Процессы минералообразования

Процессы образования минералов в эндогенной зоне

- Магматические – образование минералов при остывании основного минерального расплава магмы
- Пегматитовые – сложные процессы кристаллизации минерального расплава в последние моменты его остывания
- Пневматолитовые – образование минералов при остывании раскаленных газов магматических очагов (кварц) $SiO_2 * SiF_4 + H_2O = SiO_2 + 4HF$
- Гидротермальные – выпадение минералов из горячих водных растворов магматических очагов при их остывании (кварц, халцедон, кальцит, флюорит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит)
- Вулканические – в результате выброса магмы на поверхность земной коры при ее прорыве из магматического очага (на суше и на дне моря) базальт, пемза, обсидиан

Процессы образования минералов в экзогенной зоне

- Экзогидатогенные – выделение минералов из холодных нисходящих водных растворов поверхностного происхождения ($CaSO_4*H_2O$, NaCl, $CaCO_3$, SiO_2, $Fe_3(PO_4)*8H_2O$)
- Процессы образования минералов в результате выветривания
- 1. Растворение $CaCO_3 + H_2O + CO_2 <> Ca(HCO3)_2$
- 2. Окисление (оксидация)
- $4Fe_2CO_3$ (сидерит)$+3H_2O+2O=2Fe_2O_3*3H_2O$ (лимонит)$+4CO_2$
- 3. Гидролиз $K_2[Al_2Si_6O_{16}]$(ортоклаз) $+ 2H^+ + 2OH^- \rightarrow H_2[Al_2Si_6O_{16}]$ (алюмокремниевая кислота) $+ 2KOH$
- 4. Гидратация Fe_2O_3 (гематит)$+3H_2O=Fe_2O_3*3H_2O$ (лимонит)
- 5. Карбонатизация Na_2SiO_3 (сода)$+H_2O+CO_2=Na_2CO_3+H_2SiO_3$ (метакремниевая кислота)
- $H_2SiO_3 \rightarrow H_2O + SiO_2$

Процессы образования минералов в экзогенной зоне

- 6. Оглинивание $2K_2[Al_2Si_6O_{16}]$(ортоклаз) + $4H_2O$ + $2CO_2$ =
- $Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$(каолинит)+$2K_2CO_3$(поташ)+$8SiO_2$ свободный кремнезем)
- При химическом выветривании первичных минералов из каждого минерала может образоваться несколько вторичных: $(Mg,Fe)_2SiO_4$(оливин) + $2H_2O$ + $2CO_2$ = $MgCO_3$ (магнезит) + SiO_2*2H_2O (опал) + $FeCO_3$ (сидерит)
- $4Fe_2CO_3$(сидерит)+$3H_2O$+2O = $2Fe_2O_3*3H_2O$ (лимонит)+$4CO_2$
- SiO_2*2H_2O (опал) $\xrightarrow{-H2O}$ SiO_2 (халцедон)$\rightarrow$ SiO_2 (кварц)

Процессы образования минералов в экзогенной зоне

- Процессы минералообразования в водных бассейнах – процессы осаждения минералов в морских и океанических заливах, бессточных соляных озерах в условиях жаркого климата, при интенсивном испарении воды и возрастающей в них концентрации солей (галит, сильвин, карналлит, сильвинит, гипс).
- $2NaCL+MgSO_4 <> Na_2SO_4$ (тенардит)$+MCl_2$
- $NaCl+MgSO_4+10H_2O <> Na_2SO_4*10H_2O$ (мирабиллит)$+MCl_2$
- Биогенные процессы минералообразования (минералы-биолиты)
- $CaSO_4*H_2O$ (гипс) + 2 C (орг. в-во)= $CaS + 2\ CO_2 + 2H_2O = CaS + CO_2 + H_2O = H_2S + CaCO_3$
- $H_2S+O=H_2O+S$

Процессы образования минералов в экзогенной зоне

- Метасоматические процессы минералообразования – замещение ранее образовавшегося минерала с заменой катионной или анионной части соединения в результате циркулирующих растворов на ранее образовавшиеся минералы (экзогенный катионный или анионный метасоматоз
- $2CaCO_3$ (кальцит в известняке)+ $MgCl_2$ (раствор) = $CaCO_3*MgCO_3$ (доломит) + $CaCl_2$ (раствор)
- ZnS (сфалерит) +$CuSO_4$ (раствор) = CuS (ковеллин) + $ZnSO_4$ (раствор)
- $CaCO_3$ (кальцит) + H_2O +H_2SO_4=$CaSO_4*H_2O$ (гипс) + CO_2

Метаморфические процессы минералообразования

- В зоне метаморфизма совершаются реакции образования минералов, противоположные тем, которые происходят в верхних частях земной коры – дегитратация, деоксидация, декарбонитизация
- SiO_2*2H_2O (опал) $\xrightarrow{-H2O}$ SiO_2 (халцедон) $\rightarrow$ SiO_2 (кварц)
- $Fe_2O_3*H_2O$ (лимонит) $\xrightarrow{-H2O}$ Fe_2O_3 (гематит) $\xrightarrow{-O2}$ $FeO*Fe_2O_3$ (магнетит).