Ibrahim Ali

٦ المعادن Minerals

- تتواجد الصخور في الصحراء و الجبال و الشواطئ و قيعان البحار و الوديان.

- تختلف الصخور في ألوانها و صلابتها بسبب اختلاف المعادن التي تحتويها .

س : علل : استخلف الله الإنسان في الأرض .

جـ : ليعمرها و يستفيد من ثرواتها الطبيعية .

- تحوي الأرض في باطنها الكثير من الكنوز و الثروات الطبيعية مثل الذهب و الفضـــة و البيريت و الكالسيت و الكبريت و الهاليت (ملح الطعام) و خامات الحديد .

فحم حجري

كبريت

135

س : فيما تتشابه هذه المواد ؟

جـ : ١) مواد صلبة غير عضوية تكوّنت بصورة طبيعية .

٢) لها تركيب كيميائي محدد .

٣) لها نظام بلوري مميز للذرات (شكل بلّوري) .

- الفحم الحجري و الكبريت مادتان صلبتان تشكلتا تحت سطح الأرض . أيٍ منهما يُعتبر معدناً ؟

الكبريت هو المعدن لأنه غير عضوي . أما الفحم الحجري فهو ليس معدن لأنه عضوي .

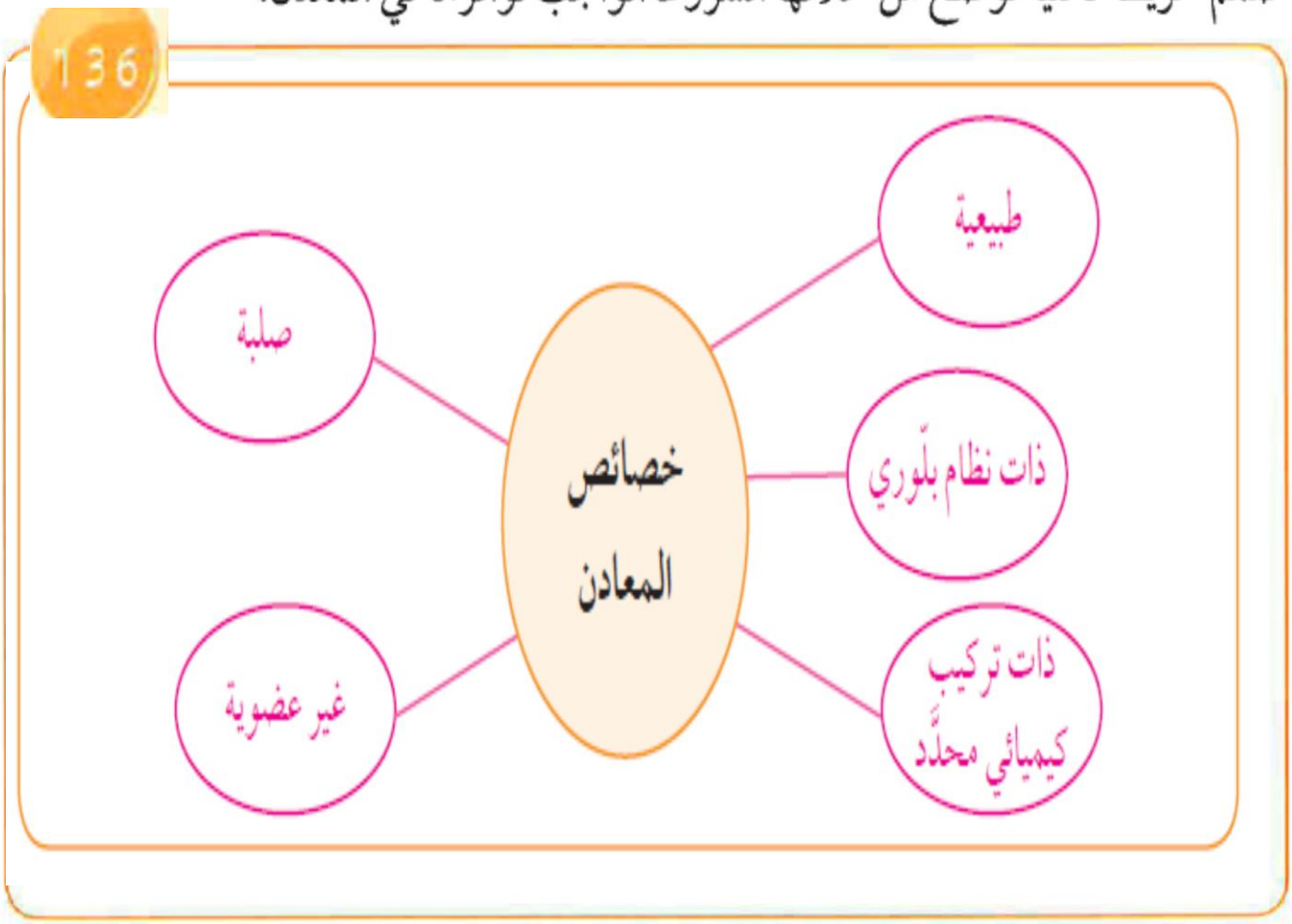
تفحَّصِ العيّنات التي أمامك، وقارِن بينها كما هو موضَّح في الجدول.

العيّنة / وجه المقارنة	زجاج	نفط	بيريت	كوارتز
(طبيعي – غير طبيعي)	غير طبيعي	طبيعي	طبيعي	طبيعي
(عضوي – غير عضوي)	غير عضوي	عضوي	غير عضوي	غير عضوي
(سائل – صلب)	صلب	سائل	صلب	صلب
له نظام بلّوري	ليس له	ليس له	له	له
اِستنتاجي	تتشابه المعادن في أنها مواد صلبة طبيعية غير عضوية لها نظام بلّوري محدّد .			
عرِّف المعدن	هو كل مادة صلبة طبيعية غير عضوية لها نظام بلّوري مميز و تركيب كيميائي محدّد .			

والآن، هل يمكنك الإجابة عن السؤال السابق في شكل (79)؟

الكبريت هو المعدن لأنه غير عضوي . أما الفحم الحجري فهو ليس معدن لأنه عضوي .

صمِّم خريطة ذهنية توضّح من خلالها الشروط الواجب توافرها في المعدن.



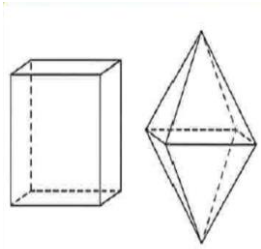
* **المعدن** : هو مادة صلبة غير عضوية تكوّنت بصـــــورة طبيعية و له نظام بلّوري مميز و تركيب كيميائي محدّد .

بلّورات الثلج

- **خصائص المعادن** :

١) **طبيعية** :- تتكون المعادن خلال عمليات جيولوجية طبيعية ، لم يتدخل فيها الإنسان .
- الجالينا و البيريت و الكوارتز معادن بينما الألماس الصـــــناعي و الياقوت الصناعي ليسا بمعادن لتدخل الإنسان في صنعهما .

٢) **صلبة** : المعدن مادة صلبة عند درجة حرارة سطح الأرض ، لذلك يُعتبر الثلج المتساقط معدناً



٣) **ذات نظام بلّوري** : الذرات مرتبة في شكل هندسي منتظم متكرر في الأبعاد الثلاثة مكونا الوحدة البنائية و هي أصغر جزء في البلّورة و لها صفات البلّورة الكاملة .

٤) **ذات تركيب كيميائي محدّد** : معظم المعادن مركبات كيميائية تتكون من عنصـــرين أو أكثر مثل معدن الكوارتز ($Si\ O_2$) و منها ما يتكون من عنصر واحد مثل الذهب و الفضة .

٥) **غير عضوية** : تُعتبر المادة الصلبة المتبلورة غير العضـــوية مثل ملح الطعام (الهاليت) و الموجودة بشكل طبيعي في الأرض معادن ، بينما لا تُعتبر المركبات العضـوية كالسكر معادن لأنها تُستخرج من مواد عضوية .

- **أشباه المعادن** : منها الأوبال الذي يتميز بأن له تركيب كيميائي ثابت و لكنه غير متبلور .

العيّنة	ثلج متساقط	برَد
أيّ المادّتين تُعتبَر معدنًا؟	**معدن**	..... **ليس معدن**
السبب	**لأن الثلج يحافظ على حالته الصلبة في درجات سطح الأرض و له شكل بلوري منتظم بينما البرد يتحول للحالة السائلة بعد نزوله لسطح الأرض مباشرة و ليس له شكل بلوري**	

صمِّم مطوية باستخدام برنامج publisher، موضِّحًا فيها أهمّية استخدام المعادن في حياتنا.

138

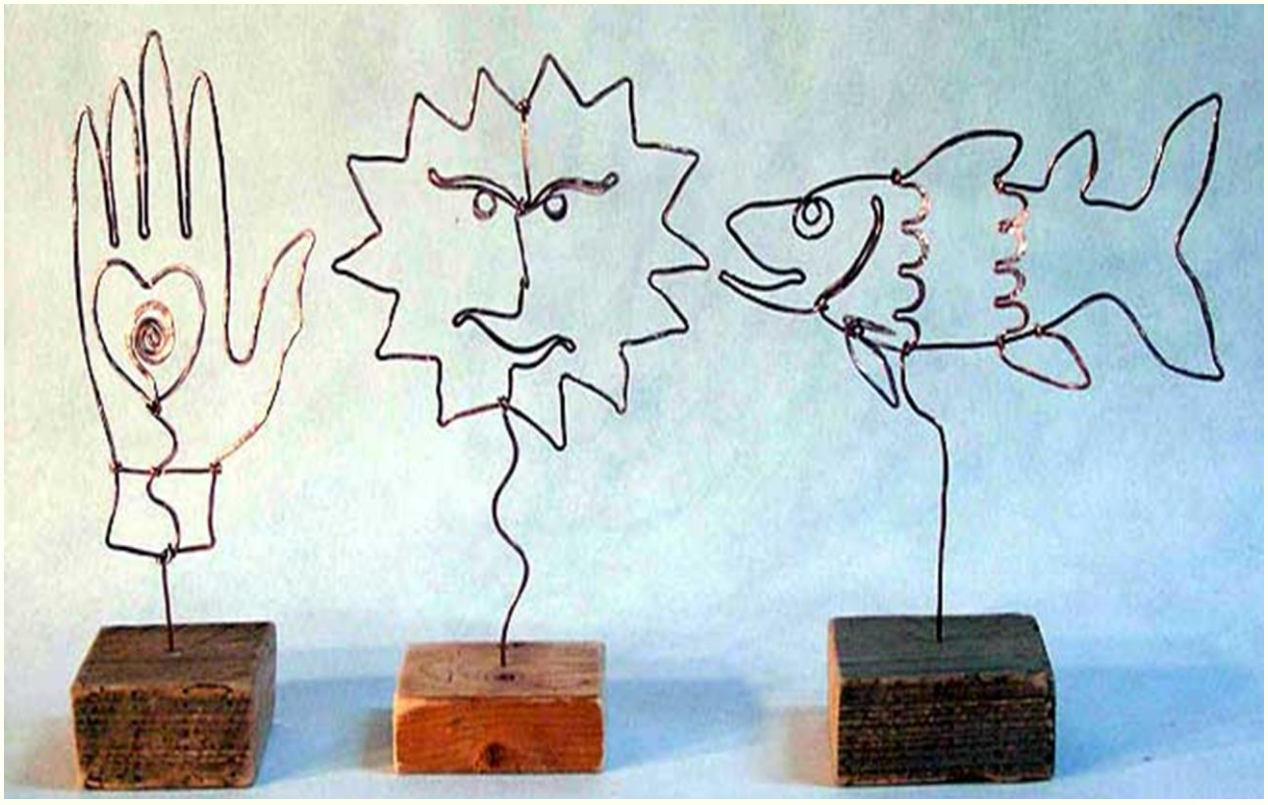
النحاس
يستخدم في صناعة أسلاك الكهرباء لأنه من الموصلات الجيدة للكهرباء

الهيماتيت
يستخدم في صناعة الحديد الذي يدخل في صناعة المسامير والسكك الحديدة والسيارات

الذهب
يدخل في صناعة أدوات الزينة

اِستخدِم أحد المعادن المتوفّرة لديك في المنزل، وكوِّن منها عملًا فنيًّا مبيِّنًا أهمّية المعادن.

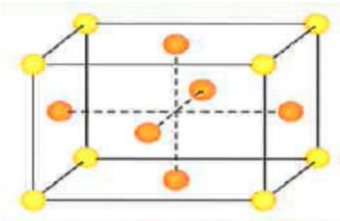
139



- تنمو المعادن بحرية من دون عوائق في أشكال جميلة تُعرف باسم البلّورات .

- تتكون بلّورات المعادن في الطبيعة نتيجة عمليات تبلّور معينة .

- الشكل المقابل يوضح التركيب الذري الداخلي المنتظم لمعدن الذهب .



140 (الخواص البلّورية للمعادن)

إصنع بلّورة لمعدن الهاليت

1. ضَعْ كمّية من ملح الطعام في كأس، وأضِف إليه قليلًا من الماء، وقلِّبه حتّى يذوب، واستمِرَّ بإضافة ملح الطعام والتقليب.

ملاحظاتي: .....

..... تبقى كمية من الملح في قاع الكأس لا تذوب

2. ضَعِ الإناء على اللهب، وأضِف كمّيات أخرى من ملح الطعام، وقلِّبه.

3. رشِّح المحلول واعقد الخيط، ثمّ ضَعه في وسط المحلول داخل الكأس، واترك المحلول فترة مناسِبة.

ملاحظاتي: ..... تتكون بلّورات من ملح الطعام على عقد الخيط

إستنتاجي: ..... المادة المتبلرة هي كل مادة صلبة ذات بناء ذري داخلي منتظم

إسم المعدن	الشكل البلّوري للمعدن 141
الكوارتز	سداسي
كالسيت	أحادي الميل
هاليت	مكعب
جبس	ثلاثي الميل

إستنتاجي: ..... لكل معدن من المعدن المعروفة شكل بلّوري مميّز يعتمد على البناء الذري الداخلي للمعدن .....

* **المادة المتبلرة** :- هي كل مادة صلبة ذات بناء ذري داخلي منتظم .

- تتكون عندما تترتب ذراتها أو أيوناتها في الأبعاد الثلاثة في شكل هندسي منتظم .

- بعض البلورات لها أشكال خارجية غير منتظمة ، إلا أنها تتميز بترتيب ذري منتظم .

المادة الصلبة

متبلرة	غير متبلرة
- ذراتها أو أيوناتها مرتبة في ترتيب هندسي منتظم	- ذراتها أو أيوناتها غير مرتبة في ترتيب هندسي منتظم
- لها وحدة بنائية	- ليس لها وحدة بنائية

- إذا كانت المادة ذات أوجه مرتبة في نظام هندســـــي و يمكن رؤية هذه الأوجه بالعين أو بالعدسة فإنها تسمى بلّورة .

* **البلّورة** : هي جسـم صلب متجانس تحده أسطح خارجية مستوية تكوّنت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط و الحرارة و تكون مرتبة في نظام معين .

* **الأوجه البلّورية** : هي الأسطح المستوية التي تحدّ البلّورة من الخارج .

س : **علل** : **الأوجه البلّورية تساعد في التعرف على المعدن** .

جـ : لأن الأوجه البلّورية تعكس الترتيب الداخلي المنتظم للمعدن و تحدد الشكل الخارجي للبلورة .

س : **ماذا يحدث في حالة اختفاء الأوجه البلّورية** ؟

جـ : يصعب التعرف على المادة المتبلرة إلا باستخدام الأشعة السينية (***X – ray***)

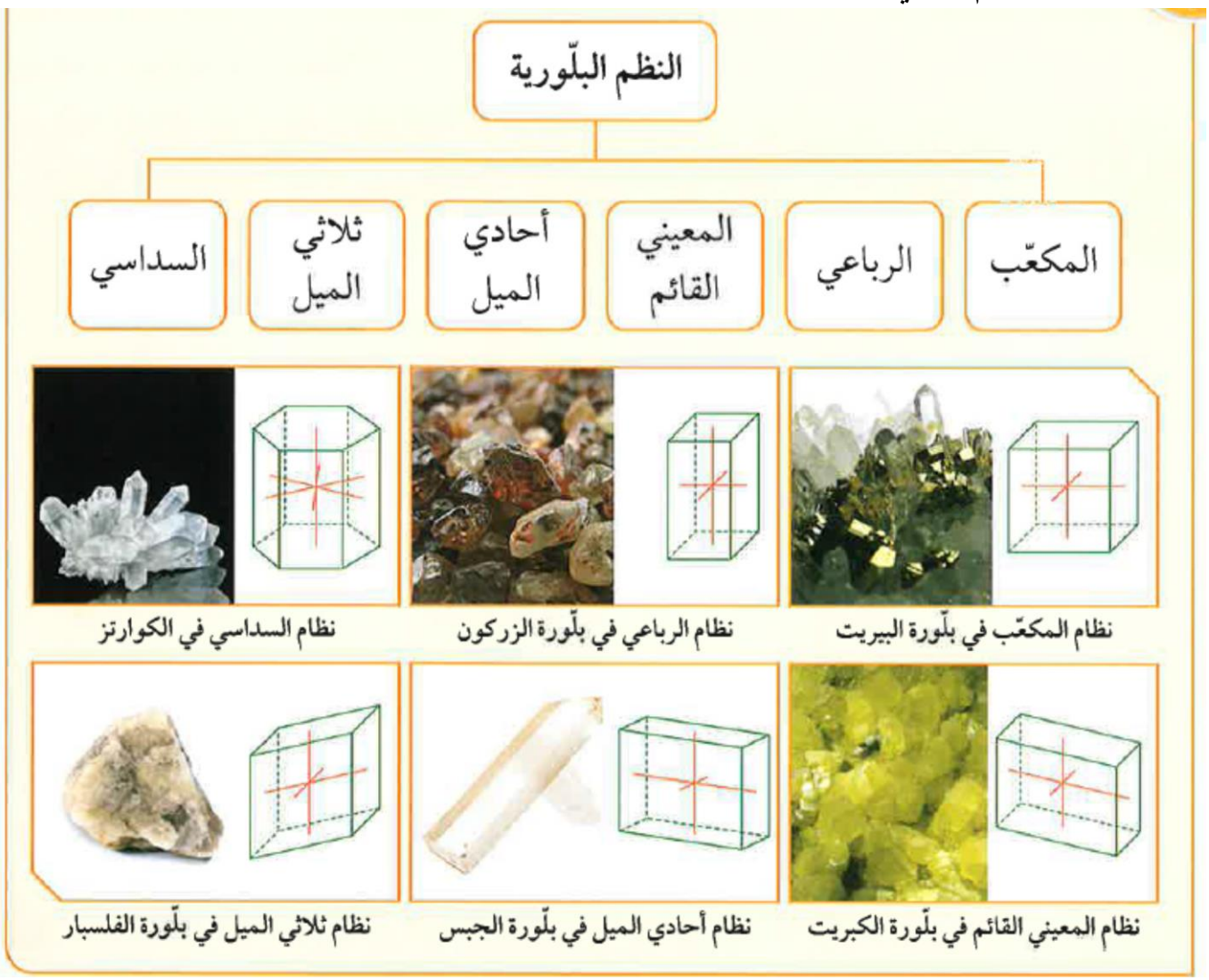
- لكل معدن من المعادن المعروفة شكل بلّوري معين

- الشكل البلّوري يعتمد على البناء الذري الداخلي لبلّورات المعادن .

* **البناء الذري الداخلي لبلّورات المعادن** : هو ترتيب ذرات أو أيونات العناصـــر المكوّنة للمعدن ترتيبا هندسيا داخليا منتظما في الأبعاد الثلاثة .

- تُقسم الأشكال البلورية لمعادن الأرض إلى ست مجموعات .

- لكل مجموعة نظام بلّوري مميز و عدد من المحاور البلّورية .



الخواص الفيزيائية للمعادن

- تمتلك بعض المعادن نفس التركيب الكيميائي ، و لنها تختلف في صـــــــفات أخرى مثل الماس و الجرافيت ، و اللذان يتكونان من عنصر الكربون *C* .

س : قارن بين الماس و الجرافيت حسب الجدول التالي :

	الماس	**الجرافيت**
التركيب الكيميائي	عنصر الكربون C	عنصر الكربون C
اللون	شفاف له بريق	أسود
الصلادة	أعلى المعادن صلادة	منخفضة

س : علل : يصعب تحديد الشكل البلّوري لبعض المعادن .

ج : لوجودها في الطبيعة على هيئة مجموعات بلّورية ، و قد تتكون من أكثر من معدن .

144 اِفحص مجموعة من المعادن.

النشاط	اِسم المعدن	اللون	الشفافية	المخدش	الصلادة	خواصّ أخرى مميِّزة للمعدن
حدِّد الخواصّ الفيزيائية لها	التلك	أبيض فاتح	غير شفاف	أبيض	منخفضة / هش	له ملمس صابوني
	مايكا	بني فاتح	نصف شفاف	أبيض	منخفضة	يتشقق على هيئة صفائح
	بيريت	أصفر ذهبي	غير شفاف /معتم	أسود	عالية	بلّوراته مكعبة/ عند حكه ينتج رائحة كبريتية
	ماجنتيت	أسود	معتم	أسود	عالية	كثافته عالية و له خواص مغناطيسية

144 من خلال مشاهدتك الفيلم، وضِّح طريقة تكوين المعادن.

١) **التبلور المباشر من الصهارة** : و يبدأ التبلور بانخفاض درجة حرارة الصهير حيث يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة . مثل الكوارتز و الأوليفين .

٢) **تكوين المعادن من المحاليل** : تنشأ من تسرب مياه الأمطار خلال مسامات و فواصل الصخور مكوّنة معادن الطين ، كما تنشأ من تبخر ماء البحر حيث تتكون معادن الجبس و الهاليت .

٣) **تكوين المعادن بواسطة عملية التحول** : قد تتأثر المعادن تحت سطح الأرض بفعل الحرارة و الضغط و المحاليل الكيميائية النشطة فتتكون معادن مختلفة مثل الجرافيت و الجارنت و الأسبستوس .

س : ما هي أهم الخواص الفيزيائية التي تمكننا من التعرف على المعادن ؟

جـ : اللون / المخدش / الشفافية / اللمعان (البريق) / المتانة / الصلادة / التضوّء

- أولا : اللون :- يُعدّ من الصفات المميزة لبعض المعادن (الكبريت : أصفر فاقع / الجرافيت : أسود)

- لا يمكن الاعتماد عليه في تمييز المعادن ، لأن بعض المعادن توجد في الطـــبيعة في عدة ألوان بسبب وجود شوائب في المعدن مثل معدن الكوارتز .

س : علل : يتواجد معدن الكوارتز في الطبيعة في عدة ألوان .

جـ : بسبب وجود شوائب طفيفة في معدن الكوارتز .

س : علل : أحيانا يبدو معدن الكوارتز باللون البنفسجي .

جـ : بسبب احتواءه على أكاسيد المنجنيز .

س : علل : أحيانا يبدو معدن الكوارتز باللون الوردي .

جـ : بسبب احتواءه على أكاسيد الحديد و التيتانيوم .

- ثانيا : المخدش :- هو لون مسحوق المعدن الناعم الذي يتكون عند حك المعدن بلوح المخدش .

*** لوح المخدش :** هو لوح من الخزف الأبيض له سطح غير لامع .

- قد يكون مخدش المعدن هو نفسه لون المعدن في المختبر ، و قد يختلف .

المعدن	لونه	لون مخدشه
الكالسيت	شفاف	أبيض
البيريت	أصفر نحاسي	أسود مخضر
الكوارتز	له ألوان عدة	أبيض

- ثالثا : الشفافية :- هي القدرة على إنفاذ الضوء .

- **المعادن الشفافة :** هي المعادن التي تسمح برؤية الأجسام بوضوح من خلالها مثل الألماس و الكالسيت النقي .
- **المعادن نصف الشفافة :** هي المعادن التي نرى من خلالها الأجسام غير واضحة ، مثل الجبس و المايكا .
- **المعادن المعتمة :** هي المعادن التي لا تسمح برؤية الأجسام لعدم نفاذ الضوء مثل الجالينا و البيريت النقي .

- **رابعا** : **اللمعان (البريق)** :- هو قدرة سطح المعدن على عكس الضوء .

- يختلف البريق باختلاف المعدن و باختلاف زاوية سقوط الضوء .

المعادن

بريق فلزي	بريق لا فلزي
- معدن الجالينا .	- الكوارتز و الكالسيت لهما بريق زجاجي
	- الألماس له بريق ماسي
	- التلك و الميكا لهما ريق لؤلؤي
	- الجبس الليفي له بريق حريري
	- الكبريت له بريق صمغي

- **خامسا** : **المتانة** :- هي مقاومة المعدن للكسر أو للتشوّه .

- معادن الجبس و التلك قابلة للقطع حيث تُقطع إلى رقاقات صغيرة .

- معدن الميكا مرن فيُثنى ، ثم يعود إلى شكله الأصلي بعد إزالة الضغط عنه .

المعادن

ذات روابط أيونية	ذات روابط فلزية
الفلورايت و الهاليت	النحاس الخام
هشة و تتكسر إلى قطع صغيرة	لينة و تُطرق بسهولة لتتشكل

- **سادسا** : **الصلادة** :- هي مقياس مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش .

- يمكن الحصول على رقم الصلادة باستخدام مقياس موهس للصلادة .

* **مقياس موهس للصلادة** : هو ترتيب نسـبي يتكون من عشرة معادن مرتبة من الرقم (١) أقل صـلادة إلى الرقم (١٠) الأكثر صلادة .

المعدن	درجة الصلادة	قابلية المعدن للخدش
التلك	1	يُخدَش بالأظافر
الجبس	2	
الكالسيت	3	يُخدَش بقطعة نقود
الفلوريت	4	
الأباتيت	5	
الأورثوكليز	6	يُخدَش بمسمار سكين صلب
الكوارتز	7	
التوباز	8	أقوى من الصلب
الكورندم	9	
الألماس	10	

- **سابعا** : **التضوّء** :- عندما يحوّل المعدن أشـــكال الطاقة التي يتعرض لها مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي يُصف بأنه متضوّء . (**خاصية بصرية**)

- ألوان التضوّء تكون باهرة و ساطعة دائما .

- معدن الكالسيت يتضوّء باللون الأحمر الباهر عند تعرّضه للأشعة فوق البنفسجية.

- **خواص أخرى للمعادن** :

- معدن الهاليت يمكن التعرف عليه بسرعة عن طريق التذوق (الطعم) .
- معدن التلك له ملمس صابوني .
- معدن الجرافيت له ملمس دهني .
- معدن البيريت عند حكه يصدر منه رائحة الكبريت المميزة .
- معدن الماجنتيت يحتوي على الحديد و يتأثر بالمغناطيس كما القليل من المعادن .
- معدن الكالسيت له خواص بصرية ، يعطي اللون الأحمر عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية.

- **كيفية تكوين المعادن في الطبيعة** :

١) تصلد الصهير (المجما) أو الحمم (اللافا) :

- معظم معادن القشرة الأرضية تتكون نتيجة تصلد الصهير أو الحمم .

* **تبلور الصهير** : هي تحوّله من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بانخفاض الحرارة .

٢) تكوين المعادن من المحاليل :

- يوجد مصدران للمحاليل المائية و هما :

أ – الماء السطحي العذب الذي يتسرب خلال المسامات و الفواصل في الصخور مكوّنة بعض المعادن مثل معادن الطين .

ب– تبخر السائل المذيب لأملاح ماء البحر و المحيطات حيث تتكون معادن الجبس و الهاليت .

٣) تكوين المعادن بواسطة عملية التحوّل :

- تتأثر المعادن تحت الأرض بفعل الحرارة و الضغط و المحاليل الكيميائية النشطة مما يؤدي إلى تكوين معادن جديدة .

* **التحوّل** : هي عملية تكوين معادن جديدة من معادن توجد تحت سطح الأرض عندما تتعرض للحرارة و الضغط و للمحاليل الكيميائية النشطة .

- من المعادن التي تتكون بعملية التحول معادن الجرافيت و الجارنت و الأسبستوس .

يُعتبَر اللون أوضح صفات المعدن، ولكنّه قليل الأهمّية في التعرّف على المعادن. اِشرح العبارة السابقة مبرهنًا بذكر بعض الأمثلة.

توجد بعض المعادن في الطبيعة بعدة ألوان بسبب احتوائها على شوائب طفيفة ، و مثال على ذلك معدن الكوارتز الذي يظهر بلون بنفسجي عند احتواءه على أكاسيد المنجنيز ، و يظهر بلون وردي عند احتواءه على أكاسيد الحديد .

149

تلعب المعادن دورًا مهمًّا في الحفاظ على صحّة جسم الإنسان.

اِستخدِم العبارة السابقة لبناء خريطة مفاهيم، موضِّحًا فيها فوائد معدنين لجسم الإنسان.

149

اُكتب تقريرًا عن الآثار السلبية لنقص المعادن على صحّة الإنسان.

149

أثبتت الابحاث العلمية أهمية المعادن بالنسبة لجسم الانسان ومنها الكالسيوم و اليود، و الفسفور، و الماغنيسيوم و الزنك الذي يحتوي على قائمة جيد جدا في إدارة العناية بالبشرة ، الأكزيما ، حب الشباب ، شفاء الجروح، واضطرابات البروستاتا والبرد، وفقدان الوزن، والحمل، والاستنساخ، العناية بالشعر ، وفقدان الشهية، والعناية بالعين، والعمى الليلي.

س : علل : للمعادن دور مهم في حياة الإنسان .

جـ : لأن المعادن تدخل في حياة الإنسان اليومية بطرف و وسائل متعددة .

س : علل : الحياة بدون معادن شبه مستحيلة في وقتنا الحاضر .

جـ : لأن المعادن تدخل في تركيب العديد من الأجهزة و الأدوات و وسائل النقل و الترفيه .

شاهِد الفيلم المتعلّق باستخدامات المعادن في الصناعة، ثمّ أجِب عن الأسئلة التالية:

1. متى بدأ اهتمام الإنسان باستخراج خامات المعادن من الأرض؟

150

منذ آلاف السنين

2. ماذا نسمّي عملية استخراج المعادن من الأرض؟

التعدين

3. ما هو العامل المؤثِّر على عملية استخراج المعادن؟

قرب أو بعد المعادن من سطح الأرض .

4. عدِّد الصناعات التي تدخل المعادن في تركيبها؟ أُذكر أمثلة عن أجهزة منزلية.

الأغذية / الدواء / الأجهزة الكهربية مثل الراديو / المجوهرات

5. هل المعادن تؤثّر على اقتصاد الدولة؟ كيف؟

نعم – تعتمد الدول في اقتصادها على المعادن من خلال زيادة الصادرات .

* **التعدين** : هو استخلاص المعادن القيّمة و المواد الجيولوجية الأخرى من جوف القشرة الأرضية .

شكل (89): مناجم مكشوفة — شكل (90): مناجم عميقة — شكل (91): مناجم سطحية

س : ماذا يحدث عند تحديد موقع الخام ؟

جـ : يتم حفر منجم لاستخراج الخام .

– يعتمد نوع التعدين على مدى قُرب أو بُعد الخام من سطح الأرض .

أماكن الخام

قريب من سطح الأرض	**يوجد على عمق كبير تحت سطح الأرض**
تعدين سطحي / مناجم مكشوفة	مناجم عميقة / مناجم تحت سطحية

س : ماذا يحدث عند استخراج الخام إلى سطح الأرض ؟

جـ : يبدأ العمال و الآلات بفصل المواد المراد الحصول عليها .

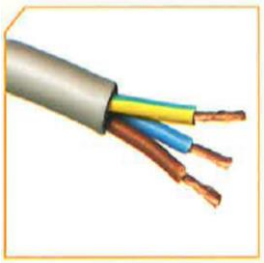
- **استخدامات المعادن** :

١) **صناعة مواد البناء** :- معدن الدولوميت يستخدم في صناعة الإسمنت .

- معدن الجبس يستخدم في أعمال البناء و الديكور في المباني .

- معدن الفلورايت يدخل في صناعة الصلب و الزجاج .

- معدن الهيماتيت يُستخدم في صناعة الحديد و الأصباغ .



شكل (92): أسلاك نحاسية

٢) **صناعة الأجهزة الكهربية و الإلكترونية** :- يُستخدم فيهما فلز الحديد و معدن النحاس .

٣) **صناعة الأواني و الأدوات المنزلية** :- تُستخدم معادن النحاس و الكوارتز و الصلصال الصيني المسمى بالكاولين و الذي يتكون من الفلسبار و بعض شوائب الكوارتز .

٤) **صناعة الأجهزة البصرية و العلمية** :- تستخدم معادن الكالسيت النقي و الفلوريت و الكوارتز و التورمالين و الميكا و الجبس النقي و التي تُستخدم في صناعة الميكروسكوبات .

٥) **صناعة الأجهزة الطبية** :- تُستخدم خامات الحديد و النيكل في صناعة سماعة الطبيب و جهاز قياس ضغط الدم ، كما تدخل المعادن في صناعة الأدوية و المحاليل الطبية .

٦) **صناعة أدوات الزينة** :- يُستخدم الذهب و الماس و الفضة في صناعة الحلي و المجوهرات و الإكسسوارات و الساعات .

- يختلف توزيع المعادن في الطبيعة ، فكل دولة تمتاز بنوع محدد من المعادن .

- تحوي أرض الكويت على الرمال الصالحة لصناعة الزجاج و أحجار البناء ، كما يوجد الحجر الجيري في منطقة الأحمدي ، كما يوجد الحجر الجيري البطروخي عند رأس الجليعة .

- يُعتبر الحجر الجيري البطروخي من أفضل أنواع الصخور الجيرية و أصلحها للاستخدام .

- توجد رواسب من معادن الكبريت و الجبس و الأنهيدريت على ساحل الخليج العربي .

س : علل : تُعتبر المعادن ثروة قومية في بعض الدول .

جـ : لأن الدول تعتمد عليها في زيادة صادراتها ، و بالتالي زيادة دخلها و إنتاجها القومي .

- بعض المعادن تحتاج إلى معالجة بعد استخراجها من الأرض لاستخدامها في الصناعات الحياتية .

أكمِل الجدول التالي:

153

إسم المنتَج	المعدن
أقلام الرصاص	**الجرافيت**
الزجاج	**الكوارتز**
أواني الطهي	**النحاس**

عرف الإنسان المعادن منذ قديم الأزل واستخدمها بكثرة مع تطوّر الحياة.
ناقِش هذه العبارة مع زملائك، ثمّ اكتب فقرة توضّح من خلالها معدَّل استهلاك المعادن عبر السنوات، وخطورة استنزاف تلك المعادن.

154

إنتاج العالم من المعادن ألآن تضاعفَ سبعة أضـــعاف الإنتاج العالمي من المعادن في العام ١٩٥٠ . و ترتبَ على ذلك زيادة واضـحة في معدلات (استهلاك) المعادن في دول العالم ، و استخراج معادن مثل الزرنيخ والكادميوم له آثار خطيرة، إذ تترك وراءها كميات من المواد السامة ، كما أن صناعة الصلب تحتاج إلى كميات ضـــخمة من الطاقة، و يترتب عليها انطلاقُ حجم كبير من غازات الدفيئة المسئولة عن الاحتباس الحراري . و المعادن من الموارد غير المتجددة التي يجب الحفاظ عليها .

الذهـب أحد المعادن الثمينـة ويدخل في عدّة صناعات. اِبحث في شـبكة الإنترنت عن أهمّية الذهب في الصناعة وكيف يمكن ترشيد استهلاك الذهب، ثمّ اكتب فقرة عن ذلك.

الذهب هو أحد المعادن الثمينة جداً، ويتميّز بلونه الجميل الســاحر، فهو زينة الدنيا، وفرحة النفس، ولا يتغيّر مهما اختلف عليه الزمن، ويـتواجد في الطبيعة ويخلط مع معادن أخرى وله عدّة أشكال و يستخدم في صناعة الحليّ و العملات النقدية و الأجهزة الإلكترونية و كبديل للأسنان المفقودة و كعلاج للعديد من الأمراض و في صناعة الجوائز التقديرية و في الصناعات الزجاجية .

154

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. المعدن عبارة عن مادّة صلبة غير عضوية تكوّنت بصورة طبيعية، ولها نظام بلّوري مميَّز وتركيب كيميائي محدَّد.

2. تتميّز المعادن بالخواصّ التالية:
   - طبيعية
   - صلبة
   - ذات نظام بلّوري
   - ذات تركيب كيميائي محدَّد
   - غير عضوية

3. **المادّة المتبلّرة:** هي كلّ مادّة صلبة ذات بناء ذرّي داخلي منتظم.

4. **المتبلّرة:** هي جسم صلب متجانس تحدّه أسطح خارجية مستوية، تكوّنت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسِبة من الضغط والحرارة ومرتَّبة في نظام معيَّن.

5. الأوجه البلّورية كلّها أو بعضها تساعد كثيرًا على التعرّف على المعادن.

6. لكلّ معدن من المعادن المعروفة شكل بلّوري مميَّز يعتمد على البناء الذرّي الداخلي لبلّورات المعادن، ويُقصَد به ترتيب ذرّات أو أيونات العناصر المكوِّنة للمعدن ترتيبًا هندسيًّا داخليًّا منتظمًا في الأبعاد الثلاثة.

7. تُقسَّم الأشكال البلّورية لمعظم معادن الأرض إلى ستّ مجموعات مختلفة، وهي المكعّب والرباعي والمعيني القائم وأحادي الميل وثلاثي الميل والسداسي.

8. تُسمّى كلّ مجموعة من الأشكال البلّورية النظام البلّوري، ولكلّ منها عدد من المحاور تُسمّى المحاور البلّورية.

9. من أهمّ الخواصّ الفيزيائية التي يمكن استخدامها للتعرّف على المعادن اللون، المخدش، الشفافية، اللمعان، المتانة، الصلادة والتضوّء.

10. يمكن قياس صلادة المعدن باستخدام مقياس موهس.

11. تتكوّن المعادن في الطبيعة بعدّة طرق، منها تصلّد الصهير (الماجما) أو الحمم (اللافا)، أو عن طريق تكوين المعادن من المحاليل، أو تكوين المعادن بواسطة عملية التحوّل.

12. التعدين هو: اِستخلاص المعادن القيّمة، أو أيّ موادّ جيولوجية أخرى من جوف القشرة الأرضية.

13. للمعادن أهمّية كبيرة في الصناعات.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

إختر الكلمة التي لا تنتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1. فحم حجري – كوارتز – بيريت – جالينا.

السبب: ..... **لأنه ليس معدن بسبب أصله العضوي ، أما الباقي معادن** .....

2. الماس – البيريت – الكالسيت النقي – الكوارتز.

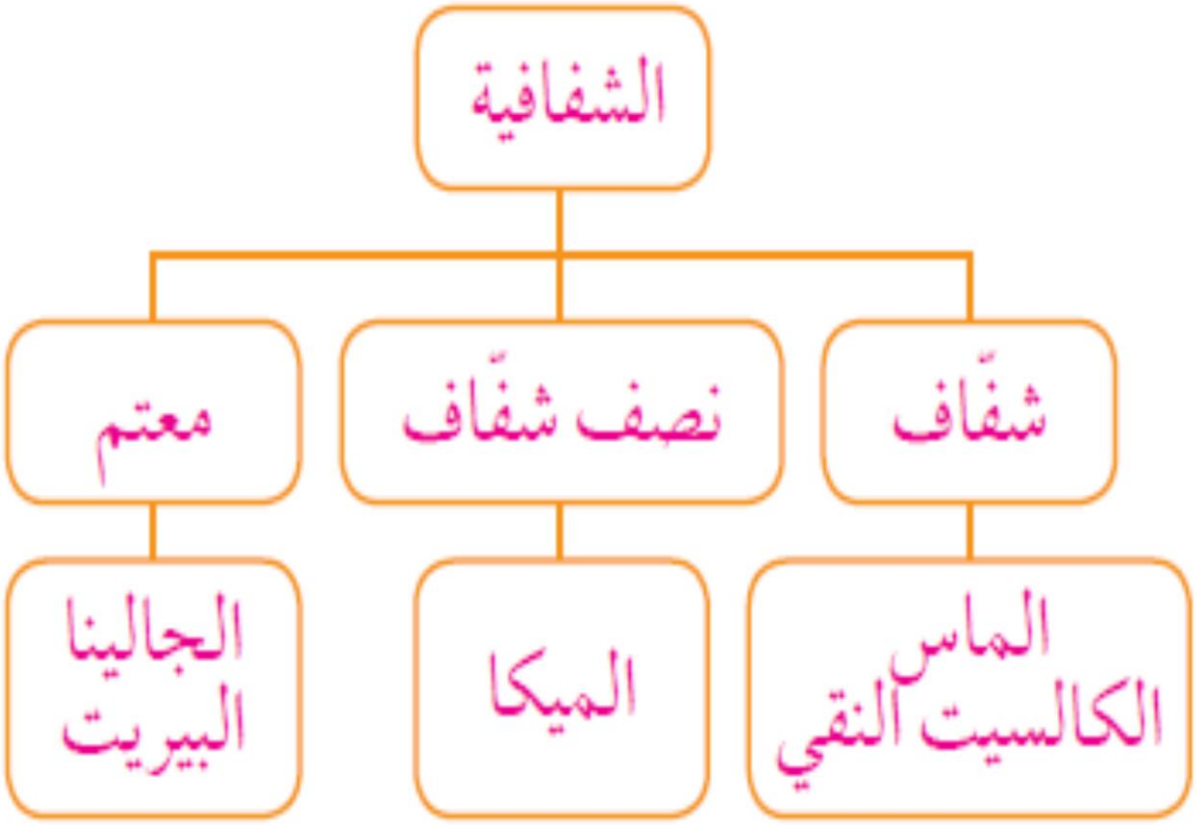
السبب: ..... **لأنه معدن معتم ، و الباقي معادن شفافة** .....

السؤال الثاني:

لديك المفاهيم والمصطلحات العلمية التالية:

(الجالينا – الميكا – معتم – الكالسيت النقي – شفّاف – الماس – نصف شفّاف – البيريت).

كوِّن خريطة مفاهيم تعكس فهمك العلاقات بين هذه المفاهيم، ثمّ اختر عنوانًا مناسِبًا لها.

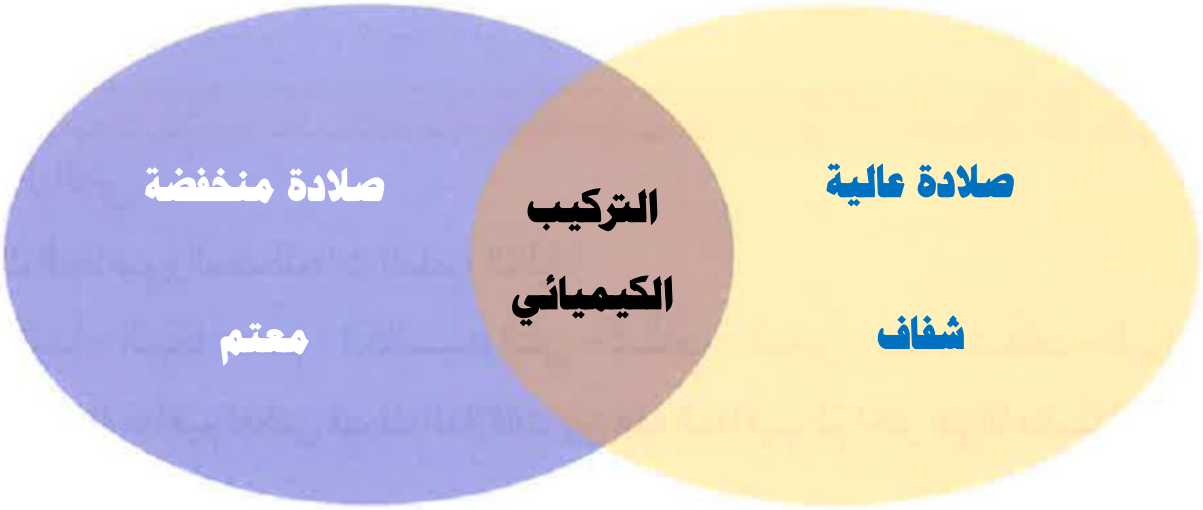


السؤال الثالث:

أكمِل مخطَّط فن التالي وفق ما هو مطلوب:

الماس

الجرافيت



السؤال الرابع:

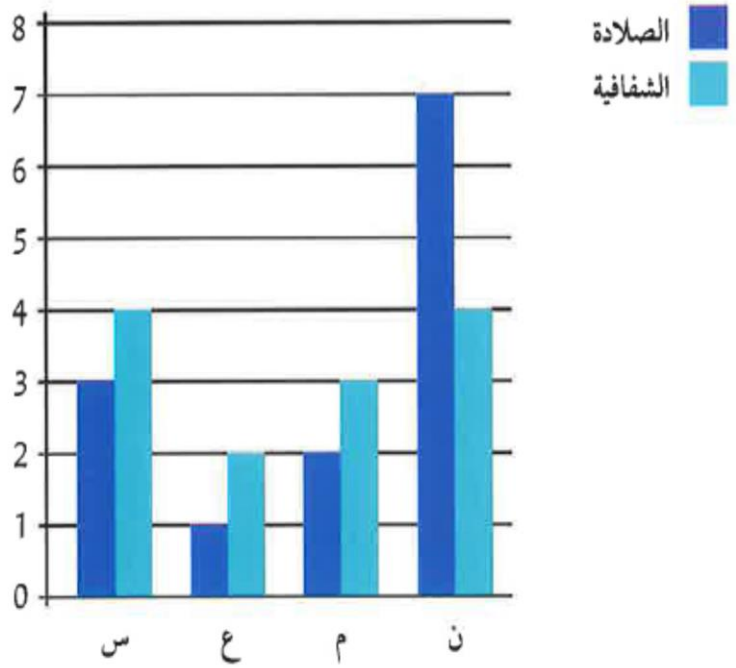
أثناء تجوّل محمّد وعلي في الحقل، وجدا عيّنتين عديمتي اللون، وشفّافتين. وبعد فحصهما، تمّ التأكّد من أنّهما معادن.

بناء على ما سبق، تمّ التوصّل إلى نتيجة حتمية للفحص الذي قام به كلّ من محمّد وعلي، وهي أنّ عيّنتي الكالسيت، والكوارتز تعرفان من خلال الصفات التالية:

- ☐ الكالسيت يكسّر الضوء كسرًا مزدوجًا.
- ☐ تغيّر الكالسيت إلى اللون الأحمر.
- ■ كلاهما مخدشه أبيض.
- ☐ الكوارتز معتم اللون.

السؤال الخامس:

عاد حسن من إحدى الرحلات الجيولوجية، حاملًا معه أربع عيّنات من المعادن: (س)، (ع)، (م)، (ن). وبعد أن درس بعض خواصّها وصفاتها، رسم المخطَّط البياني المجاوِر. أُدرس الشكل، ثمّ أجِب عن الأسئلة التالية:



1. من المتوقّع أن تكون العيّنة (ن) هي معدن .....الكوارتز.....

2. توصَف شفافية المعدن (ع) بأنّها .....معتم.....

السؤال السادس:

بينما كانت نور تتجوّل في نزهة مع والديها، وجدت قطعة ذهبية اللون ذات بريق جميل، ففرحت بها وقرّرت أخذها إلى معلّمتها. وفي اليوم التالي، ذهبت نور مسرعة إلى معلّمتها، وقالت لها: أُنظري يا معلّمتي لقد حصلت على قطعة من الذهب. وعندما تفحّصتها المعلّمة، قالت لنور: إنّها ليست ذهبًا ...

كيف علمت المعلّمة بأنّ القطعة التي أحضرتها نور ليست ذهبًا؟

قامت المعلمة بخدش القطعة لتحصل على لون المخدش فوجدته أسود ، و هذا دليل على أن القطعة هي بيريت و ليست ذهبا .

تم بحمد الله و توفيقه