

**Выветривание минералов
и
горных пород**

olgatishler@yandex.ru

**выветриван
ие**

физическое

химическое

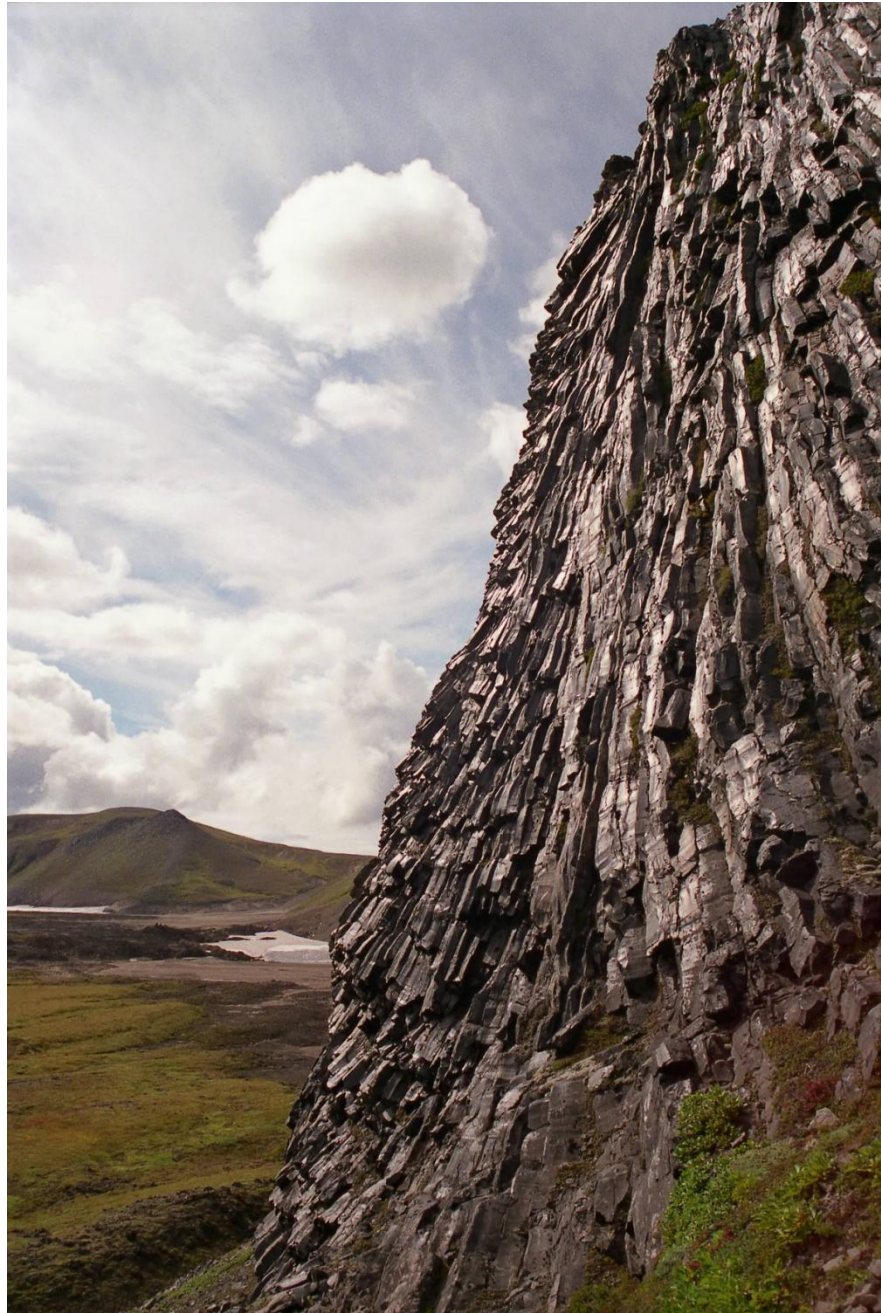
**биологическ
ое**

Физическое выветривание



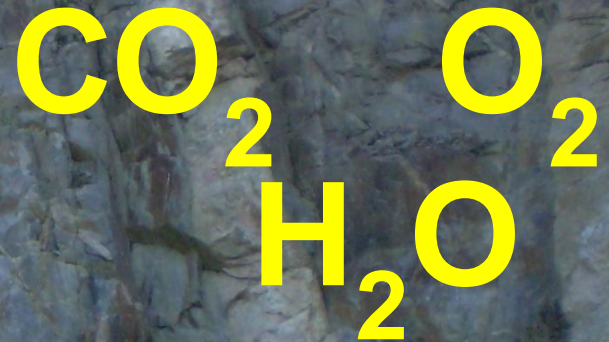
колебания
температуры,
воздух,
вода,
лед

измельчение
горных пород



Химическое выветривание

*РАСТВОРЕНИЕ,
ОКИСЛЕНИЕ,
ГИДРОЛИЗ,
ГИДРАТАЦИЯ*



**изменение
химического
состава минералов**

Химическое выветривание

катионы

одновалентные: H^+ K^+
 Na^+ NH_4^+

двухвалентные: Ca^{2+} Mg^{2+}

трехвалентные: Al^{3+} Fe^{3+}

анионы

одновалентные: OH^- Cl^-

NO_3^-

двухвалентные:

CO_3^{2-} SO_4^{2-} SiO_3^{2-}

трехвалентные: PO_4^{3-}

РАСТВОРЕНИЕ,

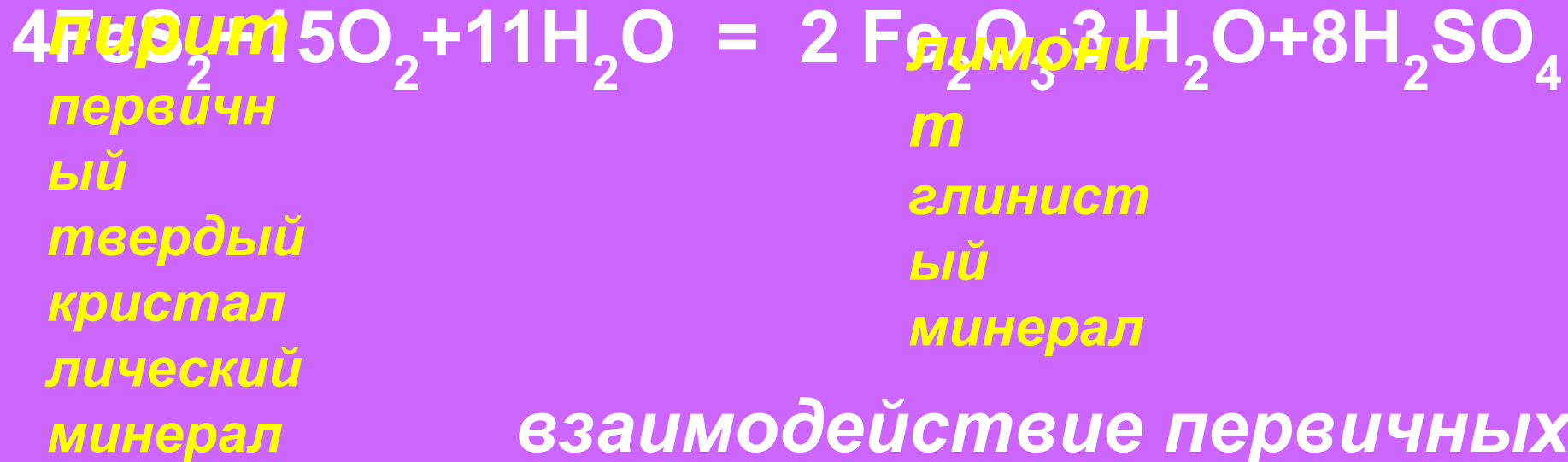
ОКИСЛЕНИЕ,

ГИДРОЛИЗ,

ГИДРАТАЦИЯ

распад на ионы

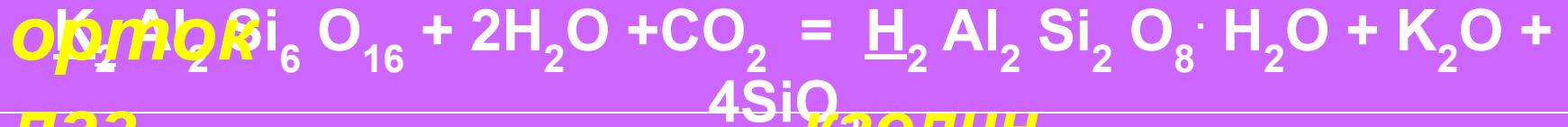
Химическое выветривание



взаимодействие первичных минералов с кислородом и водой и образование вторичных (глинистых) минералов

РАСТВОРЕНИЕ,
ОКИСЛЕНИЕ,
ГИДРОЛИЗ,
ГИДРАТАЦИЯ

Химическое выветривание



ортоклаз

первичный
твёрдый
кристаллический
минерал

**РАСТВОРЕНИЕ,
ОКИСЛЕНИЕ,
ГИДРОЛИЗ,
ГИДРАТАЦИЯ**

каолин

глинистый
минерал

замещение катионов
щелочных металлов
в первичных минералах
катионами водорода H
при их взаимодействии
с водой и углекислым газом

Химическое выветривание



первичный
твёрдый
кристаллический
минерал

глинистый
минерал

присоединение воды
к первичным минералам
и образование
вторичных (глинистых)
минералов

РАСТВОРЕНИЕ,
ОКИСЛЕНИЕ,
ГИДРОЛИЗ,
ГИДРАТАЦИЯ

Химическое выветривание

РАСТВОРЕНИЕ,

ОКИСЛЕНИЕ,

ГИДРОЛИЗ,

ГИДРАТАЦИЯ

глинистые минералы

обладают

липкостью,

вязкостью,

набуханием

и способностью к

обменным реакциям

Биологическое выветривание



Живые организмы заселяют рыхлую горную породу и извлекают из нее необходимые для питания ионы, выделяя ферменты или кислоты для разрушения минералов



Биологическое выветривание

**живые
организмы**

**измельчение горных
пород**

**и минералов с
изменением**

химического состава





Химическое, физическое и биологическое выветривание ускоряют друг друга

ХИМИ
ЧЕСКО

е

ФИЗИ
ЧЕСКО

е

БИОЛ
ОГИЧЕ
СКОЕ

Выветривание гранита



Результат - кора выветривания

водопроницаемость

воздухопроницаемость

способность удерживать
воду в капиллярах

наличие свободных
катионов и анионов,
необходимых для
питания живых
организмов

заселение породы живыми
организмами и
накопление в ней
органического
вещества



грав

ий

глин

а

песо

к





Вопросы:

1. Какие условия создает физическое выветривание для химического и биологического?

Вопросы:

**2. Какие условия создает
биологическое
выветривание для
химического и
физического?**

Вопросы:

3. Какие условия создает химическое выветривание для физического и биологического?

Вопросы:

4. Какими новыми свойствами глинистые минералы отличаются от первичных твердых кристаллических минералов? Приведите примеры их образования.

Вопросы:

5. Объясните, как в результате выветривания гранита образуется суглинок?

Вопросы:

**6. Почему кора
выветривания быстро
заселяется живыми
организмами?**