علوم الأرض و البيئة
الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى : مكونات القشرة الأرضية و العمليات المؤثرة فيها

الفصل الأول: المعادن و الصخور النارية

الأول : المعادن

الثاني : الصخور النارية

الفصل الثاني : العمليات الجيولوجية الخارجية

الأول : مفهوم العمليات الخارجية

الثاني : أنواع الجوية

ثالثا : تأثير المناخ في عمليات التجوية

رابعا : عمليات الحت و التعرية

خامسا : عمليات الترسيب

سادسا : المظاهر الناتجة عن عمليات التجوية و التعرية

الفصل الثالث : الصخور الرسوبية و الصخور المتحولة

الأول : الصخور الرسوبية

الثاني : الصخور المتحولة

ثالثا : الخامات المعدنية و الصخور الصناعية في الأردن

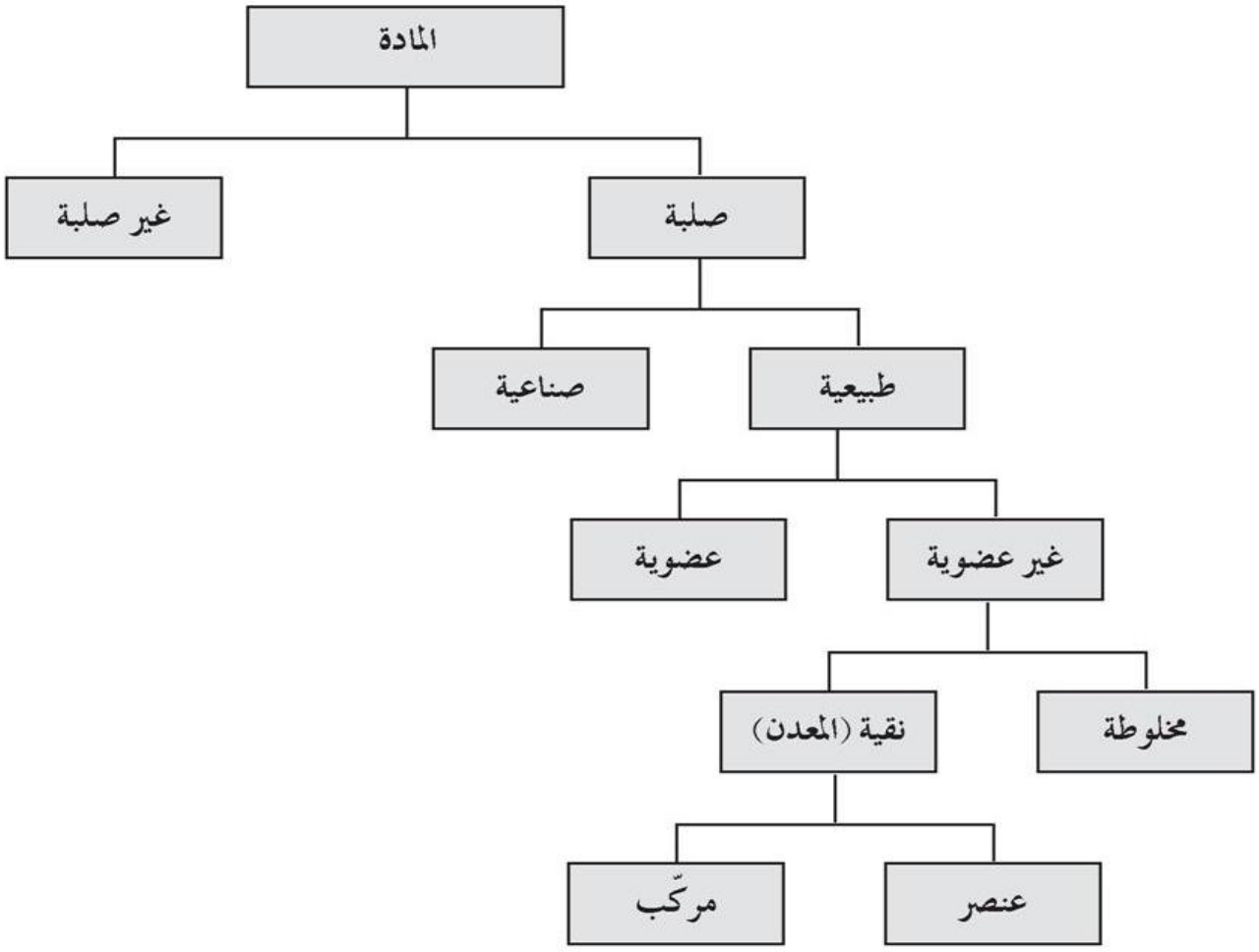
اعداد المعلم مصطفى دعمس

الوحدة الأولى
مكونات القشرة الأرضية والعمليات المؤثرة فيها
الفصل الأول : المعادن والصخور النارية

أولاً : المعادن :-

1- مفهوم المعدن :

هو مادة **صُلبة نقية** (عنصر أو مركب) **طبيعية** من أصل **غير عضوي** ، ويمكن التعبير عنها **بصيغة كيميائية** مُحددة.



أمثلة على المعادن : الفضة (Ag)، الذهب (Au) ،الكبريت (S)، الكوارتز (SiO_2)، الكالسيت ($CaCO_3$) الهاليت (ملح الطعام) (Na Cl)

أمثلة على مواد لا تُعد معدناً :

1) النفط (لأنه سائل ومن أصل عضوي (أصله من كائنات حية)
2) الماء (لأنه سائل)
3) عملة النقود (لأنها غير طبيعية (مواد صناعية)

كيف نميز بين المعدن والفلز : (الجدول (1-1) ص 12 مجموعة من معادن مختلفة)

المعادن توجد في الطبيعة على شكل :

1. **عناصر فلزية** مثل : الفضة (Ag) ، الذهب (Au)، النحاس(Cu) .
2. **عناصر لا فلزية** مثل : الكبريت (S)، الماس (C).
3. **معظمها مركبات** مثل : الكوارتز (SiO_2)، الكالسيت ($CaCO_3$)،الهاليت (ملح الطعام) (Na Cl)، الغالينا (PbS) ، الجبص ($CaSO_4.2H_2O$) ، الكالسيت ($CaCO_3$)

2- الخصائص الفيزيائية للمعادن :

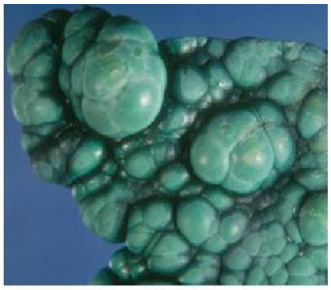
- للمعادن خصائص عامة تجمعها معاً .
- هناك خصائص فيزيائية لا تشترك فيها المعادن مع بعضها مثل : اللون / الحُكاكة / الوزن النوعي / البريق / القساوة)
- من خلال هذه الخصائص الفيزيائية يمكن تعرف المعادن وتمييزها من بعضها بعضاً .
- أهم الخصائص الفيزيائية :

أ- اللون :(Colour) : أول ما يمكن تسجيله من ملاحظات عن المعادن هو لونها من خلال النظر (بالعين). فاللون صفة تُظهر المعدن بلون مميز.مثل :

1- معدن الملاكيت يظهر بلونه المميز وهو (لونه الأخضر) .
2- معدن الكبريت يظهر بلونه المميز وهو (لونه الأصفر)

أن هذه الخاصية أقلها استخداما في تعرف المعادن، والسبب في ذلك كثرة المعادن التي لها ألوان متشابهة مثل الغرافيت والماغنيتيت، وكلاهما أسود اللون، والكوارتز والكالسيت والجبس وجميعها بيضاء اللون. ثم إن المعدن الواحد يمكن أن يوجد بألوان عديدة مثل الكوارتز(SiO_2) الذي يوجد بألوان متعددة منها: الأبيض المعتاد، والأصفر والبنفسجي والشفاف والرمادي والأحمر، كما في الشكل

الكبريت



ملاكيت

كوارتز

- خاصية اللون مفيدة جداً في تمييز عدد محدود من المعادن .
- لا يمكن الاعتماد على خصيصة اللون وحدها لتمييز معظم المعادن من بعضها بعضاً ؛ الأسباب (علل ؟)

1- وجود أكثر من لون للمعدن الواحد مثل الكوارتز
2- وجود معدنان متشابهان في اللون مثل (الكوارتز و الكالسيت : عديم اللون)

جبس

كالسيت

كوارتز

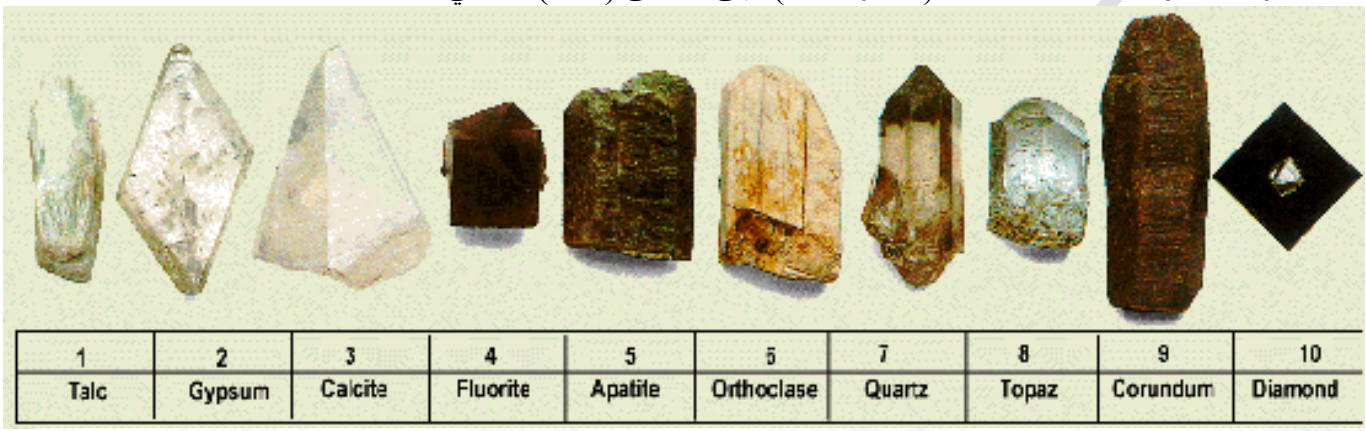
قد تتشابه ألوان المعادن المختلفة .

ب) الحُكاكة (Streak): إن الكتابة بالطباشير على اللوح الأسود تترك أثرا ذا لون أبيض هو لون مسحوق الطباشير. وهذا ما يسمى حكاكة الطباشير على اللوح. **فحكاكة المعدن إذا هي لون مسحوقه** (لون المخدش). وعادة يجري تحديد هذه الخاصية باستخدام قطعة من الخزف الأبيض غير مصقولة ذات قساوة عالية (5و6) (لوح الحُكاكة) حيث نقوم بحك قطعة المعدن بقطعة الخزف الأبيض ثم نقارن بين لون المعدن الأصلي ولون حكاكته.

يوجد معادن مختلفة في اللون تتشابه بلون (الحُكاكة) المسحوق نفسه مثل البيوتيت لونه (أخضر قاتم) والتلك لونه (رمادي أو أبيض) لون الحُكاكة لهما متشابهة وهو (عديم اللون)

يوجد معادن متشابهة في اللون تختلف بلون (الحُكاكة) المسحوق مثل معدن(الذهب الكاذب) البيريت ومعدن الذهب لونهما متشابه (أصفر) لون حُكاكة مختلف :- معدن البيريت بني مُسودّ . معدن الذهب أصفر.

ج) القساوة (Hardness) :وهي أكثر الخصائص الفيزيائية استخداما في تعرف المعادن، وتعرف بأنها مقاومة المعدن للخدش(للحك). وهي خاصية نسبية يمكن تحديدها بحك معدن معلوم القساوة بآخر مجهول القساوة أو العكس. وقد طور مقياس عددي لقياس هذه الخاصية سمي مقياس موهس (Mohs Scale) ، ويحتوي هذا المقياس على عشرة معادن مرتبة حسب درجة قساوتها نسبياً من الألين (الأطرى 1) إلى الأقسى (10) كما في الشكل



1	2	3	4	5	5	7	8	9	10
Talc	Gypsum	Calcite	Fluorite	Apatite	Orthoclase	Quartz	Topaz	Corundum	Diamond

وعند مقارنة معدن مجهول القساوة بمعادن هذا السلم المعروفة قساوتها أمكن تحديد قساوة المعدن. وفي حالة عدم توفر المعادن الستة الأولى يمكن استخدام المواد التالية والمعلومة القساوة لإجراء المقارنة كما يلي:

درجة القساوة	المعدن	أداة الاختبار	درجة القساوة	المعدن	أداة الاختبار
1	التلك	يخدش بأظفر الأصبع بسهولة	6	الارثوكليز	يخدش بقطعة زجاج بصعوبة
2	الجبس	يخدش بأظفر الأصبع بصعوبة	7	الكوارتز	يخدش بمبرد حديدي
3	الكالسيت	يخدش بقطعة نقود معدنية	8	توباز	يخدش بالكوارندم
4	فلوريت	يخدش بسكين بسهولة	9	الكوارندم	يخدش بالألماس
5	الاباتايت	يخدش بسكين بصعوبة	10	الألماس	لا توجد أداة اختبار

د) خصائص فيزيائية أخرى :

- الذوق (الطعم) مثل معدن الهاليت (Na Cl) ملح الطعام : طعمه مالح .
- خصائص مغناطيسية مثل معدن الماغنتيت (Fe_3O_4)

جدول دليل تمييز المعادن

الرَّقمُ	اسمُ المَعْدِنِ	اللونُ	الخَكَاكَةُ	القَساوةُ
١	بيوتيت	أخضر قاتم	عديم اللون	٣ – ٢,٥
٢	مسكوفيت	أخضر فاتح إلى أصفر فاتح	عديم اللون	٢,٥ – ٢
٣	كوارتز	عديم اللون، ورديّ، دخانيّ، حليبيّ		٧
٤	أوليفين	أخضر زيتيّ		٧ – ٦,٥
٥	بايروكسين (أوغيت)	أسود، أخضر قاتم		٦ – ٥
٦	أمفيبول (هورنبليند)	أسود، أخضر قاتم		٦ – ٥
٧	فلسبار (أورثوكليز)	لحميّ		٦
٨	تَلْك	رماديّ، أبيض	عديم اللون	١
٩	غالينا	فضيّ	رماديّ مُسودّ	٢,٥
١٠	بيريت	أصفر ذهبيّ	بنيّ مُسودّ	٦,٥ – ٦
١١	هيماتيت	أسود، بنيّ مُحمرّ	بنيّ مُحمرّ	٦,٥ – ٥,٥
١٢	ماغنتيت	أسود	أسود	٦
١٣	دولوميت	أبيض		٤ – ٣,٥
١٤	ملاكيت	أخضر	أخضر فاتح	٤ – ٣,٥
١٥	كالسيت	عديم اللون إلى أبيض		٣
١٦	جبس	عديم اللون، أبيض، رماديّ		٢
١٧	باريت	عديم اللون، أبيض، أصفر، أزرق	عديم اللون	٣,٥
١٨	هاليت	عديم اللون، أبيض		٢,٥
١٩	فلوريت	عديم اللون، أخضر، ورديّ	عديم اللون	٤

سؤال: افترض ان معلمك أعطاك صحنا زجاجيا ومسمارا وقطعة نقود نحاسية ومغناطيسا فكيف تستخدم هذه المواد لمعرفة قساوة معدن الماجنتيت وبعض خصائصه المميزة ؟ استعن بمقياس موهس في اجابتك .

ج - قم بخدش الزجاج والمسمار وقطعة النقد بمعدن المغنتيت عندما يستطيع المغنتيت خدش مادة فهذا يعني انه يفوقها قساوة . سوف يخدش معدن المغنتيت النقد الزجاج أي أن قساوته اكبر من 5,5 وهي قساوة الزجاج باستخدام المغناطيس نرى أنه ينجذب للمغناطيس.

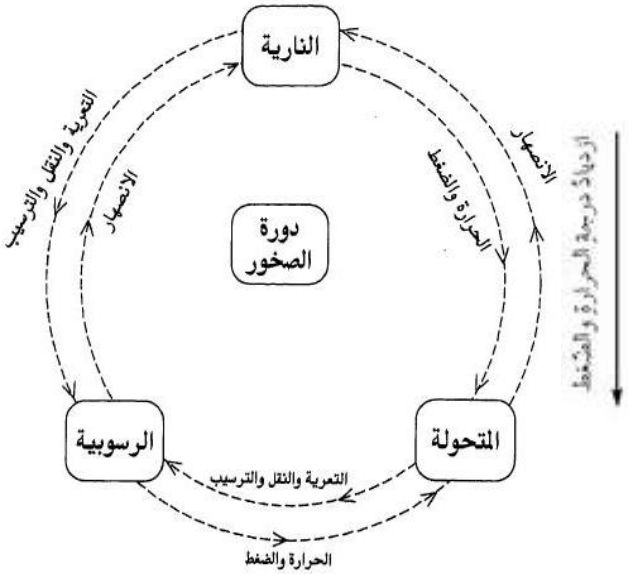
3- تمييز المعدن من الصخر

- الصخر : مادة طبيعية صُلبة تتكون من خليط من المعادن أو من معدن واحد . مثال صخر الغرانيت يتكون من المعادن الآتية :معدن الفلسبار ،البيوتيت، الكوارتز .
- قد تحتوي بعض الصخور على مواد عضوية بالإضافة إلى مكوناتها المعدنية .
- **الفرق بين المعدن والصخر :-**

وجه المقارنة	**الصخر**	**المعدن**
المواد العضوية	من أصل عضوي	من أصل غير عضوي
المكونات	غير نقي (خليط)	نقي (عنصر أو مركب)
الصيغة الكيميائية	غير مُحددة	مُحددة ومعروفة

- تُعد الصخور الوحدات البنائية للقشرة الأرضية .

4- دورة الصخور في الطبيعة :-



تتعرض الصخور النارية المتكونة بداخل القشرة الأرضية لعمليات الرفع فتصل لسطح الأرض ثم تتعرض لعمليات التجوية والنقل والترسيب وتراكم الرسوبيات و الدفن ومن ثم تُكوّن الصخور الرسوبية.

✓ وتسمى مجمل العمليات التي تؤثر في الصخور وتؤدي إلى تحويلها إلى الأنواع الأخرى خلال الزمن الجيولوجي الطويل **بدورة الصخور في الطبيعة**.

إجابة الأسئلة ص21 :-

أ- تُشير الدوائر في مُخطط دورة الصخور في الطبيعة على أنواع الصخور (النارية ، الرسوبية ، المتحولة)
تُشير الأسهم في مُخطط دورة الصخور في الطبيعة على العمليات المسؤولة عن تكون كل نوع من أنواع الصخور.

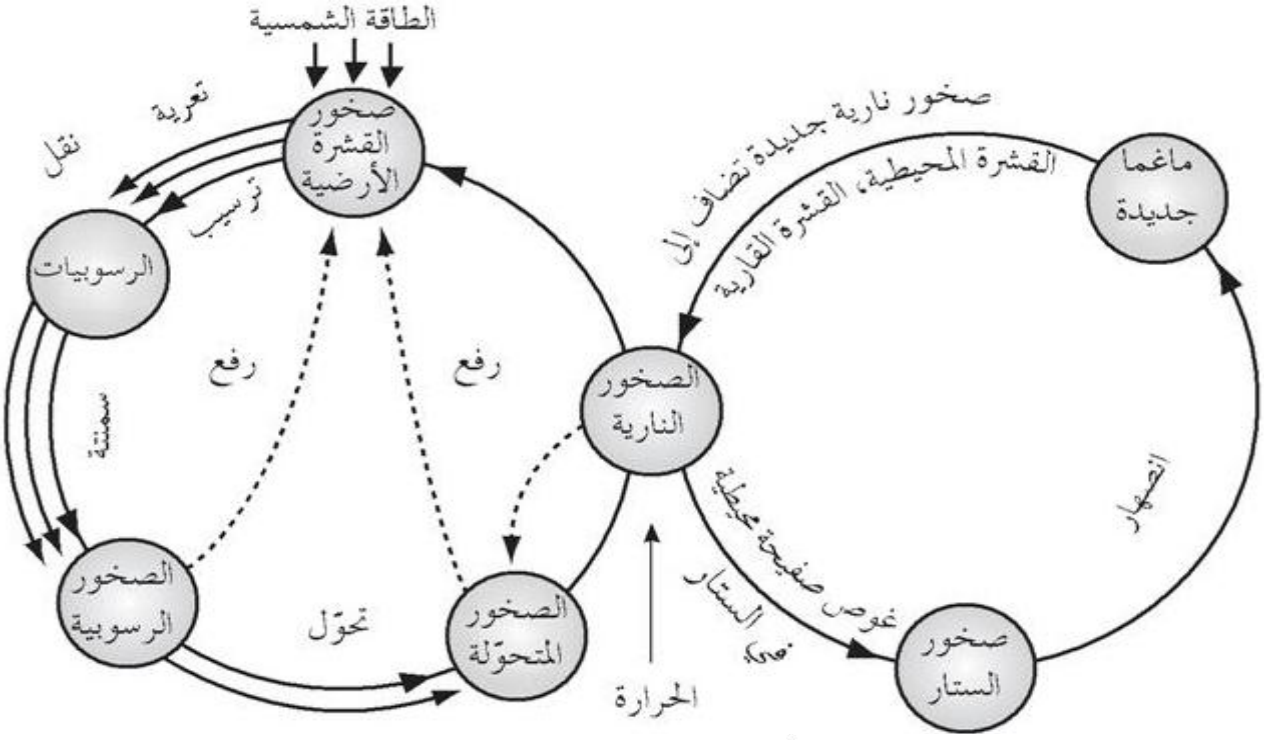
ب- العمليات المسؤولة عن تكون كل نوع من أنواع الصخور هي كما يلي :-

1) الصخور النارية : عملية تبريد الماغما وتبلورها مباشرة .
2) الصخور الرسوبية : عمليات ترسب الفتات الصخري ودفنه وتصخره .

3) الصخور المتحولة : الضغط والحرارة المؤثرة في أنواع الصخور المختلفة .

ج- المرحلة التي يجب أن يمر بها الصخر الناري حتى ينتج من صخر آخر هي (الماغما) وهذا لا ينطبق على الصخور الرسوبية والمتحولة لأنها لا تتعرض لعملية انصهار .

د- **دورة الصخور في الطبيعة هي :** مجموعة من العمليات التي تبين نشأة كل نوع من أنواع الصخور الثلاث وكيف يتكون كل نوع من الآخر والعلاقة بينهما .



أنواع الصخور

1- صخور نارية

2- صخور رسوبية

3- صخور متحولة

الصخور النارية :-

الصخور النارية هي : صخور تتكون من تصلب الصهير الصخري السليكاتي (الماغما) سواء في باطن الأرض أو المتدفق عبر الشعاب والأودية .

1- الماغما ونشأة الصخور النارية :

الماغما هي : صهير صخري سليكاتي يحوي مواد متطايرة وأبخرة أهما بُخار الماء ، ويتكون في أسفل القشرة الأرضية وأعلى الستار .كما يوضح الشكل .

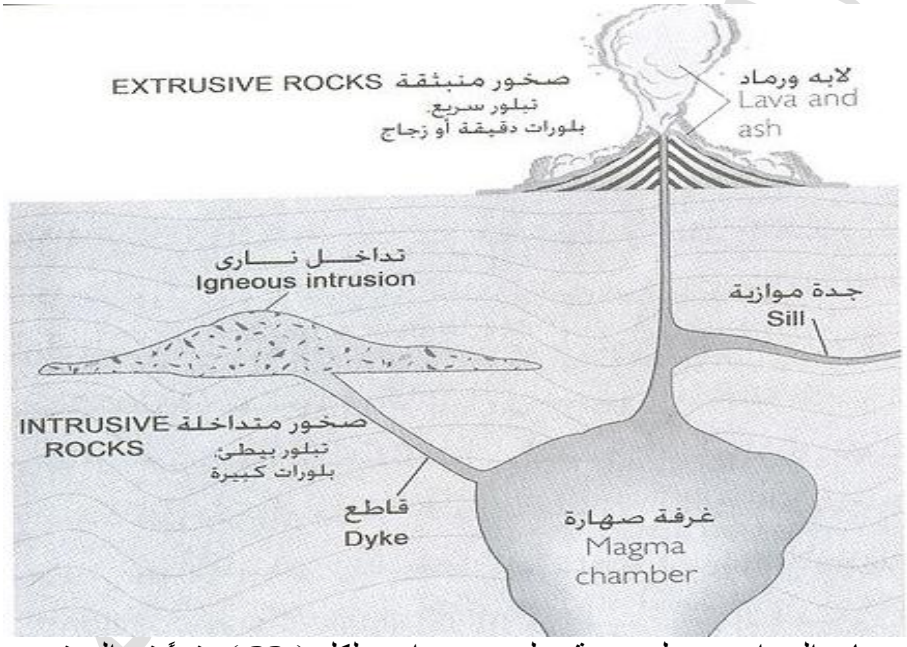
يوجد أسفل القشرة الأرضية وأعلى الستار على أعماق تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور وإنتاج الماغما .

يوجد أيضاً مسار آخر للصخور المتحولة ، إذ أنها يمكن أن تدفن في أعماق أكبر في القشرة الأرضية أو تتعرض لمصادر حرارية أخرى تؤدي جميعها إلى صهر هذه الصخور وتكوين الماغما (الصهير الصخري).

والماغما هي الصخور المصهورة الموجودة تحت سطح الأرض والتي يمكن أن تحتوي على غازات مذابة وبلورات ومواد صلبة.

وكما تشاهد فإن الماغما ترتفع إلى الأعلى بداخل الستار العلوي ثم بداخل القشرة الأرضية, وقد تستقر في القشرة الأرضية وتنتشر جانبياً, فتبدأ : بالتبريد البطيء خلال الزمن الجيولوجي, وهنا يبدأ تبلور المعادن المختلفة تدريجياً.

وتنتهي العملية بتبلور جميع الماغما وتحولها إلى معادن مختلفة وبالتالي تصلبها وتكوينها صخوراً تسمى الصخور النارية.



بازلت: صخر نارى منبثق

جرانيت: صخر نارى متداخل

- **الممال الحراري الأرضي :** هو ازدياد درجات الحرارة بمعدل درجة سيليسيوس واحدة لكل (33) متراً في العمق .

إجابة الأسئلة ص 22 اعتماداً على .(الشكل 1-14) :-

أ- نُسمي الماغما حينما تخرج إلى سطح الأرض وتنساب عليه : اللابة .

ب- لا تتكون الماغما بالقرب من سطح الأرض لأن تتكون الماغما يحتاج إلى حرارة وضغط عاليين وهذا يتحقق بزيادة العمق .

ج- درجة الحرارة على عمق (10) كيلو متر = (3 و303 +15)=3و318س

د- تتصلب الماغما في باطن الأرض مكونة صخور نارية جوفية ، أو تتصلب على السطح مكونة صخوراً نارية سطحية .

2- تصنيف الصخور النارية :

- تصنف الصخور النارية **وفق نسيجها وألوانها** :

أ- تصنف الصخور النارية وفق نسيجها.

- **النسيج**: هو المظهر العام للصخر ، المبني على الحجم النسبي لبلورات المعادن

مثال : صخر الغابرو : حجم المعادن المكونة له كبير بحيث تستطيع مشاهدتها بعينيك .

صخر البازلت : حجم المعادن المكونة له صغير بحيث لا تستطيع مشاهدتها بالعين المجردة .

- للصخور النارية نوعان من الأنسجة هما :

1- نسيج خشن: حجم البلورات (الحبيبات) كبيرة ،يتكون بسبب التبريد البطيء .مثال صخر الغابرو وصخر الغرانيت

2- نسيج ناعم : حجم البلورات (الحبيبات) صغيرة، يتكون بسبب التبريد السريع. مثال صخر البازلت وصخر ريوليت .

أكمل الجدول:

اسم الصخر	حجم البلورات	النسيج
بازلت		
ريوليت		
غرانيت		
غابرو		

- نشاط تجريبي: ص 24 (علاقة النسيج بمعدل التبريد) :- **أدرس الجدول التالي،ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:**

مكان التبلور(العمق)	معدل التبريد	حجم البلورات (الحبيبات)	النسيج	نوع الصخر
سطح الأرض	سريع	صغيرة لا يمكن تمييزها بالعين المجردة	غير مرئي (ناعم الحبيبات)	نارية سطحية
باطن الأرض	بطيء	كبيرة الحجم	مرئي (خشن الحبيبات)	نارية جوفية

- الأسئلة :-

1- ما العلاقة بين مكان التبلور(العمق) ومعدل التبريد ؟ .

2- ما العلاقة بين معدل التبريد وحجم البلورات ؟

3- ما العلاقة بين مكان التبلور وحجم البلورات؟

4- ما اسم نسيج الصخر الذي يتكون في الأعماق ؟

5- وضح المقصود بكل من النسيجين؛الخشن والناعم في الصخور النارية؟

6- في ضوء إجابتك عن الأسئلة السابقة ،املأ الجدول الآتي:

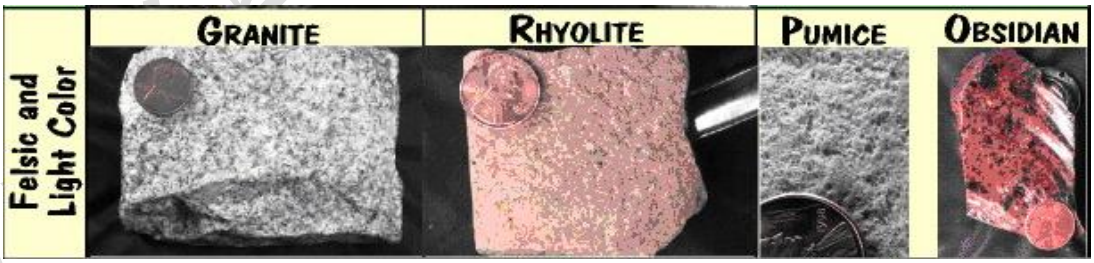
اسم الصخر	معدل التبريد (سريع، بطيء)	مكان التبلور (على السطح،في الأعماق)	نوع الصخر (سطحي،جوفي)	نوع النسيج (ناعم، خشن)
بازلت				
ريوليت				
غرانيت				
غابرو				

الإجابات: نشاط تجريبي ص 24 (علاقة النسيج بمعدل التبريد)
1- علاقة عكسية (كلما زاد العمق قل معدل التبريد)
2- علاقة عكسية (كلما كان معدل التبريد سريع قل حجم البلورات (ناعم)) .
3- علاقة طردية (كلما زاد العمق مكان التبلور زاد حجم البلورات (خشن)).
4- نسيج مرئي خشن .
5- أ) النسيج الخشن : هو نوع من أنسجة الصخور النارية تكون بلوراتها كبيرة الحجم .
ب) النسيج الناعم : هو نسيج الصخور الذي حجم بلوراتها صغيرة لا يمكن تمييزه بالعين المجردة .
6-

اسم الصخر	معدل التبريد	مكان التبلور	نوع الصخور	نوع النسيج
بازلت	سريع	على السطح	سطحي	ناعم
غابرو	بطيء	في الأعماق	جوفي	خشن
غرانيت	بطيء	في الأعماق	جوفي	خشن
ريوليت	سريع	على السطح	سطحي	ناعم

- إجابات الأسئلة ص 26 المتعلقة بالشكل (1-17) لعينة من صخر ناري ::-
1- الصخر في الشكل يحتوي على بلورات كبيرة الحجم ، مغموسة في وسط من البلورات صغيرة الحجم .
2- لا يُصنف ضمن نسيج مرئي أو غير مرئي ؛ لأنه يحتوي على حجم بلورات كبيرة صغيرة ،
3- مكان تبلوره : المرحلة الأولى في الأعماق ، ثم المرحلة الثانية على السطح .
- ملاحظة : إذا تعرض صخر بمرحلتين تبريد في الأعماق ثم على سطح الأرض يكون النسيج فيه خشن وناعم .

ب- تصنف الصخور النارية وفق ألوانها:-
- الصخور الغنية بأكاسيد الحديد والمغنيسيوم تكون ألوانها غامقة مثل (البازلت) و (غابرو)
- الصخور الغنية بأكاسيد السيلكا تكون ألوانها فاتحة مثل (الغرانيت) و (ريوليت)



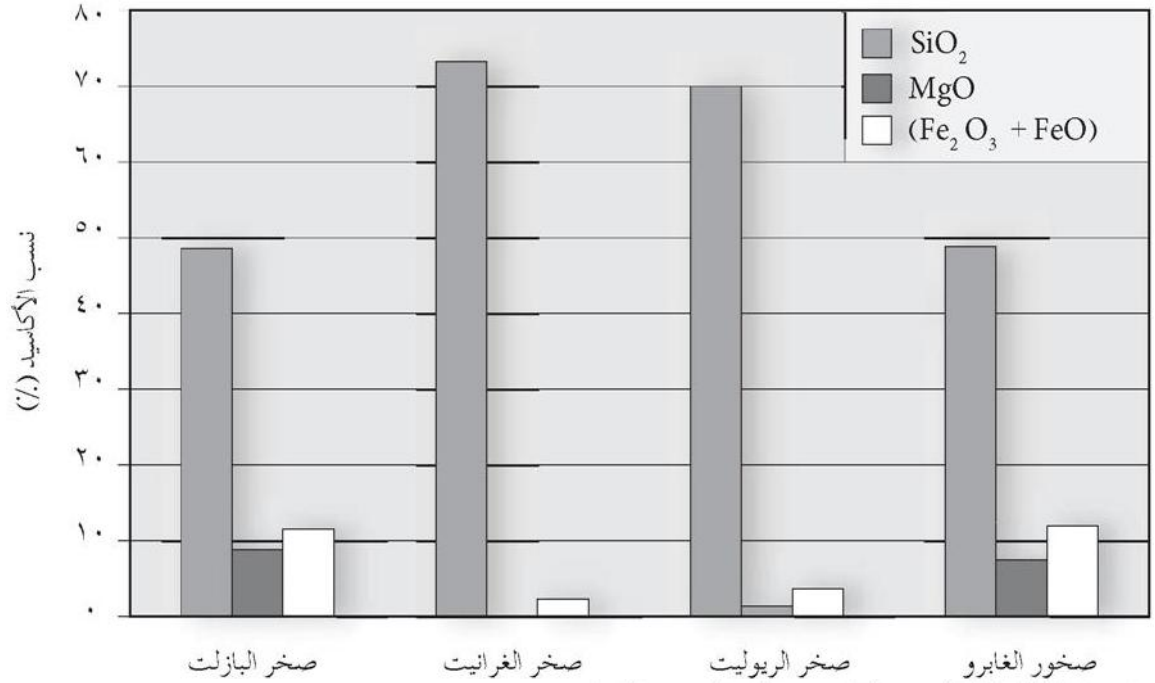
نشاط تحليلي: أنواع الصخور النارية اعتماداً على لونها:

1- تصنيف الصخور النارية

ضع كلاً من الصخور الآتية في المكان المناسب: البازلت، وغابرو، والغرانيت، والريوليت.

		اللـــون	
		فاتـح	غامق
حجم الحبيبات	ناعمة		
	خشنة		
مكان التبلور	سطحي		
	جوفي		

2- التمثيل البياني



٣ – تنازليًا: البازلت، والغابرو، والريوليت، والغرانيت.

إجابات الأسئلة

١ – كلما زادت نسبة ال $Fe_2O_3 + FeO$, MgO قلت نسبة SiO_2 في الصخر.

٢ – غامقة .

٣ – فاتحة.

٤ – يعتمد لون الصخر على مكوّناته الكيميائية؛ فالصخور الغنية بـ MgO ، $Fe_2O_3 + FeO$ تكون غامقة اللون والعكس صحيح.

٥ – لا توجد علاقة بين المكوّنات الكيميائية والنسيج.

أسئلة الفصل الأول، صفحة (٢٩)
الوحدة الأولى

١ – اختر رمز الإجابه الصحيحة :

١) جـ ٢) ب ٣) د ٤) ب ٥) ب ٦) د ٧) جـ

٢ – معدن : مادة صلبة طبيعية غير عضوية ذات مكوّنات كيميائية محدّدة، ولها بناء ذري داخلي منتظم.

حكاكة : خصيصة من الخصائص الفيزيائية للمعادن، وهي لون مسحوق المعدن.

القساوة : خصيصة من الخصائص الفيزيائية للمعدن، وهي قدرة المعدن على الخدش، ويمكن بوساطتها تمييز المعادن من بعضها بعضاً.

الصخر : مادة طبيعية صلبة تتكوّن من تجمّع عدد من المعادن أو من معدن واحد، كما تحوي بعض الصخور مواد عضوية بالإضافة إلى مكوّناتها المعدنية .

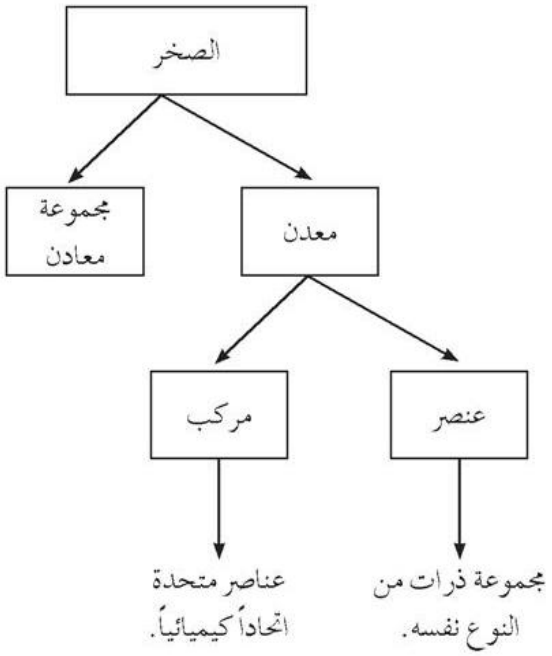
٣ – نعم؛ لأنه يحقّق الخصائص العامة للمعدن، وهي:

أ) صلب ب) غير عضوي جـ) طبيعي التكوين ، الترتيب الداخلي منتظم وله مكوّنات كيميائية محدّدة.

٤ – أ) اللون ب) الحكاكة جـ) القساوة.

يمكن تمييز الحكاكة من القساوة عن طريق إحضار عينتين من بعض المعادن، وخدش كلّ منهما بلوح الحكاكة، وملاحظة المسحوق الناتج من عملية الخدش، تسمّى هذه العملية الحكاكة. أما القساوة فنميّزها بملاحظة العلامة (أثر الخدش) الذي يتركه المعدن الأكثر قساوة على المعدن الأقل قساوة .

٥ – المعادن: اللبنات الأساسية للصخور، حيث تتكوّن من خليط من المعادن (صخر الغرانيت) أو من معدن واحد (صخر الحجر الجيري).



٦ – تمييز بواحدة من الخصائص الفيزيائية:

الكاليست والكوارتز : القساوة.

الذهب و البيريت : الحكاكة.

الملاكيت والكوارتز : اللون.

٧ – نقوم بخدش كلّ معدن بالآخر. المعدن الذي لا يخدش هو الكوارتز؛ لأن قساوته أعلى منها فيبقى معدنان: نخدش كلاً منهما بالآخر، والمعدن الذي يُخدش أي الأقل قساوة هو الجبس، والمعدن الثالث هو الكالسيت.

٨ – من نسيج الصخر، فالصخور الجوفية تكون ذات نسيج مرئي (خشن الحبيبات)، والصخور السطحية تكون ذات نسيج غير مرئي(ناعم الحبيبات).

٩ – الماغما: صهير صخري وهو في باطن الأرض.

اللابة: الصهير الصخري الذي يصل إلى سطح الأرض.

١٠ – أ) صخورنارية. ب) صخور رسوبية. جـ) ماغما. د) صخورمتحوّلة. هـ) رسوبيات.

١١ –

أ) بازلت ذو لون قاتم بسبب مكوّناته الكيميائية (ارتفاع تركيز أكاسيد الحديد والمغنيسيوم)، وهو صخر سطحي.

ب) الغابرو ذو لون قاتم بسبب مكوّناته الكيميائية (ارتفاع تركيز أكاسيد الحديد والمغنيسيوم)، وهوصخر جوفي(قاعي).

جـ) الريوليت ذو لون فاتح بسبب مكوّناته الكيميائية (انخفاض تركيز أكاسيد الحديد والمغنيسيوم)، وهو صخر سطحي.

د) الغرانيت ذو لون فاتح بسبب مكوّناته الكيميائية (انخفاض تركيز أكاسيد الحديد والمغنيسيوم)، وهو صخر جوفي (قاعي).

دعمس

الفصل الثاني : العمليات الجيولوجية الخارجية

أولاً : مفهوم العمليات الخارجية :-

المظاهر التي تنتج بفعل عوامل داخلية هي (زلازل ، براكين) وبفعل عوامل خارجية (التجوية)

العمليات الجيولوجية **الداخلية** : هي العمليات التي تحدث بفعل عوامل في **باطن الأرض** .

العمليات الجيولوجية **الخارجية** : هي العمليات التي تحدث بفعل عوامل على **سطح الأرض** .

تنتج **العمليات الخارجية** بتأثير الغلاف الجوي والمائي والحيوي على القشرة الأرضية.

الأسئلة ص 31 المتعلقة بالشكل (1-19) ص 31 :-

1. المظاهر الجيولوجية في الشكل هي : زلازل ، براكين ، تجوية .
2. لا .
3. المظاهر التي تنتج بفعل عوامل داخلية هي (زلازل ، براكين) وبفعل عوامل خارجية (التجوية)

تنتج العمليات الخارجية من خلال دراسة الشكل (1-20) ص 32) :-

1. تؤثر الشمس في عملية التجوية : (تُسبب الدورة المائية من تبخر ، وهطل ، .....) .

2. تؤثر الشمس في عملية التعرية :(تُسبب نشأة الرياح والأمواج البحرية وغيرهما من العوامل التي تُساهم في تغيير معالم سطح الأرض) .

3. تؤثر الجاذبية في عملية الترسيب .(تُسبب ترسيب الفتات الصخري) .

تستمد العمليات الخارجية طاقتها من مصدرين :-

1- الطاقة الشمسية :

أ. تؤثر الشمس في عملية التجوية : (تُسبب الدورة المائية من تبخر ، وهطل ، .....) .

ب. تؤثر الشمس في عملية التعرية :(تُسبب نشأة الرياح والأمواج البحرية وغيرهما من العوامل) .

2- قوة الجاذبية : تؤثر الجاذبية في عملية الترسيب .(تُسبب ترسيب الفتات الصخري) .

تشمل العمليات الخارجية ثلاث عمليات رئيسة هي :-

1) التجوية : هي المرحلة الأولى للعمليات الخارجية .

(تنتج من تفاعل المعادن والصخور مع غلافي الأرض الماء ، والهواء) ، وينتج منها تفتت الصخور إلى أجزاء دون نقل الفتات الصخري إلى أمكنة أخرى) (تفتت ميكانيكياً أو تحللها كيميائياً أو كليهما معاً)

2) التعرية : هي المرحلة الثانية للعمليات الخارجية .

(تعمل على إزالة نواتج التجوية ونقلها بوساطة عوامل نقل مثل الرياح والمياه الجارية إلى أمكنة أخرى)

3) الترسيب : هو المرحلة النهائية للعمليات الخارجية .

(يجري ترسيب الفتات الصخري والمواد المذابة بالماء في المنخفضات بوساطة عوامل الترسيب (المياه ، والرياح) فتكّون مظاهر جيولوجية جديدة مثل (دلتا الأنهار ، الكثبان الرملية ، الطبقات الصخرية) .

نشاط تحليلي(1 – 8) ص 32 : عمليات التجوية و التعرية و الترسيب

١- تفتيت الصخور بسبب التغيّر في درجة الحرارة ما بين الليل والنهار. اسم العملية: تجوية ميكانيكية .

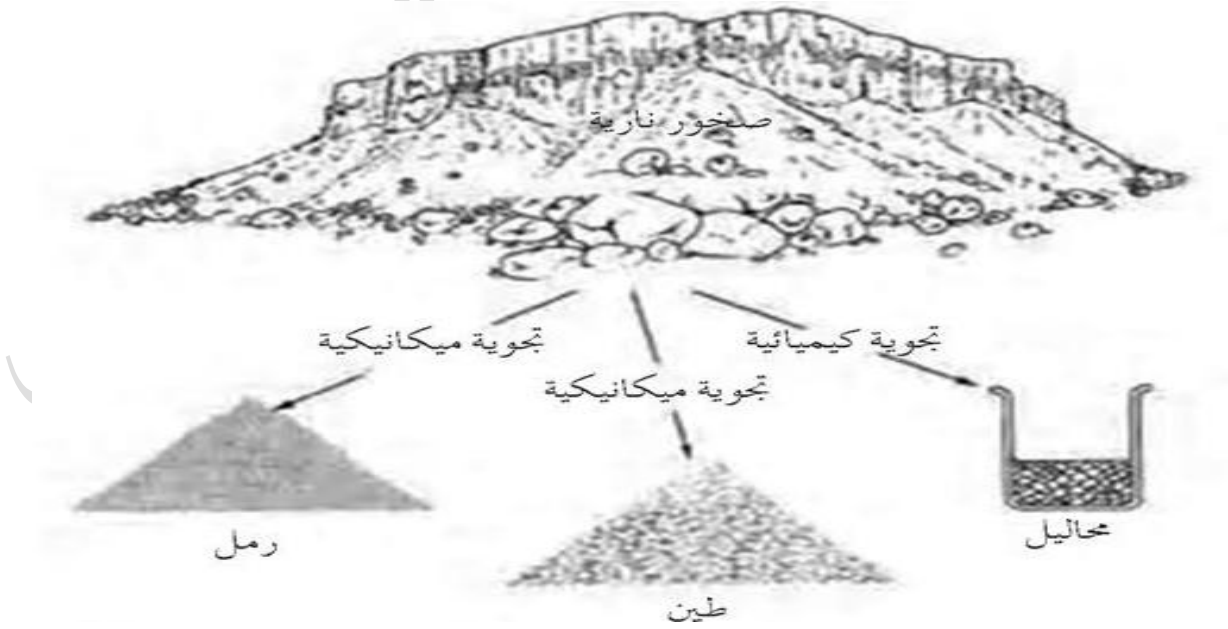
٢- تكوين رسوبيات فتاتية . اسم العملية : ترسيب.

٣- (ب – تفتيت جـ – نقل د – ترسيب). اسم العملية : تعرية.

٤- نعم؛ فمثلاً تؤثّر الشمس في تفتيت الصخور من خلال التغيّر في درجات الحرارة بينما تعمل الجاذبية على ترسيب الفتات الصخري .

العملية	الأشكال الدالة عليها	ماهيتها	نتائجها	عواملها
التجوية	أ + ب	تفاعل المعادن والصخور مع غلف الأرض.	تفتيت الصخور إلى أجزاء صغيرة وتحلّل الصخور (ذوبان).	الماء، والهواء، ودرجة الحرارة.
التعرية	ج + د	إزالة نواتج التجوية.	نقل الفتات بوساطة عوامل النقل المختلفة إلى أمكنة مختلفة.	الرياح، والمياه الجارية.
الترسيب	د + هـ	ترسيب الفتات الصخري والمواد المذابة بالماء في المنخفضات بوساطة عوامل الترسيب (المياه والرياح).	تكوّن مظاهر جيولوجية جديدة، دلتا الأنهار، والكثبان الرملية، والطبقات الصخرية وغيرها.	المياه والرياح.

ثانياً أنواع التجوية



الأسئلة ص 31 المتعلقة بالشكل 1-21 ص 34)

1. تأثير الظروف الجوية في الأشكال المختلفة هو تآكل الأعمدة والتغير في اللون ، وعدم وضوح المعالم .
2. الأعمدة : تغير ميكانيكي وكيميائي .
الجرة : تغير ميكانيكي وكيميائي .
التمثال : تغير كيميائي .
3. تتفاعل مكونات القشرة الأرضية مع الظروف الجوية .

عمليات التجوية للصخور تشمل :

1) عمليات **ميكانيكية** (تعمل على تفتت الصخور)
2) عمليات **كيميائية** (تعمل على تحلل الصخور)

1- التجوية الميكانيكية (الفيزيائية) :-

هي عملية تفتت الصخور إلى أجزاء أصغر دون حدوث تغيير في التركيب الكيميائي . وتتضمن العمليات الآتية:-

أ- تجمد الماء في الشقوق : يحدث حينما تتخلل المياه الشقوق ومسامات الصخور . ويؤدي ازدياد حجم الماء حينما يتجمد إلى تكسير الصخور .وتُسمى هذه العملية **(وتد الصقيع)** تحدث هذه الظاهرة في المناطق الجبلية المرتفعة كثيرة الأمطار.

ب- تغير درجات الحرارة : تمتاز المناطق الصحراوية بالتباين الكبير في درجات الحرارة ما بين الليل والنهار (تصل أكثر من (50 س°) نهاراً ، وتصل إلى ما دون الصفر في بعض الأوقات)
ينتج عن هذا التباين الكبير في درجات الحرارة : تمدد الصخور وتقلصها بسرعة مما يؤدي إلى تكسرها .
أحياناً يُسمع صوت دوي انفجارات وسط الصحراء نتيجة لعملية تكسر الصخور .

ج- إزالة الغطاء الصخري (ظاهرة تقشير الصخور) :

تحدث عملية إزالة الغطاء الصخري للصخور التي كانت في الأعماق .عند زوال الصخور التي تعلوها ثم تعرضها لعمليات رفع مفاجئ تتمدد بسرعة نتيجة نقصان الضغط المفاجئ عليها . مما يؤدي إلى تكسيرها على شكل رقائق .
تُعرف هذه ظاهرة بتقشير الصخور : هي ظاهرة تحدث للصخور التي كانت في الأعماق بسبب نقصان الضغط الواقع عليها عند تعرضها لعمليات رفع مفاجئ .

د- تأثير جذور النبات : تعمل جذور النبات أحياناً على تفتيت الصخور في أثناء نموها اخل التربة .

2- التجوية الكيميائية :-

تحدث التجوية الكيميائية حينما يتفاعل الماء أو الهواء مع المعادن المكونة للصخور ،مما يؤدي إلى تكون معادن جديدة وتشمل عمليات التجوية الكيميائية ما يأتي :-

أ- عمليات التحلل المائي (الحلمأة) :

تحدث عملية الحلمأة حينما تتفاعل أيونات المعادن المكونة للصخور مع أيونات الماء (OH – و H +) ؛ مما يؤدي إلى تفسخ سطوح هذه الصخور وتكوين معدان جديدة .
أمثلة على عمليات الحلمأة : تكوين معدن الكاؤلينيت

ب- عمليات الأكسدة :

تحدث عمليات الأكسدة نتيجة تفاعل الأكسجين مع مركبات المعادن والصخور ؛ مما يؤدي إلى تكوين أكاسيد لتلك المعادن .
أمثلة على عمليات الأكسدة : أكاسيد الحديد ، وأكاسيد الألومنيوم .
البازلت يظهر غالباً باللون الأسود ؛ وبسبب عمليات الأكسدة يتحول لونه إلى اللون الأحمر)

ج ـ عمليات الإذابة :
تحدث عمليات الإذابة بوجود غاز ثاني أكسيد الكربون المُذاب في ماء المطر على شكل حمض الكربونيك .
حيث يعمل على إذابة الصخور الجيرية ؛ مما يؤدي إلى تشكيل العديد من المظاهر .
أمثلة على عمليات الإذابة : الحُفر ، الكهوف .

د ـ عمليات التميؤ :
تحدث عمليات التميؤ ينما يتحد الماء مع بعض المعادن ، مكوناً معادن جديدة أكبر حجماً .
أمثلة على عمليات التميؤ : تحول الأنهيدريت إلى الجبص ،وتحول الهيماتيت إلى ليمونيت .

ثالثاً : تأثير المُناخ في عمليات التجوية :-
ـ **تسود التجوية الكيميائية** في المناطق ذوات المُناخ الرطب ودرجات الحرارة المرتفعة .مثل المناطق الاستوائية.
ـ **تسود التجوية الميكانيكية** في المناطق ذوات المُناخ الجاف أو المناطق التي تعاني من تباين عالٍ في درجات الحرارة .
مثل المناطق الصحراوية والمناطق الشمالية في العالم.

نشاط (1 - 10)

١ – كيميائية: بسبب ارتفاع كلّ من الرطوبة والحرارة.
٢ – ميكانيكية (فيزيائية).
٣ – دائرة الاستواء بسبب ارتفاع كلّ من الرطوبة والحرارة.
٤ – لا؛ لأن المناطق مغطاة بالجليد، وعادة فإن التجوية (إن وجدت) تكون ميكانيكية (فيزيائية) تقتصر فقط في المناطق التي تتكشّف فيها الصخور.

رابعاً : عمليات الحت والتعرية :-

تقوم المياه أو الرياح بنقل أجزاء كبيرة من الفتات الصخري إلى أمكنة أخرى (عملية تعرية)
إثناء عملية النقل يجري حت الصخور وتكوين فُتات صخري جديد (عملية الحت)
عوامل الحت والتعرية هي (1- الأمطار والمياه الجارية ، 2- الرياح ، 3- الأمواج البحرية)

1) الأمطار والمياه الجارية :
للمياه الجارية قدرة كبيرة على حت الصخور التي تمر فوقها .
للمياه الجارية قدرة كبيرة على نقل الفتات .
تتشكل الأودية بفعل هذه العملية . مثال وادي الموجب (لاحظ الشكل (1-28) ص41) .

2) الرياح :
للرياح قدرة كبيرة على حت الصخور بسبب قدرتها على نقل الفتات الصخري .
إجابة الأسئلة ص 42 الشكل 1-29) ص 42):-

أوجه المقارنة	الرياح	المياه الجوفية
قدرتها على حمل الفتات الصخري	حجوم صغيرة	مختلف الحجوم
المناطق التي تنشط فيها	مناطق جافة	مناطق ممطرة
المظاهر الجيولوجية التي تُكونها	الكثبان الرملية	تربة ، دلتا ، طبقات صخرية

3) الأمواج البحرية :
للأمواج البحرية قدرة كبيرة على حت صخور الشاطئ .
للأمواج البحرية قدرة كبيرة على نقل الفتات .
يعمل الفتات حينما يصطدم بالحصى الموجودة على الشاطئ على حتها (شكلها مُستديرة)(الشكل (1-30) ص 43
للأمواج البحرية قدرة كبيرة على تكسير صخور الشاطئ وتكوين (جروف) هي صخور شديدة الانحدار .
وتكوين تجاويف كبيرة في صخور الشاطئ (الشكل (1-31) ص 43

خامساً : عمليات الترسيب :-

حينما تقل سرعة المياه أو الرياح الناقلة تبدأ عمليات الترسيب .

عوامل الترسيب هي (1- الأمطار والمياه الجارية ، 2- الرياح)

1) الترسيب بفعل المياه الجارية :

*) حينما تقل سرعة المياه تبدأ عمليات الترسيب للحبيبات الكبيرة أولاً تليها الأقل حجماً ثم الحُبيبات الناعمة جداً .

2) الترسيب بفعل الرياح :

حينما تقل سرعة الرياح عندما اصطدامها بعائق تبدأ عمليات الترسيب أمام العائق ينتج عنها ظاهرة الكثبان الرملية

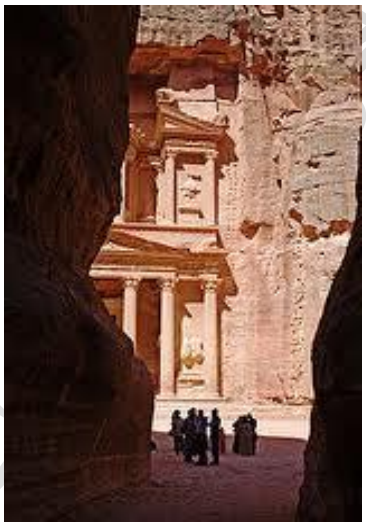
ومن أشهر أنواع الكثبان الرملية (البرخان)

يعتمد شكل الكثبان الرملية على سرعة الرياح واتجاهها .

سادساً : المظاهر الناتجة من عمليات التجوية والتعرية :-

تنوع المناخات في الأردن صيفاً وشتاءً والمناخ الصحراوي أدى إلى تنوع المظاهر الناتجة بفعل العمليات الخارجية .

أمثلة : وادي رم / وادي الموجب / سيق مدينة البتراء)



من أشهر هذه المظاهر :-

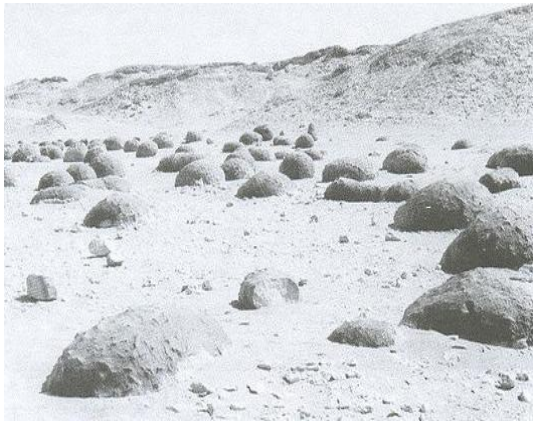
1- ركام السفوح :

هو ركام صخري يتشكل على جوانب الجبال ويمتاز بكونه مدبب الحواف ،وهو الحطام الصخري الذي يتراكم أسفل المنحدرات الجبلية نتيجة النقل بالجاذبية للفتات الصخرية الناتجة عن عملية التجوية الفيزيائية ، وتتميز هذه الفتات بحدة زواياه والتي من الممكن عند التحامها مع بعضها البعض أن تكون صخورا صلبة تعرف باسم البريشيا .

أمثلة : جبال الشراه / جبال عجلون .

يتكون ركام السفوح بفعل عمليات التجوية أولاً ثم قوة الجاذبية ثانياً .

2- حقول الجلاميد : وهي مساحات واسعة تنتشر فوقها جلاميد مستديرة يرجع السبب في تكوينها إلى التجوية الفيزيائية والكيميائية .



تحدث حقول الجلاميد نتيجة تجوية صخور البازلت حيث يتخلل الماء اخل الشقوق وحين يتجمد يعمل على توسعها .

ثم تحدث عملية تجوية كيميائية تؤدي إلى تآكلها مع الزمن تصبح شبه كروية) أمثلة حقول الجلاميد في : الأزرق / الصفاوي .

3- التربة : من أهم نتائج عمليات التجوية .(الناتج المباشر لعمليات التجوية) .تتشكل التربة بامتزاج النتائج الكيميائية والفيزيائية مع الهواء والماء والمواد العضوية .

4- الصخور المعلقة (الفطر) :

تتكون الصخور المعلقة (الفطر) نتيجة عمليات الحت والتعرية بفعل الرياح في طبقات الصخور غير المتجانسة .

5- الأبراج الصخرية :تتكون الأبراج الصخرية نتيجة حت الرياح للصخور متجانسة التركيب على شكل أعمدة وأبراج (شكل 1-37) ص 49)يُساعد وجود الفواصل والشقوق في الصخور على تشكيل الأبراج الصخرية .

أمثلة على الأبراج الصخرية : منطقة البحر الميت / وادي رم .

6- الصحراء الحصوية (السرير) :

تتشكل بفعل الرياح حيث تعمل على إزالة الرمال مُخلفة وراءها الحصى ضمن مساحات شاسعة

7- الصحراء الصخرية (الحمّاد) :

تتشكل بفعل الرياح حيث تعمل على نقل الرمال والحصى مُخلفة صحراء صخرية دون أي غطاء

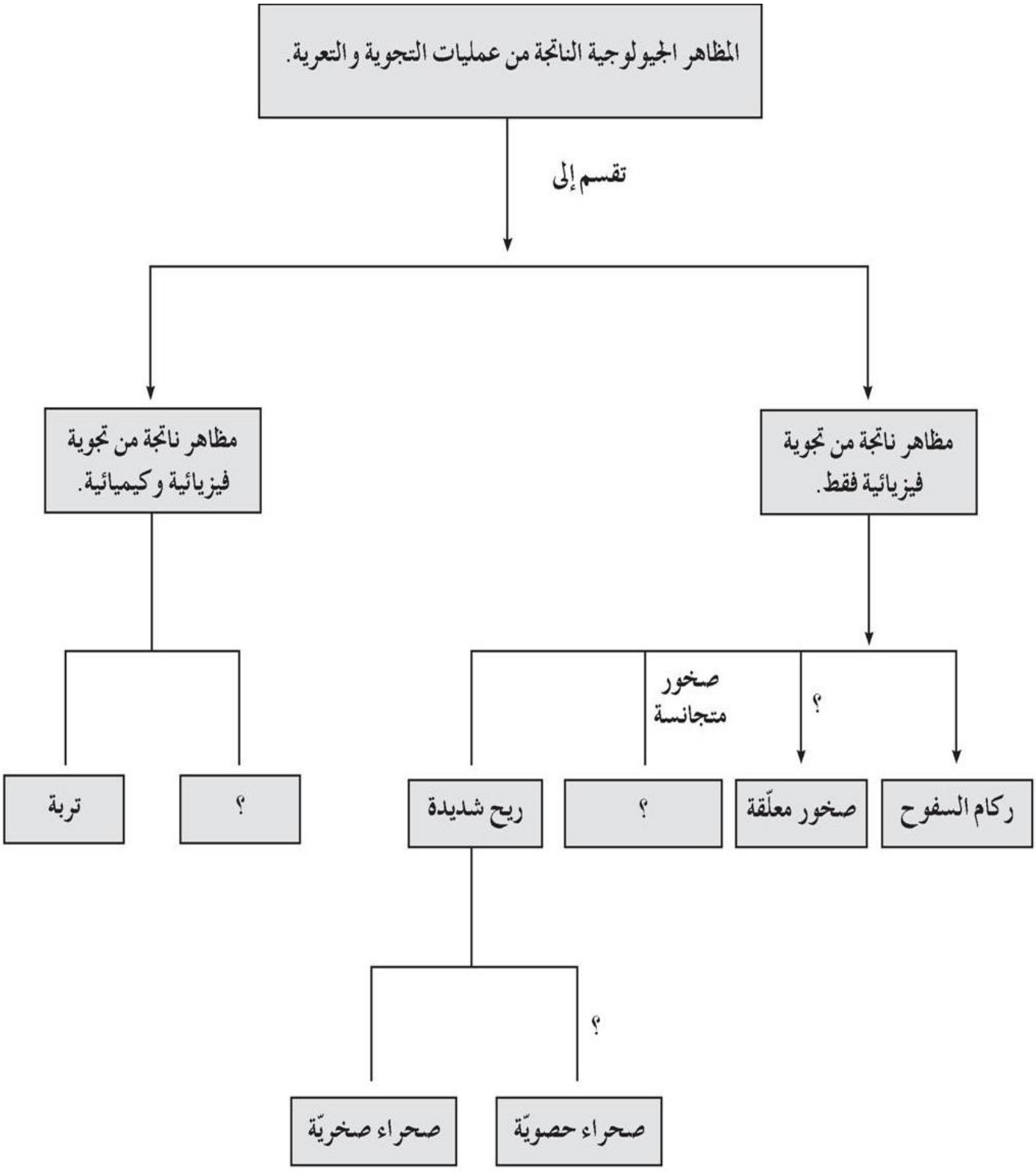
الفرق بين الصحراء الحصوية والصحراء الصخرية من حيث طبيعة الرياح :

أ) الصحراء الحصوية : الرياح خفيفة .

ب) الصحراء الصخرية : الرياح شديدة .

ملحوظة : التجوية الكيميائية تسود في المناطق التي تزيد فيها درجات الحرارة والأمطار على المتوسط السنوي .

التجوية الميكانيكية تسود في المناطق التي تقل فيها درجات الحرارة والأمطار على المتوسط السنوي .



أكمل المخطط المفاهيمي الآتي بأحدى الكلمات الآتية:

حقول الجلاميد، صخور غير متجانسة، جاذبية وأرضية، الصخور المعلّقة، بطيئة.

حل أسئلة الفصل الثاني صفحة (٥٢)
الوحدة الأولى

١ –

١) جـ ٢) ب ٣) أ ٤) ب ٥) ب ٦) ب ٧) د .

٢ – أ – آثار هدمية: تعمل على تفتيت الصخور أو تحلّلها.

آثار بنائية: تعمل على تشكيل المظاهر الجيولوجية وترسيب بعض المواد، مثل ترسيب الكالسيت.

ب – لأنه لم تجر له عملية نقل مسافات طويلة كافية لإزالة الحواف المدببّة.

جـ – تعمل التجوية الميكانيكية على تكسير الصخر بسبب تجمّد المياه، بينما تعمل التجوية الكيميائية على تآكلها مع الزمن فتجعل الكتل شبه كروية.

د – التجوية السائدة على وجه الخصوص: تجمّد المياه في الشقوق نظراً لطبيعة المناخ، أمّا التجوية الكيميائية فإنها محدودة التأثير – إن وجدت – لأنخفاض الرطوبة.

هـ – لعدم وجود غلاف جوي، وغلاف مائي، وغلاف حيوي.

٣ – الميكانيكية : تفتيت الصخور بفعل نمو الجذور.

الكيميائية : الحموض التي تفرزها الجذور .

٤ – درجة الحرارة والرطوبة؛ لأن كلاً من درجة الحرارة والرطوبة تختلف من مكان إلى آخر.

٥ – آثار إيجابية: تكوين التربة، وتشكيل مظاهر جيولوجية ذات قيمة سياحية .

آثار سلبية : التأثير في واجهات المباني والآثار وتفتيتها، مثال البتراء.

٦ – أ – ميكانيكية. ب – ميكانيكية. جـ – كيميائية.

د – ميكانيكية وكيميائية. هـ – ميكانيكية.

٧ – أ – ترسيب. ب – تجوية ميكانيكية وكيميائية. جـ – ميكانيكية. د – تجوية ميكانيكية.

هـ) الحت والتعرية. و – ترسيب ز – تجوية كيميائية. حـ – تجوية كيميائية. ط – حت و تعرية ي) تعرية.

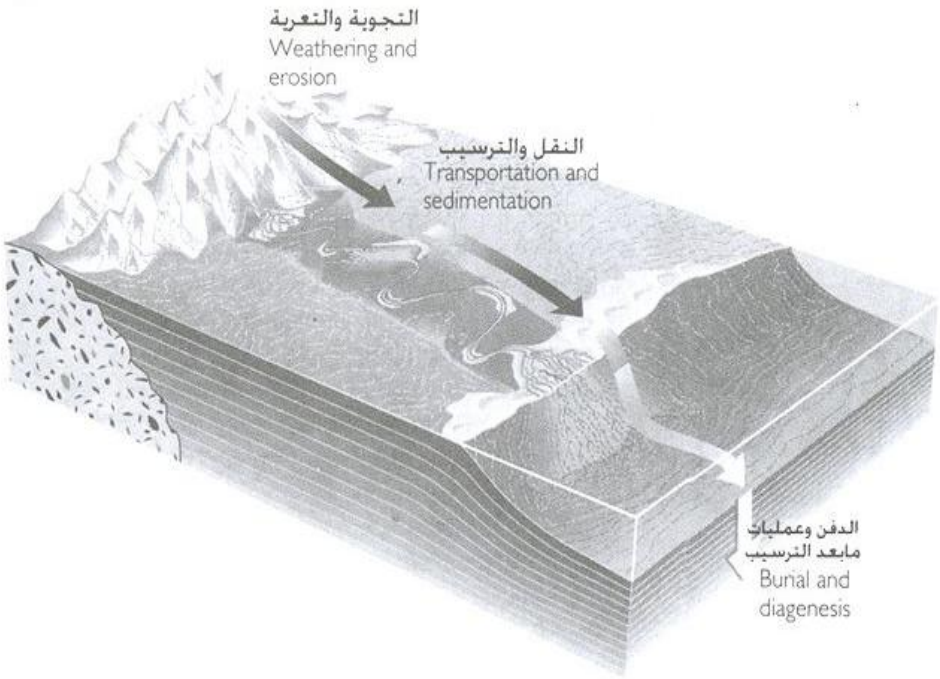
٨ – أ– عند النقطة (ص). ب – عند النقطة (ص). جـ – عند النقطة (س). د – خشن، ومتوسط، وناعم.

الفصل الثالث : الصخور الرسوبية والصخور المتحولة

أولاً : الصخور الرسوبية :-

الصخر الرسوبي تكون بفعل عملية الترسيب (تتكون من فُتات الصخور أو من بقايا كائنات حية حيث تراكم الفتات على سطح الأرض ثم تصلب وتماسك) .

1- نشأة الصخور الرسوبية :-



أ) العمليات المسؤولة عن تكون الصخر الرسوبي هي : تجوية وتعرية ، نقل وترسيب ، دفن وتصخر .

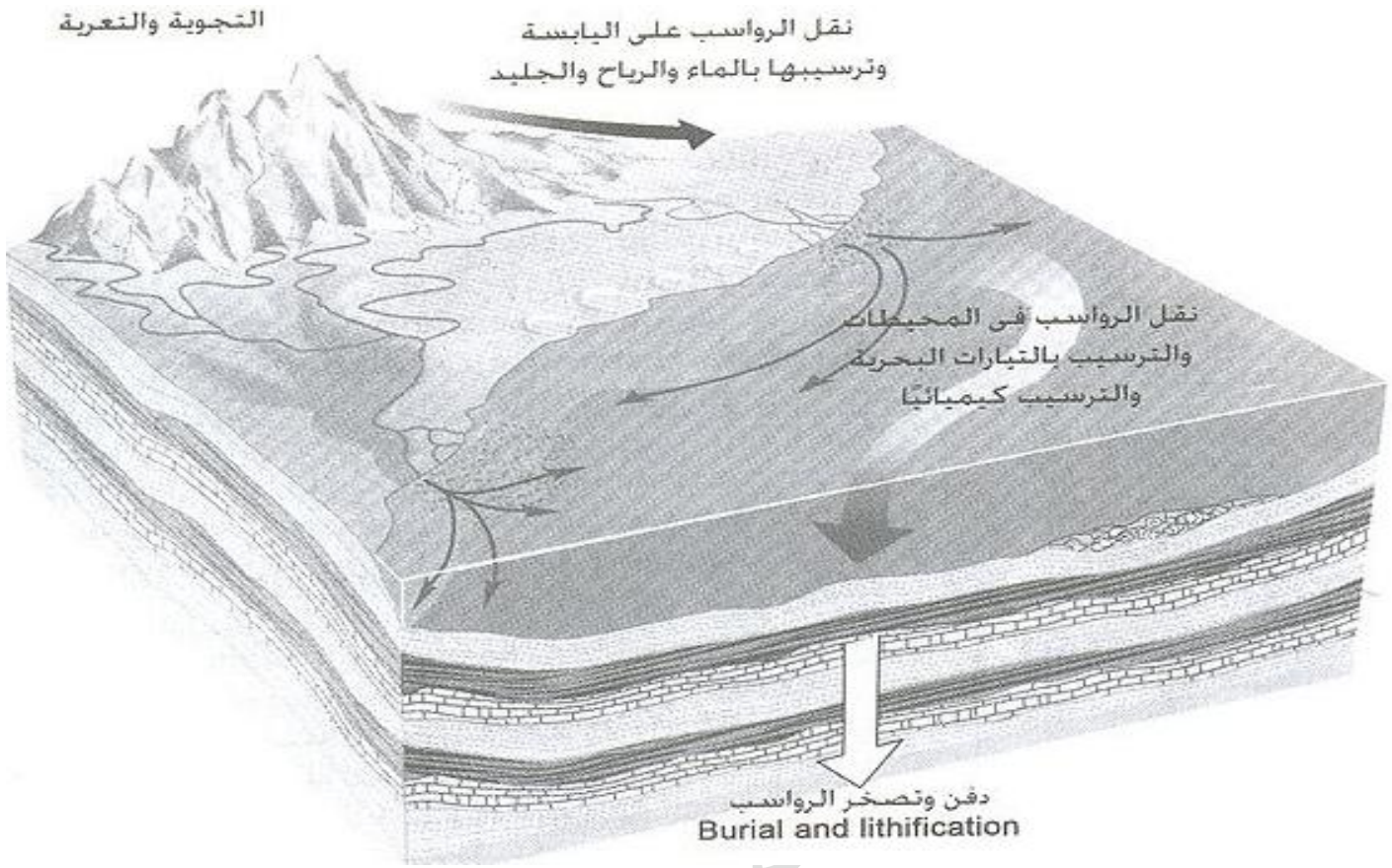
ب) دور كل منها في تكوين الصخر الرسوبي :

التجوية والتعرية : تفتيت الصخور وكشطها .

النقل والترسيب : نقل الفتات وترسيبه في المنخفضات .

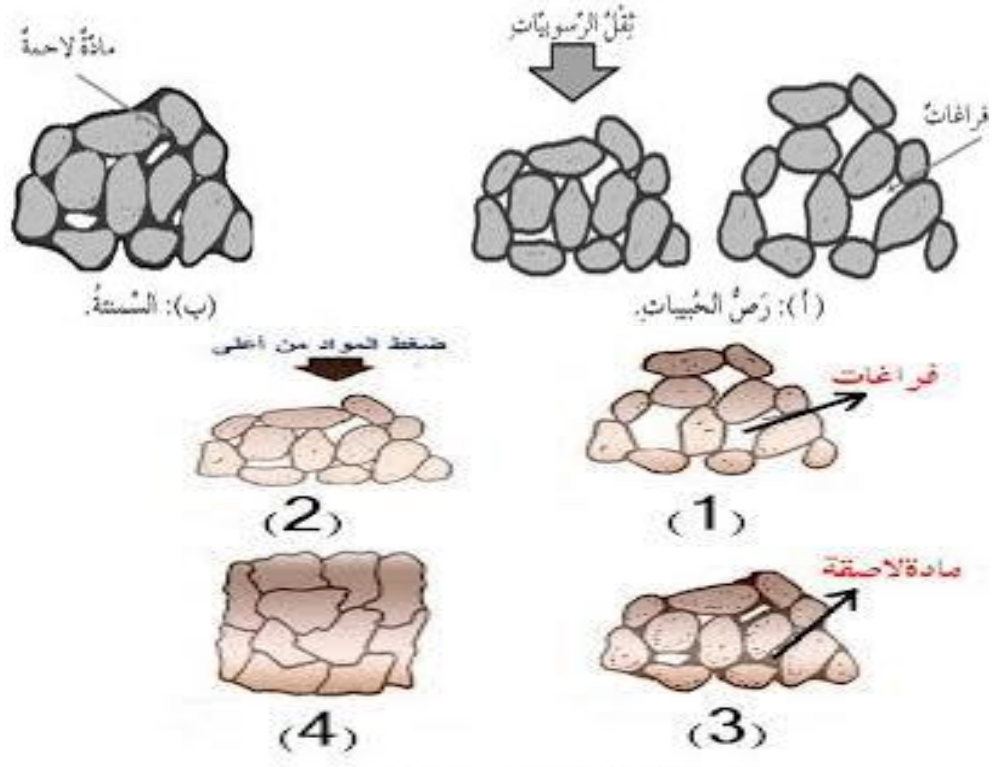
الدفن والتصخر : تماسك الحبيبات وتحولها إلى صخر .

ج- من عوامل التعرية والترسيب : الماء ، الرياح ، الجليديات .



تتعرض الرسوبيات إلى عمليات تؤدي إلى تصخرها :-

- **رص الحُبيبات** واندماجها بفعل ثقل الرسوبيات التي تتراكم فوقها .
- **السّمنتة** : دخول مادة لاحمة بين حُبيبات الرسوبيات مثل كربونات الكالسيوم ، السليكا ، أكاسيد الحديد.



مراحل تشكل الصخر الرسوبي

2- أنواع الصخور الرسوبية :-

أ- الصخور الرسوبية الفتاتية :

تتكون بفعل عمليات التجوية والتعرية والترسيب الميكانيكي للفتات الصخري الناتج عن تفتت أنواع مختلفة من الصخور .
الأسئلة ص 57 المتعلقة بالشكل 1-42)

1. ترتيب الصخور حسب حجوم حبيباتها : كونغلوميرات ، حجر رملي ، غضار .
2. لا يمتلك صخر الكونغلوميرات مكونات معدنية واحدة لأنه خليط من فتات الصخور .
3. يمكن لكل من صخر الكونغلوميرات والحجر الرملي امتلاك المكونات المعدنية نفسها (الاختلاف هو حجم الحبيبات)
4. يتم تصنيف الصخور الرسوبية الفتاتية على أساس حجم الحبيبات .

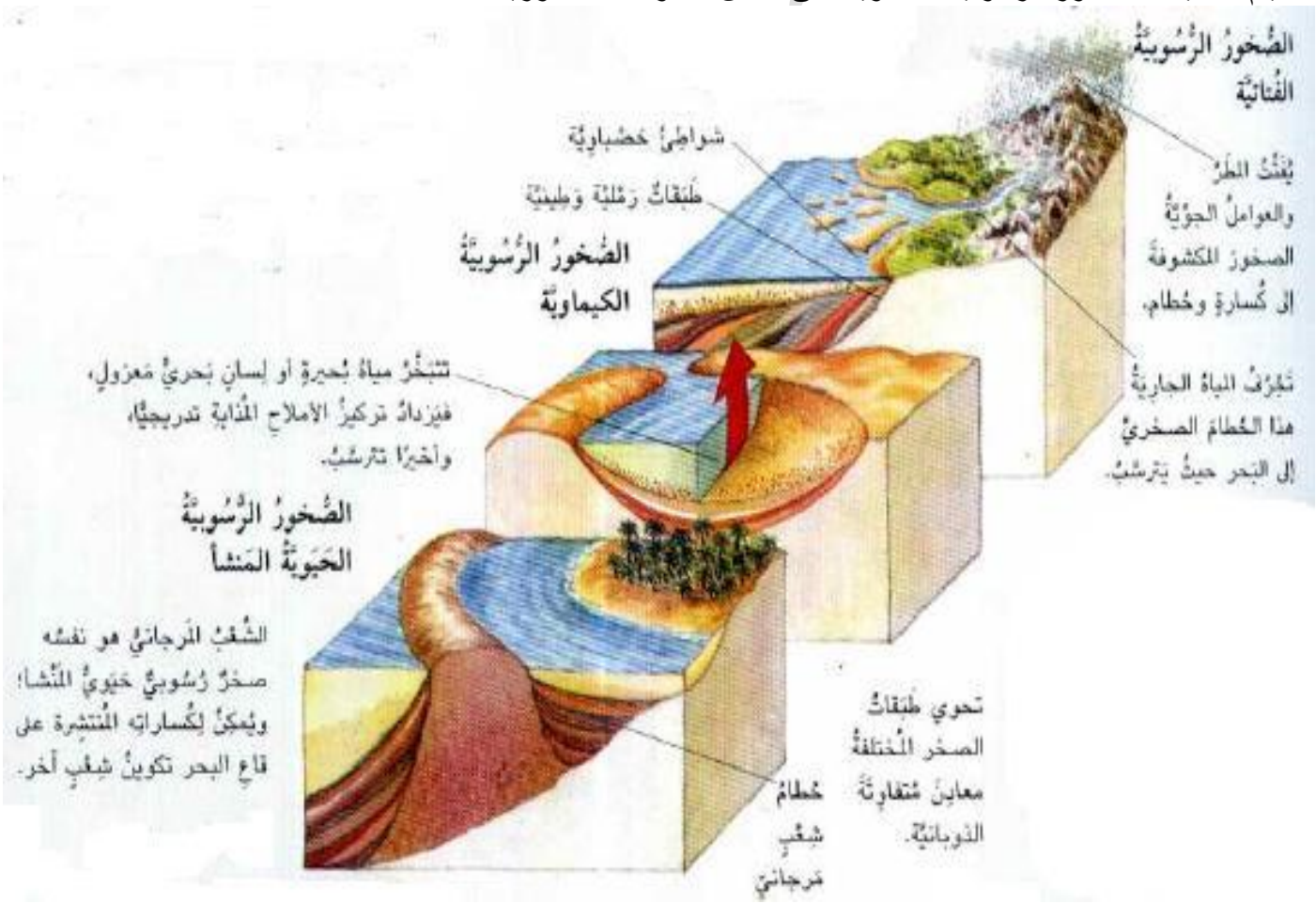
ب- الصخور الرسوبية الكيميائية :

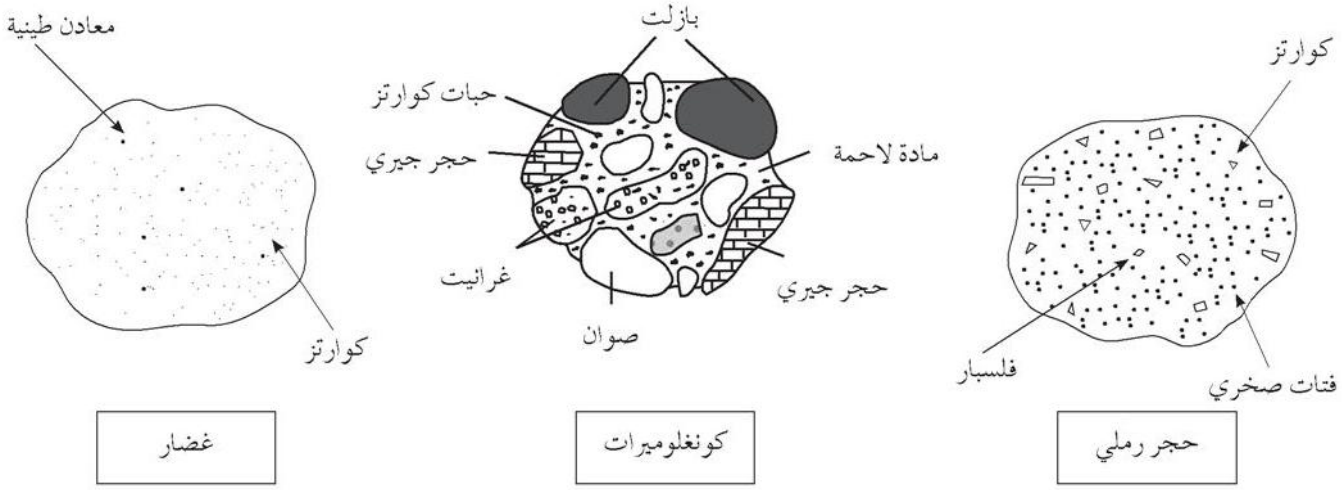
تتكون نتيجة الترسيب الكيميائي للمواد المذابة في المحاليل المائية (بحار ، بحيرات ، مستنقعات)
الأسئلة ص 58 المتعلقة بالشكل 1-43)

1. تختلف الصخور عن بعضها في المكونات المعدنية .
2. تمتلك جميع صخور الحجر الجيري مكونات معدنية معينة (لكل صخر كيميائي مكونات كيميائية خاصة به)
3. يتم تصنيف الصخور الرسوبية الكيميائية على أساس المكونات المعدنية (الكيميائي) .

ج- الصخور الرسوبية العضوية : تنشأ نتيجة تراكم بقايا الكائنات الحية ؛ الحيوانية أو النباتية وتصخرها .

1. الكوكينا : يتكون من هياكل وأصداف بحرية متراصة من كربونات الكالسيوم تميز بالعين المجردة)
2. الحجر الجيري : يتكون من هياكل كائنات حية ومادة لاحمة من كربونات الكالسيوم .
3. الفحم الحجري : يتكون من بقايا نباتية .
4. يتم تصنيف الصخور الرسوبية العضوية على أساس المكونات الأحفورية .





الأسئلة

١ – قارن بين هذه الصخور من حيث حجم الحبيبات.

٢ – ما الأساس المستخدم في تصنيف هذه الصخور؟

3- معالم الصخور الرسوبية :-

تمتاز الصخور الرسوبية بمجموعة من المعالم تُسمى معالم الصخور الرسوبية من أهمها توجد على شكل طبقات واحتواؤها على الأحافير .

الأسئلة ص 59 المتعلقة بالشكل 1-45)

1. يدل معلم الطبقية في الصخور الرسوبية على أن هذه الصخور ناتجة عن عملية الترسيب .
2. نوع الصخور التي تحفظ في الأحافير هي صخور رسوبية .
3. لا توجد أحافير في الصخور النارية ؛ لأنها ناتجة من تصلب الماغما الساخنة وتبريدها .

ثانياً : الصخور المتحولة :-

1- نشأة الصخور المتحولة :

عوامل تحول الصخور

الصخر الأصلي	الصخر المتحول	نوع التغير
الحجر الجيري	الرخام	تغير في نسيج الصخر
الغرانيت	النايس	تغير في المكونات المعدنية والنسيج
الغضار	الشيست	تغير في المكونات المعدنية والنسيج

الأسئلة ص 60 :

1- عوامل التحول: الحرارة والضغط .

2- مصادر الحرارة : التماس الحراري مع الماغما ، والممال الحراري .

مصادر الضغط : تصادم الصفائح الأرضية ، و ثقل الرسوبيات .

3- التغيرات التي تطرأ على الصخور الأصلية لتكوين الصخور المتحولة في نسيج الصخر ومكوناته المعدنية .

4- الحالة الفيزيائية للصخور حينما تتكون الصخور المتحولة صلبة .

5- التحول هو : عملية تغير في نسيج الصخر أو في مكوناته المعدنية أو كليهما ونجم عن تعرض الصخور إلى حرارة و ضغط مرتفعين دون حدوث انصهار .

2- أنواع الصخور المتحولة ومعالمها :-

- تم تصنيف الصخور المتحولة إلى نوعين :-

أ) متورقة . ب) غير متورقة

- السبب في حدوث التورق هو **الضغط .**
- **التورق** هو : المظهر الجديد الذي يتخذه الصخر .

ثالثاً : الخامات المعدنية والصخور الصناعية في الأردن :-

الخام : هو تجمع معدني يوجد في الطبيعة ويتكون من معدن أو مجموعة معادن تسمح باستغلالها اقتصادياً .

تقسم الخامات إلى قسمين :-

1. **الخامات الفلزية :** تتم معالجتها لاستخراج الفلزات منها (بالصهر أو التحليل الكهربائي)

مثال : (الهيماتيت : استخلاص الحديد / الملاكيت : استخلاص النحاس)

2. **الخامات اللافلزية :** على شكل معادن وصخور صناعية نستخدمها مباشرة في الصناعة والبناء

مثال : (الفوسفات في صناعة الأسمدة الحجر الجيري في البناء)

خاماتٌ لافلزيّةٌ على شكلِ معادنَ وصخورٍ صناعيّةٍ (Industrial Rocks & Non-Metalic Minerals)	خاماتُ المعادنِ الفلزيّةِ (Metalic Mineral Ores)		
يستخدمُ الفوسفاتُ في صناعةِ الأسمدةِ	خامُ الهيماتيت	صهرٌ واستخلاصٌ	حديدٌ
يستخدمُ الحجرُ الجيريُّ في البناءِ	خامُ الملاكيت	تحليلٌ كهربائيٌّ	نحاسٌ

١ – ماذا نُسمّي الخاماتِ التي نستخدمُها مباشرةً في الصّناعةِ والبناءِ؟

٢ – ماذا نُسمّي الخاماتِ التي تتمُّ معالجتُها لاستخراجِ الفِلِزّاتِ منها؛ كالصّهرِ مثلاً ؟

1. توزع الخامات والصخور الصناعية في الأردن :-

الأسئلة ص 63 المتعلقة بالشكل 1-48)

أ- أمكنة وجود:-

النحاس : وادي عربة ، وادي أبو خشبية ، وادي ضانا .

الحديد : مغارة وردة في عجلون .

الفوسفات : الرصيفة ، الحسا ، الشيدية .

الحجر الجيري : الطفيلة ، معان ، عجلون .

ب- خامات قريبة من منطقة السكن :الفوسفات والحجر الجيري .

ج- يمكن الاستفادة من هذه الخامات إما مباشرة والبعض الأخر بعد معالجتها بالتحليل الكهربائي أو الصهر أو الاستخلاص

2. الأهمية الصناعية والاقتصادية للخامات :-

استخدامات المعادن والصخور الصناعية :-

1. الأسلاك .
2. الأسمدة .
3. هياكل السيارات .
4. نوافذ زجاجية .
5. أبواب حديدية .
6. البناء .

مصطفى دعمس

حل أسئلة الفصل الثالث صفحة (٦٦)

١ – ١) (جـ). ٢) (ب). ٣) (د). ٤) (جـ). ٥) (أ).

٢ – عملية تغيير في نسيج الصخر أو مكوّناته المعدنية أو كليهما. ويحدث بسبب تعرّض الصخور – أيّاً كان نوعها – إلى عاملي الحرارة والضغط بالإضافة إلى النشاط الكيميائي للموائع.

٣ – صخور متورّقة، مثل: (الأردواز، والفيلايت، والشيست، والنايس).

٤ – يتشكّل التورّق في الصخور المتحوّلة لمقاومة الضغط الموجه الواقع عليها؛ إذ تنمو بعض البلورات بشكل عمودي على اتجاه الضغط.

٥ – أنواع الصخور الرسوبية:

أ) الصخور الرسوبية الفتاتية.

ب) الصخور الرسوبية الكيميائية.

جـ) الصخور الرسوبية العضوية.

٦ – حجوم الحبيبات.

٧ – • الطبقية. • احتواؤها على الأحافير.

٨ – الخامات التي تستخدم بعد معالجتها بطرق مختلفة لاستخلاص الفلز منها، ومن أمثلة طرق المعالجة: التحليل الكهربائي .

١) الهيماتيت وهو خام حديد. ٢) الملاكيت وهو خام للنحاس.

٩ – استخدامات الفسفات، هي:

• صناعة الأسمدة.

• إنتاج الفسفور الذي يدخل في صناعة الأدوية، ومنتوجات أفلام التصوير، وتنقية السكر، وصناعة المشروبات الغازية، وإنتاج الكبريت الآمن.

١٠ – أ) في العملية س حدث تراص لحبيبات الرسوبيات فاقتربت من بعضها بعضًا.

ب) في العملية ص ازداد التراص. • ترسّبت المادة اللاحمة بحيث أدى ذلك إلى تصخّر حبيبات الرمل، وتحوّلها إلى صخر رملي.

تقويم

س:1هل بلورة السكر معدن ؟وضح ذلك

ج : لا ٠ لان السكر من النباتات والمعادن مواد غير عضوية

س2: وضح الفرق بين كل مما يأتي:

صخر – معدن

قساوة – حكاكة

صخر – دورة الصخر

صخر سطحي- صخر جوفي

صخر ناري – صخر متحول

صخر متورق – صخر غير متورق

صخر – خام

صخر متحول – صخر رسوبي

ج 2:

المعدن : مادة صلبة غير عضوية طبيعية متبلورة و**الصخر** يتألف من معدن واحد أو أكثر

القساوة : قياس مدى قدرة معدن علي خدش معدن آخر بينما **الحكاكة** : هي لون مسحوق المعدن

الصخر يتكون من معادن بينما **دورة الصخور** نموذج يبين تغير الصخور

الصخر السطحي : يتكون علي سطح الأرض وبلوراته صغيرة بينما **الجوفي** في باطن الأرض وبلوراته كبيرة

الصخر الناري ينتج من الماجما أو اللابة و**الصخر المتحول** ينتج من تعرض صخر لضغط وحرارة شديدين

المتورق علي هيئة طبقات من حبيبيات معادن مرتبة بصورة منتظمة و**الغير متورق** ليس فيها طبقات

الصخر يتكون من معادن بينما **الخام** صخر أو معدن يمكن بيعه وتعدينه بربح

الصخر المتحول ينتج من تعرض صخر لضغط وحرارة شديدين بينما **الرسوبي** من تراكم الرسوبيات أوترسبها في محاليل

س3: رتب الصخور الرسوبيه الفتاتية من الاصغر الى الاكبر وفق حجم الحبيبات فيها ٠

ج ٣ :طين – غرين – رمل – حصى

س ٤ : حدد عاملين يمكن أن ينتجا صخرا متحولا؟

ج ٤ : ضغط – حرارة .

س ٥ :- أعط أمثلة علي صخورمتحولة متورقة وغير متورقة ووضح الفرق بين النوعين

ج ٥ : متورقة : نايس – اردواز – فليت – شيت

غير متورقة : رخام – حجر الصابون – كوارتزيت ولا تترتب المعادن ف بالصخور الغير متورقة بانتظام

س ٦ : وضح كيف تتكون الصخور النارية والمتحولة تحت الضغط الشديد ودرجات الحرارة المرتفعة مالفرق بين آلية تكون الصخرين ؟

ج ٦ : النارية من تصلب مادة صخرية مصهورة ، المتحولة من ارتفاع الضغط والحرارة دون انصهار

س ٧ وضح ما تصفه دورة الصخور؟

ج ٧ : تصف دورة الصخور كيف يتغير صخر من نوع ألي آخر