מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: **037381**
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 2023
رقم النّموذج: **037381**
ملاحق: 1. الترتيب الدوريّ
2. جدول السالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

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 19).
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 الثاني – 60 درجة
المجموع – 100 درجة

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

د. تعليمات خاصّة:
1. في الفصل الأوّل يوجد تسعة أسئلة.
في كلّ واحد من الأسئلة 1-8 معروضة أربع إجابات، يجب اختيار الإجابة الصحيحة.
يجب الإشارة إلى الإجابات الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
في السؤال 9 يجب الإجابة عن البنود حسب التعليمات.
2. في الفصل الثاني 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.

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

قبل أن تجيبوا، اقرأوا جميع الإجابات المقترَحة.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الصحيحة.

* أشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* 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. الجدول الذي أمامكم يعرض معطيات عن تركيبة ثلاثة جسيمات أُشير إليها اعتباطيًّا بالأحرف X، Y، Z.

الجسيم	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	تنظُّم الإلكترونات
X	18	18	2,8,8
Y	17	18	2,8,8
Z	18	20	2,8,8

ما هو التحديد الصحيح؟

أ. شحنة النواة في الجسيمين X وَ Y هي متطابقة.

ب. لا توجد شحنة كهربائيّة لكلّ واحد من الجسيمات X وَ Y وَ Z.

جـ. الجسيمان X وَ Z هما نظيران لنفس العنصر.

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

/ يتبع في صفحة 3 /

2. أمامكم الصِّيَغ الجزيئيّة لأربعة جزيئات: CS_2 ، $C_2C\ell_2$ ، CO_2 ، $C\ell CN$.
مبنى كلّ واحد من الجزيئات هو خطّيّ .
أمامكم أربعة أقوال "أ–د" ، تتعلّق بالأربطة التساهميّة (الكوڤلنتيّة) في الجزيئات وبقطبيّة الجزيئات .
ما هو القول الصحيح؟

أ. في جميع الجزيئات، جميع الأربطة التساهميّة هي قطبيّة .

ب. الجزيئان $C_2C\ell_2$ وَ CO_2 هما قطبيّان .

جـ. في الجزيئين CS_2 وَ CO_2 توجد أربطة تساهميّة فرديّة (أحاديّة) .

د. في الجزيئين $C\ell CN$ وَ $C_2C\ell_2$ يوجد رباط تساهميّ ثلاثيّ .

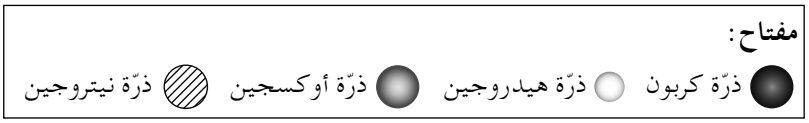
3. خلطوا في كأس كيماويّة 200 ملل من محلول كلوريد الصوديوم، $NaC\ell_{(aq)}$ ، بتركيز 0.4M ،
مع 200 ملل من محلول كلوريد الألومنيوم، $AlC\ell_{3(aq)}$ ، بتركيز 0.4M .
ما هو التركيز المولاريّ لكلّ واحد من الأيونات في المحلول الذي نتج في نهاية الخلط؟

	$Na^+_{(aq)}$	$Al^{3+}_{(aq)}$	$C\ell^-_{(aq)}$
أ.	0.2M	0.2M	0.8M
ب.	0.4M	0.4M	0.8M
جـ.	0.4M	0.4M	0.4M
د.	0.2M	0.2M	0.2M

/ يتبع في صفحة 4 /

4. النموذجان اللذان أمامكم يمثّلان الصيغتين البنائيّتين لجزيئين أُشير إليهما اعتباطيًّا بِـ a وَ b .

الجزيء a **الجزيء b**



أمامكم أربعة أقوال I–IV .

I. المجموعة الوظيفيّة في الجزيء a هي كيتون.

II. المجموعة الوظيفيّة في الجزيء b هي أميد.

III. بين الجزيئات a يمكن أن تتكوّن أربطة هيدروجينيّة أيضًا.

IV. بين الجزيئات b يمكن أن تتكوّن أربطة هيدروجينيّة أيضًا.

ما هما القولان الصحيحان؟

أ. I وَ II

ب. II وَ III

جـ. I وَ IV

د. II وَ IV

/ يتبع في صفحة 5 /

5. الشمعة مصنوعة أساسًا من هيدروكربون صيغته الجزيئيّة هي $C_{25}H_{52}$ (الكتلة المولاريّة: $352\frac{gram}{mo\ell}$).

أمامكم تفاعل الحرق الكامل لبخار الهيدروكربون أثناء اشتعال الشمعة:

$$C_{25}H_{52(g)} + 38O_{2(g)} \longrightarrow 25CO_{2(g)} + 26H_2O_{(g)}$$

وُجد أنّ كمّيّة الطاقة التي انطلقت في تفاعل حرق 1.76 غرام $C_{25}H_{52(g)}$ تساوي 77.825 kJ.

ما هو تغيّر الإنتالبيا المعياريّة، ΔH^0، في تفاعل حرق 1 مول $C_{25}H_{52(g)}$ ؟

أ. $+15{,}565\ kJ$

ب. $-15{,}565\ kJ$

جـ. $+77{,}825\ kJ$

د. $-77{,}825\ kJ$

6. أمامكم التفاعلات (1) – (3):

(1) $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_{4(g)}$ $\qquad \Delta H_1^0 = -74.8\ kJ$

(2) $C_{(s)} + 2H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_2^0 = -238.9\ kJ$

(3) $CH_{4(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_3^0 = ?$

ما هي قيمة ΔH_3^0 للتفاعل (3)؟

أ. $-313.7\ kJ$

ب. $+313.7\ kJ$

جـ. $-164.1\ kJ$

د. $+164.1\ kJ$

/ يتبع في صفحة 6 /

7. أجرى طلّاب عدّة تجارب، غمسوا فيها أشرطة لـ 3 فلزّات مختلفة في محاليل تحوي أيونات فلزّات.
في كلّ تجربة غمس الطلّاب شريطًا فلزّيًّا معيّنًا في محلول مائيّ حوى أيونات فلزّ آخر (وأيونات سالبة أيضًا).
الجدول الذي أمامكم يشير بالنسبة لكلّ واحدة من التجارب هل حدث فيها تفاعل (+) أو لم يحدث فيها تفاعل (−).

أيونات الفلزّات / الفلزّ	$Ba^{2+}_{(aq)}$	$Zn^{2+}_{(aq)}$	$Pb^{2+}_{(aq)}$
باريوم $Ba_{(s)}$		+	+
زنك $Zn_{(s)}$	−		+
رصاص $Pb_{(s)}$	−	−	

ما هو الترتيب الصحيح لأيونات الفلزّات حسب قدرتها على الأكسدة؟

أ. $Zn^{2+}_{(aq)} > Pb^{2+}_{(aq)} > Ba^{2+}_{(aq)}$

ب. $Ba^{2+}_{(aq)} > Zn^{2+}_{(aq)} > Pb^{2+}_{(aq)}$

جـ. $Pb^{2+}_{(aq)} > Zn^{2+}_{(aq)} > Ba^{2+}_{(aq)}$

د. $Pb^{2+}_{(aq)} > Ba^{2+}_{(aq)} > Zn^{2+}_{(aq)}$

/ يتبع في صفحة 7 /

8. إلى وعاء مفتوح يحوي محلولًا لحامض الكبريتيك، $H_2SO_{4(aq)}$ ، يُدخِلون مغنيسيومًا، $Mg_{(s)}$.
كلّ الفلزّ مغموس في المحلول.

أمامكم معادلة صافية للتفاعل الذي يحدث.

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

أمامكم قائمة متغيّرات تتعلّق بالتجربة:

I. كتلة غاز الهيدروجين.

II. مساحة السطح الخارجيّ للمغنيسيوم.

III. تركيز محلول حامض الكبريتيك.

IV. حجم الوعاء الذي يحدث فيه التفاعل.

أيّ متغيّرين من القائمة يمكنهما أن يؤثّرا على وتيرة التفاعل؟

أ. I وَ II

ب. II وَ III

جـ. III وَ IV

د. I وَ IV

/ يتبع في صفحة 8 /

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

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

ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضيّة (الاحترار العالميّ) – التغيّر يبدأ في القطبين

احترار مناطق القطبين في الكرة الأرضيّة يحدث أسرع ممّا تنبّأ العلماء، وهو يدلّ على التغيّرات المناخيّة في العالَم. إحدى نتائج هذا الاحترار هي ذوبان سريع للكتل الجليديّة القارّيّة في چرينلاند، وهي جزيرة قريبة من القطب الشماليّ، وكذلك في أنتركتيكا، في القطب الجنوبيّ. يؤدّي ذوبان الكتل الجليديّة القارّيّة، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، إلى تغيير مسارات العواصف في مناطق أمريكا الشماليّة.

الكتلة الجليديّة القارّيّة (glacier) هي تراكُم كبير وقديم لجليد تكوّن خلال آلاف السنوات من طبقات الثلج التي هطلت وتبلورت الواحدة فوق الأخرى. الكتلة الجليديّة التي تكوّنت على سطح اليابسة تزداد خلال السنوات وتتحرّك ببطء باتّجاه البحر. تشكّل الكتل الجليديّة القارّيّة مصدرًا هامًّا وأساسيًّا لمياه الشرب في أماكن كثيرة في الكرة الأرضيّة.

تحوي الكتلة الجليديّة القارّيّة حوالي 99% من الجليد، $H_2O_{(s)}$، وحوالي 1% من ملوِّثات مختلفة من البحر ومن الهواء، وهذه الملوِّثات تحوي أيونات مثل: الصوديوم، Na^+، والمغنيسيوم، Mg^{2+}، والكالسيوم، Ca^{2+}، والكلور، $C\ell^-$، وأيونات كبريتيّة، SO_4^{2-}. مصدر الأيونات هو من مركّبات أيونيّة مختلفة ذابت في الماء. كتلة أيونات الصوديوم في 1 كغم من الكتلة الجليديّة هي 0.4×10^{-6} غرام.

في أعقاب احترار الغلاف الجوّيّ في الآونة الأخيرة، تسخن أيضًا مياه المحيطات بوتيرة متزايدة. لذلك تنصهر قاعدة الكتلة الجليديّة القارّيّة الموجودة قريبًا من البحر الذي يسخن، وتسقط أجزاء كبيرة منها في المياه. أجزاء الكتلة الجليديّة القارّيّة التي تسقط في المياه تتحوّل إلى كتل جليديّة بحريّة عائمة (icebergs)، تنصهر وتؤدّي مع مرور الزمن إلى ارتفاع سطح البحر. الثلج والجليد هما مادّتان بيضاوان تعكسان معظم أشعّة الشمس إلى الفضاء. مياه المحيطات الأكثر غُمْقًا تستوعب أشعّة الشمس وتسخن. لذلك يوجد لذوبان جزء من الكتل الجليديّة تأثير مضاعف:

- تزداد كتلة المياه التي تستطيع استيعاب الأشعّة وتسخن.
- تقلّ كتلة الجليد، الذي يعكس أشعّة الشمس إلى الفضاء ويمنع الاحترار.

في أعقاب ارتفاع درجة حرارة الهواء وذوبان الكتل الجليديّة، يحوي الهواء في القطبين كمّيّات أكبر من بخار الماء، وتتكوّن كمّيّة أكبر من الغيوم الماطرة، لذلك نشهد انتشارًا أكبر للعواصف الماطرة التي يرافقها البرق.

تحوي الغيوم الماطرة عددًا هائلًا من جزيئات الماء. على أثر حركة جزيئات الماء، يمرّ تيّار إلكترونات في الهواء بين الغيوم أو بين الغيمة والأرض، ويُحوِّل الجزيئات التي في الهواء إلى جسيمات مشحونة وإلى ذرّات فرديّة. هذا الانتقال للإلكترونات يرافقه انطلاق طاقة كثيرة تؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء في البيئة المحيطة القريبة إلى $30{,}000^oC$.

(انتبهوا! تكملة القطعة في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 9 /

نتيجة لانتقال الطاقة، نرى البرق، وهو عبارة عن بريق أبيض لامع، ونسمع الرعد الذي يتسبّب من انتشار سريع للهواء الساخن.

اكتشف علماء كيمياء أنّه أثناء تكوُّن البرق يمكن اكتشاف ذرّات أوكسجين وذرّات هيدروجين فرديّة في الهواء؛ مصدر هذه الذرّات من جزيئات الماء التي في الغيوم. هناك برق يصيب موادّ قابلة للاشتعال موجودة على سطح الأرض ويؤدّي في أحيان متقاربة إلى حرائق.

المعلومات المتعلّقة بالتغيّرات التي تطرأ على عالمنا وفهمها، تمكّن العلماء من تنبّؤ التأثيرات المناخيّة والاستعداد المسبق لمنع المسّ بالحياة وتقليص الأضرار.

المصدر:

https://climate.nasa.gov/news/3062/warming-seas-are-accelerating-greenlands-glacier-retreat/

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

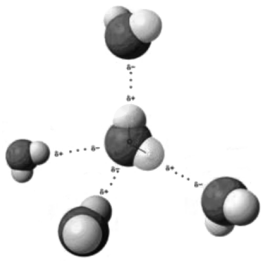
أ. اكتبوا صيغًا لِـ 4 مركّبات أيونيّة يمكن أن تشكّل مصدرًا للأيونات الموجودة في الكتل الجليديّة.

في شماليّ الكرة الأرضيّة، تركيز أيونات الصوديوم في مياه البحر هو $0.46 \frac{\text{مول}}{\text{لتر}}$.

ب. بِكَم ضعفًا كتلة (מסה) أيونات الصوديوم في 1 لتر من مياه البحر هي أكبر بالمقارنة مع كتلة أيونات الصوديوم في 1 كغم من الكتل الجليديّة؟ فصِّلوا حساباتكم.

البند "**جـ**" هو بند اختياري. إذا اخترتُم الإجابة عنه، لا تجيبوا عن البند "**حـ**".

جـ. النموذج في المخطّط الذي أمامكم يمثّل قطعة لترتيب جزيئات الماء في الجليد.



مفتاح:
ذرّة أوكسجين
ذرّة هيدروجين

i. تمعّنوا في النموذج، وحدِّدوا بِكَم ذرّة هيدروجين ترتبط كلّ ذرّة أوكسجين وبأيّة أنواع أربطة.

ii. اكتبوا معادلة عمليّة انصهار الجليد.

/ يتبع في صفحة 10 /

د. أمامكم قولان: I وَ II . حدِّدوا بالنسبة لكلّ قول إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

I. لذرّات جزيئات الماء **في الجليد** توجد مميّزات حركة من نوع اهتزاز فقط.

II. لجزيئات الماء **في الجليد** توجد مميّزات حركة من نوع انزلاق فقط.

هـ. حدِّدوا هل عمليّة انصهار الجليد في الكتلة الجليديّة القارّيّة هي عمليّة إندوثيرميّة أم إكسوثيرميّة.
فسِّروا واعتمِدوا في إجابتكم على أنواع القوى التي تعمل بين الجزيئات.

و. كتلة جليديّة كتلتها 2 طنّ سقطت في الماء وانصهرت بأكملها. كم جزيء ماء أُضيف إلى البحر؟ فصِّلوا حساباتكم.
معطى أنّ: 1 طنّ $= 1\times10^6$ غرام.

ز. أمامكم ثلاثة أقوال: I وَ II وَ III. اعتمِدوا على المقال العلميّ، وحدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

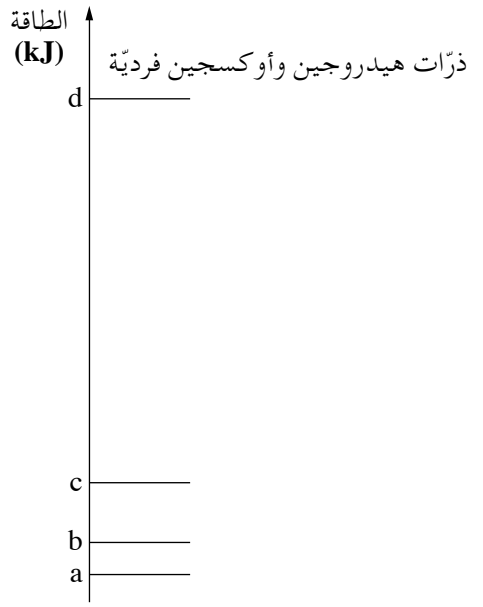
I. أثناء حدوث البرق تنكسر أربطة تساهميّة (كوڤلنتيّة) بين الذرّات في جزيئات الماء الموجودة في الغيوم.

II. أثناء حدوث البرق تنكسر أربطة تساهميّة بين الذرّات في الجزيئات الموجودة في الهواء.

III. يؤثّر البرق على الغلاف الجوّيّ للبيئة، فقط عندما يصيب الأرض.

البند "**حـ**" هو بند اختياري. إذا اخترتُم الإجابة عنه، لا تجيبوا عن البند "**جـ**".

حـ. أمامكم رسم بيانيّ تخطيطيّ للطاقة بالنسبة لِـ 1 مول من الماء.



i. ما هي حالة المادّة للماء في كلّ واحدة من الحالات: a ، b ، c ؟

ii. فسِّروا لماذا انتقال الطاقة d–c هو أكبر من انتقال الطاقة b–a .

/ يتبع في صفحة 11 /

الفصل الثاني (60 درجة)

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

مبنى الذرّة، المبنى والترابط، الحسابات

10. تُزوِّد البطّاريّات طاقة للكثير من الأجهزة. تحوي البطّاريّات مركَّبات أيونيّة ومحاليل تحوي أيونات متحرّكة وموادّ إضافيّة.
كان الليثيوم، $Li_{(s)}$، مركِّبًا حيويًّا في بطّاريّات الليثيوم الأولى.

أ. صفوا مبنى الليثيوم، $Li_{(s)}$، وفسِّروا لماذا هذه المادّة موصِلة للكهرباء في درجة حرارة الغرفة.

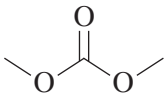
في البطّاريّات التي لا تعتمد على الليثيوم، المُذيب هو الماء، لكنّ المذيبات في بطّاريّات الليثيوم ليست مائيّة.
أمامكم التفاعل التالي:

$$Li_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow \frac{1}{2}H_{2(g)} + Li^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \qquad \Delta H^0 < 0$$

ب. فسِّروا لماذا لا يستعملون الماء مذيبًا في بطّاريّات الليثيوم.

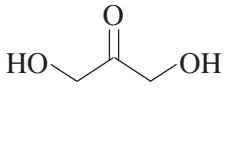
أحد المذيبات في بطّاريّات الليثيوم هو ثنائيّ مثيل كربونات (DMC).

أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء DMC:

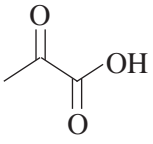


جـ. اكتبوا صيغة جزيئيّة لِـ DMC.

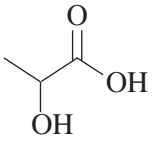
أمامكم تمثيلات مختصرة للصِّيَغ البنائيّة لثلاثة جزيئات إضافيّة:



3



2



1

د. أيّ جزيء أو أيّة جزيئات هي إيزوميرات لِـ DMC ؟ فسِّروا اختياركم.

هـ. درجة حرارة غليان DMC هي أقلّ من درجة حرارة غليان الماء في نفس الشروط. فسِّروا هذه الحقيقة.

و. أذابوا 139 غرام DMC في الماء وحضّروا 1 لتر محلول.

i. فسِّروا لماذا يذوب DMC في الماء.

ii. احسبوا التركيز المولاريّ للمحلول الذي تمّ تحضيره.

بطّاريّات الليثيوم القابلة للشحن تُسمّى بطّاريّات ليثيوم – أيون، وتُستعمَل، من ضمن استعمالات أخرى، لتشغيل السيّارات الكهربائيّة.

توجد بطّاريّات ليثيوم–أيون تعتمد على مركَّبات ليثيوم، مثل أكسيد ليثيوم كوبلت، $LiCoO_{2(s)}$.
المركَّب الأيونيّ $LiCoO_{2(s)}$ مركَّب من أيونات ليثيوم، وأيونات كوبلت، Co^{3+}، وأيونات أوكسجين، O^{2-}.

ز. اكتبوا صيغتَي تمثيل إلكترونيّتين لأيونات الليثيوم ولأيونات الأوكسجين.

/ يتبع في صفحة 12 /

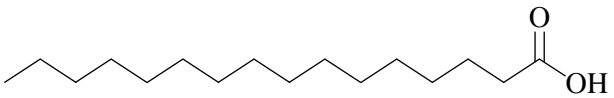
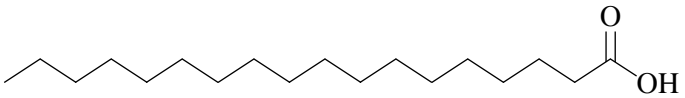
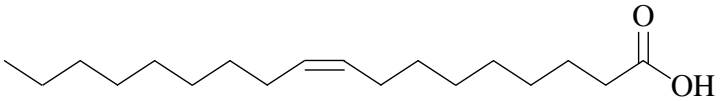
الأحماض الدهنيّة، المبنى والترابط، الحسابات

11. توجد في بذور الكاكاو زبدة كاكاو وموادّ صلبة للكاكاو. زبدة الكاكاو تحوي دهنًا. الموادّ الصلبة للكاكاو تحوي موادّ ليست دهنًا.

بعد معالجة ملائمة لبذور الكاكاو يُنتِجون منها شوكولاطة.

الشوكولاطة هي خليط لزبدة الكاكاو والموادّ الصلبة للكاكاو ومركّبات أخرى كالسكّر ومواد طعم بمقادير مختلفة.

توجد في زبدة الكاكاو تريچليسيريدات مركّبة أساسًا من ثلاثة الأحماض الدهنيّة المعروضة في الجدول 1:

الحامض الدهنيّ	الرمز	تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة
حامض البلميتيك	P	
حامض الستاريك	S	
حامض الأولييك	O	

الجدول 1

أ. اكتبوا كتابة مختصرة لكلّ واحد من الأحماض الدهنيّة المعروضة في الجدول 1.

ب. درجة حرارة انصهار حامض البلميتيك هي أقلّ من درجة حرارة انصهار حامض الستاريك. ما هو سبب ذلك؟

زبدة الكاكاو تحوي أحماضًا دهنيّة إضافيّة بكمّيّات قليلة، منها الأحماض الدهنيّة المسجَّلة في الجدول 2:

الحامض الدهنيّ	كتابة مختصرة للحامض الدهنيّ
حامض الميريستيك	C14:0
حامض اللينولييك	C18: 2ω6 cis, cis
حامض اللينولينيك	C18: 3ω3 cis, cis, cis
حامض الأراكيديك	C20:0

الجدول 2

جـ. اكتبوا تمثيلًا مختصرًا للصِّيَغ البنائيّة للأحماض الدهنيّة غير المشبعة المسجَّلة في الجدول 2.

د. درجة حرارة انصهار حامض الأولييك هي أعلى من درجة حرارة انصهار حامض اللينولييك. ما هو سبب ذلك؟

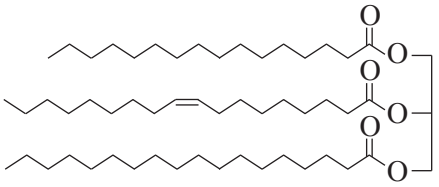
/ يتبع في صفحة 13 /

من الأحماض الدهنيّة الأخرى في زبدة الكاكاو هو حامض البلميتوليك. الكتابة المختصرة لهذا الحامض هي C16:1ω7 cis .

هـ. اكتبوا تمثيلًا كاملًا للصيغة البنائيّة لجزيء حامض البلميتوليك.

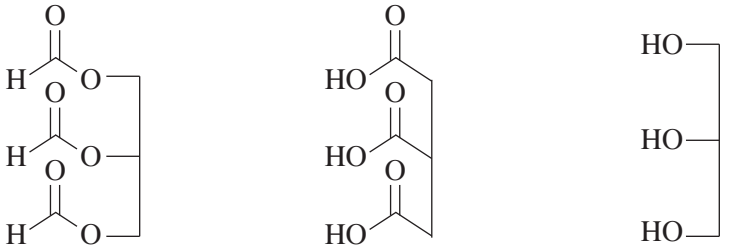
رموز التريچليسيريدات في زبدة الكاكاو هي: POS ، SOS ، POP .

أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء تريچليسيريد:



و. اختاروا الرمز الملائم للتمثيل المختصر للصيغة البنائيّة المعطاة.

أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لثلاثة جزيئات:



3 **2** **1**

ز. أيّ تمثيل مختصر من هذه التمثيلات الثلاثة يلائم التمثيل المختصر للصيغة البنائيّة لجزيء الچليسيرول؟

الموادّ الصلبة للكاكاو التي في الشوكولاطة تحوي، من ضمن موادّ أخرى، المادّتين المنشّطتين ثيوبرومين وكفائين.

أمامكم تمثيل مختصر للصيغتين البنائيّتين لجزيء الثيوبرومين، $C_7H_8N_4O_2$ ، ولجزيء الكفائين، $C_8H_{10}N_4O_2$.

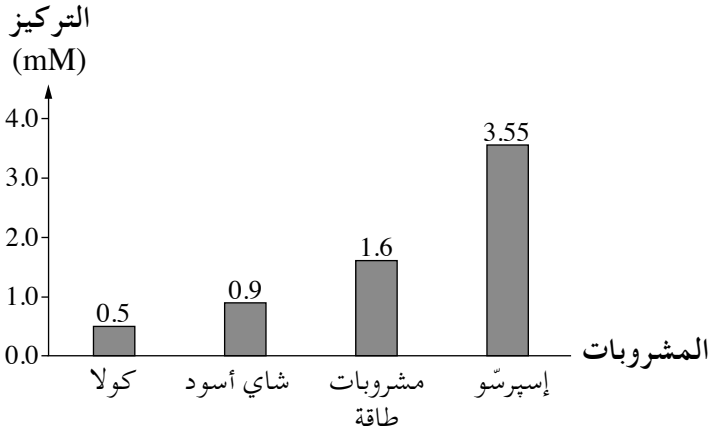
كفائين **ثيوبرومين**

حـ. فسِّروا لماذا تذوب المادّتان ثيوبرومين وكفائين في زبدة الكاكاو.

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 14 /

ط. أمامكم معطيات عن تركيز الكفائين في مشروبات مختلفة.



يُحبَّذ استهلاك ما لا يزيد عن 400 ملغرام من الكفائين في اليوم. شرب أحد الطلّاب 4 عُلَب من مشروب طاقة في يوم واحد.

i. ما هي كتلة الكفائين في علبة واحدة من مشروب الطاقة؟ فصِّلوا حساباتكم.

ii. حدِّدوا هل تَجاوَزَ الطالب الاستهلاك اليوميّ الموصى به للكفائين (بافتراض أنّ هذا المشروب كان مصدر الكفائين الوحيد). فصِّلوا حساباتكم.

معطيات: $1 \times 10^{-3}\ \text{M} = 1\ \text{mM}$

1 ملغرام = 1×10^{-3} غرام

$\text{Mw}_{\text{كفائين}} = 194\ \frac{\text{gram}}{\text{mol}}$

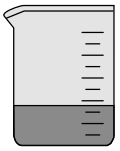
حجم علبة المشروب = 330 ملل

/ يتبع في صفحة 15 /

الحوامض والقواعد

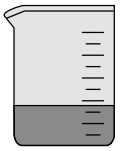
12. أمامكم 3 كؤوس كيميائيّة، كلّ واحدة منها تحوي محلولًا مختلفًا.

الكأس 1



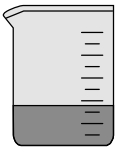
100 ملل
$0.01M\ HC\ell_{(aq)}$

الكأس 2



100 ملل
$0.01M\ HNO_{3(aq)}$

الكأس 3



100 ملل
$0.01M\ HBr_{(aq)}$

غمسوا في كلّ واحد من المحاليل ورقة لكموس ورديّة وكذلك ورقة لكموس زرقاء. كما وفحصوا في كلّ واحد من المحاليل قيمة الـpH والتوصيل الكهربائيّ.

وُجد في كلّ واحدة من الكؤوس أنّ:

- لون ورقتَي اللكموس في المحلول هو ورديّ.
- قيمة pH المحلول هي 2 .
- المحلول موصِل للكهرباء.

معطى: في الجدول الذي أمامكم أُشير إلى لون أوراق اللكموس التي غُمست في محاليل مختلفة.

	في محلول حامضيّ	**في محلول متعادل**	**في محلول قاعديّ**
ورقة لكموس ورديّة	لا يوجد تغيّر	لا يوجد تغيّر	يُغيِّر اللون إلى أزرق
ورقة لكموس زرقاء	يُغيِّر اللون إلى ورديّ	لا يوجد تغيّر	لا يوجد تغيّر

أ. i. اذكروا جميع أنواع الجسيمات الموجودة في كلّ واحد من المحاليل التي في الكؤوس **1– 3**.

ii. لماذا كلّ واحد من المحاليل موصِل للكهرباء؟

iii. لماذا قيمة الـ pH متطابقة في جميع الكؤوس؟

/ يتبع في صفحة 16 /

إلى كلّ واحدة من الكؤوس أضافوا محلول هيدروكسيد الصوديوم، $NaOH_{(aq)}$، بأحجام وبتراكيز مختلفة، كما هو مفصَّل أمامكم.

إلى الكأس 1 – أضافوا 50 ملل من محلول $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0.02M .

إلى الكأس 2 – أضافوا 50 ملل من محلول $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0.01M .

إلى الكأس 3 – أضافوا 100 ملل من محلول $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0.02M.

بعد الإضافة، نتج محلول صافٍ (غير عَكِر) في كلّ واحدة من الكؤوس.
غمسوا ورقة لكموس ورديّة في كلّ واحدة من الكؤوس.

ب. i. اكتبوا معادلة صافية للتفاعل الذي حدث في كلّ واحدة من الكؤوس.

ii. في أيّة كأس من الكؤوس ظهر تغيُّر في لون ورقة اللكموس؟ فصِّلوا حساباتكم.

iii. حدِّدوا هل الـ pH كان أصغر من 7 أم مساويًا لِـ7 أم أكبر من 7 في كلّ واحدة من الكؤوس بعد إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم.

جـ. أُجريت تجربتان

التجربة 1

قاسوا الـpH لِـ 100 ملل من محلول $H_2SO_{4(aq)}$ بتركيز 0.2M .

أضافوا إلى هذا المحلول 100 ملل من محلول $HC\ell_{(aq)}$ بتركيز 0.2M وخلطوا المحلولين.

في نهاية الخلط، فحصوا الـ pH مرّة ثانية.

i. حدِّدوا إذا كان الـpH في نهاية الخلط أعلى من الـpH الابتدائيّ أم أصغر منه أم مساويًا له؟
علِّلوا أو فصِّلوا حساباتكم.

التجربة 2

قاسوا الـ pH لِـ100 ملل من محلول $HC\ell_{(aq)}$ بتركيز 0.1M .

أضافوا إلى هذا المحلول 100 ملل من محلول $NaC\ell_{(aq)}$ بتركيز 0.1M وخلطوا المحلولين.

في نهاية الخلط، فحصوا الـ pH مرّة ثانية.

ii. حدِّدوا إذا كان الـ pH في نهاية الخلط أعلى من الـpH الابتدائيّ أم أصغر منه أم مساويًا له؟
علِّلوا أو فصِّلوا حساباتكم.

/ يتبع في صفحة 17 /

الأكسدة – الاختزال، المبنى والترابط والحسابات

13. يتناول السؤال فلزّ التيتانيوم، $Ti_{(s)}$ ، وسبائكه. لهذا الفلزّ ولسبائكه استعمالات كثيرة في الصناعة، منها في صناعة الطيران والفضاء.

من أجل إنتاج التيتانيوم يستعملون معادن (מחצבים) تحوي أكسيد التيتانيوم، $TiO_{2(s)}$.

يتمّ إنتاج التيتانيوم في مرحلتين:

المرحلة الأولى

في هذه المرحلة يتفاعل أكسيد التيتانيوم، $TiO_{2(s)}$ ، مع الكربون، $C_{(s)}$ ، ومع غاز الكلور، $C\ell_{2(g)}$.

أحد النواتج هو السائل، $TiC\ell_{4(\ell)}$ ، حسب التفاعل (1) .

(1) $\quad TiO_{2(s)} + C_{(s)} + 2C\ell_{2(g)} \longrightarrow TiC\ell_{4(\ell)} + CO_{2(g)}$

المرحلة الثانية

المركّب السائليّ رباعيّ كلوريد التيتانيوم، $TiC\ell_{4(\ell)}$ ، الذي نتج في التفاعل (1)، يتفاعل مع المغنيسيوم الفلزّيّ، $Mg_{(s)}$ ، حسب التفاعل (2) .

(2) $\quad TiC\ell_{4(\ell)} + 2Mg_{(s)} \longrightarrow Ti_{(s)} + 2MgC\ell_{2(s)}$

معطى أنّ: السالبيّة الكهربائيّة للتيتانيوم، Ti – 1.54 .

أ. حدِّدوا ما هي المادّة المؤكسِدة وما هي المادّة المختزِلة في كلّ واحد من التفاعلين (1) وَ (2) . علِّلوا تحديدكم.

ب. أيّ فلزّ هو مختزِل أفضل – المغنيسيوم أم التيتانيوم؟ علِّلوا إجابتكم.

جـ. كم طنًّا من أكسيد التيتانيوم، $TiO_{2(s)}$ ، يلزم لإنتاج طنّ واحد من فلزّ التيتانيوم، $Ti_{(s)}$ ؟ فصِّلوا حساباتكم.

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

د. إحدى السبائك المستعمَلة في صناعة الفضاء والطيران تَنتُج من معالجة الفلزّات تيتانيوم، $Ti_{(s)}$ ، وڤاناديوم، $V_{(s)}$ ، وألومنيوم، $A\ell_{(s)}$.

في 100 غرام من هذه السبيكة، يوجد 90 غرام تيتانيوم، وَ 4 غرام ڤاناديوم والباقي ألومنيوم.

i. أمامكم قائمة لأنواع جسيمات: ذرّات، جزيئات، أيونات، أيونات متحرّكة، إلكترونات متحرّكة.
أيّة أنواع جسيمات من هذه القائمة تُركِّب السبيكة؟

ii. كم مول إلكترونات يوجد في 1 كغم من هذه السبيكة؟ فصِّلوا حساباتكم.

عندما يحضّرون سبائك التيتانيوم يجب صهره. التيتانيوم المنصهر يمكنه أن يتفاعل مع الغازات التي في الهواء.

هـ. في التفاعل بين التيتانيوم المنصهر وبين غاز النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، الذي في الهواء يَنتُج المركّب نترات التيتانيوم، $TiN_{(s)}$. اكتبوا معادلة موازَنة لهذا التفاعل.

و. يصنِّعون (يعالجون) التيتانيوم المنصهر في بيئة لغاز الآرجون، $Ar_{(g)}$. فسِّروا لماذا.

ز. ذُكرت في بنود السؤال الموادّ: $Ti_{(s)}$ ، $TiO_{2(s)}$ ، $TiC\ell_{4(\ell)}$ ، $TiN_{(s)}$.
حدِّدوا في أيّة مادّة من هذه الموادّ يستطيع التيتانيوم أن يتفاعل كمختزِل فقط.

/ يتبع في صفحة 18 /

المبنى والترابط، الأكسدة والاختزال، الحوامض والقواعد

14. الجدول الذي أمامكم يعرض معطيات عن ثلاثة عناصر أُشير إليها اعتباطيًّا بالأحرف: a ، b ، c .

رمز اعتباطيّ للعنصر	درجة حرارة انصهار العنصر (^oC)	درجة حرارة غليان العنصر (^oC)	التوصيل الكهربائيّ للعنصر في درجة حرارة الغرفة
a	98	883	موصِل
b	-259	-253	غير موصِل
c	-7	59	غير موصِل

أ. لائموا بين العناصر: هيدروجين، $H_{2(g)}$ ، بروم، $Br_{2(\ell)}$ ، صوديوم، $Na_{(s)}$ وبين الأحرف a ، b ، c .

ب. i. حدِّدوا ما هو نوع الأربطة بين ذرّات العنصر المشار إليه بالحرف b .

ii. فسِّروا لماذا درجة حرارة غليان العنصر المُشار إليه بالحرف c هي أعلى من درجة حرارة غليان العنصر المشار إليه بالحرف b .

في شروط ملائمة، تتفاعل العناصر فيما بينها.

جـ. في التفاعل بين العنصر المشار إليه بالحرف a وبين العنصر المشار إليه بالحرف b يَنتُج ناتج وحيد يكون صلبًا في درجة حرارة الغرفة.

ما هي درجة تأكسد كلّ واحد من الجسيمات في الناتج الذي نتج؟

د. في التفاعل بين العنصر المشار إليه بالحرف a وبين العنصر المشار إليه بالحرف c يَنتُج ناتج وحيد يكون صلبًا في درجة حرارة الغرفة.

هذا الناتج يذوب في الماء.

i. اكتبوا معادلة إذابة الناتج في الماء.

ii. هل المحلول الناتج موصِل للكهرباء؟ علِّلوا إجابتكم.

هـ. في التفاعل بين العنصر المشار إليه بالحرف b وبين العنصر المشار إليه بالحرف c يَنتُج ناتج وحيد يكون غازًا في درجة حرارة الغرفة.

هذا الناتج يتفاعل مع الماء ويَنتُج محلول.

i. ما هي صيغة الناتج؟

ii. اكتبوا معادلة تفاعل الناتج مع الماء.

iii. هل المحلول الناتج هو حامضيّ أم قاعديّ أم متعادل؟ علِّلوا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 19 /

و. عنصر النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، يتفاعل مع العنصر المشار إليه بالحرف b ، ويَنتُج ناتج وحيد غازيّ. هذا الناتج يتفاعل مع الماء ويُنتِج محلولًا قاعديًّا.

i. اكتبوا معادلة تفاعل إنتاج هذا الناتج.

ii. اكتبوا معادلة التفاعل بين الناتج الذي يَنتُج وبين الماء.

ز. عنصر النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، يتفاعل أيضًا مع العنصر المشار إليه بالحرف a ويَنتُج ناتج وحيد.
اكتبوا صيغة الناتج في درجة حرارة الغرفة.

ב ה צ ל ח ה!
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.