



أ. منار عبدالرحيم جمال

GEOLOGY

العلمي





فهرسرى: كانه منطقه

الرقم فى الكوئ

منطقه غابات؟

بسبب وجود بقايا

اشجار منجمده.



الجيولوجيا Geology

كلمة انجليزية اصلها لائني مؤلف من كلمتين

GEOLOGY

تعنى الأرض

تعنى العلم

هو علم يبحث فى كل ما يتعلق بالأرض من حيث نشأتها وعلاقتها بالأحرام السماوية وتركيبها والأحداث التى شهدتها والعوامل الداخلية والخارجية التى لا تزال تؤثر فيها.

تنقسم إلى مجالين

الجيولوجيا التاريخية

الجيولوجيا الفيزيائية

تسعى إلى وضع ترتيب زمني للتغيرات الفيزيائية والبيولوجية التى حدثت فى الأزمنة الجيولوجية الماضية.

المواد المكونة للأرض والعمليات التى تتم تحت سطح الأرض أو على سطحها.

-منطقيا تسبق دراسة الجيولوجيا الفيزيائية دراسة تاريخ الأرض؟

لأنه علينا إدراك كيف تعمل الأرض أولا قبل ان نحاول حل لغز الماضي.

-يمثل فهم الأرض تحديا كبيرا؟

لأن كوكبنا جسم ديناميكي ذو أجزاء متفاعلة عديدة وتاريخ معقد.

-الأرض منذ نشأتها فى تغير دائم؟

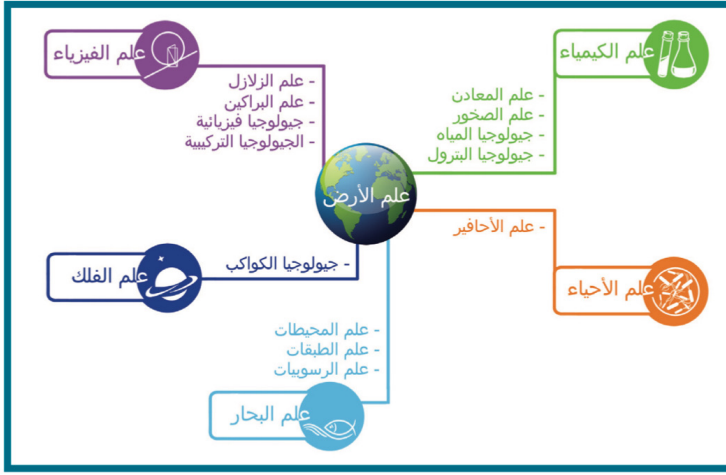
تستمر بالتغير وتكون التغيرات بطيئة غير ملحوظة أو سريعة و عنيفة مثل الزلازل، البراكين والانزلاقات.

-يمتد الكثيرون أن كوكب الأرض ثابت الملامح وغير متغير؟

تتغير ببطء شديد وتكون غير ملحوظة على مدى الحياة.



- تتطلب الجيولوجيا فهمها وتطبيق لمبادئ [الفيزياء _ الكيمياء _ الأحياء]



النظريات

1. نظرية الكوارث

تضمنت هذه النظرية أن المواقع الطبيعية كالجبال والوديان قد تشكلت في البداية بعد وقوع كوارث هائلة وأنها نتجت من عوامل لم يعرفها العلماء حينها.

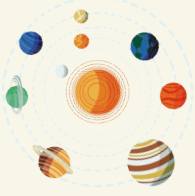
2. نظرية الأرض [مبدأ الوتيرة الواحدة] الانتظام المستديم

وضعها الفيزيائي (جيمس هاتون) التي تعد المبدأ الأساسي وركيزة الجيولوجيا الحديثة. ينص على: أن القوانين الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية القائمة الآن كانت هي نفسها في الماضي الجيولوجي (أي أن كل ما نلاحظه من قوى وعمليات لتشكل كوكبنا الآن لم يتغير من زمن) ولفهم الصخور القديمة علينا أولاً أن نفهم العمليات الحالية ونتاجها الحاضر هو مفتاح الماضي.



لتحديد عمر الأرض

- أول محاولة عن طريق استخدام الطاقة الإشعاعية.
- وتم تحديد عمر الأرض عن طريق النظائر المشعة والأجهزة العلمية الحديثة
- و عمر الأرض ٤,٥ مليار سنة.

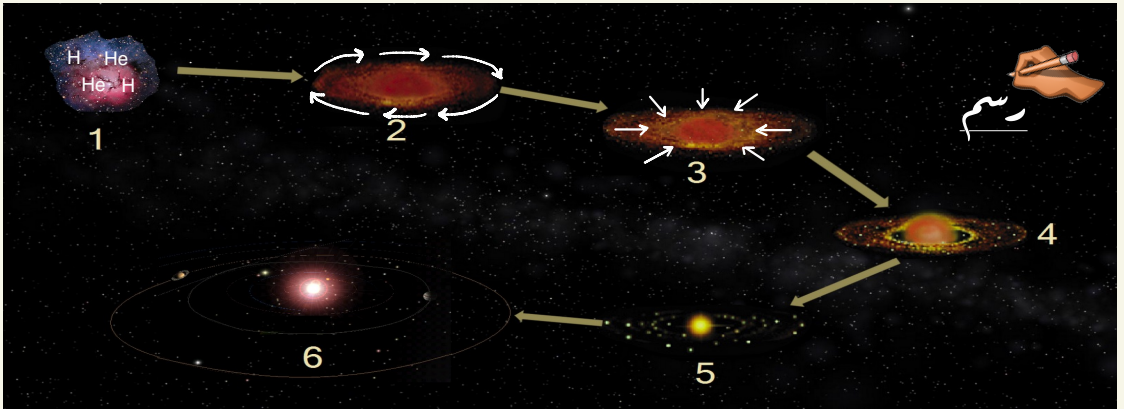


نشأة المجموعة الشمسية

- الفلكي جيرارد كوبر مؤسس نظرية سحابة الغبار تنص على أن المجموعة الشمسية تكونت من بين سحابات الغاز والغبار الكوني المتناثر في زراع المجرة الأم (درب التبانة).

• مراحل تكون المجموعة الشمسية:

- ١- تدور سحابة غير منتظمة الشكل وهائلة من الغبار الكوني والغازات أغلبها (هيدروجين و هيليوم) في حركة عشوائية.
- ٢- أدى الضغط الناتج عن انكسار النجوم إلى تحرك مكوناتها ببطء و دورانها في اتجاه واحد حول نفسها لتكون شكل القرص المفلطح.
- ٣- تكون دوامات صغيرة وانكماشها مكونة نواة كوكب مستقل بسبب قوى تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها.
- ٤- الجزء الأكبر من السحابة الضخمة انجذبت إلى المركز وكونت الشمس الأولية.
- ٥- انكمش أنوية الكواكب وتجمع المواد الثقيلة في المركز وتجاذب الجزيئات في نواة الشمس واصطدامها ولدت حرارة داخلها مع ارتفاع الحرارة تدريجيا.
- ٦- بدأت التفاعلات النووية في نواة الشمس وبدأ الإشعاع في تنقية الأجواء المحيطة بأنوية الكواكب من الغازات الثقيلة والقريب من الشمس وهكذا تكونت المجموعة الشمسية.





تطور الأرض

- نتيجة عملية التمايز [وهي تحول الأرض من كتلة تتكون من مواد مختلطة مع بعضها البعض (متجانسة) باردة وصلبة إلى جسم مقسم من الداخل إلى أغلفة متحدة المركز تختلف عن بعضها فيزيائياً وكيميائياً.

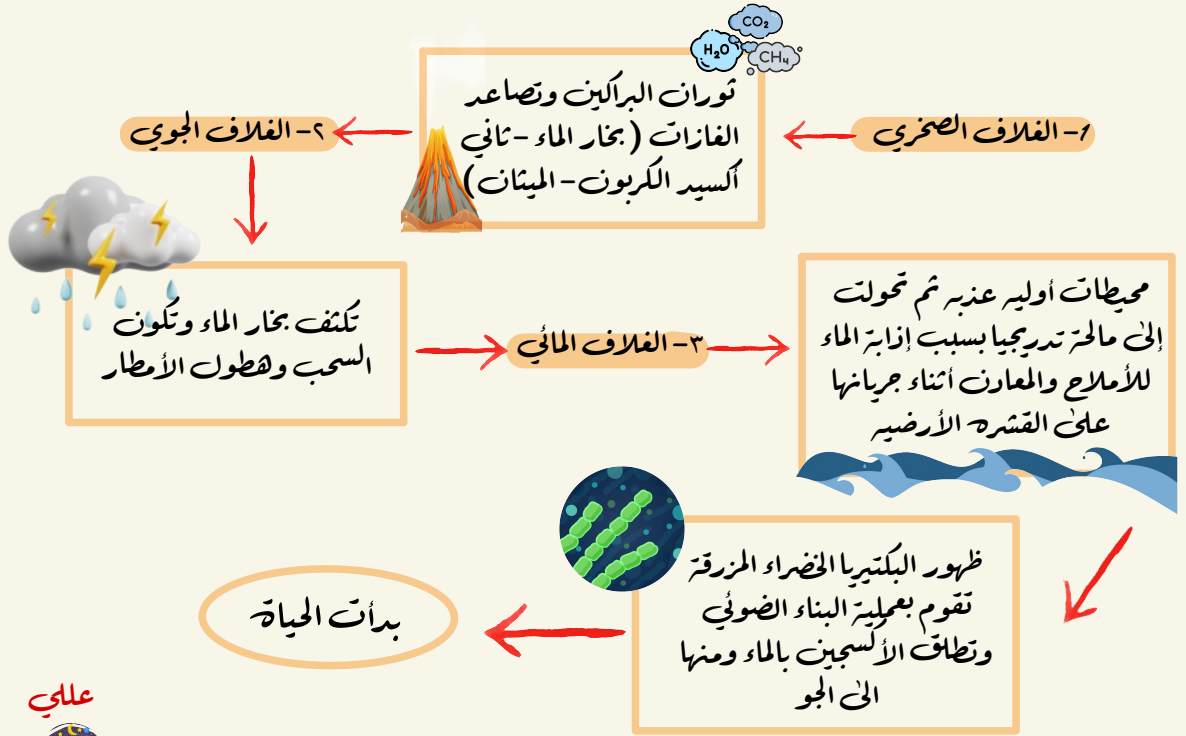


تمايز مكونات الأرض



بدأت الأرض بالانصهار كما بدأت بعملية التمايز حيث:
 - صعدت المواد المنصهرة الأقل كثافة ناحية السطح مكونة القشرة الأرضية وتكون غنية بالسيليكا مثل الألومنيوم والصوديوم والبوتاسيوم.
 - بالمنتصف طبقة أكبر سمكاً متوسطة الكثافة هي الوشاح.
 - المواد الأكثر كثافة مثل الحديد غاصت إلى مركز الأرض مكونة اللب.

تكون أغلفة الأرض



علي



-تتدرج النطاقات المكونة لكوكب الأرض بالكثافة حيث تزداد الكثافة كلما اتجهنا للمركز؟

بسبب عملية تمايز مكونات الأرض حيث تصعد المواد المنصهرة الأقل كثافة للسطح مكونة القشرة الأرضية وهذه المواد غنية بالسيليكا مثل الألومنيوم والصوديوم والبوتاسيوم بينما تقوص المواد المنصهرة الأكثر كثافة مثل الحديد إلى باطن الأرض مكونة اللب.

-زادة ملوحة مياه المحيطات بعد ان كانت عذبة عند بداية تكونها؟

لأنها تكونت نتيجة تجمع مياه الأمطار في المناطق المنخفضة مكونة المحيطات الأولية التي كانت مياهها عذبة ثم زادت ملوحتها نتيجة إذابة الماء الجاري لها الألاح والمعادن الموجودة في قشرة الأرض.

-بطء دوران مكونات سحابة الغبار المكونة للمجموعة الشمسية وحركتها في اتجاه واحد؟

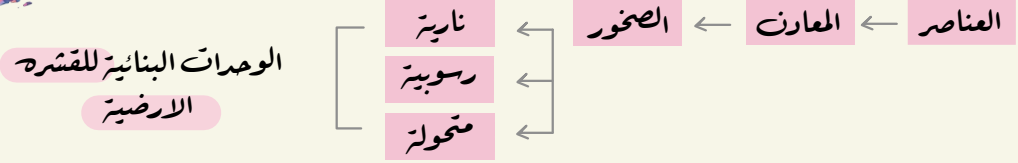
بسبب الضغط الهائل الناتج عن أشعة النجوم المنتشرة في الكون حول السحابة.

-تكون دوامات صغيرة من سحابة الغبار؟

نتيجة لقوى تجاذب الجزيئات واختلاف سرعتها داخل القرص تكونت دوامات صغيرة انكمشت كل دوامة مكونة كوكب مستقل.



المعادن



المعدن ← مادة صلبة غير عضوية تكونت بصورة طبيعية و لها نظام بلوري مميز وتركيب كيميائي محدد.

خواص المعدن:

١- طبيعياً:

أي تكون المعدن خلال عمليات جيولوجية طبيعية .
لماذا لا يعتبر الماس أو الياقوت الصناعات معادن ؟ بسبب تدخل الإنسان بصنعهم ولم يتكونوا خلال عمليات جيولوجية طبيعية .
علمي: لا يعتبر الألومنيوم معدناً ؟
 لأن يتم استخلاصه من خاماته بطريقة صناعية وليس طبيعية .

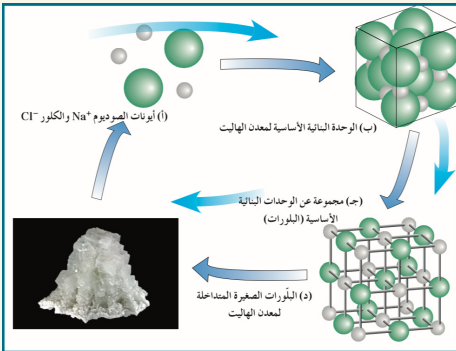
٢- صلبة:

يجب أن يكون المعدن صلب عند درجة حرارة سطح الأرض .
علمي: يعتبر التاج المتساقط معدناً بينما البرد لا يعتبر معدناً ؟
 لأن التاج يحافظ على حالة الصلبة في درجات سطح الأرض بينما البرد يتحول للحالة السائلة بعد نزوله لسطح الأرض .
علمي: لا يعتبر النفط من المعادن ؟
 لأن النفط سائل و عضوي بينما المعادن صلبة و غير عضوية .

٣- ذات نظام بلوري:

مواد بلورية ذاتها مرتبة في شكل هندسي منتظم ومتكرر في الأبعاد الثلاثة مكوناً (الوحدة البنائية) تعرف بأنها أصغر جزء في البلورة ولها صفات البلورة الكاملة نفسها .

شكل (٢٥) ص ٣٩ الكتاب المدرسي



أ. منار عبد الرحيم جمال

٤- ذات تركيب كيميائي محدد:

غالباً المعادن هي مركبات كيميائية تتكون من عنصرين أو أكثر مثل الكوارتز SiO_2 و الماجنتيت Fe_3O_4 وقد يتكون القليل منها من عنصر واحد مثل الذهب والفضة.

عللي: لا يعتمد على دراسة التركيب الكيميائي فقط؟

لأن الكثير من المعادن متشابه في التركيب الكيميائي.

٥- غير عضوية:

المواد الصلبة المتبلورة غير العضوية و الموجودة بشكل طبيعي في الأرض.

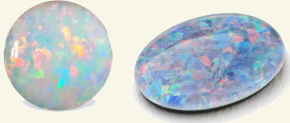
عللي: ما الطعام يعتبر معدن بينما السكر مادة صلبة ولكن ليس معدن؟

لأن ما الطعام مادة صلبة غير عضوية متبلورة توجد بصورة طبيعية على الأرض بينما السكر

مادة عضوية تستخرج من قصب السكر أو الشمندر السكري وأيضاً صناعي.

عللي: لا يعتبر الكهرمان من المعادن؟

لأن أصله عضوي بينما المعادن تكون غير عضوية.



أشياء المعادن

بعض المركبات موجودة بالطبيعة ولكن لا ينطبق عليها تعريف المعادن فهي تقتصر إلى التركيب الكيميائي المحدد أو الشكل البلوري أو كليهما مثل الأوبال (له تركيب كيميائي ثابت ولكن غير متبلور)

خواص المعادن





١- اللون:

يعتبر خاصية مميزة للقليل من المعادن مثل المالاكييت (أخضر) والكبريت (أصفر).

علمي: استخدام اللون كوسيلة لتحديد المعادن لكن عادة ما يكون غير دقيق؟!

لأن بعض المعادن تحتوي على الشوائب فتعطي ألوان مختلفه وقد يتشابه أكثر من معدن في اللون.

علمي: اختلاف
الوان معدن
الكوارتز؟

- بعض الشوائب الطفيف في معدن الكوارتز تعطي درجات مختلفه مثل:
الكوارتز البنفسجي ← أكاسيد المنجنيز.
الكوارتز الوردي ← أكاسيد الحديد والتيتانيوم

٢- المخدش:

هو لون مسحوق المعدن الناتج عن حك المعدن على قطعة من الخزف الصيني غير المصقول.

- يمكن ان يتنوع لون المعدن الواحد من عينه الى أخرى بخلاف المخدش الذي لا يتنوع.

بريق فلزي ← مخدش كثيف وداكن

بريق لافلزي ← مخدش باهت

- إذا كان المعدن صلباً ولا يخدش بلوح المخدش { يطحن طحناً كاملاً لمعرفة لون المسحوق الذي ينتج عنه } مثل الكوارتز.

٣- اللمعان (البريق):

هو شدة الضوء المنعكس او نوعيته على أي سطح معدن.

بريق شبه فلزي بريق لافلزي بريق فلزي

مثل الرهيماتيت
طبقة خارجية
باهتة أو تفقد
لمعتها عند تعرضها
للجو الجوى.

زجاجي ← كوارتز
الاسي ← الالاس
أرضي (ترابي) ← كاولينيت
لؤلؤي ← المايكا والتلك
حيري ← الجبس
صمغي ← الكبريت

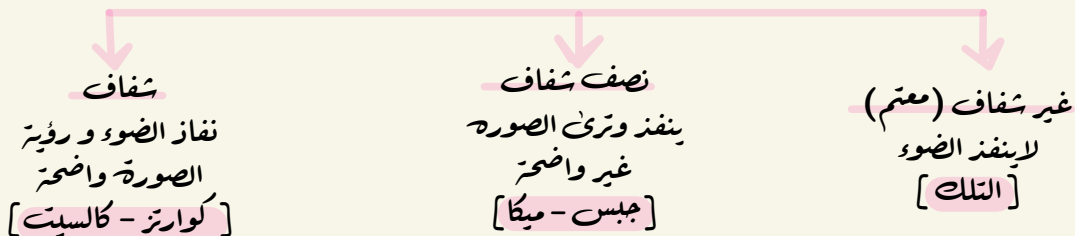
مثل
الجالينا





٤- الشفافية:

هي القدرة على إنفاذ الضوء.



٥- الضوء:

هو عندما تحول اشكال الطاقة المختلفة مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لون المعدن الأصلي بحيث تكون ألوان الضوء ساطع.

الكالسيت ← أحمر

الويليميت ← أخضر

التفلر: عملية إنتاج ألوان الضوء أثناء التعرض للمؤثر.

التفسفر: إذا استمر لون الضوء بعد زوال المؤثر.

الخواص الفيزيائية التماسكية

ترتبط بسهولة تكسر المعادن أو تشوهها تحت تأثير الإجهاد بنوع الروابط الكيميائية التي تجمع الذرات أو الأيونات معاً.

علاي: الألاس والجرافيت لهما نفس التركيب الكيميائي وهو عنصر الكربون C إلا أن الألاس أعلى صلادة من الجرافيت؟

بسبب اختلاف الروابط الكيميائية والتركيب السبكي للمعدنين.

١- المتانة

مقاومة المعدن للكسر أو التشوه.

معادن ذات روابط أيونية ← هشمة وتتكسر فتتحول إلى قطع صغيرة مثل الفلوريت والهايت.

روابط فلزية ← تكون لينه أو تطرق بسهولة فتتحول إلى أشكال مختلفة مثل النحاس الخام.

تقطع إلى رقائق رقيقة توصف بأنها قابلة للقطع مثل الجبس والتلك.

يتنقى ثم يعود إلى شكله الأصلي بعد إزالة الضغط عنه مثل الميكا.

قابلية بعض المعادن للطرق والسحب؟

لأنها معادن ذات روابط فيزيائية.

تحمل بعض الأيونات إلى أن تكون هشة وتتكسر وتحول إلى قطع صغيرة؟

لأنها ترتبط بروابط أيونية والتي تعتبر من أضعف الروابط.



حفظ

٩- الصلادة:

ماس	10	
كوراندوم	9	
توباز	8	
كوارتز	7	
أرثوكلز	6	لوح المخدش (6.5)
أباتيت	5	قطعة زجاج (5.5)
فلوريت	4	نصل سكين (4.5)
كالسيت	3	عملة نحاسية (3.5)
جيس	2	ظفر الإصبع (2.5)
تلك	1	

هي مقياس مقاومة المعدن للتآكل والחדش.

للحصول على الصلادة سنستخدم مقياس موهس

[عبارة عن ترتيب نسبي، أي ستم يتكون من عشرة

معادن مرتبة من رقم (1) أقل صلادة إلى رقم (10) أكثر

صلادة].

- تعتمد صلادة المعدن على

* نوع الروابط الكيميائية وقوتها.

* وجود مجموعة الهيدروكسيل (OH) أو الماء (H₂O)

في تركيب المعدن الكيميائي.



يمكنك ذلك معدن الكالسيت بعملة نحاسية؟

لأن صلادته أقل من صلادة العملة النحاسية.

معدن تركيبه الكيميائي (كربونات الكالسيوم) ومعدن آخر تركيبه الكيميائي (كربونات

الكالسيوم المائية) أيهما يחדش الآخر؟ ولماذا؟

كربونات الكالسيوم يחדش كربونات الكالسيوم المائية لأن الماء يقلل من صلادة المعدن.

معدن الجبس يחדش تلك ولا يستطيع خدش الكالسيت؟

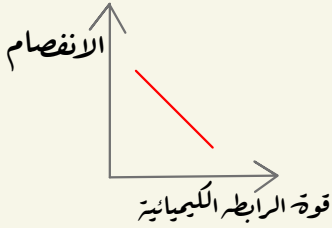
لأن حسب مقياس موهس للصلادة يحمل الجبس رقم (٢) فيستطيع خدش تلك

الذي يحمل رقم (١) في مقياس موهس بينما الكالسيت يحمل رقم (٣) في مقياس

موهس للصلادة فلا يستطيع خدشه.

٣- الانفصام:

هو قابلية المعدن للتشقق و الانفصام إلى مستويات محددة ومنتظمة عند تعرضه لضغط معين ، بحيث تكون اتجاهات الضغط متوازية او على امتداد أسطح مستوية تسمى مستويات الانفصام او مستويات الضعف في المعدن .



- يتناسب الانفصام عكسياً مع قوة الرابطة الكيميائية .

- بعض المعادن كالكوارتز لا تحتوي على مستويات انفصام بسبب قوة تماسك جزيئاته .

علي: يستخدم الكوارتز في صنع اسهم (اقواس) الصيد؟

الكوارتز لا يحتوي على مستويات انفصام بسبب قوة تماسك جزيئاته .

٤- المكسر:

هو شكل السطح الذي ينتج عن كسر المعدن في اتجاه غير أسطح الانفصام .

محاري ← الكوارتز

غير مستوي ← البيريت

ليفّي ← الاسبستوس

٥- الكثافة و الوزن النوعي:

الكثافة [تعرف بأنها كتلة وحدة الجسم ، ويتم التعبير عنها عادة بالجرامات لكل سنتيمتر مكعب] .
الوزن النوعي [نسبة وزن المعدن إلى وزن حجم مساوٍ له من الماء عند درجة حرارة ٤] .

٦- خواص أخرى:

البيريت
رائحة الكبريت

الارسلينوبيريت
رائحة النوم

المجرافيت
ملمس دهني

التلك
ملمس صابوني

الهاليت
مذاق مالح

الكالسيت الانكسار المزدوج

الماجنيتيت له محتوى حديد عالٍ ، يمكن ان يتأثر بالمغناتيس .

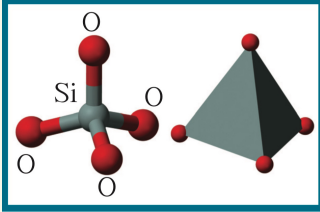
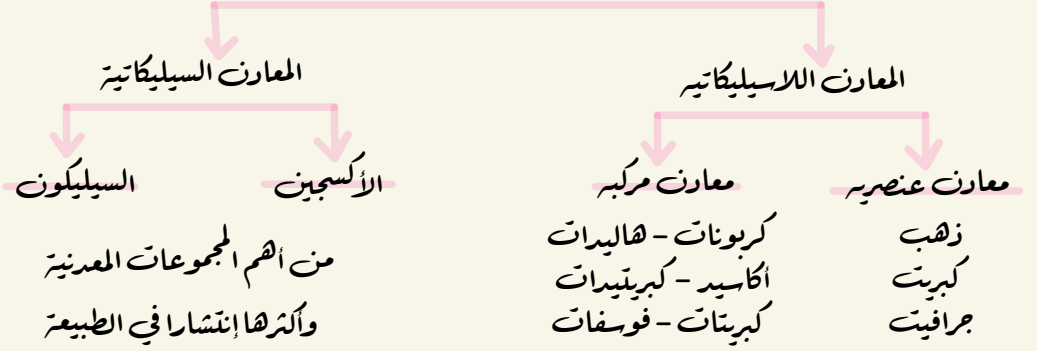
الكوارتز تولد بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للضغط ، يستخدم في صناعة الساعات . **علي:**

التورمالين تولد على أطراف بلوراته شحنات كهربائية عند تعرضه للحرارة ، يستخدم في قياس درجات الحرارة المرتفعة . **علي:**

الخواص الكيميائية للمعادن

- المعادن الإقصادية: هي المعادن التي تدخل في تصنيع المنتجات التي يستخدمها مجتمعنا الحديث.
- معدن الكالسيت ← المكون الأساسي للحجر الجيري الرسوبي ← يدخل في صنع الأسمنت.
- تتكون معادن القشرة الأرضية من ثمانية عناصر بنسبة أكثر من ٩٨% وفق الترتيب التنازلي التالي:
الأوكسجين O - السيليكون Si - الألومنيوم Al - الحديد Fe - الكالسيوم Ca - الصوديوم Na - البوتاسيوم K - المغنيسيوم Mg

الخواص الكيميائية للمعادن



شكل 47

التركيب البنائي لجميع المعادن السيليكاتية



الشكل البلوري للمعادن

عندما تتوفر الظروف الملائمة لذرات أو أيونات مادة ما أثناء تكونها بحيث تترتب في الأبعاد الثلاثة بشكل هندسي منتظم [المادة المتبلرة] .

* عوامل اختلاف أحجام البلورات

وأشكالها:

- نوع المحلول

- مكان حدوث التبلور

- درجة نقاوة المحلول

- معدل التبريد (إذا زاد معدل

التبريد صغر حجم البلورة).

علاقة عكسية

ترتيب هندسي للذرات والأيونات	ترتيب شبكي أو وحدة بنائية	مستوى انقسام	مكسر
لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	يوجد
يوجد	يوجد	يوجد	يوجد

البلورة: جسم صلب متبلور ومتجانس مجرد من الخارج أسطح لمساء مستوية.

* تكونت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط و الحرارة.

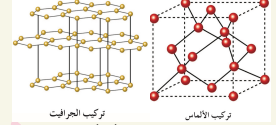
الشكل البلوري للمعادن

البناء الداخلي للبلورة

(طريقة ترتيب الذرات أو الأيونات التي تتكون منها بلورات المعدن)

طبيعة الروابط
الكيميائي

الترتيب الفراغي للذرات أو
الأيونات المكونة للبلورة



الخواص الخارجية للبلورات

حواف (أحرف)
البلورة

تلاقي وجهين
بلوريين
متجاورين.

الأوجه البلورية

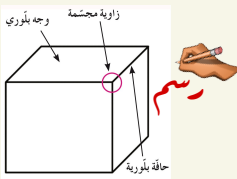
هي الأسطح أو المستويات التي تحد البلورة من الخارج والتي تعين شكلها الهندسي المنتظم وتعبّر عن التركيب الذري الداخلي للبلورة. * تتوقف على الظروف الطبيعية والكيميائية السائدة أثناء نمو البلورة

* تقسم البلورة من حيث أكتمال الأوجه البلورية إلى:

(كاملة الأوجه - ناقصة الأوجه - عديمة الأوجه)

التماثل أو التناظر البلوري

محور التماثل
مستوى التماثل
مركز التماثل

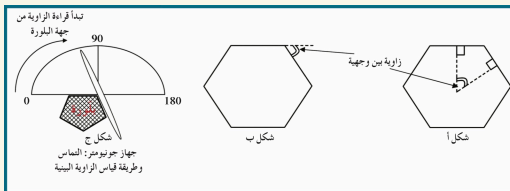


الزاوية المجسمة

هي الزاوية الناتجة عن تلاقي أكثر من وجهين في البلورة.

الزاوية بين الوجهية

هي الزاوية المحصورة بين عمودين المقامين على وجهين بلوريين متجاورين. * تقاس بجهاز جونيوميتر التماس.



التمائل أو التناقص البلوري

تختلف درجة التماثل باختلاف المعادن لكنها تبقى ثابتة في بلورات المعدن الواحد.

الأهمية

تستخدم درجة التماثل لتصنيف المعادن إلى فصائل بلورية وفقاً لبناء البلورات.

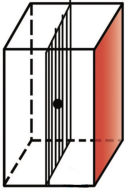
تعريف

الترتيب المنظم للأوجه والحواف والزوايا المجسمة في البلورة.

عناصر التماثل

مستوى التماثل

مستوى يقسم البلورة إلى نصفين متساويين ومتشابهين بحيث يكون أحد النصفين صورة مرآة للنصف الآخر.

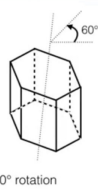


محور التماثل الدوراني الأساسي

خط وهمي يمر بمركز البلورة وتدور حوله البلورة بشرط أن يتكرر ظهور سطح أو حافة أو زاوية مُجسّمة مرتين أو أكثر خلال دورة كاملة (360 درجة).

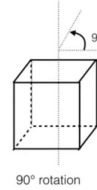
سداسي

تكرار الأوضاع المتشابهة ستّ مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 60 درجة).



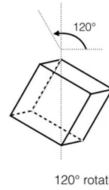
رباعي

تكرار الأوضاع المتشابهة أربع مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 90 درجة).



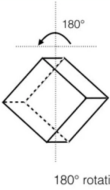
ثلاثي

تكرار الأوضاع المتشابهة ثلاث مرّات في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 120 درجة).



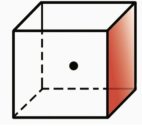
ثنائي

تكرار الأوضاع المتشابهة مرتين في الدورة الكاملة (يُعاد الوضع نفسه كلّ 180 درجة).



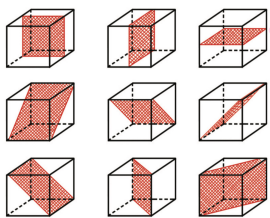
مركز التماثل

نقطة وهمية مركزية في البلورة تترتب حولها الأوجه البلورية والحواف والزوايا في ازدواج، وفي أوضاع متماثلة في اتجاهين متضادين وعلى مسافتين متساويتين من هذه النقطة.



بلّورات ليس لها مستوى تماثل مثل معدن الألبيت ومعدن الأولوكسينيت.

بلّورات لها أكثر من مستوى تماثل مثل معدن الهاليت (9 مستويات تماثل).



النظم البلّورية

