מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **036282**
נספח: דפי נוסחאות ונתונים ל- 5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה
קרינה וחומר
הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש שאלות, ומהן יש לענות על שלוש בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות
ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).
ד. הוראות מיוחדות:
1. יש לענות על שלוש שאלות בלבד. אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברת. יש לציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרתם.
2. בשאלות שבפתרון שלהן נדרש חישוב, יש להציג את השלבים האלה:
רישום הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות והנתונים המצורפים, פיתוח מתמטי ושינוי נושא נוסחה בהתאם לבעיה, הצגה מפורשת של הנתונים בביטוי שהתקבל, הצגת תוצאות החישוב באמצעות שבר עשרוני ובו מספר סביר של ספרות משמעותיות ויחידות המדידה המתאימות.
3. בשאלות שהתשובה עליהן מילולית, יש לענות בקצרה אך ורק בנוגע למה שנשאלתם.
4. בגרפים, יש לסרטט קווים ישרים באמצעות סרגל.
5. כאשר אתם נדרשים להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים מתוך הטבלה שבדפי הנוסחאות והנתונים או בגודל תאוצת הנפילה החופשית g.
6. בחישובים יש להשתמש בערך $10\ m/s^2$ לגודל תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
7. יש לכתוב את התשובות בעט. אם תכתבו בעיפרון או תמחקו בטיפקס לא תוכלו לערער. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים וגרפים בלבד.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **036282**
ملحق: قوانين ومعطيات لِـ 5 وحدات تعليميّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء
الأشعّة والمادّة
تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.
ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان ستّة أسئلة، يجب الإجابة عن ثلاثة منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة
جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة غير بيانيّة. لا يُسمح استعمال إمكانيّات البرمجة في الحاسبة التي فيها إمكانيّة برمجة.
2. ملحق قوانين ومعطيات (مرفق).
د. تعليمات خاصّة:
1. يجب الإجابة عن ثلاثة أسئلة فقط. إذا أجبتم عن أكثر من ثلاثة أسئلة، تُفحَص فقط ثلاث الإجابات الأولى التي في الدفتر. يجب كتابة رقم السؤال والبند الذي اخترتموه بصورة واضحة.
2. في الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، يجب عرض المراحل التالية:
كتابة التعبير الرياضيّ كما يرد في ملحق القوانين والمعطيات المرفق، تطوير رياضيّ وتغيير مبتدأ المعادلة وفقًا للمسألة، عرض واضح للمعطيات في التعبير الناتج، عرض نتائج الحساب بواسطة كسر عشريّ فيه عدد معقول من الأرقام الهامّة ووحدات القياس الملائمة.
3. في الأسئلة التي الإجابات فيها كلاميّة، يجب الإجابة باختصار وفقط بالنسبة لِما سُئلتم.
4. في الرسوم البيانيّة، يجب رسم الخطوط المستقيمة بالمسطرة.
5. عندما يُطلب منكم التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، يجب كتابة تعبير رياضيٍّ يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسيّة أيضًا من الجدول الذي في ملحق القوانين والمعطيات أو مقدار تسارع السقوط الحرّ g.
6. في حساباتكم يجب استعمال القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السقوط الحرّ (بالقرب من سطح الكرة الأرضيّة).
7. يجب كتابة الإجابات بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتيكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. يُسمح استعمال قلم الرصاص للرسوم فقط.

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

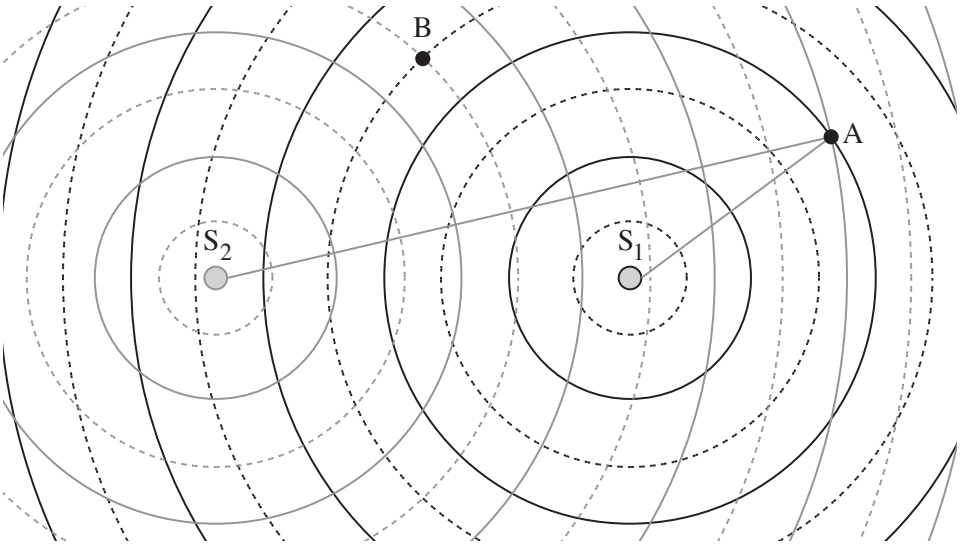
الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 1-5. (لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

1. أجرت طالبات فرع الفيزياء في مدرسة ثانويّة قياسات في حوض أمواج، قُمْنَ فيه بتكوين موجات بواسطة كرتين تهتزّان، S_1 وَ S_2. اهتزّت الكرتان بتردّد متساوٍ f وأصابتا الماء في نفس الوقت. قاست الطالبات الأبعاد التي بين الكرتين S_1 وَ S_2 وبين النقطة A (انظروا المخطّط؛ المخطّط ليس مرسومًا بمقياس رسم دقيق).
انتبهوا: في المخطّط، الخطّ الكامل يمثّل أوج الموجة (نهاية عظمى) والخطّ المتقطّع يمثّل حضيض الموجة (نهاية صغرى).



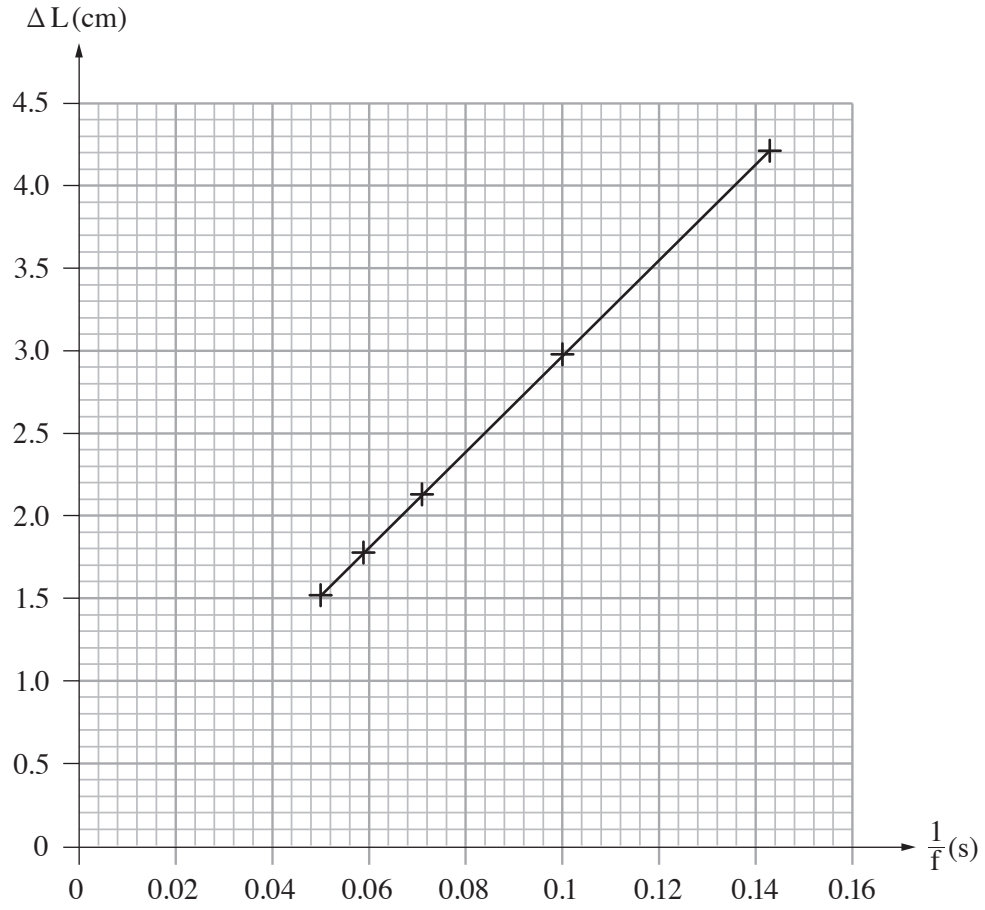
أ. حدِّدوا بواسطة المخطّط، ما هي الرتبة n لخطّ التداخل الذي تقع عليه النقطة A.
علِّلوا إجابتكم. (6 درجات)

ب. ΔL هو فرق أبعاد النقطة A عن كلّ واحدة من الكرتين ($\Delta L = AS_2 - AS_1$).
اكتبوا تعبيرًا لِـ ΔL كدالّة للتردّد f وللسرعة v، بالنسبة لتداخل بنّاء. (6 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 3/

غيّرت الطالبات تردّد اهتزازات الكرتين S_1 وَ S_2 . في كلّ تردّد قاست الطالبات الأبعاد بين الكرتين وبين نقطة تقع على نفس خطّ التداخل من الرتبة n ، الرتبة التي وجدتموها في البند "أ" . حسبت الطالبات فرق الأبعاد ΔL وَرَسَمْنَ الرسم البيانيّ الذي أمامكم.



جـ. حسب ميل الرسم البيانيّ، احسبوا v، سرعة انتشار الموجات في حوض الأمواج. (6 درجات)

د. حدِّدوا هل يحدث في النقطة B ، المُشار إليها في المخطّط، تداخل بنّاء أم تداخل هدّام أم أنّ النقطة B هي نقطة وسطى (بينيّة). (6 درجات)

معطى أنّ: سعة كلّ واحدة من الموجتين في النقطة B هي 0.2 سم.

هـ. بالنسبة للتردّد $f = 12.5Hz$ ، ارسموا رسمًا بيانيًّا للإزاحة العموديّة للموجة في النقطة B كدالّة للزمن خلال زمن دورة واحدة. الإزاحة العموديّة للنقطة B في اللحظة $t = 0$ محدَّدة في المخطّط. (5 درجات)

و. حدِّدوا هل وكيف كان سيتغيّر نوع التداخل في النقطتين A وَ B المعطاتين في المخطّط في الحالة التي يكون فيها المصدران S_1 وَ S_2 متعاكسَي الطور. علّلوا تحديدكم. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 4/

2. أجرى طلّاب تجربة في منظومة مكوَّنة من لوحة فيها شقّ وحيد عرضه w ، ومصدر ضوئيّ أحاديّ اللون طول موجته λ ، وشاشة. وضع الطلّاب الشاشة بموازاة اللوحة وفي بُعد L عنها، وقاسوا عرض بقعة الضوء المركزيّة Δx التي تكوّنت على الشاشة.

أجرى الطلّاب القياسات عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة استعملوا لوحة مختلفة كان فيها عرض الشقّ w مختلفًا.

أ. عبِّروا عن عرض البقعة المركزيّة Δx في هيئة الحيود كدالّة لعرض الشقّ w وبُعد اللوحة عن الشاشة L وطول الموجة λ . (6 درجات)

نتائج القياسات معروضة في الجدول الذي أمامكم. يوجد في الجدول أيضًا سطر لِـ "المتغيّر الجديد" المعدّ للمتغيّر الذي يعتمد على عرض الشقّ w ، والتعلّق بينه وبين Δx هو خطّيّ.

w (mm)	0.016	0.020	0.030	0.040	0.080
Δx (m)	0.040	0.035	0.025	0.017	0.010
المتغيّر الجديد					

ب. **(1)** حدِّدوا المتغيّر الجديد ووحداته.

(2) انسخوا الجدول إلى الدفتر، وأكمِلوا فيه قيَم المتغيّر الجديد ووحداته.

(4 درجات)

جـ. **(1)** ارسموا رسمًا بيانيًّا مبعثرًا (نقاطًا في هيئة محاور) لعرض بقعة الضوء المركزيّ Δx كدالّة للمتغيّر الجديد.

(2) أضيفوا إلى الرسم البيانيّ المبعثر المستقيم الأكثر ملاءَمة له (خطّ توجّه).

(9 درجات)

معطى أنّ: $L = 0.75m$.

د. استعينوا بميل الرسم البيانيّ، وَجِدوا طول الموجة λ للضوء. (9 درجات)

استبدل الطلّاب اللوحة التي فيها شقّ وحيد بلوحة أخرى فيها شقّان ضيّقان جدًّا البُعد بينهما هو d . بالنسبة للّوحتين تكوّنت بقعة الضوء المركزيّة في وسط الشاشة.

معطى أنّ: $d = w$.

هـ. حدِّدوا أيّ قول من الأقوال 1-3 التي أمامكم صحيح، وعلِّلوا تحديدكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

1. عرض البقعة المركزيّة التي تكوّنت على الشاشة في اللوحتين متساوٍ.
2. عرض البُقَع الثانويّة التي تكوّنت على الشاشة في اللوحتين متساوٍ.
3. عدد خطوط النهاية العظمى للضوء الذي تكوّن على الشاشة هو زوجيّ في اللوحتين.

/يتبع في صفحة 5/

3. أجرت مجموعة طلّاب تجربة للتعرّف على الأثر الكهرُضوئيّ. لهذا الغرض، وصل الطلّاب خليّة كهرُضوئيّة بدائرة كهربائيّة وأضاؤوا الكاثودا (المُطلِق).

أُجريت التجربة في ثلاث مراحل.

في المرحلة الأولى وصل الطلّاب الكاثودا بالقطب السالب لمصدر فرق الجهد ووصلوا الأنودا (المستوعِب) بالقطب الموجب، من أجل إحداث فرق جهد تسريع. في كلّ مرّة أضاء الطلّاب الكاثودا بضوء بأطوال موجة مختلفة، واكتشفوا أنّه في الإضاءة بأطوال موجة معيّنة لم تنطلق إلكترونات.

أ. حدِّدوا في أيّة أطوال موجة – طويلة أم قصيرة – لم تنطلق إلكترونات. فسِّروا تحديدكم. (6 درجات)

أضاء الطلّاب الكاثودا بضوء بطول موجة معيّن انطلقت فيه إلكترونات، وبعد ذلك أبعدوا المصدر الضوئيّ عن الكاثودا.

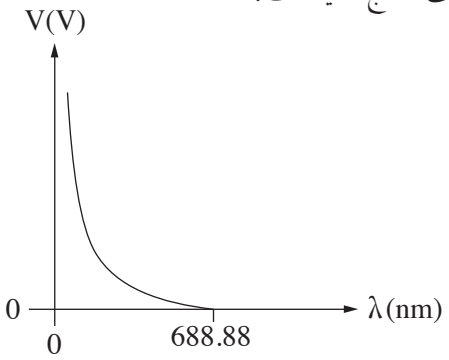
ب. حدِّدوا هل بعد إبعاد المصدر الضوئيّ، ازدادت شدّة التيّار الكهربائيّ في الدائرة أم قلّت أم لم تتغيّر.
فسِّروا تحديدكم. (5 درجات)

في المرحلة الثانية ضبط الطلّاب فرق الجهد بين الأنودا والكاثودا إلى الصفر، وأضاؤوا الكاثودا بضوء بطول موجة تنطلق فيه إلكترونات.

جـ. حدِّدوا أيّ قول من الأقوال 1-3 التي أمامكم صحيح. (6 درجات)

1. جميع الإلكترونات التي تنطلق من الكاثودا تصل إلى الأنودا، لأنّه ليس هناك أيّ عامل يوقفها.
2. جزء من الإلكترونات لا تصل إلى الأنودا، بسبب التنافر بين الشحنات الكهربائيّة.
3. لا يصل أيّ إلكترون إلى الأنودا، لأنّ الطاقة الحركيّة للإلكترونات منخفضة للغاية.

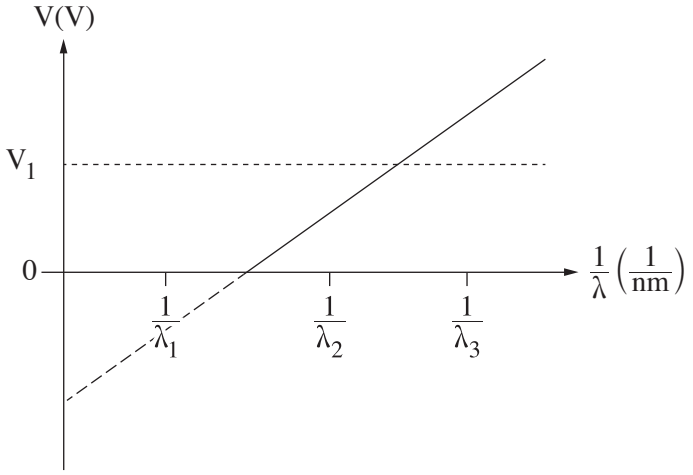
في المرحلة الثالثة وصل الطلّاب الكاثودا بالقطب الموجب لمصدر فرق الجهد، ووصلوا الأنودا بالقطب السالب. غيّر الطلّاب طول الموجة عدّة مرّات، وفي كلّ مرّة قاسوا فرق الجهد الأدنى الذي أصبح فيه التيّار صفرًا.
المخطّط 1 يعرض رسمًا بيانيًّا يصف نتائج القياسات.



المخطّط 1

د. اشرحوا الدلالة الفيزيائيّة لنقطة تقاطع الرسم البيانيّ مع المحور الأفقيّ في المخطّط 1. (5 درجات)

المخطّط 2 الذي أمامكم يعرض رسمًا بيانيًّا يصف فرق جهد التوقّف كدالّة لِـ $\frac{1}{\lambda}$.



المخطّط 2

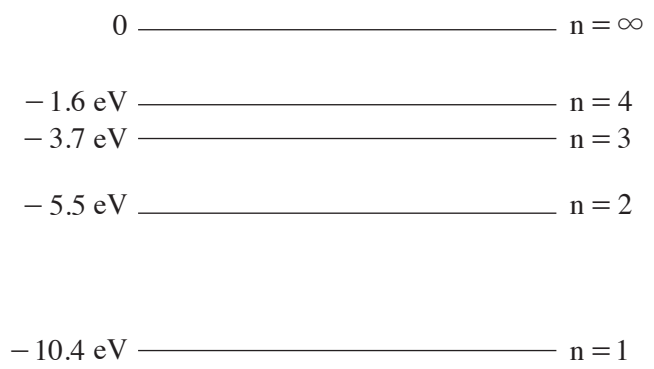
هـ. حدِّدوا ما هي الدلالة الفيزيائيّة لنقطة تقاطع الرسم البيانيّ مع المحور العموديّ، واحسبوا القيمة العدديّة لنقطة التقاطع. (5 درجات)

حَدَّدَ الطلّاب فرق الجهد للقيمة V_1 (انظروا المخطّط 2)، وأضاؤوا الكاثودا ثلاث مرّات، الواحدة تلو الأخرى، بثلاثة أطوال موجة λ_1 ، λ_2 ، λ_3 المُشار إليها في المخطّط 2.

و. حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من ثلاثة أطوال الموجة، إذا كان يسري تيّار في الدائرة. علِّلوا كلّ واحد من التحديدات. ($6\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 7/

4. بحث علماء مستويات طاقة ذرّة الزئبق بواسطة أنبوبة تحوي بخار زئبق في ضغط منخفض وفي درجة حرارة منخفضة. يمكن الافتراض أنّ معظم الذرّات في هذه الشروط موجودة في مستوى الأساس.
أمامكم مخطّط لقسم من مستويات طاقة ذرّة الزئبق.



مَرَّر العلماء عبر الأنبوبة أشعّة كهرُمغناطيسيّة في مجال معيّن ومتّصل (متتابع) لأطوال موجة. بواسطة سپكترومتر، فحص العلماء الأشعّة بعد مرورها عبر الأنبوبة، واكتشفوا خطوطًا سوداء.
في هذا السؤال، يجب التطرّق إلى الإثارة من مستوى الأساس فقط.

أ. احسبوا طول الموجة الأقصى للأشعّة التي يمكنها أن تؤدّي إلى إثارة ذرّة الزئبق. (6 درجات)

فحص العلماء طيف الانطلاق، وشاهدوا ثلاثة خطوط طيفيّة فقط.

ب. احسبوا أطوال موجة الأشعّة التي انطلقت. (9 درجات)

جـ. حدِّدوا أطوال الموجة التي اكتُشفت فيها الخطوط السوداء بعد مرور الأشعّة عبر الأنبوبة. (6 درجات)

د. حدِّدوا هل كانت ستحدث ظاهرة تأيين، لو سلّطوا على ذرّة الزئبق أشعّة أحاديّة اللون بطول موجة $\lambda = 80nm$.
إذا كانت إجابتكم لا – علِّلوا تحديدكم، إذا كانت إجابتكم نعم – احسبوا الطاقة الحركيّة القصوى للإلكترونات التي كانت ستنطلق. (7 درجات)

في تجربة أخرى، مرّروا عبر الأنبوبة حزمة إلكترونات. طاقة كلّ إلكترون هي $8eV$.

هـ. حدِّدوا هل الأشعّة التي انطلقت هذه المرّة هي بالضبط بنفس ثلاثة أطوال الموجة التي حسبتموها في البند "ب".
علِّلوا تحديدكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/يتبع في صفحة 8/

5. **أ.** معلوم أنّه في نواة الذرّة يعمل "التآثر القويّ" (הכוח החזק).

اكتبوا باختصار ما هو عمل التآثر القويّ، وفسِّروا لماذا هناك حاجة له. (5 درجات)

النظير الإشعاعيّ لليود $^{131}_{53}I$ يُستعمَل لأغراض التشخيص والعلاج الطبّيّ للغدّة الدرقيّة.

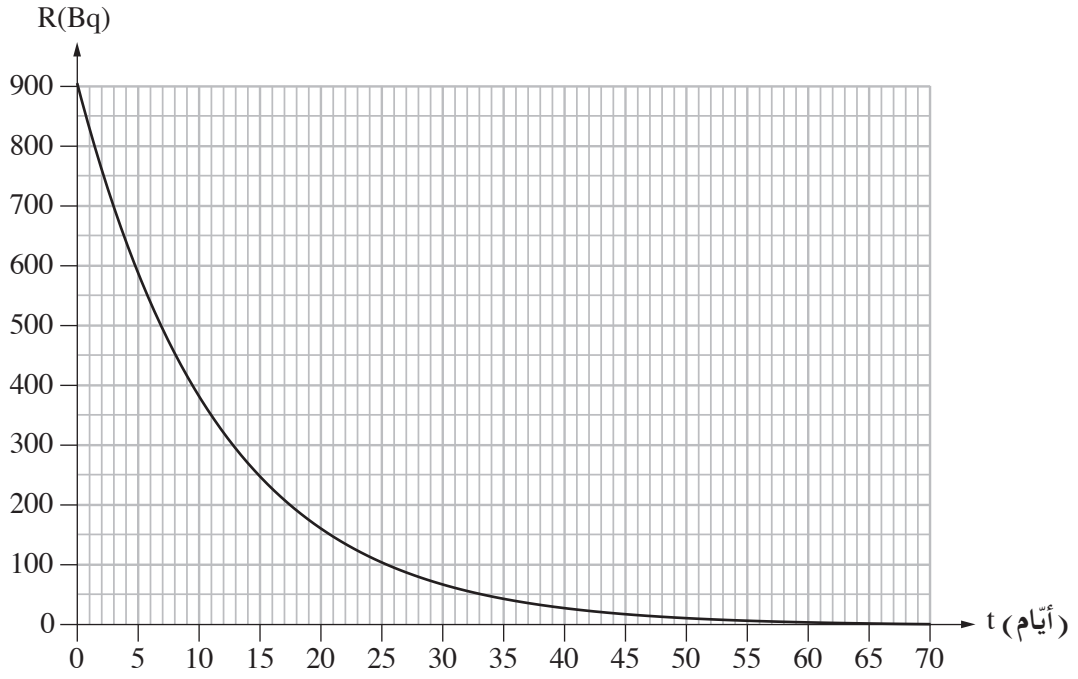
النظير $^{131}_{53}I$ يمرّ بانحلال β^- ناتِجُهُ هو نظير للزينون (Xe)، وفوراً بعد ذلك يحدث انحلال γ. هيئة المعادلات التي في البند "ب" تصف هذين الانحلالين.

ب. انسخوا هيئة المعادلات إلى الدفتر، وأكمِلوها. (5 درجات)

$$^{131}_{53}I \rightarrow _____ \rightarrow _____$$

في العلاج الطبّيّ للغدّة الدرقيّة يبتلع المعالَج كبسولة للنظير $^{131}_{53}I$ في بداية العلاج. هذه اللحظة معرَّفة بأنّها $t = 0$.

الرسم البيانيّ الذي أمامكم يصف النشاط الإشعاعيّ R للنظير $^{131}_{53}I$ كدالّة للزمن t الذي مرّ من لحظة بداية العلاج الطبّيّ. الزمن t يُقاس بالأيّام والنشاط R يقاس بوحدات Bq.



جـ. حسب الرسم البيانيّ، جدوا زمن نصف حياة النظير $^{131}_{53}I$. (5 درجات)

د. احسبوا عدد نوى $^{131}_{53}I$ الموجودة في الكبسولة التي يبتلعها المُعالَج، في لحظة بداية العلاج. (7 درجات)

هـ. احسبوا المدّة الزمنيّة من اللحظة $t = 0$ وحتّى يكون مستوى النشاط $R = 5Bq$. (7 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 9/

و. أمامكم خمسة أقوال. حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد منها إذا كان صحيحًا أم خاطئًا. ($4\frac{1}{3}$ درجات)

(1) الجسيم β^- ينطلق من الإلكترونات التي حول النواة.

(2) الانحلال الإشعاعيّ هو ظاهرة تلقائيّة.

(3) يمكن التحديد بدقّة، اللحظة التي تنحلّ فيها نواة معيّنة انحلالًا إشعاعيًّا.

(4) أشعّة چاما تُغيِّر اتّجاهها بتأثير حقل مغناطيسيّ.

(5) كلّما كان عدد النوكليونات (البروتونات والنيوترونات) في النواة أصغر – ازداد استقرار النواة.

בהצלחה!
نتمنّى لكم النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.