מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
מספר השאלון: 37381
נספחים: 1. הטבלה המחזורית
2. טבלת אלקטרושליליות
3. נוסחאות לחישובים
4. קבוצות פונקציונליות

תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت
موعد الامتحان: صيف 2025
رقم النّموذج: 37381
ملاحق: 1. التّرتيب الدّوريّ
2. جدول السّالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة

ترجمة إلى العربيّة (2)

انتبهوا: في هذا الامتحان توجد توجيهات خاصّة.
يجب الإجابة عن الأسئلة حسب التّوجيهات.

כימיה

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון — 40 נקודות
פרק שני — 60 נקודות
סך הכול — 100 נקודות

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

ד. הוראות מיוחדות:
1. בפרק הראשון יש תשע שאלות.
בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.
את התשובות הנכונות יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).
בשאלה 9 יש לענות על הסעיפים לפי ההנחיות.
2. בפרק השני יש חמש שאלות.
יש לענות על שלוש מהן.

الكيمياء

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان.
الفصل الأوّل – 40 درجة
الفصل الثّاني – 60 درجة
المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).
2. لوائح قوانين ومعطيات (مُرفقة).

د. تعليمات خاصّة:
1. في الفصل الأوّل يوجد تسعة أسئلة.
في كلّ واحد من الأسئلة 1-8 معروضة أربع إجابات، يجب اختيار الإجابة الصّحيحة منها.
يجب الإشارة إلى الإجابات الصّحيحة في ورقة الإجابات الّتي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 23).
في السّؤال 9 يجب الإجابة عن البنود حسب التّعليمات.
2. في الفصل الثّاني يوجد خمسة أسئلة.
يجب الإجابة عن ثلاثة منها.

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

الفصل الأوّل (40 درجة)

أجيبوا عن جميع الأسئلة 1-8. (20 درجة.)

إذا أجبتم صحيحًا عن ستّة أسئلة على الأقلّ، ستحصلون على الدرجات الـ 20 بأكملها.

قبل أن تجيبوا، اقرأوا جميع الإجابات المقترَحة.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الصحيحة.

* أَشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 23).
* في كلّ سؤال، أشيروا بقلم حبر بِـ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ–د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتموها.
* في كلّ سؤال يجب الإشارة بِـ × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على النحو التالي: ■.
* **يُمنَع** المحو بالتيبكس.
* **انتبهوا: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات، لذلك يوصى أوّلًا بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات.**

1. أمامكم جدول فيه أسماء وصِيَغ موادّ.

في عمود الجسيمات مسجَّلة أسماء أنواع جسيمات.

من بين الإمكانيّات "أ–د"، ما هي الملاءَمة الصحيحة بين المادّة والجسيمات التي تُركِّبها؟

	المادّة	الجسيمات
أ.	السيليكون، $Si_{(s)}$	جزيئات سيليكون
ب.	البوتاسيوم، $K_{(s)}$	أيونات موجبة للبوتاسيوم وأيونات سالبة للبوتاسيوم
جـ.	ثنائيّ أكسيد الكبريت، $SO_{2(g)}$	ذرّات كبريت وجزيئات أوكسجين
د.	كلوريد المغنيسيوم، $MgC\ell_{2(s)}$	أيونات موجبة للمغنيسيوم وأيونات سالبة للكلور

2. يتناول هذا السؤال ذرّات ثلاثة عناصر مختلفة موجودة في السطر الثالث (الدورة الثالثة) في الترتيب الدوريّ.

الذرّات مُشار إليها بالأحرف X ، Y ، Z .

معطى أنّ: نصف القطر الذرّيّ لِـ X > نصف القطر الذرّيّ لِـ Y > نصف القطر الذرّيّ لِـ Z .

ما هي الجملة الصحيحة؟

أ. الشحنة النوويّة لذرّة العنصر X هي الأكبر.

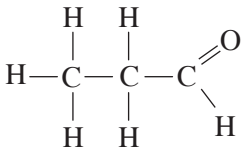
ب. طاقة التأيُّن الأولى للعنصر X هي الأكبر.

جـ. عدد إلكترونات التكافؤ لذرّة العنصر Z هو الأكبر.

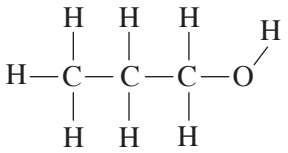
د. قيمة السالبيّة الكهربائيّة لذرّة العنصر Y هي الأكبر.

/ يتبع في صفحة 3 /

3. أمامكم تمثيل كامل لصيغتَيْن بنائيّتَيْن لجزيئَي مادّتين:



(I) جزيء بروپانال



(II) جزيء بروپانول

ما هو التحديد الصحيح؟

أ. للپروپانال (I) درجة حرارة غليان أعلى، لأنّ بين جزيئاته توجد تأثيرات متبادلة من نوع ڤان–در–ڤالس أقوى.

ب. للپروپانال (I) درجة حرارة غليان أعلى، لأنّ في جزيئاته يوجد رباط مزدوج $C=O$.

جـ. للپروپانول (II) درجة حرارة غليان أعلى، لأنّ في جزيئاته توجد سحابة إلكترونيّة أصغر.

د. للپروپانول (II) درجة حرارة غليان أعلى، لأنّ بين جزيئاته تتكوّن أربطة هيدروجينيّة.

4. محلول مائيّ من كلوريد الألومنيوم، $A\ell C\ell_{3(aq)}$ ، يحوي 2.67 غرام من المُذاب.

ما هو عدد المولات **الكلّيّ** للأيونات في المحلول؟

أ. 0.02 مول.

ب. 0.04 مول.

جـ. 0.06 مول.

د. 0.08 مول.

5. خلطوا 100 ملل من محلول هيدروكسيد الباريوم، $Ba(OH)_{2(aq)}$ ، بتركيز 0.1M مع 100 ملل من محلول مائيّ لحامض.
حدث تفاعُل معايرة كاملة. قيس الـ pH في نهاية التفاعُل، ووُجِدَ أنّ $pH=7$.
أيّ من المحاليل "أ–د" التي أمامكم هو المحلول المائيّ للحامض؟

أ. محلول $HNO_{3(aq)}$ بتركيز 0.4M

ب. محلول $HNO_{3(aq)}$ بتركيز 0.2M

جـ. محلول $H_2SO_{4(aq)}$ بتركيز 0.4M

د. محلول $H_2SO_{4(aq)}$ بتركيز 0.2M

/ يتبع في صفحة 4 /

6. أمامكم معادلة تفاعُل بين الأمونيا والأوكسجين: $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$

ما هو القول الصحيح؟

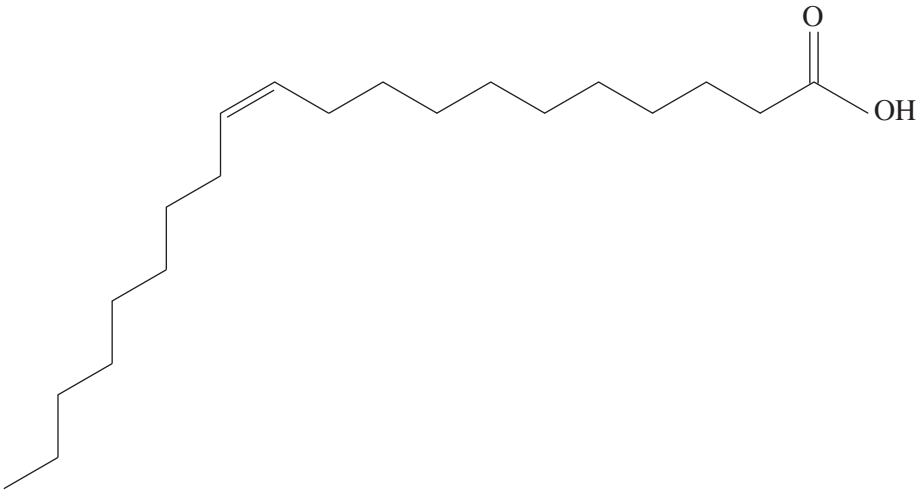
أ. ذرّات الهيدروجين في $NH_{3(g)}$ مَرَّت بعمليّة اختزال.

ب. ذرّات النيتروجين في $NH_{3(g)}$ مَرَّت بعمليّة اختزال.

جـ. ذرّات الأوكسجين مَرَّت بعمليّة اختزال.

د. الإلكترونات في التفاعُل انتقلت من ذرّات الأوكسجين إلى ذرّات الهيدروجين.

7. أمامكم تمثيل مختصر لصيغة بنائيّة للحامض الدهنيّ چوندويك (gondoic) الموجود في زيت الجوجوبا:



ما هو القول الصحيح؟

أ. الكتابة المختصرة لأحد إيزوميرات حامض الچوندويك هي C20:1ω7 cis .

ب. حامض الچوندويك ينتمي إلى مجموعة الأحماض الدهنيّة أوميچا 6 .

جـ. الكتابة المختصرة لحامض الچوندويك هي C20:1ω9 trans .

د. حامض الچوندويك هو حامض متعدّد–غير مشبع.

/ يتبع في صفحة 5 /

8. أراد طلّاب بَحْث التفاعُل الذي يحدث أثناء تحلُّل ماء الأوكسجين – محلول بيروكسيد الهيدروجين، $H_2O_{2(aq)}$.

أَدخَلَ الطلّاب إلى أنبوب اختباريّ 10 ملل من محلول $H_2O_{2(aq)}$ بتركيز 0.88M (3%) ، وحفظوه في درجة حرارة الغرفة.

معطى التفاعُل: $2H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)}$

اقترح الطلّاب تغييرات يمكن إجراؤها من أجل زيادة وتيرة التفاعُل.

أيّ من الاقتراحات "أ–د" يزيد من وتيرة التفاعُل؟

أ. مضاعفة حجم ماء الأوكسجين في الأنبوب الاختباريّ إلى 20 ملل.

ب. مضاعفة تركيز ماء الأوكسجين في الأنبوب الاختباريّ إلى 1.76M (6%).

جـ. خَفْض درجة حرارة ماء الأوكسجين في الأنبوب الاختباريّ إلى 15^oC .

د. زيادة مساحة السطح الخارجيّ للمحلول عن طريق نقل ماء الأوكسجين إلى دورق إرلنماير (دورق مخروطيّ).

/ يتبع في صفحة 6 /

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

9. اقرأوا القطعة التي أمامكم، وأجيبوا عن البنود التي تليها حسب التعليمات (سؤال إلزاميّ – 20 درجة) .

البحث عن إمكانيّات للحياة في المجموعة الشمسيّة

يُقدِّر العلماء أنّ الحياة على سطح الكرة الأرضيّة بدأت منذ حوالي 3.8 مليار سنة. يستند هذا التقدير إلى طرق علميّة تعتمد على عمليّات تحلُّل نظائر مشعّة مختلفة، لتحديد عُمْر المتحجّرات والصخور.

اقتُرِحَت نظريّات علميّة مختلفة لفهم بداية الحياة على سطح الكرة الأرضيّة. حسب إحدى النظريّات، تكوّنت جزيئات معقّدة حيويّة موجودة في الكائنات الحيّة من جزيئات صغيرة، كانت في الماضي في الغلاف الجوّيّ للكرة الأرضيّة. قدّمت تجربة العالِمَيْن ميلر ويوري في عام 1953 أوّل دليل على صحّة هذه النظريّة.

في تجربة ميلر – يوري، أَدخَلوا إلى وعاء خليطًا من غازات، مشابهًا للغلاف الجوّيّ الذي كان موجودًا على سطح الكرة الأرضيّة في بداية نشأة الحياة، وفقًا لِمَا كان معروفًا في الفترة التي أُجريت فيها التجربة. الغازات في الخليط كانت، بشكل أساسيّ، ماءً، $H_2O_{(g)}$، وكذلك أمونيا، $NH_{3(g)}$، وميثانًا، $CH_{4(g)}$، وهيدروجينًا $H_{2(g)}$.

حسب التقديرات، كان البرق أحد مصادر الطاقة في الفترة القديمة، لذلك خلال التجربة، زوَّدوا طاقة للوعاء عن طريق تمرير تيّار كهربائيّ يُحاكي تأثير البرق. استمرّت التجربة أسبوعًا، وفي نهايتها فُحِصت النواتج. وُجِدت في الوعاء مركّبات كربون كثيرة مثل الدهون، ومن بينها أيضًا جزيئات چليسين، NH_2CH_2COOH .

التفاعُلان 1-2 اللّذان أمامكم هما قسم من التفاعُلات التي حدثت خلال التجربة:

1. $H_2O_{(g)} + CH_{4(g)} \longrightarrow CH_2O_{(g)} + 2H_{2(g)} \qquad \Delta H_1^0 > 0$

2. $NH_{3(g)} + CH_{4(g)} \longrightarrow HCN_{(g)} + 3H_{2(g)} \qquad \Delta H_2^0 > 0$

تفاعلت نواتج التفاعُلَيْن 1 وَ 2 في التفاعُل 3 الذي أمامكم، والذي نتج فيه الچليسين:

3. $CH_2O_{(g)} + HCN_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow NH_2CH_2COOH_{(g)}$

جزيئات الچليسين هي جزء من المكوِّنات الأساسيّة للبروتينات التي تُميِّز الخلايا الحيّة. بَيَّنت نتائج تجربة ميلر – يوري أنّه بوجود الماء يمكن إنتاج جزيئات معقّدة من جزيئات بسيطة، كانت على ما يبدو موجودة في الماضي في الغلاف الجوّيّ.

الكرة الأرضيّة هي الكوكب السيّار الوحيد في المجموعة الشمسيّة الذي نعرف أنّ حياةً تطوّرت عليه.

يبحث العلماء عن كواكب سيّارة أو أقمار تتمتّع بمميّزات مناخيّة ودرجة حرارة مشابهة لتلك الموجودة على الكرة الأرضيّة. الماء وموادّ أخرى من الممكن أن تذوب في الماء، يمكن أن تكون بيئة تُوفِّر شروطًا جيّدة لتطوُّر الحياة. لذلك، يُركِّز البحث حاليًّا على إيجاد ماء على سطح كواكب سيّارة أو أقمار.

في شهر تشرين الأوّل 2024 ، أُطلِقَ المسبار الفضائيّ "أوروبّا كليپر" إلى القمر أوروبّا – أحد أقمار المشتري، الكوكب السيّار الأكبر في المجموعة الشمسيّة. في القمر أوروبّا، تمّ العثور على أدلّة قويّة على وجود محيط ضخم من المياه السائلة تحت طبقة الجليد. بالإضافة إلى ذلك، وُجِدت أدلّة على أنّ هذه المياه موصِلة للكهرباء. أُرسل المسبار الفضائيّ لبحث هل الشروط في هذا المحيط ملائمة لنشأة حياة.

بُنِيَ للمسبار الفضائيّ دِرْعٌ مصنوعٌ من سبيكة ألومنيوم وتيتانيوم، سُمْكُه 1 سم، لحمايته من الأشعّة التي تصل إليه من الكوكب السيّار المشتري. من المفترَض أن يصل المسبار الفضائيّ إلى وجهته في عام 2030 ، ليدور حول القمر أوروبّا لمدّة أربع سنوات ويُرسِل معلومات. سنضطرّ إلى الانتظار لعدّة سنوات أخرى على الأقلّ للحصول على إجابة عن السؤال هل يمكن أن تكون هناك شروط لحياة أخرى في المجموعة الشمسيّة.

المصدران الرئيسيّان:
https://europa.nasa.gov/why–europa/ingredients–for–life/
https://en.wikipedia.org/wiki/Miller%E2%80%93Urey_experiment

/ يتبع في صفحة 7 /

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

أ. في إحدى الطرق المتّبعة لتحديد عُمْر الصخور والمتحجّرات، يستخدمون المعلومات التي يحصلون عليها من عمليّة تحلُّل النظير المشعّ لليورانيوم، $^{235}_{92}U$.
معطاة عمليّة تحلُّل النظير المشعّ $^{235}_{92}U$:

$^{235}_{92}U \longrightarrow A + \alpha$ أشعّة

A هو رمز اعتباطيّ لنظير.

(1) ما هو العدد الذرّيّ لِـ A ؟

(2) ما هو عدد الكتلة لِـ A ؟

(3) ما هو رمز العنصر A ؟

ب. انسخوا الجدول الذي أمامكم إلى دفتر الامتحان، وأكمِلوا في الدفتر المعطيات الناقصة.

المادّة في التفاعلَيْن 1 وَ 2	$H_2O_{(g)}$	$CH_{4(g)}$	$CH_2O_{(g)}$	$H_{2(g)}$	$NH_{3(g)}$	$HCN_{(g)}$
صيغة الجزيء	H_2O					
صيغة تمثيل الإلكترونات للجزيء						
شكل الجزيء	زاويّ	رباعيّ السطوح	مثلّث مستوٍ	خطّيّ	هرم ثلاثيّ	خطّيّ
قطبيّة الجزيء قطبيّ / ليس قطبيًّا						

انسخوا إلى الدفتر
انسخوا إلى الدفتر

جـ. معطى أنّ:
درجة أكسدة ذرّة الكربون في جزيء CH_4 هي (-4).
درجة أكسدة ذرّة الكربون في جزيء CH_2O هي (0).

(1) حدِّدوا هل تتغيّر درجة أكسدة ذرّات الهيدروجين في التفاعُل 1 ، إذا كانت تتغيَّر – كيف تتغيّر.

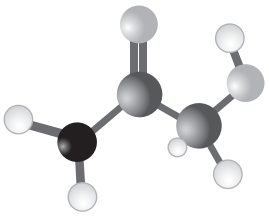
(2) حدِّدوا هل تتغيّر درجة أكسدة ذرّات الأوكسجين في التفاعُل 1 ، إذا كانت تتغيَّر – كيف تتغيّر.

د. ما هي أسماء المجموعات الوظيفيّة في جزيء الچليسين؟

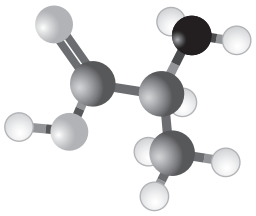
(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 8 /

هـ. أمامكم رسمان توضيحيّان يصفان نموذجَيْن لجزيئَيْن.
حدِّدوا أيًّا من الرسمَيْن التوضيحيَّيْن، 1 أم 2، يصف إيزوميرًا لجزيء الچليسين، وفسِّروا تحديدكم. تطرّقوا في إجابتكم إلى المصطلح إيزومير.



الرسم التوضيحيّ 1



الرسم التوضيحيّ 2

و. أجرى باحثون تجربة ميلر – يوري. معطى أنّه في هذه التجربة تفاعَلَ 0.001 مول من الأمونيا.
احسبوا كم جزيء چليسين نَتَجَ في التفاعُل. فصِّلوا حساباتكم. افترِضوا أنّ جميع الموادّ المتفاعِلة قد تفاعلت بشكل كامل.

البند "**ز**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تجيبوا عن البند "**حـ**".

ز. حسب التفاعُلات المعطاة في القطعة، اشرحوا لماذا زَوَّدوا، في تجربة ميلر–يوري، طاقة للوعاء طوال فترة التجربة.

البند "**حـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تجيبوا عن البند "**ز**".

حـ. حسب القطعة، حدِّدوا أيّ نوع جسيمات يمكن أن يتواجد في المحيط الذي تحت طبقة الجليد في القمر أوروبّا، باستثناء جزيئات الماء.

/ يتبع في صفحة 9 /

الفصل الثاني (60 درجة)

أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 10-14. (لكلّ سؤال – 20 درجة.)

المبنى والترابط، الحسابات

10. النحاس، $Cu_{(s)}$، هو معدن لامع لونه أحمر – برتقاليّ. حسب المكتشَفات الأثريّة، منذ سنة 3,000 قبل الميلاد، استخلَصوا النحاس من خامات تحوي مركَّبات نحاس (الخام – خليط من معادن موجودة في التربة).

في الماضي، استخلَصوا النحاس من أكسيد النحاس، $CuO_{(s)}$، الموجود في الخام، ولونه أسود، بمساعدة الفحم، $C_{(s)}$، الذي لونه أسود أيضًا.

أمامكم معادلة غير موازَنة للتفاعُل:

$$CuO_{(s)} + C_{(s)\ \text{فحم}} \xrightarrow{\text{تسخين}} Cu_{(s)} + CO_{2(g)}$$

أ. انسخوا معادلة التفاعُل إلى دفتر الامتحان، وَوازِنوها.

ب. اذكروا تغيُّرًا ماكروسكوبيًّا واحدًا يمكن أن يدلّ على حدوث التفاعُل.

الجدول الذي أمامكم يعرض معطيات تلائم اثنتين من الموادّ في التفاعُل.

رمز المادّة	توصيل كهربائيّ في الحالة الصلبة	توصيل كهربائيّ في الحالة السائلة
A	√	√
B	×	√

جـ. من بين جميع الموادّ في التفاعُل، حدِّدوا ما هي المادّة A وما هي المادّة B.

د. اختاروا واحدة من المادّتَيْن اللّتَيْن حدّدتموهما في البند "جـ"، وفسِّروا معطيات التوصيل الكهربائيّ لهذه المادّة في الحالة الصلبة وفي الحالة السائلة.

هـ. معطى خام كتلته 1 طنّ.

أكسيد النحاس، $CuO_{(s)}$، يُشكِّل 92% من كتلة الخام.

من أكسيد النحاس الموجود في الخام، استخلَصوا النحاس حسب التفاعُل الذي وازَنْتُموه في البند "أ".

احسبوا كم مولًا من غاز $CO_{2(g)}$ انطلق. فصِّلوا حساباتكم.

معطى أنّ: 1 طنّ $= 1 \times 10^6$ غرام

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 10 /

فائض الغاز $CO_{2(g)}$، الذي ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ، يساهم في تفاقُم ظاهرة الاحتباس الحراريّ والاحترار العالميّ (ارتفاع درجة الحرارة العالميّة).

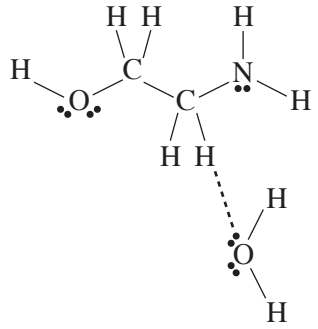
في الصناعة الحديثة، وَجَدوا طرقًا مختلفة لاحتجاز (عَزْل) $CO_{2(g)}$ لمنع انطلاقه إلى الغلاف الجوّيّ. إحدى الطرق تشمل تفاعُل الغاز $CO_{2(g)}$ مع المادّة MEA، وفَصْل النواتج بواسطة الإذابة في الماء.

و. أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء المادّة MEA: $HOCH_2CH_2NH_2$.

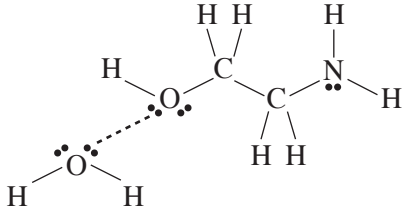
معطى أنّ المادّة MEA تذوب في الماء.

أمامكم أربعة رسوم توضيحيّة 1-4.

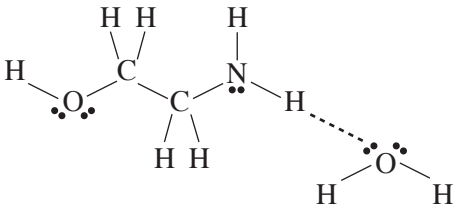
حدِّدوا أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة 1، 2، 3، 4، يصف بشكل صحيح رباطًا هيدروجينيًّا بين جزيء MEA وجزيء ماء.



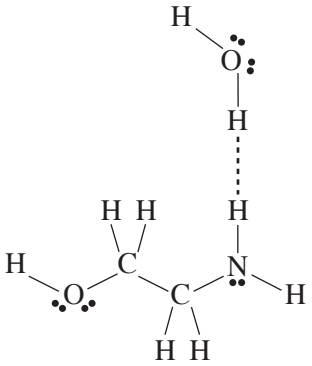
الرسم التوضيحيّ 1



الرسم التوضيحيّ 2



الرسم التوضيحيّ 3



الرسم التوضيحيّ 4

/ يتبع في صفحة 11 /

الأكسدة–الاختزال، الحسابات

11. **أ.** أمامكم صِيَغ لستّة جزيئات:

$$C\ell_2 \quad , HC\ell O \quad , HC\ell \quad , HC\ell O_3 \quad , C\ell_2 O \quad , C\ell_2 O_7$$

(1) حدِّدوا درجة أكسدة ذرّة الكلور في كلّ واحد من الجزيئات.

(2) حدِّدوا في أيّة جزيئات من الجزيئات المعطاة يمكن لذرّات الكلور أن تمرّ بعمليّة أكسدة وبعمليّة اختزال أيضًا. علِّلوا تحديداتكم.

إحدى طرق تعقيم المياه هي بواسطة إضافة الكلور الغازيّ، $C\ell_{2(g)}$ ، إلى الماء.
في التفاعُل بين الماء والكلور الغازيّ يَنتُج حامض الهيپوكلوروز، $HC\ell O_{(aq)}$ ، الذي يُعقِّم الماء.
أمامكم معادلة التفاعُل 1 :

1. $C\ell_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow HC\ell O_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$

ب. حدِّدوا ما هي المادّة المؤكسِدة وما هي المادّة المختزِلة في التفاعُل 1 . فسِّروا التحديدَيْن.

يمكن إنتاج حامض الهيپوكلوروز في عمليّة أخرى أيضًا، يُذيبون فيها أحاديّ أكسيد ثنائيّ الكلور، $C\ell_2O_{(g)}$ ، في الماء.
أمامكم معادلة التفاعُل 2 :

2. $C\ell_2O_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2HC\ell O_{(aq)}$

جـ. هل التفاعُل 2 هو تفاعُل أكسدة – اختزال؟ فسِّروا تحديدكم.

محلول هيپوكلوريت الصوديوم (الإكونوميكا)، $NaC\ell O_{(aq)}$ ، يُستعمَل للتعقيم وللتبييض.

د. اكتبوا معادلة إذابة $NaC\ell O_{(s)}$ في الماء.

هـ. أذابوا 30 غرامًا من $NaC\ell O_{(s)}$ في الماء، وحضَّروا لترًا واحدًا من محلول هيپوكلوريت الصوديوم.
احسبوا التركيز المولاريّ لمحلول $NaC\ell O_{(aq)}$ الذي نَتَجَ. فصِّلوا حساباتكم.

و. يمكن إنتاج محلول هيپوكلوريت الصوديوم أيضًا عن طريق إضافة الكلور الغازيّ، $C\ell_{2(g)}$ ، إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم، $NaOH_{(aq)}$.
معطاة معادلة صافية للتفاعُل:

3. $C\ell_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow C\ell O^-_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

أضافوا $C\ell_{2(g)}$ إلى 4 لترات من محلول $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 2M . تفاعلت الموادّ بشكل كامل (بدون تغيير في حجم المحلول).

(1) احسبوا كتلة الكلور الغازيّ، $C\ell_{2(g)}$ ، الذي تفاعَلَ. فصِّلوا حساباتكم.

(2) احسبوا تركيز أيونات $C\ell O^-_{(aq)}$ في المحلول الذي نَتَجَ. فصِّلوا حساباتكم.

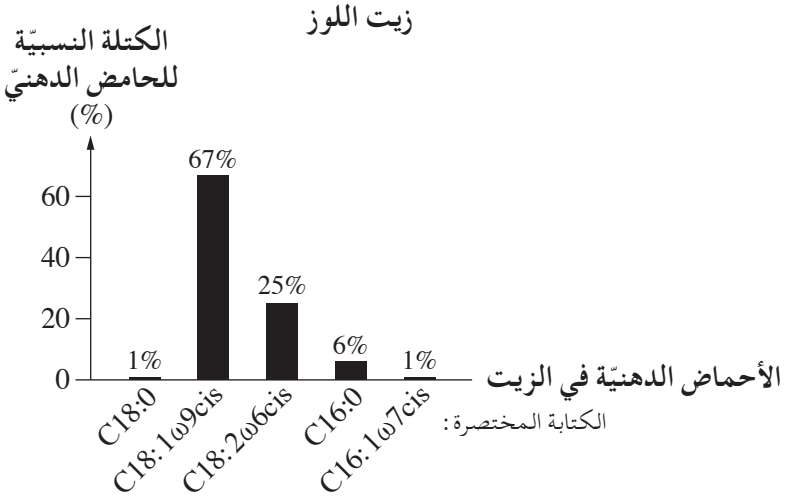
/ يتبع في صفحة 12 /

المبنى والترابط، كيمياء الغذاء

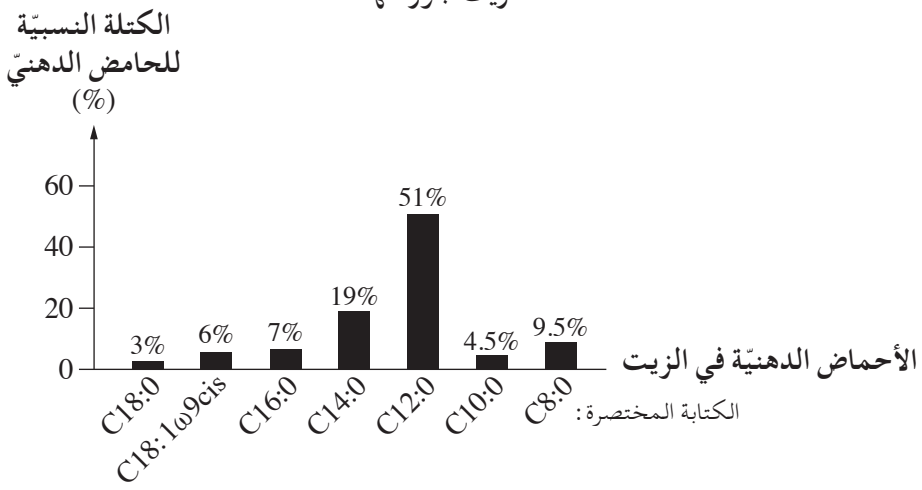
12. زيت اللوز وزيت جوز الهند هما زَيْتان يُستعمَلان، من ضمن استعمالات أخرى، للتدليك. هذان الزَّيْتان مكوَّنان من تريچليسيريدات (چليسيريدات ثلاثيّة).

أمامكم معطيات عن الأحماض الدهنيّة التي تُركِّب التريچليسيريدات في هذَيْن الزيتَيْن.

زيت اللوز



زيت جوز الهند



أ. **(1)** اكتبوا الكتابة المختصرة للحامض الدهنيّ الأكثر وفرةً في زيت اللوز،
والكتابة المختصرة للحامض الدهنيّ الأكثر وفرةً في زيت جوز الهند.

(2) اكتبوا التمثيل المختصر للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من الحامضَيْن الدهنيَّيْن اللّذَيْن كتبتموهما في البند الفرعيّ (1).

(3) اكتبوا الصيغة الجزيئيّة لكلّ واحد من جزيئات الحامضَيْن الدهنيَّيْن اللّذَيْن كتبتموهما في البند الفرعيّ (1).

(4) درجة حرارة انصهار الحامض الدهنيّ الأكثر وفرةً في زيت اللوز هي أقلّ من درجة حرارة انصهار الحامض الدهنيّ الأكثر وفرةً في زيت جوز الهند.
حدِّدوا ما هو العامل الأساسيّ لهذا الفرق.

/ يتبع في صفحة 13 /

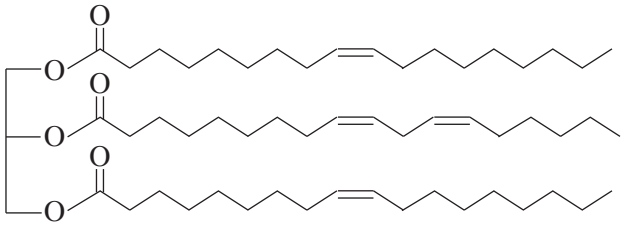
ب. أجروا تفاعُل هَدْرَجَة (إضافة هيدروجين) كاملة لِـ 100 غرام من **زيت جوز الهند**.

(1) اكتبوا الصيغة الجزيئيّة للحامض الدهنيّ الذي تفاعَلَ في تفاعُل الهدرجة.

(2) حسب المعطيات التي في الرسم البيانيّ، حدِّدوا ما هي كتلة المادّة التي تفاعلت في تفاعُل الهدرجة.

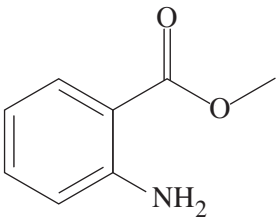
(3) احسبوا كم **مولًا** من الهيدروجين، $H_{2(g)}$، لَزِمَ لتفاعُل الهدرجة. فصِّلوا حساباتكم.

جـ. معطى تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء تريچليسيريد معيّن. هذا التريچليسيريد يمكن أن يتواجد فقط في **أحد** الزيتَيْن.



حدِّدوا في أيّ من الزيتَيْن، زيت اللوز أم زيت جوز الهند، يمكن أن تتواجد جزيئات التريچليسيريد المعطى. فسِّروا تحديدكم.

د. في التدليك العطريّ يستعملون زيوتًا مثل زيت جوز الهند أو زيت اللوز، مع إضافة زيوت عطريّة (أثيريّة).
أحد هذه الزيوت العطريّة، يُستخلَص من نبتة الياسمين، ويحوي مجموعة متنوّعة من الجزيئات.
أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لأحد الجزيئات التي تُركِّب هذا الزيت العطريّ، الجزيء A .



الجزيء A

(1) ارسموا تمثيلًا كاملًا للصيغة البنائيّة للجزيء A .

(2) اذكروا أسماء جميع المجموعات الوظيفيّة في الجزيء A .

(3) فسِّروا لماذا الجزيء A قابل للذوبان في الماء وفي زيت جوز الهند أيضًا.

/ يتبع في صفحة 14 /

المبنى والترابط، الطاقة

13. أمامكم تفاعُلات احتراق لثلاث موادّ وقيَم ΔH^0 الخاصّة بها.

الموادّ: هيدروجين، $H_{2(g)}$ ، أسيتيلين، $C_2H_{2(g)}$ ، إيثان، $C_2H_{6(g)}$.

1. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_1^0 = -286kJ$

2. $C_2H_{2(g)} + 2\frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_2^0 = -1300kJ$

3. $C_2H_{6(g)} + 3\frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_3^0 = -1560kJ$

معطاة معادلة التفاعُل 4 لإنتاج الإيثان من الأسيتيلين والهيدروجين.

4. $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$ $\qquad \Delta H_4^0 = ?$

أ. احسبوا قيمة ΔH_4^0 .

ب. **(1)** ارسموا تمثيلًا كاملًا للصيغة البنائيّة لجزيء C_2H_2، وتمثيلًا كاملًا للصيغة البنائيّة لجزيء C_2H_6 .

(2) اكتبوا ثلاثة أنواع الأربطة التساهميّة (الكوڤلنتيّة) التي تُكوِّنها ذرّة الكربون في هذه الجزيئات.

جـ. في الجدول الذي أمامكم معطاة قيَم إنتالبيا الرباط لأنواع الأربطة في الجزيئات المشارِكة في التفاعُل 4.

إنتالبيا الرباط $\left(\frac{kJ}{mo\ell}\right)$	436	346	413	835
رمز إنتالبيا الرباط	$\Delta H_{(H-H)}$			
الرباط التساهميّ	H–H			

انسخوا إلى الدفتر

(1) انسخوا الجدول إلى دفتر الامتحان.

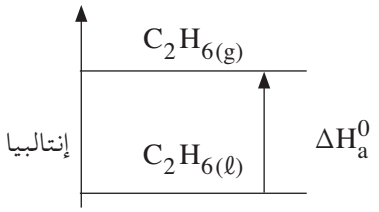
أكمِلوا في الجدول المعطيات في المربّعات الفارغة. احرصوا على ملاءَمة كلّ قيمة للرباط المناسب.

(2) اختاروا اثنين من الأربطة التي تُكوِّنها ذرّة الكربون، التي كتبتموها في الجدول، واذكروا العامل أو العوامل للفرق بين قيمتَي إنتالبيا الرباط الخاصّة بهما.

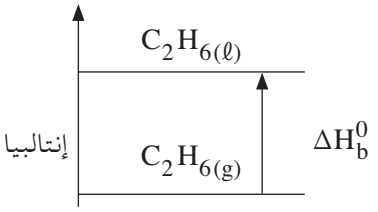
/ يتبع في صفحة 15 /

د. اكتبوا **التعبير** لحساب ΔH_4^0 بمساعدة رموز إنتالبيات الرباط، **بدون حساب قيمته**.

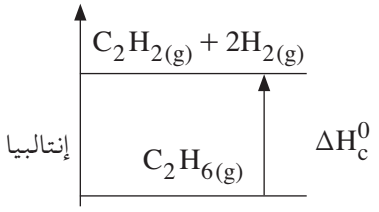
هـ. أمامكم أربعة مخطَّطات طاقة a وَ b وَ c وَ d .



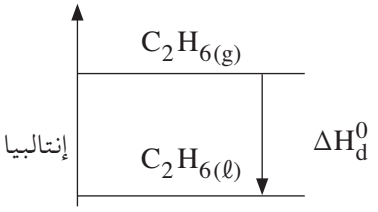
المخطَّط a



المخطَّط b



المخطَّط c



المخطَّط d

حدِّدوا أيّ مخطَّط من المخطَّطات a ، b ، c ، d يصف بشكل صحيح تغيُّر الطاقة في عمليّة تبخُّر الإيثان.
علِّلوا تحديدكم. تطرّقوا في التعليل إلى التأثيرات المتبادَلة بين الجسيمات.

و. ارسموا في الدفتر مخطَّط الطاقة الملائم للتفاعُل 4 . اكتبوا في المخطَّط الذي رسمتموه في الدفتر القيمة الملائمة لِـ ΔH_4^0 .

/ يتبع في صفحة 16 /

الحوامض والقواعد

14. طُلِب من طلّاب تحديد (تشخيص) أربع موادّ صلبة سهلة الذوبان لونها أبيض. أُشير إلى الموادّ الصلبة بالأحرف (الإشارات) A ، B ، C ، D.

أجرى الطلّاب تجربتَيْن لتحديد الموادّ الصلبة.

التجربة 1

حصل الطلّاب على محاليل شفّافة وعديمة اللون بتركيز 1M لكلّ واحدة من الموادّ A ، B ، C ، D.

أضاف الطلّاب إلى كلّ واحد من المحاليل عدّة قطرات من الكاشف ماء الملفوف.

ألوان المحاليل التي نتجت في **التجربة 1** معروضة في الجدول الذي أمامكم.

نتائج التجربة 1

المادّة المُذابة	**المادّة الصلبة A**	**المادّة الصلبة B**	**المادّة الصلبة C**	**المادّة الصلبة D**
لون المحلول بعد إضافة ماء الملفوف	أزرق – بنفسجيّ	أخضر	أحمر	أصفر

الجدول الذي أمامكم يعرض ألوان الكاشف ماء الملفوف في قيَم pH مختلفة.

ألوان الكاشف ماء الملفوف في قيَم pH مختلفة

	pH 14	**pH 12**	**pH 10**	**pH 7**	**pH 4**	**pH 2**	**pH 0**
ماء الملفوف	أصفر	أخضر	أخضر	أزرق – بنفسجيّ	ورديّ	أحمر	أحمر

أ. حسب نتائج التجربة 1، صنِّفوا محاليل الموادّ A ، B ، C ، D إلى ثلاث مجموعات: محاليل حامضيّة، محاليل قاعديّة، محاليل ليست حامضيّة وليست قاعديّة. فسِّروا إجابتكم.

معطاة الموادّ الأربع التي طُلِب من الطلّاب تحديدها:

- كلوريد الصوديوم، $NaC\ell_{(s)}$
- هيدروكسيد الصوديوم، $NaOH_{(s)}$
- بيكربونات الصوديوم، $NaHCO_{3(s)}$
- بيكبريتات الصوديوم، $NaHSO_{4(s)}$

هذه الموادّ هي مركّبات أيونيّة.

ب. اكتبوا معادلتَي الذوبان في الماء لِـ $NaC\ell_{(s)}$ وَلِـ $NaOH_{(s)}$.

جـ. معطاة معادلة صافية لتفاعُل:

1. $HSO^-_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$

من بين الموادّ التي طُلِب من الطلّاب تحديدها، اكتبوا صيغة المادّة التي محلولها حامضيّ. فسِّروا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 17 /

التجربة 2

أضاف الطلّاب إلى كلّ واحد من المحاليل القاعديّة محلول $HC\ell_{(aq)}$. تَغَيَّر لون كلّ واحد من هذه المحاليل.

د. **(1)** فسِّروا لماذا تَغَيَّر لون المحاليل القاعديّة.

(2) هل يمكن تحديد ما هو لون المحاليل التي نتجت في نهاية التجربة 2 ؟ فسِّروا إجابتكم.

هـ. أثناء إضافة محلول $HC\ell_{(aq)}$ ، انطلق غاز من أحد المحاليل القاعديّة، الذي كان لونه أخضر في التجربة 1.

2. معطاة معادلة صافية لتفاعُل: $HCO_{3(aq)}^{-} + H_3O_{(aq)}^{+} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

حدِّدوا ما هي المادّة التي أُذيبت في المحلول الذي انطلق منه الغاز.

و. حدِّدوا الإشارة الملائمة – A ، B ، C ، D – لكلّ واحدة من الموادّ الصلبة التي حدّدها (شخّصها) الطلّاب.
فسِّروا جميع التحديدات.

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.