الفصل الثالث : المعادن

3-1 ما المعدن

أهداف الدرس :

1- تتعرف على المعدن. 2- تصف كيف تتكون المعادن. 3- تصنف المعادن حسب خصائصها الكيميائية والفيزيائية.

المعدن : مادة صلبة غير عضوية، توجد في الطبيعة، لها تركيب كيميائي ، وشكل بلوري ثابت.

س/ حدد المعادن من المواد التالية :

الذهب – الماء – الثلج (إذا تكون بشكل طبيعي) – الملح الصخري – الفحم الحجري – النفط

الخصائص العامة للمعادن :

تتكون القشرة الأرضية من 3000 معدن تقريباً.

- يتكون المعدن بشكل طبيعي وغير عضوي.
- له بناء بلوري محدد (ذراته تترتب بشكل هندسي خاص).
- مادة صلبة ذات تركيب محدد. (الكوارتز SiO2).

البلورة : جسم صلب تترتب فيه الذرات بنمط متكرر.

التغيرات في المكونات الكيميائية

- عندما تتغير ظروف التبلور للمعادن تختلف المكونات الكيميائية لها.

مثلاً : معادن الفلسبار البلاجوكليزي :

- تختلف المكونات الكيميائية لهذه المعادن باختلاف درجة حرارة تبلورها.

فيتغير التركيب تغيراً طفيفاً ومعه تتغير خصائص المعدن المتكون، كالفرق بين معدن الألبيت والأنورثيت.

الصخور تتكون من معادن

- رغم وجود ثلاثة آلاف معدن تقريباً في الطبيعة، إلا أن ثلاثين معدنًا فقط هي الأكثر شيوعاً في صخور القشرة الأرضية .
- تُشكل ثمانية عناصر فقط النسبة الأعظم لتكوين المعادن في القشرة الأرضية، وهي كالتالي :

الأكسجين – السيلكون – الألمنيوم – الحديد – الكالسيوم – الصوديوم – البوتاسيوم – الماغنسيوم

تبلور المعادن :

تتبلور المعادن بعدة طرق أهمها :

- **تبلور المعادن من الصهارة :**

عند انخفاض حرارة الصهارة فإنها تبدأ بالتبلور، وهناك علاقة بين عمق تبلور الصهارة وحجم الحبيبات للمعدن المتكون.

- في الأعماق البعيدة من القشرة يكون التبريد للصهارة بطيء مما يسمح بتكون حبيبات كبيرة وتتكون البلورات بشكل أوضح.

- إذا كان التبلور قريباً من السطح كان التبريد أسرع وكان حجم الحبيبات أصغر وتشوهت البلورات.

- **تبلور المعادن من المحاليل :**

- تذوب الأملاح في المحيط فيتكون محلول ملحي ومع استمرار العملية يصل إلى درجة التشبع ثم فوق المشبع وعندها تترابط الذرات لتكون بلورات معادن.

- إذا تبخر ماء البحر تترسب المعادن المذابة فيه وتسمى متبخرات (المعادن المتكونة من تبخر السوائل).

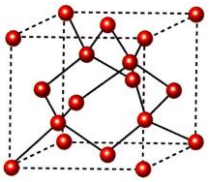
تعرف المعادن

كيف نتعرف على المعادن ؟

يتم التعرف على المعادن من خلال خواصها الفيزيائية والكيميائية. ومنها :

1- الشكل البلوري :

شكل هندسي يوضح طريقة ترتيب الذرات في المعدن.



تركيب الألماس

2- البريق :

كيفية انعكاس الضوء الساقط على سطح المعدن.

بريق فلزي	بريق لا فلزي
لامع	باهت (مطفي)
الذهب – الفضة - النحاس	الكوارتز – الجبس – الكالسيت

3- القساوة :

مقياس لقابلية المعدن للخدش.

هذا المقياس طوره الجيولوجي الألماني فريدريك موهس.

الجدول 1–3	مقياس موهس للقساوة	
المعدن	القساوة	قساوة بعض المواد الشائعة
التلك	1	
الجبس	2	ظفر الأصبع = 2.5
الكالسيت	3	قطعة نحاسية = 3.5
الفلوريت	4	مسمار حديدي = 4.5
الأباتيت	5	الزجاج = 5.5
الفلسبار	6	نصل السكين = 6.5
الكوارتز	7	قطعة بورسلان = 7
التوباز	8	
الكورندوم	9	
الألماس	10	

4- الانفصام والمكسر :

الانفصام	المكسر
انقسام المعدن بشكل متساوٍ في اتجاه واحد أو أكثر	انكسار المعدن بحواف خشنة متعرجة

5- المخدش :

هو لون المسحوق الناعم للمعدن.

- مخدش المعادن اللافلزية يكون في العادة أبيض، لذا يكون المخدش مفيداً للتعرف على المعادن الفلزية أكثر من اللافلزية.
- مخدش المعادن الفلزية قد يختلف عن لون المعدن الخارجي.

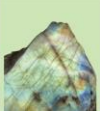
6- اللون :

يتعبر من أهم الخصائص الملاحظة في المعادن. لكنه أقلها في تعرّف المعدن.

7- الوزن النوعي :

هو النسبة بين كتلة المادة إلى كتلة حجمها من الماء في درجة حرارة 4°م.

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ $D = \frac{M}{V}$

الجدول 2–3	صفات خاصة ببعض المعادن				
الخاصية	الانكسار المزدوج يحدث عندما يمر شعاع ضوئي عبر معدن وينقسم إلى شعاعين.	الفوران يحدث عندما يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الكالسيت فتتصاعد الفقاعات محدثة صوتًا للفوران.	المغناطيسية تحدث بين المعادن المحتوية على الحديد.	تعدد الألوان سببه انكسار الأشعة الضوئية.	التضوء (الفلورة) تحدث عندما تتعرض بعض المعادن للأشعة فوق البنفسجية التي تجعلها تتوهج في الظلام.
المعدن	سبار أيسلند (كالسيت شفاف).	الكالسيت	الماجنيتيت البيروتيت	لابرادورايت	الفلوريت الكالسيت
مثال					

8- النسيج :

هو ملمس المعدن (ناعم – خشن أو متعرج – صابوني).

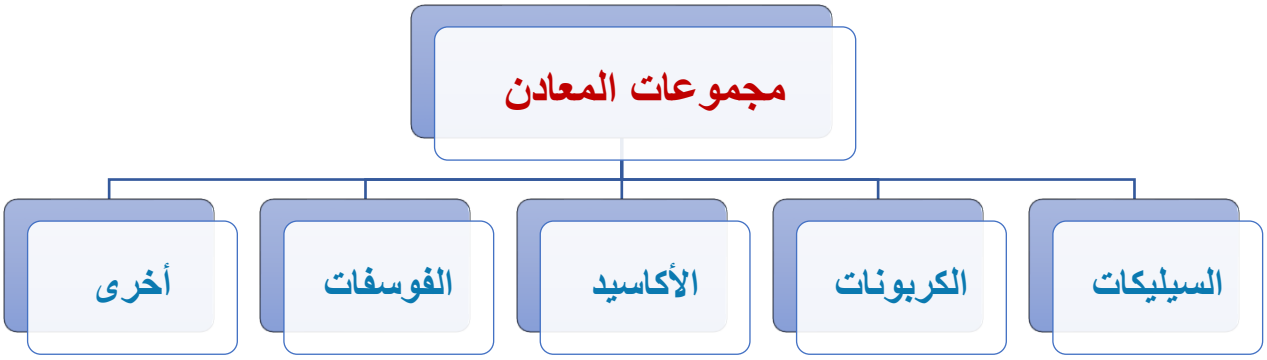
2-3 أنواع المعادن وأهميتها

أهداف الدرس :

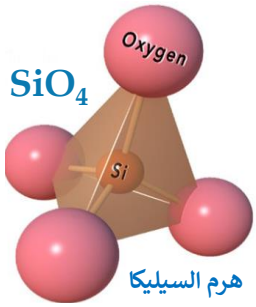
1- تتعرف مجموعات المعادن المختلفة. 2- توضح مجسم السيليكا الرباعي الأوجه. 3- تناقش كيف تستعمل المعادن.

مجموعات المعادن

لتسهيل دراسة المعادن وفهم خواصها صنفها الجيولوجيون إلى مجموعات، ولكل مجموعة طبيعة كيميائية وخصائص مميزة.



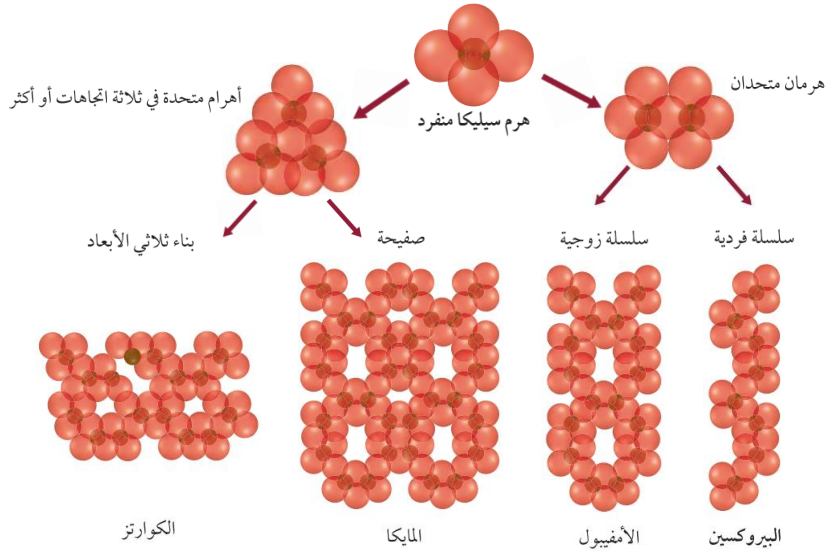
السيليكات :

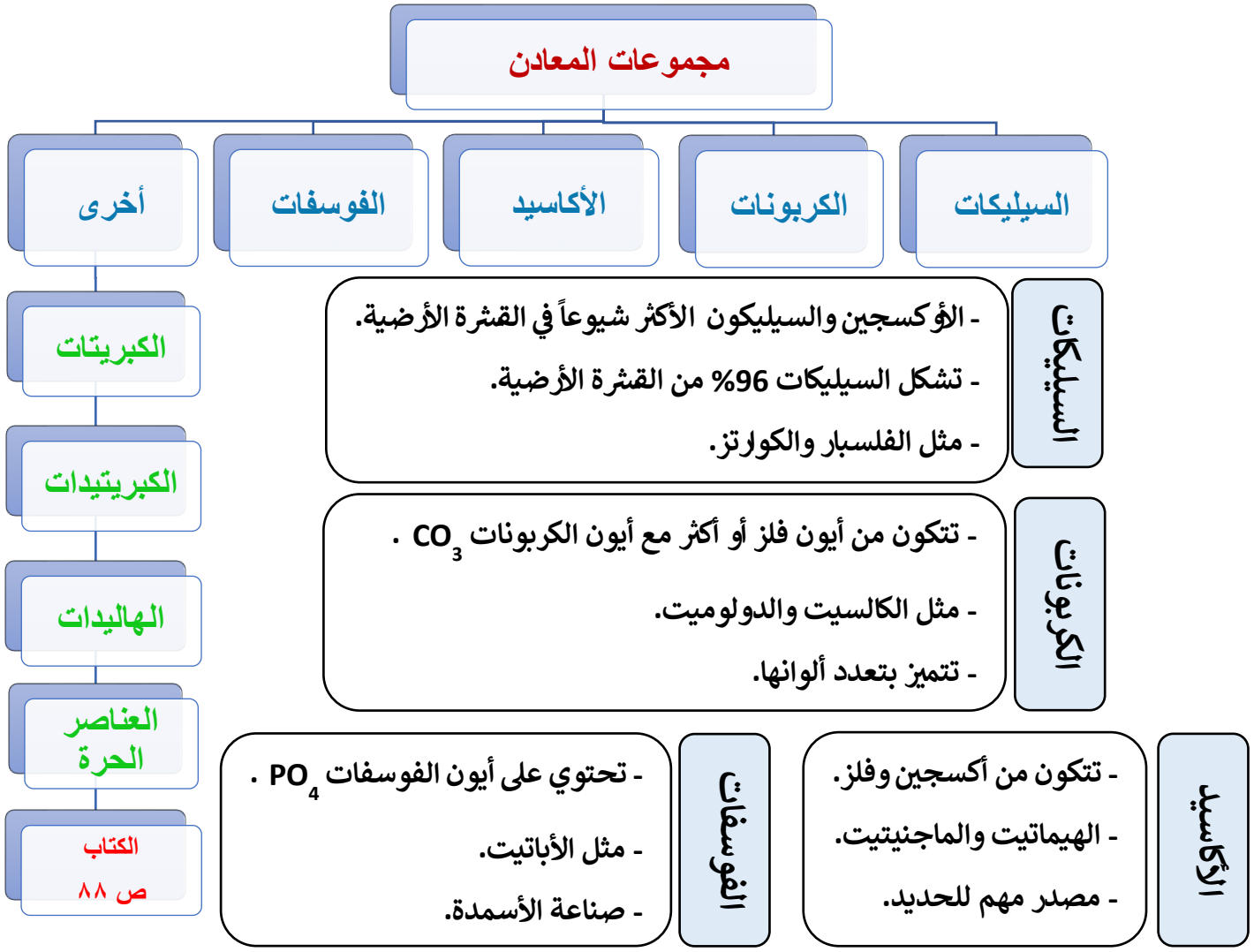


- أكثر عناصر القشرة الأرضية انتشاراً هو الأكسجين يليه السيليكون.
- السيليكات هي : المعادن المحتوية على الأكسجين والسيليكون + عنصر آخر أو أكثر (غالباً).
- تشكل السيليكات حوالي 96% من معادن القشرة الأرضية.
- المعدنان الأكثر شيوعاً في القشرة الأرضية (الفلسبار - الكوارتز) يتبعان مجموعة السيليكات.

الوحدة البنائية الأساسية لمعادن السيليكات هي: سيليكا الهرم الرباعي الأوجه
وهو جسم صلب محاط بأربعة أوجه من مثلثات متساوية الأضلاع على شكل هرم.

أهرامات السيليكا





المعادن الاقتصادية

تستعمل المعادن في الكثير من الصناعات مثل السيارات والحواسيب والدهانات والتلفزيونات وغيرها.

الخامات :

الخام هو : معدن يمكن استخلاص فلز أو أكثر منه وتكون مجدية اقتصادياً.

أمثلة :

[الحديد مصدره خام الهيماتيت - الألمنيوم مصدره خام البوكسيت - التيتانيوم مصدره خام الإلمنيت]

- يتم استكشاف الخامات المعدنية بطرق مختلفة منها :

[الاستشعار عن بعد] عن طريق الأقمار الاصطناعية أو طائرات خاصة.

- يوجد في المملكة العديد من الخامات الاقتصادية مثل:

الذهب والفضة والنحاس والنيكل والكروم والزنك.

الأحجار الكريمة :

هي معادن ثمينة نادرة وجميلة. وتتميز بقساوتها ومقاومتها للخدش.

مثل الألماس والياقوت والزفير والجمشت وغيرها.

الجدول 3–3 مجموعات المعادن الرئيسة		
المجموعة	الأمثلة	الاستعمالات الاقتصادية
السيليكات	المايكا (بيوتيت) أوليفين Mg_2SiO_4 الكوارتز SiO_2 الفيرميكيوليت	نوافذ الأفران الأحجار الكريمة (بيرودوت) صناعة الزجاج يضاف لتربة الأصص
الكبريتيدات	البيريت FeS_2 المركزيت FeS_2 الجالينا PbS السفاليريت ZnS	صناعة حمض الكبريتيك مجوهرات خام الرصاص خام الزنك
الأكاسيد	الهيماتيت Fe_2O_3 الكورندم Al_2O_3 اليورانينيت UO_2 الإلمنيت $FeTiO_3$ الكروميت $FeCr_2O_4$	خام حديد، صبغة حمراء حجر جلخ، مجوهرات (الياقوت، زفير) مصدر لليورانيوم مصدر للتيتانيوم، صبغة، يستعاض به عن الرصاص في الدهانات مصدر للكروم، وصلات سباكة، إضافات للسيارات.
الكبريتات	الجبس $CaSO_4 . 2H_2O$ الأنهيدريت $CaSO_4$	أعمال المسح، مثبط لتصلب الأسمنت أعمال المسح الجيولوجية.
الهاليدات	الهاليت NaCl الفلوريت CaF_2 السلفيت KCl	ملح الطعام، علف للمواشي، قاتل للأعشاب، إعداد الأطعمة وحفظها صناعة الفولاذ، صناعة أدوات الطهي صناعة الأسمدة
الفوسفات	الأباتيت $Ca_5(PO_4)_6(OH,F,CI)_2$	صناعة الأسمدة
الكربونات	الكالسيت $CaCO_3$ الدولوميت $CaMg(Co_3)_2$	صناعة الأسمنت والجير والطباشير صناعة الأسمنت والجير، مصدر للكالسيوم والماغنسيوم في الفيتامينات
العناصر الحرة الطبيعية (الأصلية)	الذهب Au النحاس Cu الفضة Ag الكبريت S الجرافيت C	العملات المعدنية والمجوهرات العملات المعدنية والأسلاك الكهربائية والمجوهرات العملة والمجوهرات والتصوير الأدوية والصناعات الكيميائية (أعواد الثقاب والألعاب النارية) أقلام الرصاص والتشحيم

نهاية الفصل الثالث