מדינת ישראל
משרד החינוך

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: **קיץ נבצרים**, תשפ"א, 2021
מספר השאלון: **037282**
נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה
תרגום לערבית (2)

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: **صيف للمتعذّر عليهم**، 2021
رقم النّموذج: **037282**
ملحق: قوانين ومعطيات في الكيمياء
ترجمة إلى العربيّة (2)

انتبه: في هذا الامتحان توجد تعليمات خاصّة.
يجب الإجابة عن الأسئلة حسب التّعليمات.

כימיה

الكيمياء

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שלושה פרקים,
ובהם שש שאלות.
עליך לענות על שלוש שאלות לבחירתך
– $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות: אין.

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج ثلاثة فصول،
وفيها ستة أسئلة.
عليك الإجابة عن ثلاثة منها حسب اختيارك
– $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة.

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).
2. لائحة قوانين ومعطيات (مُرْفَقَة).

د. تعليمات خاصّة: لا توجد.

اكتب في دفتر الامتحان فقط. اكتب "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

الأسئلة

في هذا النموذج ثلاثة فصول. أجب عن ثلاثة أسئلة حسب اختيارك.

الفصل الأوّل – الاتّزان الكيميائيّ والإنتروبيا

انتبه: احرص على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

1. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "د"، وعن أحد البندين "جـ" **أو** "هـ".

يطوّر بعض العلماء طريقة جديدة لاستغلال الطاقة الشمسيّة لإنتاج أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$، الذي يمكن استعماله وقودًا. يركّزون في هذه الطريقة أشعّة الشمس بواسطة مرايا ضخمة، إلى داخل خليّة تحوي ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$، وتيتانيوم، $Ti_{(s)}$.
ترتفع درجة الحرارة في الخليّة حتّى 1173K، ويحدث فيها التفاعل (1) الذي ينتج فيه أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$.

(1) $2CO_{2(g)} + Ti_{(s)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + TiO_{2(s)} \qquad \Delta H^o = -379kJ$

يعرض الجدول الذي أمامك قيَم الإنتروبيا المعياريّة، S^o، بالنسبة للموادّ المتفاعلة وللنواتج في التفاعل (1).

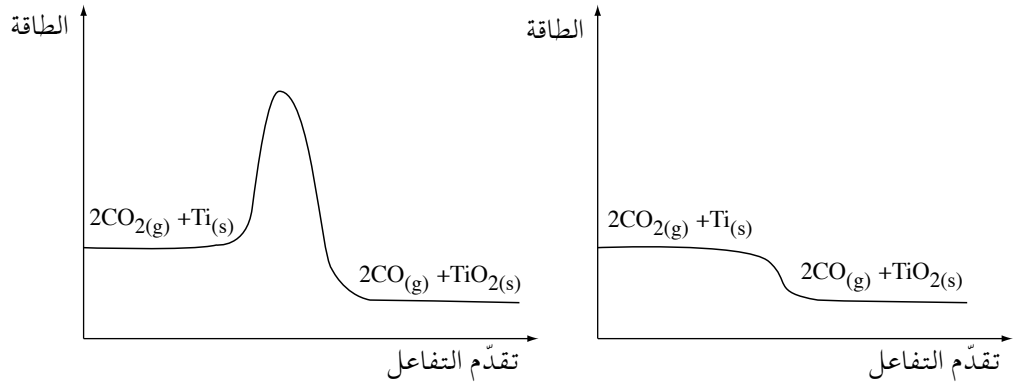
المادّة	$CO_{2(g)}$	$CO_{(g)}$	$TiO_{2(s)}$	$Ti_{(s)}$
$S^o\left(\frac{J}{K\cdot mol}\right)$	214	198	50	31

أ. i احسب التغيّر في إنتروبيا المجموعة، مجموعة ΔS^o، بالنسبة للتفاعل (1). فصّل حساباتك.
ii حدّد إذا كان التفاعل (1) تلقائيًّا في الشروط المعياريّة في 298K. فصّل حساباتك وعلّل.
iii أمامك قولان، (a) وَ (b). أيّ من القولين يفسّر بشكل صحيح لماذا يُجرون التفاعل (1) في درجة حرارة 1173K وليس في درجة حرارة 298K ؟
(a) طاقة تنشيط التفاعل (1) في 1173K أقلّ من طاقة تنشيط هذا التفاعل في 298K.
(b) في 1173K، توجد لعدد أكبر من جسيمات الموادّ المتفاعلة في التفاعل (1) طاقة كافية لإنتاج مقترنات مُنَشَّطة (תצמידים משופעלים).

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 3 /

ب. أيّ من الرسمين البيانيّين I-II اللذين أمامك يصف بشكل صحيح تغيّر الطاقة أثناء التفاعل (1) ؟
فسّر لماذا دحضتَ الرسم البيانيّ الآخر.



الميثانول، $CH_3OH_{(\ell)}$ ، أيضًا يمكن استعماله وقودًا. يمكن استغلال $CO_{(g)}$ لإنتاج $CH_3OH_{(\ell)}$ حسب التفاعل (2) :

(2) $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(\ell)} \qquad \Delta H^o = -128.5kJ$

التفاعل (2) تلقائيّ في 323K . يُجرون التفاعل (2) في 323K .

البند "**جـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**هـ**" .

جـ. حدّد هل ستكون وتيرة التفاعل في 333K أكبر من وتيرة التفاعل في 323K أم أصغر منها أم مساوية لها.
علّل.

أجروا تجربتين.

د. التجربة الأولى أُجريت في درجة حرارة 210^oC .
إلى وعاء فارغ حجمه 1 لتر أدخلوا 1 مول $CO_{(g)}$ وَ 2.6 مول $H_{2(g)}$.
وصلت المجموعة إلى حالة اتّزان. في هذه الحالة كان في الوعاء 0.9 مول $CH_3OH_{(g)}$.

i. اكتب تعبيرًا لثابت الاتّزان.

ii. احسب قيمة ثابت الاتّزان في 210^oC . فصّل حساباتك.

iii. هل حتّى الوصول إلى حالة اتّزان، ارتفع الضغط في الوعاء أم انخفض أم لم يتغيّر؟ علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 4 /

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**جـ**".

هـ. التجربة الثانية أُجريت في درجة حرارة $210^{o}C$.

إلى وعاء فارغ حجمه 10 لتر أدخلوا خليط الغازين $CO_{(g)}$ وَ $H_{2(g)}$.

عندما وصلت المجموعة إلى حالة اتّزان، كان في الوعاء 2 مول $CO_{(g)}$ وَ 4 مول $H_{2(g)}$.

جد تركيز $CH_3OH_{(g)}$ في حالة الاتّزان. فصّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 5 /

2. | أجب عن البنود "أ"، "جـ"، "هـ"، "و" وعن أحد البندين "ب" **أو** "د". |

أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$، هو غاز سامّ وعديم الرائحة واللون. ينتج $CO_{(g)}$، من ضمن عمليّات أخرى، في عمليّة حرق غاز الطبخ. من أجل منع التسمّم بغاز $CO_{(g)}$ يُركَّبون في المختبرات وفي المنازل كواشف تنذر بوجوده.
في الكاشف يحدث التفاعل (1):

(1) $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

الجدول الذي أمامك يعرض قيَم الإنتروبيا المولاريّة المعياريّة، S^o، للمادّتين المتفاعلتين وللناتج في التفاعل (1).

المادّة	$CO_{2(g)}$	$CO_{(g)}$	$O_{2(g)}$
الإنتروبيا المولاريّة المعياريّة، S^o $\left(\frac{J}{K \cdot mol}\right)$	213.6	197.9	205.0

أ. i احسب التغيّر في إنتروبيا المجموعة، $\Delta S^o_{\text{مجموعة}}$، للتفاعل (1). فصّل حساباتك.
ii التفاعل (1) هو تفاعل تلقائيّ في الشروط المعياريّة، في درجة حرارة 298 K.
حدِّد إذا كان التفاعل (1) إندوثيرميًّا أم إكسوثيرميًّا. علّل.

البند "**ب**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**د**".

ب. يُنتِجون $CO_{(g)}$ في الصناعة حسب التفاعل (2) لاستعمالات مختلفة:

(2) $C_{(s)} + CO_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} \qquad \Delta H^o_2 = +173\ kJ \qquad \Delta S^o_2 = +176.3\ \frac{J}{K}$

حدِّد إذا كان التفاعل (2) تلقائيًّا في الشروط المعياريّة، في 298 K. فصّل حساباتك، وعلّل.

الغاز $CO_{(g)}$ يُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج الميثانال، $CH_2O_{(g)}$، الذي هو عبارة عن مادّة خامة لإنتاج منتَجات بلاستيكيّة.
ينتج الميثانال حسب التفاعل (3):

(3) $CO_{(g)} + H_{2(g)} \rightleftarrows CH_2O_{(g)} \qquad \Delta H^o_3 < 0$

جـ. i اكتب تعبير ثابت الاتّزان، K_c، للتفاعل (3).
ii بالنسبة للتفاعل (3)، قيمة ثابت الاتّزان في 298 K هي $K_c = 4.1 \cdot 10^{-4}$.
إلى وعاء مغلق حجمه 1 لتر، أدخلوا 0.01 مول $CO_{(g)}$ وَ 0.01 مول $H_{2(g)}$ وَ 0.008 مول $CH_2O_{(g)}$.
حدِّد إذا كانت وتيرة التفاعل المباشر حتّى الوصول إلى حالة اتّزان، أكبر من وتيرة التفاعل العكسيّ أم أصغر منها. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 6/

البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**ب**".

د. أمامك قول يتعلّق بالتفاعل (3)، الذي يحدث في وعاء مغلق. حدِّد بالنسبة لهذا القول إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل تحديدك.

– في حالة الاتّزان، مجموع الجزيئات في المجموعة هو ثابت.

الإيثانال، $CH_3CHO_{(\ell)}$، هو مادّة قابلة للاشتعال، يُستعمَل من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج العطور.
أمامك معادلة تفاعل حرق الإيثانال في الحالة الغازيّة، $CH_3CHO_{(g)}$.

(4) $2CH_3CHO_{(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} \qquad \Delta S^0_{(4)\text{مجموعة}} = 59\frac{J}{K}$

الجدول الذي أمامك يعرض معطيات ثيرموديناميّة بالنسبة للموادّ المتفاعِلة وللنواتج في التفاعل (4).

صيغة المادّة	$H_2O_{(g)}$	$CO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$CH_3CHO_{(g)}$
إنتالبيا التكوين المعياريّة، ΔH^0_f $\left(\frac{kJ}{mo\ell}\right)$	− 242	− 394	—	− 166

هـ. احسب تغيّر الإنتالبيا في التفاعل (4)، $\Delta H^0_{(4)}$. فصّل حساباتك.

و. i أثناء التفاعل يطرأ ارتفاع على إنتروبيا المحيط. فسّر لماذا.

ii حدِّد هل التفاعل (4) هو تلقائيّ في درجة حرارة الغرفة. علّل.

/ يتبع في صفحة 7 /

الفصل الثاني – البوليميرات

3. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، وعن أحد البندين "هـ" **أو** "و".

أحد استعمالات البوليميرات هو إنتاج ألياف اصطناعيّة.

أ. من بين الصفات (1)-(5) التي أمامك، اختَر ثلاث صفات يجب أن تتوفّر في البوليمير ليكون ملائمًا لإنتاج ألياف لتحضير أنسجة للملابس.

(1) نسبة تبلور عالية.

(2) أربطة بين جزيئيّة ضعيفة.

(3) Tg أعلى من درجة حرارة الغرفة.

(4) مبنى فراغيّ منتظِم للسلاسل.

(5) تقييدات قليلة في التفتّل العشوائيّ.

معطاة الصِّيغ I-III لمونوميرات:

I $CH_2 = CHCN$

II $H_2N - (CH_2)_6 - NH_2$

III $HOOC - (CH_2)_4 - COOH$

يُحضّرون من المونوميرات I، II، III بوليميرَيْن ملائمَيْن لإنتاج ألياف لتحضير أنسجة للملابس.

ب. i اكتب صيغة بنائيّة للوحدة المتكرّرة لكلّ واحد من البوليميرَيْن، واذكر بأيّة طريقة بلمرة ينتج – بالضمّ أم بالتكثيف.

ii تطرّق إلى مبنى كلّ واحد من البوليميرَيْن، واذكر سببين لملاءمته لإنتاج الألياف.

iii من أجل إنتاج ألياف قويّة، يمرّ البوليمير بعمليّة مطّ (شدّ). اشرح كيف تساهم عمليّة المطّ في تقوية الليف.

جـ. معطاة صيغة بنائيّة لمونومير:

$$C\ell - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH = CH - CH_2 - NH_2$$

في عمليّات بلمرة مختلفة يمكن أن ينتج من المونومير بوليميران مختلفان.

i اكتب الصيغة البنائيّة للوحدة المتكرّرة لكلّ واحد من البوليميرَيْن.

ii أيّ من البوليميرَيْن اللذين كتبتَهما في البند الفرعيّ "جـ i"، يُفضَّل استعماله لإنتاج الألياف؟ فسّر.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

معطاة ثلاثة مونوميرات تُنتَج منها البوليميرات A وَ B وَ C.

البوليمير	المونومير
A	$NH_2 - C(CH_3) = CH - CH_3$
B	$NH_2 - (CH_2)_5 - COC\ell$
C	$NH_2 - CH(C_2H_5) - (CH_2)_4 - COC\ell$

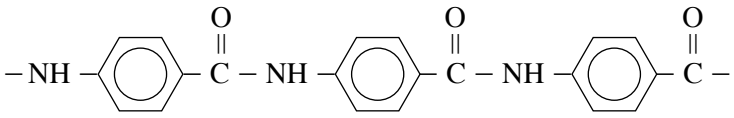
د. اكتب وحدة متكرّرة لكلّ واحد من البوليميرات A وَ B وَ C.

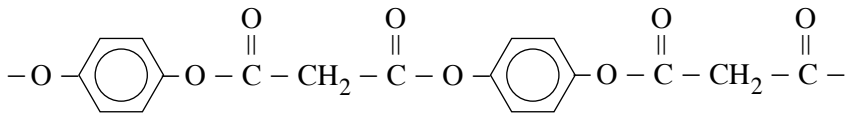
البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**و**".

هـ. الألياف التي يمكن تحضيرها من البوليمير B أقوى من الألياف التي يمكن تحضيرها من البوليمير C. فسّر لماذا.

البند "**و**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**هـ**".

و. معطاة قطعتان لبوليميرَيْن، D وَ E:

D.


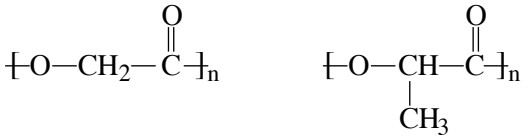
E.


من أيّ بوليمير، D أم E، يمكن إنتاج ألياف أقوى؟ اذكر تعليلين لتحديدك.

/ يتبع في صفحة 9 /

4. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، وعن أحد البندين "هـ" **أو** "و".

ازداد في السنوات الأخيرة نطاق استعمال البوليميرات المتآكلة في مجالات كثيرة. اثنان من البوليميرات المتآكلة الشائعة هما بولي- حامض اللاكتيك (PLA) وبولي- حامض الچليكوليك (PGA).
معطاة الصيغتان البنائيّتان للبوليميرَيْن:



PGA **PLA**

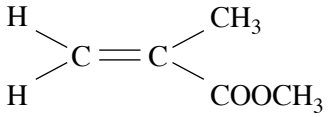
أ. i حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من البوليميرَيْن، بأيّ طريقة تمّ تحضيره – بالتكثيف أم بالضمّ.
ii بالنسبة لكلّ واحد من البوليميرَيْن PLA وَ PGA، اكتب الصيغة البنائيّة للمونومير.

يعرض الجدول الذي أمامك قيمتَي Tm للبوليميرَيْن.

البوليمير	درجة حرارة الانصهار Tm (^oC)
PLA	160
PGA	220

ب. فسّر الفرق بين قيمتَي Tm للبوليميرَيْن.

جـ. ينتج من مونوميرَي PLA وَ PGA بوليمير مشترك (كوبوليمير) عشوائيّ يُستعمَل لتحضير خيوط العمليّات الجراحيّة التي تتآكل في الجسم.
i اكتب صيغة بنائيّة لقطعة للبوليمير المشترك الذي ينتج من المونوميرَيْن.
ii فسّر لماذا توجد لهذا البوليمير المشترك نسبة مئويّة تبلور أقلّ ممّا للبوليمير PGA .

د. مثيل متاكريلات،  ، هو مونومير لبولي- مثيل متاكريلات.

i اكتب صيغة للوحدة المتكرّرة لبولي- مثيل متاكريلات.
ii ما هو نوع البلمرة التي ينتج بها بولي- مثيل متاكريلات؟

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 10 /

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**و**".

هـ. وُجد أنّ البُعد المتوسّط بين طرفَي سلسلة پولي– مثيل متاكريلات هو أصغر من طول السلسلة الممتدّة التي تحوي نفس العدد من الوحدات المتكرّرة. فسّر لماذا.

البند "**و**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**هـ**".

و. البوليمير پولي– مثيل متاكريلات يُستعمَل بديلاً للعظم بسبب صلابته. اذكر عاملاً واحدًا يساهم في الصلابة العالية لهذا البوليمير. فسّر.

/ يتبع في صفحة 11 /

الفصل الثالث – الكيمياء الفيزيائيّة: من مستوى النانو إلى الميكروإلكترونيكا

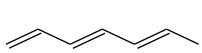
انتبه: احرص على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

5. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "و"، وعن أحد البندين "د" **أو** "هـ".

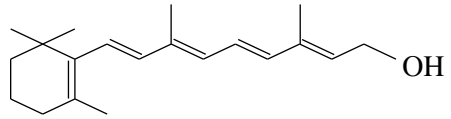
بحثوا في مختبر معيّن ثلاث موادّ:

- رتينول (ڤيتامين A) – حيويّ للرؤية في الليل ولعمليّة النموّ.
- 5,3,1 – هپتاتريين – يُستعمَل لإنتاج مركّبات عضويّة.
- ليكوپِن – يقلّص خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدمويّة.

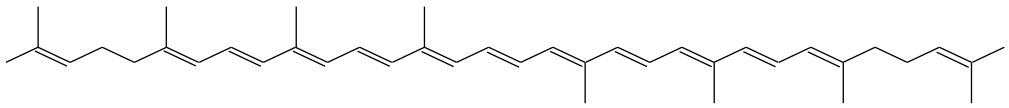
أمامك صيغ بنائيّة للموادّ الثلاث:



5,3,1 – هپتاتريين



رتينول



ليكوپِن

أ. ألوان الموادّ مختلفة: إحداها صفراء والأخرى حمراء والمتبقّية بيضاء. أيّة مادّة هي الصفراء، وأيّة مادّة هي الحمراء؟ علّل.

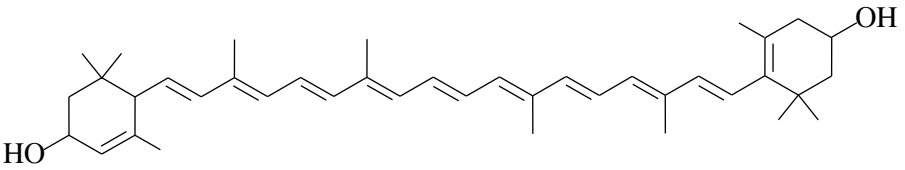
أذابوا كلّ واحدة من الموادّ في الهكسان، $C_6H_{14(\ell)}$، الذي هو مادّة عديمة اللون.
نتجت ثلاثة محاليل: المحلول (1) أصفر، والمحلول (2) عديم اللون، والمحلول (3) أحمر.

ب. i نتج المحلول (2) بواسطة إذابة المادّة البيضاء. فسّر لماذا المحلول (2) هو عديم اللون.

ii بالنسبة لكلّ واحد من المحاليل الثلاثة، قاسوا طول الموجة الذي يكون فيه الامتصاص أقصى.
أطوال الموجة هي: 505nm ، 395nm ، 260nm.
لائم كلّ واحد من أطوال الموجة التي تمّ قياسها، لكلّ واحد من المحاليل (1) ، (2) ، (3).
علّل.

iii احسب فرق الطاقة بين مدار الـHOMO ومدار الـLUMO بالنسبة لليكوپِن. فصّل حساباتك.

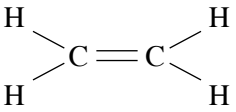
جـ. أثناء نضج الشمّام يتكوّن فيه الصبغ لوتين، الذي يُكسِب الثمرة لونها الأصفر.
أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء لوتين.



حدِّد في أيّ طول موجة، 450 nm أم 580 nm ، تَمتصّ جزيئات اللوتين أشعّة. علّل.

البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**هـ**".

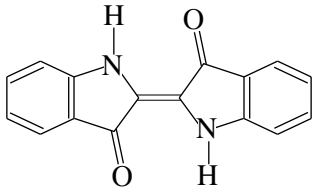
د. ينتج غاز الإيثيلين في النباتات ويؤدّي إلى نضج فواكه وخضروات كثيرة.
أمامك صيغة بنائيّة لجزيء الإيثيلين.



فسّر لماذا يمتصّ الإيثيلين أشعّة بطول موجة أقصر من طول الموجة الذي يمتصّ به اللوتين.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**د**".

هـ. الإنديجو هو مادّة لونها أزرق تُستعمَل لصبغ الأقمشة.
أمامك صيغة بنائيّة للإنديجو:



حدّد إذا كان الإنديجو يمتصّ ضوءًا في المجال المرئيّ. فسّر تحديدك في المستوى الميكروسكوبيّ.

و. في طيف انطلاق لامبة الزئبق تظهر من ضمن خطوط أخرى، خطوط بأطوال الموجة التالية:
546nm ، 365nm ، 254nm ، 185nm.

i حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من أطوال الموجة هذه، في أيّ مجال يتواجد – تحت الأحمر أم الضوء المرئيّ أم فوق البنفسجيّ. علّل.

ii حدِّد لأيّ من أطوال الموجة هذه، تلائم الفوتونات التي طاقتها هي الأقلّ. علّل بدون حساب.

/ يتبع في صفحة 13 /

6. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "جـ"، وعن أحد البندين "د" **أو** "هـ".

أ. أمامك قيَم لثلاثة أطوال موجة من طيف انطلاق ذرّات كربون، C ، مُثارة:

764 nm , 659 nm , 173 nm .

i اختر طول الموجة الملائم لفوتون طاقته هي الأقلّ، واحسب هذه الطاقة بوحدات جول (J).
فصّل حساباتك، وعلّل.

ii تُطلق ذرّة الكربون أشعّة بطول موجة $4.83\cdot10^{-6}$ متر أيضًا.
حدِّد إذا كان طول الموجة هذا يلائم الأشعّة في مجال الضوء المرئيّ أم في المجال فوق البنفسجيّ (UV) أم في المجال تحت الأحمر (IR) . علّل.

iii احسب تردُّد الأشعّة بطول موجة $4.83\cdot10^{-6}$ متر. فصّل حساباتك.

ب. نعلم عن وجود جسيمات ثنائيّة الذرّات للكربون.

i أمامك تنظُّم إلكترونات في جسيم: $\sigma_{1s}^{\ 2}\ \sigma_{1s}^{*\ 2}\ \sigma_{2s}^{\ 2}\ \sigma_{2s}^{*\ 2}\ \pi_{2p}^{\ 2}\ \pi_{2p}^{\ 2}\ \sigma_{2p}^{\ 1}$
حدِّد إذا كان تنظُّم الإلكترونات المعطى هو للجسيم C_2^+ . علّل.

ii. أيّ جسيم أكثر استقرارًا (ثباتًا): C_2 أم C_2^+؟ علّل.

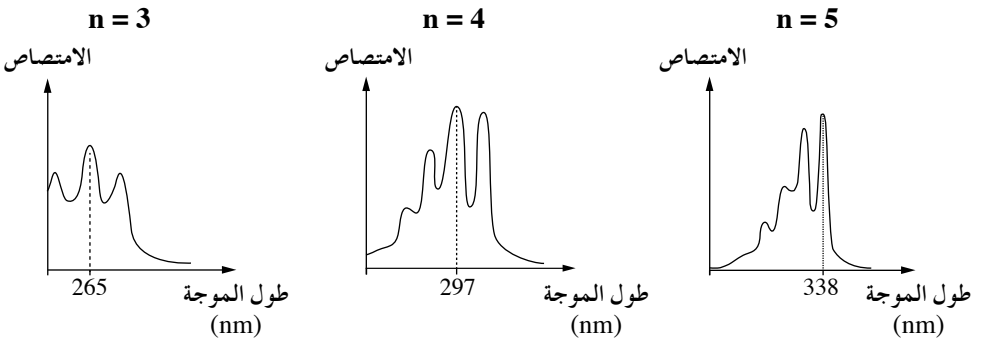
جـ. يمكن أن تتكوّن جزيئات Li_2 وَ C_2 في شروط ملائمة.

i ارسم مخطّط إسكان الإلكترونات في مستويات الطاقة، بالنسبة لجزيء C_2 .

ii حدِّد أيّ جزيء من الجزيئين، Li_2 أم C_2 ، هو **أقلّ** استقرارًا. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 14 /

أمامك ثلاثة أطياف. كلّ واحد منها هو طيف امتصاص لمركَّب من نوع $CH_3-(CH=CH)_n-CH_3$.
الحرف n يمثّل عدد الأربطة المزدوجة المقترنة في الجزيء.



البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**هـ**".

د. فسّر ارتفاع طول الموجة الذي الامتصاص فيه هو أقصى، كدالّة لعدد الأربطة المزدوجة المقترنة في جزيئات المركَّبات.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتَ الإجابة عنه، لا تُجِب عن البند "**د**".

هـ. حدِّد ما هو لون الضوء الذي يمتصّه المركَّب $CH_3-(CH=CH)_9-CH_3$.
افترِضْ أنّ كلّ رباط مزدوَج مقترن إضافيّ في الجزيء يؤدّي إلى ارتفاع طول الموجة الذي الامتصاص فيه هو أقصى في 35 nm . فصّل حساباتك، وعلّل.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك 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.