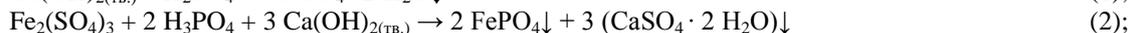
Герасименко А. Н., Мальцев В. А., Заболоцкий, А. И.,
Кудрявский Ю. П., Видуецкий М. Г.
ОАО "Уралмеханобр", Екатеринбург,
УГТК, Екатеринбург,
ООО "ЭКО-технология", Березники

Эффективность подземного выщелачивания марганца из некондиционного сырья во многом определяется технологией переработки продуктивных растворов.

Состав продуктивных растворов зависит от реагентов, используемых в процессе. Разработанная в институте "Уралмеханобр" технология позволяет получить из карбонатной марганцевой руды Полуночного месторождения при однократном обороте выщелачивающего сернокислого раствора продуктивные растворы, содержащие в г/дм³: Mn-20,0; Fe-2,07; Ca-0,43; Mg-1,36; P-0,156; Cu-0,0072; Zn-0,0153; Co-0,0029; Ni-0,035; Al-0,1680; Ti<0,0025; Pb-0,0015; Cr-0,072; Na-0,176; K-0,210. При циркуляции раствора (с доукреплением его серной кислотой) через выщелачиваемый слой руды концентрация Mn повышается до 75,0 г/дм³, Fe – до 6,01 г/дм³ и P – до 0,36 г/дм³, концентрация Ca определяется растворимостью гипса в сернокислом растворе. Следует отметить высокое качество получаемых конечных продуктов и из разбавленных, и из концентрированных растворов. Но переработка концентрированных растворов имеет ряд преимуществ, поскольку снижается объем аппаратов и энергетические затраты, а также снижается расход реагентов за счет большей селективности этих растворов по марганцу.

Важным фактором, определяющим качество конечных продуктов, являются наличие нежелательных примесей, их концентрация и соотношение с марганцем. Поэтому важным этапом в переработке растворов является их очистка с целью снижения концентрации вредных компонентов или их полное удаление.

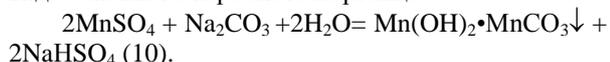
При обработке известковым молоком протекают следующие реакции:



Очистка растворов от примесей карбонатом натрия описывается уравнениями:



При этом частично соосаждается марганец в виде основного карбоната марганца:



В зависимости от получения того или иного конечного продукта разработаны различные вари-

В зависимости от выбранного назначения марганцевых концентратов определяется способ и условия очистки продуктивного раствора.

Основным потребителем марганцевых концентратов является металлургия. В металлургии ферросплавов используются марганцевые концентраты с массовой долей Mn не менее 47 % (ФMn78) и 43 % (ФMn75); а соотношения P/Mn соответственно не более 0,0040 и 0,0048; SiO₂/Mn 0,2 и 0,3; Fe/Mn – 0,11-0,13.

В других отраслях промышленности требования к исходным материалам, содержащим марганец, иные, в одних случаях требования более жесткие, в некоторых случаях кондиционирование продуктивных растворов по фосфору вообще не нужно.

Важной особенностью природных условий почти всех марганцевых месторождений РФ является их расположенность в климатических условиях с холодной продолжительной зимой. Использование отрицательных температур для концентрирования и очистки растворов значительно удешевляет процесс. В летний период подземное выщелачивание предлагается осуществлять с многократным оборотом растворов, а в зимний цикл – концентрирование продуктивных растворов путем вымораживания.

Исследования по очистке продуктивных растворов с целью кондиционирования их по нормируемым примесям показали, что в технологической схеме подземного выщелачивания имеются условия для окисления Fe²⁺ до Fe³⁺, которое является необходимой предпосылкой самоочищения растворов от фосфора и железа; эти условия возникают при неизбежном контакте растворов с воздухом (эрлифтная подача, перекачка, дополнительное аэрирование); а повышение pH до значения ≥ 3,5 возможно как на поверхности нейтрализующими реагентами, так и в недрах (при рециркуляции растворов).

Очистка от примесей марганецсодержащего раствора осуществляется путем доведения pH карбонатной рудой, 20 %-ным известковым молоком, известняком или содой до 2,5-5,0 и отделением образующегося осадка, содержащего нежелательные примеси.

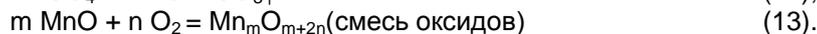
анты переработки очищенных от вредных примесей растворов.

Использование сульфата и карбоната марганца многообразно, и в виде солей, и в виде сырья для производства высококачественных марганцевых концентратов, ЭДМ и металлического марганца. Получение марганца в виде карбоната предпочти-

тельнее ввиду более простого аппаратного оформления процесса. Кроме того, при переработке

сульфата марганца на концентрат для металлургов требуется очистка от серы.

После сушки и обжига полученных солей марганца массовая доля основного вещества в концентрате повышается до 55-68 % за счет разложения карбоната или сульфата, что ведет к изменению выхода концентрата:



Различные варианты переработки растворов позволяют получить широкий ассортимент высокосортной марганцевой продукции по технологии подземного выщелачивания.

СИНТЕЗ КОМБИНАТОРНЫХ БИБЛИОТЕК СУЛЬФАМИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1,3,5- ТРИМЕТИЛ-1Н-ПИРАЗОЛА

Корсаков М.К., Филимонов ИС., Дорогов М.В.
*Ярославский государственный педагогический
университет имени К.Д. Ушинского
Ярославль*

Синтез биологически активных низкомолекулярных соединений для создания новых лекарственных препаратов является одним из наиболее развивающихся и перспективных направлений органической химии. В связи с последними научными достижениями в области органического синтеза, постоянно возрастают возможности создания новых веществ. Объектом нашего внимания явились сульфамидные производные пиразола. Многочисленные публикации свидетельствуют о высоком фармакокинетическом потенциале таких соединений. В литературе описан ряд пиразольных производных известных в качестве противовоспалительных и стимулирующих препаратов [1,2].

В качестве исходного соединения для синтеза новых производных пиразола был выбран коммерчески доступный 3,5-диметилпиразол **1** (Схема 1), последовательным алкилированием которого йодистым метилом в присутствии карбоната калия и сульфохлорированием 1,3,5-триметил-1Н-пиразола **2** хлорсульфоновой кислотой был получен 1,3,5-триметил-1Н-пиразол-4-сульфонил хлорид **3** с выходом 55-60 % в расчёте на исходный **1**.

Нами установлено, что сульфохлорид **3** проявляет высокую химическую активность при взаимодействии с различными первичными и вторичными аминами. Нами синтезирован ряд вторичных аминов (метилловых эфиров различных фениламиноуксусных кислот) **5а-в** путем ацилирования замещенных анилинов **4а-в** эфиром хлоруксусной кислоты в присутст-

вии карбоната калия. Взаимодействием аминов **5а-в** с сульфохлоридом **3** и последующим щелочным гидролизом эфиров **6а-в** были получены сульфамидокислоты **7а-в**, которые можно рассматривать как билдинг-блоки для генерирования библиотек структурных аналогов – амидов **8а-в** (производных широкого круга первичных и вторичных аминов алифатического, ароматического, жирноароматического и гетероциклического строения) методом параллельного комбинаторного синтеза.

Предварительным этапом работы по осуществлению комбинаторного синтеза являлось генерирование виртуальных библиотек структурных аналогов сульфамидов **8а-в** на основе базы из сульфамидокислот **7а-в** и 269 коммерчески доступных аминов с помощью компьютерной программы *ChemoSoftTM* (*Chemical Diversity Labs Inc.*). Далее для всех соединений сгенерированной виртуальной библиотеки амидных производных (807 соединений) с помощью компьютерной программы *Dragon (Milano Chemometrics and QSAR Research Group)* был рассчитан набор физико-химических дескрипторов, таких как молекулярная масса вещества, логарифм распределения нейтральной формы вещества в системе 1-октанол–вода, количество нетерминальных вращающихся связей, сумма доноров и акцепторов водородной связи и др. Значения рассчитанных дескрипторов были проанализированы с позиций правил Липинского [3]. Соединения, имеющие более двух несовпадений с требованиями правил, были удалены из виртуальных библиотек. После проведения дескрипторного анализа на основе “отфильтрованных” виртуальных библиотек был осуществлен комбинаторный синтез более 600 новых сульфамидных производных пиразола, удовлетворяющих основным требованиям современной медицинской химии.