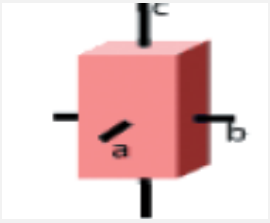
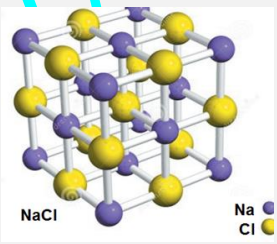
٢٠١٨

السلسلة الذهبية



في



الجيولوجيا والعلوم البيئية

الباب الثاني

للصف الثالث الثانوي المعادق

إعـــــداد

أ/ أحمد فتحى

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠ - ٠١١١٤٠٨٦٢١٩

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

الباب الثانى

المعادن

يعيش الإنسان فوق القشرة الأرضية يأكل من زراعة تربتها ويسكن فى منازل يبنيها من موادها لذلك يجب أن يتعرف على مكوناتها.

أهمية التعرف على مكونات القشرة الأرضية:

١- الاستفادة من خيراتها على أفضل وجه فى زراعة التربة وبناء المنازل من المواد المستخرجة من صخورها ومعادنها.

٢- الوقاية من شرورها كالزلازل والبراكين والسيول التى تؤثر على سطحها.

علاقة تركيب صخور القشرة الأرضية بالمعادن:

- المعدن هو الوحدة الأساسية التى يتكون منها الصخر.
- بعض الصخور (فى أحيان قليلة) تتكون من معدن واحد مثل صخر الحجر الجيرى الذى يتكون من معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم) .
- غالبية الصخور تتكون من عدة معادن حيث تتماسك حبيبات هذه المعادن مع بعضها مع إحتفاظ كل معدن بخصائصه مثل الجرانيت الذى يتكون من الكوارتز والفلسبار والميكا وعادة ما تشترك المعادن المكونة للصخر فى بعض الصفات أو الخواص فنجد أن:
- الصخر النارى الذى تبلور من صهير يتكون من مجموعة من المعادن التى تبلورت بحدوث إنخفاض نسبى صغير فى درجات الحرارة والضغط .

الصخور الرسوبية التى نقلت وترسبت تشترك فى خواص متقاربة بالنسبة لحجم الحبيبات ووزنها النوعى مثل رواسب السهل الفيضى لنهر النيل التى تتكون من الغرين الذى يكون التربة الزراعية فى مصر .

- المعادن المعروفة يزيد عددها عن ٢٠٠٠ معدن يوجد أغلبها بكميات قليلة فى الطبيعة أما المعادن ذات القيمة الإقتصادية فلا تزيد عن ٢٠٠ معدن .
- أكثر المجموعات المعدنية شيوعاً فى صخور القشرة الأرضية هى مجموعة السيليكات تليها مجموعة الكربونات ثم المعادن الإقتصادية من أكاسيد وكبريتيدات وكبريتات ومعادن عنصرية منفردة وغيرها .
- ليس من الضرورى أن يكون الصخر صلداً ومتحجراً فالرمل والحصى المفكك والغير متماسك نطلق عليه راسباً غير متحجر (صخور رسوبية).

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

ملحوظة: السيليكات تدخل فى تركيب الكوارتز والميكا والأمفيبول والأوليفين والبيروكسين والأرثوكليز والبلاجيوكليز .....والكربونات مثل الكالسيت والدولوميت..... والأكاسيد مثل الهيماتيت والماجنيتيت ..... والكبريتيدات مثل البيريت والجالينا والسفاليريت ....والكبريتات مثل الجبس والأنهيدريت والباريت ..... والمعادن العنصرية المنفردة مثل الذهب والنحاس .

إستخدام الإنسان للمعادن:

١ـ استخدم إنسان العصر الحجرى صخر الصوان فى عمل السكاكين وحراب الصيد.

٢ـ استعمل الأصباغ المعدنية الحمراء والصفراء ممثلة فى الهيماتيت والليمونيت للرسم على جدران الكهوف التى يعيش فيها.

٣ـ استخدم معادن الطين فى صناعة الفخار بعد إكتشاف النار.

٤ـ استخدم الأحجار زاهية الألوان فى الزينة مثل الفيروز والزمرد والجمشت والمالاكيت.

٥ـ استخدم الفلزات مثل النحاس والذهب بعد تشكيلها فى اغراض متعددة فى حياته.

٦ـ إستخدم المعادن فى العديد من الصناعات حيث يستخدم الكالسيت فى صناعة الأسمنت والكوارتز (الرمل) فى المصنوعات الزجاجية وأكاسيد الحديد (الماجنيتيت والهيماتيت) تدخل فى صناعة الحديد والصلب اللزمة فى البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد ويستخدم الفلسبار فى فى صناعة الخزف.

تعريف المعدن:

بالنسبة للجيولوجى المتخصص فى علم المعادن : هو مادة صلبة غير عضوية تتكون فى الطبيعة ولها تركيب كيميائى محدد وتترتب ذرات العناصر المكونة لها فى هيكل بنائى ينتج عنه شكل بللورى مميز.

ـ **الشق الأساسى فى تعريف المعدن:** هو مادة متبلرة يتحكم النظام البلورى لها فى شكل المعدن وخصائصه الطبيعية (اللون والصلابة والإنفصام والمكسر) وخصائصه الكيميائية.

الأركان الأساسية فى تعريف المعدن:

١ـ له تركيب كيميائى محدد . ٢ـ له بناء ذرى ثابت وهو من الخواص المميزة للمعدن.

أنواع وتكوين المعادن:

١ـ **معادن عنصرية :** بعض المعادن تتكون من عنصر واحد : مثل الذهب والماس والكبريت والجرافيت .

٢- **معادن مركبة** : غالبية المعادن تتكون من إتحاد عنصرين أو أكثر ترتبط لتكون المعدن (مركب ثابت) عن طريق إرتباط ذرات العنصر بذرات العنصر الآخر تبعاً للقوانين الكيميائية الكيميائية الخاصة بالروابط مثل الكوارتز (المرو) الذى يتكون من ثانى أكسيد السليكون والكالسيت الذى يتكون من كربونات الكالسيوم وتعرف الإنسان على أكثر من ١٠٠ عنصر بالقشرة الأرضية حيث أن ٨ عناصر منها تكون حوالى ٩٨.٥ ٪ من وزن صخور القشرة الأرضية.

وتترتب هذه العناصر تنازليا كالتالى:

العنصر	الأكسجين	السيليكون	الألومنيوم	الحديد	الكالسيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الماغنسيوم
النسبة المئوية للوزن	٤٦,٦	٢٧,٧	٨,١	٥,٠	٣,٦	٢,٨	٢,٦	٢,١

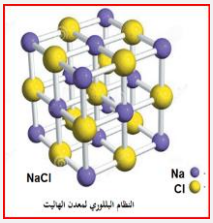
أما باقى العناصر المعروفة فلا تتعدى نسبتها ١.٥٪ من وزن صخور القشرة الأرضيةوهى تدخل فى تركيب المعادن الاقتصادية مثل النحاس والرصاص والقصدير وغيرها والمعادن النفيسة مثل الذهب والماس والبلاتين والوقود مثل الفحم والبترول .

ملحوظة : يعتبر الأكسجين هو أكثر العناصر انتشاراً فى القشرة الأرضية وتعتبر مجموعة السيليكات أكثر المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية شيوعاً .

ملحوظة :

- القليل من المعادن ذات تركيب كيميائى ثابت ومحدد مثل الكوارتز أوالمرو الذى يتكون من ثانى أكسيد السيليكون.
- الغالبية العظمى من المعادن يتغير تركيبها الكيميائى بإحلال عنصر محل آخر ولكن دون أن يتغير الترتيب الذرى للهيكل البنائى للمعدن.
- يرتبط تكوين المعدن بتركيب الصخر الذى يحتوى عليه سواء كان نارياً أو متحولاً وبالتالى تكون النشأة مختلفة .

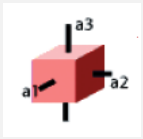
الهيكل البنائى للمعدن : يتكون من تراص ذرات العناصر المكونة للمعدن وترابطها فى صفوف متكررة منتظمة فى ترتيب هندسى يعكس نفسه فى الأوجه الخارجية للبللورة بشكل منتظم ومتماثل فيما يسمى **بالشكل البللورى**.



البللورة : هى جسم هندسى مصمت لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البللورية...فمثلاً النظام البللورى لمعدن الهاليت (كلوريد الصوديوم) والمعروف بالملح الصخرى الذى يتكون من إتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة فى نظام تكرارى ينتج عنه نظام بللورى مميز لمعدن الهاليت مكعبى الشكل.

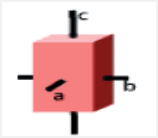
الأنظمة البللورية : يمكن تقسيم بللورات المعادن إلى عدة فصائل أو أنظمة بللورية مختلفة ويعتمد التقسيم على أساس : أطوال المحاور البللورية والزوايا بين هذه المحاور ..... كالتالى :

١) **النظام المكعبى** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية متساوية فى الطول ومتعامدة الزوايا ويتميز هذا النظام بأكبر قدر من النظام البللورى .



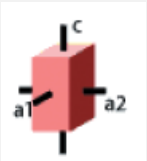
$$\gamma = \beta = \alpha \, . \, a3 = a2 = a1$$

٢) **النظام المعينى القائم** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية مختلفة فى الطول ومتعامدة الزوايا .



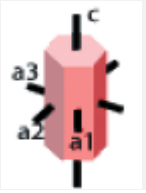
$$\alpha = \beta = \gamma \, . \, c \neq b \neq a$$

٣) **النظام الرباعى** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية متعامدة محوران متساويان والثالث يختلف عنهم فى الطول .



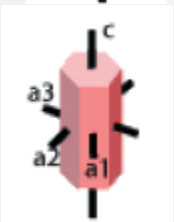
$$\gamma = \beta = \alpha \, . \, c \neq a2 = a1$$

٤) **النظام السداسى** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية أفقية متساوية فى الطول وتتقاطع مع بعضها فى زوايا متساوية ويتعامد عليهم محور رابع يختلف عنهم فى الطول ومحور رأسى سداسى التماثل مع وجود مستوى تماثل أفقى .

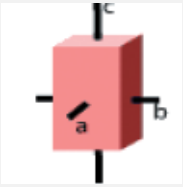


$$c \neq a3 = a2 = a1$$

٥) **النظام الثلاثى** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية أفقية متساوية فى الطول وتتقاطع مع بعضها فى زوايا ويتعامد على مستواهم الأفقى محور بللورى رأسى ثلاثى التماثل ولا يوجد محور تماثل أفقى .

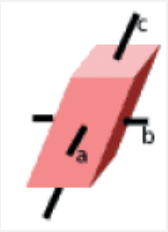


$$c \neq a3 = a2 = a1$$



٦) **النظام أحادى الميل** : تشتمل البللورة على ٣ محاور بللورية مختلفة فى الطول محوران منهما متعامدان والثالث مائل عليهما ومعظم المعادن تنتمى إلى هذه الفصيلة .

$\alpha = \gamma \neq \beta \ . \ c \neq b \neq a$



٧) **النظام ثلاثى الميل** : تشتمل البللورة على ثلاثة محاور بللورية مختلفة فى الطول وغير متعامدة .

$\alpha \neq \gamma \neq \beta \ . \ c \neq b \neq a$

حيث أن كل الأنظمة لديها ٣ محاور ما عدا النظام البللورى السداسى والثلاثى فلها أربعة محاور بللورية .

الخواص الفيزيائية للمعادن:

من أهم واجبات الجيولوجى هو التعرف على المعادن بداية من أماكن تواجدها فى الحقل ويستخدم لذلك الخواص الظاهرة فى العينة اليدوية ليتوصل إلى معرفة المعدن مبدئياً ثم يؤكد ذلك بالطرق المعملية التى تتطلب أجهزة وتحاليل معقدة.

الخواص الفيزيائية للمعادن :

أهم واجبات أجيولوجى فى التعرف على المعدن فى أكفل والمعمل :

١ـ إستخدام الخواص الظاهرة والتى يسهل ملاحظتها فى التعرف على المعدن مبدئياً.

٢ـ تأكيد التعرف بالطرق المعملية والتى تتطلب أجهزة وتحاليل معقدة .

تنقسم الخواص الفيزيائية للمعادن إلى :

أولاً : الخواص البصرية للمعادن:

هى خواص تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه ..... ومن أهم هذه الخواص :

١ـ البريق: هو مقدار ما يعكسه المعدن من الضوء الساقط علي سطحه.

أنواع بريق المعادن :

أ) **بريق فلزى** : له مظهر الفلزات حيث يعكس المعدن الضوء الساقط عليه بدرجة كبيرة فيبدو ساطعاًأو لامعاً مثال الذهب والبيريت والجالينا.

ب) **بريق لا فلزى** : يوصف بريق المعدن بما يشابه الأمثلة المألوفة مثل :

١ـ **البريق الزجاجى** : مثل الكوارتز والكالسيت .

٢ـ البريق اللؤلؤى : مثل الفلسبار .

٣ـ البريق الماسى : مثل الماس .

ج) بريق ترابى أو أرضى : أقلها بريقاً لأن سطحه مطفى أو غير براق مثل : الكاولينايت .

٢ـ الشفافية: هى قدرة المعدن على إنفاذ الضوء خلاله.

ـ خاصية الشفافية يعتمد عليها فى التعرف على المعادن على حسب درجة شفافيتها أو قدرتها على إنفاذ الضوء خلالها .

تقسيم المعادن حسب درجة شفافيتها :

أ) معادن شفافة: يمكن رؤية الصور من خلالها بوضوح .

ب) معادن نصف (شبه) شفافة: يمكن رؤية الصور من خلالها غير واضحة .

ج) معادن معتمة: لا ينفذ الضوء من خلالها.

٣ـ خاصية عرض الألوان (تلاعب الألوان): هى تغير لون المعدن عند تحريكه أمام عينى الإنسان فى الاتجاهات المختلفة.

ـ تميز هذه الخاصية الأحجار الكريمة والتى تستخدم فى الزينة ومن أمثلتها:

أ) معدن الماس: يفرق شعاع الضوء الساقط عليه نتيجة إنكساره إلى اللونين الأحمر والبنفسجى بحيث تعطى أوجهه (التى يتحدد وضعها) بريقاً عالياً فى جميع الإتجاهات ولذلك يعتبر معدن الماس من الأحجار الكريمة. (علل.....؟)

ب) معدن الأوبال الثمين: يتميز بخاصية اللألأة (خاصية عين الهر) حيث يتموج بريق المعدن ذو النسيج الأليافى بإختلاف اتجاه النظر إليه.

٤ـ اللون: يعتمد على طول الموجات الضوئية المنعكسة منه وتعطى الإحساس باللون ويعتبر اللون صفة قليلة الأهمية فى التعرف على المعادن رغم أنه أكثر الصفات وضوحاً لأن معظم المعادن لونها متغير نتيجة: ١) احتوائها على نسبة من الشوائب .

٢) تغير تركيبها الكيميائى دون تغير تركيبها الذرى.

وتنقسم المعادن حسب درجة ثبات اللون إلى :

أ) معادن ثابتة اللون.

ب) معادن متغيرة اللون .

المعادن ثابتة اللون: وهو يمثل اللون الحقيقى (المتأصل) أو الأصلى الخاص بالمعدن مثل : معدن الكبريت أصفر اللون ، ومعدن المالاكيت أخضر اللون ويتركب من كربونات النحاس المائية (الجنزارة) .

المعادن متغيرة اللون :

مثل: ١ـ الكوارتز (ثانى أكسيد السيليكون) له ألوان متعددة منها:

- **اللون الوردى :** لإحتوائه على شوائب من المنجنيز.
- **اللون الأرجوانى(البنفسجى)(أميثست):** لإحتوائه على شوائب من أكاسيد الحديد.
- **اللون اللبنى _ الأبيض فى لون الحليب:** لإحتوائه على شوائب من فقاعات غازية كثيرة
- **لون الدخان الرمادى :** نتيجة كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره.
- **الشفاف الذى لالون له:** وهو لون الكوارتز النقى ويسمى بالبللور الصخرى تشبيهاً له بالبللور.

٢ـ معدن السفاليرايت (كبريتيد الزنك) : لونه أصفر شفاف ويتحول إلى بنى بزيادة عدد ذرات الحديد فيه بنسبة قليلة تحل محل بعض ذرات الزنك بحيث لا تغير الترتيب الذرى للمعدن.

٥ـ المخدش: هو لون مسحوق المعدن الذى نحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من الخزف الغير مصقول.

ـ يتميز لون المخدش بأنه ثابت حتى فى المعادن التى يتغير لونها بتغير نوع أو كمية الشوائبالموجودة بها، ولذلك فإن المخدش أحد الخواص الهامة فى التعرف على المعادن ، ويتفوق فى ذلك على اللون .

ثانياً : الخواص التماسكية فى المعادن:

١ـ الصلادة: هى درجة مقاومة المعدن للخدش أو البرى .

مقياس موهس للصلادة: هو مقياس لتعيين درجة الصلادة للمعادن يتكون من ١٠ درجات أقلها صلادة التلك ١ وأعلاها صلادة الماس ١٠ .

تلك	جبس	كالسيت	فلورايت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كورانـدوم	ماس
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

ملحوظة : الفرق بين درجات صلادة المعادن من ١ : ٩ متساوى ، فمثلاً معدن الجبس (٢) أصلد من معدن التلك (١) بنفس درجة زيادة صلادة معدن الكوارتز (٧) عن معدن الأرثوكليز (٦) .

ـ الفرق بين صلادة معدن الماس (١٠) ومعدن الكوراندوم (٩) كبير جداً، وعند حك معدنين ببعضهما فإن المعدن الأعلى صلادة يخدش الأقل صلادة،ويمكن تعيين صلادة المعادن بسهولة وسرعة بإستخدام القيم العددية الموجودة بمقياس موهس.

بم تفسر: يمكن استخدام خاصية الصلادة فى التفريق بين الأحجار الكريمة الطبيعية والأخرى المقلدة صناعيا.

جـ: لأن الأحجار الكريمة الطبيعية (المعادن الثمينة) صلادتها مرتفعة أغلبها تزيد صلادته عن ٧.٥ فلا تنخدش بسهولة بالإضافة إلى ألوانها الجذابة.

وأحجار الزينة المقلدة صناعياً صلادتها منخفضة تقل غالبا عن ٦ فتنخدش بسهولة لأنها مصنوعة من مواد زجاجية أو من أكسيد الألومنيوم وتكون ألوانها زاهية.

اشرح : كيف يمكن تعيين صلادة معدن فى الحقل أو المعمل ؟

جـ: أ) إستخدام أقلام الصلادة:

وهى مصنوعة من سبائك ذات درجات صلادة محددة.

ب) إستخدام أدوات شائعة الإستعمال ومعروفة الصلادة :

فى حالة عدم توافر أقلام الصلادة ومن أمثلتها:

١ـ ظفر الإنسان: صلادته حوالى ٢.٥ أى يخدش التلك والجبس ولا يخدش الكالسيت.

٢ـ عملة نحاسية : صلادتها حوالى ٣.٥ .

٣ـ نصل السكين أو قطعة زجاج النافذة: صلادتها حوالى ٥.٥ .

٤ـ لوح المخدش الخزفى: صلادته حوالى ٦.٥ .

٥ـ مبرد صلب: صلادته حوالى ٧ .

ويلاحظ أن أغلب المعادن الشائعة صلادتها أقل من ٦.٥ مما يسهل التعرف عليها.

٢ـ الانفصام: هو قابلية المعدن للتشقق على طول إمتداد مستويات ضعيفة الترابط نسبياً ينتج عنها سطوح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه ونراها ممثلة بخطوط منتظمة البعد والإتجاه على سطح ناعم للمعدن.

وتنقسم المعادن على حسب درجة إنفصامها :

أ) معادن ذات إنفصام جيد فى مستوى واحد:

مثل معدن الميكا ذو إنفصام صفائحى جيد حيث يتشقق إلى رقائق أو صفائح رفيعة ، ومعدن الجرافيت ذو إنفصام قاعدى جيد .

ب) معادن ذات إنفصام فى أكثر من مستوى:

وهى توصف بعدد مستويات الإنفصام والزوايا بينها مثل معدن الهاليت والجالينا ذو الإنفصام المكعبى، ومعدن الكالسيت ذو الإنفصام المعينى .

ج) معادن عديمة الانفصام: مثل الكوارتز.

٣- المكسر: هو شكل السطح الناتج من كسر المعدن فى مستوى غير مستوى الإنفصام بحيث لا يتبع الشكل الناتج عن التكسير أى مستويات.

وينقسم المكسر إلى عدة أشكال هى :

أ) المكسر المحارى: مثل الكوارتز والصوان .

ب) المكسر الخشن: وهو غير منتظم السطح.

ج) المكسر المسنن: يميز غالبية المعادن وينتج منه شظايا أو أسنان مدببة وهى تميز غالبية المعادن فى الطبيعة .

د) المكسر المستوى .

٤- القابلية للطرق والسحب:

هى خاصية تعبر عن مدى سهولة أو إمكانية تشكيل المعدن بالطرق والسحب إلى رقائق أو أسلاك وتوجد هذا الخاصية فى المعادن الفلزية مثل الذهب والفضة والنحاس .

- أما المعادن القابلة للكسر وتتفتت عند الطرق عليها فلا توجد فيها هذه الخاصية.

ثالثاً : خواص أخرى للتعرف على المعادن:

هناك خواص أخرى وخواص مساعدة ذات قيمة فى التعرف على المعادن مثل:

١- **الوزن النوعى:** هو النسبة بين كتلة معدن وكتلة نفس الحجم من الماء حيث تتراوح المعادن بين الخفيفة ومتوسطة الثقل والثقيلة مثل الجالينا الذى يصل وزنه النوعى ٧.٥ والذهب وزنه النوعى ١٩.٣ .

٢- **الخواص المغناطيسية:** من حيث الإنجذب للمغناطيس أو التنافر معه مثل الماجنيتيت والهيماتيت.

٣- **الخواص الحرارية:** مثل قابلية المعدن للإنصهار ودرجة إنصهاره .

٤- **خواص أخرى مساعدة:** مثل مذاق المعدن (ملحى مثل الهيماتيت - مر) وملمسه ورائحته.

أسئلة هامة

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة ثم أكتبها فقط فى كراسة إجابتك :

١ـ يمكن خدش معدن.....بالظفر . (الكالسيت – الماس – الاباتيت – الجبس)

٢ـ الماس أحد صور ..... (الكربون – الكبريت – الذهب – الفوسفور)

٣ـ الانفصال المعينى الأوجه من أهم صفات معدن.....

(الهاليت – الكالسيت – الكوارتز – الميكا)

٤ـ يتميز معدن ..... ببريق فلزى. (الهاليت – النحاس– الماس – الكالسيت)

٥ـ تبلغ صلادة معدن..... ٥ درجات. (الاباتيت – الجبس – الماس – الكوارنز)

٦ـ يتكون الرخام من معدن..... (الكوارتز – المرو – الكالسيت – الميكا)

٧ـ معدن المالاكيت ثابت اللون ولونه..... (أصفر – أخضر – أحمر – أسود)

٨ـ أكثر المعادن شيوعا فى قشرة الارض هى مجموعة .....

(السيليكات – الكبريتات – الأكاسيد – الكربونات)

٩ـ يرجع إنخفاض صلادة التلك الى .....

(مخدشه الأبيض – المكسر – ضعف الترابط بين ذراته – الإنفصام)

١٠ـ تحتوى البللورة على عدد اكبر من عناصر التماثل عندما تكون .....

(قرصية – إبرية – مكعبة – صفائحية)

١١ـ هذه الأحجار ذات ألوان زاهية وتستخدم فى الزينة ما عدا .....

(المالاكيت – الكالسيت – الفيروز – الأميثست)

١٢ـ لمعدن الميكا انفصام ....(جيد فى اتجاه واحد – فى أكثر من مستوى – مكعبي)

السؤال الثانى: علل لما يأتي :

١ـ لون المعدن صفة قليلة الأهمية . ٢ـ الذهب و الماس من المعادن الثمينة .

٣ـ تستخدم الصلادة في التفرقة بين الأحجار الكريمة الطبيعية والمقلدة .

٤ـ وجود ظاهرة الإنفصام في بعض المعادن . ٥ـ يخدش التوباز الأرثوكليز وليس العكس .

٦ـ الشكل الخارجي للبلورة يتحدد تبعاً لدرجة نموها في الإتجاهات الثلاثة .

٧ـ لا يمكن إعتبار زيت البترول ولا الماس المقلد من المعادن .

٨ـ الأوجه البللورية للمعدن الواحد ثابتة لا تتغير .

٩ـ يختلف تعريف المعدن من شخص لأخر . ١٠ـ تعدد ألوان المعدن الواحد أحياناً.
١١ـ يستخدم الرمل في الصنفرة بينما لا يصلح الجبس في ذلك .
١٢ـ تعيين صلادة معدن ليست مستحيلة إذا لم تتوفر أقلام الصلادة .
١٣ـ يشذ الفرق بين صلادة معدن الماس والكورانـدوم عن الفرق بين صلادة باقي العناصر.

السؤال الثالث: أكتب العبارات الآتية بعد تصويب ماتحته خط :

١ـ يتميز الماس بخاصية اللألأة . ٢ـ يعرف الكوارتز الشفاف باسم المالاكيت .
٣ـ يعرف شكل السطح الناتج عن كسر المعدن بالإنفصام .
٤ـ يتميز معدن الجالينا بإنفصام قاعدي جيد (تام) .
٥ـ يتغير نسيج الصخر بعمليات التحول بحيث يصبح أقل تبلوراً.
٦ـ يتحول اللون الأصفر لمعدن السفاليريت إلى اللون البنى بزيادة النحاس .
٧ـ التركيب الكيميائي لمعدن السفاليريت هو كبريتيد الكالسيت .
٨ـ يتميز معدن الهاليت بإنفصام معيني الأوجه ويتميز معدن الميكا بمكسر محارى.
٩ـ تعرف قابلية المعدن للتشقق علي طول إمتداد مستويات ضعيفة الترابط نسبياً بالمكسر.
١٠ـ لا تظهر خاصية الإنفصام فى بعض المعادن مثل الميكا.
١١ـ التركيب الكيميائي لمعدن المالاكيت هو ثاني أكسيد السيليكون .
١٢ـ تتميزالبللورة بأن لها أسطح مستوية خارجية تسمى المحاور البللورية .
١٤ـ معدن الهاليت يتميز بمكسر محارى .
١٥ـ درجة صلادة ظفر الإنسان تقع بين صلادتى كل من معدنى الفلوريت والأباتيت.

السؤال الرابع : ماذا يحدث إذا :

١ـ تم حك قطعتين من معدن الفلوريت والكوارتز بعضهما ببعض .
٢ـ زاد تفلطح البللورة القرصية الشكل وزادت إستطالة البللورة العمدانية .
٣ـحرك شخص معدن الأوبال أمام عينيه .

السؤال الخامس :اكتب المفهوم العلمي :

١ـ درجة عكس المعدن للضوء. ٢ـ مقاومة المعدن للخدش والبري.
٣ـ قابلية المعدن للتشقق خلال مستويات ضعيفة الترابط .
٤ـ الشكل الناتج عن كسر المعدن ولا يتبع مستويات ضعيفة.
٥ـ مادة صلبة تحاط من الخارج بأسطح مستوية تكونت في الطبيعة.
٦ـ تغير لون المعدن عند تحريكه أو تغير زاوية النظر إليه .