د. إيناس حازم الخفاف

المعادن / عملي

Minerals

المعدن: هو وحدة بناء الصخرة وهو عبارة عن مادة صلبة متبلورة طبيعية وغير عضوية لها تركيب كيميائي ثابت وهو الوحدة البنائية للصخور.

وحسب هذا التعريف فان هناك مواد لايمكن اعتبارها من المعادن مثل **الزجاج** الذي يعتبر مادة صلبة، طبيعية، غير عضوية لكن غير متبلورة كذلك **الفحم** فهو مادة طبيعية ،صلبة، متبلورة لكنها عضوية لذا لايعتبر معدن ، **الثلج** ايضا هو مادة صلبة، متبلورة، غيرعضوية، لكنه غير طبيعي فيعتبر غير معدن، اما **الحليد** فيعتبر من المعادن وذلك لانه استوفى شروط المعدن بانه مادة غير عضوية، طبيعية صلبة وذات تركيب كيميائي ثابت متبلور تحت النظام البلوري السداسي.

كيف يتم التعرف على المعادن

يتم التعرف على المعادن عن طريق دراسة الخواص الفيزيائية لها كاللون، البرق، المخدش، وهل انه قابل للطرق والسحب ام لا وهل عند طرقه يتفتت ام يكون مطاوع للطرق. فكل هذه الخواص تعتبر خواص فيزيائيةيتم دراستها ليتم فيما بعد التعرف على المعدن.

ومن المستحيل ان تكون كل هذه الصفات مشتركة بين المعادن حيث ان هناك صفات مشتركة لكن هناك صفات مميزة ينفرد بها المعدن عن غيره من المعادن.

الخواص الفيزيائية : 1) الخواص البصرية 2) الخواص التماسكية

1) الخواص البصرية Optical properties

وهي الخواص الناتجة عن تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه او المنعكس منه.

- **اللون Color:** الضوء المنعكس من على سطح المعدن وهو صفة قليلة الاهمية في التعرف على المعادن وذلك لانه يتأثر بكمية الشوائب المتواجدة فيه. فمثلاً

الابيض: Calcite الاسود : Magnetite الاصفر: Sulfur

اما Quartz النقي منه عديم اللون لكن قد يتغير الى اللون الوردي او الاحمر لاحتوائه على اكاسيد الحديد او بنفسجي لاحتوائه على اكاسيد المنغنيز او ابيض بسبب احتوائه على فقاعات هوائية اثناء تكونه.

- **البريق Luster:** عبارة عن المظهر الذي يبديه سطح المعدن في الضوء المنعكس وبعبارة اخرى مقدار او نوع الضوء المنعكس من على سطح المعدن. فهناك نوعين من البريق

1- **فلزي** : يشبه البريق الذي يعطيه الفلزات مثل (Pyrite, Galena, Gold, Magnetite)

2- **لافلزي** : ان المعادن ذات البريق اللافلزي بصفة عامة تكون فاتحة اللون وتسمح بمرور الضوء خلالها. ومنها

زجاجي ⟵ Quartz, Calcite

لؤلؤي ⟵ Talc

شمعي ⟵ Sulfur

ليفي، حريري ⟵ Gypsu

- **الشفافية:** هي قدرة المعدن على انفاذ الضوء من خلاله ونوصف المعادن حسب الشفافية:

1- شفافه: المعادن التي تسمح برؤية الاجسام من خلالها مثل Quartz

2- شبه شفافه: الاجسام تكون غير واضحة مثل olivine

3- معتمه: المعدن الذي لايسمح بنفاذ الضوء من خلاله مثل (Pyrite, Galena, Graphite, Magnetite)

- **المخدش:** لون مسحوق المعدن الناتج من خدش وحك المعدن على قطعة ن الخزف الابيض المطفي (غير المصقول) والتي تسمى بلوح المخدش (Streak Plate) وليس من الضروري ان يكون لون المخدش نفسه لون المعدن مثلاً:

Minerals	Color	Streak
Pyrite	Yellow	Black
Hematite	Black	Red
Magnetite	Black	Reddish- brown بني محمر
Quartz	multicolored متعدد الالوان	White

هناك ما يسمى المخدش والخدش

المخدش: هو لون مسحوق المعدن الذي يتركه على لوح المخدش (وهو الاثر الذي يمكن ازالته)

الخدش: هو الاثر الذي لايمكن ازالته.

2) الخواص التماسكية:

- **الصلادة Hardness:** وهي مقدار مقاومة المعدن للخدش والتآكل. وهذا يرجع الى قوة الترابط بين الذرات المكونه لبلورة المعدن، وصلادة المعدن تراوح بين العالية والمنخفضة حيث ان اقل صلادة تعود الى معدن Talc الذي يمكن خدشه بالاظفر والى اعلى صلادة والتي تعود لمعدن Diamond.

ويمكن معرفة الصلادة عن طريق اختبار الصلادة حيث ان المعدن الاعلى صلادة يخدش المعدن الاقل صلادة وهناك مقياس وضع من قبل العالم Moh's hardness Scale (مقياس موهو للصلادة) وهو مقياس يستخدم القيم العددية لتعين درجة صلادة المعدن وهي قيم نسبية وليست مطلقة وتتراوح من (1-10).

Mohs relative hardness	Mineral example
1	Talc
2	Gypsum
3	Calcite
4	Fluorite
5	Apatite
6	Orthoclase
7	Quartz
8	Topaz
9	Corundum
10	Diamond

فمثلا وحسب هذا المقياس فان معدن Talc & Gypsum يخدش Calcite ولايخدش معدن Fluorite وهكذا.

اما اذا المعدنان يمتلكان نفس مقدار الصلادة فانهما يخدشان بعضهما بالتساوي.

مثال : معدن Pyrite يخدش معدن Orthoclase ولايخدش Quartz

بما ان معدن Orthoclase صلادته 6 و معدن Quartz صلادته 7 فان صلادة Pyrite تقع نسبياً بين الاثنين فتكون حوالي 6.5

ان لوحة المخدش عندما تُخدش بالمعادن الاقل صلادة منها أي اقل من 6.5 أي من Orthoclase فما دون فانها تترك اثر مسحوق وليس اثر خدش بينما اذا خدشت من قبل معدن Quartz الذي صلادته 7 فما اعلى فانه يترك اثر لايمكن مسحه.

وبما ان معظم المعادن ذات صلادة اقل من 7 فيمكن تحديدها على وجه التقريب في المختبر وفي الحقل بواسطة العدد والمواد المتوفرة التالية :

(الاظفر 2.5 – العملة النحاسية 3.5 – المسمار 4.5 – نصل السكين 5.1 – القطعة الزجاجية 5.5 المبرد الصلب 7–6 ، لوح المخدش 6.5 – برينة الحفر 8.5)

- **الانفصام Cleavage:** وهو قابلية المعدن على التشقق على طول المستويات الضعيفة نسبياًوهي على الاغلب المستويات البلورية لينتج اسطح ملساء تسمى اسطح الانفصام.
- **المكسر Fracture:** هو شكل السطح الناتج عن كسرالمعدن في مستوي غير مستوي الانفصام ويكون على انواع ومنها

- مكسر محاري كما في معدن Quartz و Obsidian حيث يظهر السطح المكسور بشكل يشبه صدفة المحار على هيئة خطوط مقوسة دائرية.
- مكسر ليفي كما في معدن Gypsum

- **الوزن النوعي Specific gravity:** يعبر عنه بالنسبة مابين كثافة المعدن الى كثافة الماء، ويمكن وصفه كالاتي

- خفيف مثل Graphite , Halite
- متوسط مثل Quartz, Calcite
- ثقيل مثل Olivine , Magnetite
- ثقيل جدا مثل Pyrite

الخواص المميزة الاخرى Other distinguishing features: وهي صفات مميزة للمعادن ومنها

- المغنطة وهي خاصية الانجذاب للمغناطيس مثل معدن (Magnetite, Hematite)
- المذاق مثل (Halite)
- اللون الزيتوني (Olivine)
- الرائحة (Sulfur)
- المظهر واللون اللحمي
- الملمس الناعم (Talc)
- اللون الذهبي والمخدش الاسود (Pyrite)
- التفاعل مع حامض HCl (Calcite)
- المكسر المحاري والصلادة 7 (Quartz)
- المخدش البني المحمر (Hematite)
- عديم التبلور Amorphous (Obsidian)
- صناعة الكحل (Galena)
- يستخدم في الكتابة (Graphite)
- الصلادة 2 (Gypsum)
- يستخدم في صناعة زجاج المدافئ (Biotite)