* المحاضرة الرابعة :

* بشكل عام : العناصر هي الكونة الأساسي لـ (minerals) .
(116) ← عددها elements
← لكن هناك 8 عناصر تكونه نسبة 98% من العناصر الموجودة في القشرة الأرضية .
* بشكل أكثر دقة : تلك الـ 8 عناصر هي التي تكونه الـ (minerals) ، بالتالي العناصر هذه هي التي تشكل الصخور .

---

* The 8 elements are :

① oxygen (O) ⇒ 46%
② Silicon (Si) ⇒ 27.7%
③ Aluminum (Al) ⇒ 8.1%
④ Iron (fe) ⇒ 5%
⑤ Calcium (Ca) ⇒ 3.6%
⑥ Sodium (Na) ⇒ 2.8%
⑦ Potassium (K) ⇒ 2.6%
⑧ Magnesium (Mg) ⇒ 2.1%
* other elements ⇒ 1.5%

---

* الأوكسجين والسيليكون يشكلون أشهر مجموعة من مجموعات الـ (minerals) ← وهي (Silicates) السيليكات
* (silicates) هي أكبر مجموعة وذلك لأنها تتكون من الأكسجين والسيليكون اللذان يتواجدان بكثرة في القشرة الأرضية .
* في فلسطين أشهر مجموعة هي مجموعة (الكاربونيت) .
الكالسيوم هو الأساس فيها .
* نسبة الصخور التي تكونها مجموعة الكاربونيت في فلسطين هي 95% أو أكثر .

---

* Silicates
→ Make up 90% of the earth's crust ← تشكل 90% من قشرة الأرض .
→ occur when Silicon & oxygen bond (covalent) ← تحصل عند ترابط الأكسجين والسيليكون برابطة تساهمية .
→ (SiO_4^{-4}) Silicon-oxygen tetrahedron ← وحدة بنائها / تشكلها / صيغتها

(SiO_4^{-4}) ← تحمل الشحنة السالبة ← وهي ليس في حالة ثبات .

* حتى يصل إلى حالة ثبات يقوم بجذب أيونه موجب ، أو يتشارك مع وحدة بناء أخرى .

[redacted] ← أو structure جديد ← ينتج عن ذلك different name of silicates mineral ← اختلاف السيليكات

أمثلة في الصفحة المقبلة

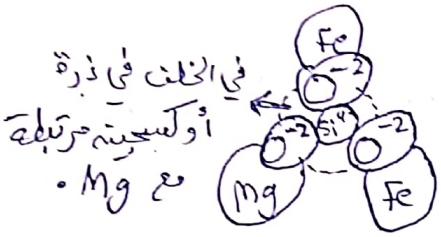
Scanned with CamScanner

* من الأمثلة على الأيونات الموجبة التي تجذبها الـ (SiO_4^{-4}) : Mg, Ca, Fe, K, Na ←

⇒ for example ⇒ Mg or Fe bound with the oute oxygen to form a single tetrahedorn → the mineral olivine.

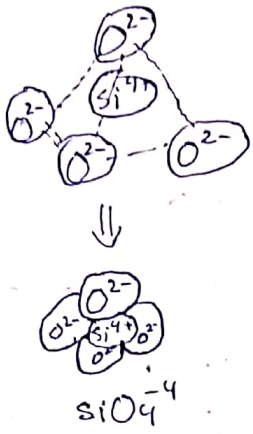
أي أنه الحديد أو المغنيسيوم يرتبطان بالأكسجين فينتج الـ (olivine)

* رسمات توضيح :



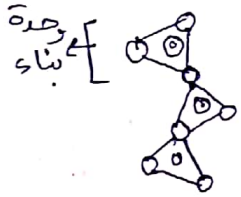
في الخلف في ذرة أوكسجين مرتبطة مع Mg.

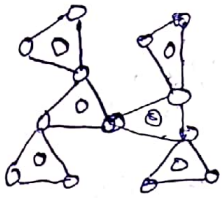
« بجرفش ارسم منيح » « اقرجوا بالرسمات من السلايدات »



* الحالة الأخرى : هو أنه وحدات البناء ترتبط مع بعضها البعض بطرق مختلفة (منه خلال مشاركة الأكسجين).

- Single chain: منه خلال ارتباط وحدات البناء مع بعضهم البعض وينتج عنها سلسلة.
- double chain: من خلال ارتباط سلسلتين مع بعضهم البعض.
- cheet structure: من خلال ارتباط أكثر من سلسلتين ~~من خلال ارتباط~~ ~~أكثر~~.
- 3d framework





* اقرجوا بالرسمات من السلايدات »

* ملاحظة : في كل شكل من الأشكال في الأعلى تختلف نسبة الأوكسجين للسيليكون.

e.g ① olivine : O:Si 4:1

② single chain : O:Si 3:1 ← مثل pyroxene group

③ double chain : — ← مثل Amphibole group

④ cheet structure : — ← مثل Mica group / Clay group

⑤ 3d : O:Si 2:1 → Quartz, Feldspar group

* Silicates: Low oxygen Content ↔ high oxygen Content

طريقة الارتباط هي التي تحدد ذلك.

Scanned with CamScanner

*another examples:-

① single tetrahedron : olivine.
② single chains : Augite.
③ double chains : Hornblende.
④ sheets : Biotite, Muscovite.
⑤ 3D : Quartz, potassium feldspar

* أشهر مجموعة من مجموعات السيليكات (Silicates) في القشرة الأرضية تشكل نسبة 50% من (Feldspar group) تتكون من (plagioclase, orthoclase)

* المجموعة التي تليها هي (Quartz) ← (SiO_2) : هي المجموعة الوحيدة التي تتكون من سيليكون والأكسجين فقط في أي في حالة تحاليل.

* أمثلة على المجموعات الأخرى (olivine , pyroxene , Amphibol , Mica)
pyroxene ↓ Augite
Amphibol ↓ Hornblend
Mica ← Biotite (لونه أسود) , Muscovite (لونه فاتح)

* مجموعة الـ (Mica) بشكل عام لها خاصية cleavage

(كيف تتشكل)
*Silicate formation:

* تتشكل بسبب عملية الـ (crystalization) للماجما أي عندما تخرج وتبرد وتتبلور.

* Cooling may occur near the earth's surface → low temperature. (حرارة منخفضة) + low pressure. (ضغط منخفض)
عليه تبريد الماجما قد حدث قريبة من سطح الأرض.

* or at great depth → high temperature & high pressure
أو على عمق كبير.

* عندما تتشكل في باطن الأرض تكون مقاومتها للعوامل الجوية منخفضة مثل olivine.
* عندما تتشكل بالقرب من سطح الأرض تكون مقاومتها للعوامل الجوية عالية مثل Quartz.

* Environment during crystallization and chemecal composition of the molten rock determine the type of mineral produced.
العوامل: توفر الـ mineral أو العنصر بالإضافة لتوفر البيئة المناسبة يساعدان في تحديد نوع الـ mineral أو يساعدان في تكوين الـ mineral.

مثال: الـ Quartz تتكون عند درجة حرارة منخفضة (الدرجة المنخفضة) لذا يتكون الـ Quartz إذا توفرت البيئة المناسبة ولم يتوفر الـ Quartz لذا قد حدث عليه التبريد أو البلورة لتكوين الـ Quartz وذلك لأنه وأيضاً إذا توفرت البيئة المناسبة ولم يتوفر الـ Quartz لأنه غير موجود. ③

Scanned with Cam

* بعض الـ (Silicate) تتكون بسبب (old mineral) تعرض لعوامل جوية فينتج الـ (Silicate).
* الذي يتحكم في تشكيل وتكوين والصيغة الكيميائية للـ (Silicate) هي الظروف التي كانت موجودة اثناء تكوين الـ (Silicate)
* جميع أنواع الـ (Silicate) لها نفس الوحدة البنائية.

* Bow's experement.
تجربة قام بها العالم (Bow) لمعرفة كيف تتم عملية الـ (Crystallization).

* نتائج تجربة (Bow) :- ① أثناء صعود الماجما نحو سطح الأرض و (Crystallization) عند درجة حرارة 200°C تتكون جميع الماجما قد حدث لها (Crystallization) عند درجة (200°C) * (Quartz) هو آخر (mineral) حدث له (Crystallization) عند درجة (1700°C) ← (Crystallization) أول من تحول له عملية (olivine) *

② هناك ترتيب أو تدريج وجد أنه كل (mineral) يصل إلى درجة الحرارة اللازمة له أثناء صعود الماجما لحدوث عملية (Crystallization) وحدث له التبلور عند تلك الدرجة.

وعليه تم التقسيم إلى مجموعات وجد أنه أول مجموعة هي التي حدث لها الـ (Crystallization) أول وتم التقسيم كالتالي :-

Ultramafic → Mafic or Basaltic → Intermediate or Andesitic → Felsic or Granitic.

Ultramafic: هي التي تركيبها حديد ومغنيسيوم و بكميات كبيرة.
↓
نستنتج أنه (olivine) تتكون من الحديد والمغنيسيوم.

Mafic or Basaltic: فيها حديد ومغنيسيوم ولكنه بكميات أقل.
Mafic: ولكنه بكميات أقل.
Basaltic: خالية من الحديد و المغنيسيوم ولكنه فيها نسبة عالية من مواد أخرى مثل السيليكون والألومنيوم

Intermediate or Andesitic: تكون خليط من أكثر من مادة بتركيب متوسط، تحتوي على حديد ومغنيسيوم وسيليكون.

Felsic or Granitic: تركيبه السيليكون فيها عالي.
↓
نستنتج أنه الـ Quartz يتركب من السيليكون.
أو تحتوي على نسبة عالية منه.

مثال على المجموعات :-
Olivine → Biotite → K-Feldspar → Muscovite → Quartz.

* درجة الحرارة اللازمة لعملية الـ (Crystallization) تناسب عكسياً مع مقاومة العوامل الجوية.
* حيث كل ما زاد تشكل (mineral) فيه عن سطح الأرض قل مقاومته للعوامل الجوية.

* Bowen's reaction series : هي التي تظهر تسلسل تكوين الـ (minerals) أو حدوث الـ (Crystallization) حسب الحجم ودرجة الحرارة.

Scanned with CamScanner

* Silicates groups:

- قسمت إلى مجموعتين رئيسيتين حسب التركيب الكيميائي.

① Light silicates "non-ferromagnesian" — لا يدخل في تركيبها الحديد والمغنيسيوم

② The Dark silicates (ferromagnesians) — يدخل في تركيبها الحديد والمغنيسيوم.

① Feldspar group — من أكثر المجموعات التي تتدرج تحتها.

* تعتبر من أكثر المجموعات وذلك لأنها هي تتكون تحتاج إلى درجات حرارة من (500° - 1000°) وضغط (100 - 1000) فنستنتج أنه النطاق (range) واسع ولذلك تتدرج تحتها الكثير من الـ (minerals) ← هي من أكثر المجموعات بحيث تشكل 50%.

* سبب آخر: hardness لها عالية (6) فإنها مقاومة للتعرية والتجوية والظروف.

لونها فاتح

specific gravity: منخفضة ≅ 2.7

وذلك لأنه الأيونات التي تجذبها هي الألمنيوم أو البوتاسيوم أو المغنيسيوم.

المجموعات التي تتدرج تحت (Light silicates):

① Feldspar group.
② Quartz.
③ Muscovite.
④ clay minerals.

* بالإضافة إلى بعض الخصائص لها:

① non-metallic luster (have glassy to pearly luster)
② cleavage along 2 planes at 90°.

* هناك نوعان أو اثنان من الـ (minerals) تتدرج تحت الـ Feldspar:

	chemical comp.	color	strations *
① K-feldspar (orthclase) — potassium feldspar	K	Ligh cream to salmon pink (لون حمّة اللحمة)	No
② plagioclase feldspar	Na, Ca	white to medium grey	yes

* توضيح "striations" (mulitude of parallel lines on cleavag).

(Cleavage) هي ظهور الخدوش على السطح نتيجة عملية الـ (خطوط خدش).

Scanned with CamScanner

② Quartz ← Light silicates * ثاني أشهر مجموعة تندرج تحت

(SiO_2)

- called "silica".
- its hardness = 7 on mohs scale → إذا صوفتارم للطرق الجو.
- It has no clevage → بل يكسر على شكل دوائر متداخلة.

③ Muscovite

- a common member of the mica family.
- has a light color.
- non-metallic luster (pearly)
- It's very shiny

لمعان قوي، حيث يمكن تمييزه.

يعطي العجرة المتكونة منه لمعان يمكن تمييزه.

④ Clay minerals

في بعض الأنواع الأخرى، فهو لا يتشكل بسبب عملية الـ (Crystallization) لماجما بل يتشكل بفعل الظروف الجوية للصخور.

* أي إذا تعرضت للظروف جوية (weathering) عملية (Feldspar) فإن

- إذا حصل لـ (clay minerals) ينتج الـ

أنواع الـ (clay) :-

أكثر الأنواع

① Kaolinite.
② ILLite.
③ montmorlinite.

أكبر حبيبات وأصغر مساحة سطحية

- حجم الحبيبات وحجم الـ crystal لهم قليل.
- كل ما نزلنا تحت الحجم يقل.
- المساحة السطحية كبيرة لهم.

أصغر حبيبات وأكبر مساحة سطحية.

- الـ (clay) هي المكونة الأساسي للتربة، وكل تربة تحتوي على نسبة معينة منها.
- في بلادنا، التربة ذات اللون الأحمر تكونه هي (clay).

Scanned with CamScanner

* تكملة موضوع الـ (clay) ----

* تكونه الـ (clay) على شكل (plate) تحمل الأيونات الشحنة السالبة وموجود على الأرض
* عندما تكونه الأرض ناشفة يقوم بجذب أيونات موجبة حتى يصل للتعادل.

بوتاسيوم، صوديوم، مغنايسيوم، ألمنيوم ---

* عندما تمطر (أي تدخل عليها مياه) تقوم المياه بفك الأيونات الموجبة وتحل محلها (يشرب ماء)
* بالتالي يزيد حجمه.

- العملية التي حدثت فوقه تسمى (expansive soil).

* عندما ينشف بالصيف ينكمش ويعود لحالته الأولى. (تكون التربة مشققة)
* باختصار: هذا النوع من الـ (mineral) يتعرض لتغيير بالحجم (Volume change).

* من العيوب لو إذا قمنا ببناء بيوت فوق التربة الحمراء، سوف يتشقق بسبب العملية التي تحدث لها (التي شرحت فوقه).

* أو إذا قمنا بعمل (زفتة) فوق تربة حمراء، سوف تتشقق

* إذا سألنا: ما هو الـ (Volume change) ← نشرح له العملية الموجودة بالأعلى.

Scanned with Cam

* الآن: المجموعة الثانية من مجموعات ال (Silicates) التي تم حسب التركيب الكيميائي.

② The Dark silicates "ferromagnesian"
⇓
تتكون من الحديد والمغنيسيوم.

• Specific gravity = 3.2 – 3.6

* مجموعات Dark silicates
① Olivine group
② pyroxene group
③ Amphibole group.
④ Biotite.

① Olivine group
- family of high-temp.
- black to olive green color ← لونه من الأسود إلى الزيتوني
- small granular crystal ← البلورات له صغيرة
- Non-metallic Luster (glassy)
- Concholdal fractures ← أي ليس له فاصيل (Clevage) ويتكسر بشكل دوائر.
- Single tertrahedron.

② pyroxene group
- most common member is Augite ← أكثر عنصر يتدرج تحتها هو
- a black mineral
- 2 clevage plane (90°)
- Single chain.
- the dominate mineral in basalt ← موجود بكثرة في صخر البازلت

③ Amphibole group
- the most common member ← هو الأكثر ظهوره المجموعة.
- dark green to black
- 2 clevage planes at 60° & 120°
- is found in igneous rocks ← موجود في ال Igneous rocks

④ Biotite
- dark iron
- member of mica
- clevage in one direction ← تستطيع قصه بشكل أفقي.
- dark shiny ← لمعانه أسود / يلمع يوضح أو غامق
- Common in igneous rocks.
- ex. granite.

Scanned with CamScanner