✪ الخواص الفيزيائية للمعادن ✪

♣ إن أحد أهم واجبات الجيولوجى هو التعرف على المعادن بداية من أماكن وجودها فى الحقل لذلك فإنه يستخدم :
أولاً : الخواص الظاهرة والتى تسهل ملاحظتها فى العينة اليدوية ليتعرف على المعدن مبدئياً .
ثانياً : ثم يؤكد ذلك التعرف بالطرق المعملية التى تتطلب أجهزة وتحاليل معقدة .
♣ تصنف الخواص الفيزيائية للمعادن إلى خواص بصرية وتماسكية ومغناطيسية وغيرها .

أولاً : الخواص البصرية : هى الخواص التى تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه .
وعددها (5) هى : البريق – اللون – المخدش – عرض الألوان – الشفافية .

1- البريق : هو قدرة المعدن على عكس الضوء الساقط عليه . وينقسم لنوعين بريق فلزى وبريق لافلزى .

أ) بريق فلزى : له مظهر الفلزات حيث يعكس المعدن الضوء بدرجة كبيرة فيبدو ساطعاً أو لامعاً ، مثل (الذهب - البيريت - الجالينا) .
ب) بريق لافلزى : لا يشبه بريق الفلزات ويوصف بما يشبه من أمثلة مألوفة مثل :
1- بريق زجاجى : مثل الكوارتز – الكالسيت . 2- بريق لؤلؤى : مثل الفلسبار .
3- بريق ماسى : مثل الماس . 4- بريق ترابى أو أرضى : أقلها بريقاً ويكون سطحه مطفياً أو غير براق مثل الكاولينيت .

2- اللون : هو طول الموجات الضوئية التى تنعكس من المعدن وتعطى الإحساس باللون .

♣ (علل) يعتبر اللون صفة قليلة الأهمية فى التعرف على المعادن رغم أنه أكثر الصفات وضوحاً :
♣ لأن معظم المعادن لونها متغير نتيجة : إحتوائها على نسبة من الشوائب ، إختلاف تركيبها الكيميائى فى الحدود المسموح بها والتى لا تغير الترتيب الذرى المميز للمعدن . ♣ وتقسم المعادن إلى معادن ثابتة اللون ومعادن متغيرة اللون :
أ) معادن ثابتة اللون : يعرف باللون الحقيقى أو الأصلى (المتأصل) : مثل 1- الكبريت أصفر اللون ،
2- المالاكيت أخضر اللون ويتركب من كربونات النحاس المائية .
ب) معادن متغيرة اللون : معظم المعادن لونها متغير مثل الكوارتز – السفاليريت :

✪ 1- معدن الكوارتز : يتركب من ثانى أكسيد السيليكون وله ألوان متعددة هى :				✪ 2- السفاليريت
1- الكوارتز الوردى	2- الكوارتز البنفسجى (الأميثيست)	3- الكوارتز الأبيض	4- الكوارتز بلون الدخان الرمادى	5- الكوارتز النقى	يتركب من كبريتيد الزنك لونه أصفر شفاف ويتحول إلى اللون الهنى بإحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك .
لوجود شوائب من المنجنيز	لإحتوائه على شوائب من أكاسيد الحديد .	بلون الحليب لإحتوائه على شوائب من فقاعات غازية كثيرة .	نتيجة كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره بسبب التعرض لطاقة إشعاعية عالية .	يكون شفاف لا لون له ويسمى البللور الصخرى تشبيهاً له بالبلور	

3- المخدش : هو لون مسحوق المعدن ونحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من الخزف غيرالمصقول .

♣ يتميز المخدش بأنه ثابت فى المعادن المتغيرة اللون بتغير نوع أو كمية الشوائب بها ولذلك يمكن الإعتماد عليها فى التعرف على المعادن وامثلته أ) معدن الهيماتيت : لونه رمادى غامق وأحمر ، ومخدشه أحمر .
ب) معدن البيريت : لونه ذهبى ، ومخدشه أسود . جـ) معدن الكوارتز : له ألوان متعددة كما سبق ، ومخدشه أبيض .

4- خاصية عرض (تلاعب) الألوان : هى تغير لون المعدن عند تحريكه أمام عين الإنسان فى الإتجاهات المختلفة .

♣ توجد خاصية عرض الألوان فى الأحجار الكريمة التى تستخدم فى الزينة ومن أمثلتها :
1- معدن الماس : يفرق شعاع الضوء الساقط عليه نتيجة إنكساره إلى اللونين الأحمر والبنفسجى بحيث يعطى بريقاً عالياً فى كل الإتجاهات .
2- معدن الأوبال الثمين : يتميز بخاصية اللألأة أو خاصية (عين الهر) وهى تموج بريق المعدن ذو النسيج الأليافى بإختلاف إتجاه النظر إليه .

5- الشفافية : هى خاصية للتعرف على درجة شفافية المعادن أو قدرتها على إنفاذ الضوء خلالها .

أ) معادن شفافة : يمكن الرؤية من خلالها بوضوح . ب) معادن شبه شفافة : نرى صورة غير واضحة من خلالها .
جـ) معادن معتمة : لاينفذ الضوء من خلالها .

ثانياً : الخواص التماسكية : وهى الخواص التى تدل على قوة وتماسك المعدن وعددها (4) خواص هى :
(الصلادة – الإنفصام – المكسر – القابلية للطرق والسحب) .

1- الصلادة : هى درجة مقاومة المعدن للخدش أو البرى .

♣ نحددها نسبياً حيث يخدش المعدن الأكثر صلادة المعدن الأقل صلادة عند إحتكاكه به .
وهى خاصية سهلة وسريعة التعيين .
♣ مقياس موهس *Mohs* للصلادة : هو مقياس يحدد الصلادة بطريقة سهلة وسريعة وبقيم عددية تتراوح درجاته من (1) لأقل المعادن صلادة وهو التلك إلى (10) لأشدها صلادة فى الطبيعة وهو الماس الذى يخدش جميع المعادن .

Mr \ Hassan Metwally 01013527788
خبير تدريس الجيولوجيا بمدرستى الحسينية الثانوية بنات ومكاشة الثانوية بصان الحجر

مقياس موهس للصلادة

المعدن	تلك	جبس	كالسيت	فلوريت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كورانـدوم	ماس
الصلادة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الشكل										

♣ **تعيين الصلادة فى الحقل أو المعمل**: س : اشرح كيف يمكن تعيين صلادة معدن فى الحقل أو المعمل ؟
يمكن تعيين الصلادة بطريقتين هما : أ) إستخدام أقلام الصلادة : وهى مصنوعة من سبانك ذات درجات صلادة محددة .
ب) إستخدام أشياء شائعة الإستعمال فى حياتنا اليومية معروفة الصلادة : نستخدم هذه الأشياء فى حالة عدم تواجد أقلام الصلادة ومن أمثلتها :
1- ظفر الإنسان : صلادته 2,5 أى يخدش التلك والجبس ولايخدش الكالسيت .
2- عملة نحاسية : صلادتها 3,5 3- قطعة زجاج نافذة : صلادتها 5,5
4- لوح المخدش الخزفى : صلادته 6,5 ♣ وأغلب المعادن الشائعة صلادتها أقل من 6,5 فيسهل التعرف عليها .
علل : يمكن إستخدام خاصية الصلادة فى التفريق بين الأحجار الكريمة الطبيعية غالية الثمن والأخرى المقلدة صناعياً .
لأن الأحجار الكريمة الطبيعية (المعادن الثمينة) صلادتها مرتفعة أغلبها تزيد صلادته عن 7,5 فلا تنخدش بسهولة بالإضافة إلى ألوانها الجذابة .
أما المقلدة صناعياً : فصلادتها منخفضة تقل غالباً عن 6 فتنخدش بسهولة لأنها مصنوعة من مواد زجاجية أو أكسيد ألومنيوم وتكون ألوانها جذابة .

2- الإنفصام : هو قابلية المعدن للتشقق على طول إمتداد مستويات ضعيفة الترابط نسبياً ينتج عنها سطوح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه .

♣ أنواع الإنفصام : أ) إنفصام فى إتجاه واحد : مثل :
1- الميكا : صفائحى جيد حيث ينكسر أو يتشقق مكوناً رقائق أو صفائح رفيعة .
2- الجرافيت : قاعدى جيد حيث يكون الإنفصام فى إتجاه موازى لقاعدة البلورة .
ب) إنفصام فى أكثر من إتجاه : بعض المعادن لها أكثر من مستوى إنفصام يمكن وصفها بعدد المستويات والزوايا بينها مثل
1- الهاليت والجالينا : مكعبى . 2- الكالسيت : معينى الأوجه .
جـ) معادن لاتظهر فيها خاصية الإنفصام : مثل الكوارتز .

3- المكسر : هو شكل السطح الناتج من كسر المعدن فى مستوى غير مستوى الإنفصام .

♣ والشكل الناتج من المكسر لايتبع أى مستويات ويوصف بالمقارنة بأشكال معروفة مثل :
أ) المكسر المحارى : يميز معدن الكوارتز والصوان . ب) المكسر الخشن : غير منتظم السطح .
جـ) المكسر المسنن : يميز غالبية المعادن فى الطبيعة .

4- القابلية للطرق والسحب : خاصية تعبر عن مدى سهولة أوإمكانية تشكيل المعدن بالطرق والسحب إلى رقائق أو أسلاك .

♣ وتنقسم المعادن من حيث قابليتها للطرق والسحب إلى نوعين هما :
أ) معادن قابلة للطرق والسحب : مثل الذهب والفضة والنحاس .
ب) معادن غير قابلة للطرق والسحب : وهى المعادن القابلة للكسر والتفتت عند الطرق عليها .

ثالثاً : خواص أخرى للمعادن ذات قيمة فى التعرف عليها

1- الوزن النوعى : هو النسبة بين كتلة معدن إلى كتلة نفس الحجم من الماء . وتتراوح المعادن بين الخفيفة ومتوسطة الثقل والثقيلة من حيث الوزن النوعى ومثال ذلك :
أ) الجالينا : وزنه النوعى = 7,5 ب) الذهب : وزنه النوعى = 19,3

2- الخواص المغناطيسية : من حيث إنجذاب المعادن أو عدم إنجذابها مع المغناطيس مثل : الماجنيتيت والهيماتيت .

3- الخواص الحرارية : مثل قابلية المعدن للإنصهار ودرجة إنصهاره (مرتفعة أو منخفضة) .

4- خواص أخرى : هى خواص مساعدة أخرى مثل :1- مذاق المعدن : ملحى مثل الهاليت – أو مذاق مر أو غير ذلك
2- ملمس المعدن . 3- الرائحة .

♣ أكثر العناصر إنتشاراً فى صخور القشرة الأرضية هو عنصر الأكسجين .
♣ النسبة المئوية للعناصر الثمانية المكونة لـ (98,5%) من وزن صخور القشرة الأرضية مرتبة تنازلياً

العنصر	الأكسجين	السيليكون	الألومنيوم	الحديد	الكالسيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الماغنسيوم	بقية العناصر
النسبة	% 46,6	% 27,7	% 8,1	%5	% 3,6	% 2,8	% 2,6	% 2,1	%1,5

♣ تعرف الإنسان على أكثر من (100) عنصر إلا أن عدداً قليلاً منها يكون غالبية صخور الأرض .
♣ أما باقى العناصر المعروفة مثل النحاس والذهب والكربون والرصاص والبلاتين وغيرها فلا تمثل أكثر من (1,5%) .