

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

## ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА ЦИНКА НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ СУЛЬФИДНЫХ РУД

**Махмаёров Жасур Бозорович**

директор 28 средней школы Гузарского района, Кашкадаринской области,  
Республика Узбекистан, г. Гузар  
E-mail: [samadiy@inbox.ru](mailto:samadiy@inbox.ru)

**Росилов Мансур Сиргиевич**

ассистент Каршинского инженерно-экономического института,  
Республика Узбекистан, г. Карши

**Самадий Муроджон Абдусалимзода**

научный сотрудник Тяньцзинского университета науки и технологии,  
Китайская Народная Республика, г. Тяндэжин

## OBTAINING ZINC SULPHATE BASED ON LOCAL SULFIDE ORES

**Jasur Bozorov**

Director of middle school # 28 of Guzar area, Kashkadarya province,  
Uzbekistan, Kashkadarya Region, Guzar

**Mansur Rosilov**

assistant of Karshi engineering economical institute,  
Republic of Uzbekistan, Karshi

**Murodjon Samadiy**

scientific employee of Tianjin University of Science and Technology,  
PR China, Tianjin

## АННОТАЦИЯ

В статье приведены сведения о значимости соединений цинка, в частности сульфата цинка, рассмотрены некоторые его свойства и технология получения.

Подробно изложен способ получения сульфата цинка и апробация в лабораторных условиях. Введение цинкового концентрата в растворы серной кислоты с получением раствора сульфата цинка. Кристаллический сульфат цинка получен путем действия серной кислоты на цинковый концентрат с последующим отделением готового продукта.

Делается заключение о возможности организации производства сульфата цинка, так как в республике имеется для этого все необходимое.

## ABSTRACT

The article provides information about the importance of zinc compounds, in particular, zinc sulfate, some of its properties and technology.

Detail statement of the method for producing zinc sulfate and testing in the laboratory. The introduction of zinc concentrates in sulfuric acid solutions to obtain solution of zinc sulfate. Crystalline zinc sulfate is obtained by the action of sulfuric acid on zinc concentrate followed by separation of the finished product.

The conclusion is made about the possibility of organizing the production of zinc sulfate, as the Republic has all the possibilities.

**Ключевые слова:** цинковый концентрат, серная кислота, сульфат цинка, разложения, осадок.

**Keywords:** zinc concentrate, sulfuric acid, zinc sulfate, decomposition, precipitate.

Сульфат цинка (гептагидрат сульфата цинка  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , цинковый купорос) применяется в качестве минерального удобрения, как минеральная до-

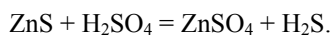
бавка к кормам, при производстве минеральных красок; как отбеливатель для бумаги; при производстве различных лекарств, в том числе в стоматологии; в металлургии, гальванотехнике; в производстве

дрожжей, пива, кожаных изделий, для пропитки дерева [7; 8].

Крупнейшими производителями цинка являются Китай, Канада, Австралия [5]. Эти же страны – основные экспортеры цинка. Крупнейшие импортеры цинка – США, Тайвань, Германия. Крупнейшими потребителями цинка являются (млн т в год): Китай (1,3-1,4), США (1,1-1,3), Япония (0,7-0,8), Германия (0,4), Великобритания (0,3), Франция (0,2-0,24), Бельгия, Канада, Италия, Австралия, Индия – по 0,1-0,17.

Условия проведения экспериментов полностью имитируют производственные условия. Анализ исходной руды, промежуточных и конечных продуктов проводили известными и применяемыми на предприятии методами анализа [1-4; 6].

Сульфид цинка ZnS можно растворить только в концентрированной серной кислоте при нагревании. При этом выделяется токсичный сероводород:



На кислотную переработку поступают сульфидные цинковые концентраты, содержащие, %: 39,45-40,50 Zn; 1,60-1,65 Fe; 3,01-3,06 Pb; 0,78-0,82 Cu; 13,00-13,50 Si; 0,40-0,42 Cd.

В ходе обжига образуется некоторое количество силикатов ( $n\text{ZnO} \cdot m\text{SiO}_2$ ), ферритов ( $x\text{ZnO} \cdot y\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) и алюмината ( $\text{ZnO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ) цинка, малорастворимых в растворах серной кислоты. Их растворимость возрастает по мере повышения концентрации  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и температуры раствора. Так, для перевода в раствор цинка из ферритных соединений необходима концентрация  $\text{H}_2\text{SO}_4$  200-300 г/л и температура 80-90 °С.

Кроме цинка, в концентрате находятся соединения железа, меди, кадмия, свинца, никеля, кобальта, марганца, бария, кальция, алюминия и других металлов. Кадмий близок по свойствам к цинку, его оксид CdO хорошо растворим в сернокислых растворах. Из огарка в раствор переходит 85-90% Cd.

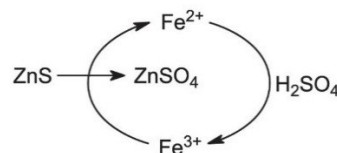
Медь находится в концентрате в виде оксидов ( $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ), ферритов ( $n\text{CuO} \cdot m\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), силикатов ( $x\text{Cu}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2$ ). Наиболее легко растворяется CuO с

образованием  $\text{CuSO}_4$ . Ферриты меди также трудно-растворимы, как и ферриты цинка. При выщелачивании огарка в раствор переходит около половины меди, вторая половина остается в кеке.

Кроме того, разработан метод, при применении которого обходятся без стадии обжига, получая сульфат цинка непосредственно из концентрированной сульфидной руды цинка. Для этого используются условия, соответствующие для руд с содержанием цинка в сульфидном состоянии. Разработанный способ позволяет извлекать 99% цинка в руде, используя давление свыше 10 атмосфер и температуру около 420°K. Присутствие железа в рудном концентрате является важным фактором в этом методе, поскольку оно частично отвечает за конверсию сульфида цинка в сульфат цинка.

Сульфат (II) железа окисляется до сульфата (III) железа в горячем кислотном условии.

После этого окисленный сульфид цинка к сульфату цинка и обратно к сульфату (II) железа.



Сульфид цинка реагирует с серной кислотой в данных условиях:



Как показано в уравнении, в процессе также образовывается элементарная сера, и это можно использовать для получения серной кислоты.

Таким образом, проведенные исследования показали, что имеются все возможности для производства сульфата цинка в Республике Узбекистан. Исходя из литературных источников и проведенных экспериментальных работ, можно сделать вывод о возможности получения сульфата цинка в производственных условиях.

### Список литературы:

1. Бурриель-Марти Ф., Рамирес-Муньос Х. Фотометрия пламени. – М.: Мир, 1972. – 520 с.
2. ГОСТ 20851.3-93. Удобрения минеральные. Методы определения массовой доли калия. – М.: ИПК. Издательство стандартов, 1995. – 41 с.
3. ГОСТ 24024.12-81. Фосфор и неорганические соединения фосфора. Методы определения сульфатов. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 4 с.
4. ГОСТ 20851.4-75. Удобрения минеральные. Метод определения воды. – М.: ИПК. Издательство стандартов, 2000. – 5 с.
5. Марченко Н.В. Металлургия тяжелых цветных металлов / Н.В. Марченко, Е.П. Вершинина, Э.М. Гильдебрандт. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – С. 9-15.
6. Методы анализа комплексных удобрений / М.М. Винник, Л.Н. Ербанова и др. – М.: Химия, 1975. – 218 с.
7. Позин М.Е. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей и кислот): Учебник для вузов / М.Е. Позин. – Л.: Химия, Лен. отд, 1961. – С. 486-497.
8. Физико-химические характеристики цинксодержащего концентрата месторождения Хандиза / М.С. Росилов, Ж.Б. Махмаёров, Т.И. Шакаров, М.А. Самадий // European multi scientific journal (Венгрия). – 2018. – № 14. – С. 40-43.