**08.09.2023 группа 5ОПИ-23 «Основы обогащения полезных ископаемых». Преподаватель спец. дисциплин – Баева Т.Н.**

**Тема: «Вещественный состав, свойства полезных ископаемых.**

Химический состав. Минеральный состав. Физические свойства**»**

**Литература:** . 1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых.- М.: Издательство Московского горного университета, 2006, с.417- Т.1 Обогатительные процессы.

 . ( <http://www.geokniga.org/books/7794>)

**Прочитать текст и выполнить задание**

 **Задание:** 1. Выполнить конспект в тетради

а) Химический состав (основные и сопутствующие полезные компоненты, полезные и вредные примеси)

 б) Минералогический состав

 в) Текстурно-структурные характеристики (крупность, форма, пространственное распределение минеральных включений и агрегатов)

г) Физические свойства (физические свойства минералов: цвет; плотность; электропроводность; магнитную восприимчивость) **Литература:** . 1. Авдохин В.М. стр.-16-22

Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых.- М.: Издательство Московского горного университета, 2006, с.417- Т.1 Обогатительные процессы.

 . ( <http://www.geokniga.org/books/7794>) Стр.16-22.

 **Вещественный состав, свойства полезных ископаемых**

* 1. Химический состав

Химический состав полезных ископаемых характеризует содержание основных и сопутствующих полезных компонентов, а также полезных и вредных примесей. Данные химического состава полезного ископаемого являются основой для определения технологии его переработки и обогащения.

Полезный компонент - составная часть полезного ископаемого, извлечение которой с целью промышленного использования технологически возможно и экономически целесообразно. Различают основные и сопутствующие полезные компоненты.

Основной полезный компонент — содержится в полезных ископаемых в промышленных концентрациях, определяя их основную ценность, назначение и название. Например, железо в V железных рудах. При наличии двух или нескольких основных полезных компонентов полезное ископаемое характеризуется как комплексное. Например, медно-цинковые, медно-свинцовоци и ко вые руды.

Сопутствующие полезные компоненты — составные части полезных ископаемых, извлечение которых экономически целесообразно лишь совместно с основными полезными компонентами. Например, золото и серебро в полиметаллических сульфидных рудах, цветные металлы в железных рудах, редкие элементы в углях и т.п. ,

Полезными примесями называют ценные элементы, содержащиеся в полезном ископаемом, которые могут быть выделены и использованы совместно с основным полезным компонентом, улучшая его качество. Например, хром и вольфрам в железных рудах и т.д.

 Вредными примесями называют элементы, присутствующие в полезном ископаемом совместно с основным полезным компонентом и ухудшающие его качество. Например, сера и фосфор в железных рудах, сера в углях.

Основной характеристикой качества органической массы углей является элементный состав: содержание углерода, водорода, азота и кислорода, которое пересчитывают на горючую массу с учетом влажности (W A ), зольности (Ас ), общего содержания серы (.V0'6). Химический состав полезных ископаемых определяется спектральным, химическим, пробирным, ядерно-физическим, активационным и другими видами анализа.

1.2 Минералогический состав

Минералогический состав характеризует минеральные формы проявления элементов, входящих в состав полезного ископаемого. В соответствии с минеральными формами проявления основных ценных компонентов руды цветных металлов различают как сульфидные, окисленные, смешанные.

Руды железа: магнетитовые, титаномагнетитовые, гематитомартитовые, бурожелезняковые, сидеритовые.

Руды марганца: браунитовые, псиломелановадовые, гшролюзитовые, смешанные, комплексные.

Горно-химическое сырье: апатитовые, апатит-нефелиновые, фосфоритовые, сильвинитовые руды.

Ископаемые угли представлены различными литотипами (витрен, кларен, дюрен, фюзен), отличающимися по внешней структуре, химическому составу, физическим свойствам и представляющими собой определенное сочетание микрокомпонентов.

Минералогический состав полезных ископаемых оказывает существенное влияние как на выбор методов, так и на технологические показатели обогащения.

Так, например, при обогащении руд цветных металлов сульфидные минералы легко извлекаются флотационным методом, оксиды и карбонаты металлов извлекаются только после их предварительной сульфидизации, а силикаты тех же металлов не извлекаются флотацией вовсе. Аналогично при обогащении железных руд магнетит (Feз O4) легко извлекается магнитной сепарацией при низкой напряженности поля, гематит (Feз O3) извлекается только в высокоградиентных попях, а сидерит (FeC03) практически не извлекается магнитным методом.

Для определения минералогического состава полезных ископаемых используют макроскопический, микроскопический, фазовый, термический, люминесцентный, рентгенографический, микрорентгенографический методы анализа.

1.3 Текстурно-структурные характеристики

Текстурные и структурные особенности в строении полезного ископаемого характеризуются крупностью, формой, пространственным распределением минеральных включений и агрегатов. Основными формами минеральных зерен являются идиоморфная (ограниченная гранями кристалла), аллотриоморфная (ограниченная формой заполняемого пространства), коллоидная, эмульсионная, пластинчатая -— реликтово-остаточная, осколки и обломки.

В зависимости от преобладающего размера минеральных выделений различают крупную (20—2 мм), мелкую (2—0,2 мм), тонкую (0,2—0,02 мм), весьма тонкую или эмульсионную (0,02—0,002 мм), субмикроскопическую (0,002—0,0002 мм) и коллоидно-дисперсную (менее 0,0002 мм) вкрапленность минералов.

Текстура руды характеризует взаимное расположение минеральных агрегатов и может быть самой разнообразной. Например, в полосчатых и слоистых структурах агрегаты примыкают друг к другу; в конкреционных — располагаются один внутри другого; в петельчатых — взаимно проникают друг в друга; в кокардовых — последовательно окаймляют одними минеральными агрегатами другие. Характеристика минеральных выделений является основой для разработки технологии и прогноза показателей переработки полезных ископаемых.

Чем крупнее вкрапленность минералов и совершеннее форма их выделений, тем проще технология и выше показатели обогащения полезного ископаемого.

1.4. Физические свойства

Каждый минерал руды обладает определенным химическим составом и имеет характерное для него строение. Это обусловливает довольно постоянные и индивидуальные физические свойства минералов: цвет; плотность; электропроводность; магнитную восприимчивость и др. .

 Создавая определенным образом условия, при которых наиболее контрастно проявляются те или иные свойства минералов, можно их отделить друг от друга, в том числе выделить из общей массы ценные минералы.

 В качестве признаков разделения минеральных компонентов при обогащении полезных ископаемых используют их физические и химические свойства, важнейшими из которых являются: механическая прочность; плотность; магнитная проницаемость; электропроводность и диэлектрическая проницаемость; различные виды излучений; смачиваемость; растворимость и др.

 **Механическая прочность** (крепость) руд и углей характеризуется дробимостью, хрупкостью, твердостью, абразивностью, временным сопротивлением сжатию и определяет энергетические затраты при их дроблении и измельчении, а также выбор дробильно-измельчительного и обогатительного оборудования.

**Плотность горных пород** (8) определяется плотностью слагающих их минералов, которые делятся на тяжелые (8 > 4103 кг/м3 ), средние (8 = (4,0 2,5) 103 кг/м3 ) и легкие (8 < 2,5-103 кг/м ). Плотность органической массы угля зависит от его природы, стадии метаморфизма, петрографического состава и мо3 3 3 жет изменяться в пределах от 1,16-10 до 1,53-10 кг/м . Различия в плотности минералов используют для их разделения методами гравитационного обогащения.

 **Ядерно-физические свойства** минералов проявляются при взаимодействии их с электромагнитным излучением (люминесценция, фотоэффект, эффект Комптона, флюоресценция и др.).

Разделение минералов основано на различии в интенсивности испускания или ослабления ими излучений.

**Магнитные свойства** минералов возникают и проявляются в магнитном поле. Мерой оценки магнитных свойств минералов служит их магнитная проницаемость µм и связанная с ней магнитная восприимчивость, равная 1/| µм Магнитные свойства определяются в основном химическим составом и отчасти структурой минералов. Повышенная магнитная восприимчивость свойственна минералам, в состав которых входят железо, никель, марганец, хром, ванадий, титан. По магнитной восприимчивости и характеру зависимости магнитных свойств от напряженности внешнего магнитного поля минералы делятся на диамагнитные (|µм иамагнитным, а минеральные примеси в нем парамагнитные. Различия в магнитных свойствах минералов используют для их разделения с помощью методов магнитного обогащения.

 **Электрические свойства** минералов определяются электропроводностью и диэлектрической проницаемостью. Мерой электропроводности служит удельное электросопротивление р и удельная электропроводность 1/р. По величине электропроводности и типу электронного строения все минералы подразделяются на проводники (р = 10 -6 -10-3 Ом-м), полупроводники (р = 10 -3-1010 Ом-м) и диэлектрики (р = 10 10-1017 Ом-м). К минералам-полупроводникам относят большинство сульфидов, некоторые оксиды и ископаемые угли. К минераламдиэлектрикам относят минералы с типично ионной или ковалентной связью: галлоиды, силикаты, некоторые соли кислородных кислот.

**Диэлектрическая проницаемость** е м большинства силикатов (кварц, слюда) составляет 4—5, у солей кислородных кислот (кальцит, апатит) — 6—8, у некоторых оксидов — до 80 и более (у рутила—150).

Различия в электрических свойствах минералов используют для их разделения с помощью методов электрического обогащения.

**Смачивание** — проявление межмолекулярного взаимодействия на границе соприкосновения грех фаз — твердого тела, жидкости и газа, выражающееся в растекании жидкости по поверхности твердого тела. Мерой смачиваемости служит величина краевого угла смачивания. В предельных случаях 0 = 0° — полное смачивание (гидрофильное тело), 0 = 180° — полное несмачивание (гидрофобное тело). Различия в смачиваемости поверхности тонкоизмельченных минеральных частиц используют для их разделения методами флотационного обогащения.

**Растворимость минералов** — способность минералов растворяться в неорганических и органических растворителях. Перевод твердой фазы в жидкое состояние может осуществляться растворением в результате диффузии и межмолекулярного взаимодействия или за счет химических реакций.

Реальная растворимость твердых тел определяется эмпирически. Различия в растворимости минеральных компонентов используют в химических методах обогащения руд.