מדינת ישראל
משרד החינוך

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: **037282**
נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה
תרגום לערבית (2)

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **037282**
ملحق: قوانين ومعطيات في الكيمياء
ترجمة إلى العربيّة (2)

انتبهوا: في هذا الامتحان توجد تعليمات خاصّة.
يجب الإِجابة عن الأسئلة حسب التّعليمات.

כימיה

الكيمياء

הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.

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

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

ד. הוראות מיוחדות: אין.

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج ثلاثة فصول،
وفيها ستّة أسئلة.
يجب الإِجابة عن ثلاثة منها حسب اختياركم
– $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة.

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

د. تعليمات خاصّة: لا توجد.

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 الإِجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لكم النّجاح!

الأسئلة

في هذا النموذج ثلاثة فصول. يجب الإجابة عن ثلاثة أسئلة حسب اختياركم.
في كلّ سؤال يتمّ اختياره، يجب الإجابة حسب التعليمات. لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة.

الفصل الأوّل – الاتّزان الكيميائيّ والإنتروبيا

انتبهوا: احرصوا على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

1. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، "هـ" وعن أحد البندين "و" أو "ز".

يتناول السؤال تفاعلات تتفاعل أو تنتج قيها أكاسيد نيتروجين.
عندما يُدخلون ثاني أكسيد النيتروجين، $NO_{2(g)}$، الذي هو غاز لونه بنّيّ، إلى وعاء فارغ، يحدث التفاعل (1)، الذي ينتج فيه رباعيّ أكسيد ثنائيّ النيتروجين، $N_2O_{4(g)}$، وهو غاز عديم اللون:

(1) $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} \quad \Delta H^0_{(1)} < 0 \qquad \Delta S^0_{(1)\text{ مجموعة}} < 0$

أ. كيف يمكن تمييز حدوث التفاعل (1) داخل الوعاء؟

ب. i حدِّدوا إذا كانت إنتروبيا المحيط ترتفع أم تنخفض أثناء التفاعل.

ii التفاعل (1) هو تلقائيّ في درجة حرارة 298 K.
حدِّدوا هل في درجة حرارة 298 K، التغيّر في إنتروبيا المحيط هو أكبر من التغيّر في إنتروبيا المجموعة أم أصغر منه. علِّلوا.

أجروا التفاعل (1) في المختبر في وعاء مغلق I. كان حجم الوعاء 1 لتر.
إلى الوعاء I أدخلوا $NO_{2(g)}$، وأغلقوا الوعاء.
حدث التفاعل (1)، ووصلت المجموعة إلى حالة اتّزان.

جـ. عندما وصلت المجموعة في الوعاء I إلى حالة اتّزان، وُجد في الوعاء 0.03 مول $NO_{2(g)}$.
قيمة ثابت الاتّزان، K_c، للمجموعة في الوعاء 1 هي 170.

i اكتبوا تعبير ثابت الاتّزان، K_c.

ii احسبوا تركيز $N_2O_{4(g)}$ في الوعاء I في حالة الاتّزان. فصِّلوا حساباتكم.

/ يتبع في صفحة 3 /

د. عندما كانت المجموعة في الوعاء I في حالة اتّزان، أضافوا إلى الوعاء كمّيّة قليلة من $N_2O_{4(g)}$ ، واختلّ الاتّزان.
بعد مرور وقت معيّن، وصلت المجموعة إلى حالة اتّزان جديدة.
حدِّدوا هل تركيز $NO_{2(g)}$ في حالة الاتّزان الجديدة هو أكبر من تركيز $NO_{2(g)}$ في حالة الاتّزان السابقة أم أصغر منه أم مساوٍ له. عللّوا.

هـ. معطى التفاعل (2)

$$(2)\quad 2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H^0_{(2)} = -114\ kJ \quad \Delta S^0_{(2)\text{مجموعة}} = -147\frac{J}{K}$$

حدِّدوا هل التفاعل (2) هو تلقائيّ في الشروط المعياريّة، في درجة حرارة 1100K. فصِّلوا حساباتكم وعلِّلوا.

البند "و" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "ز".

و. معطى التفاعلان (2)-(3):

$$(2)\quad 2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H^o_2 = -114.4\ kJ$$

$$(3)\quad N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)} \qquad \Delta H^o_3 = +66.4\ kJ$$

معطى التفاعل (4):

$$(4)\quad 2NO_{(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + O_{2(g)} \qquad \Delta H^o_4$$

احسبوا قيمة ΔH^o_4. فصِّلوا حساباتكم.

البند "ز" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "و".

ز. معطى تفاعلا تحليل ثاني أكسيد النيتروجين، (5)-(6):

$$(5)\quad 2N_2O_{(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)} \qquad \Delta H^o_5 = -164.4\ kJ$$

$$(6)\quad 2N_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)} \qquad \Delta H^0_6 < 0$$

حدِّدوا إذا كانت الطاقة التي تنطلق في التفاعل (6) أكبر من الطاقة التي تنطلق في التفاعل (5) أم أصغر منها أم مساوية لها.

/ يتبع في صفحة 4 /

2. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، "هـ" وعن أحد البندين "و" أو "ز".

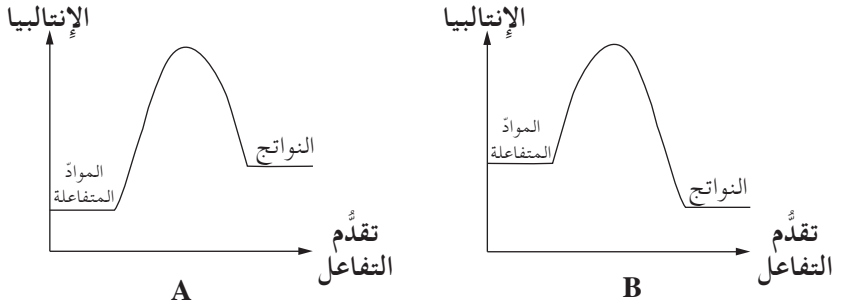
يتناول السؤال تفاعلات يتفاعل أو ينتج فيها هيدروجين، $H_{2(g)}$.

خليط الغازَيْن هيدروجين، $H_{2(g)}$، وأوكسجين، $O_{2(g)}$، يُحفَظ في وعاء زجاجيّ مغلق لمدّة طويلة، بدون تغيير.

عندما يبذلون طاقة بواسطة تفعيل شرارة كهربائيّة في خليط الغازَيْن يحدث التفاعل (1).

(1) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_1^0 = -241.8kJ$

أ. أيّ من المنحنيين A أم B يعرض بشكل تخطيطيّ تغيّر الإنتالبيا أثناء التفاعل (1)؟ علِّلوا.



ب. أيّ من القولين I أم II هو القول الصحيح؟

فسِّروا القول الذي اخترتموه بواسطة نظريّة التصادمات.

I في أعقاب بذل طاقة بواسطة تفعيل شرارة كهربائيّة تقلّ طاقة تنشيط التفاعل (1)، ويحدث التفاعل.

II في أعقاب بذل طاقة بواسطة تفعيل شرارة كهربائيّة تزداد الطاقة الحركيّة لجزيئات الموادّ المتفاعِلة في التفاعل (1)، ويحدث التفاعل.

جـ. في التفاعل (2) ينتج من خليط الغازَيْن هيدروجين وأوكسجين وماء في حالة سائليّة.

(2) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_2^0$

معطاة ثلاث قيَم لتغيّرات إنتالبيا: $-197.7kJ$, $-241.8kJ$, $-285.9kJ$

حدِّدوا أيّة قيمة من هذه القيَم تلائم ΔH_2^0؟ علِّلوا.

د. في شروط ملائمة، يتفاعل الميثانول، $CH_3OH_{(g)}$، مع بخار الماء الساخن، $H_2O_{(g)}$، حسب التفاعل (3).

(3) $CH_3OH_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + CO_{2(g)}$

i الجدول التالي يعرض قيَم الإنتروبيا المولاريّة المعياريّة، S^0، للمادّتين المتفاعِلتين وللناتجَيْن في التفاعل (3).

المادّة	$CO_{2(g)}$	$H_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$CH_3OH_{(g)}$
الإنتروبيا المولاريّة المعياريّة $S^0(\frac{J}{K \cdot mol})$	213.6	130.6	188.7	239.9

احسبوا تغيّر الإنتروبيا في المجموعة، $\Delta S^0_{\text{مجموعة}}$، للتفاعل (3). فصِّلوا حساباتكم.

ii في درجة حرارة 298 K التغيّر في إنتروبيا الكون هو: $\Delta S^0_{\text{كون}} = +10.4\frac{J}{K}$.

احسبوا تغيّر الإنتالبيا، ΔH_3^0، للتفاعل (3). فصِّلوا حساباتكم.

/ يتبع في صفحة 5 /

هـ. التفاعل (4) هو تفاعل آخر يُستعمَل لإنتاج $H_{2(g)}$ ، الذي يتفاعل فيه أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$ ، مع بخار الماء الساخن، $H_2O_{(g)}$.

(4) $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftarrows H_{2(g)} + CO_{2(g)} \qquad \Delta H_4^0 < 0$

أجروا التفاعل (4) في وعاء مغلق. الجدول التالي يعرض عدد مولات كلّ واحد من الغازات التي أُدخلت إلى الوعاء.

حجم الوعاء (لتر)	**عدد مولات الغاز التي أُدخلت إلى الوعاء**			
	$CO_{(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
1.0	0	0	0.2	0.2

i معطى قول يتعلّق بالمجموعة في الوعاء. فسِّروا لماذا القول ليس صحيحًا:
المجموعة في الوعاء لا تصل إلى حالة اتّزان، لأنّه لم تُدخَل إلى الوعاء المادّتان المتفاعِلتان: $CO_{(g)}$ وَ $H_2O_{(g)}$.

ii اقترِحوا طريقة تفحص بشكل تجريبيّ في المختبر إذا كانت مجموعة التفاعل (4) موجودة في حالة اتّزان.
اشرحوا الطريقة التي اقترحتموها.

البند "و" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "ز".

و. معطاة معادلتا التفاعلين (6) وَ (7). فقط أحد التفاعلين هو إكسوثيرميّ.

(6) $H_{2(g)} + I_{2(s)} \rightarrow 2HI_{(g)} \qquad \Delta H^o{}_6$

(7) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)} \qquad \Delta H^o{}_7$

أيّ من التفاعلين، (6) أم (7)، هو التفاعل الإكسوثيرميّ؟ علِّلوا.

البند "ز" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "و".

ز. معطى التفاعلان **a** وَ **b**:

a $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_3^o = -1848.8kJ$

b $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_4^o = -2043.6kJ$

يتفاعل الهيدروجين مع البروپين، $C_3H_{4(g)}$ ، لإنتاج پروپان، $C_3H_{8(g)}$ ، حسب التفاعل (5)

(5) $2H_{2(g)} + C_3H_{4(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} \qquad \Delta H_5^o$

استعينوا بالتفاعل (1) وبالتفاعلين **a** وَ **b**، واحسبوا قيمة ΔH_5^0 . فصِّلوا حساباتكم.

/ يتبع في صفحة 6 /

الفصل الثاني – البوليميرات

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

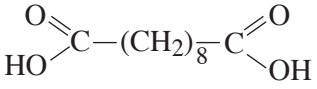
يتناول السؤال عدّة بوليميرات تُستعمَل لإنتاج الألياف.

معطاة صِيَغ بنائيّة للمونوميرات التي تَنتُج منها البوليميرات (1)–(4):

البوليمير (1) – نايلون 5,10 ، يُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج ألياف للجوارب النسائيّة.

يَنتُج هذا البوليمير من المونوميرَيْن:

$H_2N-(CH_2)_5-NH_2$

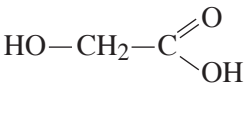


البوليمير (2) – بولي إثيلين تريفثالات (PET) يُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج قناني المشروبات الخفيفة.

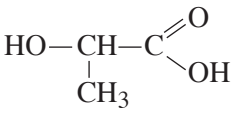
يَنتُج هذا البوليمير من المونوميرَيْن:

$HO-CH_2-CH_2-OH$

معطاة صيغتان بنائيّتان للمونوميرَيْن اللذين يمكن منهما إنتاج البوليميرَيْن (3) وَ (4):



حامض الچليكوليك



حامض اللاكتيك

البوليمير (3) – بولي - حامض الچليكوليك (PGA) يُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج الأقمشة.

البوليمير المشترك (4) – PLGA هو بوليمير مشترك عشوائيّ يَنتُج من حامض اللاكتيك ومن حامض الچليكوليك.

يُستعمَل هذا البوليمير المشترك، من ضمن استعمالات أخرى، لإنتاج خيوط للعمليّات الجراحيّة.

أ. i حدِّدوا بأيّ طريقة بلمرة – التكثيف أم الضمّ، تمّ تحضير كلّ واحد من أربعة البوليميرات (1)-(4).

ii اكتبوا الصيغة البنائيّة للوحدة المتكرّرة لكلّ واحد من ثلاثة البوليميرات (1)-(3).

ب. i نسبة تبلور البوليمير (2) هي أعلى من نسبة تبلور البوليمير (1) . فسِّروا لماذا.

ii البوليميران (1) وَ (2) يلائمان إنتاج الألياف.

اذكروا سببين لذلك بالنسبة لكلّ واحد من هذين البوليميرَيْن.

/ يتبع في صفحة 7 /

جـ. يعرض الجدول التالي قيمتَي T_m لپوليميرَيْن.

البوليمير	**درجة حرارة الانصهار** T_m (^oC)
پولي – حامض اللاكتيك (PLA)	160
پولي – حامض الچليكوليك (PGA)	220

فسِّروا الفرق بين قيمتَي T_m للپوليميرَيْن.

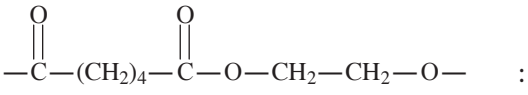
د. i اكتبوا صيغة بنائيّة لقطعة ممثِّلة للپوليمير المشترك العشوائيّ (4) .

ii درجة حرارة انصهار، T_m ، الپوليمير المشترك (4) هي أقلّ من درجة حرارة انصهار الپوليمير (3) . فسِّروا لماذا.

يعرض الجدول التالي قيَم T_g وقيَم T_m لپوليميرين.

البوليمير	درجة الحرارة الزجاجيّة، T_g (^oC)	درجة حرارة الانصهار، T_m (^oC)
پولي إثيلين تريپتيلات (PET) – البوليمير (2)	70	265
پولي إثيلين أديپات (PEA)	−45	50

الصيغة البنائيّة للوحدة المتكرّرة لِـ PEA:



البند هـ" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "و".

هـ. في أيّ من البوليميرَيْن، PET أم PEA ، البُعد المتوسّط بين طرفَي السلسلة هو أكبر؟
افترِضوا أنّ طول السلاسل في البوليميرَيْن متشابه. علِّلوا تحديدكم.

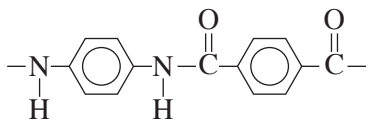
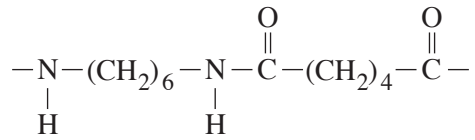
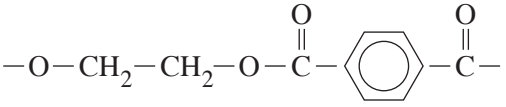
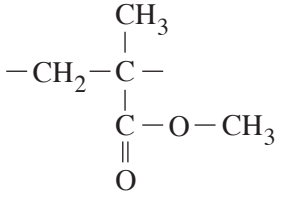
البند "و" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

و. فسِّروا لماذا قيمة T_m لِـ PET هي أعلى من قيمة T_m لِـ PEA .

/ يتبع في صفحة 8 /

4. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "جـ"، وعن أحد البندين "د" أو "هـ".

الجدول التالي يعرض معطيات عن أربعة پوليميرات، (1)-(4)، طول سلاسلها المتوسّط متشابه.

	اسم البوليمير	الصيغة البنائيّة للوحدة المتكرّرة	T_g (^oC)	T_m (^oC)
(1)	كڤلارد		–	500
(2)	نايلون 6,6		80	265
(3)	دكرون		70	265
(4)	پرسپكس		105	160

أ. i أيّة پوليميرات من التي في الجدول تنتج ببلمرة بواسطة التكثيف؟

ii اكتبوا صِيَغًا بنائيّة لمونوميرات كلّ واحد من البوليميرات التي ذكرتموها في البند الفرعيّ "أ i".

ب. i فسِّروا لماذا قيمة T_m للپوليمير (1) هي أعلى من قيمة T_m للپوليمير (2).

ii فسِّروا لماذا قيمة T_m للپوليمير (2) تساوي قيمة T_m للپوليمير (3).

جـ. i فسِّروا لماذا قيمة T_g للپوليمير (4) هي عالية.

ii البوليمير (4) هو پوليمير أمورفيّ (لابلّوريّ). فسِّروا هذه الحقيقة.

iii لم يتمّ قياس قيمة T_g للپوليمير (1). فسِّروا لماذا.

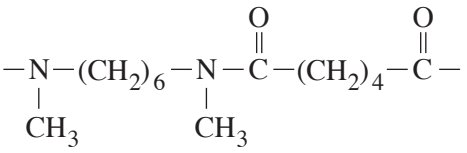
/ يتبع في صفحة 9 /

البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

د. پرسپكس – البوليمير (4)، يُستعمَل بديلًا للعظم بسبب صلابته.
اذكروا عاملًا واحدًا يساهم في الصلابة العالية لهذا البوليمير. فسِّروا.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**د**".

هـ. عندما تُستبدَل ذرّات الهيدروجين الأميديّة في البوليمير (2) بمجموعات مثيليّة، $-CH_3$ ، ينتج البوليمير (5) الذي يُسمّى نايلون (N – مثيل) 6,6:

(5)


قيمة T_g للبوليمير (5) هي أقلّ من قيمة T_g للبوليمير (2). فسِّروا لماذا.

/ يتبع في صفحة 10 /

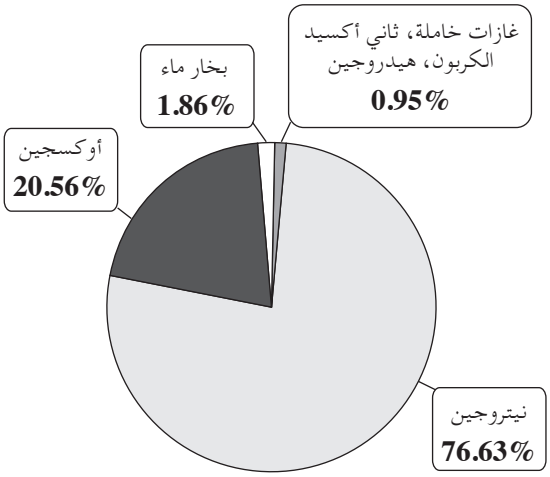
الفصل الثالث – الكيمياء الفيزيائيّة: من مستوى النانو إلى الميكروإلكترونيكا

انتبهوا: احرصوا على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

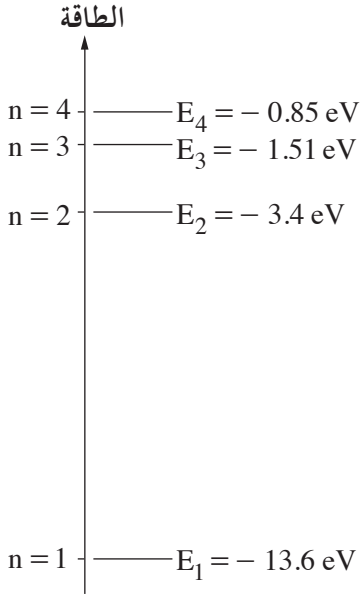
5. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، وعن أحد البندين "هـ" **أو** "و".

يتناول السؤال عدّة غازات من مركّبات الهواء.

الرسم البيانيّ التالي يصف تركيبة الهواء في درجة حرارة $25^{o}C$ وفي رطوبة 60% في ضغط 1 أتموسفيرا.



أ. المخطّط الذي أمامكم يعرض أربعة المستويات الأولى للطاقة $(E_4 - E_1)$ لذرّة الهيدروجين.



i احسبوا طاقة الانتقال من مستوى الطاقة E_1 إلى مستوى الطاقة E_2 بوحدات جول (J). فصِّلوا حساباتكم.

ii حدِّدوا هل تمتصّ ثمرة الفليفلة الحمراء الأشعّة التي تنطلق في الانتقال بين مستويَي الطاقة $E_3 \rightarrow E_2$.
فصِّلوا حساباتكم، وعلِّلوا.

/ يتبع في صفحة 11 /

ب. في فحص طيف الانبعاث لذرّات الهيدروجين، $H_{(g)}$ ، شوهد خطّ بنفسجي يلائم طول الموجة 434 nm .
ما هو التردّد الذي يلائم طول الموجة هذا؟ فصِّلوا حساباتكم.

جـ. من أجل تسريع نضج أنواع مختلفة من الفواكه والخضروات التي قُطفت، ينثرون خليط غازات في مكان خزن الفواكه والخضروات. يحوي هذا الخليط أساسًا غاز النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، وحوالي 5% من غاز الإيثيلين.

i انسخوا من لائحة القوانين إلى دفتركم مخطّط المدارات الجزيئيّة الملائمة لجزيء النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، وأكمِلوا فيه إسكان (ملء) الإلكترونات:
- لذرّتَي نيتروجين.
- لجزيء نيتروجين.

ii أشيروا إلى مدار الـHOMO ومدار الـLUMO في تنظُّم الإلكترونات في جزيء النيتروجين في الحالة الإلكترونيّة الأساسيّة.

iii احسبوا رتبة رباط جزيء النيتروجين. فصِّلوا حساباتكم.

د. توجد لافتات إعلانيّة مضيئة هي عبارة عن لامبات فيها ذرّات نيون مُثارة.
اثنان من التردّدات الأساسيّة للأشعّة التي تنطلق من لافتة النيون المُضيئة هما:
$4.27 \cdot 10^{14}\,Hz$ ، $4.83 \cdot 10^{14}\,Hz$.

i بأيّ لون يُرى بالعين النيون المضيء: أحمر أم أزرق؟ فصِّلوا حساباتكم، وعلِّلوا.

البند "هـ" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "و".

هـ. اكتبوا إمكانيّة واحدة لتنظُّم الإلكترونات في ذرّة نيون في حالة إلكترونيّة مُثارة.

البند "و" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "هـ".

و. الطاقة اللازمة لإثارة جزيء واحد من الأوكسجين هي $1.566 \cdot 10^{-19}\,J$.
احسبوا طول موجة الأشعّة الملائمة لإثارة جزيء الأوكسجين. فصِّلوا حساباتكم.

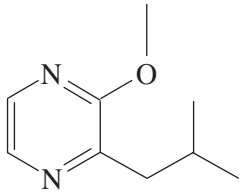
/ يتبع في صفحة 12 /

6. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "جـ"، وعن أحد البندين "د" أو "هـ".

يتناول السؤال المشروبات التي تُنتَج من بذور القهوة.

أ. تحوي بذور القهوة الخضراء، من ضمن موادّ أخرى، مادّة تُسمّى IBMP.

أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء هذه المادّة.

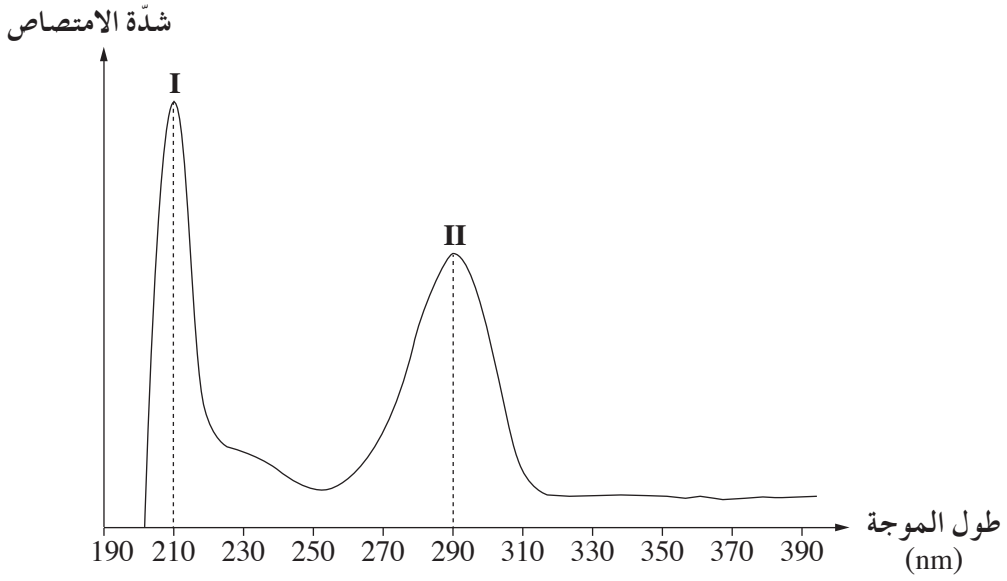


i انسخوا الصيغة إلى دفتركم، وَضَعُوا دائرة حول حامل اللون (الكروموفور).

ii اللون الأخضر لبذور القهوة هو ليس بسبب المادّة IBMP. فسِّروا لماذا.

من أجل تحسين جودة بعض أنواع القهوة، يُضيفون إليها ڤيتامينات، مثلاً ڤيتامينات من نوع B.

معطاة قطعة من طيف امتصاص ڤيتامين B6.



ب. في طيف الامتصاص المعطى هناك امتصاصان شدّتهما قصوى.

في مجال أطوال الموجة 390nm حتّى 780nm، الذي لا يظهر في طيف الامتصاص المعطى، لا توجد امتصاصات شدّتها ملحوظة.

i حدِّدوا في أيّ من الامتصاصين، I أم II، طاقة فوتون الأشعّة هي الكبرى. علِّلوا بدون حسابات.

ii حسب تحديدكم في البند الفرعيّ "ب i"، احسبوا طاقة الفوتون الكبرى. فصِّلوا حساباتكم.

iii احسبوا تردّد الأشعّة، الملائم للفوتون الذي حسبتم طاقته في البند الفرعيّ "ب ii". فصِّلوا حساباتكم.

iv حدِّدوا هل تردّد الأشعّة، الذي حسبتموه في البند الفرعيّ "ب iii"، هو أعلى من تردّد أشعّة الضوء الأخضر أم أقلّ منه. علِّلوا بدون حسابات.

/ يتبع في صفحة 13 /

جـ. استعينوا بقطعة من طيف امتصاص ڤيتامين B6 ، وحدِّدوا هل ڤيتامين B6 هو مادّة ملوَّنة أم عديمة اللون.
علِّلوا تحديدكم.

البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

د. يوصي الأطبّاء بعدم الإكثار من شرب القهوة.
أحد أسباب ذلك هو أنّ القهوة تُعيق امتزاز أيونات الكالسيوم، Ca^{2+} ، في الجسم. يحتاج الجسم إلى أيونات الكالسيوم لبناء العظام أيضًا.
اكتبوا إسكان (ملء) إلكترونات أيون الكالسيوم.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**د**".

هـ. بذور القهوة تحوي فوسفورًا أيضًا.
معطى إسكان (ملء) الإلكترونات في جزيء الفوسفور، P_2 .

$$\sigma_{1s}^2\,\sigma_{1s}^{*2}\,\sigma_{2s}^2\,\sigma_{2s}^{*2}\,\pi_{2p}^4\,\sigma_{2p}^2\,\pi_{2p}^{*4}\,\sigma_{2p}^{*2}\,\sigma_{3s}^2\,\sigma_{3s}^{*2}\,\pi_{3p}^4\,\sigma_{3p}^2\,\pi_{3p}^*\,\sigma_{3p}^*$$

أيّ جسيم أكثر استقرارًا: جزيء P_2 أم أيون P_2^+ ؟ علِّلوا.

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.

מדינת ישראל
משרד החינוך

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

נוסחאות ונתונים בכימיה
قوانين ومعطيات في الكيمياء

ملحق لامتحانات البجروت – نموذج رقم 037282 (30%)

ابتداءً من صيف 2017

الفهرس

الموضوع	الصفحة
الترتيب الدوريّ	2
جدول السالبيّة الكهربائيّة	3
الحسابات الكيميائيّة	4
مجموعات وظيفيّة في مركّبات الكربون	4
الطاقة والديناميكا	5
البوليميرات	5
الكيمياء الفيزيائيّة – من مستوى النانو إلى الميكروإلكترونيكا	6

الترتيب الدوريّ

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Aℓ 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cℓ 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (99)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 ראה למטה أنظر أدناه	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tℓ 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 ראה למטה أنظر أدناه															

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.2	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac (227)	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np 237.0	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

جدول السالبيّة الكهربائيّة

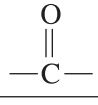
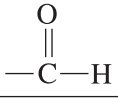
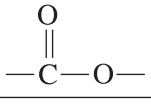
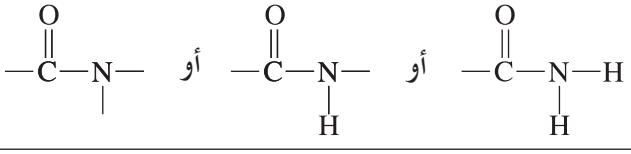
H 2.1							He
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2	Aℓ 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cℓ 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe

الحسابات الكيميائيّة – قوانين للحسابات

الاسم	الوحدات	الرمز	القانون
عدد المولات	mol	n	$n = \frac{m}{M_w}$
كتلة المادّة	gram	m	
الكتلة المولاريّة	$\frac{gram}{mol}$	M_w	
حجم الغاز	$liter$	V	$n = \frac{V}{V_m}$
الحجم المولاريّ للغاز	$\frac{liter}{mol}$	V_m	
عدد الجسيمات		N	$n = \frac{N}{N_A}$
عدد أڤوچادرو		N_A	
التركيز المولاريّ	$\frac{mol}{liter}$	c	$c = \frac{n}{V}$
حجم المحلول	$liter$	V	

عدد أڤوچادرو $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$

مجموعات وظيفيّة في مركّبات الكربون

نوع المركّب حسب المجموعة الوظيفيّة	صيغة المجموعة الوظيفيّة
أثير	—O—
كيتون	
ألدهيد	
إستر	
أميد	

الطاقة والديناميكا 1

الاتّزان	
ثابت الاتّزان لتفاعل معادلته : $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)} + dD_{(g)}$	$Kc = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$
الثيرموديناميكا	
تغيّر الإنتروپيا المعياريّة في المجموعة $(\frac{J}{K})$	$\Delta S^o_{\text{مجموعة}} = \Sigma S^o_{\text{نواتج}} - \Sigma S^o_{\text{موادّ متفاعلة}}$
تغيّر الإنتروپيا في المحيط $(\frac{J}{K})$	$\Delta S^o_{\text{محيط}} = -\frac{\Delta H^o}{T}$
تغيّر الإنتروپيا في الكون $(\frac{J}{K})$	$\Delta S^o_{\text{كون}} = \Delta S^o_{\text{مجموعة}} + \Delta S^o_{\text{محيط}}$

البوليميرات

$\overline{M}$ — الكتلة المولاريّة المتوسّطة للپوليمير $(\frac{gr}{mo\ell})$ $\overline{DP}$ — درجة البلمرة المتوسّطة، M_w — الكتلة المولاريّة للوحدة المتكرّرة)	$\overline{M} = \overline{DP} \times M_w$

الكيمياء الفيزيائيّة – من مستوى النانو إلى الميكروإلكترونيكا

طاقة الفوتون

$$E = h\nu \qquad E_{eV} = \frac{1240}{\lambda_{nm}}$$

العلاقة بين طول الموجة وتردّد الأشعّة الكهرُمغناطيسيّة

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

ثابت بلانك

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34}\ J \cdot sec$$

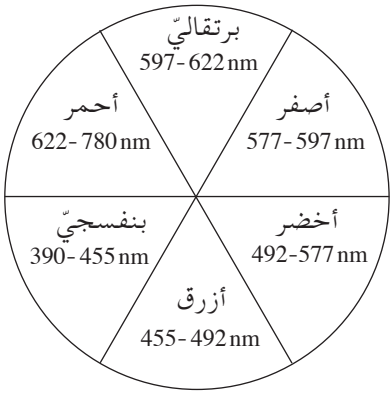
سرعة الضوء في الفراغ

$$c = 3.0 \cdot 10^{8}\ \frac{m}{sec}$$

$$1\,nm = 10\,\mathring{A} = 10^{-9} m$$

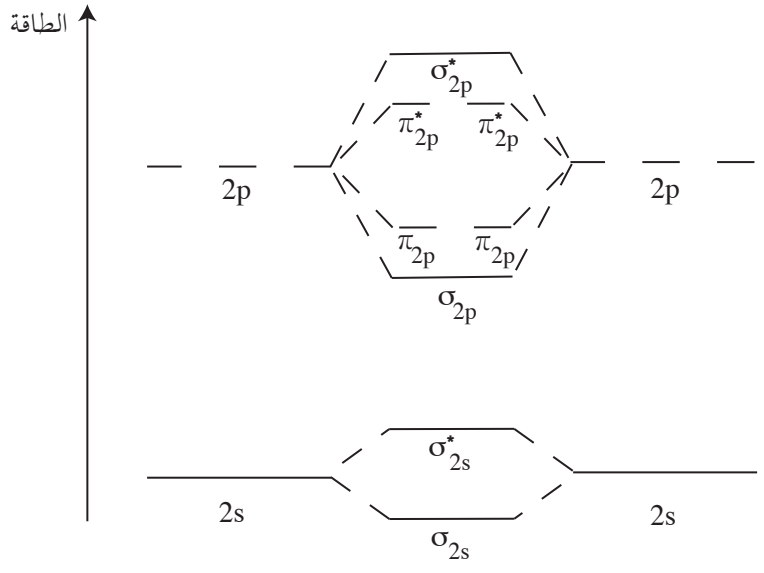
$$1\,eV = 1.6 \cdot 10^{-19} J$$

دائرة الألوان

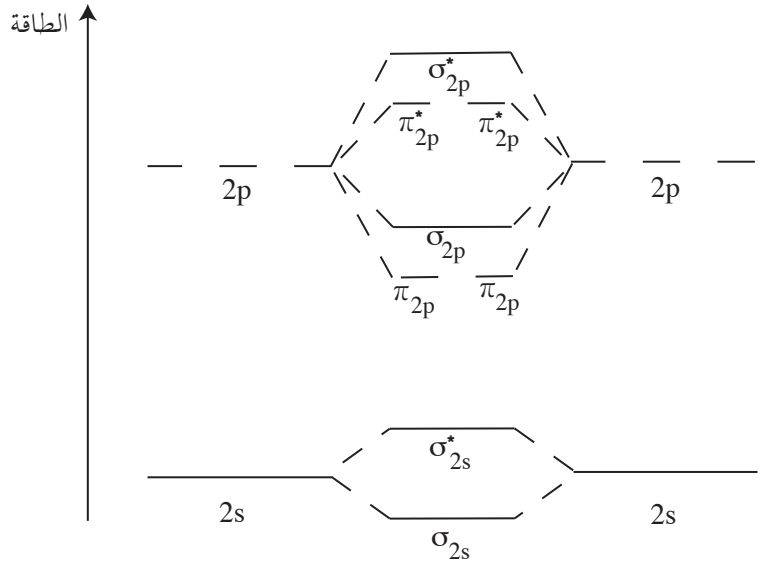


$$\text{رتبة الرباط} = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{عدد الإلكترونات في المدارات}\\ \text{غير الرابطة}\end{array}\right) - \left(\begin{array}{c}\text{عدد الإلكترونات في}\\ \text{المدارات الرابطة}\end{array}\right)}{2}$$

مخطّطات جزئيّة لمستويات الطاقة لجزيئات ثنائيّة الذرّات لعناصر في الدورة الثانية في الترتيب الدوريّ



التخطيط "أ" : Ne_2 , F_2 , O_2



التخطيط "ب" : N_2 , C_2 , B_2