

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
“Кузбасский государственный технический университет”

Кафедра геологии

## **МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ**

Методические указания к лабораторной работе по курсу  
«Геология» (раздел «Минералогия») для подготовки студентов  
направления 130400 и специальностей 130402, 130403, 130404,  
130405, 130406, 270112, 270115

Составитель А. А. Возная

Утверждены на заседании кафедры  
Протокол № 7 от 8.06.2009

Рекомендованы к печати  
учебно-методической комиссией  
специальности 130403

Протокол № 12 от 15.06.2009

Электронная копия хранится  
в библиотеке ГУ КузГТУ

Кемерово 2009

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### ИЗУЧЕНИЕ ПОРОДООБРАЗУЮЩИХ И РУДНЫХ МИНЕРАЛОВ

#### 1. Содержание и порядок выполнения лабораторной работы, описание оборудования

**Цель лабораторной работы:** изучение состава, свойств, происхождения и применения породообразующих и рудных минералов, овладение навыками их диагностики и описания.

Необходимое оборудование и материалы: методические указания к лабораторной работе № 1, эталонные коллекции минералов: «Самородные, сульфиды оксиды и гидроксиды», «Соли», «Силикаты», шкалы твёрдости, лупы, стеклянные и фарфоровые пластинки, магнитные стрелки, 10%-ную соляную кислоту, комплект индивидуальных задач на подгруппу – получает дежурный до начала занятия.

Практическая часть работы включает знакомство с эталонными коллекциями породообразующих и рудных минералов различных классов, а также определение и описание минералов индивидуальной задачи. Индивидуальная задача представляет собой набор образцов каменного материала снабжённых номером. Часто в образце присутствует не один, а несколько минералов предусмотренных для изучения программой курса «Геология». По результатам выполненной работы составляется **отчёт** в табличной форме на внутреннем развороте двойного листа тетради в клетку, с описанием минералов каждого образца индивидуальной задачи. Форма таблицы для составления отчета и пример описания минералов, а также образец оформления титульного листа приводятся в прил. 1 и 2.

Лабораторная работа должна быть **защищена**, т.е. студент должен убедительно обосновать преподавателю правильность определения минералов из контрольного задания и показать знания основных диагностических признаков минералов различных классов.

Выполнение лабораторной работы, по усмотрению преподавателя, может включать в себя самостоятельное составление и изучение определителя минералов.

В данных указаниях в табличном виде приводятся сведения, касающиеся химического состава, структуры, происхождения, практического применения минералов и основных физических свойств, используемых при макроскопической диагностике минералов. В первой графе после названия минерала приводится структурно-химическая формула, которая записывается в одну строку, но из-за небольших размеров столбца формула разбита на части переносами. В таблице при описании каждого минерала **жирным шрифтом выделены его основные диагностические признаки**: типичные кристаллы, зёрна, агрегаты, окраска, спайность и т.д. В таблице последовательно приводится описание минералов следующих классов: **самородных элементов, сульфидов, оксидов и гидроксидов, хлоридов и фторидов, фосфатов, сульфатов, карбонатов и силикатов**. Минералы класса силикатов на основании особенностей строения кристаллической структуры разделены на шесть подклассов: островные, кольцевые, цепочные, ленточные, слоистые и каркасные. Внутри подклассов иногда выделены группы и подгруппы минералов, объединяющие минералы с близкими физическими свойствами: слюды, глинистые минералы, полевые шпаты.

Изучение минералов следует вести после изучения диагностических признаков, используемых для определения минералов. Кроме того, оно должно быть систематическим, т.е. в соответствии с общепринятыми классификациями. Именно по этому принципу минералы располагаются в “Минералогических таблицах” и в соответствующих учебных коллекциях. Число описываемых минералов ограничивается учебной программой к лабораторным занятиям по минералогии.

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

**агр.** – агрегаты

**вкр.** – вкрапленные

**жирн.** – жирный

**зёр.** – зёрна

**изл.** – излом

**кр.** – кристаллы

**несов.** – несовершенная

**пл.** – плотность

**раков.** – раковистый

**с.** – сингония

**син.** – синоним

**совер.** – совершенная

**спл.** – сплошной

**таблитч.** – таблитчатые

Название минерала, химическая формула, сингония	Форма кристаллов и зёрен	Агрегаты	Цвет	Черта	Блеск	Спайность	Твёрдость	Плотность, прозрачность, излом, прочие свойства	Происхождение	Практическое применение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Классы самородных металлов и неметаллов</b>										
1. <b>Золото Au</b> с. кубическая	Кр. редки. Зёрн. неправильной формы	Вкр. зёрна, самородки	<b>Золотисто-жёлтый</b>	<b>Золотисто-жёлтая, блестящая</b>	<b>Металлический</b>	Несов.	<b>2,5-3</b>	Пл. <b>16-18 г/см<sup>3</sup></b> , ковкость	1. Гидротермальное в связи с кислым магматизмом. 2. В зоне окисления сульфидных месторождений. 3. Накапливается в россыпях	Валютный металл, ювелирное дело, приборостроение, реактивы, стоматология и др.
2. <b>Сера S</b> с. ромбическая	Кр. пирамидальные. Зёрн. неправильной формы	Спл. зерн., порошковые, налёты	<b>Лимонно-жёлтый, медово-жёлтый</b>	Белая, слабожёлтая	На гр. крист. <b>амазный</b> , в изломе жирный	Несов.	<b>2</b>	Пл. 2,1 г/см <sup>3</sup> , <b>хрупкая, горит с выделением SO<sub>2</sub></b>	1. Вулканические возгоны. 2. Биогенно-осадочное. 3. Зона окисления сульфидных МПИ. 4. При выветривании гипсоносных осадочных пород	В основном для производства серной кислоты. Текстильная, резиновая промышленность, сельское хозяйство. Производство красок, взрывчатки

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3. <b>Графит С</b> с. гексагональная	Кр. редки. Зёр. <b>пластинчатые, чешуйчатые</b>	Вкр. зёрна, спл. зерн. агр.	<b>Стально-серый до свинцово-серого</b>	<b>Чёрная</b>	Полуметаллический	Совер.	<b>1 (царапается ногтем)</b>	Пл. 2,2 г/см <sup>3</sup> , <b>жирен на ощупь, серый цвет черты на бумаге</b>	1. Магматическое. 2. Регионально-метаморфическое. 3. При контактовом метаморфизме углей. 4. Пневматолитово-гидротермальное	Металлургия (литейное дело); смазочный материал; производство красок, карандашей, электродов
<b>Классы простых и сложных сульфидов, персульфидов</b>										
4. <b>Галенит PbS</b> (син. свинцовый блеск), с. кубическая	Кр. кубические. <b>Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Свинцово-серый</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Металлический</b>	<b>Совер. по кубу</b>	2-3	<b>Пл. 7,6 г/см<sup>3</sup></b> , изл. ступенчатый	1. Гидротермальное среднетемпературное. 2. Осадочное в условиях сероводородного заражения	Основная руда на свинец
5. <b>Антимонит Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub></b> (син. сурьмяный блеск), с. ромбическая	Кр. удлиненно-призматические. <b>Зёр. удлиненные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, радиальнолучистые	<b>Свинцово-серый</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Металлический</b>	<b>Совер. по пинакоиду в одном направлении</b>	2-2,5	Пл. 4,6 г/см <sup>3</sup> . <b>На плоскостях спайности штрихи поперечно удлинению зёрен, парагенезис с киноварью</b>	1. Гидротермальное низкотемпературное. 2. Продукты вулканических возгонов	Важнейшая руда на сурьму

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. <b>Молибденит</b> $\text{MoS}_2$ (син. молибденовый блеск), с. гексагональная	Кр. таблитч. <b>Зёр. табличатые, пластинчатые</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Свинцово-серый с голубоватым оттенком</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Металлический</b>	<b>Совер.</b> по пинакоиду в одном направлении	<b>1 (царапается ногтем)</b>	Пл. 4,7-5,0 г/см <sup>3</sup> , <b>пишет по бумаге, оставляя зеленовато-серую черту</b>	1. Магматическое в связи с кислыми породами. 2. Гидротермальное высоко-, среднетемпературное	Единственная руда на молибден
7. <b>Пирит</b> $\text{FeS}_2$ (син. серный колчедан), с. кубическая	<b>Кр. в виде кубов</b> со взаимно перпендикулярной <b>штриховкой</b> на гранях, реже пентагонододекаэдры. <b>Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, друзы, реже конкреции	<b>Соломенно-жёлтый</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Металлический</b>	<b>Весьма несов.</b>	<b>6.5</b>	Пл. <b>4,9-5,2</b> г/см <sup>3</sup> , иногда желтовато-бурая побегалость, изл. раковистый	1. Магматическое в породах разного состава. 2. Гидротермальное высоко-, средне-, низкотемпературное. 3. Метаморфическое. 4. Осадочное в условиях сероводородного заражения. 5. Вулканические возгоны	Важнейшее сырьё для серной кислоты. Из пирита извлекаются примеси: Cu, Zn, Au, Se, Co

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8. <b>Халькопирит</b> <b>CuFeS<sub>2</sub></b> (син. медный колчедан), с. тетрагональная	Кр. редки. Зёр. неправильной формы	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Латунно-жёлтый</b>	<b>Чёрная с зеленоватым оттенком</b>	<b>Металлический</b>	Несов.	3-4	Пл. 4,1-4,3 г/см <sup>3</sup> , <b>пёстрая жёлтая, синяя, розовая побежалость</b> , изл. неровный	1. Магматическое в связи с основными и ультраосновными породами. 2. Контактво-метасоматическое в скарнах. 3. Гидротермальное высоко-, среднетемпературное. 4. Экзогенное	Важнейшая руда на медь
9. <b>Пирротин FeS</b> (син. магнитный колчедан), с. гексагональная	Кр. редки, пластинчатые. Зёр. неправильной формы	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Бронзово-жёлтый</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Металлический</b>	Несов.	4	Пл. 4,6-4,7 г/см <sup>3</sup> , <b>слабомагнитен</b> , редко бурая побежалость, изл. неровный	1. Магматическое в связи с основными и ультраосновными породами. 2. Гидротермальное среднетемпературное. 3. Контактво-метасоматическое в скарнах 4. Осадочное. 5. Метаморфическое. 6. Космогенное (метеориты)	Производство серной кислоты
10. <b>Сфалерит ZnS</b> (син. цинковая обманка), с. кубическая	Кр. тетраэдри. <b>Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, редко скрытозернистые	<b>Бурый, тёмно-бурый до чёрного, жёлтый, зеленовато-жёлтый</b>	<b>Бурая до бесцветной у светлых разновидностей</b>	<b>Алмазный</b>	<b>Совер.</b> по ромбододекаэдру в шести направлениях	<b>3-4</b>	Пл. 3,9-4,0 г/см <sup>3</sup> , изл. ступенчатый, <b>парагенезис с галенитом</b> , полупрозрачен	1. Гидротермальное среднетемпературное. 2. Осадочное в условиях сероводородного заражения	Основная руда на цинк. Из сфалерита извлекают примеси: кадмий, галлий, индий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11. <b>Киноварь HgS</b> , с. тригональная	Кр. толстотаблитчатые. Зёр. неправильной формы	Спл. зернистые и вкрапленные, землистые, налёты	<b>Малиново-красный</b>	<b>Красная</b>	<b>Алмазный</b>	Совер.	<b>2-2,5</b>	Пл. 8,1 г/см <sup>3</sup> , свинцово-серая побелость	Гидротермальное низкотемпературное	Единственная руда на ртуть, природная красная краска
<b>Класс оксиды и гидроксиды</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12. <b>Гематит Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> (син. красный железняк), с. тригональная	Кр. таблитчатые. Зёр. <b>пластинчатые листоватые</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, <b>скрытозернистые, натёчные, оолиты, землистые</b>	<b>Железно-чёрный</b> до стально-серого, в земляных массах - красный	<b>Вишнёво-красная до красновато-бурой</b>	<b>Полуметаллический в земляных массах - матовый</b>	Несов.	5,5 в земляных массах - 1	Пл. 5,0-5,2 г/см <sup>3</sup> , хрупкий, изл. полураковистый	Образуется в окислительных условиях (избыток кислорода) при различных геологических процессах: 1. Магматическое в связи с различными породами. 2. Гидротермальное средне-, низкотемпературное. 3. Вулканические возгоны. 4. Экзогенное – в коре выветривания в условиях влажного, жаркого климата (бокситы). 5. Регионально-метаморфическое	Важнейшая руда на железо

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13. <b>Магнетит</b> <b>FeFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b> (син. магнитный железняк), с. кубическая	<b>Кр. октаэдрические. Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Железно-чёрный</b>	<b>Чёрная</b>	<b>Полуметаллический</b>	Несов.	<b>5,5-6</b>	Пл. 4,9-5,2 г/см <sup>3</sup> , <b>сильно магнитен</b> , изл. неровный	1. Магматическое преимущественно в связи с основными породами. 2. Контактново-метасоматическое в скарнах. 3. Гидротермальное. 4. Регионально-метаморфическое. 5. Накапливается в россыпях	Важнейшая руда на железо
14. <b>Хромит</b> <b>FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b> (син. хромистый железняк), с. кубическая	<b>Кр. октаэдрические. Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Железно-чёрный</b>	<b>Светлая серо-коричневая, бурая</b>	<b>Полуметаллический</b>	Несов.	<b>5,5-7,5</b>	Пл. 4,0-4,8 г/см <sup>3</sup> , иногда слабо магнитен, парагенезис с серпентином	1. Исключительно магматическое в связи с ультраосновными породами. 2. Накапливается в россыпях	Единственная руда на хром
15. <b>Лимонит</b> <b>HFeO<sub>2</sub></b> <b>nH<sub>2</sub>O</b> (син. бурый железняк), с. ромбическая	Кр. редки. <b>Зёр. обычно неразличимы глазом</b>	<b>Скрытозернистые, натёчные, оолиты, землистые, жеоды</b>	<b>Железно-чёрный, бурый</b> , в землистых массах – жёлто-бурый	<b>Жёлто-бурая, охристо-жёлтая</b>	<b>Матовый</b> до полуметаллического	Отсутствует	4,5-5 в землистых массах - <b>1</b>	Пл. 2,7-4,2 г/см <sup>3</sup> , изл. неровный, землистый	Исключительно экзогенное в поверхностных условиях. 1. В коре выветривания и зоне окисления в результате выветривания железосодержащ. минералов: оксидов, сульфидов, карбонатов, силикатов. 2. Осадочное химическое - в прибрежной зоне морей	Важная железная руда, землистая разновидность охра – желтая минеральная краска

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16. Псило-мелан $m\text{MnO}$ $n\text{MnO}_2$ $\text{H}_2\text{O}$ , с. ромбическая	Зёр. неразличимы глазом	Скрытозернистые, натёчные, оолиты, землистые, дендриты	Железно-чёрный, иногда буровато-чёрный	Чёрная, буроваточёрная	Полуметаллический в земляных массах - матовый	Отсутствует	5-6 в земляных массах - 1	Пл. 4,7-4,8 г/см <sup>3</sup> , хрупкий, изл. неровный, землистые массы пачкают руки	1. Зона окисления месторождений марганцевых руд и пород, богатых марганцем. 2. Осадочное химическое и биохимическое на дне морей, озёр, болот. 3. Гидротермально-осадочное – на дне современных океанов, в виде железо-марганцевых конкреций. 4. Редко гидротермальное низкотемпературное и метасоматическое	Руда на марганец
17. Кварц $\text{SiO}_2$ с. тригональная	Кр. удлиненно-призматические, похожи на карандаши. Зёр. неправильной формы	Спл. зернистые и вкрапленные, друзы	Разнообразный, обычно молочно-белый, серый, бесцветный водянoproзрачный	Белая	Жирный, на гранях кристаллов стеклянный	Несов.	7	Пл. 2,5-2,8 г/см <sup>3</sup> , полупрозрачен или прозрачен, изл. раковистый, горизонтальная штриховка на гранях кристаллов	1. Магматическое – в кислых магматических породах. 2. Пегматитовое – в гранитных пегматитах. 3. Гидротермальное. 4. Метаморфическое. 5. В экзогенных условиях стоек к физическому и химическому разрушению (выветриванию) и накапливается в виде частиц песчаной и пылеватой размерности в обломочных осадочных породах	Оптика, радиотехника, ювелирное дело, стекольная промышленность

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18. <b>Халцедон</b> $\text{SiO}_2$ с. тригональная, является скрытокристаллической разновидностью кварца	Зёр. волокнистые <b>не различимы</b> глазом	<b>Скрытозернистые, натёчные концентрически-слоистые, желваки</b>	Разнообразный, чаще серый, жёлто-серый, красноватый	Белая	<b>Восковый</b> , редко матовый	Несов.	<b>6,5</b>	Пл. 2,5-2,8 г/см <sup>3</sup> , часто просвечивает, изл. раковистый.	1. Гидротермальное низкотемпературное, обычно сопровождающее вулканическую деятельность - халцедон выделяется в пустотах и трещинах лав. 2. Экзогенное – при дегидратации гелей кремнезёма	Поделочный камень, в ювелирном деле, в приборостроении
19. Опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ аморфен, это твёрдый гидрогель кремнезёма	Кр. не образует	<b>Стеклоподобные массы натёчные, желваки, реже землистые, псевдоморфозы</b>	Различные оттенки жёлтого, бурого, красного, серого	Белая	<b>Восковый</b> до матового, иногда стеклянистый	-----	<b>5-5,5</b>	Пл. 1,9-2,5 г/см <sup>3</sup> , просвечивает по краям, изл. раковистый, от халцедона отличается меньшей твердостью	1. Кора выветривания: при разложении силикатов. 2. Осадочное: в прибрежных зонах морских бассейнов. 3. Биогенное: в результате жизнедеятельности организмов, имеющих кремниевый скелет, панцирь (диатомит, трепел). 4. Гидротермальное низкотемпературное (редко). 5. Из гейзеров и горячих источников в вулканических областях (кремнистый туф, гейзерит)	Поделочный камень, строительное дело, абразивная промышленность и др.

### Классы хлоридов и фторидов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20. Галит <b>NaCl</b> (син. ка- менная соль), с. ку- бическая	Кр. в виде ку- бов. <b>Зёр.</b> <b>изомет-</b> <b>ричные</b>	Спл. зернис- тые, ре- же дру- зы, выщ- веты, рыхлые массы	<b>Бес-</b> <b>цвет-</b> <b>ный</b> <b>водяно-</b> <b>проз-</b> <b>рач-</b> <b>ный,</b> <b>белый</b> <b>серый,</b> <b>редко</b> <b>желто-</b> <b>ватый</b>	Белая	<b>Стек-</b> <b>лян-</b> <b>ный,</b> на вывет- релой поверх- ности жирный	<b>Совер.</b> по кубу в трёх направ- лениях	<b>2,5</b>	Пл. 2,1-2,2 г/см <sup>3</sup> , <b>легко</b> <b>растворяет-</b> <b>ся в воде,</b> <b>имеет солё-</b> <b>ный вкус</b>	1. В основном экзоген- ное - химические осадки усыхающих озёр и лагун в условиях сухого и жар- кого климата. 2. Экзогенные выцветы солей в пустынях. 3. Вулканические возго- ны	Пищевая и хи- мическая про- мышленность, сырьё для полу- чения металли- ческого натрия
21. Силь- вин <b>KCl</b> , с. кубичес- кая	Кр. в виде ку- бов. <b>Зёр.</b> <b>изомет-</b> <b>ричные</b>	Спл. зернис- тые, ре- же выщ- веты	<b>Бес-</b> <b>цвет-</b> <b>ный</b> <b>водяно-</b> <b>прозра-</b> <b>чный,</b> <b>белый,</b> <b>ярко-</b> <b>крас-</b> <b>ный</b>	Белая	<b>Стек-</b> <b>лян-</b> <b>ный,</b> на вывет- релой поверх- ности жирный	<b>Совер.</b> по кубу в трёх направ- лениях	<b>2</b>	Пл. 1,9-2,0 г/см <sup>3</sup> , <b>легко</b> <b>растворяет-</b> <b>ся в воде,</b> <b>имеет горь-</b> <b>ко-солёный</b> <b>жгучий</b> <b>вкус</b>	1. В основном экзоген- ное - химические осадки усыхающих озёр и лагун в условиях сухого и жар- кого климата. 2. Экзогенные выцветы солей в пустынях. 3. Вулканические возго- ны	Удобрения, хи- мическая про- мышленность

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22. <b>Флюорит</b> $\text{CaF}_2$ (син. пла- виковый шпат), с. кубическая	Кр. кубы, реже октаэдри. <b>Зёр.</b> <b>изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, реже натёчные, друзы	<b>Зелёный, фиолетовый</b> реже бесцветный водяно-прозрачный, голубой	Белая	<b>Стеклянный,</b> в изломе жирный	<b>Совер.</b> по октаэдру в четырёх направлениях	<b>4</b>	Пл. 3,1-3,2 г/см <sup>3</sup> , <b>трещины спайности пересекаются, образуя равно-сторонние треугольники, пятнистая окраска,</b> полупрозрачен	1. В основном гидротермальное низкотемпературное. 2. Пневматолитовое в грейзенах. 3. Экзогенное при осадконакоплении	В металлургии в качестве флюса, получение фтористых соединений, оптический флюорит – оптическое сырьё

#### Класс фосфаты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23. <b>Апатит</b> $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$ , с. гексагональная	Кр. удлиненно призматические. <b>Зёр.</b> <b>изометричные</b>	Спл. зернистые – «сахаровидные», в экзогенных условиях землястые, конкреции	<b>Зелёный,</b> голубой, белый, жёлтый, в экзогенных условиях темно-серый, чёрный	Белая	<b>Стеклянный,</b> в изломе жирный	<b>Несов.</b>	<b>5</b>	Пл. 3,2 г/см <sup>3</sup> , хрупкий, изл. неровный, раковистый	1. Магматическое в связи со щелочными породами. 2. Контактво-метасоматическое в скарнах. 3. Гидротермальное высокотемпературное. 4. Регионально - и контактно-метаморфическое. 5. Осадочное химическое и биохимическое – апатит входит в состав фосфоритов	Сырьё для производства удобрений, получения фосфора и фосфорной кислоты

### Класс сульфаты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>24. <b>Гипс</b> <b>Ca[SO<sub>4</sub>]</b> <b>2H<sub>2</sub>O</b> (син. лёгкий шпат), с. моноклинная</p>	<p>Кр. таблитчатые. Зёр. <b>таблитчатые, пластинчатые, реже волокнистые</b></p>	<p>Спл. зернистые, скрытозернистые, параллельно-волокнистые, землистые</p>	<p>Белый, серый, бесцветный водянопрозрачный, кремовый, розовый</p>	<p>Белая</p>	<p><b>Стекло-лянный</b>, у параллельно-волокнистых разностей <b>шелковистый</b></p>	<p><b>Весьма совер.</b> в одном направлении, в двух других <b>средняя</b></p>	<p><b>2 (царапается ногтем)</b></p>	<p>Пл. 2,3 г/см<sup>3</sup>, изл. ступенчатый, спайные выколки имеют форму ромбов, от непрозрачного до прозрачного</p>	<p>1. В основном, осадочное химическое в морских бассейнах. 2. При гидратации ангидрита в приповерхностных условиях. 3. В зоне окисления сульфидных месторождений. 4. Гидротермальное низкотемпературное. 5. Вулканические возгоны</p>	<p>Строительная промышленность, медицина, удобрения для почв, химическая промышленность</p>
<p>25. <b>Барит</b> <b>Ba[SO<sub>4</sub>]</b> (син. тяжёлый шпат), с. ромбическая</p>	<p>Кр. таблитчатые, реже столбчатые. Зёр. <b>таблитчатые до изометричных</b></p>	<p>Спл. зернистые и вкрапленные, реже скрытозернистые, натёчные, конкреции</p>	<p><b>Белый, серый</b>, бесцветный водянопрозрачный, желтоватый, голубоватый</p>	<p>Белая</p>	<p><b>Стекло-лянный</b></p>	<p><b>Совер.</b> в одном направлении, в другом <b>средняя</b></p>	<p><b>3-3,5</b></p>	<p>Пл. <b>4,5-4,7</b> г/см<sup>3</sup> (<b>тяжёлый</b>)</p>	<p>1. В основном гидротермальное средне-низкотемпературное. 2. Осадочное химическое. 3. В коре выветривания рудных месторождений в условиях сухого климата</p>	<p>Химическая промышленность, удобрения, резиновое и бумажное производство, добавка в буровой раствор при бурении нефтяных скважин, источник бария</p>

### Класс карбонаты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26. <b>Кальцит</b> <b>Ca[CO<sub>3</sub>]</b> (син. известковый шпат), с. тригональная	Кр. ромбоэдры, скаленоэдры, таблитчатые. <b>Зёр. таблитчатые до изометричных</b>	Спл. зернистые и вкрапл., скытозернистые, натёчные (сталактиты и сталагмиты), землистые, оолиты, друзы	Белый, серый, бесцветный водянотранSPARENTный, жёлтый, голубой, розовый, кремовый	Белая	<b>СтеклЯннЫЙ</b> , у землистых агрегатов матовый	<b>Совер.</b> по ромбоэдру в трёх направлениях	<b>3</b>	Пл. 2,6-2,8 г/см <sup>3</sup> , <b>бурная реакция с HCl в куске</b> , изл. ступенчатый	1. Магматическое. 2. Гидротермальное средне-, низкотемпературное. 3. Кора выветривания: при разложении минералов, содержащих Са и при переотложении в порых, пустотах, пещерах (сталактиты). 4. Осадочное химическое в морских и озёрных условиях. Слагает известняк, входит в состав песчаников, мергелей и др. 5. Осадочное биохимическое, слагает ракушечник, мел. 6. Метаморфическое: при перекристаллизации известняков образуется мрамор	Металлургия в качестве флюса; сельское хозяйство; строительство – известь, цемент, декоративный камень, мел; исландский шпат (разновидность, обладающая двулучепреломлением) - оптика

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27. Доломит <b>CaMg</b> <b>[CO<sub>3</sub>]<sub>2</sub></b> с. тригональная	Кр. ромбоэдры. <b>Зёр. таблитчатые до изометричных</b>	Спл. зернистые и вкрапл., натёчные, землистые, шаровидные	Белый, серый, иногда желтоватый, зеленоватый, буроватый	Белая	<b>Стеклянный</b>	<b>Совер.</b> по ромбоэдру в трёх направлениях	<b>3,5-4</b>	Пл. 1,8-2,9 г/см <sup>3</sup> , <b>бурная реакция с HCl в порошке</b> , изл. ступенчатый.	1. Осадочное химическое – в морских соленых бассейнах образуются первично осадочные доломитовые породы. 2. Вторичные доломитовые породы образуются в экзогенных условиях путём замещения известкового осадка или породы магнезиальными солями. 3. Гидротермальное – как жильный минерал; в серпентинитах, талькитах и др. изменённых ультраосновных магматических породах. 4. Метаморфическое	Строительный материал, в металлургии (флюс), извлечение магнезия, огнеупорные кирпичи

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28. <b>Магнезит</b> <b>Mg[CO<sub>3</sub>]</b> (син. магнезиальный шпат), с. тригональная	Кр. ромбоэдрические. <b>Зёр. таблитчатые</b>	Спл. зернистые, скрытозернистые фарфоровидные, натёчные – «цветная капуста»	<b>Пятнистый серобелый</b> , иногда желтоватый, фарфоровидные массы – <b>снежно-белые</b>	Белая	<b>Стеклянный</b> , в фарфоровидных массах <b>матовый</b>	<b>Совер.</b> по ромбоэдру в трёх направлениях	<b>4-4,5</b>	Пл. 2,9-3,1 г/см <sup>3</sup> , <b>бурная реакция с HCl в порошке при нагревании</b> , изл. ступенчатый, у фарфоровидных масс раковистый	1. Гидротермальное: образуется путём замещения известняков или доломитов, а так же при замещении ультраосновных магматических пород. 2. В коре выветривания – при химическом выветривании ультраосновных пород (фарфоровидный магнезит). 3. Метаморфическое – в хлоритовых и тальковых сланцах. 4. Осадочное – в озёрах и лагунах аридного климата. Образует пласты, переслаивающиеся с пластами доломита, гипса, ангидрита	Огнеупорные кирпичи, строительный материал, в резиновой, бумажной, химической, керамической промышленности, возможный источник магния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29. <b>Сидерит</b> <b>Fe[CO<sub>3</sub>]</b> (син. железный шпат) с. тригональная	Кр. ромбоэдрические. <b>Зёр. таблитчатые до изометричных</b>	Спл. зернистые, скрытозернистые, <b>конкреции</b> , натёчные, землистые	Желтовато-серый, <b>буровато-жёлтый</b> , выветрелые разноцветности <b>бурые</b>	Белая	<b>Стеклянный</b> , у землистых агрег. <b>матовый</b>	<b>Совер.</b> по ромбоэдру в трёх направлениях	<b>3,5-4,5</b>	Пл. <b>3,9-4,0</b> г/см <sup>3</sup> , <b>бурная реакция с HCl в порошке при нагревании, капля кислоты окрашивается в жёлто-зелёный цвет</b> , изл. ступенчатый	1. Гидротермальное средне-, низкотемпературное. 2. Метасоматическое – при замещении известняков, доломитов образует крупные залежи. 3. Осадочное химическое – в мелководных бассейнах в восстановительной среде (недостаток кислорода). 4. Метаморфическое – при метаморфизме месторождений железа	Руда на железо

**Класс силикаты**  
**Подкласс островные силикаты**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30. <b>Оливин</b> <b>(Mg,Fe)<sub>2</sub></b> <b>[SiO<sub>4</sub>]</b> (син. перидот), с. ромбическая	Кр. редки. <b>Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Зеленоваточёрный</b> , реже тёмнозелёный, светложёлтозелёный	Белая	Стеклянный, до <b>воскового</b> при замещении серпентином	<b>Несов.</b>	<b>6,5-7 до 4</b> при замещении	Пл. 3,2-3,6 г/см <sup>3</sup> , <b>встречается в тёмноокрашенных породах, парагенезис с авгитом</b>	1. Магматическое. В связи с ультраосновными породами (дуниты, перидотиты, кимберлиты) или основными породами (габбро, базальты). 2. Пегматитовое в связи с гранитами редок фаялит. 3. Контактново-метасоматическое (магнезиальные скарны) и контактово-метаморфическое (мраморы), характерно для форстерита	Маложелезистые разновидности используются для изготовления огнеупорных кирпичей. Хризолит – драгоценный камень
31. <b>Эпидот</b> <b>Ca<sub>2</sub>(Al<sub>2</sub>Fe)</b> <b>[SiO<sub>4</sub>]</b> <b>[Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub>]</b> <b>O(OH)</b> с. моноклинная	Кр. удлиненные. Зёр. <b>от короткостолбчатых до игольчатых</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, скрытозернистые, радиальнолучистые	<b>Травянозелёный, фиштакковозелёный</b> (тёплые тона)	Белая	Стеклянный	<b>Совер.</b> в одном направлении	<b>6,5-7</b>	Пл. 3,3-3,6 г/см <sup>3</sup> , штриховка на гранях кристаллов и зёрен параллельно удлинению	1. Контактново-метасоматическое в известковых скарнах с кальциевым гранатом, диопсидом, хлоритом, кварцем, кальцитом, сульфидами. 2. Регионально-метаморфическое в составе зелёных сланцев и эпидотовых амфиболитов	Не имеет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32. Гранат $R_3N_2[SiO_4]_3$ <b>R – Ca, Mg, Mn, Fe</b> <b>N – Al, Fe, Cr,</b> с. кубическая	<b>Кр. ромбодекаэдр,</b> тетрагон-триоктаэдр. <b>Зёр. изометричные</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, друзы	<b>Красно-бурый, буровато-чёрный, жёлто-зелёный, фиолетово-красный</b>	Белая	Стеклянный, в изломе жирный	<b>Несов.</b>	<b>6,5-7,5</b>	Пл. 3,4-4,3 г/см <sup>3</sup> , часто парагенезис с эпидотом, кальцитом, диопсидом, слюдами	1. Регионально-метаморфическое в кристаллических сланцах и гнейсах. 2. Контактво-метасоматическое в скарнах	Абразивное сырьё, прозрачные гранаты в ювелирном деле

**Подкласс кольцевые силикаты**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33. <b>Турмалин</b> <b>NaFe<sub>3</sub>Al<sub>6</sub></b> <b>[Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>]</b> <b>[BO<sub>3</sub>]<sub>3</sub></b> <b>(OH)<sub>4</sub></b> , с. тригональная	Кр. удлинённые. <b>Зёр. удлинённые: от столбчатых до игольчатых</b>	Спл. шестовато-, игольчатозернистые и вкрапленные, радиальнолучистые	<b>Чёрный, реже розовый, бурый, синий, белый</b>	Белая	Стекло-лянный	<b>Несов.</b>	<b>7,5-8</b>	Пл. 2,9-3,2 г/см <sup>3</sup> , штриховка на гранях кристаллов и зёрен параллельно удлинению, <b>сферический трёхугольник в поперечном сечении</b> , изл. неровный	1. Преимущественно пегматитовое. 2. Пневматолитовое в грейзенах. 3. Гидротермальное высокотемпературное. 4. Регионально – и контактово-метаморфическое	Радиотехника (используются пирозелитовые и пьезоэлектрические свойства), драгоценные разновидности в ювелирном деле, возможное сырьё на бор.

**Подкласс цепочечные силикаты – пироксены**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34. <b>Авгит</b> <b>(Ca,Na)</b> <b>(Mg,Fe,Al)</b> <b>[(Si,Al)<sub>2</sub>O<sub>6</sub>]</b> , с. моноклинная	Кр. короткостолбчатые. <b>Зёр. короткостолбчатые до изометричных</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Чёрный,</b> иногда с зеленоватым оттенком	Белая	Стекло-лянный	<b>Средняя</b> в двух направлениях под углом 87°	<b>5-6,5</b>	Пл. 2,9-3,2 г/см <sup>3</sup> , <b>встречается в тёмноокрашенных породах, парагенезис с основным плагиоклазом, оливином</b>	1. Магматическое – породообразующий минерал основных магматических пород. 2. Образуется при контактовом и региональном метаморфизме. 3. Обнаружен в образцах лунных пород	Не имеет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
35. <b>Эгирин</b> $\text{NaFe}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ , с. моноклинная	Кр. длинно-призматические. <b>Зёр. доско-видные, до игольчатых</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Чёрный</b> , иногда с зеленоватым оттенком	Белая	Стеклянный	<b>Средняя</b> в двух направлениях под углом $87^\circ$	<b>5,5-6,5</b>	Пл. 3,5-3,6 г/см <sup>3</sup> , <b>встречается в щелочных магматических породах, парагенезис с нефелином</b>	1. В основном магматическое – породообразующий минерал в щелочных магматических породах. 2. Пневматолитовое в альбититах	Не имеет
36. <b>Диопсид</b> $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ с. моноклинная	Кр. короткостолбчатые. <b>Зёр. короткостолбчатые до изометричных</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Светлый серо-зелёный</b>	Белая	Стеклянный	<b>Средняя</b> в двух направлениях под углом $87^\circ$	<b>5,5-6</b>	Пл. 3,3-3,4 г/см <sup>3</sup> , часто парагенезис с гранатом, эпидотом	1. Магматическое. 2. Контактново-метасоматическое в скарнах. 3. Метаморфическое в роговиках	Не имеет

**Подкласс ленточные силикаты – амфиболы**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37. <b>Роговая обманка</b> $\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ с. моноклинная	Кр. длинно-призматические. <b>Зёр. от коротко-толбчатых до игольчатых</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Чёрный,</b> иногда с зеленоватым оттенком, тёмно-зелёный	Белая	Стеклянный	<b>Совер.</b> в двух направлениях под углом $124^\circ$	<b>5,5-6</b>	Пл. 3,0-3,5 г/см <sup>3</sup> , <b>встречается в светлоокрашенных магматических породах, парагенезис с кислыми или средними плагиоклазами</b>	1. Магматическое – в интрузивных и эффузивных породах среднего, кислого, щелочного состава. 2. Метаморфическое – в сланцах, гнейсах и амфиболитах, так же в контактовых роговиках	Не имеет
38. <b>Актинолит</b> $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ с. моноклинная	Кр. длинно-призматические. <b>Зёр. игольчатые, шестоватые</b>	Спл. зернистые и вкрапленные, скрытозернистые, лучистые	<b>Светлый серо-зелёный, зелёный</b> (холодные тона)	Белая	Стеклянный	<b>Совер.</b> в двух направлениях под углом $124^\circ$	<b>5,5-6</b>	Пл. 3,1-3,3 г/см <sup>3</sup> , <b>хрупкий</b>	1. В основном метаморфическое – в кристаллических сланцах, зелёных сланцах. 2. Контактново-метасоматическое – в скарнах, на контакте известняков и магматических пород	Нефрит (скрытозернистая разновидность) – поделочный камень

**Подкласс слоистые силикаты**  
**Группа слюд**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39. <b>Биотит</b> $K(Mg,Fe)_3$ $[AlSi_3O_{10}]$ $(OH,F)_2$ с. моноклинная	Кр. таблитчатые. Зёр. <b>листоватые</b> , пластинчатые, таблитчатые	Спл. зернистые и вкрапленные, редко друзы	<b>Чёрный</b> , темно-бурый	Белая	Стеклянный, иногда с перламутровым отливом	<b>Весьма совершен.</b> в одном направлении, спайные листочки гибкие и упругие	<b>2-3</b>	Пл. 3,0-3,1 г/см <sup>3</sup> , иногда просвечивает, <b>встречается в светлоокрашенных магматических породах, парагенезис с кислым плагиоклазом, кварцем, КПШ</b>	1. Магматическое в связи с кислыми, средними и щелочными породами. 2. Пегматитовое. 3. Метаморфическое: в различных сланцах и гнейсах. 4. Гидротермальное и метасоматическое, высокотемпературное	Не имеет
40. <b>Мусковит</b> $KAl_2$ $[AlSi_3O_{10}]$ $(OH,F)_2$ с. моноклинная	Кр. таблитчатые. Зёр. <b>листоватые</b> , пластинчатые, таблитчатые	Спл. зернистые и вкрапленные, скрытозернистые	<b>Серебристый</b> , серый, светло-коричневый иногда с розоватым или зеленоватым оттен-	Белая	<b>Перламутровый</b>	<b>Весьма совершен.</b> в одном направлении, спайные листочки гибкие и упругие	<b>2-3</b>	Пл. 2,7 г/см <sup>3</sup> , <b>спайные листочки бесцветные водянoproзрачные</b>	1. Магматическое в связи с кислыми породами. 2. Пегматитовое (основное промышленное значение). 3. Метаморфическое: в кристаллических сланцах. 4. Пневматолитовое в грейзенах. 5. Гидротермальное и метасоматическое	90 % мусковита в электропромышленности, радиотехнике и приборостроении, где используются его диэлектрические свойства

			КОМ							
--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--

**Группа талька-пирофиллита**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41. <b>Тальк</b> <b>Mg<sub>3</sub>[Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>](OH)<sub>2</sub></b> (син.: жироник, мыльный камень) с. моноклинная	Кр. таблитчатые редки. Зёр. <b>листоватые</b> , чешуйчатые	Спл. зернистые, скрытозернистые плотные (жироник)	Зелёный, <b>светлозелёный, светлосерый, белый</b> , иногда голубоватый	Белая	<b>Перламутровый</b> в плотных скрытозернистых агрегатах <b>восковый</b>	<b>Весьма совершен.</b> в одном направлении, спайные листочки гибкие, но не упругие	<b>1 (царапается ногтем)</b>	Пл. 2,7-2,8 г/см <sup>3</sup> , <b>жирен на ощупь</b> , в тонких листочках прозрачен	Метаморфическое – при метасоматическом изменении богатых магнием доломитов, а также при динамометаморфическом преобразовании глинистых пород в составе кристаллических сланцев	Огнеупорный и кислотоупорный материал, в бумажной и резиновой промышленности как наполнитель, медицина

**Группа хлоритов**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42. <b>Хлориты</b> <b>(Mg,Fe)<sub>6-n</sub>(Al,Fe<sup>3+</sup>)<sub>n</sub>[Al<sub>n</sub>Si<sub>n-4</sub>O<sub>10</sub>](OH)<sub>8</sub></b> с. моноклинная	Кр. таблитчатые редки. Зёр. <b>листоватые</b> , чешуйчатые	Спл. зернистые и вкрапленные, скрытозернистые, железистые хлориты	<b>От светлого до тёмнозелёного</b>	Белая, зеленоватая	<b>Стеклянный</b> до перламутрового на плоскостях спайности, у скрытозерни-	<b>Весьма совершен.</b> в одном направлении, спайные листочки гибкие, но не упру-	<b>2-3</b>	Пл. 2,6-3,4 г/см <sup>3</sup> , в тонких листочках прозрачен	1. Метаморфическое – начальные ступени метаморфизма, в составе зелёных сланцев. 2. Гидротермальное и метасоматическое, низкотемпературное. Образуется как вторичный минерал за счет магнетиально-железистых силикатов.	Железистые разновидности (шамозит и тюрюнгит) – руда на железо

		– оолиты, землестые массы			рых масс <b>матовый</b>	гие				3. Осадочное химическое при недостатке кислорода в прибрежной зоне морей	
--	--	---------------------------	--	--	-------------------------	-----	--	--	--	--	--

**Группа серпентина**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
43. <b>Серпентин</b> $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ (син. змеевик) с. моноклинная	Кр. редки. Зёр. чешуйчатые ( <b>неразличимы глазом</b> )	<b>Плотные скрытозернистые</b>	<b>От жёлто-зелёного до тёмно-зелёного, окраска часто пятнистая</b>	Белая	<b>Восковый, жирный</b>	Совершен., но форма агрегатов не позволяет её наблюдать	<b>2.5-3.5</b>	Пл. 2,5-2,7 г/см <sup>3</sup>	Метаморфическое – при метасоматическом замещении богатых магнием пород - ультраосновных магматических пород, доломита	Огнеупорный и облицовочный камень
44. <b>Хризотил-асбест</b> $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ с. моноклинная	Кр. не образует. Зёр. <b>волокнистые</b>	<b>Прожилки в серпентине, имеющие поперечно-волокнистое строение</b>	<b>Светло-зелёный с золотистым отливом</b>	Белая	<b>Шелковистый</b>	Совершен., но форма агрегатов не позволяет её наблюдать	<b>2-3</b>	Пл. 2,3 г/см <sup>3</sup> , <b>парагенезис с серпентином</b>	Метаморфическое – при метасоматическом замещении богатых магнием пород – ультраосновных магматических пород, доломита	Изготовление огнестойких тканей, теплоизоляционный материал

**Группа глинистых минералов**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45. <b>Каолинит</b> $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$ (син. земля фарфоровая), с. моноклинная	Кр. редки. Зёр. чешуйчатые ( <b>неразличимы глазом</b> )	<b>Землистые</b> , редко натёчные	<b>Белый, голубоватый, желтоватый, розоватый, зеленоватый</b>	Белая	<b>Матовый</b>	Весьма совершен., но форма агрегатов не позволяет её наблюдать	<b>1 (царапается ногтем)</b>	Пл. 2,6 г/см <sup>3</sup> , <b>гигроскопичен (прилипает к языку), в сухом виде растирается между пальцами, во влажном состоянии пластичен, с характерным запахом глины</b>	Экзогенное в коре выветривания при химическом разрушении минералов различных пород. Каолинит входит в состав глинистых пород	Строительство, керамика, бумажная промышленность, производство линолеума, красок, буровых растворов и др.
46. <b>Монтмориллонит</b> $Al_2Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$ с. моноклинная	Кр. редки. Зёр. чешуйчатые ( <b>неразличимы глазом</b> )	<b>Землистые</b>	<b>Белый, сероватый, голубоватый, розоватый, зеленоватый</b>	Белая	<b>Матовый</b>	Весьма совершен., но форма агрегатов не позволяет её наблюдать	<b>1 (царапается ногтем)</b>	Пл. 1,7-2,7 г/см <sup>3</sup> , <b>жирный на ощупь, гигроскопичен (прилипает к языку), в сухом виде растирается между пальцами, при увлажнении увеличивается</b>	Экзогенное – при химическом выветривании эффузивных пород. Входит в состав бентонитовых глин и других глинистых пород	Обладает высокой способностью поглощать жидкость и другие вещества. Используется для очистки нефти, воды, пищевых продуктов, как наполнитель в мыловарении и парфюмерии.

								в объёме, становясь пластичным, с характерным запахом глины		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

**Подкласс каркасные силикаты**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
47. <b>Нефелин</b> <b>Na[AlSiO<sub>4</sub>]</b> , с. гексагональная	Кр. столбчатые. <b>Зёр. короткостолбчатые, с квадратным или шестиугольным сечением, зёр. непр. формы</b>	Вкрапленные зёрна и кристаллы, реже сплошные зернистые агр.	<b>Сероватый, дымчатый, серый, часто с зеленоватым или розоватым оттенком</b>	Белая	<b>Жирный</b>	<b>Несов.</b>	<b>5,5-6</b>	Пл. 2,6 г/см <sup>3</sup> , изл. неровный, <b>встречается в щелочных магматических породах в парагенезисе с эгирином, щелочным или основным плагиоклазом</b>	1. В основном магматическое – породообразующий минерал в щелочных породах. 2. Пегматитовое – в щелочных пегматитах. 3. Метаморфическое – в результате процесса нефелинизации пород различного состава	Комплексная руда для получения алюминия и соды; в керамической и стекольной промышленности

## Группа полевых шпатов

Это наиболее широко распространённая в земной коре группа минералов. Полевые шпаты являются основными породообразующими минералами магматических и метаморфических пород, играют заметную роль в составе осадочных пород. Они обладают сходными физическими свойствами: преимущественно светлая окраска, плотность 2,5–2,7 г/см<sup>3</sup>, твёрдость 6, спайность по двум направлениям под углом 90°. Полевые шпаты по химическому составу подразделяются на две подгруппы: **калиевые полевые шпаты (КПШ)** и **натрий-кальциевые полевые шпаты (плаггиоклазы)**.

### Подгруппа калиевых полевых шпатов

По особенностям кристаллической структуры среди них выделены: **санидин, ортоклаз и микроклин**, практически не различимые макроскопически.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48. <b>Калиевые полевые шпаты (КПШ)</b> <b>K[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]</b> с. моноклинная и триклинная	Кр. таблитчатые, таблитчатопризматические. Зёр. таблитчатые до изометричных	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Розовый, мясокрасный, кремово-жёлтый, голубоватозелёный (амазонит),</b> реже светло-серый, белый, бес-	Белая	<b>Стеклянный</b>	В двух направлениях под углом 90°. По одному направлению <b>совершенная</b> , по другому – менее совершенная ( <b>до средней</b> )	<b>6</b>	Пл. 2,5–2,6 г/см <sup>3</sup> , непрозрачен, иногда прозрачен (санидин), <b>закономерно ориентированные вросстки белого плаггиоклаза или серого кварца в зёрнах КПШ, которые могут быть макроскопически</b>	1. Магматическое – являются породообразующими минералами кислых и щелочных пород. 2. Пегматитовое преобладает микроклин, ортоклаз редок. 3. Метасоматическое – калиевые полевые шпаты, чаще микроклин образуется при калиевом метасоматозе. 4. Гидротермальное. 5. Метаморфическое	Микроклин и ортоклаз из пегматитов используется в керамической и стекольной промышленности. Амазонит – поделочный камень

			цветный (санидин)					<b>заметны только у микроклина, встречается в светлоокрашен- ных магматических породах в парагенезисе с квар- цем, биотитом или ро- говой обманкой, кис- лым или щелочным пла- гиоклазом</b>		
--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--

### Подгруппа натрий-кальциевых полевых шпатов (плаггиоклазов)

Представляют собой изоморфный ряд  $(100-n)\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8] - n\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ , по процентному содержанию кальциевой составляющей (номер плаггиоклаза) выделяются:

щелочные плаггиоклазы (№ 0–10) – альбит;

кислые плаггиоклазы (№ 0–30) – олигоклаз;

средние плаггиоклазы (№ 30–50) – андезин;

основные плаггиоклазы (№ 50–100) – лабрадор, битовнит, анортит.

Макроскопически не всегда удаётся различить плаггиоклазы разных номеров, подсказкой часто служит парагенезис.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49. <b>Плаггиоклазы (100–n) <math>\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]</math> – n <math>\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]</math></b> с. триклинная	Кр. таблитчатопризматические. <b>Зёр. таблитчатые до изометричных, характерны полисинтетические двойники</b>	Спл. зернистые и вкрапленные	<b>Белый, серый до тёмносерого</b> (основной плаггиоклаз), иногда с зеленоватым оттенком, редко бесцветный, средние плаг. в эффузивах часто <b>зона-</b>	Белая	<b>Стекланный</b>	В двух направлениях под углом 90°. По одному направлению <b>совершенная, по другому менее совершенная (до средней)</b>	<b>6</b>	Пл. 2,6–2,7 г/см <sup>3</sup> , непрозрачен до прозрачного, на плоскостях спайности иногда наблюдается <b>голубоватая или желтосинья иризация (свечение)</b> , в магматических породах <b>основные плаггиокл. встречаются в тёмноокрашенных</b>	1. Магматическое – для основных пород характерны основные плаггиоклазы, для средних – кислые плаггиоклазы. 2. Пегматитовое – чаще олигоклаз и альбит. 3. Метасоматическое – чаще образуется альбит. 4. Метаморфическое – в сланцах и гнейсах, обычно андезин, олигоклаз, иногда альбит. 5. Гидротермальное – в рудных жилах часто образуется альбит	Как облицовочный декоративный камень – лабрадор; в ювелирном деле – солнечный камень (разновидность с искристо-золотистым отливом)

			<b>льно окрашены</b> (цвет меняется от центра зерна к периферии)				<b>породах</b> в парагенезисе с авгитом или эгирином, <b>средние, кислые и щелочные</b> в – <b>светлоокрашенных</b> , причём средние – с роговой обманкой, кислые – с биотитом, кварцем, КПШ, а щелочные – с нефелином		
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра геологии

## **ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 2  
цикла «Минералогия»**

**«Изучение породообразующих и рудных минералов»**

Составил студент гр. ГП-091  
Иванов С.А.

Проверил доцент: Петров А.В.

Кемерово 2009

Форма и пример описания минералов отчета

Но- мер об- разца	Но- мер ми- не- рала в об- разце	Кри- стал- лы, зёрна	Агре- гат	Цвет	Чер- та	Блеск	Спай- ность	Твер- дость	Прочие свойст- ва, про- зрач- ность, излом	Название минерала, формула	Происхожде- ние	Применение
МЗ– 22(1)	1	Таб- литча- тые зёрна	Зерни- стый вкрап- ленный	Свет- ло- серый	Белая	Стек- лянный	Совер- шенная	3-3,5	Высокая плот- ность	Барит Ba[SO <sub>4</sub> ]	1. Гидротер- мальное средне- низко-темпера- турное 2. Осадочное химическое. 3. В коре вывет- ривания рудных месторождений в условиях су- хого климата	Химическая промышлен- ность, удобре- ния, резиновое и бумажное производство, добавка в буро- вой раствор при бурении нефтя- ных скважин, источник бария

## Контрольные вопросы

1. Что такое минералы?
2. Какие процессы приводят к образованию минералов?
3. Свойства минералов как кристаллических веществ.
4. Что такое изоморфизм? Типы изоморфизма.
5. Химическая классификация минералов.
6. Какие диагностические признаки используются для определения минералов?
7. Можно ли узнать минерал по форме его кристаллов?
8. Какими бывают минеральные зерна по степени изометричности?
9. Что такое минеральный агрегат? Специфика зернистых и особых агрегатов.
10. Охарактеризовать физические свойства, используемые для диагностики минералов. Каковы особенности их применения?
11. Что такое минеральный парагенезис?

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Бетехтин А. Г. Курс минералогии / А. Г. Бетехтин. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 556 с.
2. Лазаренко Е. К. Курс минералогии / Е. К. Лазаренко. – М.: Высш. шк., 1963. – 558 с.
3. Миловский А. В. Минералогия и петрография / А. В. Миловский. – М.: Недра, 1985. – 431 с.
4. Бетехтин А. Г. Курс минералогии / А. Г. Бетехтин. – М.: КДУ, 2008. – 735 с.
5. Минералогия. Диагностические свойства минералов: метод. указания к лабораторным работам по курсу «Геология» (раздел «Минералогия») для подготовки студентов направления 130400 и специальностей 130402, 130403, 130404, 130405, 130406, 270112, 270115 / сост.: А. А. Возная; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009.– 36 с.

### Дополнительная литература

6. Геологический словарь. Т. 1, 2. – М.: Недра, 1978.
7. Годовиков А. А. Минералогия / А. А. Годовиков. – М.: Недра, 1983. – 500 с.
8. Горная энциклопедия. Т. 1–5. – М.: Сов. Энциклопедия, 1984.
9. Гумилевский С.А. Кристаллография и минералогия / С. А. Гумилевский, В. М. Киршон, Г. П. Луговской. – М.: Высш. шк., 1972. – 278 с.
10. Кузин М. Ф. Полевой определитель минералов / М. Ф. Кузин, Н. И. Егоров. – М.: Недра, 1974. – 231 с.
11. Лебедева Н. Б. Пособие к практическим занятиям по общей геологии / Н. Б. Лебедева. – М.: МГУ, 1986. – 101 с.
12. Толстой М. П. Геология с основами минералогии / М. П. Толстой. – М.: Высш. шк., 1975. – 212 с.
13. Штрюбель Г. Минералогический словарь. / Г. Штрюбель, З.Х. Циммер. – М.: Недра, 1987. – 494 с.
14. Смольянинов Н. А. Практическое руководство по минералогии. / Н. А. Смольянинов – М.: Гос. научно-техническое изд-во литературы по геологии и охране недр, 1955. – 431 с.

Составитель  
Анна Анатольевна Возная

## **МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ**

Методические указания к лабораторной работе  
по курсу “Геология” (раздел “Минералогия”) для подготовки  
студентов направления 130400 и специальностей  
130402, 130403, 130404, 130405, 130406, 270112, 270115

Рецензент Л. С. Недосекина

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 18.09.2009. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.  
Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 390 экз. Заказ

ГУ КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Типография ГУ КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4 А.