

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА НА ПРИМЕНЕНИЕ ЛИМОНИТА

Шкредова К.М., Иванова А.И.

Научный руководитель канд. техн. наук Дубова И.В.

Сибирский федеральный университет

Минералогия изучает состав, свойства, структуры и условия образования минералов. Минералогия — одна из древнейших геологических наук. Первые описания минералов появились у древнегреческих философов. В дальнейшем развитию минералогии способствовало горное дело. В настоящее время интенсивно развиваются генетическая и экспериментальная минералогия.

В своей научно-исследовательской работе мы коснемся минералогии. Минералогия — наука о минералах — природных химических соединениях. В минералогии активно используются достижения физики, химии и других естественных наук. Взаимосвязь с химией мы рассмотрим на примере минералов железа и их свойств

Железо входит в состав более 300-х минералов, но промышленное значение имеют только руды с содержанием не менее 16% железа: магнетит (магнитный железняк) - Fe_3O_4 (72,4% Fe); гематит (железный блеск или красный железняк) - Fe_2O_3 (70% Fe); бурые железняки (гётит, лимонит и т.п.) с содержанием железа до 66,1% Fe, но чаще 30-55%.

В нашей работе мы исследовали такой минерал, как лимонит, если быть точнее, то псевдоморфозу лимонита. Лимонит - это минеральный агрегат, представляющий собой смеси гидроокисей трехвалентного железа. Лимонит образуется в результате химического выветривания железосодержащих минералов: сидерита, пирита, халькопирита, гематита, магнетита и др., а так же в результате отложения водных соединений железа на дне болот (болотная руда), озер (озерная руда) и в мелководной части морских бассейнов.

Этот процесс идет при участии железобактерий. Встречается в образованиях типа железных шляп, латеритов, болотных руд и др. Образует крупные промышленные месторождения железных руд хорошего качества. Окраска: от желтовато-бурой у охристых разновидностей до темно-бурой; в плотных массах — черная. Образуется в поверхностных условиях, при полном доступе кислорода и прочих атмосферных агентов; преимущественно в результате окисления и последующего гидратирования железосодержащих минералов.

Лимонит служит рудой для получения железа. Порошковатый, землистый лимонит используется как краска (охра, умбра). Их месторождения многочисленны и имеют самое различное происхождение. Псевдоморфоза - кристалл или минеральный агрегат, находящийся вне свойственной данному минералу форме, которая повторяет форму другого минерала или биологического тела.

Как уже было сказано выше количество железа определяет уровень использования минерала. Богатые железом руды используются в производстве металлов, обедненные руды – в производстве строительных материалов, красок.

В качестве опытного образца нами был выбран лимонит одного из месторождений Красноярского края.

Для количественного определения железа был использован гравиметрический метод при следующей последовательности операций:

- измельчение руды
- взвешивание навески на аналитических весах и помещение в коническую колбу
- добавление азотной кислоты

- кипячение на электроплитке руды с азотной кислотой
- отфильтрование раствора
- нейтрализация отфильтрованного раствора NaOH до слабощелочной среды
- нагревание раствор до кипения и получение осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- отфильтровывание осадка
- сжигание в тигле в муфельной печи при температуре 600°C
- взвешивание полученного Fe_2O_3
- пересчет на процентное содержание железа

Для анализа был взят осколок руды весом 62,54г. Лимонит обладает высокой твердостью (4-5), поэтому для измельчения необходимо специальное приспособление. Масса навески для анализа составляла 5,20 г.

Так как мы не знаем точный состав руды и можем предположить, что железо в этой руде может находиться в Fe^0 , Fe^{+2} , Fe^{+3} . Для перевода всех ионов в растворимое состояние в виде нитрата Fe^{+3} обработали смесь азотной кислотой. Расчет необходимого количества кислоты проводили согласно стехиометрическим расчетам по уравнению реакции, оно составило 12 мл. После последовательного кипячения с азотной кислотой и затем с NaOH образуется осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$. После сжигание в тигле в муфельной печи при температуре 600 градусов взвешивание показало, что навеска Fe_2O_3 составила 1,08 г. Пересчет показал, что содержание железа в данном образце составило 6,5%.

Следовательно, мы можем сделать вывод, что данная руда не пригодная для основного использования.