

\* Agent of Metamorphism :-

(3) Fluids ...

⇒ Chemically Active fluids :-

⇒ composed mainly of water and other volatiles such as carbon dioxide.

هو بشكل أساسي عبارة عن الماء ، ولكنه يتكون من بعض (Volatiles) .

\* الماء عندما يكون في باطن الأرض تكون حرارته عالية جداً ، <sup>بالتالي</sup> تزيد قدرته على إذابة المواد وصقلها ، فيقوم الماء بحل المواد والأيونات وينقلها حتى تحصل عملية (metamorphism) ، أو قد يقوم بإزالة مواد من أعفد في باطن الأرض حتى تصبح صخر متحولة .

\* hydrothermal alteration : metamorphism as a result of exposure to hot fluids passing through permeable rocks .

تغير ما في حرارته

تكون درجة الماء الساخن والمحل ال (ion-oxide) وتم يدخل في العفد وبالتالي تتحول للعفد لونها أحمر .

\* Metamorphic Settings/Environments :-

أشكال أو بيئات التحول

① Contact/Thermal Metamorphism : when rock comes into contact with magma , so they change is driven by rise in temperature

عندما تتلامس الصخر مع العفد ، ترتفع حرارة العفد وتم يحدث تفاعل كيميائي بينهم ← وتتحول للعفد أخرى .

\* The altered rocks occur in a zone called "Metamorphic aureole"

(2) Hydrothermal metamorphism : involves chemical alteration that occurs as (hot ion-rich water) circulates through fractures in rock.  
 \* هذا يحدث فيه بالسيولة المائية.

\* This type is also typically associated with igneous activity.

(3) Regional metamorphism : Most metamorphic rock is produced by regional metamorphism, "which occurs where rocks are squeezed between two converging lithospheric plates during mountain building".  
 له إن أكثر شيوعاً  
 له يعتقد أنه أنقليب الصخور  
 المتحركة تشكلت بهذه  
 الطريقة.

يحدث بسبب الحركات الأرضية ، عندما تقرب "two plates" من بعض البعض ، وهذا من الممكن في هذه الحالة أنه تصدم الطبقة ببعضها البعض ، وبالتالي تتكون الجبال والصخور المتحركة.  
 "اسلايد 17".

\* other environments :-

(4) Burial and subduction zone metamorphism :

⇒ Burial Metamorphism tend to occur where massive amounts of sedimentary or volcanic material accumulates in a subsiding basin.  
 \* هذا إذا جمعت كميات كبيرة من الصخور (رسوبية أو بركانية) في منطقة ، دونها انخساف (أي زحبت إلى أسفل الأرض).

⇒ Subduction zone : where rock and sediments can also be carried to great depths along convergent boundaries where oceanic lithosphere is being subducted.

\* لا تتبدل أرضية المحيط مثلاً أسفل الأرض عند التقائها مع أرضية اليابسة (لأنه أرضية المحيط أنقل) ، الصخور الموجودة هناك ، تذهب إلى باطن الأرض وتتحول لصخور أرضية.

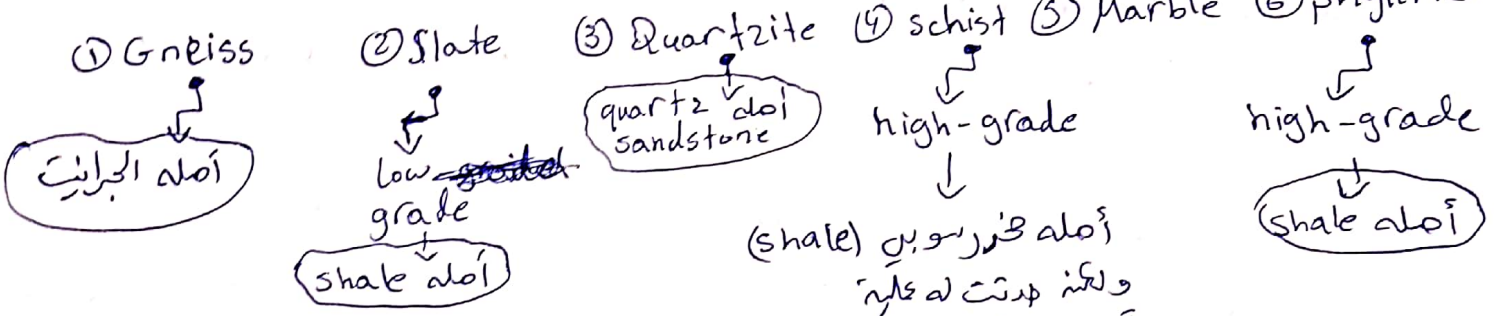


⑤ Metamorphism along fault lines  
 ← مناقحة الشقوق.

وإذا ما انت العنور  
 قريبة من سطح الارض  
 وتأثرت بضغط وحرارة  
 سوف تتفتت الـ (minerals) المكونة لها وسوف تتحول لعنور أخرى.

⑥ Impact or shock metamorphism : due to meteorites impact -  
 له نيازك

Examples of Met. rocks :-



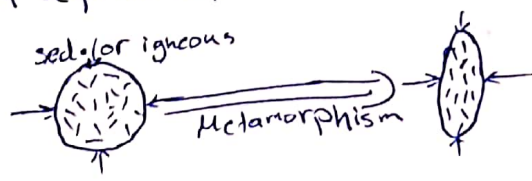
ألمة (shale) و لكن قدرته له عالية  
 تحويل عالية وذلك  
 لأنه تحول في منطقة (Subduction)  
 حيث أنه ينزل عميقاً  
 إلى باطن الأرض.

له منطقة انفسان (تسمى الصورة السابقة).

Metamorphic textures :-

⇒ Sedimentary and igneous contains grains in "random orientation" texture  
 ⇒ Metamorphic texture ~~contains~~ typically display a kind of "preferred orientation" له الميزال مرتبة بشكل متوازي.

the minerals ~~exhibit~~ exhibit a parallel to sub-parallel alignment.



هذا الـ "texture" هو (Foliation)  
 ويمكن أن يكون الـ (texture) لمعظم العنور  
 المكونة.

**Foliation**

refers to any ~~planar~~ planar (nearly flat) arrangement of mineral grains or structural features within rock.

- ex: gneiss  
slate  
schist  
phyllite

it's occurs as a result of regional Metamorphism.

it's occur in the following ways :-

① **Rotation** of platy micas or elongated minerals (amphiboles) into a new orientation.

أنه يحدث دوراناً للأجسام (particles) بسبب قوى قصية تجعلها موازية لبعضها.

② **Recrystallization** of minerals forming in a ~~preferred~~ preferred orientation.

أنه قد تم إعادة بلورة الحبيبات.

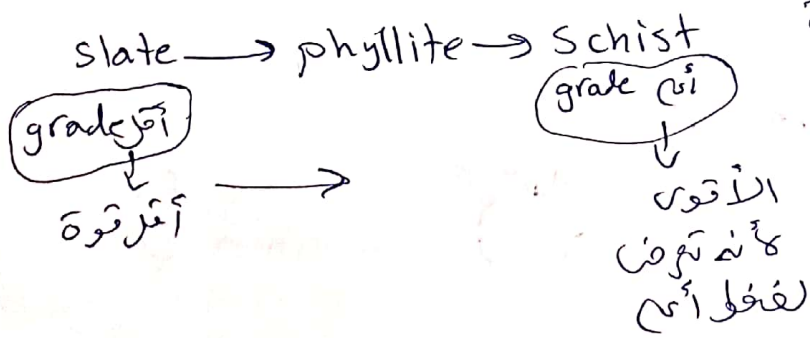
③ **Changing the shape** of equidimensional grains into elongated ones in a preferred orientation.

متساوي الأبعاد

أنه تغير شكلها بسبب الضغط المؤثر عليها، وبالتالي تصبح موازية لبعضها.

النوع التالي من ال (texture) للعقور المتكولة هو **Non-foliation**  
ex: quartzite/marble.

~~المتكولة~~



تقريباً متساوية بدرجات التحول لأنه أصلهم واحد

السلايد "2a" - توزيع لتشكل وترتيب الأنواع، منطقتي التحول.

\*The exterior of the taj Mahal is constructed mainly of the metamorphic rock "Marble".

• ۳۲ "۳۲" ۳۲ \*