

Определение оптимальных условий для биовыщелачивания меди из мышьяксодержащих сульфидных минералов

Научный руководитель – Булаев Александр Генрихович

Елкина Ю.А.¹, Мельникова Е.А.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия, E-mail: yollkina@mail.ru; 2 - Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Москва, Россия, E-mail: lena.95.10@mail.ru

Проблема истощения запасов легкообогатимого минерального сырья в настоящее время становится все более актуальной, из-за чего цветная металлургия для добычи меди вынуждена вовлекать в оборот низкокачественное сырье, например, сульфидные руды, содержащие медь в связанном с мышьяком виде. Так, энаргит (Cu_3AsS_4) часто встречается в эпitherмальных золото-медных месторождениях, теннантит ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$) довольно распространен также в мезотермальных месторождениях [1]. Переработка сырья, содержащего такие минералы, пирометаллургическими методами является опасной с экологической точки зрения, в то время как его переработка биогидрометаллургическими методами позволит избежать негативных последствий для окружающей среды. Целью данной работы являлось изучение влияния температуры, внесения NaCl , Fe^{2+} , а также сульфидных минералов (пирита - FeS_2 , пирротина - $\text{Fe}_n\text{S}_{n+1}$, халькопирита - CuFeS_2) в среду на скорость биовыщелачивания меди из теннантита и энаргита. В работе использовалась смешанная культура умеренно термофильных ацидофильных микроорганизмов, окисляющих серу и двухвалентное железо, состоящая из *Acidithiobacillus caldus* MBC-1, *Sulfobacillus thermosulfidooxidans* SH-1 и *Acidiplasma sp.* MBA-1. Опыты проводили в колбах со 100 мл минеральной среды, 0,02% ДЭ и 2 г минералов на ротационной качалке в течение 30 суток при температурах от 40°C до 60°C с шагом в 5°C. В один из вариантов эксперимента при 50°C в среду добавляли 100 мМ NaCl . Для изучения влияния сульфидных минералов опыты проводили в аналогичных условиях при 50°C, но в среду вносили по 1 г минералов. Условия культивирования оказывали различное влияние на выщелачивание меди из теннантита и энаргита. Наиболее активно медь из теннантита выщелачивалась при 45°C (было выщелочено 26%). Добавление Fe^{2+} в среду незначительно увеличивало извлечение меди из теннантита (с 18 до 22%), добавление NaCl - уменьшало (до 13%). Скорость выщелачивания меди из энаргита при 50°C и 55°C была больше, чем при других температурах (было выщелочено 14%). Максимальное извлечение меди из энаргита наблюдалось при 50°C в присутствии Fe^{2+} (17%), добавление NaCl в среду уменьшало извлечение металла (с 14% до 6%). Добавление сульфидных минералов незначительно увеличивало извлечение меди из теннантита (с 23% до 25-27%) и из энаргита (с 13% до 17-21%).

Исследование было выполнено при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых — кандидатов наук № МК-6639.2018.8.

Источники и литература

- 1) Filippou D., St-Germain P., Grammatikopoulos T. Recovery of metal values from copper – arsenic minerals and other related resources // Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. 2007, V.28 (4). p. 247–298.