إجابات جميع الأسئلة الواردة في كتاب
علوم الأرض والبيئة للصف التاسع- الفصل الدراسي الأول
الطبعة الأولى 2023م

الوحدة الأولى: المعادن

صفحة 7:

أتأمّل الصّورة:

– أوجِّه الطلبة إلى تأمُّل الصورة في مقدمة الوحدة، وإجابة السؤال الآتي في بند (أتأمَّل الصورة):

ما المعادنُ؟ وما الخصائصُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ التي تميّزُ كلًّا منْها؟

أستمع إلى إجابات الطلبة، وأناقشهم فيها للتوصل إلى أن: المعدن هو مادة صلبة نقية تكونت طبيعيًّا من أصل غير عضوي، وله تركيب كيميائي محدد (متجانس التركيب)، وله بناء ذريّ داخلي منتظم. والمعادن إما عناصر منفردة تسمى المعادن الحرة أو المعادن أحادية العنصر، وإما مركبات. وللمعادن خصائص فيزيائية تتماشى مع تركيبها الكيميائي مثل: اللون، والقساوة، والحكاكة، والبريق، وسطوح الانفصام.

صفحة 9:

تجربة استهلالية: خصائص المعادن

خطوات العمل:

2. يمكن أن تشترك العينات المعدنية في مجموعة من الخصائص منها: جميعها مواد صلبة، وهي من أصل غير عضوي، وتتكون بشكل طبيعي.
3. يمكن أن تختلف العينات المعدنية في مجموعة من الخصائص منها: اللون، البريق، القساوة، المكسر.

التّحليل والاستِنتاج:

1. من الخصائص التي تشترك فيها جميع المعادن أنها: مواد صلبة، تكونت طبيعيًّا من أصل غير عضوي، لها تركيب كيميائي محدد (متجانسة التركيب)، ولها بناء ذري داخلي منتظم.
2. لا يعد اللون من الخصائص المميزة للمعادن، ويرجع ذلك إلى كثرة المعادن التي تتشابه في ألوانها، مثل الغرافيت والماغنيتيت وكلاهما أسود اللون، والكالسيت والجبس وكلاهما أبيض اللون، كما أن المعدن نفسُه يمكن أن يوجد بألوان متعددة مثل معدن الكوارتز لاحتوائه على نسب مختلفة من الشوائبِ. لذا؛ لا يعد اللون من الخصائص الفيزيائية المميزة للمعدن.
3. ظفرُ الأصبعِ، العملةُ النحاسيةُ، اللوحُ الزجاجيُّ، نصلُ السكينِ الفولاذيُّ، لوحُ الحكاكةِ.
4. مادةٌ صُلبةٌ نقيةٌ تكونتْ طبيعيًّا منْ أصلٍ غيرِ عضويٍّ، ولهُ تركيبٌ كيميائيٌّ محددٌ (متجانسُ التركيبِ)، وبناءٌ ذريٌّ داخليٌّ منتظَمٌ.

الدرسُ 1: المعادنُ وأنظمتُها البلَّوريةُ

صفحة 10:

√ أتحقق:

المعدنُ: هو مادةٌ صُلبةٌ نقيةٌ تكونتْ طبيعيًّا منْ أصلٍ غيرِ عضويٍّ، ولهُ تركيبٌ كيميائيٌّ محددٌ (متجانسُ التركيبِ)، وبناءٌ ذريٌّ داخليٌّ منتظَمٌ.

صفحة 11:

√ أتحقق:

عملية ترتّب عن طريقها الذرات أو الجزيئات في شبكة ثلاثية الأبعاد منظمة بدقة، مشكلة أجسامًا صلبة ذات تركيب كيميائي محدد، محاطة من الخارج بسطوح ملساء ناعمة تسمى البلورات.

سؤال الشكل (2):

– بلورة معدن الهاليت مكعبة الشكل.

صفحة 12:

أبحثُ:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن بلورات معادن مختلفةٍ؛ وتحديد عناصر الشكل الخارجي لها، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن العرض التقديمي عناصر الشكل الخارجي الآتية للبلورة: الوجهُ البلَّوريُّ، والحافةُ البلَّوريةُ، والزاويةُ المجسَّمةُ، والزاويةُ بينَ الوجهيْنِ.

سؤال الشكل (3):

– الزاوية تساوي (90°).

صفحة 13:

التجربةُ 1: تعرُّفُ عناصرِ الشكلِ الخارجيِّ للبلَّورةِ

التحليل والاستنتاج:

1. تتباين عدد الأوجه في المجسمات التي تمثل بلورات مختلفة الأشكال؛ وقد تكون هذه الأوجه مختلفة الشكل وقد تكون متشابهة في البلورة الواحدة فمنها؛ ثلاثي الأوجه، أو سداسي الأوجه، أو ثماني الأوجه، وهكذا.
2. عدد الزوايا المجسمة لبلورة مكعبة الشكل هو (8)، بينما عدد الزوايا بين الوجهين لذات البلورة هو (12) زاوية.
3. تتباين قيمة مقدار الزاوية الناتجة من تقاطع أوجه البلورة؛ وذلك اعتمادًا على شكل مجسم البلورة.

4. تتباين عدد الحافات البلورية والزوايا المجسمة؛ وذلك اعتمادًا على شكل مجسم البلورة.

صفحة 14

أُفكرُ:

محور تناظر سداسي.

أبحثُ:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن أنواع محاور التناظر في بلورات المعادن المختلفة، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن العرض التقديمي أربعة أنواع من محاور التناظر هي: محور تناظر ثنائي، محور تناظر ثلاثي، محور تناظر رباعي، محور تناظر سداسي.

سؤال الشكل (4):

من محاور التناظر الأخرى في بلورة المكعب: محاور تناظر ثلاثية، محاور تناظر ثنائية.

صفحة 16:

√ أتحقَّقُ:

	النظام البلوري الثلاثي	النظام البلوري السداسي
أوجهَ الشبهِ	• الزاوية بين المحاور الأفقية تساوي 120° • أربعة محاور ثلاثة منها متساوية الطول في المستوى الأفقي.	
أوجهَ الاختلافِ	• محور التناظر ثلاثي	• محور التناظر سداسي

صفحة 17:

أُفكرُ:

بسبب تركيب المعدن الكيميائي واحتوائه على شوائب.

سؤال الشكل (13):

أبيض، بني، أزرق، حليبي، دخاني، وردي، بنفسجي، أصفر باهت.

صفحة 18

أُفكرُ:

باستخدام خاصية القساوة؛ لأنها أكثر الخصائص الفيزيائية استخدامًا في تعرُّف المعادن. ويمكن تحديدها بحكّ معدن معلوم القساوة بآخر مجهول القساوة.

أبحثُ:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن معادن تختلف في ألوانها لكنها تتشابه في لون حكاكتها، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن العرض التقديمي المعلومات الآتية:

- تختلف ألوان معدن الهيماتيت، لكن لون حكاكته تكون دائمًا بلونٍ بُنّي مائل إلى الحُمرةِ.
- تختلف ألوان معدن الكالسيت، لكن لون حكاكته تكون دائمًا بيضاء.

صفحة 19:

أبحثُ:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن معادن ذات بريق لؤلؤي أو حريري، أو ترابي، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن العرض التقديمي ذكر بريق بعض المعادن المألوفة مثل:

- معدن المايكا: بريق لؤلؤي.
- معدن الجبس: بريق حريري.
- معدن الغرافيت: بريق ترابي.

أفكر:

لأن أغلب المعادن المعتمة تعكس الضوء عن سطحها ولا تسمح بمرور الضوء حتى من خلال شرائحها الرقيقة، لذلك تعطي بريقًا فلزيًا مثل: الماغنيتيت والهيماتيت، والبيريت؛. أما المعادن الفاتحة اللون فإنها تسمح بمرور الضوء من خلالها وتكون شفافة أو نصف شفافة، لذلك يكون بريقها لا فلزيًا مثل: الكوارتز، والكالسيت، والجبس.

صفحة 20:

√ أتحقَّقُ:

المَكسِرُ: هو السطحُ الناتجُ منْ كسرِ المعدنِ ذي البنيةِ الذريةِ المحْكَمةِ صناعيًّا، وتظهرُ هذه الخاصيةُ في المعادنِ التي لا يحدثُ لها انفصامٌ في اتجاهاتٍ محددةٍ، وإنَّما تنكسرُ عشوائيًّا حسبَ القوةِ المؤثرةِ فيها، ويكونُ سطحُ المَكسِرِ متعرِّجًا أوْ مَحاريًّا أوْ غيرَ ذلكَ. أما **الانفصامُ:** فهو قابليةُ المعدنِ للتشقُّقِ على امتدادِ المستوياتِ ضعيفةِ الترابطِ في البناءِ البلَّوريِّ، ويحدثُ عادةً الانفصامُ في اتجاهٍ واحدٍ أوِ اثنينِ أوْ ثلاثةٍ أوْ أكثر.

صفحة 22:

أبحثُ:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن إسهاماتِ العلماءِ العربِ المسلمينَ في علمِ البلوراتِ والمعادنِ، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن العرض التقديمي إسهامات أشهر العلماء العرب المسلمين، مثل: ابن سينا، والبيروني، وإخوان الصفا.

صفحة 23:

التجرِبةُ 2: الخصائصُ الفيزيائيةُ للمعادنِ

التّحليل والاستِنتاج:

1. البيريتِ، والبيوتيتِ، والكبريت، وقد تختلف حكاكة بعض المعادن عن لونها مثل المعادن التي توجد بألوان متعددة مثل الكوارتز والكالسيت.
2. الكوارتزِ، والبيريت، والملاكيت، والكالسيتِ، والبيوتيتِ، والغالينا، والجبسِ، والكبريت (تتراوح قساوة عينات الكبريت ما بين 1.5–2.5).
3. لا تتشابهُ أشكالُ المكسرِ في سطحِ العينات المعدنية؛ فمثلًا عند تعريض معدن الكوارتز للطرق يظهر مكسرًا محاريًّا وغير منتظم الشكل.
4. بسبب انعدام مستويات الانفصام ضعيفة الترابط في البناء البلوري؛ لذلك ينكسر المعدن عشوائيًّا.

صفحة 24:

مراجعةُ الدرسِ

1. تمتاز المعادن بتركيب كيميائي محدد، وبناء ذري داخلي منتظم يظهر على شكل بلورات وللمعادن خصائص فيزيائية متعددة تميزها عن بعضها مثل: الحكاكة والبريق والانفصام والمكسر والقساوة.
2. يمتازُ نظام المكعب بوجودِ ثلاثةِ محاورِ تناظرٍ متساويةٍ ومتعامدةٍ على بعضِها.
3.

النظام	أوجه الشبهِ	أوجه الاختلافِ
أحادي الميل	وجود ثلاثة محاور غير متساوية في الطول.	زوجان من المحاور متعامدان.
ثلاثي الميل		المحاور لا تتعامد مع بعضها البعض.

4. **الحكاكة:** خاصية فيزيائية تعرّف بأنها لون مسحوق المعدن. وقد تتشابه المعادن مختلفة اللون في حكاكتها، كذلك فإن كثيرًا من المعادن تتشابه في ألوانها إلا أنها تختلف في حكاكتها.

اللون: من أسهل الخصائص الفيزيائية التي يمكن ملاحظتها، وتنفرد بعض المعادن في الطبيعة بألوان خاصة تميزها عن غيرها من المعادن، ويمكن أن يكون للمعدن الواحد أكثر من لون، وقد تتشابه المعادن في ألوانها. ويراعى عند فحص لون المعدن أن يكون سطحه حديث القطع؛ خشية أن تكون عوامل التجوية أثرت في تغيير لونه، أو أدت دورها في ذلك.

5. أكثر الخصائص الفيزيائية استخدامًا في تعرُّف المعادن هي القساوة.
6. يمكن تحديد قساوة المعادن الثلاثة على النحو الآتي: يمكن استخدام ظفر الإصبع لتمييز معدن الجبس عن باقي المعادن حيث يخدش ظفر الإصبع معدن الجبس ولا يخدش الباقي فتكون قساوة الجبس أقل من 2.5، ويمكن استخدام عملة نحاسية لتمييز قساوة الكالسيت عن الأورثوكليز حيث تكون قساوة المعدن الذي تخدشه العملة النحاسية أقل من 3.5 وهو الكالسيت والمعدن الباقي الذي لم يُخدش هو الأورثوكليز وتكون قساوته أكبر من 3.5 ويمكن استخدام معدن الفلوريت لتمييز معدن الأورثوكليز عن باقي المعادن.
7.

الدرس الثاني: مجموعات المعادن

صفحة 25:

سؤال الشكل (19):

يتكون هرم السيليكا من: أربع ذرات من الأكسجين وذرة سيليكون واحدة.

صفحة 27:

التجربة 3: السيليكا رباعيةُ الأوجهِ (هرمُ السيليكا)

التحليل والاستنتاج:

1. يقع عنصر السيليكون في مركز هرم السيليكا.
2. النسبة بين عدد ذرات السيليكون إلى عدد ذرات الأكسجين هي 2: 7
3. في الهرم المفرد تكون النسبة بين عدد ذرات السيليكون إلى عدد ذرات الأكسجين هي 1: 4، بينما تكون النسبة في الهرم المزدوج 2 : 7 لأن الهرمين يشتركان في ذرة من الأكسجين.
4. في السلسة المنفردة المكونة من ثلاثة أهرامات تكون النسبة بين عدد ذرات السيليكون إلى عدد ذرات الأكسجين هي 3 : 10 وتساوي بشكل تقريبي في السلسلة المنفردة 1 : 3.

صفحة 28:

سؤال الشكل (21):

الأيون السالب في معدن الكالسيت هو أيون الكربونات (CO_3^{2-}).

صفحة 30:

√ أتحقق:

يصنف معدن الكالسيت إلى مجموعة الكربونات.

صفحة 31:

أبحث:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن صخور مختلفة والمعادن التي تحويها، وأتقبل النتائج جميعها؛ على أن يتضمن التقرير الآتي:

- الصخر الجيري: يتكون من معدن الكالسيت.
- الصخر الرملي: يتكون من معدن الكوارتز أو معدني الكوارتز والفلسبار.
- الصخر الملحي: يتكون من معدن الهاليت.
- البازلت: يتكون من معادن منها البلاجيوكليز والبيروكسين والأوليفين.

أفكر:

نعم يوجد. من الصخور التي لا تتكون من معادن، الفحم الحجري؛ لأنه مكون من مواد عضوية، وصخري الأوبسيدين والبيومس لأنهما غير متبلورين.

سؤال الشكل (29):

يتكون الغرانيت من معادنِ الفلسبارِ والكوارتزِ والمايكا ومعادنَ أخرى بكميات ثانوية مثل الزركون والأباتيت.

صفحة 32:

أبحث

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن المعادن والصخور التي تحويها واستخداماتها وأتقبل النتائج جميعها. ستتنوع الاجابات بحسب نوع المعدن الذي سيتم اختياره والصخور التي تحويه واستخدامات ذلك المعدن.

صفحة 33:

√ أتحقق:

من هذه المعادن:

1. الأباتيت: يستخدم في الزراعة وصناعة حمض الفوسفوريك.
2. الكوارتز: يستخدم في صناعة السيراميك والصناعاتُ الإلكترونيةُ، والموصِلاتُ فائقةُ التوصيل، وصناعةُ الزجاجِ.
3. الجبس: يستخدم في صناعة الإسمنتُ، والأسمدة، والطلاء، والديكوراتُ، والطبُّ، والسيراميكُ.

صفحة 34:

نشاط: إنتاج العالم من بعض المعادن

التحليل والاستنتاج:

1. وذلك لأن معدني الهيماتيت والماغنتيت هي من خامات الحديد، وبما أن الحديد يدخل في صناعات كثيرة فإنه يستهلك بشكل كبير لذلك يكون إنتاج هذين المعدنين كبيرًا نسبة لباقي المعادن.
2. مجموعة الفوسفات.
3. إنتاج العالم من الفوسفات (الأباتيت) في عام 2019م يساوي 226 Million tons، وبما أن سعر الطن في ذلك العام كان يساوي 62 دينار أردني، فإن ثمن إنتاج العالم في ذلك العام:

= 62 × 226000000

= 14012000000 دينار أردني

= 14 مليار و12 مليون دينار أردني

4. يحتوي الأردن على العديد من المعادن المذكورة في الجدول ومنها: الملاكيت والفلسبار والذهب والهيماتيت والأباتيت.

صفحة 35: **مراجعة الدرس**

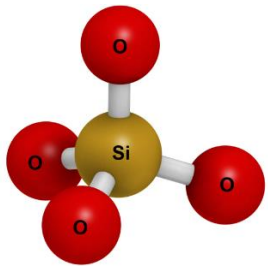
1. صنفت المعادن السيليكاتية إلى مجموعات مختلفة بناءً على الطريقةِ التي تترتبُ فيها السيليكا رباعيةُ الأوجهِ فقد تكون مفردةٍ أوْ مزدوجةٍ أو على شكل سلسلة منفردة وغيرها.

2. يصنف العلماء المعادن المختلفةَ إلى مجموعاتٍ رئيسة بناء على الأيونِ السالبِ الذي يحتويهُ المعدنُ في تركيبه الكيميائي؛ فصنفت مجموعة الكبريتات اعتمادًا على أيون الكبريتات سالب الشحنة (SO_4^{2-}) ، بينما صنفت الكبريتيدات اعتمادًا على أيون الكبريت سالب الشحنة (S^{2-}).

3. التصنيف كالآتي:

المعدن	المجموعة
الكوارتزُ	السيليكات
الأوليفينُ	السيليكات
الكالسيتُ	الكربونات
البيريتُ	الكبريتيدات
الذهبُ	أحادية العنصر

4. أ-



ب- تشترك أهرام السيليكا رباعية الأوجه مع بعضها البعض بأحد ذرات الأكسجين بحيث تشكل مع بعضها البعض سلسلة منفردة.

ج- معدن الأوليفينِ.

5. يتكون الأوليفين منْ سيليكا رباعيةِ الأوجهِ مفردةٍ (أحاديةٍ)، بينما تترابطُ السيليكا رباعيةُ الأوجهِ في معدن الكوارتز على شكلِ مجسَّمٍ ثلاثيّ الأبعادِ.

6. معدني الكالسيت والدولوميت يحتويان على أيون الكربونات سالب الشحنة (CO_3^{2-}).

7. الاستخدامات:

المعدن	الاستخدام
الملاكيت	صناعة الأسلاك الكهربائية، والديكورات، والأدوات الصحية، والأقفال.
الكوارتز	صناعة السيراميك، والصناعات الإلكترونية، والموصِلات فائقةُ التوصيل، وصناعةُ الزجاجِ.
الكالسيت	صناعة الإسمنت، والدهانات، والأدوية، والأسمدة، والورق، والبناء، والديكورات.
السيلفيت	صناعة الزراعة، والصابون، والدهانات، والأدوية، والورق، ومعاجين الأسنانِ.

صفحة 36:

الإثراء والتوسع: الأحجار الكريمة

الكتابة في الجيولوجيا:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عنْ بعضِ الأحجارِ الكريمةِ المعروفةِ، وتحديد المعادن المكوِّنة لها وكتابتها على شكل فقرات ثم تصميمها على شكل عرض تقديمي؛ يمكن أن يتضمن العرض التقديمي المعلومات الآتية:

من الأحجار الكريمة التي يمكن أن يجدها الطالب نتيجة البحث:

الزبرجد: وهو حجر كريم لونه أخضر وهو معدن الأوليفين Olivine وهو من مجموعة السيليكات.

الفيروز: وهو حجر كريم لونه أزرق وهو معدن التركواز Turquoise وهو من مجموعة الفوسفات.

الأزورد: وهو حجر كريم لونه أزرق وهو معدن الأزوريت Lazurite من مجموعة السيليكات.

صفحة 37:

مراجعة الوحدة

السؤال الأول:

1. ج) الفلزي.
2. ب) الكورندوم.
3. د) 6.5
4. ج) الكوارتز.
5. د) القساوة.
6. ج) السيليكات.
7. ب) الكربونات.
8. ج) صفائح.
9. أ) SiO_4^{4-}.
10. ج) الهيماتيت.

السؤال الثاني:

أ. المعدن.

ب. مستوى التناظر.

ج. الانفصام.

د. السيليكات.

هـ. الهاليدات.

السؤال الثالث:

أ- لأن سطوح الانفصام تمثل مناطق ضعف في البناء البلوري وتحدث في أثناء نمو بلورة المعدن.

ب- يعود ذلك إلى أن كل معدن من المعادن له تركيب كيميائي محدد وبناء ذري داخلي منتظم.

ج- وذلك لأن جميع المعادن السيليكاتية تتكون من أربعة ذرات أكسجين مرتبطة بذرة مركزية من السيليكون مشكلة سيليكا رباعية الأوجة تسمى (هرم السيليكا)، ولكن تختلف أعداد أهرام السيليكا وطريقة ارتباطها في المعادن السيليكاتية ؛ فقدْ تتكوَّنُ هذهِ المعادنُ منْ هرم سيليكا مفرد أو من ارتباط هرمين من السيليكا أو أكثر من هرم مشكلة معادن مختلفة.

السؤال الرابع:

- يجب أن تكون مادة صلبة نقية تكونت طبيعيًّا من أصل غير عضوي، ولها تركيب كيميائي محدد (متجانس التركيب)، ولها بناء ذري داخلي منتظم.

السؤال الخامس:

تتم عملية تحديد قساوة معدنٍ ما، وذلك بخدش معادن مقياس موس حسب درجة القساوة من (1-10) بالمعدن المجهول، ويجب في كل مرة التأكد من رؤية الخدش في المعدن المخدوش، فكلما ازدادت مقاومة المعدن للخدش، ارتفعت قساوة المعدن في المقياس، ويتم تحديد قساوة المعدن عندما يتم خدشه فتكون قساوته بحسب مقياس موس بين قساوة المعدن الذي خدشه والمعدن السابق الذي لم يخدشه.

السؤال السادس:

أ- 5

ب-9

ج- 3

السؤال السابع:

صنفت المعادن اعتمادًا على التركيب الكيميائي بحسب الأيون السالب الذي تحتويه.

السؤال الثامن:

التركيب الكيميائي	المجموعة
$CaCO_3$ (الكالسيت)	الكربونات
CaF_2 (الفلوريت)	الهاليدات
$(Mg, Fe)_2SiO_4$ (الأوليفين)	السيليكات
FeS_2 (البيريت)	الكبريتيدات

السؤال التاسع:

يمكن التحقق من صحة ذلك كما يأتي:

أولًا: باستخدام لوح الحكاكة (المخدش) لمعرفة لون مسحوق القطعة الذهبية، حيث إن حكاكة الذهب تتميز باللون الأصفر.

ثانيًا: معرفة درجة قساوة الذهب التي تتراوح بين (2.5–3)؛ ومن ثم استخدام قساوةُ بعضِ الموادِّ والمعادن حسبَ مقياسِ موس؛ لذا يستخدم ظفرُ الأصبعِ ذي درجة القساوة 2.5، ومعدن الكالسيت ذي درجة القساوة (3)، فإذا تم خدش القطعة الذهبية بأحدهما؛ عندها نستطيع أن نقرر أنها ذهب.

السؤال العاشر:

الكوارتز؛ لأنه يحتوي على عنصر السيليكون وهو من أشباه الموصلات.

السؤال الحادي عشر:

أ- نعم العبارة صحيحة؛ لا يمكن استخدام لوح الحكاكة لتحديد قساوة معدن الكورندوم؛ لأن درجة قساوة لوحُ الحكاكةِ حسبَ مقياسِ موس تقدر بنحو: 6.5–7، بينما درجة قساوة معدن الكورندوم حسبَ مقياسِ موس تساوي 9.

ب-العبارة غير صحيحة؛ لأن معدن التلك درجة قساوته حسبَ مقياسِ موس تساوي 1، بينما المادة الكاشطة في ورقِ الصنفرةِ مكونة من معدن الكوارتز ذي درجة القساوة حسبَ مقياسِ موس 7.

ج- العبارة غير صحيحة؛ قدْ تتكونُ الصخورُ منْ معدنٍ واحدٍ، مثلَ الصخرِ الجيريّ الذي يتكونُ منْ معدنِ الكالسيتِ، وصخرِ الدونيتِ الذي يتكونُ بشكلٍ رئيسٍ منْ معدنِ الأوليفينِ، وصخرِ الكوارتزيتِ الذي يتكونُ منَ معدن الكوارتز. بينَما تتكونُ بعضُ الصخورِ منْ أكثرَ منْ معدنٍ مثلَ صخرِ الغرانيتِ الذي يتكونُ منْ معادنِ الفلسبارِ والكوارتزِ والمايكا ومعادنَ أخرى.

د- العبارة صحيحة؛ فالأردن غني بصخور الفوسفات ومعدن الأباتيت هو المكون الرئيس لهذا الصخر.

الوحدة الأولى: المعادن كتاب الأنشطة والتجارب العملية

صفحة 14:

تجربة إثرائية: تعرُّف المعادن

التحليل والاستنتاج:

1. من أكثر الخصائص فائدة القساوة والحكاكة وأقل الخصائص فائدة اللون.
2. الانفصام هو قابليةُ المعدنِ للتشقُّقِ بشكل طبيعي بسبب بنيته البلورية على امتدادِ المستوياتِ ضعيفةِ الترابطِ في البناءِ البلَّوريّ، ويحدثُ في اتجاهٍ واحدٍ أوِ اثنينِ أوْ ثلاثةٍ أوْ أكثرَ، بينما المكسر فهو السطحُ الناتجُ منْ كسرِ المعدنِ الذي لا يوجد فيه أسطح انفصام بشكل صناعي ويكون باتجاهات عشوائية.
3. بحسب المعادن المستخدمة والتي يحدد خصائصها.

صفحة 16:

محاكاة لأسئلة اختبارات دولية

السؤال الأول:

1. يمكن التفريق بينهما من خلال فحص القساوة حيث إن قساوة البيريت أكبر من قساوة الذهب، وكذلك يمكن استخدام خاصية الحكاكة فالبيريت حكاكته أسود مخضر بينما الذهب حكاكته أصفر لامع.
2. من خلال خاصتي القساوة والبريق؛ إذ أن قساوة الكوارتز 7 بينما قساوة الجبس 2، أما البريق فالجبس بريقه لؤلؤي بينما الكوارتز بريقه زجاجي، مع الأخذ بعين الاعتبار الملحوظة الآتية: يمكن أن يكون بريق بعض عينات الجبس زجاجي.
3. يمكن استخدام المعادن الآتية وبالترتيب وهي الماس والكوارتز والبيريت بسبب القساوة العالية لكل منهم.

الوحدة الثانية: المياه

صفحة 39:

أتأمّل الصّورة:

– أوجّه الطلبة إلى تأمُّل الصورة في مقدمة الوحدة، وإجابة السؤال الآتي في بند (أتأمَّل الصورة):

ما الرحلةُ التي تسلكُها مياهُ الأمطارِ منذُ لحظةِ هطولِها على الأرضِ حتى تُشكِّلَ البحيراتِ والأنهارَ والمياهَ الجوفيةَ؟

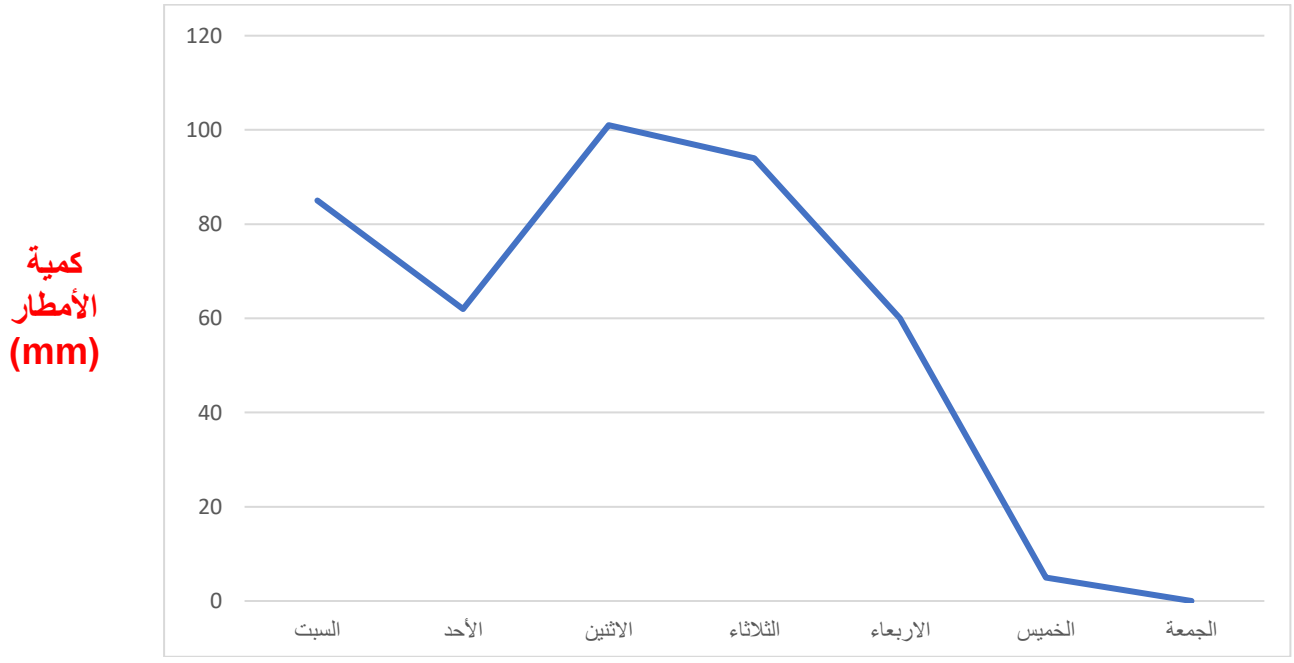
- أستمع إلى إجابات الطلبة، وأناقشهم فيها للتوصل إلى أن: المياه عندما تسقط على سطح الأرض على شكل أمطار فإنها تتدفق على سطح الأرض على شكل جريان سطحي مكونة الجداول والأنهار حتى تتجمع على شكل بحيرات أو تصل إلى البحار والمحيطات، وجزء منها يتسرب إلى باطن الأرض مشكلًا المياه الجوفية.

صفحة 41:

تجربة استهلالية: قياسُ كمية الأمطارِ الهاطلةِ

التحليل والاستنتاج:

1.



2. متوسط هطل الأمطار الأسبوعي على مدينة عجلون = 0 + 5 + 60 + 94 + 101 + 62 + 85 / 7

= 407 / 7

= 58.14 mm

3. يُوضع مقياس المطر في مكان مرتفع ومكشوف حتى لا توجد عوائق تعمل على حجب الأمطار مثل المباني والأشجار التي تمنع تساقط الأمطار في مقياس المطر، ما يؤثر في دقة قراءة مقياس المطر.
4. ستكون كميات الأمطار المسجلة بوساطة مقياس المطر كبيرة؛ لأن المناطق الاستوائية تمتاز بغزارة الأمطار فيها.
5. أجمعُ معدلات سقوط الأمطار خلال أشهر السنة الاثني عشر، ثم أقسمها على عدد الأشهر.

الدرس الأول: المياه السطحية

صفحة 42:

سؤال الشكل (1):

يمكن أن تختلف إجابات الطلبة، ومنها أنه لا يمكن الاستفادة منها كمصدر للمياه العذبة؛ لأنها كتل جليدية متجمّدة لا يمكن الوصول إليها في الغالب.

صفحة 43:

سؤال الشكل (2):

تنتقلُ المياهُ منْ مكانٍ إلى آخرَ بينَ غُلُفِ الأرضِ المختلفةِ على شكلِ دورةٍ مغلقةٍ، تبدأُ بعمليةِ تبخرِ الماءِ منَ المسطحاتِ المائيةِ بفعلِ حرارةِ الشمسِ وعمليةِ النتحِ منَ النباتاتِ، ثمَّ تكاثُفِ بخارِ الماءِ في طبقاتِ الجوِّ العُليا، ثُمَّ يعودُ إلى سطحِ الأرضِ بعمليةٍ تسمّى الهطولَ على شكلِ ثلوجٍ أوْ برَدٍ أوْ أمطارٍ، ويتسرّبُ جزءٌ منْهُ إلى داخلِ الأرضِ ويُخزَّنُ على شكلِ مياهٍ جوفيةٍ تنتقلُ على شكلِ جريانٍ جوفيٍّ، أمّا الجزءُ المتبقّي فإنَّهُ يتدفّقُ على سطحِ الأرضِ على شكلِ جريانٍ سطحي، يدخلُ جزءٌ منْهُ إلى مجاري الأنهارِ والسيولِ والبحيراتِ والأنهارِ الجليديةِ، ويتحرّكُ بعضٌ منْهُ نحوَ المحيطاتِ.

√أتحققُ:

لأنه باستمرار عملية هطول الأمطار تتجدّد المياه السطحية، وتستمر تغذية مياه الأنهار والجداول العذبة، والمياه الجوفية لتحل محل المياه التي استخدمها الإنسان في نشاطاته المختلفة.

أُفكر:

ساهمت أنشطة الإنسان المختلفة مثل النشاط الصناعي بارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي، ما أدى إلى زيادة تبخر الماء وزيادة هطول الأمطار في بعض المناطق من العالم، وفي مثال آخر على دور الإنسان في انتقال الماء بين غُلُف الأرض المختلفة هو عمليات التشجير التي يقوم بها الإنسان، إذ تقوم الأشجار بدور المضخات الحيوية (البيولوجية) في دورة الماء، فتسحب الماء من التربة وتطلقه في الغلاف الجوي في صورة بخار ماء. وبذلك تسهم الغابات في تكوين الغيوم وهطول الأمطار. وقد تمنع الأشجار الفيضانات عن طريق تقليل سرعة المياه الجارية وتعمل على صدّ العواصف والرياح في المجتمعات الساحلية. وتساعد جذور الأشجار في تثبيت التربة في مكانها وحمايتها من الانجراف بفعل الأمطار، كما تعمل الأشجار أيضًا على خفض درجة حرارة الطقس في المناطق التي تنمو فيها. إذ تظلّل الأشجار التربة وتحافظ على درجة حرارتها، ويمتص هذا الجزء الداكن من التربة الحرارة بدلًا من عكسها. وتستفيد الأشجار من الطاقة المستمدة من

أشعة الشمس في تحويل الماء إلى بخار. وهذا كله يوضح أمثلة على كيف يمكن أن يؤثر الإنسان في انتقال الماء بين غُلُف الأرض المختلفة.

أبحث:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن العلاقة بين ظاهرة الاحترار العالمي الناتجة من ارتفاع درجات الحرارة، وكمية الماء وتوزيعها في مناطق مختلفة من العالم، ومن ثم إعداد عرض تقديمي بذلك. أساعدهم في البحث ومناقشة النتائج التي سيتم التوصل إليها.

صفحة 44:

√أتحققُ:

جهاز مقياس المطر.

تمرين: أحسبُ كثافةَ هطلِ الأمطارِ في منطقةِ عمانَ خلالَ الأسبوعِ الأولِ منْ شهرِ شباطَ، معَ العلمِ أنَّ كميةَ الأمطارِ الهاطلةِ تساوي (2000 mm).

$$P = T / n$$

$$= 2000 /168$$

$$= 11.90 \text{ mm/h}$$

صفحة 45:

أفكرُ:

يمكن أن تتعدّد إجابات الطلبة، إلا أنه يجب التركيز على أن حجم مياه ذلك النهر سوف تتناقص؛ لأن الحاجة إلى استخدامها في تبريد آلات تلك المصانع ستكون كبيرة فالمصانع تحتاج إلى كميات ضخمة وهائلة وغير محدودة من المياه ما يؤدي إلى زيادة استهلاكها ونقصان حجم مياه النهر، كما أن إمكانية تعرّضها للتلوث ستكون كبيرة كذلك.

سؤال الشكل (4):

كمية المياه الداخلة إلى البحيرة = كمية مياه الهطل + كمية الجريان السطحي إلى البحيرة+ كمية الجريان الجوفي إلى البحيرة

$= 2\times10^6 \text{ m}^3 + 11\times10^6 \text{ m}^3 + 4\times10^6 \text{ m}^3 = 17\times10^6 \text{ m}^3$

√أتحققُ:

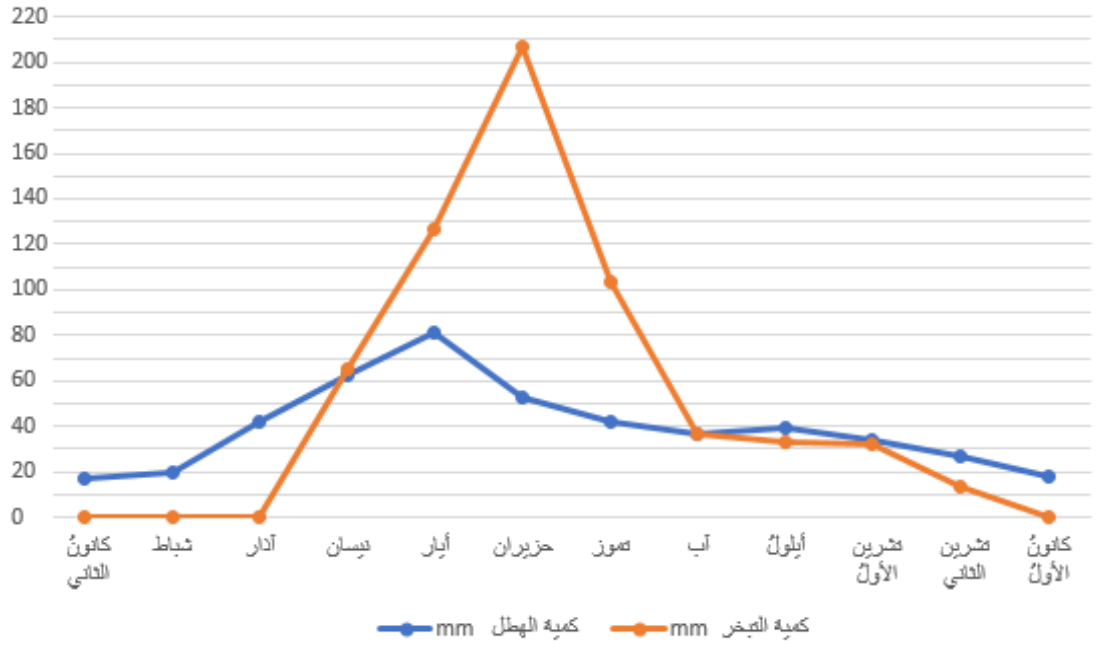
تعرف الموازنة المائية بأنها مقدار التغير في كمية المياه المخزنة في أي جسم مائي، من خلال حساب الفرق بين كمية المياه الداخلة إليه وكمية المياه الخارجة منه.

صفحة 46:

نشاط: حسابُ الموازنةِ المائيةِ لمسطَّحٍ مائيٍّ

التحليل والاستنتاج:

1. الرسم البياني الآتي يظهر العلاقة بينَ أشهرِ السنة وكلٍّ منْ: كميةِ الهطلِ وكميةِ التبخرِ.



2. العواملَ المؤثِّرةَ في كميةِ المياهِ المخزَّنةِ في البحيرةِ خلالَ السنةِ هي: كمية الهطل وكمية التبخر.
3. مقدارَ التغيرِ في كميةِ مياهِ البحيرةِ المخزَّنةِ خلالَ سنةٍ كاملةٍ يساوي:

$$C = I - O$$
$$= 470.662 - 616.966$$
$$= -146.306mm$$

والإشارة السالبة تدل على أن هناك نقصان في كمية المياه المخزنة داخل البحيرة؛ لأن كمية المياه المتبخرة أكبر من كمية الهطل.

4. مقدار التغير في كمية مياه البحيرة المخزنة في شهر شباط أكبر من مقدار التغير في كمية المياه المخزنة في شهر تشرين الثاني، حيث إن مقدار التغير في شهر شباط يساوي (19.812 mm) بينما في شهر تشرين الثاني يساوي (12.95 mm).

5. سيبقى مستوى الماء ثابتًا من دون زيادة أو نقصان؛ لأن كمية المياه الداخلة بالهطل تساوي كمية المياه الخارجة بالتبخر.

صفحة 47:

سؤال الشكل (5):

منطقة منخفضة تتجمّع فيها مياه الجداول والأنهار.

√أتحقق:

يعرف الحوض المائي السطحي على أنه المساحة من الأرض التي تتقارب وتتجمّع فيها المياه السطحية الناتجة عن تساقط الأمطار عند نقطة واحدة منخفضة الارتفاع.

أبحث:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن الأحواض المائية السطحية في الأردن وعددها (15) حوض مائي سطحي. أؤكد على الطلبة ضرورة البحث عن كمية تصريف كل حوض من هذه الأحواض وموقعها في الأردن، وإعداد عرض تقديمي مدعم بصور لتلك الأحواض. أساعد الطلبة في البحث والمؤسسات الوطنية التي يمكن الرجوع إليها أثناء البحث مثل وزارة المياه والري وسلطة المياه.

الربط بالبيئة:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن الطرائقِ الواجبِ اتباعُها على مستوى الفردِ والمؤسساتِ للتقليلِ منْ أسبابِ تلوثِ الأحواض المائية السطحية في الأردن ومنها حوض عمان- الزرقاء. يمكن أن تتضمن نتائج البحث المعلومات الآتية:

- عدم استخدام السماد والمُبيدات الحشرية في حال كان من المُتوقّع هطول أمطار غزيرة؛ لأن ذلك لا جدوى منه، حيث سُتغسل النباتات فقط ثمَّ ستُسحب الأسمدة والمبيدات إلى المصارف.
- إلقاء القُمامة في مكانها المخصّص.
- نشر ثقافة حماية مياه الأمطار من التلوث بين الأصدقاء والجيران، والانضمام إلى برامج المجتمع التوعوية المسؤولة عن ذلك.
- على المؤسسات اتخاذ كافة التدابير اللازمة للتأكد من حماية مصادر المياه، وفرض قوانين حازمة للحد والتقليل من تلوث المياه.

صفحة 48:

مراجعة الدرس

1. العبارة صحيحة؛ لأنه باستمرار الهطل تتجدّد المياه السطحية، وتستمر تغذية مياه الأنهار والجداول العذبة، والمياه الجوفية لتحلّ محل المياه التي استخدمها الإنسان في نشاطاته المختلفة؛ لذلك تُعد مياه الأمطار المصدر الرئيس للمياه العذبة على سطح الأرض.

2. تُشكّل المياه المالحة في البحار والمحيطات نسبة 97.5% تقريبًا، بينما تُشكّل المياه العذبة السائلة التي تتجمّع في الجداول والأنهار والبحيرات نسبة 1.2 % تقريبًا من نسبة المياه السطحية العذبة على سطح الأرض.

.3

$$P = T / n$$
$$= 23 / 6$$
$$= 3.83 \ mm/h$$

4. كل حوض مائي تتجمع فيه المياه السطحية الناتجة عن تساقط الأمطار عند نقطة واحدة فيه وفي النهاية تلتقي المياه المتجمعة عند مخرج حوض الترسيب مع كتلة مائية مثل النهر، ويفصل بين كل حوض مائي وآخر فاصل يسمى خط تقسيم المياه.

5. أ. 1- تبخر ، 2- هطل 3- جريان سطحي ، 4- جريان جوفي، 5- نتح (تبخر من أوراق النبات)

ب. مدخلات: 2،3،4 ، مخرجات: 1، 5

الدرس الثاني: المياه الجوفية

صفحة 49:

سؤال الشكل (6):

تعد مياه الأمطار، والمياه السطحية مثل مياه الجداول والأنهار المرتشحة إلى باطن الأرض مصدرًا من مصادر المياه الجوفية الظاهرة في الشكل.

√ أتحقق:

الارتشاح: عملية تسرُّب المياه السطحية، وبخاصة مياه الأمطار، خلالَ الشقوق والمسامات الموجودة في الصخور إلى باطن الأرض بفعل الجاذبية الأرضية.

صفحة 50:

التجربة 1: علاقة مياه الأمطار بالمياه الجوفية

التحليل والاستنتاج:

1. تتسرب المياه في الكأس الزجاجية من الأعلى (طبقة الحصى) إلى الأسفل، باتجاه طبقة الرمل.

2. تتشكل المياه الجوفية بنفس الآلية التي صمم بها النموذج على النحو الآتي:
   - تمثل مياه المرش مياه الأمطار.
   - تمثل طبقتي الحصى والرمل طبقات الأرض.
   - تسرب المياه خلال طبقتي الحصى والرمل، وتجمعها في قاع الكأس في طبقة الحصى يشبه تسرب مياه الأمطار خلال الطبقات الصخرية وتجمعها في باطن الأرض في بعض الطبقات الصخرية على شكل مياه جوفية.
3. لا لن تتسرب المياه خلال طبقة الطين.

صفحة 51:

أبحث:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة في البحث عن أنواع الصخور التي توصف بأنها ذات مسامية أولية وأخرى ذات مسامية ثانوية

تتميز الصخور الرسوبية الفتاتية مثل صخور الكونغلوميريت والصخور الرملية والصخور الطينية بمسامية أولية مرتفعة، كما تتميز الصخور النارية الجوفية مثل الغرانيت، والصخور المتحولة مثل الرخام بمسامية أولية منخفضة وتكتسب مساميتها الثانوية عندما تتعرض لعمليات تكتونية تؤدي إلى تشققها وتشكل الصدوع والفواصل فيها.

صفحة 52:

سؤال الشكل (8):

تقلل المواد اللاحمة من حجم المسامات في الصخور إذ تترسب في الفراغات بين الحبيبات.

أفكر:

المسامات في الصخور الطينية حجمها صغير جدًّا وغير متصلة؛ لذلك لا تسمح بمرور الماء خلالها، بعكس الصخور الرملية التي يكون فيها حجم المسامات أكبر، وتكون متصلة ما يسمح للماء بالمرور خلالها.

صفحة 53:

التجربة 2: نمذجةُ المساميَّة والنفاذية

التحليل والاستنتاج:

1. طين، رمل، حصى.

2. اختلاف حجم حبيباتها، وحجم الفراغات بينها.
3. كلما كانت الحبيبات أكبر حجمًا كانت المسامات بينها أكبر، وهذا يعني زيادة نفاذيتها.
4. لا، وذلك لأن صخر الغرانيت نفاذيته قليلة جدًّا وتكاد أن تكون معدومة.

صفحة 54:

أبحث:

أوجه الطلبة إلى الإفادة من مصادر المعرفة المناسبة للبحث عنْ أنواعِ الخزاناتِ المائيةِ الجوفيةِ، يمكن أن يتضمن العرض التقديمي المعلومات الآتية:

الخزانات الجوفية المائية نوعان هما:

خزانات جوفية مائية محصورة: تكون الصخور الحاملة للمياه محاطة من الأعلى ومن الأسفل بطبقتين كتيمتين لا تسمح بحركة الماء إلى الأعلى أو الأسفل، والمياه فيها تحت ضغط أعلى من الضغط الجوي بسبب ضغط الصخور.

خزانات جوفية مائية غير محصورة: تكون الصخور الحاملة للمياه محاطة بطبقة كتيمة من الأسفل وطبقة منفذة من الأعلى، وتكون المياه فيها معرضة لضغط مساوي تقريبًا للضغط الجوي.

√أتحقق:

تعتمد النفاذية على المسامية، حيث إن كل صخر منفذ تكون المسامات بين حبيباته كبيرة وغزيرة ومتصلة، وليس كل صخر مسامي بالضرورة أن يكون صخرًا منفذًا مثل الصخر الطيني الذي يحتوي على مسامات كثيرة بين حبيباته إلا أنها صغيرة جدًّا لا تمرر الماء من خلالها.

صفحة 55:

√أتحقق:

الأحواض المائية المتجدّدة: تتغذى مياهها باستمرار بفعل مياه الأمطار وذلك لعدم وجود طبقة علوية كتيمة تمنع ارتشاح المياه السطحية إلى باطن الأرض.

الأحواض المائيةِ غيرِ المتجدّدةِ: لا تتغذى مياهها بفعل مياه الأمطار لوجود طبقة علوية كتيمة تمنع ارتشاح المياه السطحية إلى باطن الأرض.

سؤال الشكل (11) :

وادي الحماد، السرحان، الأزرق، عمان – الزرقاء، اليرموك، الجفر، الديسة، البحر الميت، وادي عربة الشمالي، وادي عربة الجنوبي، الأودية الجانبية لنهر الأردن، وادي الأردن.

صفحة 56:

√ **أتحقق:**

الكهوف، الحفر، الأنفاق، الصواعد والهوابط، الحفر الخسفية.

صفحة 56: **مراجعة الدرس**

1. تعد مياه الأمطار المصدر الأساسي للمياه الجوفية.
2. يعتمد احتفاظ الصخور بالمياه على خصائصها الفيزيائية (المسامية، والنفاذية)، وكذلك على خصائص الصخور التي تقع أسفلها، فحتى تحتفظ الصخور بالماء يجب أن تكون ذات مسامية ونفاذية عالية، وتقع أسفلها صخور كتيمة تمنع تسرب المياه منها إلى باطن الأرض.
3. عبارة غير صحيحة؛ حيث إنه لا يشترط بالصخور ذات المسامية المرتفعة تمرير الماء من خلالها إذ يجب أن تكون المسامات فيها كبيرة وغزيرة ومتصلة؛ حتى تمرر المياه؛ فالصخور الطينية مثلًا مساميتها عالية ولكنها غير منفذة.
4. ترشح المياه السطحية (مياه الأمطار، الأنهار والجداول، البحيرات، البرك) إلى باطن الأرض خلال الشقوق والمسامات في الصخور (نطاق التهوية)، وتتجمع في طبقة صخرية ذات مسامية ونفاذية عالية تسمى (نطاق التشبع)، يقع أسفلها طبقة كتيمة تمنع تسرب الماء إلى الأسفل (الصخور غير المنفذة).
5. الأحواض المائية المتجددة تكون أكثر عرضة للتلوث من الأحواض المائية غير المتجددة؛ وذلك لعدم وجود طبقة كتيمة أعلى الطبقة الحاملة للمياه تمنع تسرب الملوثات إليها، بعكس الأحواض المائية غير المتجددة التي يعلو فيها الطبقة الحاملة للمياه طبقة كتيمة تقلل من احتمالية وصول الملوثات للمياه.

صفحة 57:

الإثراء والتوسع: الحفر الخسفية في البحر الميت

الكتابة في الجيولوجيا:

أوجه الطلبة للاستفادة من مصادر المعرفة للبحث عن الآثار التي يمكن أن تترتب على استمرار تشكل الحفر الخسفية في منطقة البحر الميت، وكتابة تقرير حولها وتشجيعهم لعرض النتائج التي سيتوصلون إليها في ندوة علمية عن المخاطر الطبيعية.

صفحة 58:

مراجعة الوحدة:

السؤال الأول:

1. د) منسوب المياه الجوفية.
2. ج) الرملية.
3. ج) مياه الأمطار.
4. أ) أعلى نطاق التشبع.
5. ب) 2.5%
6. ج) تتأثر المسامية الأولية للصخور بشكل الحبيبات المكونة لها وحجمها.
7. ب) مالحة.
8. د) سطحية عذبة.

السؤال الثاني:

1. مقياس المطر.
2. النفاذية.
3. التغير في كمية المياه المخزنة.
4. دورة مغلقة.
5. نطاق التهوية.
6. 97.5% تقريبًا.

صفحة 59:

السؤال الثالث:

أ) أ- خط تقسيم المياه، ب روافد الأنهار

ب) تجري مياه الأمطار على سطح الأرض بعد هطولها، فتعمل على حت الصخور وتعريتها مكونةً قنوات ومنخفضات تتجمّع فيها مياه الأمطار، وبتكرار هذه العمليات مع الزمن ستتكوّن المجاري المائية.

السؤال الرابع:

أ) تتدفق المياه على سطح الأرض على شكل جريان سطحي بفعل الجاذبية الأرضية.

ب) لأن النسبة الأكبر من المياه العذبة تُوجد على شكل جليديات في الأقطاب لا يمكن الوصول إليها في الغالب.

السؤال الخامس:

قد يختلف الطلبة في تصميم التجربة، ولكن يُراعى أن يحتوي تصميم التجربة على عمليات التبخر، والتكاثف، وهطول الأمطار، ومثال ذلك غلي الماء في إناء على النار، وملاحظة كيف يتبخر الماء المغلي ليتصاعد على هيئة غاز ويتحوّل إلى قطرات الندى أو قطرات مياه سائلة أعلى غطاء الإناء.

السؤال السادس:

هذه العبارة صحيحة؛ لأن تغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة العالمية أدت إلى جعل المياه تتحرّك بعيدًا عن المناطق الجافة نحو المناطق الرطبة، ما يتسبّب في تفاقم حالات الجفاف في أجزاء من العالم، مع تكثيف أحداث هطول الأمطار والفيضانات في مناطق أخرى، وبمعنى آخر فإن المناطق الرطبة تصبح أكثر رطوبة، والمناطق الجافة تصبح أكثر جفافًا.

السؤال السابع:

يُترك للطالب حرية رسم المخطط بالطريقة التي يراها مناسبة بحيث يحتوي على العمليات الرئيسة: التبخر، التكاثف، الهطول، الجريان السطحي، الجريان الجوفي كما في الشكل (2) صفحة 43 في كتاب الطالب.

السؤال الثامن:

- المدخلات: الهطل، الجريان السطحي إلى البحيرة، الجريان الجوفي إلى البحيرة.
- المخرجات: التبخر، الجريان السطحي من البحيرة، الجريان الجوفي من البحيرة.

.2

$$C = I - O$$

$$C = 19 - 7.4$$

$$C = 11.6 \text{ million } m^3$$

3. ستبقى كمية المياه المخزنة في البحيرة ثابتة من دون تغيير.

السؤال التاسع:

$$P = T / n$$

$$15 = T / 5$$

$$T = 75 \text{ mm}$$

السؤال العاشر:

قام الراصدون بإجراء قياسات مطرية في عدة مواقع، ومن ثم قاموا بإيجاد متوسط كمية الهطل في هذه المنطقة خلال ساعة أو أكثر، وفي ضوء هذه القياسات يتمكن الراصدون من حساب كمية الأمطار الهاطلة يوميًّا وشهريًّا وخلال سنة كاملة.

صفحة 60:

السؤال الحادي عشر:

تتميز الطبقة الصخرية الخازنة للمياه في باطن الأرض بمسامية ونفاذية عاليتين تسمحان بخزن المياه فيها.

السؤال الثاني عشر:

مسامية الرمل أكبر من مسامية الصخر الرملي وذلك لعدم وجود مواد لاحمة بين حبيباته.

السؤال الثالث عشر:

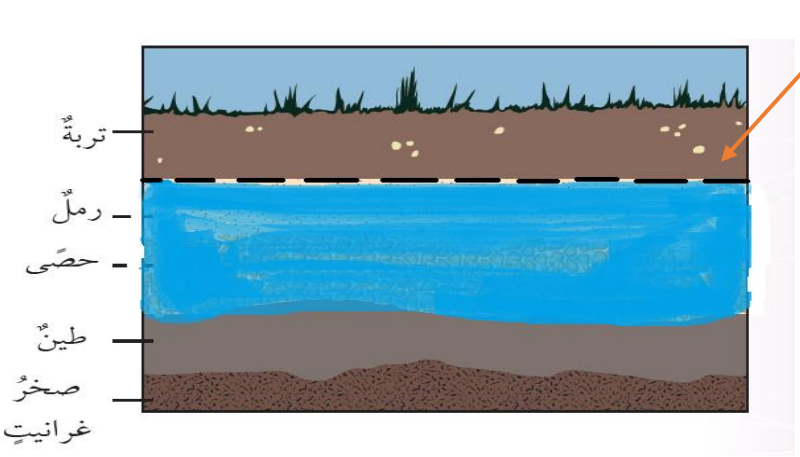
أ) الرمل: منفذ.

الحصى: منفذ

الطين: غير منفذ.

صخر الغرانيت: غير منفذ.

ب)



ج) الخط المتقطع على الرسم.

د) النطاق الذي يقع أعلى منسوب المياه الجوفية، وفي الرسم أعلاه تكون طبقة التربة هي النطاق غير المشبع.

السؤال الرابع عشر:

أ) 1: نطاق التهوية.

2: نطاق التشبع.

3: الصخور الكتيمة.

ب) د.

ج) هـ.

د) (2): مسامية ونفاذية مرتفعتين، (3): نفاذية معدومة.

الوحدة الثانية: المياه كتاب الأنشطة والتجارب العملية

صفحة 26-27:

تجربة إثرائية: مسامية الصخور

1. تزداد كتلة الصخر الرملي بعد غمره بالماء.
2. عند غمر الصخر الرملي بالماء تتخلل المياه داخل المسامات والفراغات بين حبيباته فتزداد كتلته.
3. كمية المياه بين حبيبات الصخر الرملي التي تعد مؤشرًا على حجم المسامات والفراغات فيه.
4. لا؛ وذلك لأن صخر الغرانيت مساميته الأولية قليلة جدًّا، قد تزداد كتلته لكن بنسبة قليلة جدًّا.

محاكاة لأسئلة اختبارات دولية صفحة 28 و29

السؤال الأول:

أ) يعملُ الحوضُ المائيُّ السطحيُّ كأنَّهُ قمعٌ يُجمِّعُ كلَّ المياهِ داخل المنطقةِ التي يغطّيها ويُوجِّهُها إلى نقطةِ تصريفٍ واحدةٍ.

السؤال الثاني: ج) 3:1

حيث إن : كمية الأمطار الهاطلة في المنطقة (أ) $P = T/n$

$P = 210/7$

$P = 30$ mm

وكمية الأمطار الهاطلة في المنطقة (ب) $P = T/n$

$P = 70/7$

$P = 10$ mm

وبإيجاد النسبة بين كثافة هطول المنطقتين نجد أنها تساوي 3:1 (ملحوظة: يمكن أن تكون النسبة 3:1 أو 3: 1، وكليهما صحيح لأن المطلوب من السؤال هو إيجاد النسبة بين المنطقتين، أي أن المهم هو إيجاد النسبة بين المنطقتين وليس تحديد نسبة مَن إلى مَن).

السؤال الثالث: أ) 47.5 mm

نجمع كميات الأمطار التي يتم قياسها في مقاييس المطر الأربعة ونقسمها على عددها.

47.5 = 4 / 30+50+20+90

السؤال الرابع: ج) 11

يفصل خط تقسيم المياه بين كل حوض مائي والحوض الذي يجاوره، فإذا كان عدد خطوط تقسيم المياه يساوي (10) فإن عدد الأحواض يساوي (11).

مثال: الخط الأحمر يمثّل خط تقسيم المياه، وعدد الخطوط (10)

حوض 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

السؤال الخامس:

أ) يتكوّن قطرات ماء على جدران الكأس الداخلية بفعل تكاثف بخار الماء الناتج عن الماء المغلي.

ب) ما فعله خالد يُشبه ما يحدث في الطبيعة عندما يتبخر الماء من المسطحات المائية بفعل حرارة الشمس، وتكاثف بخار الماء ثم يحدث الهطل، ويتسرّب جزءٌ منه إلى داخل الأرض ويُخزّن على شكل مياه جوفية، أما الجزء المتبقي فإنه يتدفق على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية على شكل جريان سطحي، يدخل جزء منه إلى مجاري الأنهار والبرك، ويتحرّك بعض منه نحو البحار والمحيطات.

السؤال السادس:

أ) كمية المياه الخارجة من مياه البحر الميت بفعل التبخر وعوامل أخرى أكبر بكثير من كمية المياه الداخلة إليه؛ لذلك قلّت كمية مياه البحر الميت بشكل كبير ما يهدّد بجفافه.

ب) سوف تتعدد إجابات الطلبة، ومنها: المُضي قُدُمًا بمشروع ناقل البحرين (البحر الأحمر – البحر الميت)، للحفاظ على بيئة البحر الميت وتخفيض نسبة الفاقد في مياهه. ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها الطلبة: العمل على إيقاف عمل كافة الشركات على جانبي البحر الميت كونها تستهلك كميات كبيرة من مياه البحر الميت ما يسهم في انخفاض مستويات المياه. ومنهم من يقترح ضرورة العمل على الحد من تلوث الهواء لأنه يُسهم في التقليل من درجة حرارة الغلاف الجوي، وبالتالي التقليل من عمليات التبخر.

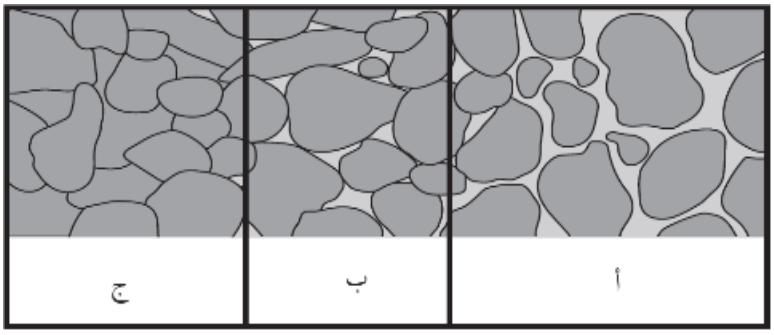
السؤال السابع:

أ)

(أ): مسامية ونفاذية عاليتين.

(ب): مسامية مرتفعة ونفاذية قليلة.

(ج) مسامية ونفاذية معدومتين أو منخفضتين جداً.



ب) (أ)

السؤال الثامن:

ب) نفاذيةُ الصخرِ (ج) أكبرُ منْ نفاذيةِ الصخرِ (أ)

العينةُ	المساميَّةُ (%)	زمنُ ارتشاحِ الماءِ (sec)
أ	45	5.2
ب	30	2.8
ج	45	0.4