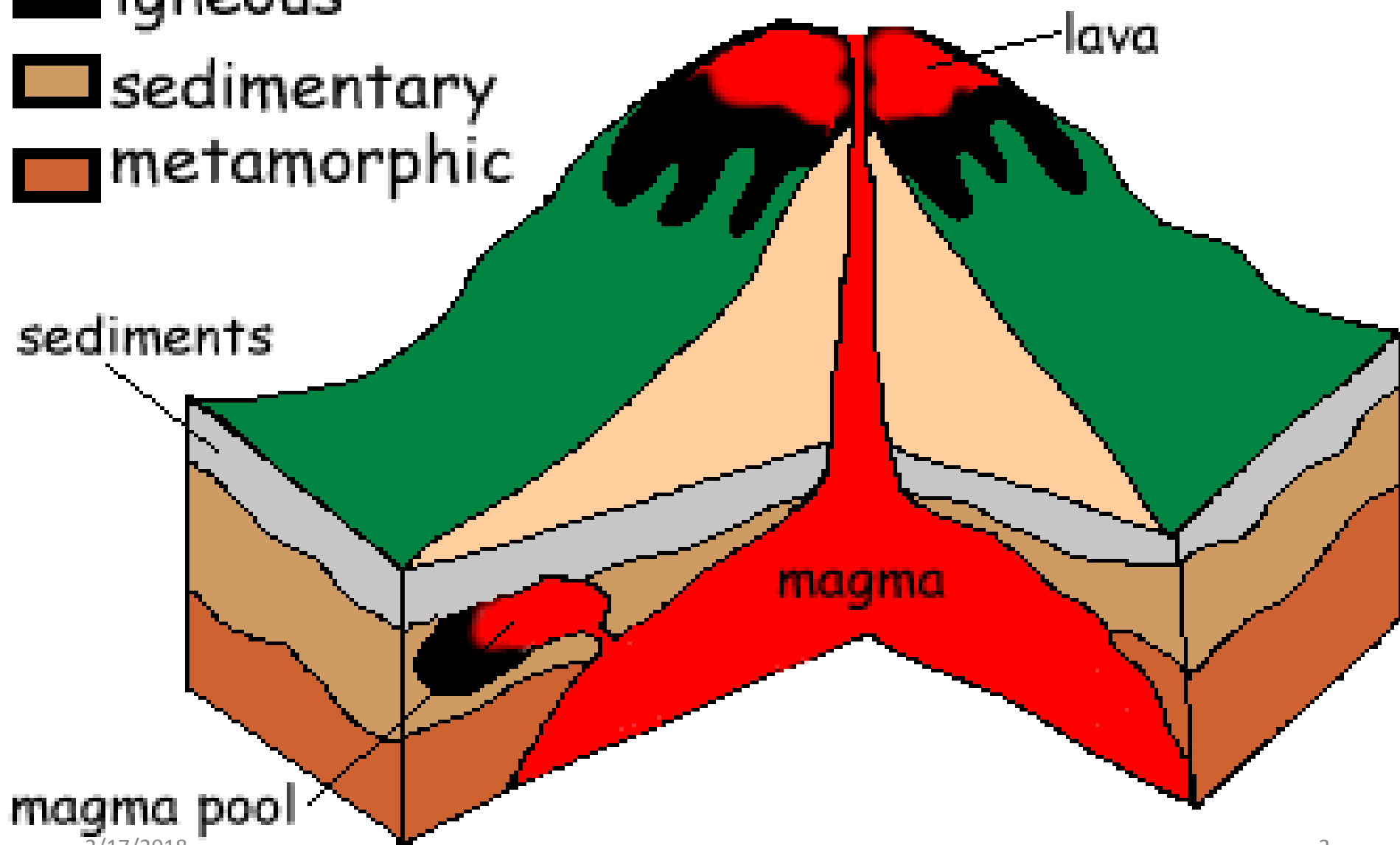


الفصل السادس عشر

الصخور

Rocks

- igneous
- sedimentary
- metamorphic



Contents

المحتويات

Definition of rocks

. تعريف الصخور

Rock cycle

. الدورة الصخرية

Rock types

. الانواع الرئيسية للصخور

Igneous rocks

الصخور النارية

Sedimentary rocks

الصخور الرسوبية

Metamorphic rocks

الصخور المتحولة

الصخور

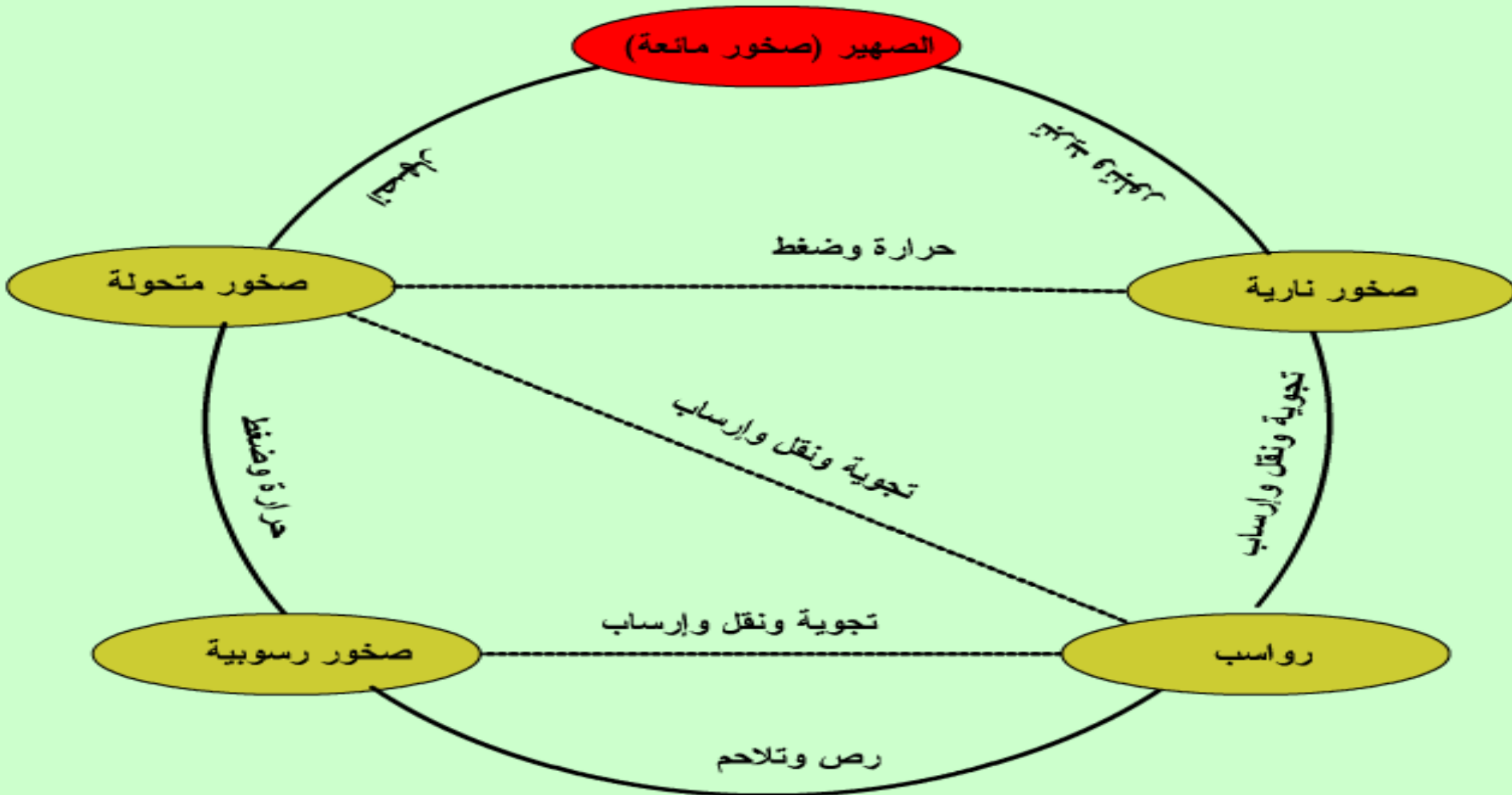
الصخر هو في الغالب مجموعة او خليط من **المعادن** التي تختلف عن بعضها البعض، وتكون جزءا أساسيا في تركيب القشرة الأرضية.

مادة طبيعية صلبة يمكن أن تكون عضوية أو غير عضوية .

الأنواع الرئيسية للصخور

1. صخور نارية
Igneous rocks
2. صخور رسوبية
Sedimentary rocks
3. صخور متحولة
Metamorphic rocks

الدورة الصخرية



1.الصخور النارية

الصخور النارية: هي الصخور التي تكونت نتيجة
تجمد وتبريد المادة المنصهرة **الماجما** ذات درجة
حرارة مرتفعة وتحت ضغط عالٍ.

الصخور النارية تتكون من معادن اهمها مجموعة
السيليكات ولذلك اتخذت نسبة السيليكا كأساس
لتصنيف الصخور النارية

1. الصخور النارية

تقسم الصخور النارية حسب اماكنها الى:

أ. صخور نارية جوفية: Intrusive

وينتج من تصلب الصهير (Magma) على اعماق كبيرة تحت سطح القشرة الارضية، وبما ان التبريد بطيئ يكون حجم حبيبات الصخر كبيرا.

ب. صخور بركانية او سطحية: Extrusive(volcanic)

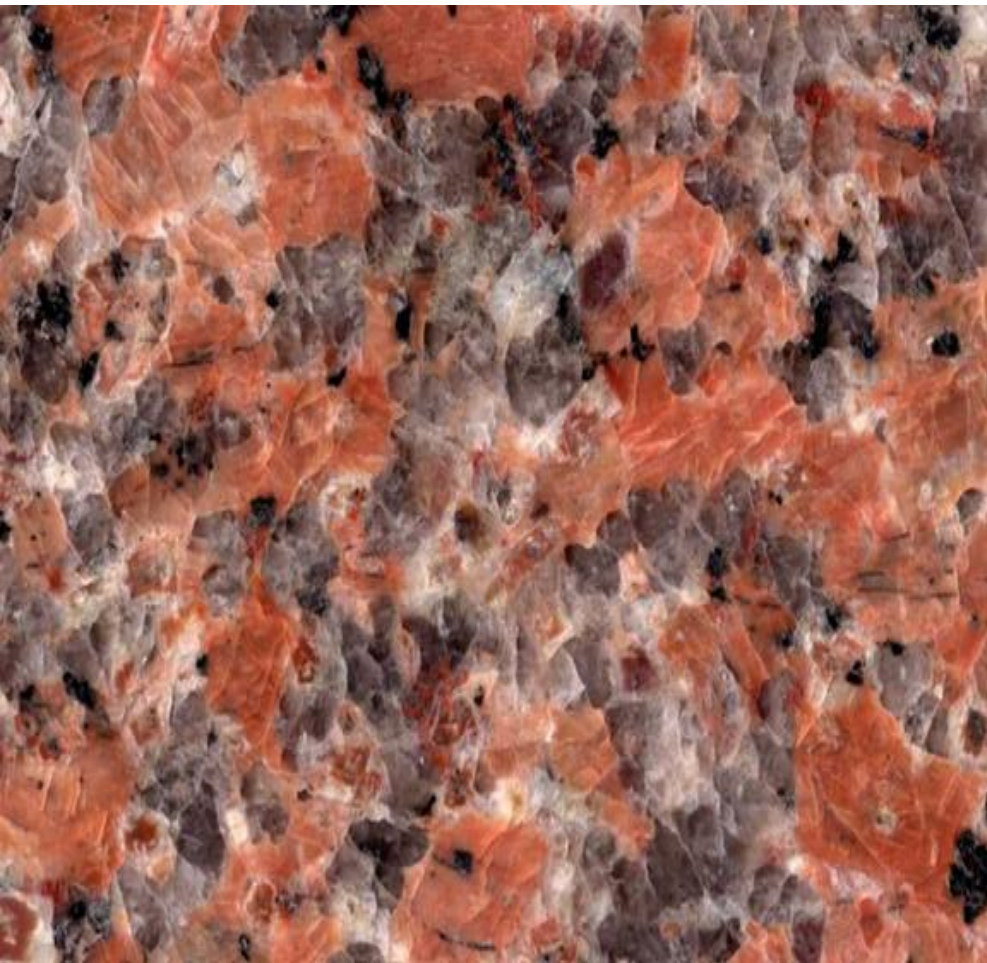
ينتج من تصلب الحمم البركانية و التي تتعرض للتبريد السريع على سطح القشرة الارضية مما يجعل حجم الحبيبات الصخرية صغيرا.

انواع الصخور النارية: (التصنيف حسب نسبة السيليكات)

1. صخور حامضية (الفلسية) **Felsic***
تصل نسبة السيليكات فيها إلى أكثر من 66%.
أشهر انواع هذه الصخور:

1. الجرانيت Granite
2. الجرانوديوريت Granodiorit

Felsic: Fel+ sic*
اي تتكون من مركبات غنية بالسيلكا و الفلspar (سيلكات الالمنيوم)



Granite الجرانيت



Granodiorit الجرانوديوريت

2. صخور نارية متوسطة **Intermediate**

تتراوح نسبة السيليكات فيها من 52 - 66 %

أشهر أنواع هذه الصخور:

1. **السيانيت Syenite**

2. **الديوريت Diorite**



السيانيت **Syenite**



الديوريت **Diorite**

3. صخور نارية قاعدية (مافية) *Mafic

تتراوح نسبة السيليكا فيها من 40 - 52 %

أشهر انواع هذه الصخور:

1. الجابرو Gabbro

2. البازلت Basalt

Mafic: Ma + fic *

اي تتكون غالبا من مركبات حديد و مغنيسيوم



Gabbro الجابرو



Basalt البازلت

4. صخور نارية فوق مافية **Ultramafic**
تصل نسبة السيليكات فيها إلى أقل من **40%**

أشهر انواع هذه الصخور:

1. **الدونيت** **Dunite**

2. **البريدوتيت** **Peridotit**



Peridotit البريدوتيت



Dunite الدونيت

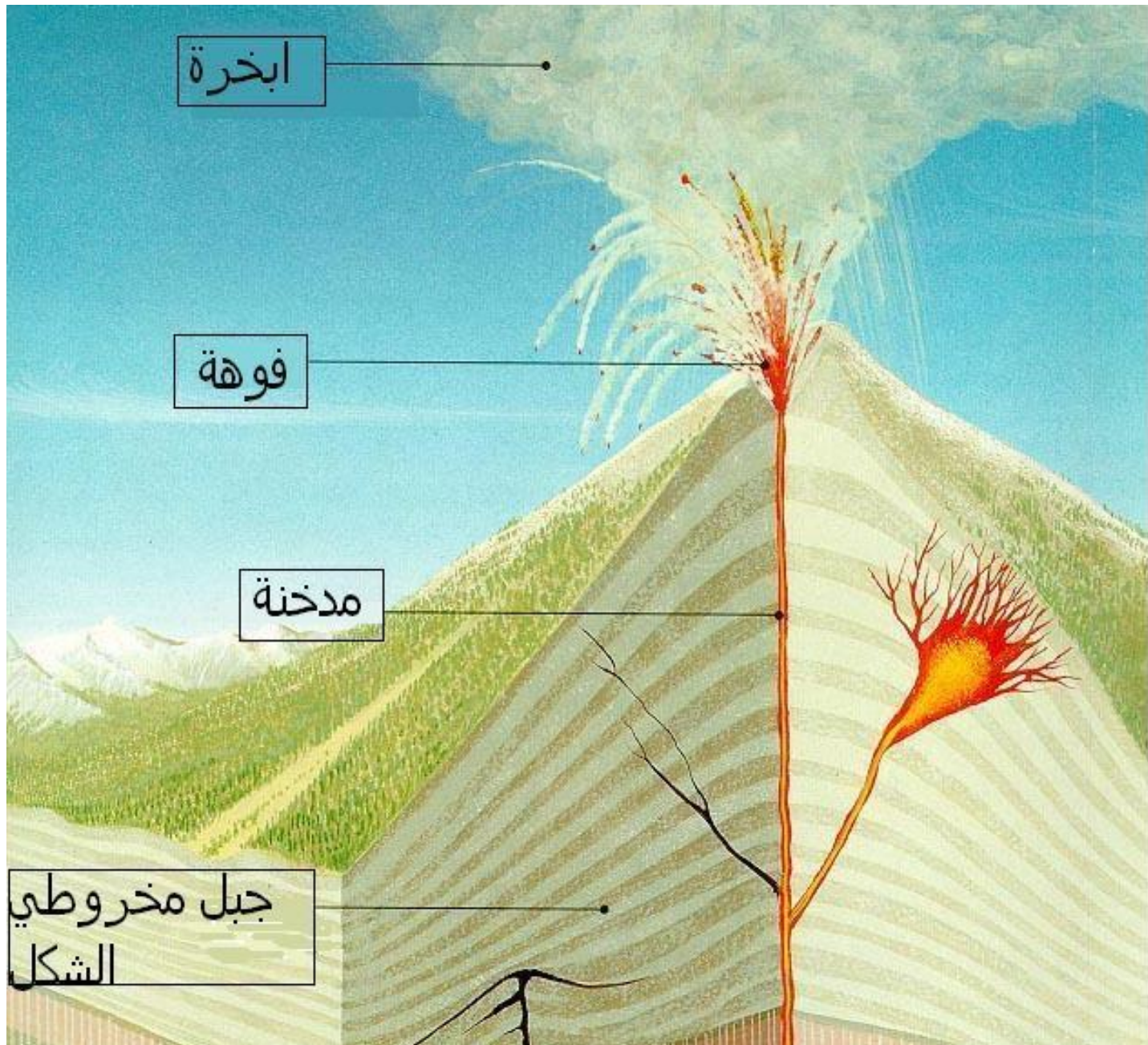
البراكين

مفهوم البركان: هو جسم مخروطي الشكل ينتج من تصلب الحمم.
النواتج البركانية:

أ. نواتج سائلة بركانية (Lava): تكون كثافة ودرجة حرارة الحمم المافية أعلى من الفلسية، ولكن لزوجتها أقل من الفلسية.

ب. نواتج غازية: (1-5) % من وزن الناتج البركاني و يكون أغلبه بخار ماء وكميات قليلة من ثاني اوكسيد الكربون و النيتروجين ومركبات الكبريت و كميات ضئيلة من الكلور والهيدروجين والارجون.

ج. نواتج صلبة: وهي المقذوفات البركانية و الرماد البركاني



الصخور الرسوبية: هي الصخور التي تكونت نتيجة
ترسب التراب الطيني المحمول بالماء على مدى
أزمنة طويلة

تقسم الصخور الرسوبية من حيث نشأتها الى:

1. صخور رسوبية فتاتية او منقولة **Clastic**

2. صخور رسوبية غير منقولة **Non Clastic**

وتقسم الى قسمين:

(عضوية **Organic** و كيمياوية **Chemical**)

مميزات الصخور الرسوبية

- هي النوع الوحيد من أنواع الصخور الرئيسية الثلاثة التي تحتوي على المتحجرات أو المستحاثات **Fossils**.
- تمتاز مجموعة كبيرة منها بالحبيبات المستديرة والتي تدل على عملية النقل قبل الترسيب.
- توجد في الطبيعة على شكل طبقات

وصف لأهم أنواع الصخور الرسوبية

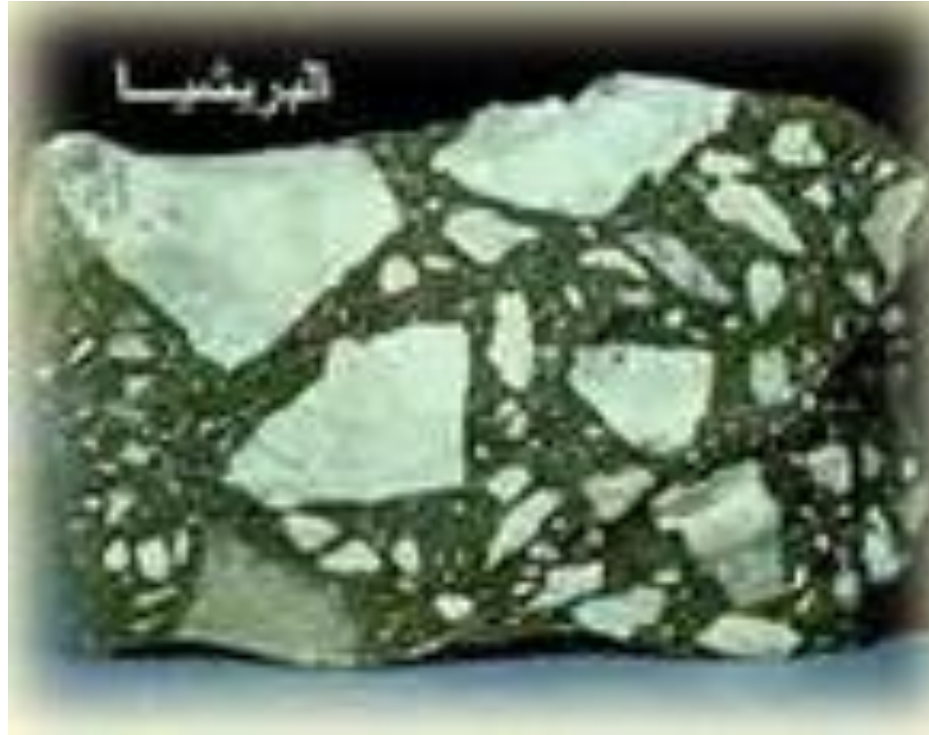
1- صخور الكنجلوميرات **Conglomerate**

تتكون من حبيبات من الحصى (مستديرة) التي تتماسك بواسطة دقيق الكوارتز ومعادن الصلصال، أو بواسطة مادة لاحمة مثل أكاسيد الحديد وكربونات الكالسيوم وأحياناً الجبس.



2. البريشيا Breccia

صخور مكونة من رواسب ذات قطع صخرية **كبيرة الحجم** ذات **حواف حادة** نتيجة لقصر مسافة نقلها أو لعدم نقلها وتتماسك عادة بمواد كيميائية لاحمة.



Breccia البريشيا

صخور الكنجلوميرات والبريشيا



3. الحجر الرملي **Sandstone** :

تتكون صخور الحجر الرملي من تماسك حبيبات الرمل بمادة لاحمة مثل السيلكا او اكاسيد الحديد او كربونات الكالسيوم او الجبس

4. الحجر الطيني **Mudstone** :

يتركب اساسا من سليكات ألومنيوم المائية و كميات من الحديد ، القلوويات والقلويات الترابية.

5. الطفل **Shale** : صخر رسوبي منقول ، يكون على شكل كسف (صفائح رقيقة أو شرائح) .

يتركب من الكوارتز والكربونات اضافة الى كميات قليلة من معادن الطين.

5. الصلصال **Argillite**:

مادة طينية دقيقة الحبيبات كتلية و صلبة (اكثر كتلية من الطفل و اشد صلابة من الطين).

6. الحجر الجيري العضوي **Organic limestone**:

يتكون من هياكل حيوانات بحرية كالاصداف والتي تتركب من كربونات الكالسيوم.

7. الطباشير **Chalk**: صخور رسوبية عضوية تتكون من

هياكل حيوانات مجهرية تسمى **فورا منفرا** وهي تتركب من كربونات الكالسيوم.

8. الفحم **Coal**: وهي مادة نباتية دفنت بعيدا عن الاوكسجين

وتعرضت للتسخين و الضغط لفترات زمنية طويلة ويختلف نوعه باختلاف نسبة عنصر الكربون فيه.

9. الحجر الجيري غير العضوي **Inorganic limestone**:
يتكون من معدن الكالسايث ويمتاز بتفاعله مع حامض
HCl المخفف، ويشكل احد المواد الرئيسية لبناء البيوت
في فلسطين.

10. الصوان **Chert**: من انواع الصخور الرسوبية
الصلبة و التي تتركب من السيلكا الدقيقة التبلور .
يطلق اسم **فلنت Flint** على بعض انواع الصوان الداكن
التي تحتوي على مواد عضوية.

3. الصخور المتحولة

عملية تحول الصخور **Metamorphism** هي عبارة عن التغير الذي يطرأ على الصخر السابق في تكوينه سواء أكان هذا الصخر **نارياً** أو **رسوبياً**.

. يحدث هذا التغير في النسيج أو المحتوى المعدني نتيجة لتغير ظروف (فيزيائية) **الضغط ودرجات الحرارة** وتأثير **السوائل والغازات**. أو بتأثير عوامل **كيميائية**.

عمليات تحول الصخور

- **التغير الميكانيكي** : يتم بواسطة الضغط مما يؤدي إلى تغير كامل في نسيج الصخر حيث تترتب المعادن باتجاه عمودي على اتجاه الضغط.
- **إعادة التبلور** : لا يحدث تغيير للتركيب الكيماوي للصخر ، يعيد المعدن تبلوره إلى حبات كبيرة مثل : **الرخام ينتج من إعادة تبلور الحجر الجيري حيث تصبح حبيباته أكثر حجما**.
- **إعادة التنظيم الكيميائي** : يمكن لصخر تكون من أكثر من نوع واحد من المعادن أن يتحول إلى صخر جديد بإعادة تنظيم وترتيب العناصر الموجودة. **مثل تحول صخر رسوبي مكون من معدن الكالسيت و الكوارتز لينتج معدن الولاستونيت CaSiO_3** .
- **الإحلال الكيماوي** : تفاعل كيماوي بين الغازات والسوائل وبين الصخر عند درجة حرارة عالية وضغط عالي فتذيب ايوناته وتحل محلها ايونات جديدة.

صخور فلسطين

—أولا : **الصخور الرسوبية**: هي صخور تشكلت من تراكم وتماسك ذرات التراب, وفتات الصخور, في قيعان المسطحات المائية وهي الأكثر انتشارا في فلسطين , تغطي (98%) من مساحتها وتشكل معظم جبال فلسطين.

—من أنواع الصخور الرسوبية: الطباشيرية, والرملية والكلسية والصوان.

صخور فلسطين

ثانيا : **الصخور النارية** : هي صخور تكونت نتيجة النشاط البركاني وهي قليلة الانتشار في فلسطين , تغطي (1,8%) من مساحتها وتوجد في الجليل الشرقي وجنوب فلسطين.

— من أنواع الصخور النارية: البازلت والجرانيت.

صخور فلسطين

ثالثاً: **الصخور المتحولة**: هي صخور تحولت من الصخور الرسوبية أو النارية إلى صخور لها خصائص وصفات مميزة نتيجة تعرضها للحرارة والضغط. وانتشارها قليل جداً في فلسطين، تغطي (0.2%) من مساحتها وتوجد في الجليل الأعلى والنقب جنوب فلسطين.

—من أنواع الصخور المتحولة: **الرخام و الفحم الحجري**.