

مذكرة جيو 211



تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين

موقع المناهج ← مناهج مملكة البحرين ← الصف الثاني الثانوي ← جيولوجيا ← الفصل الثاني ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-05-23 16:32:30

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
جيولوجيا:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي



صفحة مناهج مملكة
البحرين على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة جيولوجيا في الفصل الثاني

المقارنة بين أنواع الصخور النارية و الرسوبية و المتحولة

1

أهم الأسئلة و التعاليل مقرر جيو 211

2

أهم المصطلحات المطلوبة في مقرر جيو 211

3

نماذج الإجابة لامتحان نهاية الفصل الثاني

4

نماذج امتحانات سابقة مقرر جيو 211

5



مذكرة الجيولوجيا ١

[جيو ٢١١]

الإسم:

الصف: ٤ علم

الرقم الأكاديمي:

٢٠٢٣ - ٢٠٢٤

أعدت المذكرة بمجهود شخصي من قبل طالبة.. لا أحلل نسبها لأي شخص آخر أو بيعها لغرض شخصي

• الفهرس •

الفصل الأول

١- ما المعدن؟

الفصل الثاني

١- ما الصخور النارية؟

٢- تصنيف الصخور النارية

الفصل الثالث

١- تشكل الصخور الرسوبية

٢- أنواع الصخور الرسوبية

الفصل الرابع

١- حركة المياه الجوفية وتخزينها

٢- موارد المياه الجوفية

الفصل 1

المعادن 10

الفصل الأول

{المعادن}

١-١ : ما المعدن؟

من كم معدن تتكون قشرة الأرض؟ ٣٠٠٠ معدن تقريباً

ما أهمية المعادن؟

١-لها دور في تكوين الصخور

٢-لها دور في تشكيل سطح الأرض

٣-ساعدت بعض المعادن في تشكيل الحضارة الإنسانية

المعدن: مادة طبيعية صلبة غير عضوية لها مكونات كيميائية معينة وبناء بلوري محدد

كيف تتكون المعادن؟ تتكون المعادن بطرائق طبيعية

شروط المعادن:

١-تتكون بشكل طبيعي

٢-غير عضوية

٣-لها بناء بلوري محدد

٤-لها مكونات كيميائية معينة

٥-مادة صلبة ذات تراكيب محددة (شكل وحجم محددان)

علل الألماس الصناعي والمواد الأخرى لاتعتبر معادن؟ لأنه يتم تحضيرها في المختبرات

علل تعتبر المعادن مواد غير عضوية؟

لأنها ليست مكونة من مادة حية ولا من مادة كانت حية أو ناشئة عن نشاط حيوي

وبناء على ذلك يعتبر **الملح معدن** أما **السكر المستخرج من النبات ليس معدن**

علل لا يعتبر الفحم الحجري معدناً؟ لأنه تكون من مواد عضوية قبل ملايين السنين

علل لا يعتبر السكر معدناً؟ لأنه مستخرج من النباتات

أمثلة على أشكال بلورات المعادن التي تعكس الترتيب الداخلي لذراتها:

١-البيريت ٢-الكالسيت

البلورة: جسم صلب تترتب فيه الذرات بنمط متكرر منتظم

البلورات غير مكتملة الوجه	البلورات مكتملة الوجه	
شائعة وليست نادرة	نادرة وغير شائعة	وجودها
تنمو في حيز محصور مغلق	تنمو بدون مضايقة في المكان	نموها
لا تعكس بناؤها الذري	تعكس بناؤها الذري	شكلها

علل البلورات غير مكتملة الوجه هي الأكثر شيوعاً؟

لنموها في حيز محصور مغلق ولا ينعكس بناؤها الذري الداخلي على شكلها الخارجي

علل لا تعتبر السوائل والغازات من المعادن؟ لأنه ليس لهما شكل وحجم محددان

(لكل معدن مكونات كيميائية خاصة به قد تكون متغيرة وقد تكون محددة)

معادن مكونة من عنصر واحد فقط: ١-النحاس ٢-الفضة ٣-الكبريت

معظم المعادن مكونة من مركبات كمعدن الكوارتز (مكون من ذرتين أكسجين وذرة سيليكون) [تركيب الكوارتز الكيميائي: SiO_2]

يعتمد التغير في المكونات الكيميائية للبلورة على الظروف المتغيرة عندما تتبلور

التغيرات المتكونة لمعادن الفلسبار: ١-الألبيت ٢-الأنورثيت ٣-اللابرادوريت ٤-الأوليجوكليز

الألبيت	اللابرادوريت و الأوليجوكليز	الأنورثيت	
الصوديوم	الصوديوم والكالسيوم	الكالسيوم	غني بماذا؟
منخفضة	متوسطة	مرتفعة	درجة الحرارة التي يتكون فيها



كيفية تكون معدن اللابرادوريت:

- ١-يتبلور المعدن عند درجات حرارة متوسطة
- ٢-يدخل الصوديوم والكالسيوم في البناء البلوري
- ٣-ينتج الصوديوم والبوتاسيوم طبقات متبادلة تسمح للضوء بالانكسار والتشتت
- ٤-يظهر المعدن بألوان متدرجة

ماذا ينتج عن التغير الطفيف بالمكونات الكيميائية للمعدن؟ تغير في المظهر الخارجي

المعادن الأكثر شيوعًا في صخور القشرة الأرضية:

- ١-الكوارتز ٢-الفلسبار ٣-المايكا ٤-البيروكسين
- ٥-الأمفيبول ٦-الأوليفين ٧-الجارنت ٨-الكالسيت

الماجما: المادة المصهورة التي تتكون وتتجمع تحت سطح الأرض

علل يمكن للماجما الصعود نحو الطبقات العليا الباردة في باطن الأرض ثم تتبلور؟ لأنها أقل كثافة من الصخور الصلبة المحيطة بها

علل تبرد الماجما ببطء في الأعماق؟

ليكون للذرات وقت كافٍ لترتب نفسها في بلورات كبيرة الحجم وهذا ما يحدث لصخر الجرانيت

ماذا يحدث للماجما إذا وصلت لسطح الأرض ولا مست الهواء؟

تبرد الماجما بسرعة وتتكون بلورات صغيرة

كيف يتم تحديد نوع المعدن المتكون؟ من عدد ونوع العناصر الموجودة في الماجما

قارن بين الماجما في الأعماق والماagma في سطح الأرض:

الأعماق	سطح الأرض	
تبرد الماجما ببطء	تبرد الماجما بسرعة	سرعة برود الماجما
تتكون بلورات كبيرة الحجم	تتكون بلورات صغيرة الحجم	حجم البلورات المتكونة

•المعادن المتبلورة من المحاليل

كيف تتكون بلورات المعادن من المحاليل؟

١-تذوب الأملاح في المحيطات فيتكون محلول مالح

٢-يصبح المحلول مشبع بمادة مذابة

٣-تتهياً الظروف لتكوين المعادن

٤- ترتبط الذرات المنفردة ببعضها البعض

٥-تترسب الذرات مكونة بلورات معادن

كيف يتكون المحلول المالح؟

يتكون المحلول المالح عندما تذوب الأملاح في المحيطات

علل عندما يصبح المحلول مشبع بمادة مذابة لايمكنه إذابة المزيد منها؟

لأن المحلول يصبح فوق المشبع

ماذا يحدث عندما يصبح المحلول فوق المشبع؟

تتهياً الظروف لتكوين المعادن فتتربط الذرات المنفردة وتترسب فتتكون بلورات المعادن

كيف تتبلور المعادن من المحاليل عند تبخر الماء؟

تتبلور المعادن من المحاليل عندما تترسب المعادن المذابة في المحلول

ماذا تسمى المعادن المتكونة من تبخر السوائل؟ المتبخرات كالمح الصخري

علل تغير لون صخر ملح البحر؟ بسبب تنوع الأملاح الذائبة في الماء

على ماذا تعتمد الاختبارات التي تجرى لمعرفة المعادن؟

تعتمد على الخواص الكيميائية والفيزيائية للمعدن

ما الخواص الكيميائية والفيزيائية للمعدن؟

١-الشكل البلوري ٢-البريق ٣-القساوة ٤-الانفصام والمكسر

٥-الحكاكة ٦-اللون ٧-النسيج ٨-الكثافة والوزن النوعي

•الشكل البلوري

ملح الطعام (الهاليت) : بلوراته مكعبة كاملة الأوجه

الكوارتز: بلوراته ذات نهايتين مدببتين محاطة بستة أوجه جانبية

علل يندر التعرف على معدن البلورات كاملة النمو؟

لأن البلورات كاملة النمو نادرة التشكل فيندر التعرف على معدنها اعتماداً على شكل

بلوراته

علل لا يمكن الاعتماد على خاصية الشكل البلوري؟
لأن معظم المعادن بلوراتها غير مكتملة الأوجه

•البريق

البريق: الكيفية التي يعكس بها المعدن الضوء الساقط على سطحه

أنواع البريق: ١-بريق فلزي ٢-بريق لافلزي

قارن بين البريق الفلزي والبريق اللافلزي:

البريق اللافلزي	البريق الفلزي	
قاتم / لؤلؤي / شمعي / حريري / أرضي	سطوحه لامعة تعكس الضوء	وصفه
لا تلمع كالفلزات	تلمع كالفلزات	اللمعان
الكالسيت - الجبس - الكبريت - الكوارتز - التلك - الكاؤولينيت	الفضة - الذهب - النحاس - الجالينا السافيريت - قطع السيارة المصنوعة من الكروم	أمثلة
يعد البريق اللافلزي صفة غير مميزة للمعدن فلا بد أن يقترن اختبار البريق باختبارات فيزيائية أخرى للتعرف على المعدن	المعادن ذات البريق الفلزي ليست جميعها فلزات ولكن سطحها لامع كالفلزات	ملاحظة

علل يعد البريق اللافلزي صفة غير مميزة للمعدن؟
لأنه يختلف حسب وجهة نظر كل شخص فالمعدن الذي قد يبدو شمعيًا لشخص ما قد لا يبدو شمعيًا لشخص آخر

•القساوة

القساوة: مقياس لمدى مقاومة المعدن للخدش

ملاحظة: القساوة من أكثر الاختبارات صداقيةً واستخدامًا في التعرف على المعادن

- طور العالم الجيولوجي فريدريك موهس مقياسًا لتعرف قساوة المعادن المجهولة
- قارن موهس المعادن المجهولة بعشرة معادن معلومة القساوة
- المعادن المعلومة المختارة في مقياس موهس موجودة بكثرة في الطبيعة **ماعدًا**

الألماس

المعادن الموجودة تقوم بخدش المعدن الموجود قبلها ولا يمكنها ان تخدش المعدن الذي بعدها مثال: الكوارتز يمكنه خدش الفلسبار ولكن لا يمكنه خدش التوباز

علل يمكن للكوارتز خدش الفلسبار
لأن قساوة الكوارتز أعلى من قساوة الفلسبار

علل لا يمكن للكوارتز خدش التوباز
لأن قساوة الكوارتز أقل من قساوة التوباز

المعدن	القساوة	قساوة بعض المواد الشائعة
الألماس	10	
الكورنديوم	9	
التوباز	8	
الكوارتز	7	قطعة بورسلان=7
الفلسبار	6	نصل السكين=6.5
الأباتيت	5	الزجاج=5.5
الفلوريت	4	مسار حديدي=4.5
الكالسيت	3	قطعة نحاسية=3.5
الجبس	2	ظفر الأصبع=2.5
التلك	1	

علل يمثل معدن التلك الدرجة رقم ١ في مقياس موهس للقسوة؟
لأنه من أطرى المعادن ويمكن خدشه بظفر الإصبع

علل يستعمل الألماس لجعل أدوات القطع أكثر حدة؟
لأن الألماس يمثل الدرجة رقم ١٠ في مقياس موهس للقسوة

كيفية استخدام مقياس موهس:

الخدش	القساوة
يُخدش بظفر الإصبع	٢ و أقل
يُخدش بالزجاج	٢.٥ – ٥.٥
يخدش الزجاج	أكبر من ٥.٥

•الانفصام والمكسر

ما الذي يحدد كيف تنكسر المعادن؟ البناء البلوري

(تنكسر المعادن بسهولة عند المستويات التي تكون الروابط الذرية على طولها ضعيفة
وهذا ما يسمى بالانفصام)

الانفصام: قابلية المعدن لأن ينكسر بسهولة على طول مستوى واحد أو أكثر حيث الترابط الذري ضعيف

كيف يتم التعرف على المعدن حسب انفصامه؟
يتم عد مستويات الانفصام و دراسة الزوايا بينها

أمثلة على المعادن التي لها انفصام: ١-المايكا ٢-الهاليت

علل لمعدن المايكا انفصام بمستوى واحد حيث تنقسم لرقائق؟
بسبب ضعف الروابط الذرية

علل ينقسم معدن الهاليت بمستويات ثلاثة؟
بسبب ضعف التجاذب الذري على طول المستويات الثلاثة

المكسر: شكل سطح المعدن الناتج عند كسره يظهر على شكل قوس محاري أو خشن أو ذو حواف مسننة

علل ينكسر معدن الكوارتز بدون انتظام بحواف متعرجة؟
بسبب الترابط الذري المحكم

أمثلة على المكسر المحاري:

١-الصوان ٢-الجاسبر ٣-الكالسيدوني (جميعها أنواع من الكوارتز مجهري البلورات)

قارن بين الانقسام والمكسر:

المكسر	الانقسام	
شكل سطح المعدن الناتج عند كسره يظهر على شكل قوس محاري أو خشن أو ذو حواف مسننة	قابلية المعدن لأن ينكسر بسهولة على طول مستوى واحد أو أكثر حيث الترابط الذري ضعيف	التعريف
المكسر المحاري إلى أنواع الكوارتز مجهري البلورات: الصوان – الجاسبر – الكالسيدوني	المايكا (مستوى واحد) الهاليت (ثلاث مستويات بزواوية ٩٠)	أمثلة

•الحكاكة

الحكاكة: لون مسحوق المعدن

(يتم حك المعدن بقطعة بورسلان فيترك المعدن مسحوق ملون وهو الحكاكة)

علل تكون الحكاكة مفيدة في التعرف على المعادن الفلزية أكثر من المعادن اللافلزية؟
لأن حكاكة المعادن اللافلزية في العادة تكون بيضاء اللون

(لون حكاكة المعدن الفلزي لا يشبه لونه الخارجي)

علل لون المخدش (الحكاكة) لكل معدن ثابت حتى مع المعادن متغيرة الألوان؟
لأن المكونات الكيميائية للمعدن ثابتة لا تتغير حتى وإن تغير لون المعدن

علل استخدام الحكاكة في التعرف على المعادن محدود؟
لأنه لايمكن استخدام الحكاكة إلا مع المعادن الأظرى من قطعة الخزف

مثال: يوجد معدن الهيماتيت بهيئتين كما في الجدول الآتي:

هيئة الهيماتيت ٢	هيئة الهيماتيت ١	
يتكون من الماجما	يتكون بفعل التجوية والتعرض للماء والهواء	كيفية التكون
مظهر فلزي	مظهر صدأ	المظهر
فضي	-	اللون
-	بريق أرضي	البريق
حمراء إلى بنية	حمراء إلى بنية	الحكاكة

•اللون

(اللون من أقل و أضعف الخصائص في التعرف على المعادن)

كيف ينتج اللون؟ ينتج من وجود بعض العناصر النادرة أو المركبات داخل المعدن

علل وجود الكوارتز بألوان مختلفة؟
بسبب وجود عناصر نادرة فيه

علل وجود عدة أنواع للكوارتز كالجاسبر الأحمر و الجمشت الأرجواني و السترين
البرتقالي؟

لأن هذه الأنواع تحتوي على كميات وأشكال مختلفة من الحديد

علل وجود كوارتز بلون وردي؟
لأنه يحتوي على المنجنيز والتيتانيوم

علل وجود كوارتز بلون حليبي؟
لأنه يحتوي على فقاعات من الغازات والسوائل المحصورة في البلورة



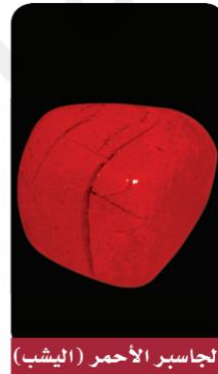
الكوارتز الوردي



السترين



الجمشت



الجاسبر الأحمر (اليشب)

علل الحكاكة أدق من اللون في التعرف على المعدن؟
لأن لون الحكاكة ثابت حتى مع تغير لون المعدن نفسه

•صفات خاصة

الجدول 1-3					صفات خاصة بالمعادن
الخاصية	الانكسار المزدوج	الفلوران	المغناطيسية	تعدد الألوان	التضوء (الفلورة)
	يحدث عندما يمر شعاع ضوئي عبر معدن وينقسم إلى شعاعين.	يحدث عندما يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الكالسيت فتتصاعد الفقاعات محدثة صوتاً للفلوران.	تحدث بين المعادن المحتوية على الحديد.	سببه انكسار الأشعة الضوئية.	تحدث عندما تتعرض بعض المعادن للأشعة فوق البنفسجية التي تجعلها تنوهج في الظلام.
المعدن	الكالسيت نوعه سبار أيسلندي لامع.	الكالسيت	الماجنتيت البيرويت	الابراويريت	الفلوريت الكالسيت
مثال					

•الكثافة والوزن النوعي

الكثافة: انعكاس كتلة المعدن

علل يكون للمعدنين الحجم نفسه ولكن لهما كتلتان مختلفتان؟
بسبب اختلاف كثافتهما

علل لدى الذهب و البيريت الحجم نفسه ولكن كتلة الذهب أكبر؟
لأن كثافة الذهب أكبر

علل الكثافة وسيلة ناجحة للتعرف على المعادن؟
لأنها لا تعتمد على الشكل أو الحجم

يمكن حساب الكثافة من خلال: $D = \frac{M}{V}$ حيث D الكثافة، M الكتلة، و V الحجم.

ما هو مقياس الكثافة الأكثر استخدامًا؟ الوزن النوعي

الوزن النوعي: النسبة بين كتلة المادة إلى كتلة حجمها من الماء في درجة حرارة 4°C

علل يتم اعتماد كتلة حجم المعدن من الماء في درجة حرارة 4°C؟
لتكون الكثافة دقيقة

مثال: الوزن النوعي للبيريت ٥.٢ / الوزن النوعي للذهب ١٩.٣

ما معنى ان الوزن النوعي للبيريت ٥.٢؟
يعني ان النسبة بين كتلة البيريت إلى كتلة حجمه من الماء في درجة حرارة 4°C هي ٥.٢

مسائل لفظية:

احسب حجم ٧ جرام من الذهب النقي إذا علمت ان كثافة الذهب النوعية ١٩.٣ جرام/سم مكعب؟ (الجواب = ٠.٣٦ جرام/سم مكعب)

المعطيات و المطلوب: $D=19.3$ $M=7$ $V=??$

$$D = \frac{M}{V} \text{ القانون}$$

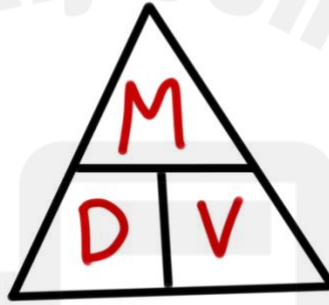
$$\text{التعويض: } 0.36 = 19.3 / 7$$

احسب حجم ٥ جرام من الذهب النقي إذا علمت ان كثافة الذهب ١٩.٣ جرام/سم مكعب؟ (الجواب = ٠.٢٥٩ جرام/سم مكعب)

المعطيات و المطلوب: $D=19.3$ $M=5$ $V=??$

$$D = \frac{M}{V} \text{ القانون}$$

$$\text{التعويض: } 0.259 = 19.3 / 5$$



صيغة أخرى للقانون:

النسيج

النسيج: وصف لملمس المعدن

ما وظيفة النسيج؟ وصف لملمس المعدن

(تعد خاصية النسيج غير مميزة للمعدن)

علل تعد خاصية النسيج غير مميزة للمعدن؟
لأن الإحساس بالنسيج يختلف من شخص لآخر

كيف يتم وصف النسيج؟

١-ناعم (مثل نسيج الفلوريت)

٢-شحمي (مثل نسيج التلك)

٣-خشن

٤-متعرج

٥-صابوني

تعريفات الدرس الأول

المعدن: مادة طبيعية صلبة غير عضوية لها مكونات كيميائية معينة وبناء بلوري محدد

البلورة: جسم صلب تترتب فيه الذرات بنمط متكرر منتظم

الماجما: المادة المصهورة التي تتكون وتتجمع تحت سطح الأرض

البريق: الكيفية التي يعكس بها المعدن الضوء الساقط على سطحه

القساوة: مقياس لمدى مقاومة المعدن للخدش

الانفصام: قابلية المعدن لأن ينكسر بسهولة على طول مستوى واحد أو أكثر حيث الترابط الذري ضعيف

المكسر: شكل سطح المعدن الناتج عند كسره يظهر على شكل قوس محاري أو خشن أو ذو حواف مسننة

الحكاكة: لون مسحوق المعدن

الكثافة: انعكاس كتلة المعدن

الوزن النوعي: النسبة بين كتلة المادة إلى كتلة حجمها من الماء في درجة حرارة 4°C

النسيج: وصف لملمس المعدن

تعليقات الدرس الأول

الألماس الصناعي والمواد الأخرى لاتعتبر معادن؟ لأنه يتم تحضيرها في المختبرات

تعتبر المعادن مواد غير عضوية؟ لأنها ليست مكونة من مادة حية ولا من مادة كانت حية أو ناشئة عن نشاط حيوي

لا يعتبر الفحم الحجري معدنًا؟ لأنه تكون من مواد عضوية قبل ملايين السنين

لا يعتبر السكر معدنًا؟ لأنه مستخرج من النباتات

البلورات غير مكتملة الوجه هي الأكثر شيوعًا؟ لنموها في حيز محصور مغلق ولا ينعكس بناؤها الذري الداخلي على شكلها الخارجي

لا تعتبر السوائل والغازات من المعادن؟ لأنه ليس لهما شكل وحجم محددان

يمكن للمagma الصعود نحو الطبقات العليا الباردة في باطن الأرض ثم تتبلور؟ لأنها أقل كثافة من الصخور الصلبة المحيطة بها

تبرد magma ببطء في الأعماق؟ ليكون للذرات وقت كافي لترتب نفسها في بلورات كبيرة الحجم وهذا ما يحدث لصخر الجرانيت

عندما يصبح المحلول مشبع بمادة مذابة لايمكنه إذابة المزيد منها؟ لأن المحلول يصبح فوق المشبع

يندر التعرف على معدن البلورات كاملة النمو؟ لأن البلورات كاملة النمو نادرة التشكل فيندر التعرف على معدنها اعتمادًا على شكل بلوراتها

يعد البريق اللافلزي صفة غير مميزة للمعدن؟ لأن المعدن الذي قد يبدو شمعيًا لشخص ما قد لا يبدو شمعيًا لشخص آخر

يمثل معدن التلك الدرجة رقم ١ في مقياس موهس للقسوة؟ لأنه من أطرى المعادن ويمكن خدشه بظفر الإصبع

يستعمل الألماس لجعل أدوات القطع أكثر حدة؟ لأن الألماس يمثل الدرجة رقم ١٠ في مقياس موهس للقسوة

لمعدن المايكا انفصام بمستوى واحد إذ تنقسم لرقائق؟ بسبب ضعف الروابط الذرية

ينقسم معدن الهاليت بمستويات ثلاثة؟ بسبب ضعف التجاذب الذري على طول هذه المستويات

ينكسر معدن الكوارتز بدون انتظام بحواف متعرجة؟ بسبب الترابط الذري المحكم

تكون الحكاكة مفيدة في التعرف على المعادن الفلزية أكثر من المعادن اللافلزية؟ لأن حكاكة المعادن اللافلزية في العادة تكون بيضاء اللون

استخدام الحكاكة في التعرف على المعادن محدود؟ لأنه لايمكن استخدام الحكاكة إلا مع المعادن الأخرى من قطعة الخزف

يوجد الكوارتز بألوان مختلفة؟ بسبب وجود عناصر نادرة فيه

يوجد عدة أنواع للكوارتز كالجاسبر الأحمر و الجمشت الأرجواني و السترين البرتقالي؟ لأن هذه الأنواع تحتوي على كميات وأشكال مختلفة من الحديد

وجود كوارتز بلون وردي؟ لأنه يحتوي على المنجنيز والتيتانيوم

وجود كوارتز بلون حليبي؟ لأنه يحتوي على فقاعات من الغازات والسوائل المحصورة في البلورة

يكون للمعدنين الحجم نفسه ولكن لهما كتلتان مختلفتان؟ بسبب اختلاف كثافتهما

لدى الذهب و البيريت الحجم نفسه ولكن كتلة الذهب أكبر؟ لأن كثافة الذهب أكبر

الكثافة وسيلة ناجحة للتعرف على المعادن؟ لأنها لا تعتمد على الشكل أو الحجم

الفصل 2

الصخور النارية..... 36

الفصل الثاني

{الصخور النارية}

١-٢ : ما الصخور النارية؟

اللابة: ماجما تتدفق على سطح الأرض

الماجما: صخر منصهر تحت سطح الأرض (معلومة سابقة)

الصخور النارية: صخور جوفية أو سطحية ناتجة عن تبريد و تبلور الماجما أو اللابة

علل تختلف مكونات اللابة الكيميائية عن مكونات الماجما التي نتجت منها؟
بسبب تحرر الماجما من الضغط وانطلاق الغازات الذائبة في الغلاف الجوي

كيف تمكن العلماء من صهر معظم أنواع الصخور في المختبر؟
يتم تسخين الصخور بدرجات حرارة تتراوح ما بين 800°C و 1200°C

أين تتوفر الدرجات الحرارة المذكورة أعلاه؟
تواجد في الطبيعة في الجزء السفلي من القشرة الأرضية والجزء العلوي من الستار

ما هو مصدر الطاقة الحرارية الأرضية؟
١-الطاقة المتبقية من تكون الأرض من الصهير الأولي
٢-طاقة التحلل الإشعاعي للعناصر

•مكونات الماجما

على ماذا يعتمد نوع الصخر الناري المتكون؟ يعتمد على مكونات الماجما

ما هي مكونات الماجما؟

١-صخور مصهورة

٢-غازات مذابة

٣-بلورات معدنية

العناصر الشائعة في الماجما هي نفسها العناصر الرئيسية في القشرة الأرضية وهي:

١-الأكسجين O ٢-السيليكون Si ٣-الألمنيوم Al ٤-الحديد Fe

٥-الماغنيسيوم Mg ٦-الكالسيوم Ca ٧-البوتاسيوم K ٨-الصوديوم Na

ما هي أكثر مكونات الماجما شيوعًا تأثيرًا في خصائصها؟ السيليكا

تصنيف أنواع الماجما اعتمادًا على محتواها من السيليكا:

نوع الماجما	نسبة السيليكا
بازلتية	قليلة
أنديزيتية	متوسطة
ريولايتية	كثيرة

كيف يؤثر محتوى الماجما من السيليكا؟

١-يؤثر في درجة انصهارها ٢-يؤثر في سرعة تدفقها

•تكوّن الماجما

كيف تتكون الماجما؟ تتكون بانصهار قشرة الأرض أو مادة الوشاح

ما العوامل الرئيسية المؤثرة في تكوين الماجما؟

١-درجة الحرارة لمادة القشرة أو الوشاح

٢-الضغط لمادة القشرة أو الوشاح

٣-المحتوى المائي لمادة القشرة أو الوشاح

٤-المحتوى المعدني لمادة القشرة أو الوشاح

(كلما تعمقنا في القشرة الأرضية تزيد درجة الحرارة)

(كلما تعمقنا في القشرة الأرضية يزيد الضغط)

علل يزداد الضغط بزيادة العمق في القشرة الأرضية؟

بسبب وزن الصخور العلوية

علل لاينصهر لب الأرض؟

بسبب الضغط العالي الواقع عليه والمعادن القاسية المكونة لللب الأرض كالحديد

علل لدى حفاري آبار النفط خبرة مباشرة في الممال الحراري الأرضي؟

لأن آلات الحفر يمكن أن تصادف درجات حرارة تزيد على 200°C أثناء حفر آبار النفط

(كلما زاد الضغط الواقع على الصخور زادت درجة انصهارها)

علل الصخر الذي ينصهر عند 1100°C على سطح الأرض ينصهر عند درجة 1400°C على

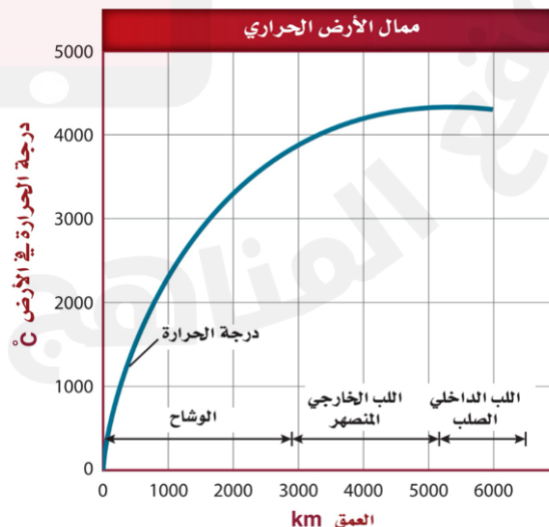
عمق 100km ؟

لأنه كلما زاد الضغط الواقع على الصخور زادت درجة انصهارها

ما تأثير المحتوى المائي؟ كلما زاد المحتوى المائي تقل درجة انصهار الصخور

الممال الحراري: زيادة درجة الحرارة بزيادة التعمق في القشرة الأرضية

(متوسط الممال الحراري في القشرة الأرضية $30^{\circ}\text{C} / \text{km}$)



كم تبلغ درجة الحرارة على عمق 3500 km ؟ تبلغ 4000°C

•المحتوى المعدني

المعادن المختلفة لها درجات انصهار مختلفة مثل:

الإنصهار	عند درجات حرارة أعلى	عند درجات حرارة أقل
مثال	البازلت	الجرانيت أو الريولايت
المكونات	معادن الأوليفين والفلسبار الكلسي والبيروكسين	الكوارتز والفلسبار البوتاسي ونسبة قليلة من البلاجيوكليس
نسب السيليكا	تحتوي نسب أقل من السيليكا	تحتوي نسبة عالية من السيليكا
محتويات أخرى	تحتوي على الحديد والمغنيسيوم	تحتوي على الماء

علل درجة انصهار صخر الجرانيت أقل من درجة انصهار صخر البازلت؟
لأنه يحتوي على ماء وسيليكا أكثر ولمعادنه درجات انصهار أقل
(تنصهر الصخور المحتوية على الحديد والمغنيسيوم كالبازلت عند درجات حرارة أعلى مقارنة بالصخور المحتوية على نسبة أكبر من السيليكا كالجرانيت)

•الانصهار الجزئي

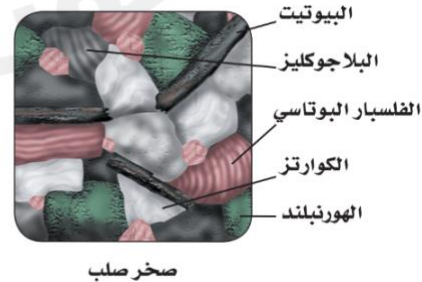
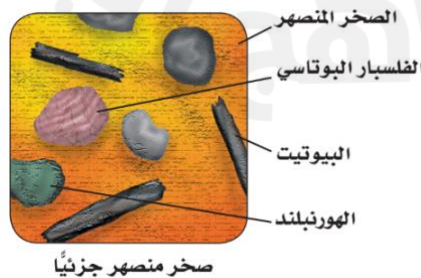
الانصهار الجزئي: عملية انصهار معادن مختلفة من الصخور عند درجات حرارة معينة مع بقاء معادن أخرى صلبة

علل لا تنصهر جميع أجزاء الصخر عند درجة الحرارة نفسها؟
لاختلاف درجات انصهار المعادن التي تحتويها

علل تختلف المكونات الكيميائية للماجما عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي؟
لأنه مع صهر كل مجموعة معدنية تضاف عناصر جديدة لخليط الماجما مما يؤدي لتغير في مكونات الماجما الكيميائية عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي

علل تحتوي الماجما على خليط من بلورات معدنية ومصهور صخري؟
لأن أجزاء الصخر لا تنصهر جميعها عند درجة الحرارة نفسها

ماذا يحدث إذا لم تكن درجة الحرارة كافية لصهر الصخر بأكمله؟
مكونات الماجما الناتجة ستختلف عن مكونات الصخر الذي تكونت منه فتتكون أنواع مختلفة من الصخور النارية



•التبلور الجزئي

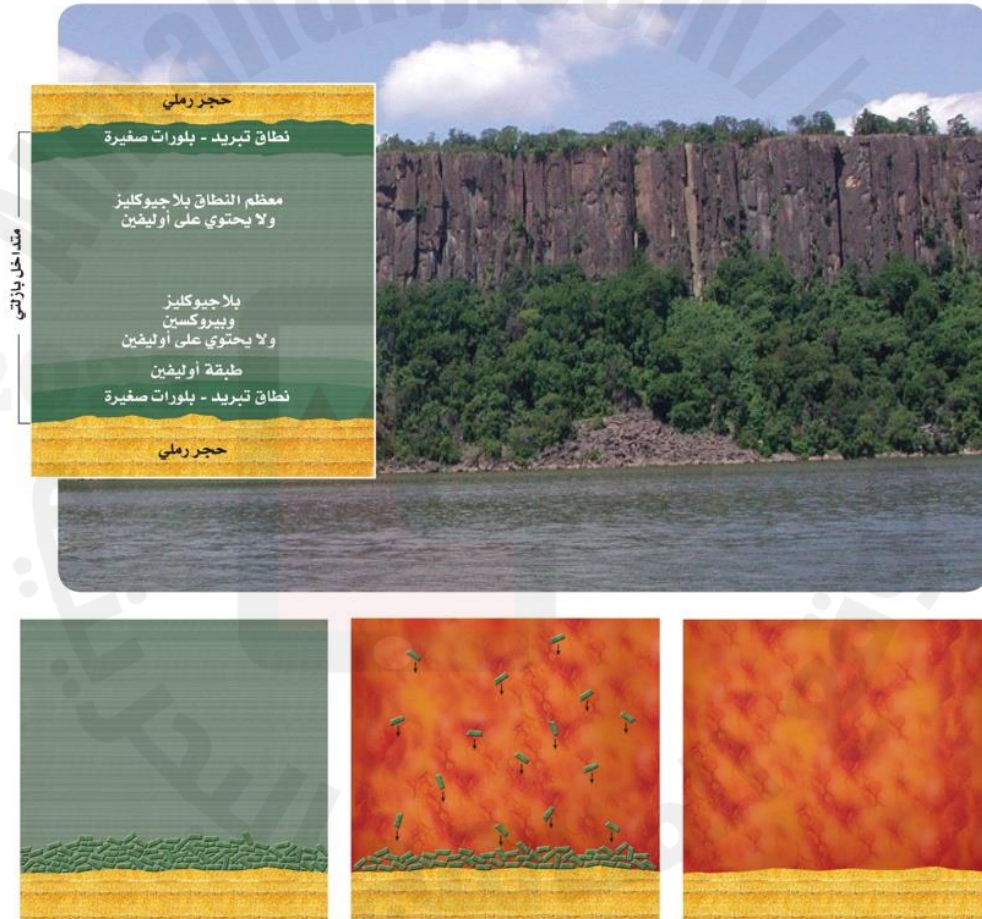
التبلور الجزئي: عملية تصلب بلورات بعض المعادن من الماجما على درجات حرارة مختلفة تؤدي لإزالة بعض العناصر منها فتتغير مكوناتها الكيميائية

ماذا يحدث عندما تبرد الماجما؟
تتبلور معادنها بترتيب عكس ترتيب انصهار بلورات المعادن في حالة الانصهار الجزئي
(آخر المعادن انصهارًا تكون أولها تبلورًا) (أول المعادن انصهارًا تكون آخرها تبلورًا)

علل آخر معدنين يتبلوران هما الفلسبار البوتاسي و الكوارتز؟
لأنه باستمرار التبلور الجزئي وانفصال بلورات أخرى من المعادن تصبح الماجما أغنى بعناصر السيليكا والبوتاسيوم والألمنيوم

علل تحتوي العروق على الكوارتز غالبًا؟
لأنه يتبلور في أثناء اندفاع الجزء السائل المتبقي من الماجما في الشقوق الصخرية

مثال على التبلور الجزئي: عتبة باليسيد في وادي نهر هدسون في نيويورك ونيوجيرسي



مع بدء تبريد الماجما التي اخترقت الطبقات الصخرية تتكون البلورات وتستقر في القاع، وتسمى هذه الطبقة في توزيع البلورات التبلور الجزئي.

علل في العتبة البازلتية تكونت بلورات صغيرة في نطاق التبريد؟
لأن الأجزاء الخارجية من الجسم البازلتي بردت بسرعة أكبر من الأجزاء الداخلية

تعريفات الدرس الثاني

اللابة: ماجما تتدفق على سطح الأرض

الصخور النارية: صخور جوفية أو سطحية ناتجة عن تبريد و تبلور الماجما أو اللابة

الممال الحراري: زيادة درجة الحرارة بزيادة التعمق في القشرة الأرضية

الانصهار الجزئي: عملية انصهار معادن مختلفة من الصخور عند درجات حرارة معينة مع بقاء معادن أخرى صلبة

التبلور الجزئي: عملية تصلب بلورات بعض المعادن من الماجما على درجات حرارة مختلفة تؤدي لإزالة بعض العناصر منها فتتغير مكوناتها الكيميائية

تعليقات الدرس الثاني

- ١-تختلف مكونات اللابة الكيميائية عن مكونات الماجما التي نتجت منها؟
بسبب تحرر الماجما من الضغط وانطلاق الغازات الذائبة في الغلاف الجوي
- ٢-يزداد الضغط بزيادة العمق في القشرة الأرضية؟ بسبب وزن الصخور العلوية
- ٣-لا ينصهر لب الأرض؟ بسبب الضغط العالي والمعادن القاسية المكونة له كالحديد
- ٤-لدى حفاري آبار النفط خبرة مباشرة في الممال الحراري الأرضي؟
لأن آلات الحفر يمكن أن تصادف درجات حرارة تزيد على 200°C أثناء حفر آبار النفط
- ٥-الصخر الذي ينصهر عند 1100°C على سطح الأرض ينصهر عند درجة 1400°C على عمق 100km ؟ لأنه كلما زاد الضغط الواقع على الصخور زادت درجة انصهارها
- ٦-درجة انصهار صخر الجرانيت أقل من درجة انصهار صخر البازلت؟
لأنه يحتوي على ماء وسيليكا أكثر ولمعادنه درجات انصهار أقل
- ٧-لا تنصهر جميع أجزاء الصخر عند درجة الحرارة نفسها؟
لاختلاف درجات انصهار المعادن التي تحتويها
- ٨-تختلف المكونات الكيميائية للمagma عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي؟
لأنه مع صهر كل مجموعة معدنية تضاف عناصر جديدة لخليط الماجما مما يؤدي لتغير في مكونات الماجما الكيميائية عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي
- ٩-تحتوي الماجما على خليط من بلورات معدنية ومصهور صخري؟
لأن أجزاء الصخر لا تنصهر جميعها عند درجة الحرارة نفسها
- ١٠-آخر معدنين يتبلوران هما الفلسبار البوتاسي و الكوارتز؟ لأنه باستمرار التبلور الجزئي وانفصال بلورات أخرى من المعادن تصبح الماجما أغنى بعناصر السيليكا والبوتاسيوم والألمنيوم
- ١١-تحتوي العروق على الكوارتز غالبًا؟
لأنه يتبلور في أثناء اندفاع الجزء السائل المتبقي من الماجما في الشقوق الصخرية

٢-٢ : تصنيف الصخور النارية

على ماذا يعتمد تصنيف الصخور النارية؟ مكوناتها المعدنية وحجم بلوراتها ونسيجها

•المكونات المعدنية للصخور النارية

إلى ماذا تصنف الصخور النارية عموماً؟ ١-جوفية (متداخلة) ٢-سطحية (بركانية)

الصخور الجوفية (المتداخلة): صخور نارية خشنة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور ببطء داخل القشرة الأرضية

كيف تتكون الصخور الجوفية؟ تتكون عندما تبرد الماجما وتتبلور ببطء تحت سطح الأرض

(البلورات التي تتكون في الصخور الجوفية كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة)

(عند حقن الماجما في الصخور المجاورة يتم تسمية ما تم حقنه بالصخور النارية الجوفية)

الصخور السطحية: صخور نارية ناعمة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور بسرعة فوق سطح الأرض

(تسمى الصخور السطحية أيضاً بالحرات أو طفوح اللابة أو الطفوح البازلتية)

(البلورات التي تتكون في الصخور السطحية صغيرة يصعب رؤيتها بالعين المجردة)

قارن بين الصخور الجوفية (المتداخلة) و الصخور السطحية:

الصخور السطحية	الصخور الجوفية (المتداخلة)	
صغيرة لايمكن رؤيتها بالعين المجردة	كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة	البلورات
ناعمة	خشنة	الحبيبات
تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور بسرعة فوق سطح الأرض	تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور ببطء داخل القشرة الأرضية	كيفية التكون
الحرات - طفوح اللابة - الطفوح البازلتية	عند حقن الماجما في الصخور المجاورة يتم تسمية ما تم حقنه بالصخور النارية الجوفية	مسميات أخرى
البازلت	الجرانيت	مثال

تصنف الصخور النارية حسب مكوناتها المعدنية إلى:

١-صخور بازلتية

٢-صخور جرانيتية

٣-صخور وسطية

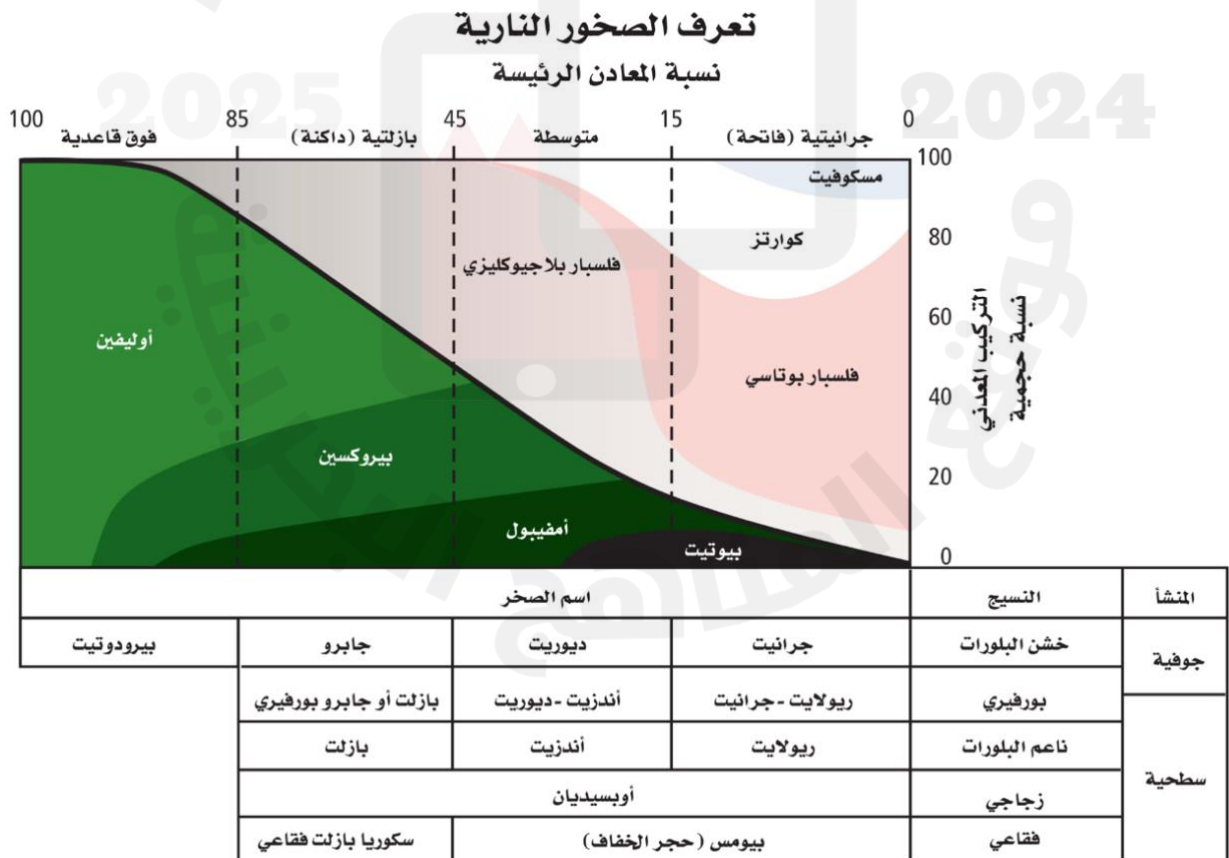
٤-صخور فوق قاعدية

الصخور البازلتية: صخور نارية غامقة اللون تحتوي القليل من السيليكا وتتكون غالبيتها من الأوليفين و البلاجيوكليز و البيروكسين

الصخور الجرانيتية: صخور فاتحة اللون محتواها من السيليكا مرتفع ويتكون في غالبية من الكوارتز و الفلسبار البوتاسي و البلاجيوكليز

الصخور الوسطية: هي الصخور ذات المكونات المتوسطة بين البازلت و الجرانيت

الصخور البازلتية	الصخور الوسطية	الصخور الجرانيتية	الصخور القاعدية	
غامق	غامق إلى فاتح	فاتح	غامق	اللون
قليلة	متوسطة	مرتفعة	قليلة جدًا	نسبة السيليكا
الأوليفين و البلاجيوكليز و البيروكسين	البلاجيوكليز و الهورنبلند	الكوارتز و الفلسبار البوتاسي و البلاجيوكليز	معادن غنية بالحديد كالأوليفين و البيروكسين	يتكون من
الجابرو	الديوريت	الجرانيت	البيرودوتيت	مثال



•النسيج

النسيج: حجم البلورات أو الحبيبات التي يتكون منها الصخر وشكلها وتوزيعها

الجرانيت	الريولايت	
خشن البلورات	ناعم البلورات	نسيج البلورات
صخر جوفي متداخل	صخر سطحي	نوع الصخر

علل للريولايت والجرانيت والابوسيديان أنسجة مختلفة؟ لأنها تتكون بطرق مختلفة

-حجم البلورة ومعدلات التبريد

ماذا يحدث عندما تتدفق اللابة على سطح الأرض؟
تبرد بسرعة ولا تنتهي الفرصة لتكون بلورات كبيرة (**بلوراتها صغيرة لاترى بالعين المجردة**)

ماذا ينتج عن تدفق اللابة على سطح الأرض؟ صخور نارية سطحية **كالريولايت**
(أحيانًا يحدث التبريد بسرعة كبيرة جدًا بحيث لا تنتهي الفرص لتكون بلورات **فينتج زجاج**
يركاني يسمى أوبسديان)

الصخور الجوفية التي تبرد ببطء تكون بلوراتها أكبر من 1cm مثل:
الجرانيت و الديوريت و الجابرو

-الصخور البورفيرية (السماقية)

النسيج البورفيري: نسيج صخور يتميز بوجود بلورات كبيرة واضحة المعالم تحيط بها
بلورات صغيرة من المعدن نفسه او من معادن مختلفة

على ماذا تدل الأنسجة البورفيرية؟

- 1- يمر جزء كبير من الماجما في البداية بتبريد بطيء في باطن الأرض
- 2- نمت فيه بلورات كبيرة الحجم
- 3- قذفت الماجما فجأة لمواقع اعلى في القشرة الأرضية أو على سطح الأرض
- 4- بدأت الماجما المتبقية تبرد بسرعة مكونة بلورات صغيرة الحجم تحيط بالبلورات كبيرة الحجم التي تبلورات سابقًا

-الصخور الفقاعية

النسيج الفقاعي: مظهر إسفنجي للصخر ناتج عن خروج الغازات من اللابة
(تتصاعد الغازات الذائبة في الماجما عندما ينحسر الضغط عنها وتصبح لابة)

ماذا يحدث إذا كانت اللابة شديدة القوام؟
تمنع تصاعد الفقاعات الغازية بسهولة فتترك الغازات فقاعات في الصخر فيبدو اسفنجيًا
مثال على النسيج الفقاعي: **البومس+البازلت الفقاعي**

علل تعطي أنسجة الصخور معلومات عن كيفية تكون الصخر؟
لأنها تحتفظ بأدلة عن معدلات التبريد وعن وجود الغازات المذابة فيها أو عدم وجودها

•الشرائح الرقيقة

الشريحة الرقيقة: قطعة من الصخر سمكها 0.03mm مثبتة على قطعة زجاجية

ما أهمية الشريحة الرقيقة؟

يتم بواسطتها اختبار بلورات المعادن في العينات الصخرية في صورة شرائح رقيقة تحت أنواع خاصة من المجاهر

علل تثبيت الشريحة الرقيقة على قطعة زجاجية؟ لتسمح بنفاذ الضوء عبرها

•الصخور النارية موارد طبيعية

ماذا يحدث عند تبريد الصخور النارية وتبلورها؟ تتكون أحيانا معادن اقتصادية أو غير اقتصادية

كيف يمكن استعمال المعادن الاقتصادية أو الغير اقتصادية
١-البناء ٢-انتاج الطاقة ٣-صنع المجوهرات

-العروق

العروق: موائع ساخنة متبقية من الماجما تحتوي على السيليكا والماء وعناصر فلزية تملأ الشقوق والفراغات في الصخور المجاورة

على ماذا تحتوي الموائع المتبقية من تبلور الماجما؟

١-تراكيز عالية من السيليكا والماء

٢-شوائب أو بقايا من عناصر لم تصنف كصخور نارية

مثال على فلزات لم تتضمنها معادن شائعة: الذهب و الفضة و الرصاص و النحاس

١-تتحرر هذه العناصر من السيليكا المذابة في نهاية عملية تبلور الماجما على هيئة موائع ساخنة غنية بالعناصر

٢-تملأ الشقوق والفراغات في الصخور المجاورة

٣-تتصلب الموائع وتكوّن عروق غنية بمعادن أو فلزات ذات قيمة اقتصادية

علل تحتوي العروق على كميات كبيرة من الكوارتز؟

لأنه يتبلور أثناء اندفاع السائل المتبقي من الماجما يملأ الشقوق بين الصخور

-البيجماتيت

البيجماتيت: صخور ذات معادن حبيباتها خشنة جدًا تحوي خامات نادرة كالليثيوم

على ماذا تحتوي ترسبات العروق؟ موارد قيمة و فلزات

على ماذا يحتوي عرق البيجماتيت؟

يحتوي على خامات العناصر النادرة كالليثيوم والبيريليوم ويحتوي على بلورات جميلة

علل تملأ عروق البيجماتيت الكهوف وشقوق الصخور؟

لأن المعادن تنمو في الفراغات محتفظة بأشكالها

أين يوجد البيجماتيت؟ يوجد في مناطق مختلفة جنوب الجزيرة العربية وغربها

كيف يوجد البيجماتيت؟ يوجد على هيئة قواطع في صخور جرانيتية

(عرق البيجماتيت يخترق صخور الجرانيت وفيه وجدت بعض المعادن الأجمل في العالم)

-الكمبرليت

الكمبرليت: صخور نادرة فوق قاعدية تحتوي تحديدًا على الألماس ومعادن أخرى تكونت تحت ضغط هائل جدًا

علل تم تسمية الكمبرليت بهذا الاسم؟
نسبة إلى مدينة كيمبرلي في جنوب افريقيا

[يعد الكمبرليت احد أنواع **البيرودوتيت** وتتكون في أعماق القشرة الأرضية أو في **الوشاح** على أعماق تتراوح ما بين **150km و 300km**]

علل تتكون صخور الكمبرليت في أعماق عميقة جدًا؟
لأن الألماس الذي تحتويه هذه الصخور مع معادن أخرى لا يمكن ان يتكون إلا تحت ضغط عالي جدًا

افترض الجيولوجيون أن:

ماجما الكمبرليت حُقت بسرعة لأعماق اعلى في اتجاه سطح الأرض فتشكل تراكيب طويلة ضيقة على صورة انابيب تمتد عدة كيلومترات في القشرة الأرضية تتراوح أقطارها بين 100m و 300m

ما أهمية الكمبرليت؟ يستخرج منه الألماس في منجم بجنوب أفريقيا

[يتكون الألماس تحت ضغط هائل و حرارة هائلة]

المفهوم	العروق	البيجماتيت	الكمبرليت
المفهوم	موائع ساخنة متبقية من الماجما تحتوي على السيليكا والماء وعناصر فلزية تملأ الشقوق والفراغات في الصخور المجاورة	صخور ذات معادن حبيباتها خشنة جدًا تحوي خامات نادرة كالليثيوم	صخور نادرة فوق قاعدية تحتوي تحديدًا على الألماس ومعادن أخرى تكونت تحت ضغط هائل جدًا
أماكن التواجد	عروق الكوارتز الحاملة للذهب في المملكة العربية السعودية	مناطق مختلفة جنوب الجزيرة العربية وغربها على هيئة قواطع في صخور جرانيتية	مدينة كيمبرلي في جنوب افريقيا

-الصخور النارية في البناء

ما الخصائص التي تجعل الصخور النارية مناسبة للبناء؟

١-نسيج بلوراتها المتداخل يجعلها قوية

٢-تحتوي على العديد من المعادن المقاومة للتجوية

[من أكثر الصخور النارية ثباتًا ومقاومة للتجوية هي **الجرانيت**]

من استخدامات الجرانيت:

- ١-بلاط للأرضيات
- ٢-في المطابخ والرفوف
- ٣-في اسطح المكاتب
- ٤-في تزيين أوجه البنايات

[تعريفات + تعليقات الدرس الثالث]

الصخور الجوفية (المتداخلة): صخور نارية خشنة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور ببطء داخل القشرة الأرضية

الصخور السطحية: صخور نارية ناعمة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور بسرعة فوق سطح الأرض

الصخور البازلتية: صخور نارية غامقة اللون تحتوي القليل من السيليكا وتتكون غالبيتها من الأوليفين و البلاجيوكليز و البيروكسين

الصخور الجرانيتية: صخور فاتحة اللون محتواها من السيليكا مرتفع ويتكون في غالبية من الكوارتز و الفلسبار البوتاسي و البلاجيوكليز

الصخور الوسطية: هي الصخور ذات المكونات المتوسطة بين البازلت و الجرانيت

النسيج: حجم البلورات أو الحبيبات التي يتكون منها الصخر وشكلها وتوزيعها

النسيج البورفيرى: نسيج صخور يتميز بوجود بلورات كبيرة واضحة المعالم تحيط بها بلورات صغيرة من المعدن نفسه او من معادن مختلفة

النسيج الفقاعي: مظهر إسفنجي للصخر ناتج عن خروج الغازات من اللابة

الشريحة الرقيقة: قطعة من الصخر سمكها 0.03mm مثبتة على قطعة زجاجية

العروق: موائع ساخنة متبقية من الماجما تحتوي على السيليكا والماء وعناصر فلزية تملأ الشقوق والفراغات في الصخور المجاورة

البيجماتيت: صخور ذات معادن حبيباتها خشنة جدًا تحوي خامات نادرة كالليثيوم

الكمبرليت: صخور نادرة فوق قاعدية تحتوي تحديدًا على الألماس ومعادن أخرى تكونت تحت ضغط هائل جدًا

علل للريوليت والجرانيت والابوسيديان أنسجة مختلفة ؟ لأنها تتكون بطرق مختلفة

علل تعطي أنسجة الصخور معلومات عن كيفية تكون الصخر؟
لأنها تحتفظ بأدلة عن معدلات التبريد وعن وجود الغازات المذابة فيها أو عدم وجودها

علل تثبت الشريحة الرقيقة على قطعة زجاجية ؟ لتسمح بنفاذ الضوء عبرها

علل تحتوي العروق على كميات كبيرة من الكوارتز؟
لأنه يتبلور أثناء اندفاع السائل المتبقي من الماجما يملأ الشقوق بين الصخور

علل تملأ عروق البيجماتيت الكهوف وشقوق الصخور؟
لأن المعادن تنمو في الفراغات محتفظة بأشكالها

علل تم تسمية الكمبرليت بهذا الاسم ؟ نسبة إلى مدينة كمبرلي في جنوب افريقيا

علل تتكون صخور الكمبرليت في أعماق عميقة جدًا؟
لأن الألماس الذي تحتويه هذه الصخور مع معادن أخرى لا يمكن ان يتكون إلا تحت ضغط عالي جدًا

الفصل 3

الصخور الرسوبية والمتحولة..... 56

الفصل الثالث

{الصخور الرسوبية والمتحولة}

١-٣ : تشكل الصخور الرسوبية

•التجوية والتعرية

الرسوبيات: قطع صغيرة من الصخور تحركت وترسبت بواسطة مياه أو رياح أو جليديات أو بالجاذبية.

ماذا يحدث عندما تلتحم الرسوبيات ببعضها؟ تتشكل الصخور الرسوبية
متى تأخذ الصخور الرسوبية في التشكل؟ عندما تنتج الرسوبيات عن التجوية والتعرية
علل يتكسر ويتفتت الصخر الظاهر على سطح الأرض؟ بفعل عملية التجوية

-التجوية

التجوية: عملية تكسر (تفتت) المواد وتغيرها على سطح الأرض أو تحته بقليل
ماذا ينتج عن عملية التجوية؟ فتات من الصخور والمعادن (الرسوبيات)
ما حجم الرسوبيات؟ يتراوح ما بين كتل ضخمة وحبيبات مجهرية
أنواع التجوية [نوعان] : ١-تجوية كيميائية ٢-تجوية فيزيائية

التجوية الكيميائية: عملية تخضع فيها الصخور والمعادن لتغيرات في مكوناتها الكيميائية لتفاعلها كيميائياً مع الأحماض والماء والأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون
[يحدث خلالها تغير معادن الصخر الأقل استقراراً]

التجوية الفيزيائية: عملية تنفصل فيها الحبيبات أو البلورات الأكثر مقاومة عن الصخر على شكل حبيبات اصغر حجماً دون أن تتغير كيميائياً وتسمى أيضاً بالتجوية الميكانيكية
علل أي المعادن الثلاثة: الكوارتز، الفلسبار أو المايكا أكثر مقاومة للتجوية؟
الكوارتز لأن درجة انصهاره منخفضة

قارن بين التجوية الكيميائية والتجوية الفيزيائية:

التجوية الفيزيائية	التجوية الكيميائية	
تنفصل الحبيبات أو البلورات عن الصخر على شكل حبيبات اصغر حجماً	تخضع الصخور والمعادن لتغيرات في مكوناتها الكيميائية لتفاعلها كيميائياً مع الأحماض والماء والأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون	كيفية حدوثها
لا يحدث تغير	يحدث تغير	التغير الكيميائي
الأكثر استقراراً	الأقل استقراراً	نوع الصخور

-التعرية

التعرية: عملية إزالة الرسوبيات ونقلها

عوامل التعرية: ١-الرياح ٢-المياه الجارية ٣-الجاذبية ٤-الجليديات

الجليديات: كتل ضخمة من الجليد المتحرك عبر اليابسة

مثال على التعرية أو من علامات التعرية:

مياه الجداول والأنهار التي تصبح موحلة وعكرة بعد العاصفة المطرية

علل مياه الجداول والأنهار تصبح موحلة وعكرة بعد العاصفة المطرية؟
لأن حبيبات الغرين والطين التي تعرضت للتعرية اختلطت بهذه المياه

علل يمكن ملاحظة عملية التعرية مباشرة بعد تعصف الرياح بالتربة في ساحة رملية؟
لأن قوة الرياح تزيح الرمال وتحملها معها

أين تذهب الصخور بعد التجوية؟ تنتقل غالبًا لأماكن جديدة من خلال التعرية

كيف تنتقل الصخور لأماكن جديدة؟ يتم حمل المواد التي تعرضت للتعرية ويتم نقلها دائمًا نحو المناطق المنخفضة أسفل المنحدر بتأثير الجاذبية الأرضية

-الترسيب

متى يحدث الترسيب؟

عندما تستقر الرسوبيات المنقولة على سطح الأرض أو تهبط في قاع حوض مائي

كيف تحدث عملية الترسيب؟

عندما يتوقف عامل النقل [كالرياح] أو تقل سرعته تترسب الرسوبيات المحمولة مكونة طبقات من الرسوبيات فتكون الحبيبات الكبيرة بالأسفل والحبيبات الصغيرة بالأعلى

-طاقة عوامل النقل

علل تستطيع المياه السريعة نقل الحبيبات كبيرة الحجم أفضل من المياه البطيئة؟
لأنه عندما تقل سرعة المياه ستترسب الحبيبات الأكبر أولاً ثم الحبيبات الأصغر

علل تتكون الكثبان الرملية من الرمل الناعم جيد الفرز؟
لأن الرياح لا تحرك إلا حبيبات الرمل الصغيرة نظرًا لكتلتها القليلة جدًا

علل ليست جميع الرسوبيات مفروزة؟

لأن الجليديات تحمل جميع المواد باختلاف حجومها كالصخور الكبيرة والرمل والطين وعندما تنصهر الجليديات فإنها تلقيها جميعها دفعة واحدة على هيئة كومة غير مفروزة

[الجليديات هي عامل النقل الذي ينقل الرسوبيات على هيئة كومة غير مفروزة]

حبيبات الرمل الكبيرة	حبيبات الرمل الصغيرة	حجم حبيبات الرمل
المياه السريعة	الرياح	الناقل

•التصخر

التصخر: عمليات فيزيائية وكيميائية تحول الرسوبيات لصخور رسوبية

ظروف تصخر الرسوبيات:

- ١-تستقر رسوبيات في مناطق منخفضة على سطح الأرض (الأودية والأحواض)
- ٢-تستقر المزيد من الرسوبيات فوق بعضها في نفس المنطقة
- ٣-يزداد الضغط على الطبقات السفلى
- ٤-تزداد درجة حرارتها
- ٥-تتصخر الرسوبيات

عمليات التصخر:

- ١-الدفن ٢-التراص ٣-السمنتة

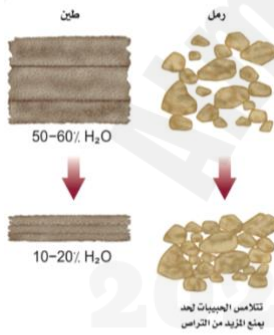
-الدفن

الدفن: عملية مستمرة ومتزامنة مع عملية الترسيب

كيف تتم عملية الدفن؟ يتم تغطية الرواسب القديمة تحت الطبقات الحديثة وبمرور الزمن يزداد انطمار الرسوبيات ودفنها

-التراص

التراص: عملية تقارب حبيبات الرسوبيات بعضها لبعض فتحدث تغيرات فيزيائية وخروج المياه الموجودة بالفراغات



الشكل 3-4 يؤدي محتوى رسوبيات الطين المرتفع من الماء وشكل حبيباتها الأفقي إلى تراص كبير عندما تخضع لثقل الرسوبيات التي فوقها.

متى تحدث عملية التراص؟ عندما يزيد وزن الرسوبيات العلوية ويزيد الضغط الواقع على الطبقات السفلية

علل ينقص حجم الطين عندما يخرج منه الماء بتأثير الضغط لأن طبقات الطين تحوي ٦٠٪ من حجمها تقريباً من الماء

علل الرمل لا ينضغط بقدر انضغاط الطين؟ لأن حبيبات الرمل تتكون من الكوارتز وهي غير قابلة للتشوه تحت ظروف الدفن العادية

ماذا يحدث عند تلامس حبيبات الرمل بعضها مع بعض؟ يتشكل هيكل داعم يعمل على بقاء الفراغات بين الحبيبات وهذا التركيب ملائم لتخزين المياه الجوفية والنفط والغاز الطبيعي

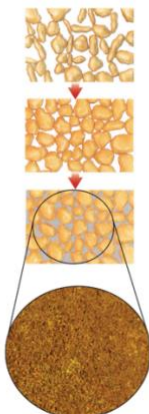
-السمنتة

السمنتة: عملية تحدث في الصخور الرسوبية عندما تترسب معادن ذائبة من مياه جوفية فتتكون معادن جديدة بين حبيبات الرسوبيات تؤدي إلى التحام هذه الحبيبات مع بعضها مشكلةً صخر صلب

مثال على السمنتة: عندما يترسب معدن جديد مثل الكالسيت أو أكسيد الحديد بين الحبيبات الرسوبية بالكيفية نفسها التي تترسب بها المعادن المذابة من المياه الجوفية

يوضح الشكل المجاور كيفية حدوث السمنتة

الشكل 3-5 تترسب المعادن من المياه في أثناء تدفقها عبر مسامات الرسوبيات. تشكل هذه المعادن مادة لاصقة تعمل على ربط الرسوبيات بعضها مع بعض.



•معالم الصخور الرسوبية

-التطبيق

التطبيق: وجود الصخور على هيئة طبقات أفقية يتراوح سمكها بين بضعة مليمترات لعدة أمتار وهو معلم ترسيبي للصخور الرسوبية ويعد المعلم الرئيس لها
[يحدث التطبيق نتيجة للطريقة التي تترسب بها الرسوبيات بتأثير المياه أو الرياح]

أنواع التطبيق: ١-تطبيق متدرج ٢-تطبيق متقاطع

يعتمد كل من التطبيق المتدرج والتطبيق المتقاطع على طريقة النقل

-التطبيق المتدرج

التطبيق المتدرج: نوع من التطبيق تترتب فيه الحبيبات الأثقل والأكبر حجمًا نحو الأسفل

مثال على التطبيق المتدرج: الصخور الرسوبية البحرية ويحدث كالآتي:

١-يصل الفتات الصخري لمساحات مائية هادئة

٢-تترسب المواد الأثقل والأكبر حجمًا أولاً

٣-تترسب المواد الأصغر بعدها بالتدرج

-التطبيق المتقاطع

التطبيق المتقاطع: نوع من التطبيق تترسب فيه طبقات مائلة من الرسوبيات فوق سطح أفقي

مثال على التطبيق المتقاطع: تشكل الكثبان القديمة بفعل الرياح ويحدث كالآتي:

١-يستقر الرمل الذي تحمله الرياح على جانب الكثيب البعيد عن اتجاه الرياح

٢-عندما تغير الرياح اتجاهها يتكون تطبيق متقاطع بسبب تغيير الاتجاه



يستقر الرمل الذي تحمله الرياح على جانب الكثيب البعيد عن اتجاه الرياح، وعندما تغير الرياح اتجاهها يتكون التطبيق المتقاطع الذي يُظهر حادثة تغيير الاتجاه.

التطبيق المتقاطع في قاع النهر:



تُدفع رسوبيات قاع النهر بفعل حركة التيارات مشكّلةً تلالاً صغيرة وتموجات، فإذا تلاها استقرار رسوبيات أخرى بزاوية معينة فوق الجانب المائل لهذه التلال في اتجاه التيار فعندئذ يتشكل التطبيق المتقاطع. وفي النهاية تستوي المنطقة أو تتشكّل تلال جديدة، وتبدأ العملية من جديد.

-علامات النيم

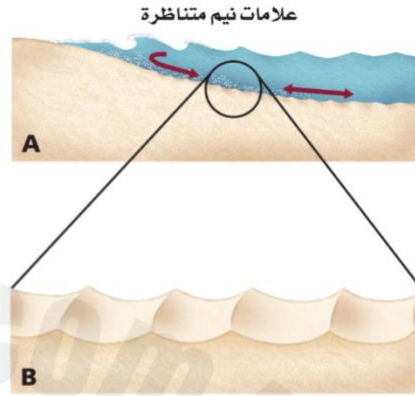
متى تتشكل علامات النيم؟

عندما تترسب الرسوبيات في تموجات صغيرة تكونت بفعل **رياح** أو **أمواج** أو **تيارات نهريّة**

متى تحفظ علامات النيم في الصخر الصلب؟

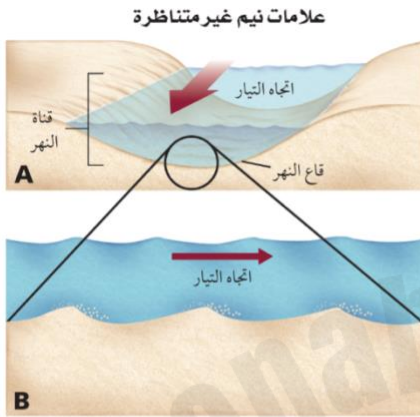
إذا طُمرت بهدوء ودون اضطراب أو اختلاط برسوبيات أخرى

أنواع علامات النيم: ١-علامات نيم متناظرة



تؤدي حركة الأمواج على الشاطئ، ذهابًا وإيابًا إلى دفع رمل القاع، فتشكل علامات نيم متناظرة؛ إذ تتوزع حبيبات الرمل على جانبي قمم التلال بانتظام.

٢-علامات نيم غير متناظرة



تقوم التيارات التي تجري في اتجاه واحد - كتلك التي في الأنهار - بدفع رسوبيات القاع لتشكيل علامات نيم غير متناظرة؛ حيث يكون الجانب المعاكس لاتجاه التيار أكثر انحدارًا، ويحوي الرسوبيات الأخشن. لاحظ أن التيار المائي يسير من المنبع إلى المصب.

متى تحدث علامات النيم المتناظرة؟ عندما تؤدي حركة الأمواج على الشاطئ ذهابًا وإيابًا لدفع رمل القاع حيث تتوزع حبيبات الرمل على جانبي قمم التلال بانتظام

متى تحدث علامات النيم الغير متناظرة؟ عندما تقوم التيارات التي تجري في اتجاه واحد بدفع رسوبيات القاع فيكون الجانب المعاكس لاتجاه التيار أكثر انحدارًا ويحوي الرسوبيات الأخشن (يسير التيار المائي من المنبع إلى المصب)

-الفرز والاستدارة

عند فحص حواف حبيبات الرمل بشكل دقيق يظهر أن:

بعضها مديب الحواف

بعضها مستدير الحواف

بماذا تتأثر درجة استدارة القطع الصخرية؟

١-مسافة نقل الرسوبيات

٢--قساوة معادن الصخر

[عندما يتكسر الصخر في البداية تكون حوافه حادة]

كيف تتشكل القطع الصخرية مستديرة الحواف؟

أثناء عملية النقل لمسافات طويلة تصطدم الحبيبات ببعضها فتتكسر الحواف الحادة

علل حبيبات الرمل الكربونات حادة مدببة الحواف؟
لأنها منقولة من مسافات قريبة

علل حبيبات الرمل الكوارتز مستديرة وناعمة؟
لأنها منقولة من مسافات بعيدة

[كلما كان المعدن أكثر قساوة زادت فرصة استدارته قبل أن يتكسر ويصبح حجمه صغيرا]

-أدلة من الماضي

ما هو أفضل دليل للصخور الرسوبية؟
احتواؤها على الأحافير

الأحافير: ما يحفظ من بقايا أو طبقات أو أي آثار لمخلوقات حية كانت تعيش في الماضي
[يُحفظ المخلوق الحي على شكل أحفورة عندما يموت ويُدفن قبل أن يتحلل]

علل تتحول أجزاء المخلوق الحي لصخر كالأصداف المتحولة لمعادن؟
لأنه أثناء عملية التصخر قد تستبدل معادن بأجزاء من المخلوق الحي

علل يهتم علماء الأرض كثيرًا بالأحافير؟
لأنها تزودهم بأدلة على أنواع المخلوقات الحية التي كانت تعيش في الماضي وكيف
تغيرت عبر الزمن والبيئات القديمة التي عاشت فيها



[تعريفات الدرس الرابع]

الرسوبيات: قطع صغيرة من الصخور تحركت وترسبت بواسطة مياه أو رياح أو جليديات أو بالجاذبية.

التجوية: عملية تكسر (تفتت) المواد وتغيرها على سطح الأرض أو تحته بقليل

التجوية الكيميائية: عملية تخضع فيها الصخور والمعادن لتغيرات في مكوناتها الكيميائية لتفاعلها كيميائياً مع الأحماض والماء والأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون

التجوية الفيزيائية: عملية تنفصل فيها الحبيبات أو البلورات الأكثر مقاومة عن الصخر على شكل حبيبات اصغر حجماً دون أن تتغير كيميائياً وتسمى أيضاً بالتجوية الميكانيكية

التعرية: عملية إزالة الرسوبيات ونقلها

الجليديات: كتل ضخمة من الجليد المتحرك عبر اليابسة

التصخر: عمليات فيزيائية وكيميائية تحول الرسوبيات لصخور رسوبية

الدفن: عملية مستمرة ومتزامنة مع عملية الترسيب

التراص: عملية تقارب حبيبات الرسوبيات بعضها لبعض فتحدث تغيرات فيزيائية وخروج المياه الموجودة بالفراغات

السمنتة: عملية تحدث في الصخور الرسوبية عندما تترسب معادن ذائبة من مياه جوفية فتتكون معادن جديدة بين حبيبات الرسوبيات تؤدي إلى التحام هذه الحبيبات مع بعضها مشكلة صخر صلب

التطبيق: وجود الصخور على هيئة طبقات أفقية يتراوح سمكها بين بضعة مليمترات لعدة أمتار وهو معلم ترسيبي للصخور الرسوبية ويعد المعلم الرئيس لها

التطبيق المتدرج: نوع من التطبيق تترتب فيه الحبيبات الأثقل والأكبر حجماً نحو الأسفل

التطبيق المتقاطع: نوع من التطبيق تترسب فيه طبقات مائلة من الرسوبيات فوق سطح أفقي

الأحافير: ما يحفظ من بقايا أو طبقات أو أي آثار لمخلوقات حية كانت تعيش في الماضي

[تعليقات الدرس الرابع]

علل يتكسر ويتفتت الصخر الظاهر على سطح الأرض؟ بفعل عملية التجوية

علل أي المعادن الثلاثة: الكوارتز، الفلسبار أو المايكا أكثر مقاومة للتجوية؟
الكوارتز لأن درجة انصهاره منخفضة

علل مياه الجداول والأنهار تصبح موحلة وعكرة بعد العاصفة المطرية؟
لأن حبيبات الغرين والطين التي تعرضت للتعرية اختلطت بهذه المياه

علل يمكن ملاحظة عملية التعرية مباشرة بعد تعصف الرياح بالتربة في ساحة رملية؟
لأن قوة الرياح تزيح الرمال وتحملها معها

علل تستطيع المياه السريعة نقل الحبيبات كبيرة الحجم أفضل من المياه البطيئة؟
لأنه عندما تقل سرعة المياه ستترسب الحبيبات الأكبر أولاً ثم الحبيبات الأصغر

علل تتكون الكثبان الرملية من الرمل الناعم جيد الفرز؟
لأن الرياح لا تحرك إلا حبيبات الرمل الصغيرة نظراً لكتلتها القليلة جداً

علل ليست جميع الرسوبيات مفروزة؟
لأن الجليديات تحمل جميع المواد باختلاف حجومها كالصخور الكبيرة والرمل والطين
وعندما تنصهر الجليديات فإنها تلقيها جميعها دفعة واحدة على هيئة كومة غير مفروزة

علل ينقص حجم الطين عندما يخرج منه الماء بتأثير الضغط
لأن طبقات الطين تحوي 60٪ من حجمها تقريباً من الماء

علل الرمل لا ينضغط بقدر انضغاط الطين؟
لأن حبيبات الرمل تتكون من الكوارتز وهي غير قابلة للتشوه تحت ظروف الدفن العادية

علل حبيبات الرمل الكربونات حادة مدببة الحواف؟
لأنها منقولة من مسافات قريبة

علل حبيبات الرمل الكوارتز مستديرة وناعمة؟
لأنها منقولة من مسافات بعيدة

علل تتحول أجزاء المخلوق الحي لصخر كالأصداف المتحولة لمعادن؟
لأنه أثناء عملية التصخر قد تستبدل معادن بأجزاء من المخلوق الحي

علل يهتم علماء الأرض كثيراً بالأحافير؟
لأنها تزودهم بأدلة على أنواع المخلوقات الحية التي كانت تعيش في الماضي وكيف
تغيرت عبر الزمن والبيئات القديمة التي عاشت فيها

٣-٢ : أنواع الصخور الرسوبية

•الصخور الرسوبية الفتاتية

الصخور الرسوبية الفتاتية: أكثر أنواع الصخور الرسوبية شيوعًا وتتشكل من استقرار الرسوبيات الفتاتية المفككة وتتراكم على سطح الأرض وتصنف وفق حجم حبيباتها

الفتات الصخري: قطع الصخر أو المعدن المتكسرة والمتحللة بفعل التجوية والتعرية

تصنف الصخور الرسوبية الفتاتية بناءً على:

١-حجم حبيباتها ٢-طريقة تشكلها ٣-مكوناتها المعدنية

-الصخور الرسوبية خشنة الحبيبات

الصخور الرسوبية خشنة الحبيبات: صخور رسوبية مكونة من فتات بحجم الحصاء

علل تُنقل الحصى والصخور الخشنة بالتيارات المائية عالية الطاقة؟
بسبب كتلتها الكبيرة نسبيًا

[تتكون الكنجلوميرات والبريشيا من الرسوبيات الخشنة التي نقلت بمياه عالية الطاقة]
أمثلة على التيارات المائية عالية الطاقة:

١-أمواج المحيط ٢-مياه الانصهار الجليدي ٣-الأنهار الفائضة ٤-المياه المتولدة في الجداول الجليدية

علل الاستدارة الجيدة لحصاء الشواطئ والأنهار؟
لأنه أثناء عملية النقل تحتك الحبيبات بعضها ببعض فتصبح مستديرة

[تحوّل عملية التصخر هذه الرسوبيات لصخر الكنجلوميرات]

قارن بين الكونجلوميرات والبريشيا:

البريشيا	الكنجلوميرات	
حبيبات مدببة	حبيبات مستديرة	شكل الحواف
قصيرة	طويلة	مسافة النقل
الاحتكاك ببعضها لمدة قصيرة	الاحتكاك ببعضها لمدة طويلة	سبب تشكل الحواف

علل البريشيا حبيباته مدببة الحواف في حجم الحصى؟
لأن الرسوبيات التي شكلت البريشيا لم تأخذ الوقت الكافي لتصبح مستديرة بالإضافة إلى أنها قد نقلت لمسافات قصيرة واستقرت قريبًا من مصدرها

-الصخور الرسوبية متوسطة الحبيبات

الصخور الرسوبية متوسطة الحبيبات: صخور مكونة من قطع صخر ومعدن بحجم الرمل

أين تتواجد الصخور الرسوبية متوسطة الحبيبات بحجم الرمل؟
في قنوات الجداول المائية والأنهار والشواطئ والصحاري

علل يستعمل الجيولوجيون طبقات الصخور الرملية لمسح الجداول المائية القديمة وقنوات الأنهار؟ لأن الصخور الرملية تحوي معالم تهم العلماء كعلامات النيم والتطابق المتقاطع التي تشير لاتجاه تدفق التيار

الخزان الجوفي: طبقات من الصخور تحت السطحية بها قدر كافي من المسامية تسمح بتراكم البترول والغاز والماء

المسامية الصخرية: نسبة حجم الفراغات بين حبيبات الصخر إلى الحجم الكلي للصخر [الصخور الرسوبية لها مسامية عالية نسبياً]

علل تختلف قيمة المسامية من صخر لآخر؟ لأن مكونات الصخر وظروف تكونه تختلف

علل في الصخور الطينية لا تتعدى المسامية ٢٠٪ ؟

لأن حبيباتها ناعمة جدًا فيصبح الصخر عديم النفاذية

قارن بين المسامية في الصخور الرملية والصخور الطينية

الصخور الرملية	الصخور الطينية
تصل لأكثر من ٤٠٪	لا تتعدى ٢٠٪

علل للصخور الرملية متوسطة الحبيبات أهمية كبيرة؟

١-لمساميتها العالية فتجمع بداخلها بترول وغاز طبيعي ومياه الجوفية [تعمل كخزانات]

-الصخور الرسوبية ناعمة الحبيبات

الصخور الرسوبية ناعمة الحبيبات: صخور مكونة من حبيبات بحجم الغرين والصلصال

مثال على الصخور الرسوبية ناعمة الحبيبات: **حجر الغرين والغضار**

ما أنواع البيئات التي تتشكل فيها الصخور ناعمة الحبيبات؟
بيئات المياه الساكنة أو بطيئة الحركة كالمستنقعات والبرك

ماذا يحدث عند غياب التيارات القوية وتأثير الأمواج؟

تهبط الرسوبيات للقاع وتترسب في طبقات أفقية رقيقة

متى تهبط الرسوبيات للقاع وتترسب في طبقات أفقية رقيقة؟

عند غياب التيارات القوية وتأثير الأمواج

كيف يتشكل الغضار؟ عند ترسب رسوبيات ناعمة جدًا في طبقات رقيقة من مياه هادئة

علل تعمل الرسوبيات ناعمة الحبيبات كحواجز تعيق حركة المياه الجوفية والبترول؟

لأن لها نفاذية منخفضة

•الصخور الرسوبية الكيميائية والكيميائية الحيوية

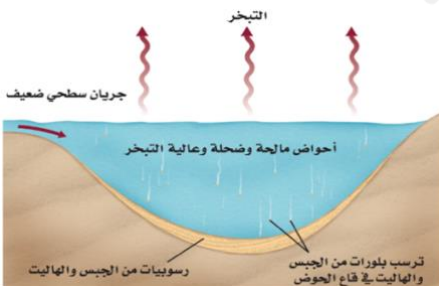
[يتطلب تشكل الصخور الكيميائية والكيميائية الحيوية عمليتي

التبخر و ترسيب المعادن]

١-في عملية التجوية تذوب المعادن وتُحمل للبحيرات والمحيطات

٢-عندما تتبخر المياه من البحيرات والمحيطات تُترك المعادن

الذائبة في المياه المتبقية



[في الأقاليم الجافة يمكن لمعدلات التبخر العالية أن تزيد تركيز المعادن الذائبة في المسطحات المائية]

مثال على بحيرة تحوي تراكيز عالية من المعادن الذائبة: البحر الميت في الأردن

-الصخور الرسوبية الكيميائية

المتبخرات: طبقات صخور رسوبية تتكون عندما يصل تركيز المعادن الذائبة في مسطح مائي حد الإشباع بسبب التبخر الشديد فتترسب بلورات حبيبية من المحلول وتهبط للقاء

أين تتشكل المتبخرات؟ في الأقاليم الجافة وأحواض التصريف ذات التدفق المنخفض

علل يبقى تركيز المعادن المذابة مرتفع في الأقاليم الجافة وأحواض التصريف ذات التدفق المنخفض؟ بسبب قلة المياه العذبة المتدفقة لهذه المناطق

كيف تتم المحافظة على التراكيز المرتفعة للمعادن؟ استمرار عملية تبخر المياه العذبة بالرغم من دخول المزيد من المعادن المذابة للأحواض

كيف تتكون المتبخرات (الرواسب الملحية) على شاطئ البحر الميت؟ بتراكم طبقات سمكية من معادن التبخرات على أرضية الحوض مع مرور الزمن

-الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية

الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية: صخور متكونة من بقايا مخلوقات حية كانت تعيش في الزمن الماضي وأكثرها شيوعاً الحجر الجيري

من ماذا تكونت الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية؟ بقايا مخلوقات حية كانت تعيش في الزمن الماضي

المثال الأكثر شيوعاً للصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية:

الحجر الجيري المكون من الكالسيت المتواجد في البيئات البحرية الضحلة

كيف يتشكل الحجر الجيري؟

١-تقوم مخلوقات المحيط باستعمال كربونات الكالسيوم الذائبة في المياه لبناء أصدافها

٢-عند موتها تهبط أصدافها لقااع المحيط فتتشكل طبقات سمكية من رواسب الكربونات

٣-في عملية الدفن والتصخر تترسب كربونات الكالسيوم من المياه وتتبلور بين حبيبات رواسب الكربونات

[تصبح المواد المكونة للهيكل والأصداف المتراكمة حجر جيري]

[يحتوي الحجر الجيري على أنواع كثيرة ومختلفة من الأحافير]

علل أهمية الأحافير في الحجر الجيري؟ توضح أين ومتى تشكل الحجر الجيري

تتراوح حجوم الأحافير بين أصداف مخلوقات كبيرة إلى أصداف مخلوقات مجهرية صغيرة

علل لا تحتوي جميع أنواع الحجر الجيري على الأحافير؟

لأن بعضها تكون من نسيج متبلور وبعضها من كريات صغيرة من الرمل الكربوناتي وبعضها من طين كربوناتي ناعم الحبيبات

كيف يتكون الصوان؟ عندما تستعمل بعض المخلوقات السيليكا في بناء أصدافها

فتشكل راسب غني بالسيليكا فتتصخر وتتحول إلى الصوان

التصنيف	النسيج (حجم الحبيبات)	المكونات	مثال
فتاتية	خشن ($>2\text{mm}$)	قطع من أي صخر (الشائعة كوارتز وصوان وكوارتزيت)	كونجلوميرات بريشيا
	متوسط ($2\text{mm} - 1/16\text{mm}$)	كوارتز وقطع صخرية كوارتز وفلسبار بوتاسي وقطع صخر	حجر رملي حجر رملي أركوزي
	ناعم ($1/16\text{mm} - 1/256\text{mm}$)	كوارتز وصلصال	حجر الغرين
	ناعم جدًا ($>1/256\text{mm}$)	كوارتز وصلصال	الحجر الطيني
كيميائية حيوية	بلورات دقيقة مع تشققات محارية	كالسيت	مكرايت
	احافير كثيرة في أرضية من المكرايت	كالسيت	حجر جيرى أحفوري
	أوليت	كالسيت	حجر جيرى أوليتي
	أصداف وأصداف مكسرة ومفككة	كالسيت	كوكينا
	أصداف مجهرية وصلصال	كالسيت	طباشير
	قطع مختلفة الحجم	بقايا متفحمة مع بعض الأحافير النباتية	فحم
	ناعمة لخشنة التبلور	كالسيت	حجر جيرى متبلور
	ناعمة لخشنة التبلور	دولوميت (يتفاعل مع حمض إن كان مسحوق)	دولوميت
كيميائية	ناعمة التبلور جدًا	كوارتز فاتح وغامق	صوان
	ناعمة لخشنة التبلور	جبس	جبس صخري
	ناعمة لخشنة التبلور	هاليت	ملح صخري

[تعريفات + تعليقات الدرس الخامس]

الصخور الرسوبية الفتاتية: أكثر أنواع الصخور الرسوبية شيوعًا وتتشكل من استقرار الرسوبيات الفتاتية المفككة وتتراكم على سطح الأرض وتصنف وفق حجم حبيباتها

الفتات الصخري: قطع الصخر أو المعدن المتكسرة والمتحللة بفعل التجوية والتعرية

الصخور الرسوبية خشنة الحبيبات: صخور رسوبية مكونة من فتات بحجم الحصباء

الصخور الرسوبية متوسطة الحبيبات: صخور مكونة من قطع صخر ومعدن بحجم الرمل

الخزان الجوفي: طبقات من الصخور تحت السطحية بها قدر كافٍ من المسامية تسمح بتراكم البترول والغاز والماء

المسامية الصخرية: نسبة حجم الفراغات بين حبيبات الصخر إلى الحجم الكلي للصخر

الصخور الرسوبية ناعمة الحبيبات: صخور مكونة من حبيبات بحجم الغرين والصلصال

المتبخرات: طبقات صخور رسوبية تتكون عندما يصل تركيز المعادن الذائبة في مسطح مائي حد الإشباع بسبب التبخر الشديد فتترسب بلورات حبيبية من المحلول وتهبط للقاع

الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية: صخور متكونة من بقايا مخلوقات حية كانت تعيش في الزمن الماضي وأكثرها شيوعًا الحجر الجيري

علل تُنقل الحصباء والصخور الخشنة بالتيارات المائية عالية الطاقة؟ لكتلتها الكبيرة نسبيًا

علل الاستدارة الجيدة لحصباء الشواطئ والأنهار؟

لأنه أثناء عملية النقل تحتك الحبيبات بعضها ببعض فتصبح مستديرة

علل البريشيا حبيباته مدببة الحواف في حجم الحصباء؟

لأن الرسوبيات التي شكلت البريشيا لم تأخذ الوقت الكافي لتصبح مستديرة بالإضافة إلى أنها قد نقلت لمسافات قصيرة واستقرت قريبًا من مصدرها

علل يستعمل الجيولوجيون طبقات الصخور الرملية لمسح الجداول المائية القديمة وقنوات الأنهار؟ لأن الصخور الرملية تحوي معالم تهم العلماء كعلامات النيم والتطابق المتقاطع التي تشير لاتجاه تدفق التيار

علل للصخور الرملية متوسطة الحبيبات أهمية كبيرة؟

1-لمساميتها العالية فتجمع بداخلها بترول وغاز طبيعي ومياه الجوفية [تعمل كخزانات]

علل تعمل الرسوبيات ناعمة الحبيبات كحواجز تعيق حركة المياه الجوفية والبترول؟ لأن لها نفاذية منخفضة

علل يبقى تركيز المعادن المذابة مرتفع في الأقاليم الجافة وأحواض التصريف ذات التدفق المنخفض؟ بسبب قلة المياه العذبة المتدفقة لهذه المناطق

علل أهمية الأحافير في الحجر الجيري؟ توضح أين ومتى تشكل الحجر الجيري

علل لا تحتوي جميع أنواع الحجر الجيري على الأحافير؟

لأن بعضها تكون من نسيج متبلور وبعضها من كريات صغيرة من الرمل الكربونات وبعضها من طين كربوناتي ناعم الحبيبات

الفصل 4

المياه الجوفية..... 82

الفصل الرابع

{المياه الجوفية}

٤-١ : حركة المياه الجوفية وتخزينها

•الغلاف المائي

ماهو الغلاف المائي؟ هو المياه الموجودة في القشرة الأرضية وعلى سطحها
 {يتحرك الغلاف المائي ضمن دورة الماء في الطبيعة}
 مياه المحيطات تشكل ٩٧٪ من الغلاف المائي (مياه مالحة)
 مياه اليابسة تشكل ٣٪ من الغلاف المائي (مياه عذبة)
 {تعد المياه العذبة أكثر الموارد المتجددة أهمية وشيوعاً}
 {معظم المياه العذبة (٧٠٪ - ٨٠٪) مختزنة على هيئة غطاء جليدي وجليديات ولكن مياه
 الأنهار والجداول المائية والبحيرات تمثل جزء من المياه العذبة السائلة}
علل على الرغم من أن معظم المياه العذبة في صورة جليديات إلا أن مياه الأنهار
 والجداول المائية والبحيرات تمثل جزء يسير من المياه العذبة السائلة؟
 لأن الغلاف المائي يتحرك ضمن دورة الماء في الطبيعة

•المياه الجوفية والهطول

ما هو المصدر الرئيسي لجميع المياه على سطح الأرض؟ المحيطات
 ١-تتبخر المياه للغلاف الجوي على شكل بخار ماء وغيوم خلال دورة الماء في الطبيعة
 ٢-تقوم الرياح وأنظمة الطقس بنقل رطوبة الجو لجميع أنحاء الأرض ويرتكز معظمها
 فوق اليابسة
 ٣-يحصل الهطول فيعود الماء لسطح الأرض
الهطول: عودة الماء لسطح الأرض
 {بعضه يحصل فوق المحيط مباشرة وبعضه فوق اليابسة}
الرشح: تسرب مياه الأمطار بعد سقوطها على اليابسة لجوف الأرض وتصبح مياه جوفية
 {يجري جزء بسيط من مياه الأمطار على سطح الأرض في صورة جداول مائية وأنهار تعود
 مباشرة للمحيطات}
 ١-تتحرك المياه الجوفية في باطن الأرض حركة بطيئة
 ٢-تعود لسطح الأرض من خلال العيون (الينابيع)
 ٣-تنساب على شكل جداول مائية في المناطق الرطبة
 ٤-تندفق عائدة للمحيطات

•المياه الجوفية في مملكة البحرين

لا يوجد في البحرين مياه سطحية فتعتمد في حصولها المياه العذبة على مصدرين:
 ١-المياه الجوفية
 ٢-المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي للمعالجة
علل المياه الجوفية محدودة في مملكة البحرين؟ نظراً لقلة الأمطار فيها

•تخزين المياه الجوفية

علل البرك الصغيرة التي تنشأ عن تجمع الأمطار تختفي بسرعة؟
 لأنها ترشح جزئياً إلى باطن الأرض
 {في التربة الرملية غالباً ما تتسرب المياه نحو الأسفل بسرعة وتتجمع في فراغات صغيرة
 في باطن الأرض}

المسامات: فراغات صغيرة في التربة والرسوبيات والصخور

المسامية: الحجم الكلي للمسامات في المادة

{كلما زادت مسامية المادة سهل تدفق الماء من خلالها إذا كانت مساماتها متصلة}
{تتراوح مسامية المواد السطحية بين ٢٪ - أكثر من ٥٠٪ ومسامية الرمل الجيد الفرز ٣٠٪}
علل تقلل الرسوبيات الصغيرة بالرسوبيات رديئة الفرز من المسامية الكلية للرسوبيات؟
لأنها تحتل جزء من المسامات

{المادة اللاصقة التي تجعل الحبيبات في الصخور الرسوبية متماسكة تقلل من مسامية الصخر}
علل كميات المياه المختزنة في المسامات كبيرة جدًا؟
لأن حجم الرسوبيات والصخور تحت سطح الأرض ضخم جدًا

تعتمد المسامية على:

١-حجم حبيبات المادة

٢-تنوع الحبيبات

متى تقل المسامية؟ الرسوبيات رديئة الفرز+وجود مادة لاصقة تجعل الحبيبات متماسكة
متى تزيد المسامية؟ الرسوبيات جيدة الفرز

•نطاق الإشباع

نطاق الإشباع: المنطقة تحت سطح الأرض مملوءة كليًا بالمياه الجوفية

منسوب الماء: الحد العلوي لنطاق الإشباع ويرتفع أثناء المواسم الماطرة وينخفض أثناء مواسم الجفاف

نطاق التهوية: النطاق الذي يعلو منسوب الماء وتكون المادة فيه رطبة ولكن مساماتها غير مشبعة بالمياه

علل يحتل الهواء جزء كبير من نطاق التهوية؟
لأن مساماتها غير مشبعة بالمياه

-حركة المياه

يمكن تصنيف المياه الموجودة في نطاقي الإشباع والتغذية إلى:

١-مياه جاذبية

٢-مياه شعرية

مياه الجاذبية: المياه التي تتحرك للأسفل نتيجة الجاذبية الأرضية

المياه الشعرية: المياه التي تُسحب لأعلى بفعل الخاصية الشعرية

علل توجد المياه الشعرية فوق فوق منسوب الماء؟
لأنها تُحتجز داخل مسامات الصخور والرسوبيات بسبب التوتر السطحي

كيف يمكن ملاحظة فعل الخاصية الشعرية؟
عندما نضع طرف ورق التنشيف على سطح الماء فيظهر الماء وكأنه يرتفع لأعلى من خلال ورق التنشيف

-منسوب المياه الجوفية

{يتفاوت عمق منسوب الماء في معظم الأحيان اعتمادًا على الظروف المحلية}

قارن بين منسوب المياه في المناطق التالية:

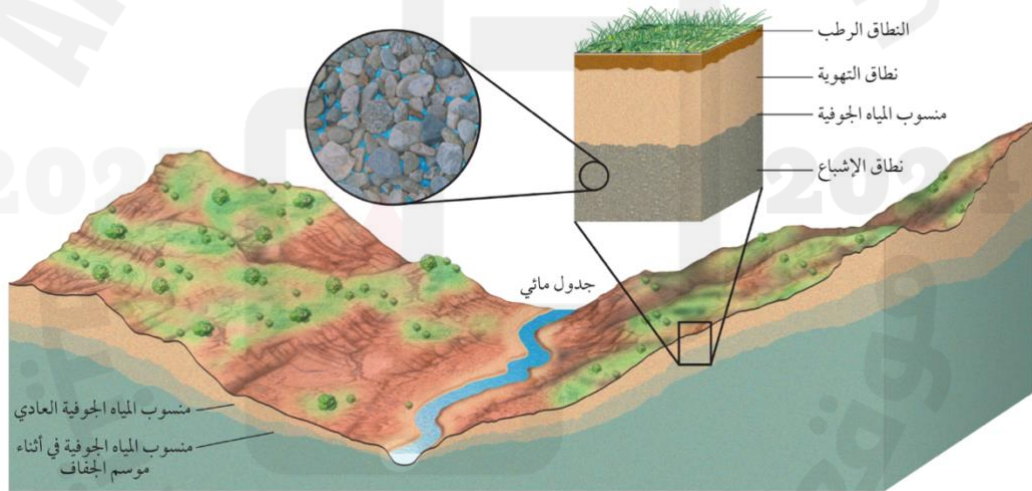
أعلى التلال والمناطق الجافة	مناطق البرك	الجدول المائية
يتراوح عمق منسوب الماء بين عشرات الأمتار ومئات الأمتار أو يزيد	يصل منسوب الماء لمستوى سطح الأرض	يكون منسوب الماء قريب من سطح الأرض فيصل عمق المياه لعدة أمتار فقط

{يأخذ شكل منسوب المياه الجوفية شكل تضاريس السطح فوقه}

مثال: ينطبق شكل انحدار منسوب المياه الجوفية مع شكل الوديان والتلال التي تعلوه على سطح الأرض

علل يتذبذب منسوب الماء فصليًا وتبعًا لظروف الطقس الأخرى لأنه يعتمد على الهطول إذ يرتفع في الفصول الرطبة وخصوصًا في فصل الشتاء وينخفض في فصل الصيف الجاف

منسوب المياه الجوفية **يعتمد على الهطول**
عمق منسوب المياه الجوفية **يعتمد على الظروف المحلية**
شكل منسوب المياه الجوفية **يعتمد على شكل تضاريس السطح فوقه**



•حركة المياه الجوفية

علل عندما تنساب المياه الجوفية من أعلى لأسفل باتجاه ميل منسوب الماء تكون هذه الحركة عادةً بطيئة؟ لأن على المياه الجوفية أن تنساب من خلال عدد كبير من المسامات الدقيقة في المواد تحت سطح الأرض

النفاذية: قابلية المادة لإمرار الماء من خلالها

{المواد ذات الحبيبات الكبيرة والمسامات المتصلة كالرمل والحصى تكون نفاذيتها كبيرة فتسمح بمرور المياه الجوفية خلالها بسرعة اكبر}

علل يسمح الرمل والحصى بمرور المياه الجوفية خلاله بسرعة اكبر؟
لنفاذيته الكبيرة بسبب حبيباته الكبيرة ومساماته المتصلة

الخزان المائي الجوفي: صخور ورسوبيات منفذة في باطن الأرض تتحرك فيها المياه الجوفية بسهولة

{في الخزان المائي الجوفي تكون المسامات كبيرة ومتصلة}
علل تكون المواد ناعمة الحبيبات ذات نفاذية قليلة؟
لأن مساماتها صغيرة

علل تسمى المواد ناعمة الحبيبات مواد غير منفذة؟
لأن انسياب المياه الجوفية فيها بطيء ويقاس غالبًا بالمليمترات في اليوم

علل يعد الطين غير منفذ؟
لأن حبيباته دقيقة ومتراصة

علل يُستخدم الطين كطبقة مبطنة في البرك الاصطناعية ومكاب النفايات؟
لأن حبيباته الدقيقة والمتراصة تعمل على الاحتفاظ بالماء

الطبقة الكتيمة: طبقة غير منفذة تحجز الماء وتمنع تدفقه كالطين والغرين والغضار
{يقع الخزان المائي الجوفي بين طبقتين كئيمتين}

أمثلة على المواد الغير منفذة:

١- الغرين

٢- الطين

٣- الحجر الطيني

على ماذا تعتمد سرعة تدفق المياه الجوفية؟

١- انحدار منسوب المياه الجوفية

٢- نفاذية المادة التي تتدفق المياه الجوفية من خلالها

{تقوم قوة الجاذبية بسحب المياه للأسفل}

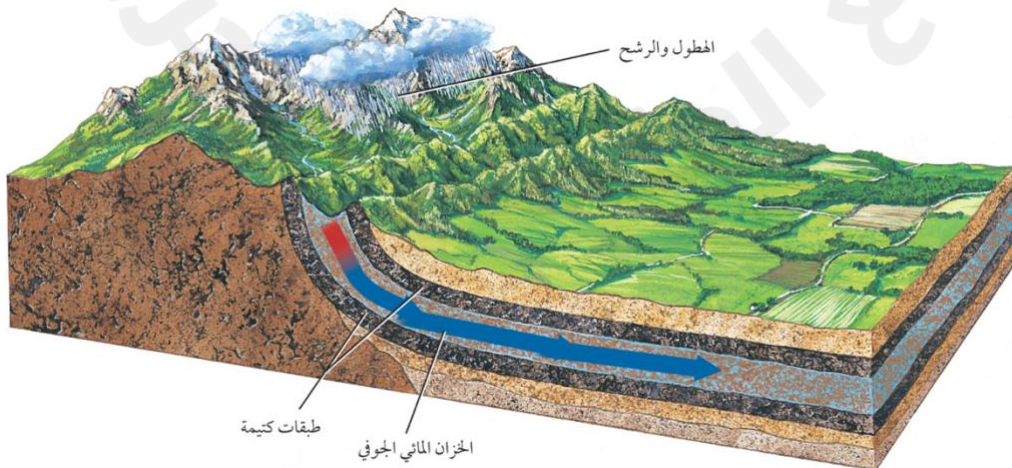
متى يزداد التدفق؟ عندما يكون انحدار منسوب الماء شديد

سرعة التدفق من خلال الفتحات الكبيرة: سريعة

سرعة التدفق خلال الفتحات الصغيرة: بطيئة

{تناسب سرعة تدفق المياه الجوفية **طردية** مع انحدار منسوب المياه الجوفية ونفاذية

المادة التي تتدفق المياه الجوفية من خلالها}



•العيون (الينابيع)

{تتحرك المياه الجوفية ببطء من خلال الخزان المائي الجوفي وتعود لسطح الأرض}
{معظم الأحيان تخرج المياه الجوفية من مكان تقاطع منسوبها مع سطح الأرض وتوجد هذه التقاطعات غالباً في المناطق المنحدرة}

{يعتمد مكان خروج المياه الجوفية للسطح على ترتيب طبقات الخزان المائي الجوفي والطبقات الكثيمة في المنطقة}
{يتكون الخزان الجوفي المائي عادةً من طبقات من الرمل والحصى والحجر الرملي والحجر الجيري}

{تتكون الطبقة الكثيمة من طبقات الطين او الغضار}

إلى ماذا يؤدي اتصال الخزان المائي الجوفي مع الطبقة الكثيمة؟

يؤدي إلى تصريف المياه الجوفية عند سطح الأرض في منطقة التماس بينهما

العيون [الينابيع]: تصريف طبيعي او تدفق المياه الجوفية من سطح الأرض بشكل طبيعي عند تقاطع منسوبها مع سطح الأرض

{لا يقتصر تدفق العيون على اليابسة فهناك أنواع أخرى من العيون الطبيعية البحرية كالعيون العذبة المنتشرة في البحرين (كواكب) وهي عبارة عن شعاب صخرية تمر المياه العذبة من خلالها فيستقي منها الغواصون وصائدو الأسماك والسكان القريبون وتتكشف هذه العيون في حالة الجزر اما في حالة المد يغطيها البحر}

قارن بين تدفق المياه في كل من المناطق التالية:

المنطقة	مناطق تتكون من حجر جيري	مناطق تتكون من صخور رسوبية أفقية
التدفق	تتدفق مياه العيون من ممرات تحت سطح الأرض كعيون الكارست الكبيرة التي ينبثق منها نهر كامل	تتدفق العيون على جوانب الوديان من قاعدة الخزان المائي الجوفي وعلى ارتفاع واحد

درجة حرارة المياه الجوفية في الصيف: باردة

درجة حرارة المياه الجوفية في الشتاء: ساخنة

العين الساخنة: عين تزيد درجة حرارتها عن درجة حرارة جسم الإنسان (٣٧) وتكون ادفاً من متوسط درجة الحرارة السنوية

علل سميت العين الساخنة بهذا الاسم؟

اعتمادا على درجة حرارتها

علل توجد عيون درجة حرارة صخورها الجوفية مرتفعة؟

بسبب قربها من النشاط الناري او بسبب الممال الحراري الجوفي في المناطق البركانية

الحمة الفوارة: ينابيع ساخنة فوارة بصورة منتظمة

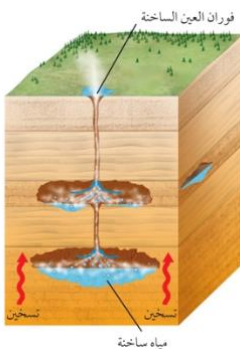
كيف تحدث الفورانات المتعاقبة في العيون الحارة؟

١-تسخن مياه هذه العيون في باطن الأرض لدرجة الغليان

٢-تتبخر مياه العيون

٣-ينشأ ضغط كبير ليخار الماء

٤-تحدث فورانات متعاقبة



عين منسوب الماء المرتفع	عين تسريبية	عين جيرية	عين صدعية
يتكون منسوب الماء المرتفع عند وجود طبقات غير منفذة كالطين ضمن الخزان المائي الجوفي	تتكون نتيجة التقاء طبقة منفذة مع طبقة غير منفذة	تتكون في المناطق التي تعمل فيها المياه الجوفية على تجوية طبقة الحجر الجيري حيث تنبع المياه من الكهوف المتصلة في جوف الأرض فتصل لسطح الأرض	تتكون عندما تؤدي الصدوع إلى التقاء نوعين مختلفين من الطبقات كأن تلتقي طبقة صخرية مسامية مع طبقة صخرية غير مسامية

عين تسريبية

عين منسوب الماء المرتفع

1. يؤدي وجود طبقات غير منفذة - ومنها الطين - ضمن الخزان المائي الجوفي إلى تكوين منسوب الماء المرتفع.

2. تتكون العيون نتيجة التقاء طبقة منفذة مع طبقة غير منفذة.

عين صدعية

عين جيرية

3. تتكون العيون الجيرية (Karst) في المناطق التي تعمل فيها المياه الجوفية على تجوية طبقة الحجر الجيري؛ حيث تنبع المياه من الكهوف المتصلة في جوف الأرض، فتصل إلى سطح الأرض.

4. تتكون بعض العيون في مناطق الصدوع، حيث تؤدي هذه الصدوع إلى التقاء نوعين مختلفين من الطبقات؛ كأن تلتقي طبقة صخرية مسامية مع أخرى غير مسامية.

[تعريفات الدرس السادس]

الهطول: عودة الماء لسطح الأرض

الرشح: تسرب مياه الأمطار بعد سقوطها على اليابسة لجوف الأرض وتصبح مياه جوفية

المسامية: الحجم الكلي للمسامات في المادة

المسامات: فراغات صغيرة في التربة والرسوبيات والصخور

نطاق الإشباع: المنطقة تحت سطح الأرض مملوءة كلياً بالمياه الجوفية

منسوب الماء: الحد العلوي لنطاق الإشباع ويرتفع أثناء المواسم الماطرة وينخفض أثناء مواسم الجفاف

نطاق التهوية: النطاق الذي يعلو منسوب الماء وتكون المادة فيه رطبة ولكن مساماتها غير مشبعة بالمياه

مياه الجاذبية: المياه التي تتحرك للأسفل نتيجة الجاذبية الأرضية

المياه الشعرية: المياه التي تُسحب لأعلى بفعل الخاصية الشعرية

النفاذية: قابلية المادة لإمرار الماء من خلالها

الخزان المائي الجوفي: صخور ورسوبيات منفذة في باطن الأرض تتحرك فيها المياه الجوفية بسهولة

الطبقة الكتيمة: طبقة غير منفذة تحجز الماء وتمنع تدفقه كالطين والغرين والغضار

العيون [الينبوع]: تصريف طبيعي أو تدفق المياه الجوفية من سطح الأرض بشكل طبيعي عند تقاطع منسوبها مع سطح الأرض

العين الساخنة: عين تزيد درجة حرارتها عن درجة حرارة جسم الإنسان (٣٧) وتكون ادفاً من متوسط درجة الحرارة السنوية

الحمة الفوارة: ينابيع ساخنة فوارة بصورة منتظمة

الدورة الهيدرولوجية: الحركة الدورانية الطبيعية غير النهائية للماء ضمن أنظمة الأرض

[تعليقات الدرس السادس]

- علل** على الرغم من أن معظم المياه العذبة في صورة جليديات إلا أن مياه الأنهار والجداول المائية والبحيرات تمثل جزء من المياه العذبة السائلة؟
لأن الغلاف المائي يتحرك ضمن دورة الماء في الطبيعة
- علل** المياه الجوفية محدودة في مملكة البحرين؟
نظرًا لقلة الأمطار فيها
- علل** البرك الصغيرة التي تنشأ عن تجمع الأمطار تختفي بسرعة؟
لأنها ترشح جزئيًا إلى باطن الأرض
- علل** تقلل الرسوبيات الصغيرة بالرسوبيات رديئة الفرز من المسامية الكلية للرسوبيات؟
لأنها تحتل جزء من المسامات
- علل** كميات المياه المختزنة في المسامات كبيرة جدًا؟
لأن حجم الرسوبيات والصخور تحت سطح الأرض ضخم جدًا
- علل** يحتل الهواء جزء كبير من نطاق التهوية؟
لأن مساماتها غير مشبعة بالمياه
- علل** توجد المياه الشعرية فوق فوق منسوب الماء؟
لأنها تُحتجز داخل مسامات الصخور والرسوبيات بسبب التوتر السطحي
- علل** يتذبذب منسوب الماء فصليًا وتبعًا لظروف الطقس الأخرى
لأنه يعتمد على الهطول إذ يرتفع في الفصول الرطبة وخصوصًا في فصل الشتاء وينخفض في فصل الصيف الجاف
- علل** عندما تنساب المياه الجوفية من أعلى لأسفل باتجاه ميل منسوب الماء تكون هذه الحركة عادةً بطيئة؟ لأن على المياه الجوفية أن تنساب من خلال عدد كبير من المسامات الدقيقة في المواد تحت سطح الأرض
- علل** يسمح الرمل والحصى بمرور المياه الجوفية خلاله بسرعة أكبر؟
لنفاذيته الكبيرة بسبب حبيباته الكبيرة ومساماته المتصلة
- علل** تكون المواد ناعمة الحبيبات ذات نفاذية قليلة؟
لأن مساماتها صغيرة
- علل** تسمى المواد ناعمة الحبيبات مواد غير منفذة؟
لأن انسياب المياه الجوفية فيها بطيء ويقاس غالبًا بالمليمترات في اليوم
- علل** يعد الطين غير منفذ؟
لأن حبيباته دقيقة ومتراصة
- علل** يُستخدم الطين كطبقة مبطنة في البرك الاصطناعية ومكاب النفايات؟
لأن حبيباته الدقيقة والمتراصة تعمل على الاحتفاظ بالماء
- علل** سميت العين الساخنة بهذا الاسم؟
اعتمادًا على درجة حرارتها
- علل** توجد عيون درجة حرارة صخورها الجوفية مرتفعة؟
بسبب قربها من النشاط الناري أو بسبب الممال الحراري الجوفي في المناطق البركانية

٢-٤ : موارد المياه الجوفية

الآبار: ثقب يُحفر في الأرض للوصول للـخزان المائي الجوفي وتنقسم إلى عادية وارتوازية

•الآبار العادية

الآبار العادية: هو أبسط الآبار و محفورة أسفل منسوب الماء داخل خزان مائي جوفي غير محصور

{في الخزان المائي الجوفي الغير محصور يكون منسوب المياه داخل البئر هو نفسه منسوب الماء المحيط به وعندما يتم سحب مياه من البئر يتم تعويضها من المياه المحيطة في الخزان المائي الجوفي}

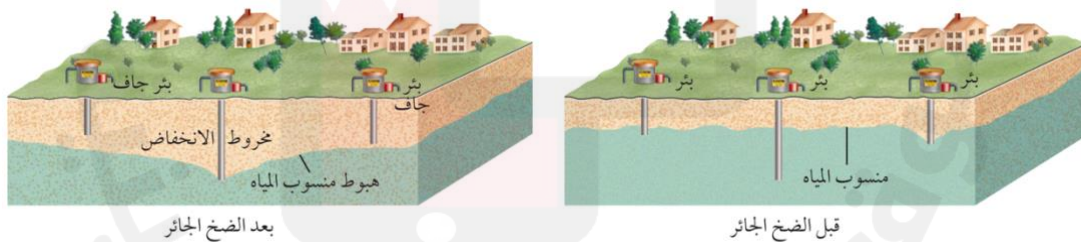
الضخ الجائر: سحب المياه من البئر بمعدل يفوق تعويض المياه فيه

يؤدي الضخ الجائر إلى خفض منسوب المياه المحلي منتجاً مخروط الانخفاض حول البئر
الهبوط في منسوب المياه الجوفية: الفرق بين منسوب المياه الجوفية الأصلي ومنسوب المياه أثناء عملية الضخ

ماذا يحدث اذا حصل هبوط بمنسوب المياه بمجموعة آبار متجاورة بخزان غير محصور؟
تتحدد مخاريط الانخفاض المتجاورة فيحدث هبوط عام في منسوب المياه مما يسبب جفاف الآبار الضحلة

تغذية المياه الجوفية: عملية تزويد مياه الخزان الجوفي بمياه الهطول والجريان السطحي
{في بعض الأحيان يتم تعويض المياه المسحوبة من الآبار بمياه الأمطار أو المياه الجارية عن طريق عملية تغذية المياه الجوفية}

ماذا يحدث عندما يتجاوز سحب المياه الجوفية معدل تغذية الخزان الجوفي؟
يزداد الهبوط في منسوب المياه إلى أن تصبح جميع الآبار جافة



•الآبار الارتوازية

البئر الارتوازي: بئر يكون فيها معدل التغذية كبير وكافي ليصبح ضغط الماء بها مرتفع فيندفق الماء فوق سطح الأرض على شكل نافورة

{منطقة تغذية الخزان غالباً تكون اعلى من الخزان المائي الجوفي نفسه}

الخزان الجوفي المحصور: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين

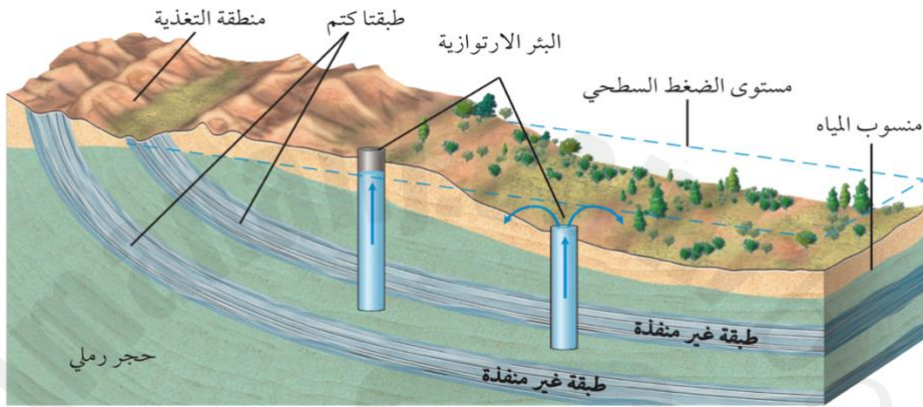
الخزان الجوفي الارتوازي: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين وتقع مياهه تحت تأثير الضغط

علل يقع ماء الخزان الجوفي المحصور و الخزان الجوفي الارتوازي تحت تأثير الضغط؟
لأن قمة منحدر منسوب الماء يقع تحت تأثير الجاذبية الأرضية فتتجه المياه للأسفل
{بإمكان منسوب المياه في الآبار المحفورة أن يرتفع لمستوى الضغط السطحي}

العيون الارتوازية: العيون التي يجري تصريفها بضغط الماء

متى تم حفر اول بئر ارتوازي في البحرين؟ عام ١٩٢٥م
متى وأين تم حفر اول بئر ارتوازي؟ في فرنسا (مقاطعة Artois قبل ٩٠٠ عام)

علل تختلف الآبار الارتوازية عن الآبار العادية؟
لأن البئر الارتوازي في خزان جوفي محصور والبئر العادي في خزان جوفي غير محصور
كما أن البئر الارتوازي يكون ضغط مياهه مرتفع



• ما يهدد موارد مياهنا

علل تعد المياه العذبة موارد طبيعية نفيسة (ثمينة)؟
لأن الإنسان يعتمد عليها بصورة كبيرة حيث أنها عنصر أساسي في الحياة كما أنها
تستعمل بصورة مكثفة في الزراعة والصناعة
العوامل المؤثرة في تقديرات المياه الجوفية:

١-كميات الهطول

٢-الرشح

٣-التصريف السطحي

٤-مسامية الصخور

٥-نفاذية الصخور

٦-الرسوبيات تحت السطح

٧-حجم المياه الجوفية التي تصرف طبيعيًا للسطح

{تتغير هذه العوامل طبيعيًا مع الزمن وبعضها تتأثر بالأنشطة البشرية}

-تؤدي التغيرات التي تحدث لموارد المياه الجوفية الى ظهور قضايا بيئية مثل:

١-انخفاض مستوى المياه ٢-الخشف ٣-التلوث ٤-التملح

علل لجأت مملكة البحرين لإنشاء محطات تحلية مياه؟

لأن الضخ الجائر بسبب زيادة الطلب على المياه العذبة للاستعمالات المنزلية والزراعة
والصناعة أدى لهبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية وارتفاع ملوحتها
فاصبحت غير قابلة للاستعمال

أمثلة على محطات تحلية المياه في البحرين:

١-محطة سترة ٢-محطة أبي جرجور ٣-محطة الدور ٤-محطة الحد ٥-محطة توبلي

-الاستعمال الجائر

{يستنزف الاستعمال الجائر موارد المياه}

ماذا يحدث إذا كان معدل الضخ يفوق معدل التغذية؟
ينخفض مستوى التزويد بالمياه الجوفية ويهبط منسوب المياه

-الخشف

الخشف: هبوط او انهيار اليابسة التي تعلو المياه الجوفية

{يقوم حجم المياه الجوفية بدعم وزن التربة والرسوبيات والصخور التي تعلوها}

ماذا يحدث عندما يقل ارتفاع منسوب الماء؟
ينتقل وزن المواد التي تعلوه بالتدريج الى حبيبات الخزان المعدنية مما يؤدي لتراصها
وخسف سطح اليابسة فوق الخزان

-تلوث المياه الجوفية

{أكثر الخزانات تعرضاً للتلوث هي الخزانات الغير محصورة}

علل لا تتأثر الخزانات المحصورة كثيراً بالتلوث المحلي؟
لأنها محمية بالطبقة الكتيمة التي تحتجز الملوثات وتحميها من التلوث

علل الخزان الغير محصور هو أكثر عرضة للتلوث؟
لأنه غير محاط بطبقات كتيمة فتنتقل له الملوثات من كل مكان

متى تتعرض مياه الخزانات المحصورة للتلوث؟
إذا تلوثت مناطق تغذية الخزانات الجوفية المحصورة

مصادر تلوث المياه الجوفية:

١-المياه العادمة (مياه الصرف الصحي)

٢-الحفر الامتصاصية (غير المبطنة)

٣-المزارع

٤-مكبات النفايات العادمة الأخرى

{تدخل الملوثات جوف الأرض وتكون في البداية فوق منسوب المياه وفي النهاية ترشح
حتى تصل الى منسوب المياه}

{تنتشر الملوثات بسرعة في الطبقات المنفذة للخزانات الجوفية وفي اتجاهات محددة}



-المواد الكيميائية

علل يمكن للمواد الكيميائية أن تتخلل المسامات الدقيقة بين الحبيبات الصغيرة؟
نظريًا لصغر حجمها

علل يمكن للمواد الكيميائية أن تلوث أي نوع من الخزانات الجوفية؟
لأنها صغيرة جدًا وسريعة الذوبان والانتشار ويصعب إزالتها

{تضم مياه الصرف الصحي ومكبات النفايات عددًا من الملوثات فتذوب هذه المواد في المياه المتسربة للخزان المائي الجوفي وتنتشر في جميع أجزاء الخزان فيصبح ملوث}

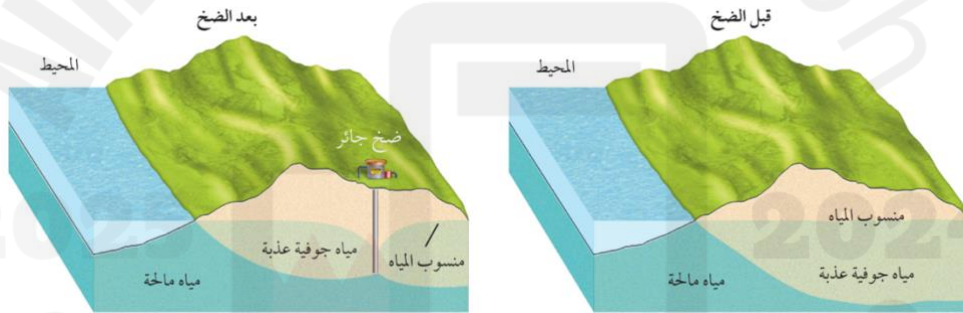
-الأملاح

{ليست جميع الملوثات سامة وضارة بالصحة فالملح ما يستخدم في الطعام إلا أن تركيزه العالي في الماء يجعله غير صالح للشرب}

{تصبح المياه الجوفية غير صالحة للاستعمال بعد اختلاطها مع المياه المالحة}

علل المناطق الشاطئية أكثر عرضة لخطر التلوث بالأملاح؟
لأن المياه المالحة الأكثر كثافة تقع أسفل المياه العذبة وعند حدوث ضخ جائر من الآبار تصعد مياه البحر المالحة من خلال الآبار فتلوث المياه الجوفية

علل أدى الضخ الجائر من الآبار لجعل المياه الجوفية غير صالحة للشرب؟
بسبب هبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية فتحل مكانها مياه مالحة



مصادر تلوث المياه الجوفية:

- ١- الإشعاعات
- ٢- الرش من الأسمدة
- ٣- التسرب من مكبات النفايات
- ٤- تسرب مياه حمضية من المناجم
- ٥- التسرب من الحفر الامتصاصية الغير مبطنة
- ٦- التسرب من أماكن التخزين في محطات الوقود
- ٧- تداخل المياه المالحة بالمياه العذبة في الخزانات المائية القريبة من الشواطئ

علل يوجد وقت كافٍ للبحث عن مصادر مياه بديلة؟
لأن معظم مصادر التلوث تنتشر ببطء شديد

كيف يمكننا حماية موارد المياه؟

- ١- بناء آبار المراقبة لمراقبة علامات التلوث
- ٢- بناء طبقات كتيمة تحت الأرض تحيط بالمنطقة الملوثة
- ٣- ضخ المياه الجوفية الملوثة للسطح لمعالجتها كيميائيًا

[تعريفات الدرس السابع]

الآبار: ثقب تُحفر في الأرض للوصول للخران المائي الجوفي وتنقسم إلى عادية وارتوازية

الآبار العادية: هو أبسط الآبار و محفورة أسفل منسوب الماء داخل خزان مائي جوفي غير محصور

الضخ الجائر: سحب المياه من البئر بمعدل يفوق تعويض المياه فيه

الهبوط في منسوب المياه الجوفية: الفرق بين منسوب المياه الجوفية الأصلي ومنسوب المياه أثناء عملية الضخ

تغذية المياه الجوفية: عملية تزويد مياه الخزان الجوفي بمياه الهطول والجريان السطحي

البئر الارتوازي: بئر يكون فيها معدل التغذية كبير وكافي ليصبح ضغط الماء بها مرتفع فيندفق الماء فوق سطح الأرض على شكل نافورة

الخران الجوفي المحصور: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين

الخران الجوفي الارتوازي: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين وتقع مياهه تحت تأثير الضغط

العيون الارتوازية: العيون التي يجري تصريفها بضغط الماء

الخشف: هبوط او انهيار اليابسة التي تعلو المياه الجوفية

[تعليلات الدرس السابع]

علل يقع ماء الخزان الجوفي المحصور و الخزان الجوفي الارتوازي تحت تأثير الضغط؟
لأن قمة منحدر منسوب الماء يقع تحت تأثير الجاذبية الأرضية فتتجه المياه للأسفل

علل تختلف الآبار الارتوازية عن الآبار العادية؟
لأن البئر الارتوازي في خزان جوفي محصور والبئر العادي في خزان جوفي غير محصور
كما أن البئر الارتوازي يكون ضغط مياهه مرتفع

علل تعد المياه العذبة موارد طبيعية نفيسة (ثمينة)؟
لأن الإنسان يعتمد عليها بصورة كبيرة حيث أنها عنصر أساسي في الحياة كما أنها
تستعمل بصورة مكثفة في الزراعة والصناعة

علل لجأت مملكة البحرين لإنشاء محطات تحلية مياه؟
لأن الضخ الجائر بسبب زيادة الطلب على المياه العذبة للاستعمالات المنزلية والزراعة
والصناعة أدى لهبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية وارتفاع ملوحتها
فاصبحت غير قابلة للاستعمال

علل لا تتأثر الخزانات المحصورة كثيراً بالتلوث المحلي؟
لأنها محمية بالطبقة الكتيمة التي تحتجز الملوثات وتحميها من التلوث

علل الخزان الغير محصور هو أكثر عرضة للتلوث؟
لأنه غير محاط بطبقات كتيمة فتنتقل له الملوثات من كل مكان

علل يمكن للمواد الكيميائية أن تتخلل المسامات الدقيقة بين الحبيبات الصغيرة؟
نظراً لصغر حجمها

علل يمكن للمواد الكيميائية أن تلوث أي نوع من الخزانات الجوفية؟
لأنها صغيرة جداً وسريعة الذوبان والانتشار ويصعب إزالتها

علل المناطق الشاطئية أكثر عرضة لخطر التلوث بالأملاح؟
لأن المياه المالحة الأكثر كثافة تقع أسفل المياه العذبة وعند حدوث ضخ جائر من الآبار
تصعد مياه البحر المالحة من خلال الآبار فتلوث المياه الجوفية

علل أدى الضخ الجائر من الآبار لجعل المياه الجوفية غير صالحة للشرب؟
بسبب هبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية فتحل مكانها مياه مالحة

علل يوجد وقت كافي للبحث عن مصادر مياه بديلة؟
لأن معظم مصادر التلوث تنتشر ببطء شديد

[تعريفات جيوا ٢١]

المعدن: مادة طبيعية صلبة غير عضوية لها مكونات كيميائية معينة وبناء بلوري محدد

البلورة: جسم صلب تترتب فيه الذرات بنمط متكرر منتظم

الماجما: المادة المصهورة التي تتكون وتتجمع تحت سطح الأرض

البريق: الكيفية التي يعكس بها المعدن الضوء الساقط على سطحه

القساوة: مقياس لمدى مقاومة المعدن للخدش

الانفصام: قابلية المعدن لأن ينكسر بسهولة على طول مستوى واحد أو أكثر حيث الترابط الذري ضعيف

المكسر: شكل سطح المعدن الناتج عند كسره يظهر على شكل قوس محاري أو خشن أو ذو حواف مسننة

الحكاكة: لون مسحوق المعدن

الكثافة: انعكاس كتلة المعدن

الوزن النوعي: النسبة بين كتلة المادة إلى كتلة حجمها من الماء في درجة حرارة 4°C

النسيج: وصف لملمس المعدن

اللابة: ماجما تتدفق على سطح الأرض

الصخور النارية: صخور جوفية أو سطحية ناتجة عن تبريد و تبلور الماجما أو اللابة

الممال الحراري: زيادة درجة الحرارة بزيادة التعمق في القشرة الأرضية

الانصهار الجزئي: عملية انصهار معادن مختلفة من الصخور عند درجات حرارة معينة مع بقاء معادن أخرى صلبة

التبلور الجزئي: عملية تصلب بلورات بعض المعادن من الماجما على درجات حرارة مختلفة تؤدي لإزالة بعض العناصر منها فتتغير مكوناتها الكيميائية

الصخور الجوفية (المتداخلة): صخور نارية خشنة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور ببطء داخل القشرة الأرضية

الصخور السطحية: صخور نارية ناعمة الحبيبات تتكون عندما يبرد المصهور الصخري ويتبلور بسرعة فوق سطح الأرض

الصخور البازلتية: صخور نارية غامقة اللون تحتوي القليل من السيليكا وتتكون غالبيتها من الأوليفين و البلاجيوكليز و البيروكسين

الصخور الجرانيتية: صخور فاتحة اللون محتواها من السيليكا مرتفع ويتكون في غالبيته من الكوارتز و الفلسبار البوتاسي و البلاجيوكليز

الصخور الوسطية: هي الصخور ذات المكونات المتوسطة بين البازلت و الجرانيت

النسيج: حجم البلورات أو الحبيبات التي يتكون منها الصخر وشكلها وتوزيعها

النسيج البورفييري: نسيج صخور يتميز بوجود بلورات كبيرة واضحة المعالم تحيط بها بلورات صغيرة من المعدن نفسه او من معادن مختلفة

النسيج الفقاعي: مظهر إسفنجي للصخر ناتج عن خروج الغازات من اللابة

الشريحة الرقيقة: قطعة من الصخر سمكها 0.03mm مثبتة على قطعة زجاجية

العروق: موائع ساخنة متبقية من الماجما تحتوي على السيليكا والماء وعناصر فلزية تملأ الشقوق والفراغات في الصخور المجاورة

البيجماتيت: صخور ذات معادن حبيباتها خشنة جدًا تحوي خامات نادرة كالليثيوم

الكمبرليت: صخور نادرة فوق قاعدية تحتوي تحديدًا على الألماس ومعادن أخرى تكونت تحت ضغط هائل جدًا

الرسوبيات: قطع صغيرة من الصخور تحركت وترسبت بواسطة مياه أو رياح أو جليديات أو بالجابية.

التجوية: عملية تكسر (تفتت) المواد وتغيرها على سطح الأرض أو تحته بقليل

التجوية الكيميائية: عملية تخضع فيها الصخور والمعادن لتغيرات في مكوناتها الكيميائية لتفاعلها كيميائيًا مع الأحماض والماء والأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون

التجوية الفيزيائية: عملية تنفصل فيها الحبيبات أو البلورات الأكثر مقاومة عن الصخر على شكل حبيبات اصغر حجمًا دون أن تتغير كيميائيًا وتسمى أيضًا بالتجوية الميكانيكية

التعرية: عملية إزالة الرسوبيات ونقلها

الجليديات: كتل ضخمة من الجليد المتحرك عبر اليابسة

التصخر: عمليات فيزيائية وكيميائية تحول الرسوبيات لصخور رسوبية

الدفن: عملية مستمرة ومتزامنة مع عملية الترسيب

التراص: عملية تقارب حبيبات الرسوبيات بعضها لبعض فتحدث تغيرات فيزيائية وخروج المياه الموجودة بالفراغات

السمتة: عملية تحدث في الصخور الرسوبية عندما تترسب معادن ذائبة من مياه جوفية فتتكون معادن جديدة بين حبيبات الرسوبيات تؤدي إلى التحام هذه الحبيبات مع بعضها مشكلة صخر صلب

التطبيق: وجود الصخور على هيئة طبقات أفقية يتراوح سمكها بين بضعة مليمترات لعدة أمتار وهو معلم ترسيبي للصخور الرسوبية ويعد المعلم الرئيس لها

- التطبيق المتدرج:** نوع تطبق تترتب فيه الحبيبات الأثقل والأكبر حجمًا نحو الأسفل
- التطبيق المتقاطع:** نوع تطبق تترسب فيه طبقات مائلة من الرسوبيات فوق سطح أفقي
- الأحافير:** ما يحفظ من بقايا أو طبقات أو أي آثار لمخلوقات حية كانت تعيش في الماضي
- الصخور الرسوبية الفتاتية:** أكثر أنواع الصخور الرسوبية شيوعًا وتتشكل من استقرار الرسوبيات الفتاتية المفككة وتتراكم على سطح الأرض وتصنف وفق حجم حبيباتها
- الفتات الصخري:** قطع الصخر أو المعدن المتكسرة والمتحللة بفعل التجوية والتعرية
- الصخور الرسوبية خشنة الحبيبات:** صخور رسوبية مكونة من فتات بحجم الحصباء
- الصخور الرسوبية متوسطة الحبيبات:** صخور مكونة من قطع صخر ومعدن بحجم الرمل
- الخزان الجوفي:** طبقات من الصخور تحت السطحية بها قدر كافي من المسامية تسمح بتراكم البترول والغاز والماء
- المسامية الصخرية:** نسبة حجم الفراغات بين حبيبات الصخر إلى الحجم الكلي للصخر
- الصخور الرسوبية ناعمة الحبيبات:** صخور مكونة من حبيبات بحجم الغرين والصلصال
- المتبخرات:** طبقات صخور رسوبية تتكون عندما يصل تركيز المعادن الذائبة في مسطح مائي حد الإشباع بسبب التبخر الشديد فتترسب بلورات حبيبية من المحلول وتهبط للقاء
- الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية:** صخور متكونة من بقايا مخلوقات حية كانت تعيش في الزمن الماضي وأكثرها شيوعًا الحجر الجيري
- الهطول:** عودة الماء لسطح الأرض
- الرشح:** تسرب مياه الأمطار بعد سقوطها على اليابسة لجوف الأرض وتصبح مياه جوفية
- نطاق الإشباع:** المنطقة تحت سطح الأرض مملوءة كليًا بالمياه الجوفية
- منسوب الماء:** الحد العلوي لنطاق الإشباع ويرتفع أثناء المواسم الماطرة وينخفض أثناء مواسم الجفاف
- نطاق التهوية:** النطاق الذي يعلو منسوب الماء وتكون المادة فيه رطبة ولكن مساماتها غير مشبعة بالمياه
- مياه الجاذبية:** المياه التي تتحرك للأسفل نتيجة الجاذبية الأرضية
- المياه الشعرية:** المياه التي تُسحب لأعلى بفعل الخاصية الشعرية
- النفاذية:** قابلية المادة لإمرار الماء من خلالها
- الخزان المائي الجوفي:** صخور ورسوبيات منفذة في باطن الأرض تتحرك فيها المياه الجوفية بسهولة
- الطبقة الكثيمة:** طبقة غير منفذة تحجز الماء وتمنع تدفقه كالطين والغرين والغضار

العيون [الينبوع]: تصريف طبيعي او تدفق المياه الجوفية من سطح الأرض بشكل طبيعي عند تقاطع منسوبها مع سطح الأرض

العين الساخنة: عين تزيد درجة حرارتها عن درجة حرارة جسم الإنسان (٣٧) وتكون ادفاً من متوسط درجة الحرارة السنوية

الحمة الفوارة: ينابيع ساخنة فوارة بصورة منتظمة

الدورة الهيدرولوجية: الحركة الدورانية الطبيعية غير النهائية للماء ضمن أنظمة الأرض

الآبار: ثقب يُحفر في الأرض للوصول للخران المائي الجوفي وتنقسم إلى عادية وارتوازية

الآبار العادية: هو أبسط الآبار و محفورة أسفل منسوب الماء داخل خزان مائي جوفي غير محصور

الضخ الجائر: سحب المياه من البئر بمعدل يفوق تعويض المياه فيه

الهبوط في منسوب المياه الجوفية: الفرق بين منسوب المياه الجوفية الأصلي ومنسوب المياه أثناء عملية الضخ

تغذية المياه الجوفية: عملية تزويد مياه الخزان الجوفي بمياه الهطول والجريان السطحي

البئر الارتوازي: بئر يكون فيها معدل التغذية كبير وكافي ليصبح ضغط الماء بها مرتفع فيتدفق الماء فوق سطح الأرض على شكل نافورة

الخران الجوفي المحصور: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين

الخران الجوفي الارتوازي: الخزان المائي الجوفي الواقع بين طبقتين كئيمتين وتقع مياهه تحت تأثير الضغط

العيون الارتوازية: العيون التي يجري تصريفها بضغط الماء

الخشف: هبوط او انهيار اليابسة التي تعلو المياه الجوفية

[تعليلات جيو١١٢]

- ١-الألماس الصناعي والمواد الأخرى لاتعتبر معادن؟
لأنه يتم تحضيرها في المختبرات
- ٢-تعتبر المعادن مواد غير عضوية؟
لأنها ليست مكونة من مادة حية ولا من مادة كانت حية أو ناشئة عن نشاط حيوي
- ٣-لا يعتبر الفحم الحجري معدنًا؟
لأنه تكون من مواد عضوية قبل ملايين السنين
- ٤-لا يعتبر السكر معدنًا؟
لأنه مستخرج من النباتات
- ٥-البلورات غير مكتملة الوجه هي الأكثر شيوعًا؟
لنموها في حيز محصور مغلق ولا ينعكس بناؤها الذري الداخلي على شكلها الخارجي
- ٦-لا تعتبر السوائل والغازات من المعادن؟
لأنه ليس لهما شكل وحجم محددان
- ٧-يمكن للماجما الصعود نحو الطبقات العليا الباردة في باطن الأرض ثم تتبلور؟
لأنها أقل كثافة من الصخور الصلبة المحيطة بها
- ٨-تبرد الماجما ببطء في الأعماق؟
ليكون للذرات وقت كافٍ لترتب نفسها في بلورات كبيرة الحجم وهذا ما يحدث لصخر الجرانيت
- ٩-عندما يصبح المحلول مشبع بمادة مذابة لايمكنه إذابة المزيد منها؟
لأن المحلول يصبح فوق المشبع
- ١٠-يندر التعرف على معدن البلورات كاملة النمو؟
لأن البلورات كاملة النمو نادرة التشكل فيندر التعرف على معدنها اعتمادًا على شكل بلوراتها
- ١١-يعد البريق اللافلزي صفة غير مميزة للمعدن؟
لأن المعدن الذي قد يبدو شمعيًا لشخص ما قد لا يبدو شمعيًا لشخص آخر
- ١٢-يمثل معدن التلك الدرجة رقم ١ في مقياس موهس للقسوة؟
لأنه من أطرى المعادن ويمكن خدشه بظفر الإصبع
- ١٣-يستعمل الألماس لجعل أدوات القطع أكثر حدة؟
لأن الألماس يمثل الدرجة رقم ١٠ في مقياس موهس للقسوة
- ١٤-لمعدن المايكا انفصام بمستوى واحد إذ تنقسم لرقائق؟
بسبب ضعف الروابط الذرية

- ١٥-ينفصم معدن الهاليت بمستويات ثلاثة؟
بسبب ضعف التجاذب الذري على طول هذه المستويات
- ١٦-ينكسر معدن الكوارتز بدون انتظام بحواف متعرجة؟
بسبب الترابط الذري المحكم
- ١٧-تكون الحكاكة مفيدة في التعرف على المعادن الفلزية أكثر من المعادن اللافلزية؟
لأن حكاكة المعادن اللافلزية في العادة تكون بيضاء اللون
- ١٨-استخدام الحكاكة في التعرف على المعادن محدود؟
لأنه لايمكن استخدام الحكاكة إلا مع المعادن الأطرى من قطعة الخزف
- ١٩-يوجد الكوارتز بألوان مختلفة؟
بسبب وجود عناصر نادرة فيه
- ٢٠-يوجد عدة أنواع للكوارتز كالجاسبر الأحمر و الجمشت الأرجواني و السترين البرتقالي؟
لأن هذه الأنواع تحتوي على كميات وأشكال مختلفة من الحديد
- ٢١-وجود كوارتز بلون وردي؟
لأنه يحتوي على المنجنيز والتيتانيوم
- ٢٢-وجود كوارتز بلون حليبي؟
لأنه يحتوي على فقاعات من الغازات والسوائل المحصورة في البلورة
- ٢٣-يكون للمعدنين الحجم نفسه ولكن لهما كتلتان مختلفتان؟
بسبب اختلاف كثافتهما
- ٢٤-لدى الذهب و البيريت الحجم نفسه ولكن كتلة الذهب أكبر؟
لأن كثافة الذهب أكبر
- ٢٥-الكثافة وسيلة ناجحة للتعرف على المعادن؟
لأنها لا تعتمد على الشكل أو الحجم
- ٢٦-تختلف مكونات اللابة الكيميائية عن مكونات الماجما التي نتجت منها؟
بسبب تحرر الماجما من الضغط وانطلاق الغازات الذائبة في الغلاف الجوي
- ٢٧-يزداد الضغط بزيادة العمق في القشرة الأرضية؟ بسبب وزن الصخور العلوية
- ٢٨-لاينصهر لب الأرض؟
بسبب الضغط العالي والمعادن القاسية المكونة له كالحديد
- ٢٩-لدى حفاري آبار النفط خبرة مباشرة في الممال الحراري الأرضي؟
لأن آلات الحفر يمكن أن تصادف درجات حرارة تزيد على 200°C أثناء حفر آبار النفط
- ٣٠-الصخر الذي ينصهر عند 1100°C على سطح الأرض ينصهر عند درجة 1400°C على عمق 100km؟لأنه كلما زاد الضغط الواقع على الصخور زادت درجة انصهارها
- ٣١-درجة انصهار صخر الجرانيت أقل من درجة انصهار صخر البازلت؟
لأنه يحتوي على ماء وسيليكا أكثر ولمعادنه درجات انصهار أقل

٣٢- لا تنصهر جميع أجزاء الصخر عند درجة الحرارة نفسها؟
لاختلاف درجات انصهار المعادن التي تحتويها

٣٣- تختلف المكونات الكيميائية للماجما عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي؟
لأنه مع صهر كل مجموعة معدنية تضاف عناصر جديدة لخليط الماجما مما يؤدي لتغير
في مكونات الماجما الكيميائية عن المكونات الكيميائية للصخر الأصلي

٣٤- تحتوي الماجما على خليط من بلورات معدنية ومصهور صخري؟
لأن أجزاء الصخر لا تنصهر جميعها عند درجة الحرارة نفسها

٣٥- آخر معدنين يتبلوران هما الفلسبار البوتاسي و الكوارتز؟ لأنه باستمرار التبلور الجزئي
وانفصال بلورات أخرى من المعادن تصبح الماجما أغنى بعناصر السيليكا والبوتاسيوم
والألومنيوم

٣٦- تحتوي العروق على الكوارتز غالبًا؟
لأنه يتبلور في أثناء اندفاع الجزء السائل المتبقي من الماجما في الشقوق الصخرية

٣٧- للريولايت والجرانيت واللويسيدان أنسجة مختلفة؟
لأنها تتكون بطرق مختلفة

٣٨- تعطي أنسجة الصخور معلومات عن كيفية تكون الصخر؟
لأنها تحتفظ بأدلة عن معدلات التبريد وعن وجود الغازات المذابة فيها أو عدم وجودها

٣٩- تثبت الشريحة الرقيقة على قطعة زجاجية؟
لتسمح بنفاذ الضوء عبرها

٤٠- تحتوي العروق على كميات كبيرة من الكوارتز؟
لأنه يتبلور أثناء اندفاع السائل المتبقي من الماجما يملأ الشقوق بين الصخور

٤١- تملأ عروق البيجماتيت الكهوف وشقوق الصخور؟
لأن المعادن تنمو في الفراغات محتفظة بأشكالها

٤٢- تم تسمية الكمبرليت بهذا الاسم؟
نسبة إلى مدينة كمبرلي في جنوب إفريقيا

٤٣- تتكون صخور الكمبرليت في أعماق عميقة جدًا؟
لأن الألماس الذي تحتويه هذه الصخور مع معادن أخرى لا يمكن ان يتكون إلا تحت ضغط
عالي جدًا

٤٤- يتكسر ويتفتت الصخر الظاهر على سطح الأرض؟
بفعل عملية التجوية

٤٥- أي المعادن الثلاثة: الكوارتز، الفلسبار أو المايكا أكثر مقاومة للتجوية؟
الكوارتز لأن درجة انصهاره منخفضة

٤٦- مياه الجداول والأنهار تصبح موحلة وعكرة بعد العاصفة المطرية؟
لأن حبيبات الغرين والطين التي تعرضت للتعرية اختلطت بهذه المياه

٤٧-يمكن ملاحظة عملية التعرية مباشرة بعد تعصف الرياح بالتربة في ساحة رملية؟
لأن قوة الرياح تزيح الرمال وتحملها معها

٤٨-تستطيع المياه السريعة نقل الحبيبات كبيرة الحجم أفضل من المياه البطيئة؟
لأنه عندما تقل سرعة المياه ستترسب الحبيبات الأكبر أولاً ثم الحبيبات الأصغر

٤٩-تتكون الكثبان الرملية من الرمل الناعم جيد الفرز؟
لأن الرياح لا تحرك إلا حبيبات الرمل الصغيرة نظرًا لكتلتها القليلة جدًا

٥٠-ليست جميع الرسوبيات مفروزة؟
لأن الجليديات تحمل جميع المواد باختلاف حجومها كالصخور الكبيرة والرمل والطين
وعندما تنصهر الجليديات فإنها تلقيها جميعها دفعة واحدة على هيئة كومة غير مفروزة

٥١-ينقص حجم الطين عندما يخرج منه الماء بتأثير الضغط
لأن طبقات الطين تحوي ٦٠٪ من حجمها تقريبًا من الماء

٥٢-الرمل لا ينضغط بقدر انضغاط الطين؟
لأن حبيبات الرمل تتكون من الكوارتز وهي غير قابلة للتشوه تحت ظروف الدفن العادية

٥٣-حبيبات الرمل الكربونات حادة مدببة الحواف؟
لأنها منقولة من مسافات قريبة

٥٤-حبيبات الرمل الكوارتز مستديرة وناعمة؟
لأنها منقولة من مسافات بعيدة

٥٥-تتحول أجزاء المخلوق الحي لصخر كالأصداف المتحولة لمعادن؟
لأنه أثناء عملية التصخر قد تستبدل معادن بأجزاء من المخلوق الحي

٥٦-يهتم علماء الأرض كثيرًا بالأحافير؟
لأنها تزودهم بأدلة على أنواع المخلوقات الحية التي كانت تعيش في الماضي وكيف
تغيرت عبر الزمن والبيئات القديمة التي عاشت فيها

٥٧-تُنقل الحصباء والصخور الخشنة بالتيارات المائية عالية الطاقة؟
لكتلتها الكبيرة نسبيًا

٥٨-الاستدارة الجيدة لحصباء الشواطئ والأنهار؟
لأنه أثناء عملية النقل تحتك الحبيبات بعضها ببعض فتصبح مستديرة

٥٩-البريشيا حبيباته مدببة الحواف في حجم الحصباء؟
لأن الرسوبيات التي شكلت البريشيا لم تأخذ الوقت الكافي لتصبح مستديرة بالإضافة
إلى أنها قد نقلت لمسافات قصيرة واستقرت قريبًا من مصدرها

٦٠-يستعمل الجيولوجيون طبقات الصخور الرملية لمسح الجداول المائية القديمة
وقنوات الأنهار؟ لأن الصخور الرملية تحوي معالم تهم العلماء كعلامات النيم والتطابق
المتقاطع التي تشير لاتجاه تدفق التيار

٦١-للصخور الرملية متوسطة الحبيبات أهمية كبيرة؟
لمساميتها العالية فتجمع بداخلها بترول وغاز طبيعي ومياه الجوفية [تعمل كخزانات]

- ٦٢- تعمل الرسوبيات ناعمة الحبيبات كحواجز تعيق حركة المياه الجوفية والبتروول؟
لأن لها نفاذية منخفضة
- ٦٣- يبقى تركيز المعادن المذابة مرتفع في الأقاليم الجافة وأحواض التصريف ذات التدفق المنخفض؟ بسبب قلة المياه العذبة المتدفقة لهذه المناطق
- ٦٤- أهمية الأحافير في الحجر الجيري؟ توضح أين ومتى تشكل الحجر الجيري
- ٦٥- لا تحتوي جميع أنواع الحجر الجيري على الأحافير؟
لأن بعضها تكون من نسيج متبلور وبعضها من كريات صغيرة من الرمل الكربونات وبعضها من طين كربوناتي ناعم الحبيبات
- ٦٦- على الرغم من أن معظم المياه العذبة في صورة جليديات إلا أن مياه الأنهار والجداول المائية والبحيرات تمثل جزء من المياه العذبة السائلة؟
لأن الغلاف المائي يتحرك ضمن دورة الماء في الطبيعة
- ٦٧- المياه الجوفية محدودة في مملكة البحرين؟ نظرًا لقلة الأمطار فيها
- ٦٨- البرك الصغيرة التي تنشأ عن تجمع الأمطار تختفي بسرعة؟
لأنها ترشح جزئيًا إلى باطن الأرض
- ٦٩- تقلل الرسوبيات الصغيرة بالرسوبيات رديئة الفرز من المسامية الكلية للرسوبيات؟
لأنها تحتل جزء من المسامات
- ٧٠- كميات المياه المختزنة في المسامات كبيرة جدًا؟
لأن حجم الرسوبيات والصخور تحت سطح الأرض ضخم جدًا
- ٧١- يحتل الهواء جزء كبير من نطاق التهوية؟ لأن مساماتها غير مشبعة بالمياه
- ٧٢- توجد المياه الشعرية فوق منسوب الماء؟
لأنها تُحتجز داخل مسامات الصخور والرسوبيات بسبب التوتر السطحي
- ٧٣- يتذبذب منسوب الماء فصليًا وتبعًا لظروف الطقس الأخرى
لأنه يعتمد على الهطول إذ يرتفع في الفصول الرطبة وخصوصًا في فصل الشتاء وينخفض في فصل الصيف الجاف
- ٧٤- عندما تنساب المياه الجوفية من أعلى لأسفل باتجاه ميل منسوب الماء تكون هذه الحركة عادةً بطيئة؟ لأن على المياه الجوفية أن تنساب من خلال عدد كبير من المسامات الدقيقة في المواد تحت سطح الأرض
- ٧٥- يسمح الرمل والحصى بمرور المياه الجوفية خلاله بسرعة أكبر؟
لنفاذيته الكبيرة بسبب حبيباته الكبيرة ومساماته المتصلة
- ٧٦- تكون المواد ناعمة الحبيبات ذات نفاذية قليلة؟ لأن مساماتها صغيرة
- ٧٧- تسمى المواد ناعمة الحبيبات مواد غير منفذة؟
لأن انسياب المياه الجوفية فيها بطيء ويقاس غالبًا بالمليمترات في اليوم
- ٧٨- يعد الطين غير منفذ؟ لأن حبيباته دقيقة ومتراصة

- ٧٩- يُستخدم الطين كطبقة مبطنة في البرك الاصطناعية ومكاب النفايات؟
لأن حبيباته الدقيقة والمتراصة تعمل على الاحتفاظ بالماء
- ٨٠- سميت العين الساخنة بهذا الاسم؟ اعتمادا على درجة حرارتها
- ٨١- توجد عيون درجة حرارة صخورها الجوفية مرتفعة؟
بسبب قربها من النشاط الناري او بسبب الممال الحراري الجوفي في المناطق البركانية
- ٨٢- يقع ماء الخزان الجوفي المحصور و الخزان الجوفي الارتوازي تحت تأثير الضغط؟
لأن قمة منحدر منسوب الماء يقع تحت تأثير الجاذبية الأرضية فتتجه المياه للأسفل
- ٨٣- تختلف الآبار الارتوازية عن الآبار العادية؟
لأن البئر الارتوازي في خزان جوفي محصور والبئر العادي في خزان جوفي غير محصور
كما أن البئر الارتوازي يكون ضغط مياهه مرتفع
- ٨٤- تعد المياه العذبة موارد طبيعية نفيسة (ثمينة)؟
لأن الإنسان يعتمد عليها بصورة كبيرة حيث أنها عنصر أساسي في الحياة كما أنها
تستعمل بصورة مكثفة في الزراعة والصناعة
- ٨٥- لجأت مملكة البحرين لإنشاء محطات تحلية مياه؟
لأن الضخ الجائر بسبب زيادة الطلب على المياه العذبة للاستعمالات المنزلية والزراعة
والصناعة أدى لهبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية وارتفاع ملوحتها
فاصبحت غير قابلة للاستعمال
- ٨٦- لا تتأثر الخزانات المحصورة كثيرا بالتلوث المحلي؟
لأنها محمية بالطبقة الكثيفة التي تحتجز الملوثات وتحميها من التلوث
- ٨٧- الخزان الغير محصور هو أكثر عرضة للتلوث؟
لأنه غير محاط بطبقات كثيفة فتنتقل له الملوثات من كل مكان
- ٨٨- يمكن للمواد الكيميائية أن تتخلل المسامات الدقيقة بين الحبيبات الصغيرة؟
نظريًا لصغر حجمها
- ٨٩- يمكن للمواد الكيميائية أن تلوث أي نوع من الخزانات الجوفية؟
لأنها صغيرة جدًا وسريعة الذوبان والانتشار ويصعب إزالتها
- ٩٠- المناطق الشاطئية أكثر عرضة لخطر التلوث بالأملح؟
لأن المياه المالحة الأكثر كثافة تقع أسفل المياه العذبة وعند حدوث ضخ جائر من الآبار
تصعد مياه البحر المالحة من خلال الآبار فتلوث المياه الجوفية
- ٩١- أدى الضخ الجائر من الآبار لجعل المياه الجوفية غير صالحة للشرب؟
بسبب هبوط مستوى المياه العذبة في خزانات المياه الجوفية فتحل مكانها مياه مالحة
- ٩٢- يوجد وقت كافي للبحث عن مصادر مياه بديلة؟
لأن معظم مصادر التلوث تنتشر ببطء شديد

{تم وبحمد رب العالمين.. كل التوفيق}