מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: **קיץ תשפ"ד**, 2024
מספר השאלון: 037182
נספח: המערכה המחזורית

כימיה

יחידת לימוד אחת

הוראות

א. משך הבחינה: שעה וחמש וארבעים דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק ראשון - (5 x 6) – 30 נקודות
פרק שני - (1 x 40) – 40 נקודות
פרק שלישי - (2 x 15) – 30 נקודות
סה"כ – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
הטבלה המחזורית (מצורפת)

ד. הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש שבע **חובה**.
בכל אחת מן השאלות 1-7 מוצגות ארבע תשובות,
ומהן עליכם לבחור בתשובה הנכונה.
כתבו את התשובות שבחרתם במחברת הבחינה.
(2) בפרק השני יש שאלת מאמר. חובה לענות על כל הסעיפים.
(3) בפרק השלישי יש שלוש שאלות.
עליכם לענות על שתיים מהן.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: **صيف** 2024
رقم النّموذج: 037182
ملحق: الترتيب الدوريّ

الكيمياء

وحدة تعليميّة واحدة

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعة وخمس وأربعون دقيقة.

ب. مبنى الامتحان وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج ثلاثة فصول.
الفصل الأوّل – (5 x 6) – 30 درجة
الفصل الثّاني – (1 x 40) – 40 درجة
الفصل الثّالث – (2 x 15) – 30 درجة
المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).
الترتيب الدوريّ (مرفق)

د. تعليمات خاصّة: (1) في الفصل الأوّل سبعة أسئلة **إلزاميّة**.
لكلّ واحد من الأسئلة 1–7 معروضة أربع إجابات،
عليكم اختيار الإجابة الصحيحة منها. اكتبوا
الإجابات التي اخترتموها في دفتر الامتحان.
(2) في الفصل الثاني سؤال مقال. يجب الإجابة عن جميع البنود.
(3) في الفصل الثالث ثلاثة أسئلة.
عليكم الإجابة عن اثنين منها.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

ترد الأسئلة في هذا النّموذج بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لكم النّجاح!

الأسئلة

الفصل الأوّل– إلزاميّ (30 درجة)

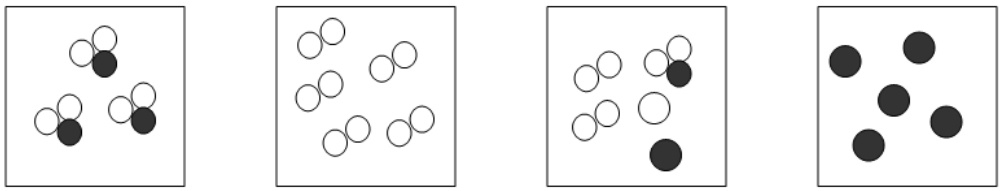
أجيبوا عن جميع الأسئلة 1–7. (لكلّ سؤال– 5 درجات. المجموع للفصل– 30 درجة).

قبل أن تجيبوا، اقرأوا جميع الإجابات المقترَحة.

انسخوا الإجابة الصحيحة إلى دفتر الامتحان.

إذا أجبتم صحيحًا عن ستّة أسئلة، تحصلون على كامل الدرجات للفصل– 30 درجة.

1. أمامكم أربعة رسوم توضيحيّة I – IV تصف بصورة جزئيّة المبنى الميكروسكوبيّ لأربع موادّ. الدوائر وكِبَرها وألوانها ترمز إلى أنواع مختلفة من الذرّات.



I II III IV

أيّة رسوم توضيحيّة من الرسوم التوضيحيّة I -IV يصف/ تصف المبنى الميكروسكوبيّ لعنصر؟

أ. الرسم التوضيحيّ I فقط.

ب. الرسم التوضيحيّ III فقط.

ج. الرسم التوضيحيّ I والرسم التوضيحيّ III فقط.

د. الرسم التوضيحيّ II والرسم التوضيحيّ IV فقط.

2. الجدول الذي أمامكم يعرض معطيات عن تركيبة ثلاثة جسيمات أُشير إليها اعتباطيًّا بالأحرف X وَ Y وَ Z .

الجسيم	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	تنظُّم الإلكترونات
X	8	10	2,8
Y	9	10	2,8
Z	8	8	2,6

ما هو التحديد الصحيح؟

أ. للجسيمين X وَ Y يوجد نفس العدد الذرّيّ.

ب. الجسيمان X وَ Z هما نظيران لنفس العنصر.

ج. الجسيمات الثلاثة X وَ Y وَ Z هي أيونات سالبة.

د. الجسيمات الثلاثة X وَ Y وَ Z هي ذرّات لعناصر مختلفة.

/ يتبع في الصفحة التالية /

3. أمامكم أربعة أقوال، I – IV، تتعلّق بذرّات عناصر في الترتيب الدوريّ.

I. لذرّات العناصر الموجودة في العمود الثاني، يوجد عدد متساوٍ من إلكترونات التكافؤ.

II. في ذرّات العناصر الموجودة في العمود الثاني، تملأ (تُسكِن) الإلكترونات عددًا متساويًا من مستويات الطاقة.

III. لذرّات العناصر الموجودة في السطر الثاني، يوجد عدد متساوٍ من إلكترونات التكافؤ.

IV. في ذرّات العناصر الموجودة في السطر الثاني، تملأ (تُسكِن) الإلكترونات عددًا متساويًا من مستويات الطاقة.

ما هي الأقوال الصحيحة؟

أ. القولان I وَ III فقط.

ب. القولان I وَ IV فقط.

ج. القولان II وَ III فقط.

د. القولان II وَ IV فقط.

4. الليثيوم، $Li_{(s)}$، يتفاعل مع النيتروجين، $N_{2(g)}$.

ما هي الصيغة الأمبيريّة للمركّب الذي يَنتُج في هذا التفاعل؟

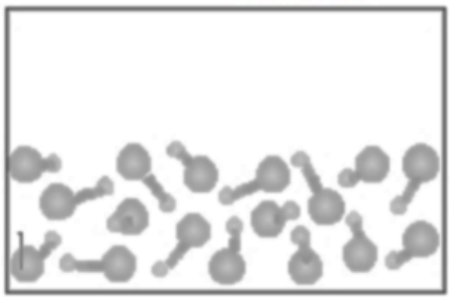
أ. LiN_2

ب. LiN_3

ج. Li_2N

د. Li_3N

5. الرسم التوضيحيّ الذي أمامكم يصف المبنى الميكروسكوبيّ للمادّة فلوريد الهيدروجين، HF، الموجودة في وعاء مغلق، في درجة حرارة T.



درجة حرارة انصهار فلوريد الهيدروجين هي $-83°C$ ودرجة حرارة غليانه هي $19°C$.

ما هي درجة الحرارة الملائمة لدرجة الحرارة T، التي يتواجد فيها الوعاء المغلق؟

أ. $-100°C$

ب. $0°C$

ج. $25°C$

د. $100°C$

/ يتبع في الصفحة التالية /

6. في الجدول الذي أمامكم معلومات عن التوصيل الكهربائيّ لأربع موادّ صلبة.
جزء من المعلومات التي في الجدول صحيحة وجزء من المعلومات خاطئة.

المادّة	**التوصيل الكهربائيّ في الحالة الصلبة**	**التوصيل الكهربائيّ في الحالة السائلة**
بوتاسيوم، $K_{(s)}$	+	+
بروميد البوتاسيوم، $KBr_{(s)}$	+	−
چرافيت، $C_{(s)\text{چرافيت}}$	−	+
ثاني أكسيد السيليكون، $SiO_{2(s)}$	−	−

ما هما المادّتان اللتان المعلومات المتعلّقة بهما في الجدول هي **صحيحة**؟

أ. $K_{(s)}$ وَ $KBr_{(s)}$

ب. $KBr_{(s)}$ وَ $C_{(s)\text{چرافيت}}$

ج. $K_{(s)}$ وَ $C_{(s)\text{چرافيت}}$

د. $K_{(s)}$ وَ $SiO_{2(s)}$

7. أمامكم قائمة لأربع موادّ. كلّ واحدة من الموادّ هي صلبة في درجة حرارة الغرفة.

يود، $I_{2(s)}$ ؛ صوديوم، $Na_{(s)}$ ؛ يوديد الصوديوم، $NaI_{(s)}$ ؛ ماس $C_{(s)\text{ماس}}$

في أيّة مادّة من الموادّ توجد تأثيرات متبادلة من نوع ڤان در ڤالس بين الجسيمات؟

أ. $I_{2(s)}$

ب. $Na_{(s)}$

ج. $NaI_{(s)}$

د. $C_{(s)\text{ماس}}$

/ يتبع في الصفحة التالية /

الفصل الثاني– إلزاميّ (40 درجة)

تحليل قطعة علميّة

8. اقرأوا القطعة التي أمامكم، وأجيبوا عن جميع البنود "أ–هـ" التي تليها (سؤال إلزاميّ– 40 درجة).

الغاز الطبيعيّ وأهمّيّته كمادّة وقوديّة

في بداية القرن الحاليّ، اكتُشِف مجمّع كبير للغاز الطبيعيّ في المياه الاقتصاديّة التابعة لإسرائيل.

الغاز الطبيعيّ، كالنفط، هو خليط هيدروكربونات (مركّبات للكربون والهيدروجين).

المركّب الأساسيّ في الغاز الطبيعيّ هو غاز الميثان، $CH_{4(g)}$.

مجمّعات الغاز الطبيعيّ في العالَم تحوي ما معدّله حوالي 85% من الميثان، $CH_{4(g)}$. الغاز الطبيعيّ الذي اكتُشِف في إسرائيل يحوي 99% من الميثان، $CH_{4(g)}$.

يُستعمَل الغاز الطبيعيّ في الأساس مادّةً وقوديّةً في إنتاج الكهرباء في محطّات توليد الكهرباء، بدلاً من الفحم، $C_{(s)}$ ومن موادّ وقوديّة مصدرها من النفط.

في تفاعُل الحرق تتفاعل الهيدروكربونات مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$، ويَنتُج ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ وماء، $H_2O_{(l)}$، وتنطلق طاقة تُستغَلّ في إنتاج الكهرباء.

الغاز الطبيعيّ هو وقود أكثر ودّيًّا للبيئة. عند حرق الغاز الطبيعيّ تنطلق كمّيّات أقلّ من الملوِّثات إلى الهواء، الأمر الذي يُقلِّص بصورة ملحوظة الضرر بصحّة الجمهور. بالإضافة إلى ذلك، بالمقارنة مع الموادّ الوقوديّة الأخرى، عند حرق الغاز الطبيعيّ تنطلق كمّيّة أقلّ من $CO_{2(g)}$، الذي هو غاز يساهم في الاحتباس الحراريّ العالميّ.

أ. حسب القطعة، اذكروا أفضليّتين لاستعمال الغاز الطبيعيّ الذي اكتُشِف في المياه الاقتصاديّة التابعة لإسرائيل.

ب. درجة حرارة غليان الميثان هي 161°C–.

i حدِّدوا أيّة معادلة من معادلتَي التفاعل (1) وَ (2) اللتين أمامكم، تعرض صحيحًا العمليّة التي تحدث في درجة حرارة 161°C–. علِّلوا تحديدكم.

(1) $CH_{4(s)} \rightarrow CH_{4(l)}$

(2) $CH_{4(l)} \rightarrow CH_{4(g)}$

ii. اكتبوا مميّزين للمبنى الميكروسكوبيّ للميثان في درجة حرارة 100°C–.

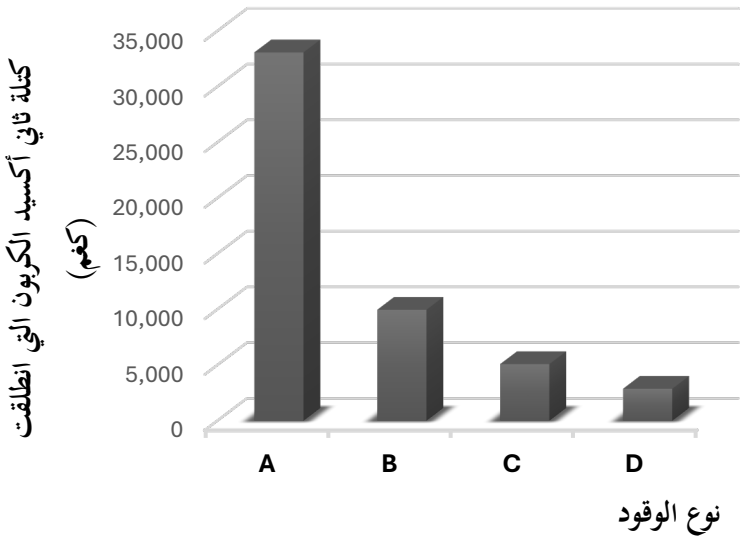
(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

ج. i أمامكم ثلاث معادلات (3) – (5) لتفاعل حرق الميثان، $CH_{4(g)}$.
اختاروا من بين المعادلات (3) – (5)، المعادلة الصحيحة لهذا التفاعل.
فسِّروا لماذا كلّ واحدة من معادلتَي التفاعل الأخريين ليست صحيحة.

(3) $CH_{4(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$
(4) $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
(5) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

ii. اكتبوا صِيَغ تمثيل إلكترونيّة لجزيئات نواتج التفاعل.
iii. حدِّدوا هل تفاعُل حرق الميثان هو تفاعُل إندوثيرميّ أم إكسوثيرميّ.
علِّلوا تحديدكم حسب القطعة.

د. المخطّط الذي أمامكم يعرض كتلة ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ (بالكيلوغرامات) التي انطلقت في حرق 1,000 طنّ لأربع موادّ وقوديّة: فحم، وغاز طبيعيّ، ومادّتين وقوديّتين مصدرهما من النفط (بنزين وسولار).



حدِّدوا أيّ عمود من الأعمدة A- D يمثّل الغاز الطبيعيّ. علِّلوا تحديدكم حسب القطعة.

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

هـ. يتفاعل الميثان مع بخار الماء، $H_2O_{(g)}$، في درجة حرارة عالية، حسب التفاعل (6):

(6) $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$

عيّنة من الميثان تحوي 1000 جزيء تتفاعل بالكامل مع بخار الماء.

حدِّدوا ما هو العدد الكلّيّ لجزيئات النواتج في نهاية التفاعل:

I – 2000 جزيء.

II – 3000 جزيء.

III – 4000 جزيء.

علِّلوا تحديدكم.

الفصل الثالث– إلزاميّ (30 درجة)

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 9–11 (لكلّ سؤال– 15 درجة).

مبنى الذرّة والترتيب الدوريّ

9. اليود هو عنصر رمزه I وعدده الذرّيّ 53.

أ. i. إلى أيّة عائلة كيميائيّة يتبع عنصر اليود؟

ii. ما هو عدد إلكترونات التكافؤ في ذرّة اليود؟ علِّلوا إجابتكم.

iii. أمامكم أربعة أقوال (1)–(4)، تتعلّق بعائلة عناصر في الترتيب الدوريّ.

ما هي الأقوال التي تميّز عائلة العناصر التي يتبع إليها اليود؟

(1) العناصر مبنيّة من جزيئات ثنائيّة الذرّات.

(2) العناصر تُمرِّر تيّارًا كهربائيًّا في الحالة الصلبة.

(3) جميع العناصر هي غازات في درجة حرارة الغرفة.

(4) العناصر تُكوِّن مركّبات مع الفلزّات ومع اللافلزّات.

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

ب. يُشخِّصون في الطبّ مشاكل في الغدّة الدرقيّة بواسطة اليود الإشعاعيّ.

i. في الجدول الذي أمامكم معلومات جزئيّة عن نظيرين إشعاعيّين لليود، I.
انسخوا الجدول إلى دفتر الامتحان، وأكمِلوه.

الرمز الكيميائيّ للنظير	**العدد الذرّيّ**	**عدد الكتلة**	**عدد البروتونات**	**عدد الإلكترونات**	**عدد النيوترونات**
$^{131}_{53}\mathrm{I}$					
					70

ii. النظير $^{131}\square\mathrm{I}$ يُطلِق أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ ويتحوّل إلى $^{131}\square Xe$.
حدِّدوا ما هو نوع الأشعّة ذات النشاط الإشعاعيّ التي تنطلق، α أم β؟
علِّلوا تحديدكم.

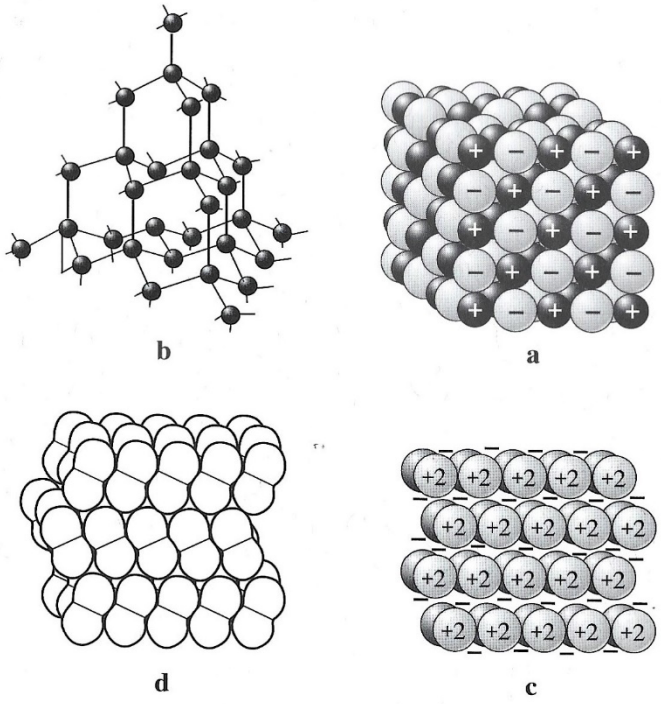
ج. حضَّروا المركَّب يوديد المغنيسيوم، $MgI_{2(s)}$ من النظير $^{127}\square\mathrm{I}$.
ما هو عدد البروتونات وعدد النيوترونات وعدد الإلكترونات في جسيمات اليود في المركَّب $MgI_{2(s)}$؟

/ يتبع في الصفحة التالية /

أنواع الموادّ وصفاتها

10. أمامكم أربعة رسوم توضيحيّة، a–d، تصف بصورة جزئيّة المبنى الميكروسكوبيّ لأربع موادّ في الحالة الصلبة:

مغنيسيوم، $Mg_{(s)}$ ؛ كلوريد البوتاسيوم، $KCl_{(s)}$ ؛ يود، $I_{2(s)}$ ؛ ماس، $C_{(s)}$.



أ. انسخوا الجدول الذي أمامكم إلى دفتر الامتحان، وأكمِلوه.

الرسم التوضيحيّ	صيغة المادّة الصلبة الموصوفة في الرسم التوضيحيّ	نوع الجسيمات في المادّة الصلبة
a		
b		
c		
d		

ب. فسِّروا لماذا المغنيسيوم، $Mg_{(s)}$، موصِل للكهرباء، بينما الماس، $C_{(s)}$، غير موصِل للكهرباء. تطرّقوا في إجابتكم إلى المبنى الميكروسكوبيّ للمادّتين.

ج. كلوريد البوتاسيوم، $KCl_{(s)}$، يذوب جيّدًا في الماء.

i. اكتبوا عمليّة إذابة $KCl_{(s)}$ في الماء.

ii. المحلول المائيّ لكلوريد البوتاسيوم موصِل للكهرباء. فسِّروا لماذا.

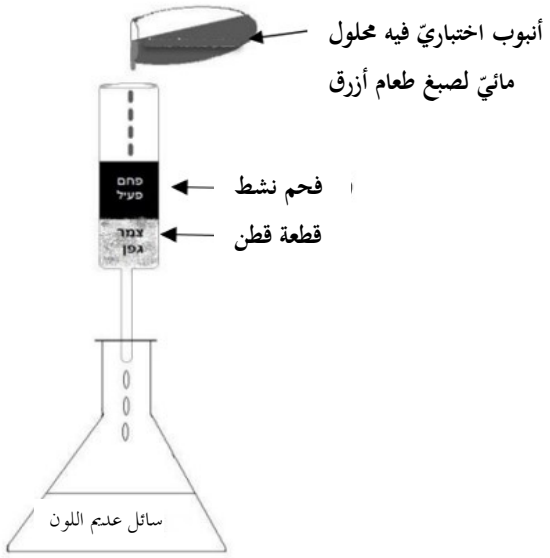
/ يتبع في الصفحة التالية /

مهارات البحث العلميّ

11. "الفحم النشط" هو مسحوق أسود مبناه مساميّ يُمكِّنه من رَبْط موادّ في عمليّة تُسمّى امتزازًا. يُستعمَل الفحم النشط، من ضمن استعمالات أخرى، لتطهير الماء. عندما يمرّ الماء بعمليّة ترشيح (تصفية) عبر الفحم النشط، فإنّ الفحم النشط يَمتَزّ إليه الموادّ غير المرغوب فيها التي داخل الماء.

في تجربة أُجرِيت في مختبر الكيمياء، مرَّر الطلاّب محلولاً مائيًّا لصبغ طعام أزرق عبر فحم نشط. بعد الترشيح، نتج سائل عديم اللون.

الرسم التوضيحيّ الذي أمامكم يصف مجرى التجربة:



خطّط بعض الطلاّب تجربة إضافيّة بهدف أن يبحثوا كيف تؤثّر كتلة الفحم النشط على شدّة لون السائل الذي يَنتُج بعد مرور المحلول المائيّ لصبغ الطعام الأزرق بالترشيح عبر الفحم النشط.

أمامكم وصف لمجرى التجربة:

حضّر الطلاّب خمس مجموعات تجربة. أدخل الطلاّب إلى كلّ واحدة من مجموعات التجربة كتلة مختلفة من الفحم النشط، كما هو مفصَّل في الجدول الذي أمامكم:

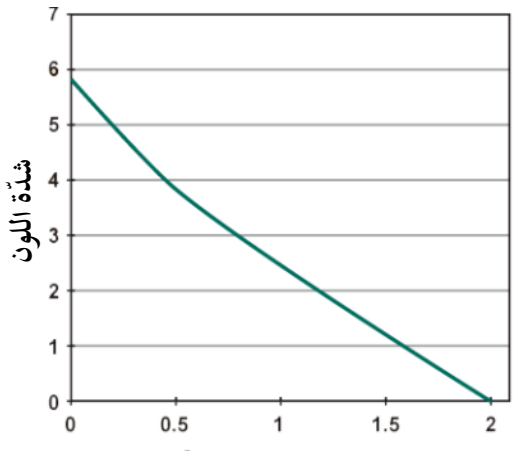
مجموعة التجربة رقم	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
كتلة الفحم النشط (غرام)	0	0.5	1	1.5	2

حضّر الطلاّب محلولاً مائيًّا لصبغ طعام أزرق، وفي كلّ واحدة من مجموعات التجربة رشّحوا حجمًا متساويًا من المحلول. قاس الطلاّب بواسطة جهاز قياس شدّة لون السائل الذي نتج بعد الترشيح عبر الفحم النشط.

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

تمّ القياس بسلّم من 0 حتّى 6: 0 – عديم اللون؛ 6 – لون أزرق قويّ.
أمامكم رسم بيانيّ يصف التغيّر في شدّة لون المحلول بعد الترشيح كدالّة لكتلة الفحم النشط.

التغيّر في شدّة لون المحلول كدالّة
لكتلة الفحم النشط



كتلة الفحم النشط (غرام)

أ. i. اذكروا المتغيّر المتعلّق والمتغيّر المستقلّ في هذه التجربة.
ii. اذكروا عاملاً واحدًا حُفِظ ثابتًا في التجربة.

ب. أمامكم أربعة أقوال (1) – (4) تتعلّق بالتجربة التي أجراها الطلاّب.
حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال هل يعبّر عن:
مشاهَدة، أم تفسير لِمُشاهَدة، أم استنتاج.
(1) الفحم النشط هو صلب لونه أسود وشكله مسحوق.
(2) الفحم النشط يَمتَزّ جزءًا من اللون الأزرق فقط.
(3) شدّة لون المحلول كانت مساوية لـِ 0.
(4) هناك علاقة بين كتلة الفحم النشط وبين شدّة لون السائل بعد الترشيح.

ج. أجرى الطلاّب تجربة إضافيّة. مرَّر الطلاّب محلولاً مائيًّا لصبغ طعام أزرق عبر 0.8 غرام من الفحم النشط.
اكتبوا مشاهَدة واحدة في هذه التجربة تميّز السائل الذي نتج بعد الترشيح.

نتمنّى لكم النّجاح!

حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلاّ بإذن من وزارة التّربية والتّعليم
ב ה צ ל ח ה!
זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

ملحق: الترتيب الدوريّ

1 H هيدروجين																	2 He هيليوم
3 Li ليثيوم	4 Be بيريليوم											5 B بور	6 C كربون	7 N نيتروجين	8 O أكسجين	9 F فلور	10 Ne نيون
11 Na صوديوم	12 Mg مغنيزيوم											13 Al ألومينيوم	14 Si سيليكون	15 P فوسفور	16 S كبريت	17 Cl كلور	18 Ar أرجون
19 K بوتاسيوم	20 Ca كالسيوم	21 Sc سكانديوم	22 Ti تيتانيوم	23 V فاناديوم	24 Cr كروم	25 Mn منغان	26 Fe حديد	27 Co كوبلت	28 Ni نيكل	29 Cu نحاس	30 Zn خارصين	31 Ga جاليوم	32 Ge جيرمانيوم	33 As أرسن	34 Se سيلينيوم	35 Br بروم	36 Kr كريبتون
37 Rb روبيديوم	38 Sr سترونتسيوم	39 Y ايتيريوم	40 Zr زيركونيوم	41 Nb نيوبيوم	42 Mo موليبدن	43 Tc تكناتسيوم	44 Ru روتينيوم	45 Rh روديوم	46 Pd بلاديوم	47 Ag فضة	48 Cd كادميوم	49 In إنديوم	50 Sn قصدير	51 Sb أنتيمون	52 Te تيلور	53 I يود	54 Xe زنون
55 Cs سيزيوم	56 Ba باريوم	57-71 أنظر في الأسفل	72 Hf هافنيوم	73 Ta تنتاليوم	74 W تونجستون	75 Re رينيوم	76 Os أوسميوم	77 Ir إيريديوم	78 Pt بلاتين	79 Au ذهب	80 Hg زئبق	81 Tl تاليوم	82 Pb رصاص	83 Bi بيسموث	84 Po بولونيوم	85 At استاتين	86 Rn رادون
87 Fr فرانسيوم	88 Ra راديوم	89-103 أنظر في الأسفل	104 Rf رذرفورديوم	105 Db دوبنيوم	106 Sg سيبورچيوم	107 Bh بوريوم	108 Hs هاسيوم	109 Mt مايتنريوم	110 Ds دارماشتيوم	111 Rg رونتجنيوم	112 Cn كوپرنيسيوم	113 Nh نيهونيوم	114 Fl فليروڤيوم	115 Mc موسكوڤيوم	116 Lv ليڤرموريوم	117 Ts تينيسين	118 Og أوچنسون

57 La لنتان	58 Ce تسيريوم	59 Pr بارساوديميوم	60 Nd نيئوديميوم	61 Pm بروميثيوم	62 Sm سمريوم	63 Eu ايروفيوم	64 Gd جدولينيوم	65 Tb تربيوم	66 Dy ديسفروسيوم	67 Ho هوليوم	68 Er ايربيوم	69 Tm تولوم	70 Yb إيتربيوم	71 Lu لوتسيوم
89 Ac أكتينيوم	90 Th توريوم	91 Pa بروأكتينيوم	92 U أورانيوم	93 Np نبتونيوم	94 Pu بلوتونيوم	95 Am أمارتسيوم	96 Cm كيوريوم	97 Bk بركيليوم	98 Cf كاليفورنيوم	99 Es انشتينيوم	100 Fm فرميوم	101 Md مندليبيوم	102 No نوبليوم	103 Lr (لورنسيوم