מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי־ספר על־יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ג, 2013

סמל השאלון: 894101

תרגום לערבית (2)

دولــة إســرائيــل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت للمدارس الثانويّة

موعد الامتحان: صيف 2013

رقم النموذج: 894101

مكان للاصقة الممتحَن

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
עליך לענות על **שתי** שאלות מן הפרק הראשון ועל **שלוש** שאלות נוספות משני הפרקים, על־פי בחירתך. בסך־הכול עליך לענות על **חמש** שאלות.
לכל שאלה – 20 נקודות, סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

שאלון זה משמש כמחברת בחינה. הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בעמוד זה.

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלות וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.
2. ענה על השאלות על־פי הסדר הנראה לך.
3. ענה על מספר השאלות הנדרש בכל פרק. המעריך יעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.

בשאלון זה 23 עמודים.

علوم التكنولوجيا "أ"

وحدة تعليميّة واحدة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج فصلان.
عليك الإجابة عن **سؤالَيْن** من الفصل الأوّل، وعن **ثلاثة** أسئلة إضافيّة من الفصلَيْن، بحسب اختيارك. عليك الإجابة عن ما مجموعه **خمسة** أسئلة.
لكلّ سؤال 20 درجة، المجموع 100 درجة.

ج. موادّ مساعدة يسمح باستعمالها: آلة حاسبة.

د. تعليمات خاصّة:

يُستعمل نموذج الأسئلة هذا كدفتر امتحان. ألصق لاصقة الممتحَن الخاصّة بك في المكان المخصّص لها على هذه الصفحة.

1. قبل أن تبدأ بالإجابة عن الأسئلة، اقرأ بتمعّن جميع الأسئلة، وتأكّد أنّ التعليمات في هذه الصفحة مفهومة جيّدًا.
2. أجب عن الأسئلة بحسب الترتيب الذي تراه مناسبًا لك.
3. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب في كلّ فصل. يُصحّح المصحّح الإجابات المطلوبة فقط، بحسب تسلسل كتابتها، ولن يتطرّق إلى الإجابات الأخرى.

في هذا النموذج 23 صفحة.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكر، لكنّها موجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף ◀

نتمنّى لك النجاح!

◀ التتمّة على الصفحة التالية

الأسئلة

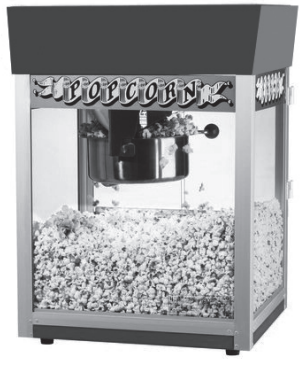
في هذا النموذج فصلان. أجب عن سؤالَيْن من الفصل الأوّل، وعن ثلاثة أسئلة إضافيّة بحسب اختيارك. عليك أن تجيب عن ما مجموعه خمسة أسئلة.

الفصل الأوّل

السؤال 1

البُشار (الذُّرَة المُفرقَعة)

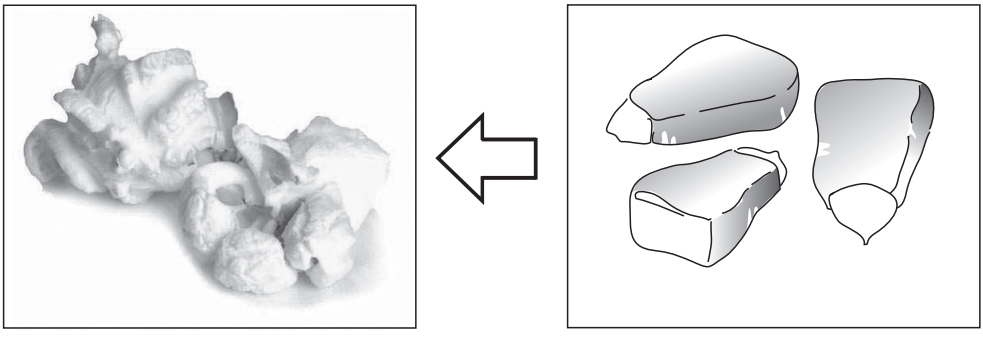
مَنْ منّا لا يستطيع تمييز أصوات فرقعات حبّات الذُّرَة الصفراء (البُشار) ورائحتها؟ يُعدّ البُشار من أحد أصناف الذُّرَة الصفراء التي تجفّ أكوازها في الحقل وهي لم تُقطَف بَعْدُ. هناك علاقة بين جفاف الأكواز وبين انفلاق حبّات الذُّرَة التي تتحوّل بعد فرقعتها إلى "نقارش" مُسلّيّة. يمكننا أن نُفَرْقِع حبّات الذُّرَة بطرق مختلفة. كان الهنود الحمر، منذ 5 آلاف سنة تقريبًا، يُشعلون الحطب ويفرقعون حبّات الذُّرَة التي كانت تتطاير هنا وهناك. أمّا اليوم فيتمّ إعداد البُشار بعدّة طرق، مثل: داخل قِدْر مغطّاة موضوعة على النار، داخل كيس ورقيّ محكم الإغلاق تمّ تصميمه خصّيصًا لإعداد البُشار بواسطة الميكرو، بواسطة جهاز خاصّ مخصّص لمدفأة، أو بواسطة جهاز كهربائيّ مغلق فيه جسم تسخين. (انظُر الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 1.)



الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 1

يتبع في الصفحة 3

أ. تحتوي حبّة الذُّرَة على النشا وعلى القليل من الماء. قشرتها الخارجيّة صلبة. عندما نسخّن حبّات الذُّرَة لدرجة حرارة 220 °C تقريبًا، يتحوّل الماء إلى بخار ويُكوِّن البخار ضغطًا داخل الحبّة. عندما يزداد الضغط داخل الحبّة تنفلق القشرة فيندفع ما بداخلها إلى الخارج مع بخار الماء ويتكوّن شكل البُشار المعروف (انظُر الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 1.)



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 1

خلال عمليّة إعداد البُشار ، تبقى حبّات ذُرَة لم تنفلق. تظهر في الجدول التالي أربعة أسباب ممكنة لعدم انفلاق حبّات الذُّرَة.

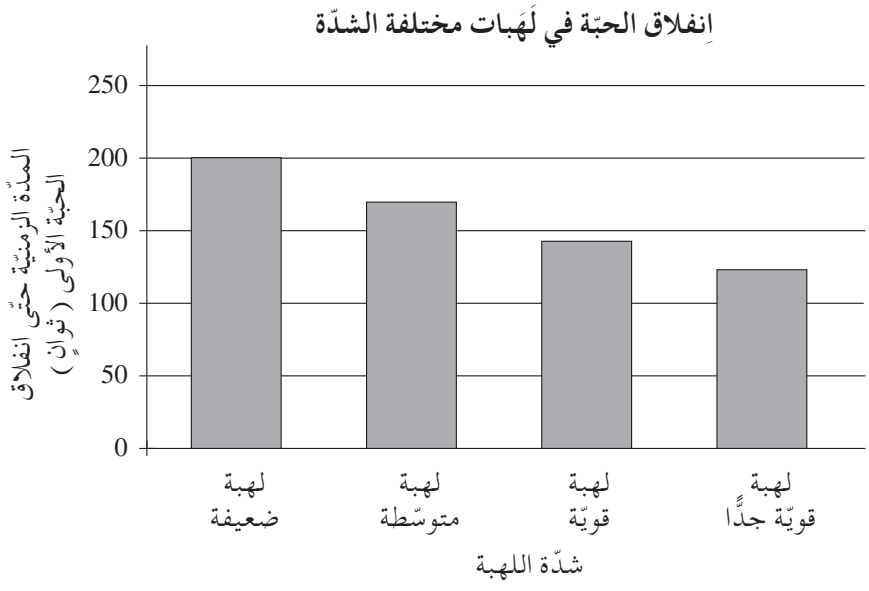
ضَعْ إشارة ✔ في العمود المناسب في الجدول التالي لتُبيِّن إنْ كان السبب **صحيحًا** أو **غير صحيح**:

سبب عدم الانفلاق	صحيح	غير صحيح
1. وجود كمّيّة ماء أكبر من اللازم داخل الحبّة		
2. وجود كمّيّة ماء أقلّ من اللازم داخل الحبّة		
3. تسخين الحبّة لدرجة حرارة 220 °C تقريبًا		
4. مصدر التسخين ذو درجة حرارة منخفضة		

ب. ذُكرت في النصّ عدّة طرق الإعداد البُشار. ما هو المبدأ الفيزيائيّ المُشترَك بين جميع هذه الطرق؟

يتبع في الصفحة 4

ج. أراد التلاميذ في درس علوم التكنولوجيا أن يفحصوا إنْ كان من الممكن تغيير مدّة تسخين حبّات الذُّرَة حتّى انفلاق الحبّة الأولى. لهذا الغرض أجرَوْا تجربة سخّنوا خلالها كمّيّات متساوية من الزيت في أربعة أوعية متماثلة، ثمّ أضافوا إلى كلّ وعاء حبّات ذُرَة. تمّ تسخين الأوعية الأربعة بواسطة نفس مصدر التسخين وبلَهَبات (شعلات) مختلفة الشدّة. في الرسم التوضيحيّ "ج" للسؤال 1 تظهر نتائج التجربة.



الرسم التوضيحيّ "ج" للسؤال 1

أمامك جُمَل تتطرّق إلى التجربة التي أجراها التلاميذ وإلى نتائجها.
ضَعْ إشارة ✔ بجانب كلّ جملة لتبيِّن إنْ كانت **صحيحة أو غير صحيحة**:

الجُمَل التي تتطرّق إلى التجربة	صحيحة	غير صحيحة
1. سؤال البحث في هذه التجربة هو: كيف تؤثّر شدّة لهبة مصدر التسخين على المدّة الزمنيّة حتّى انفلاق أوّل حبّة ذرة؟		
2. يمكن التطرُّق إلى نتائج التجربة فقط إذا وضع التلاميذ في كلّ وعاء نفس العدد من حبّات الذُّرَة.		
3. دلّت نتائج التجربة على أنّه كلّما كانت شدّة اللهبة أقوى، كانت المدّة الزمنيّة حتّى انفلاق أوّل حبّة ذُرَة أطول.		
4. يُمْكِننا أن نستنتج من نتائج التجربة أنّه عندما تكون شدّة اللهبة أقوى، تكون نسبة حبّات الذرة التي تنفلق أكبر.		

يتبع في الصفحة 5

السؤال 2

أَوْجُه القمر

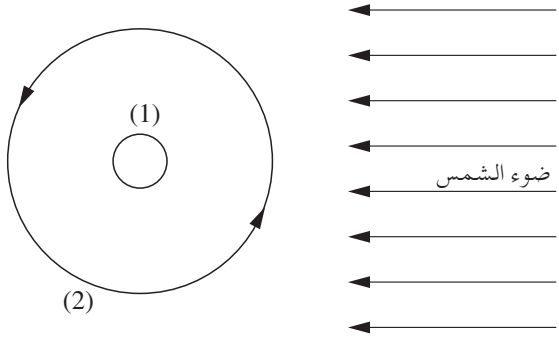
القمر هو الجرم السماويّ الكبير الأقرب إلى الكرة الأرضيّة. هذا القرب أثار خيال الكثيرين الذين حلموا برحلة إلى القمر. كان الفلكيّ "يوهانس كبلر" (1571 – 1630) أوّل مَن نشر وصفًا لرحلة كهذه. لقد أكثر مِنْ وَصْف مسار القمر. إنّ مَن يراقب القمر مِن الكرة الأرضيّة يرى دورة لتعاقُب (تكرار) أوجه القمر كلّ 29 يومًا ونصف. القمر أيضًا، مثل الكرة الأرضيّة، يعكس ضوءَ الشمس وهو ليس مصدرًا للضوء بنفسه، ولذلك فإنّ نصف سطحه يكون مضاءًا دائمًا (باستثناء حالات الخسوف). "جول ڤيرن" أيضًا نشر في عام 1865 الكتاب الأكثر مبيعًا واسمه "إلى القمر ذهابًا وإيابًا"، وفيه وَصَفَ بالتفصيل رحلة إلى القمر. وَصَفَ "جول ڤيرن" في كتابه هذا أوجه القمر المختلفة: خلال دورته حول الكرة الأرضيّة يبدو لنا القمر في كلّ يوم بشكل مختلف وذلك لأنّنا لا نستطيع رؤية كلّ الجزء المُضاء منه. أحيانًا يبدو القمر هلالًا رفيعًا ("قرن موز")، وأحيانًا يكون "نصف بدر" وأحيانًا، "بدرًا كاملًا".

أ. يبيّن الجدول التالي العلاقة بين أوجه القمر كما تبدو لِمَنْ يراقبه من الكرة الأرضيّة وبين التاريخ في الشهر الهجريّ.

وجه القمر	**1** مولد القمر (محاق) القمر لا يُرى	**2** هلال رفيع ("قرن موز")	**3** نصف بدر	**4** بدر	نصف بدر	هلال رفيع ("قرن موز")
التاريخ في الشهر الهجريّ	الليلة التاسعة والعشرون – الليلة الثلاثون	الليلة السابعة والعشرون	الليلة الثالثة والعشرون	الليلة الخامسة عشر	الليلة السابعة	الليلة الثانية

يتبع في الصفحة 6

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 2 تظهر أشعّة الشمس المتّجهة إلى الكرة الأرضيّة (1) ومسار القمر حول الكرة الأرضيّة (2). أَشِرْ على المسار إلى أماكن أوجه القمر وإلى التواريخ الهجريّة الملائمة المشار إليها بالأرقام **1**، **2**، **3**، وَ**4** في الجدول.



الرسم التوضيحيّ للسؤال 2

ب. في أيّ تاريخ يكون أقوى ضوء للقمر بالافتراض أنّ بُعْد القمر عنّا ثابت إلى حدّ ما؟
اشرَحْ إجابتك.

ج. يُوصَف القمر في كثير من القصص الشعبيّة على أنّه مكان غامض، وقد كُتبت حوله الكثير من الأساطير. اشتُهِرت الفرقة الموسيقيّة "البينك فلويد" كثيرًا في سنوات السبعين من القرن العشرين بفضل العمل الفنّيّ "الجهة المظلمة من القمر". استعِنْ بقطعة الافتتاحيّة لهذا السؤال وأَشِرْ إلى القول الذي يصف ما هي الجهة المظلمة من القمر، من بين الأقوال التالية:

1. منطقة تبقى مظلمة طوال الوقت.
2. منطقة لا تتّجه باتّجاه الكرة الأرضيّة.
3. منطقة تتحكّم فيها قوى الظلام.
4. منطقة مكوّنة من صخور غامقة اللون.

يتبع في الصفحة 7

السؤال 3

توفُّر مياه عذبة في الكرة الأرضيّة

يُحكى أنّ بعثة من المخلوقات الغريبة خرجت بواسطة مركبة فضائيّة من الكوكب "أبسيلون" الموجود ضمن مجموعة الكوكب "ألفا كنتاوري"، من أجل البحث عن مياه في مجموعات كواكب أخرى.
تتغذّى هذه المخلوقات الغريبة من المياه العذبة، ومصادر المياه العذبة في كوكبهم آخذة بالنفاذ. بعد أن قطعت البعثة مسافة أربع سنوات ضوئيّة وصلت إلى مجموعتنا الشمسيّة. عندما اقتربت البعثة من الكرة الأرضيّة، بدأت أجهزة كثيرة في المركبة الفضائيّة تشير إلى "احتمالات كبيرة لوجود مياه".

"البُعْد عن الشمس يحدّد مجال درجات الحرارة التي تسود سطح الكرة الأرضيّة"، قال المخلوق الغريب X. "الألوان أيضًا ملائمة! يوجد غلاف جوّيّ ملائم"، أعلن المخلوق الغريب Y. "يُمكن أن نفترض أنّ هناك مياهً سائلة في الكرة الأرضيّة"، قال المخلوق الغريب Z.

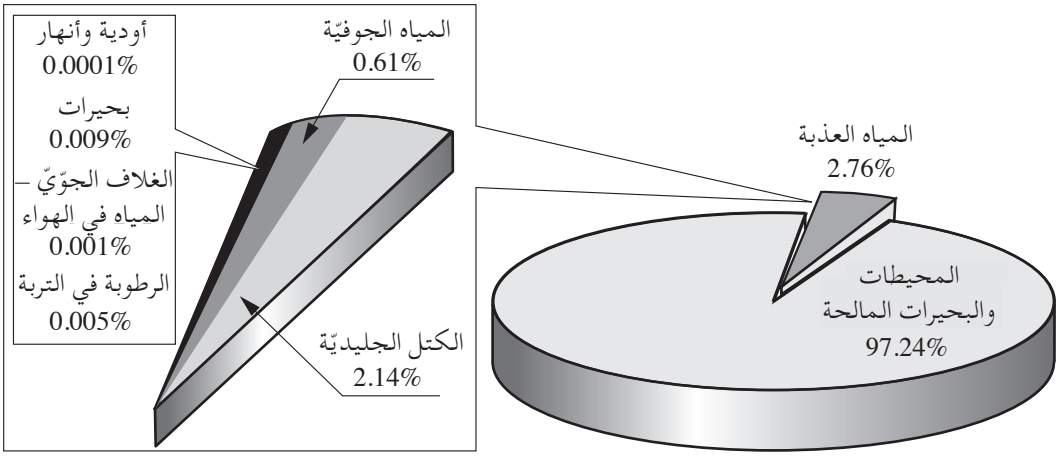
اقتربت المركبة الفضائيّة وبدأت تستعدّ لعمليّة الهبوط.

أ. تدّعي المخلوقات الغريبة أنّ هناك احتمالًا كبيرًا لوجود مياه سائلة على سطح الكرة الأرضيّة.
اذكُرْ **إثباتَيْن** علميَّيْن اعتمدت عليهما هذه المخلوقات، واشرح **واحدًا** منهما.

ب. بعد الهبوط بدأت المخلوقات الغريبة الثلاثة بمعالجة المعلومات فيما يتعلّق بتوزيع المياه في الكرة الأرضيّة، وقرّرت عرض المعلومات بواسطة مخطّطات. تمعَّنْ في المخطّطات التي في الرسم التوضيحيّ للسؤال 3 وأَشِرْ إلى القول الذي هو استنتاج من هذه المخطّطات.

1. أقلّ من 1% من جميع المياه في الكرة الأرضيّة هي مياه عذبة.
2. كمّيّة المياه في الغلاف الجوّيّ أقلّ من تلك الموجودة في جميع أنهار الكرة الأرضيّة.
3. أقلّ كمّيّة من المياه العذبة موجودة في الكتل الجليديّة.
4. معظم المياه في الكرة الأرضيّة موجودة في المحيطات كمياه مالحة.

يتبع في الصفحة 8



المخطّط "أ":
توزيع جميع المياه في الكرة الأرضيّة

المخطّط "ب":
توزيع المياه العذبة في الكرة الأرضيّة
(بناءً على معطيات المعهد الجيولوجيّ الأمريكيّ)

الرسم التوضيحيّ للسؤال 3

ج. لماذا يُعْرَض توزيع المياه في الكرة الأرضيّة بواسطة مخطّطَيْن؟ أَشِرْ إلى الإجابة الصحيحة.

1. يُمْنَع وضع مصادر مياه ذات صفات مختلفة في مخطّط واحد.
2. لا يُمكننا تمييز مصادر المياه المالحة في مخطّط مشترك.
3. لا يُمكننا تمييز مصادر المياه العذبة في مخطّط مشترك.
4. المياه العذبة أكثر أهمّيّة، لذلك يجب عرضها على انفراد.

يتبع في الصفحة 9

السؤال 4

امتصاص الحديد من الموادّ الغذائيّة

يتميّز مرض فقر الدم (الأنيميا) بوجود كمّيّة منخفضة من الهيموجلوبين في الدم (الهيموجلوبين هو جُزَيْء يحتوي على أيونات حديد) . من أعراض فقر الدم الشعور بالضعف، التعب والدوار . وقد يكون سبب المرض وراثيًّا أو بيئيًّا .

في بحث حول مرض فقر الدم، فحص باحثون نسبة الحديد الذي يُمتصّ من موادّ غذائيّة عند 30 رجلًا . شارك في التجربة 11 رجلًا مريضًا بفقر الدم وَ 19 رجلًا سليمًا .

لفحص نسبة الحديد الذي يُمتصّ عند المفحوصين، أُعْطِيَ المفحوصون موادّ غذائيّة احتوت على حديد مُعلَّم (مُشِعّ) من أجل متابعة حركته في الجسم بواسطة أجهزة قياس .

في الجدول 1 للسؤال 4 تظهر كمّيّات الحديد الموجودة في أنواع الموادّ الغذائيّة المختلفة التي أُعطيت للمفحوصين في التجربة (بالمليغرام لكلّ 100 غرام من الموادّ الغذائيّة) :

فاصولياء	ذُرَة صفراء	لحم بقر	سمك
1.2	1.9	3.5	2.2

الجدول 1 للسؤال 4

نتائج التجربة، التي تُبيِّن نسبة الحديد الذي امتصّته أجسام المفحوصين، مركَّزة في الجدول 2 للسؤال 4 . (بنسب مئويّة من إجماليّ كمّيّة الحديد الموجودة في نوع المادّة الغذائيّة) .

المادّة الغذائيّة / المفحوصون	فاصولياء	ذُرَة صفراء	لحم بقر	سمك
سليمون	2.3	2.1	20.2	5.9
مرضى بفقر الدم	7.1	7.9	27.1	15.9

الجدول 2 للسؤال 4

يتبع في الصفحة 10

أ. أَشِرْ إلى القول الذي يصف هدف البحث:

1. إيجاد العلاقة بين نوع المادّة الغذائيّة وكمّيّة الحديد التي تحتوي عليها.
2. إيجاد الفرق بين الرجال المرضى بفقر الدم والرجال السليمين.
3. إيجاد العلاقة بين مرض فقر الدم ونسبة الحديد الذي يُمتصّ من الموادّ الغذائيّة المختلفة.
4. إيجاد الفروق بين نسبة الحديد الذي يُمتصّ من الموادّ الغذائيّة التي مصدرها من الحيوانات ونسبته من الموادّ الغذائيّة التي مصدرها من النباتات.

ب. اشرح لماذا فَحَصَ الباحثون رجالًا سليمين **أيضًا**.

ج. تُعرض في الجدول التالي أقوال تتعلّق بنتائج التجربة. ضَعْ إشارة ✔ في العمود المناسب لِتُميِّز بين الأقوال التي تدعمها نتائج التجربة والأقوال التي تناقضها نتائج التجربة. استعِنْ بالمثال.

	القول	نتائج التجربة تدعم القول	نتائج التجربة تناقض القول
1.	**مثال:** من بين الموادّ الغذائيّة التي أُعطيت للمفحوصين، نسبة امتصاص الحديد من الذُّرَة الصفراء هي الأكثر انخفاضًا عند الرجال السليمين.	✔	
2.	نسبة امتصاص الحديد من الموادّ الغذائيّة عند المفحوصين السليمين أعلى من نسبة امتصاص الحديد عند المفحوصين المصابين بفقر الدم.		
3.	تدلّ التجربة على أنّ قسمًا فقط من كمّيّة الحديد الموجودة في الموادّ الغذائيّة يمتصّه الجسم.		
4.	كلّما ارتفعت كمّيّة الحديد في المادّة الغذائيّة التي أُعطيت في التجربة، انخفضت نسبة امتصاصه.		
5.	نسبة امتصاص الحديد من الموادّ الغذائيّة الحيوانيّة أعلى من نسبة امتصاصه من الموادّ الغذائيّة النباتيّة.		
6.	عند المصابين بفقر الدم، نسبة امتصاص الحديد من الفاصولياء شبيهة بنسبة امتصاصه من لحم السمك.		

يتبع في الصفحة 11

الفصل الثاني

السؤال 5

طيور البوم ضدّ القوارض

عانى مزارعو حقول الحبوب في غور بيسان على مدى عدّة سنوات من آفة القوارض (مثل: الجرابيع وفئران الحقل) التي غَزَت الحقول وأكلت من محاصيلها. أحد الحلول المألوفة لمكافحة القوارض هو نثر حبوب قمح مسمومة في الحقول. تأكل القوارض الحبوب المسمومة فتموت، وهكذا يتمّ التخلّص من الضرر الذي يلحق بالمحاصيل. بهذه الطريقة نجح المزارعون في تقليص الأضرار التي سبّبتها القوارض، ولكن في الوقت نفسه لوحظ ارتفاع على موت أنواع مختلفة من الطيور الجارحة، مثل: الباز والعقاب، والطيور المغرّدة، مثل: الدوري والحسّون. على ضوء الأضرار التي نجمت نتيجة لاستعمال طرق **المكافحة (الإبادة) الكيميائيّة** (مثل: استعمال حبوب القمح المسمومة) بُدئ في السنوات الأخيرة باستعمال وسائل **مكافحة (إبادة) بيولوجيّة**. يستعمل المزارعون في غور بيسان طيور البوم كمبيدات بيولوجيّة من أجل تقليص أضرار القوارض. البوم هو طائر جارح ليليّ يتغذّى من أغذية متنوّعة. أثبت بحث أنّ حوالي 90% من غذاء البوم هو من القوارض، ومعظم هذه القوارض (53%) من الأنواع التي تلحق الأضرار بالزراعة. وَضْعُ صناديق تعشيش لطيور البوم في الحقول يُمكّنها من التكاثر هناك. تَضَع طيور البوم بيضها في صناديق التعشيش وتربّي فيها فراخها. تجمع طيور البوم الغذاء للفراخ من محيط صناديق التعشيش.

الصورة 1: صندوق تعشيش

الصورة 2: بومة

يتبع في الصفحة 12

أ. أَشِرْ إلى الجمل التي تشير إلى حسنات المكافحة البيولوجيّة مقارنة مع المكافحة الكيميائيّة.

1. لا تُلوِّث البيئة.
2. تحقّق نتائج بسرعة أكبر.
3. تكاليفها للمزارع أكثر انخفاضًا.
4. تصيب في الأساس القوارض.
5. تؤثّر على كائنات إضافيّة في الشبكة الغذائيّة.

ب. تُعرض في الجدول التالي نتائج تجربة أُجريت في السنتَيْن 1997 – 1998. في هذه التجربة فُحص تأثير وَضْع صناديق التعشيش على عدد القوارض.

معدّل عدد القوارض في حقول من المحاصيل المختلفة متساوية في المساحة

نوع المحصول الذي وُضعت فيه صناديق التعشيش	معدّل عدد القوارض في وحدة مساحة بدون صناديق تعشيش	معدّل عدد القوارض في وحدة مساحة مع صناديق تعشيش
حقل قمح	7.06	1.12
حقل ذرة صفراء	1.67	1.44
بستان نخيل	4.97	1.04

1. أيّ استنتاج يمكن التوصُّل إليه من نتائج التجربة؟

2. قبيل نهاية التجربة، وصلت إلى المنطقة طيور الباز وعشّشت فيها. الباز هو طائر جارح يتغذّى من القوارض أيضًا. كيف يؤثّر مجيء طيور الباز على عدد القوارض وعلى عدد طيور البوم؟

يتبع في الصفحة 13

ج. تعيش طيور البوم وتعشّش في غور بيسان بشكل طبيعيّ. إذن، لماذا هناك حاجة إلى بناء صناديق تعشيش ووضعها في الحقول؟ أَشِرْ إلى الإجابة الصحيحة:

1. لأنّ طيور البوم تفضّل صناديق التعشيش الواسعة التي أعدّها لها المزارعون.
2. لكي تكون أماكن التعشيش أقرب إلى مناطق جَمْع الغذاء.
3. لكي يكون بالإمكان المقارنة بين حقول زراعيّة فيها صناديق تعشيش وحقول ليس فيها صناديق التعشيش.
4. لأنّ طيور البوم التي تعشّش في الصناديق تصطاد الفئران بنجاعة أكبر من طيور البوم التي تعشّش في الطبيعة.

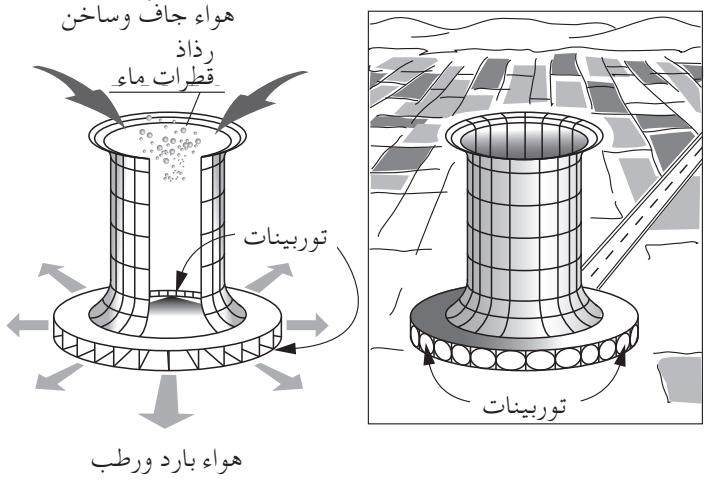
يتبع في الصفحة 14

السؤال 6

"مداخن الحرارة" ("ארובות שרב")

"مداخن الحرارة" أو "أبراج الريح في الصحراء" هما اسمان لمنظومة تكنولوجيّة طوّر نموذجها الأوّل طاقم برئاسة البروفيسور "دان زسلبسكي" من "التخنيون" في حيفا. تستغلّ هذه المنظومة طاقة حركة الرياح من أجل الحصول على طاقة كهربائيّة. تتكوّن حركة الرياح بشكل اصطناعيّ داخل مبنى مغلق شبيه بالمدخنة.

تتألّف المنظومة من برج عملاق على شكل أنبوب عموديّ (مدخنة مفتوحة من جهتها العليا) يصل ارتفاعها إلى أكثر من كيلومتر (!) ويبلغ قطرها مئات الأمتار (انظُر الرسم التوضيحيّ للسؤال 6).



الرسم التوضيحيّ للسؤال 6

يعتمد عمل المنظومة على استغلال الهواء الجافّ والساخن في الصحراء وليس على استغلال أشعّة الشمس المباشرة. يُرَشّ في الفتحة التي في قمّة البرج رذاذ من ماء البحر على الهواء الساخن. يمتصّ قسم من الماء حرارة من الهواء فيتبخّر، ونتيجة لذلك يبرد الهواء، تزداد كثافته ويتحرّك نحو الأسفل. الرياح التي تتكوّن يمكن أن تصل سرعتها إلى 80 كيلومترًا في الساعة. يخرج الهواء البارد من أسفل البرج عبر فتحات خاصّة، إلى توربينات تدير مولّدات تنتج طاقة كهربائيّة.

من الممكن أن يتمّ دمج جهاز لتحلية مياه البحر في مشروع "مداخن الحرارة" (ארובות השרב) وبذلك يتمّ استغلال المنظومة لتوليد الطاقة وكذلك لتوفير مياه صالحة للشرب.

جهاز تحلية المياه المخطّط سيستغلّ حوالي 15% من الطاقة الكهربائيّة التي تنتجها منظومة "مداخن الحرارة"، وسيتمّ إنتاج كمّيّة مياه تعادل نصف الكمّيّة التي ينقلها مشروع المياه القطريّ.

يتبع في الصفحة 15

أ. تُعرض في الجدول التالي مراحل العمليّة التي تحدث في منظومة "مداخن الحرارة".
اكتب في الجدول تحوُّلات الطاقة التي تتمّ في كلّ مرحلة من هذه المراحل.

	مراحل العمليّة	**تحوُّلات الطاقة**
1.	تُرْفَع المياه بواسطة مضخّات إلى قمّة المدخنة.	
2.	أشعة الشمس تؤدّي إلى تسخين الهواء.	
3.	الهواء الخارج من أسفل البرج يؤدّي إلى دوران التوربينات.	
4.	تُدير التوربينات المولّدات التي تنتج طاقة كهربائيّة.	

ب. لماذا، على سطح الكرة الأرضيّة، الهواء الأكثر سخونةً من بيئته يتحرّك نحو الأعلى، والهواء الأكثر برودةً من بيئته يتحرّك نحو الأسفل؟

ج. أَشِرْ إلى الجمل من بين التالية التي تصف بماذا **تشبه** المنظومة المقترحة في مشروع "**مداخن الحرارة**" منظومة إنتاج طاقة كهربائيّة بواسطة "**توربينات الرياح**".

1. في المنظومتَيْن مصدر الطاقة لتشغيلهما هو حركة الهواء.
2. في المنظومتَيْن، حركة الرياح بخطٍ مستقيم وعموديّ على أذرع التوربينات تتحوّل إلى حركة دائريّة في التوربينات.
3. في المنظومتَيْن، تتكوّن الرياح نتيجة لظروف المنطقة الطبيعيّة.
4. في المنظومتَيْن، تُدير التوربينات مولّدًا ينتج طاقة كهربائيّة.
5. في المنظومتَيْن، هناك حاجة إلى رياح ساخنة، موجودة في منطقة صحراويّة، لتشغيل المنظومة.

يتبع في الصفحة 16

السؤال 7

هل مياه الشرب نقيّة؟

تنشر وسائل الإعلام بين الحين والآخر معلومات عن تلوُّثات خطيرة اكتُشفت في مياه الشرب. كيف نعرف إنْ كانت المياه التي نشربها ملوّثة أو صالحة للشرب؟ فيما يلي قطعة من لقاء أُجري مع مهندسة المياه الرئيسيّة في وزارة الصحّة.

سؤال: ما هو الدور الذي تقوم به وزارة الصحّة في المحافظة على جودة المياه في إسرائيل؟

جواب: الوزارة مسؤولة بموجب القانون عن جودة مياه الشرب. من بين ما تنعكس فيه هذه المسؤوليّة هو وضع معيار يحدّد المستويات القصوى للموادّ المختلفة المسموح بوجودها في مياه الشرب، والتي يمكن أن تكون ضارّة بصحّة الإنسان. لقد وُضع المعيار بحسب المعرفة المبنيّة على تجارب مخبريّة وعلى إحصائيّات طبّيّة. هذه المعرفة تمكّننا من تحديد مستويات آمنة، لا يُلحق التعرّضُ إليها ضررًا صحّيًّا.

سؤال: ما هي عوامل التلويث التي تُسيء إلى جودة مياه الشرب في إسرائيل؟

جواب: هناك أربعة عوامل تلويث رئيسيّة مصدرها الإنسان، ومن المحتمل أن يسبّب تسرّبها إلى مياه الشرب أضرارًا صحّيّة، وهي:

1. **مياه الصَّرْف البيتيّة** – مثل: موادّ التنظيف.
2. **مياه الصَّرْف الصناعيّة** – مياه صَرْف سامّة، لا تُعالَج في المصنع كما يجب، قبل تحويلها إلى شبكة المجاري العامّة.
3. **مبيدات وأسمدة كيميائيّة تُستعمل في الزراعة** – مثل: الموادّ الغنيّة بالنترات. تغلغُل هذه الموادّ إلى المياه الجوفيّة يُسبّب ارتفاعًا في مستوى النترات في مياه الآبار.
4. **مواقع تجميع النفايات** – الزبالة التي من المحتمل أن تحتوي على موادّ سامّة قد تكون مسبّبة للسرطان، يمكن أن تصل إلى مواقع تُضخّ منها مياه الشرب.

سؤال: هل تحتوي المياه على مُلوّثات غير ناتجة عن النشاط الإنسانيّ؟

جواب: نعم. هناك موادّ طبيعيّة موجودة في التربة وفي الصخور، والتي إنْ وُجدت بتراكيز عالية في مياه الشرب يمكن أن تُلحق الضرر بالصحّة.

يتبع في الصفحة 17

أ. أمامك جدول يقارن بين معيار جودة مياه الشرب في إسرائيل والمعيار المقابل له في الولايات المتّحدة. يُحَدِّد المعياران الكمّيّات القصوى من الموادّ المختلفة التي يُسمح بوجودها في مياه الشرب.

المعيار / المادّة	الإسرائيليّ (مليغرام في اللتر)	الأمريكيّ (مليغرام في اللتر)
موادّ تنظيف	1	0.5
كلوريدات	600	250
أيونات كالسيوم	600	600
نترات	70	45
زئبق	0.001	0.002
كادميوم	0.005	0.005
بكتيريا (جراثيم)	0.0	0.0

بحسب هذه المعطيات أيّ معيار أكثر تشدّدًا؟ اشرَحْ تحديدك.

ب. تُعرض في الجدول التالي معطيات تمّ الحصول عليها من خمس عيّنات من مياه بئر معيّنة، فُحِصَت في **نفس الوقت** بواسطة خمس أدوات قياس مختلفة. (المعطيات بالمليغرام في اللتر.)

العيّنة / المادّة	1	2	3	4	5	المعدّل
موادّ تنظيف	0.8	1.1	0.9	0.6	1.18	0.916
كلوريدات	590	580	610	565	590	587
أيونات كالسيوم	580	620	610	570	590	594
نترات	69	60	73	68	65	67
زئبق	0.0008	0.00085	0.0012	0.0009	0.001	0.00095
كاديوم	0.003	0.0064	0.0045	0.001	0.003	0.00358
بكتيريا (جراثيم)	0	0	0	0	0	0

يتبع في الصفحة 18

1. هل يمكن الاكتفاء بمعطيات العيّنة **4** لكي نوصي بجودة المياه في هذه البئر؟
عَلِّلْ إجابتك.

2. هل مياه البئر صالحة للشرب بحسب المعيار الإسرائيليّ، وهل هي صالحة للشرب بحسب المعيار الأمريكيّ؟ عَلِّلْ إجابتك.

ج. أمامك أربعة أقوال، أَشِرْ إلى القول الذي يشرح **بشكل صحيح** المصطلح "معيار" لجودة مياه الشرب.

1. أكبر كمّيّة من الموادّ المختلفة (بالمليغرامات) المسموح بوجودها في لتر من مياه الشرب.
2. كمّيّة الموادّ المختلفة (بالمليغرامات) التي يجب وجودها في لتر من مياه الشرب.
3. أقلّ كمّيّة (بالمليغرامات) من مادّة يسمح بوجودها في لتر من مياه الشرب.
4. تركيب محلول المياه (نوع الموادّ وكمّيّتها) التي يُسْمَح بشربها بحسب القرار الذي تتّخذه الجهة المؤهّلة لاتّخاذه.

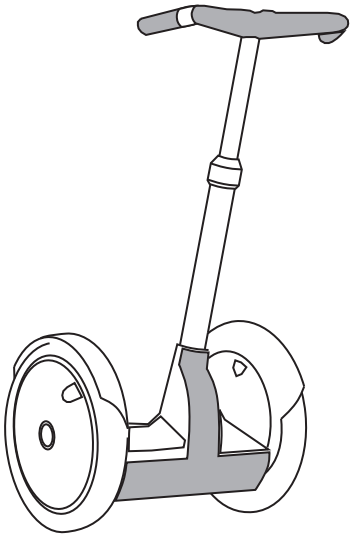
يتبع في الصفحة 19

السؤال 8

"السيچوي" – "الكوركينت" الكهربائيّ الجديد

"السيچوي" (Segway) هو "كوركينت" كهربائيّ من نوع جديد ما زال سعره عاليًا بالنسبة لعامّة الناس. وهو قادر على السير بسرعه أقصاها 20 كيلومترًا في الساعة وكتلته تصل إلى حوالي 30 كغم. يعمل "السيچوي" بواسطة بطّاريّات قابلة للشحن. (انظُر الرسم التوضيحيّ للسؤال 8).

"السيچوي" مُكوّن من لوح يربط بين عجلتَيْن. على هذا اللوح يقف الراكب ويمسك بيده قضيبًا يشبه مقود الدرّاجة الهوائيّة وهو مربوط باللوح أيضًا. عندما يرغب الراكب في تغيير اتّجاه سير "السيچوي" أو سرعته، عليه أن يميل بجسمه إلى الاتّجاه الملائم فيتجاوب السيچوي معه.



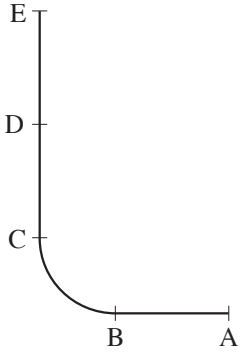
الرسم التوضيحيّ "أ" للسؤال 8

كيف يتمّ ذلك؟

عندما يميل الراكب بجسمه يتغيّر موقع مركز ثقل المنظومة (الراكب و"السيچوي")؛ **مدى التغيير** في موقع مركز الثقل إلى الأمام أو إلى الخلف يُحدّد سرعة "السيچوي". كلّما كان التغيير إلى الأمام كبيرًا ارتفعت سرعة "السيچوي". **اتّجاه التغيير** في موقع مركز الثقل إلى اليمين أو إلى اليسار، يحدّد إلى أيّ جهة ينحرف "السيچوي".

يتبع في الصفحة 20

أ. يركب يوسف "السيچوي" ويسير ببطء على طول المسار الذي يظهر في الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 8. في البداية يسير يوسف على طول المقطع المستقيم من النقطة A إلى النقطة B. عند وصوله إلى النقطة B ينحرف إلى اليمين باتّجاه النقطة C. من النقطة C يتابع في خطّ مستقيم إلى النقطة D، ومنها **يُبطئ** حركة "السيچوي" حتّى يتوقّف تمامًا في النقطة E.



الرسم التوضيحيّ "ب" للسؤال 8

أمامك جدول يبيّن مقاطع المسار. اذكُرْ في الجدول إلى أيّ اتّجاه يجب على يوسف أن يميل بجسمه (إلى الأمام، إلى الخلف، إلى اليمين، إلى اليسار) في كلّ مقطع.

مقاطع المسار	اتّجاه إمالة الجسم
من A إلى B	
من B إلى C	
من C إلى D	
من D إلى E	

ب. "السيچوي" مُزَوَّد بمجسّات. تفحص هذه المجسّات موقع مركز ثقل الراكب بوتيرة 100 مرّة في الثانية. تُنقَل المعطيات إلى الحاسوب الذي في داخل "السيچوي" والذي يعالجها وينقل المعلومات إلى محرّكات العجلات. لكلّ عجلة يوجد محرّك منفصل.
خلال تطوير "السيچوي"، احتار المطوّرون بأيّ وتيرة يجب فحص موقع مركز ثقل الراكب (وتيرة الفحص). كيف تؤثّر وتيرة الفحص على أداء "السيچوي"؟ أَشِرْ إلى الإمكانيّات الملائمة:

يتبع في الصفحة 21

1. وتيرة فحص أكثر بطأً كانت ستجعل ردّ فعل (تجاوُب) السيجوي لرغبة الراكب أكثر بطأً.
2. وتيرة فحص أكثر بطأً كانت ستجعل سرعة حركة السيجوي أكثر انخفاضًا.
3. وتيرة فحص أكثر سرعةً كانت ستجعل ردّ فعل (تجاوُب) السيجوي عند كلّ حركة أكثر حساسيّةً.
4. وتيرة فحص أكثر سرعةً كانت ستجعل سرعة حركة السيجوي أكثر انخفاضًا.

ج. تسكن هديل في مركز المدينة وترغب في الوصول إلى بيت صديقتها التي تسكن على بعد عدّة كيلومترات عن بيتها. في الجدول التالي عدد من وسائل النقل المتوفّرة لهديل. الوسائل مرتّبة بحسب تكلفة السفر فيها، من الأرخص (مشيًا على الاقدام) إلى الأغلى (سيّارة). كُتب إلى جانب كلّ وسيلة معدّل سرعتها بالكيلومترات في الساعة (كم/ساعة).

1. دَرِّج أزمنة سير هديل في كلّ وسيلة من وسائل النقل المتوفِّرة لها ابتداءً من أقصر وقت (1) إلى أطول وقت (5).

وسيلة النقل	السرعة (كم/ساعة)	تدريج زمن الحركة
مشيًا على الأقدام	6	
درّاجة هوائيّة	12	
"سيجوي"	9	
حافلة (باص)	24	
سيّارة	36	

2. لأيّ وسيلة من وسائل النقل التي تظهر في الجدول توجد أفضليّة على "السيجوي"، من ناحية السعر وكذلك من ناحية زمن السير؟

يتبع في الصفحة 22

السؤال 9

كارثة البروم

بتاريخ 5/3/83 انقلبت في شارع العربة شاحنة ثقيلة محمّلة بزجاجات كبيرة مليئة ببروم سائل. درجة الحرارة في ذلك اليوم كانت 26 °C. قُتل السائق في هذا الحادث وانكسر قسم من الزجاجات فانتشر أثير البروم في الهواء إلى مسافات كبيرة، وتمّ إغلاق الشارع أمام حركة السير على مدى ساعات عديدة. بالرغم من معالجة الشاحنة والحمولة ظلّ سكّان البلدات القريبة قلقين: هل من المحتمل أن تسبّب كمّيّة البروم التي انتشرت ضررًا لهم أو لمحاصيلهم الزراعيّة؟

فيما يلي بعض المعطيات عن عنصر البروم:

الرمز الكيميائيّ: Br_2

العائلة: هلوجينات

حالة المادّة: سائل (في درجة حرارة الغرفة)

اللون: بنّيّ ضارب إلى الأحمر الفاتح

درجة حرارة الانصهار: 7– °C

درجة حرارة الغليان: 59 °C

القابليّة للاشتعال: غير قابل للاشتعال

الأخطار الصحّيّة: سامّ، يصيب أنسجة الجسم، يسبّب حروقًا وتهيّجًا في الأنف، في الحنجرة، في الجلد وفي العينَيْن (حتّى في حالة كونه بتركيز منخفض).

موادّ تُبطل مفعول البروم: محلول أمونيا أو فوق كبريتات الصوديوم بتركيز 10%.

تفاعُلات مألوفة: فعّال جدًّا: يتفاعل مع عناصر ومركّبات كثيرة.

استعمالات: الاستعمال الرئيسيّ: كمادّة خام في إنتاج مركّبات بروم في الصناعة والزراعة.

استعمال ثانويّ: تعقيم المياه.

أ. أمامك جدول تظهر فيه درجات حرارة الانصهار والغليان لثلاثة عناصر من عائلة الهلوجينات. بناءً على هذه المعطيات، اكتُبْ في الجدول حالة المادّة لكلّ واحد من هذه العناصر، في درجة حرارة 22 °C (درجة حرارة البيئة في إسرائيل)، وفي درجة حرارة 20 °C– (درجة حرارة البيئة في ألاسكا).

يتبع في الصفحة 23

العنصر / معطيات	درجة حرارة الانصهار [°C]	درجة حرارة الغليان [°C]	حالة المادّة في إسرائيل (درجة الحرارة 22 °C)	حالة المادّة في ألاسكا (درجة الحرارة 20– °C)
الكلور – $C\ell_2$	– 100	–35		
البروم – Br_2	– 7	59		
اليود – I_2	113	184		

ب. بناءً على المعلومات التي في الجدول، في أيّ عنصر (الكلور، البروم أو اليود) قوى الجذب بين الجزيئات هي الأقوى؟ علِّلْ إجابتك.

قوى الجذب الأقوى هي في عنصر: _____

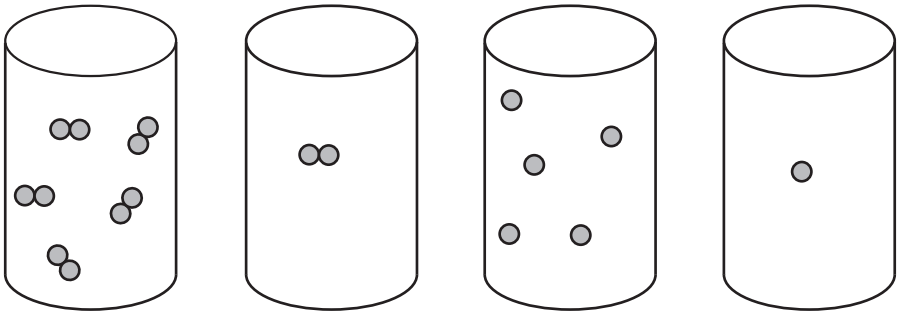
التعليل: _____

_____

ج. نمثّل لِذَرَّة واحدة من الكلور بواسطة العلامة ●.

في الرسم التوضيحيّ للسؤال 9 تظهر أربعة أوعية (I حتّى IV).

في أيّ وعاء من هذه الأوعية يتمّ تمثيل غاز الكلور بأفضل شكل؟



الرسم التوضيحيّ للسؤال 9

غاز الكلور ممثّل بأفضل شكل في الوعاء: _____.

نتمنّى لك النجاح!

حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ والنشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة التربية والتعليم.