מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020
מספר השאלון: **037381**
נספחים: 1. הטבלה המחזורית
2. טבלת אלקטרושליליות
3. נוסחאות לחישובים
4. קבוצות פונקציונליות

תרגום לערבית (2)

כימיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון — חובה — 40 נק'
פרק שני — 60 נק'
סה"כ — 100 נק'

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

ד. הוראות מיוחדות:
1. **שים לב:** בפרק הראשון יש תשע שאלות **חובה**.
בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.
את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.
2. בפרק השני יש חמש שאלות.
עליך לענות על שלוש מהן.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2020
رقم النّموذج: **037381**
ملاحق: 1. الترتيب الدوريّ
2. جدول السالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة

ترجمة إلى العربيّة (2)

الكيمياء

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان.
الفصل الأوّل – إلزاميّ – 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. **انتبه:** في الفصل الأوّل يوجد تسعة أسئلة **إلزاميّة**.
في كلّ واحد من الأسئلة 1-8 معروضة أربع إجابات، عليك أن تختار الإجابة الصحيحة منها. عليك الإشارة إلى الإجابات الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
في السؤال 9 عليك الإجابة عن جميع البنود.
2. في الفصل الثاني يوجد خمسة أسئلة.
عليك الإجابة عن ثلاثة منها.

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.

ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

الفصل الأوّل (40 درجة)

أجب عن ثمانية الأسئلة 1-8 (لكلّ سؤال – 2.5 درجة).
قبل أن تجيب، اقرأ جميع الإجابات المقترَحة.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الصحيحة.

* أشر إلى الإجابة التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في الغلاف الداخليّ في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* في كلّ سؤال، أشر بقلم حبر بـ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ–د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
* في كلّ سؤال يجب الإشارة بـ × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على النحو التالي: ■.
* **يُمنَع** المحو بالتيبكس.
* **انتبه: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات، لذلك يوصى أوّلاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات.**

1. أيّة صيغة تمثيل إلكترونيّة تمثّل صحيحًا جسيمات المركَّب $CaC\ell_{2(s)}$ ؟

أ. $[Ca]^{2+}$ وكذلك $[:\ddot{C}\ell:]^{-}$

ب. $[Ca:]^{2+}$ وكذلك $[:\ddot{C}\ell\cdot]$

جـ. $Ca:$ وكذلك $:\ddot{C}\ell\cdot$

د. $:\ddot{C}\ell: Ca :\ddot{C}\ell:$

2. طاقة التأيُّن الأولى لذرّة الأوكسجين، O، هي أعلى من طاقة التأيُّن الأولى لذرّة الكبريت، S.
ما هو سبب ذلك؟

أ. في ذرّة الأوكسجين يوجد عدد أقلّ من مستويات الطاقة المسكونة بالإلكترونات بالمقارنة مع ذرّة الكبريت.

ب. السالبيّة الكهربائيّة لذرّة الأوكسجين أعلى من السالبيّة الكهربائيّة لذرّة الكبريت.

جـ. عدد البروتونات في ذرّة الأوكسجين أصغر من عدد البروتونات في ذرّة الكبريت.

د. في الترتيب الدوريّ، يقع الأوكسجين فوق الكبريت.

/ يتبع في صفحة 3 /

3. معطاة الصِّيَغ الجزيئيّة لأربعة جزيئات: CH_4 ، $CC\ell_4$ ، $CH_2FC\ell$ ، CF_4 .
لجميع الجزيئات مبنى فراغيّ رباعيّ السطوح.
أمامك أربعة أقوال، "أ–د"، تتعلّق بالأربطة التساهميّة (الكوڤلنتيّة) في الجزيء وبقطبيّة الجزيء.
ما هو القول الصحيح؟

أ. في جزيء CF_4 جميع الأربطة التساهميّة ليست قطبيّة والجزيء ليس قطبيًّا.
ب. في جزيء CH_4 جميع الأربطة التساهميّة ليست قطبيّة والجزيء قطبيّ.
جـ. في جزيء $CC\ell_4$ جميع الأربطة التساهميّة قطبيّة والجزيء ليس قطبيًّا.
د. في جزيء $CH_2FC\ell$ جميع الأربطة التساهميّة قطبيّة والجزيء ليس قطبيًّا.

4. في الوعاء A يوجد 22 غرامًا من غاز ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$.
في الوعاء B يوجد 22 غرامًا من غاز البروپان، $C_3H_{8(g)}$.
درجة الحرارة في الوعاءين متساوية، لكنّ الضغط في الوعاء A أقلّ من الضغط في الوعاء B .
ما هو التحديد الصحيح؟

أ. عدد مولات الغاز في الوعاء A أكبر من عدد مولات الغاز في الوعاء B .
ب. عدد مولات الغاز في الوعاء A أصغر من عدد مولات الغاز في الوعاء B .
جـ. حجم الوعاء A أصغر من حجم الوعاء B .
د. حجم الوعاء A أكبر من حجم الوعاء B .

5. إلى كأس كيميائيّة (دورق) تحوي 400 ملل من محلول بروميد البوتاسيوم، $KBr_{(aq)}$ ، بتركيز 0.2M ،
أضافوا 400 ملل من محلول بروميد المغنيسيوم، $MgBr_{2(aq)}$ ، بتركيز 0.1M ، وخلطوا المحلولين.
أمامك أربعة أقوال I-IV ، تتطرّق إلى المعطيات في الكأس بعد الخلط.

I. عدد مولات أيونات البروميد $Br^-_{(aq)}$ ، في الكأس هو 0.12 مول.
II. عدد مولات أيونات البروميد $Br^-_{(aq)}$ ، في الكأس هو 0.16 مول.
III. تركيز أيونات البروميد، $Br^-_{(aq)}$ ، في الكأس هو 0.3M .
IV. تركيز أيونات البروميد، $Br^-_{(aq)}$ ، في الكأس هو 0.2M .

ما هما القولان الصحيحان؟

أ. القولان I وَ III
ب. القولان I وَ IV
جـ. القولان II وَ IV
د. القولان II وَ III

/ يتبع في صفحة 4 /

6. معطاة ثلاثة فلزّات، خارصين $Zn_{(s)}$ ، قصدير $Sn_{(s)}$ ، نحاس $Cu_{(s)}$، مرتَّبة حسب قدرتها النسبيّة على الاختزال:

$$Zn_{(s)} > Sn_{(s)} > Cu_{(s)}$$

في ثلاثة أوعية منفردة A ، B ، C ، معطاة ثلاثة محاليل تحوي، بالإضافة إلى موادّ أخرى، أيونات الفلزّات.

في كلّ واحد من الأوعية يوجد محلول مختلف، كما هو معروض في الجدول.

	الوعاء A	الوعاء B	الوعاء C
أيونات موجبة في المحلول	أيونات خارصين $Zn^{2+}_{(aq)}$	أيونات قصدير $Sn^{2+}_{(aq)}$	أيونات نحاس $Cu^{2+}_{(aq)}$

أَدخلوا أحد الفلزّات، الخارصين $Zn_{(s)}$ ، أو القصدير $Sn_{(s)}$ ، أو النحاس $Cu_{(s)}$ إلى أحد الأوعية A أو B أو C .
حدث تفاعل نتج فيه، من ضمن نواتج أخرى، الفلزّ قصدير $Sn_{(s)}$.

ما هو الفلزّ وما هو المحلول اللذان تفاعَلا؟

أ. فلزّ النحاس، $Cu_{(s)}$ ، تفاعَلَ مع المحلول الذي في الوعاء B .

ب. فلزّ الخارصين، $Zn_{(s)}$ ، تفاعَلَ مع المحلول الذي في الوعاء C .

جـ. فلزّ النحاس، $Cu_{(s)}$ ، تفاعَلَ مع المحلول الذي في الوعاء A .

د. فلزّ الخارصين، $Zn_{(s)}$ ، تفاعَلَ مع المحلول الذي في الوعاء B .

7. أمامك معادلة تفاعل مثيل أمين، $CH_3NH_{2(g)}$، مع الماء.

$$CH_3NH_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow CH_3NH^+_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ما هو التحديد الصحيح؟

أ. في التفاعل المعطى، يتفاعل الماء، $H_2O_{(\ell)}$ ، كقاعدة.

ب. في التفاعل المعطى، يتفاعل مثيل أمين، $CH_3NH_{2(g)}$، كقاعدة.

جـ. في نهاية التفاعل يَنتُج محلول حامضيّ ($pH < 7$).

د. في التفاعل، يحدث انتقال إلكترونات من جزيئات مثيل أمين، CH_3NH_2 ، إلى جزيئات الماء.

/ يتبع في صفحة 5 /

8. أمامك مخطّط لتغيّرات إنتالبيا.

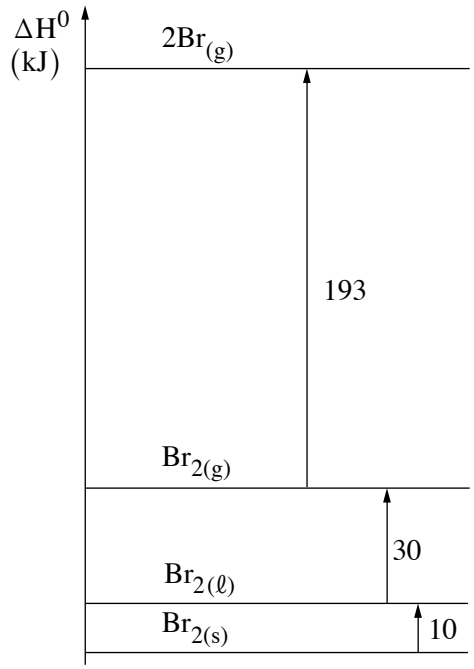
ما هي قيمة إنتالبيا التبخير للبروم؟

أ. $10\frac{kJ}{mol}$

ب. $30\frac{kJ}{mol}$

جـ. $40\frac{kJ}{mol}$

د. $223\frac{kJ}{mol}$



/ يتبع في صفحة 6 /

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

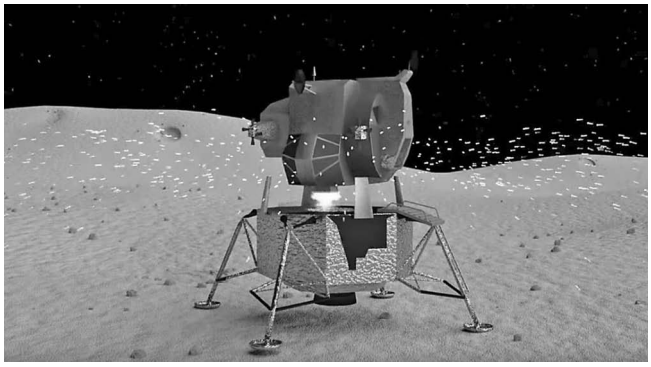
9. اقرأ القطعة التي أمامك، وأجب عن جميع البنود "أ – هـ" التي تليها (سؤال إلزاميّ – 20 درجة) .

خطوة صغيرة على القمر ، خطوة كبيرة للكيمياء

المرّة الأولى التي هبط فيها روّاد فضاء على القمر وعادوا إلى الكرة الأرضيّة بسلام، كانت في تاريخ 20 تمّوز 1969 في مهمّة أبولو 11. ومنذئذ هبطت خمس سفن فضائيّة مع روّاد فضاء على سطح القمر في مهمّة أبولو. وكالة الفضاء الأمريكيّة ناسا (NASA) أعلنت عن نيّتها إرسال روّاد فضاء مرّة أخرى إلى القمر في سنة 2024.

من أجل الإقلاع من القمر في طريق العودة إلى الكرة الأرضيّة، يجب التغلّب على قوّة جاذبيّة القمر. يستعملون في محرّك السفينة الفضائيّة وقودًا تلقائيَّ الاشتعالِ (هيبرجوليًّا) . الوقود التلقائيُّ الاشتعالِ هو وقود سائليّ يتفاعل فيما بينه في درجة حرارة الغرفة بالتلامس فقط، دون حاجة للتسخين أو إحداث شرارة لبدء التفاعل.

في مشروع أبولو كان الوقود التلقائيّ الاشتعال خليطًا سائليًّا من الهيدريزين، $N_2H_{4(\ell)}$ ، ومثيل الهيدريزين، $NH(CH_3)NH_{2(\ell)}$ ، الذي خُزِن في وعاء معيّن، وَ $N_2O_{4(\ell)}$ ، الذي حُفِظ في ضغط عالٍ، في وعاء آخر. عندما تَلامَسَت السوائل، حدث تفاعل فوريّ كَوَّن تيّارًا غازيًّا ملتهبًا في ضغط عالٍ، وهو الذي أدّى إلى إقلاع السفينة الفضائيّة من سطح القمر. عندما أقلعت السفينة الفضائيّة انطلقت شرارات وتكوّنت لهبة على منصّة الإطلاق التي بقيت على أرض القمر.



المصدر: https://www.youtube.com/watch?v=sj6a0Wrrh1g

أثناء المكوث على القمر، أخذ روّاد الفضاء عيّنات من التربة، استُعملت وما زالت تُستعمَل حتّى اليوم لبحث تركيبتها وعمرها وطريقة تكوُّنها.

الموادّ التي تُركِّب تربة القمر تختلف عن الموادّ الشائعة على سطح الكرة الأرضيّة. مثلاً، على سطح الكرة الأرضيّة تمرّ أيونات Fe^{2+} بأكسدة بواسطة الأوكسجين الذي في الهواء وتتحوّل إلى أيونات Fe^{3+}. هذه العمليّة لا تحدث بتاتًا في القمر، لذلك لا يوجد في تربة القمر مركَّبات تحوي أيونات Fe^{3+} ، وإنّما مركَّبات تحوي أيونات Fe^{2+} فقط.

في عيّنات التربة التي أخذها روّاد الفضاء من القمر، وُجدت أيضًا مركَّبات حَوَت النظير النادر $^{182}_{74}W$.

يتكوّن النظير $^{182}_{74}W$ على سطح القمر في عمليّات انحلال إشعاعيّ للنظير $^{182}_{72}Hf$. من المعلومات التي كانت لدى روّاد الفضاء عن النظير $^{182}_{74}W$ ، استنتجوا أنّ القمر تكوّن بعد 60 مليون سنة تقريبًا من تكوُّن المجموعة الشمسيّة.

تخطّط دول عديدة في العالَم مهمّات لبحث القمر. رغم أنّه تجمّعت معلومات كثيرة في أيّامنا عن كيمياء القمر، إلّا أنّه يُتوقّع ظهور اكتشافات جديدة في هذا الموضوع في المستقبل أيضًا.

المصدر: https://www.chemistryworld.com/2128.tag

/ يتبع في صفحة 7 /

أ. أحد مركّبات الوقود التلقائيّ الاشتعال هو خليط سائليّ للهيدريزين ومثيل الهيدريزين.
اكتب تمثيلاً كاملاً للصيغة البنائيّة لجزيء الهيدريزين، N_2H_4 ، وتمثيلاً كاملاً للصيغة البنائيّة لجزيء مثيل الهيدريزين، $NH(CH_3)NH_2$.

ب. حسب القطعة، عندما تتلامس السوائل $N_2H_{4(\ell)}$ وَ $NH(CH_3)NH_{2(\ell)}$ وَ $N_2O_{4(\ell)}$ يحدث تفاعل فوريّ.
أمامك قولان i وَ ii يتطرّقان إلى التفاعل الذي حدث. حدِّد بالنسبة لكلّ واحد منهما إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل كلّ واحد من التحديدين، حسب ما ورد في القطعة.

i بالنسبة للتفاعل الذي حدث $\Delta H^0 < 0$.

ii طاقة تنشيط التفاعل الذي حدث عالية.

جـ. في تفاعل $N_2O_{4(\ell)}$ مع $N_2H_{4(\ell)}$ ينتج $H_2O_{(g)}$ وَ $N_{2(g)}$.

i اكتب معادلة موازَنة للتفاعل.

ii في هذا التفاعل، تتفاعل بالكامل 10 كغم $N_2H_{4(\ell)}$. ما هو عدد المولات الكلّيّ للغازات التي تنطلق في التفاعل؟ فصّل حساباتك.

د. أيّ مركَّب من مركَّبَي الحديد يمكن إيجاده على سطح القمر: $FeS_{(s)}$ ، أم $Fe_2S_{3(s)}$ ؟
علّل حسب ما ورد في القطعة.

هـ. النظير $^{182}_{74}W$ يتكوّن من النظير $^{182}_{72}Hf$ في مرحلتين متتاليتين لانحلال إشعاعيّ – المرحلة 1 والمرحلة 2 .
النظير A هو ناتج في المرحلة 1 ويتفاعل في المرحلة 2 .

1. $^{182}_{72}Hf \longrightarrow A +$ أشعّة إشعاعيّة من نوع بيتا

2. $A \longrightarrow {}^{182}_{74}W +$ أشعّة إشعاعيّة من نوع _____

i ما هو العدد الذرّيّ للنظير A ؟

ii ما هو عدد الكتلة للنظير A ؟

iii ما هو رمز العنصر A ؟

iv ما هو نوع الأشعّة الإشعاعيّة التي تنطلق في المرحلة 2 ؟

/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني (60 درجة)

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

مصطلحات أساسيّة والمبنى والترابط

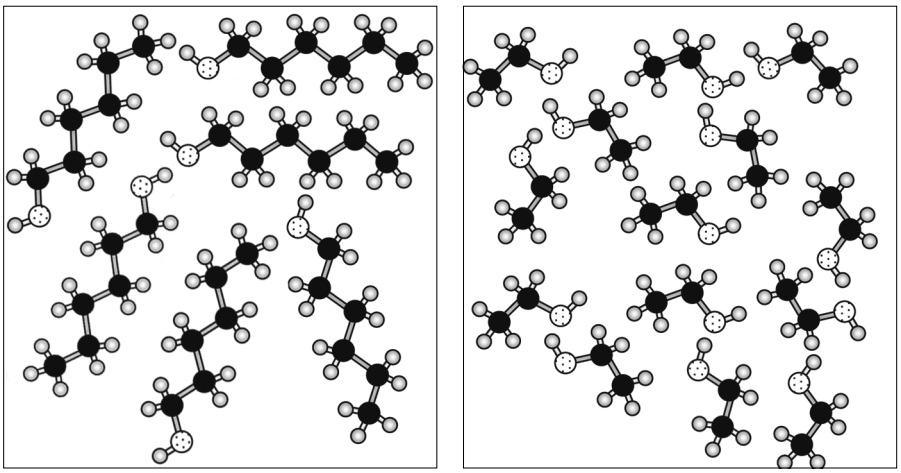
10. يتناول السؤال مبنى وصفات مادّتين جزيئيّتين A وَ B موجودتين في وعاءين منفردين.

أمامك جدول يشمل معطيات عن المادّتين:

المادّة	درجة حرارة الانصهار (^oC)	درجة حرارة الغليان (^oC)
A	-45	157
B	-114	78

أ. ما هي الحالة التراكميّة (حالة المادّة) لكلّ واحدة من المادّتين A وَ B في درجة حرارة الغرفة (25^oC)؟ علّل.

ب. أمامك رسمان توضيحيّان يصفان بشكل جزئيّ المبنى الميكروسكوبيّ للمادّتين A وَ B في درجة حرارة الغرفة.



الرسم التوضيحيّ 1

الرسم التوضيحيّ 2

i أمامك أربعة أقوال a-d. بالنسبة لكلّ واحد منها، اذكر إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

a. جزيئات المادّتين مركّبة من نفس أنواع الذرّات.

b. المجموعة الوظيفيّة لجزيئات المادّة A تختلف عن المجموعة الوظيفيّة لجزيئات المادّة B .

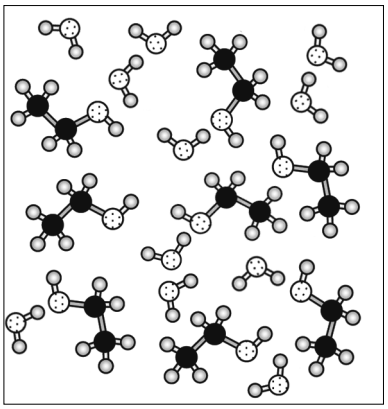
c. عدد ذرّات الكربون في جزيئات المادّة A يختلف عن عدد ذرّات الكربون في جزيئات المادّة B .

d. في المادّتين A وَ B أشكال حركة الجزيئات هي من نوع اهتزاز (ڤيبريشين) فقط.

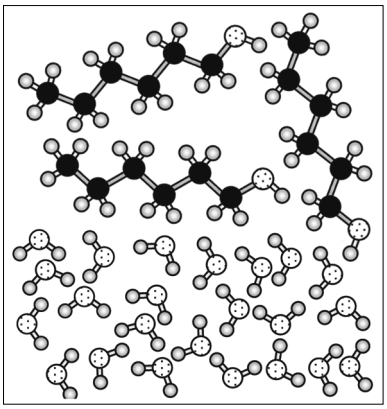
ii اعتمادًا على التأثيرات المتبادلة التي تعمل بين الجزيئات، حدِّد أيًّا من الرسمين التوضيحيّين، الرسم التوضيحيّ 1 أم الرسم التوضيحيّ 2 ، يصف المبنى الميكروسكوبيّ للمادّة A . علّل.

/ يتبع في صفحة 9 /

جـ. إلى كلّ واحد من الوعاءين اللذين توجد فيهما المادّتان A وَ B، أضافوا حجمًا متساويًا من الماء وخلطوا. الرسمان التوضيحيّان 3 وَ 4 يصفان المبنى الميكروسكوبيّ **لخليط** كلّ واحدة من المادّتين مع الماء بعد الخلط.



الرسم التوضيحيّ 3



الرسم التوضيحيّ 4

i حدِّد أيًّا من الرسمين التوضيحيّين، الرسم التوضيحيّ 3 أم الرسم التوضيحيّ 4 ، يصف محلولاً بطريقة ميكروسكوبيّة؟ علّل تحديدك.

ii اكتب معادلة تفاعل الإذابة في الماء للمادّة الملائمة للرسم التوضيحيّ الذي اخترتَه في البند الفرعيّ "جـ i".

iii فسّر لماذا المادّة الأخرى لا تذوب في الماء. اعتمد في إجابتك على التأثيرات المتبادلة بين الجسيمات.

iv ما هو الفرق الماكروسكوبيّ بين الخليطين الموصوفين في الرسمين التوضيحيّين 3 وَ 4؟

/ يتبع في صفحة 10 /

الأكسدة والاختزال والحسابات الكيميائيّة

11. إسرائيل هي إحدى أكبر المنتِجات في العالم لعنصر البروم، $Br_{2(\ell)}$ ومركّباته.

أمامك التفاعل (1) الذي يتفاعل فيه البروم مع الماء لإنتاج محلول $HBrO_{(aq)}$ ، الذي يمكن أن يُستعمَل للتعقيم والتبييض.

(1) $Br_{2(\ell)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow HBrO_{(aq)} + HBr_{(g)}$

أ. i حدِّد هل يتفاعل $Br_{2(\ell)}$ في التفاعل (1) كمؤكسِد فقط، أم كمختزِل فقط، أم كمؤكسِد وكمختزِل أيضًا. علّل تحديدك.

أدخلوا مادّة مختزِلة إلى محلول $HBrO_{(aq)}$. حَدَثَ تفاعُل.

ii حدِّد أيّة أيونات تتواجد في المحلول في نهاية التفاعل: أيونات $Br^-_{(aq)}$ أم أيونات $BrO^-_{3(aq)}$. علّل تحديدك.

أمامك التفاعل (2) الذي تَنتُج فيه أيونات $BrO^-_{3(aq)}$.

(2) $3BrO^-_{(aq)} \longrightarrow 2Br^-_{(aq)} + BrO^-_{3(aq)}$

ب. i كم مول إلكترونات مرّت في التفاعل الذي نَتَجَ فيه 1 مول أيونات $BrO^-_{3(aq)}$ ؟ علّل.

أيونات $BrO^-_{3(aq)}$ سامّة. التركيز الأقصى المسموح به لِـ $BrO^-_{3(aq)}$ في الماء هو 0.01 ميكروغرام في اللتر.

معطى أنّ: 1 ميكروغرام $= 1\times10^{-6}$ غرام.

ii ما هو العدد الأقصى المسموح به لأيونات $BrO^-_{3(aq)}$ في 1 لتر من الماء؟ فصّل حساباتك.

معطى أنّه: في مول واحد من الجسيمات يوجد 6.02×10^{23} جسيم.

/ يتبع في صفحة 11 /

عنصر البروم هو سامّ وخطِر، لذلك يتمّ حفظه في أوعية خزن مغلقة. في حالة وقوع تسرُّب، يُفاعِلون بخار البروم مع الأمونيا، $NH_{3(g)}$. يحدث التفاعل (3).

(3) $3Br_{2(g)} + 8NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 6NH_4Br_{(s)}$

جـ. i حدِّد هل يتفاعل $NH_{3(g)}$ في التفاعل (3) كمؤكسِد فقط، أم كمختزِل فقط، أم كمؤكسِد وكمختزِل أيضًا.

ii كم كيلوغرام $NH_4Br_{(s)}$ يَنتُج عندما تتفاعل 8.0 كغم من بخار البروم مع الأمونيا؟ فصّل حساباتك.

iii ما هو حجم غاز النيتروجين، $N_{2(g)}$، في شروط STP الذي يَنتُج عندما تتفاعل 8.0 كغم من بخار البروم مع الأمونيا؟ فصّل حساباتك.

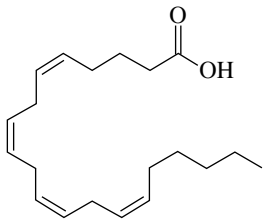
معطى أنّ: الحجم المولاريّ للغاز في شروط STP هو 22.4 لتر.

/ يتبع في صفحة 12 /

كيمياء الغذاء

12. الطحالب غنيّة بمركّبات غذائيّة كثيرة. تحوي الطحالب جميع الأغذية الأساسيّة وڤيتامينات وأملاحًا معدنيّة كثيرة.

الجدول الذي أمامك يعرض معطيات لحامضَيْن دهنيَّين حيويّيْن موجودَيْن في الطحالب:

اسم الحامض الدهنيّ	حامض الأراكيدونيك (ARA)	حامض الإيكوسابنتاينويك (EPA)
درجة حرارة الانصهار (^oC)	− 49	− 54
تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة للجزيء		----------
كتابة مختصرة للحامض الدهنيّ	----------	C20: 5ω3 cis cis cis cis cis

أ. i ما هي الأحماض الدهنيّة الحيويّة؟

ii اكتب كتابة مختصرة للحامض الدهنيّ ARA .

iii اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة لجزيء الحامض الدهنيّ EPA .

ب. درجة حرارة انصهار حامض الستياريك (St)، C18:0 ، هي 69.6^oC .

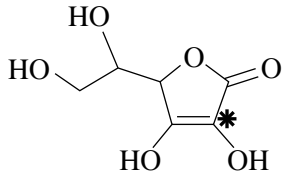
درجة حرارة انصهار حامض الستياريك أعلى بكثير من درجة حرارة انصهار الحامضين الدهنيّين المعطيين، ARA وَ EPA .

فسّر هذا التحديد. اعتمد في إجابتك على التأثيرات المتبادلة التي تعمل بين الجزيئات.

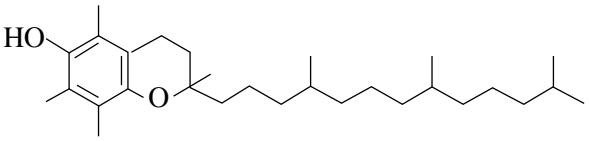
/ يتبع في صفحة 13 /

عندما يُنتِجون مُضافًا غذائيًّا من الطحالب، يُحبَّذ إضافة مضادّات أكسدة لمنع أكسدة الأحماض الدهنيّة الحيويّة الموجودة في الطحالب ولحفظها لوقت طويل.

معطاة صيغتان بنائيّتان مختصرتان للڤيتامينَيْن C وَ E اللذين يعملان مضادَّي أكسدة (أنتي أوكسيدينتات):



ڤيتامين C



ڤيتامين E

جـ. ذرّة الكربون المُشار إليها بِـ ✱ في الصيغة البنائيّة المختصرة للڤيتامين C تشترك في عمليّة يُستعمَل فيها الڤيتامين مضادّ أكسدة.

i ما هي درجة أكسدة ذرّة الكربون المُشار إليها بِـ ✱ في الصيغة البنائيّة المختصرة للڤيتامين C ؟

ii من بين الأقوال c-a التي أمامك، اذكر ما هي الأقوال التي تلائم وصف نشاط الڤيتامين C كمضادّ أكسدة.

a. درجة أكسدة ذرّة الكربون المُشار إليها بِـ ✱ ترتفع.

b. ڤيتامين C يتفاعل كمؤكسِد في عمليّات الأكسدة – الاختزال.

c. ڤيتامين C يمنع عمليّات أكسدة غير مرغوب فيها للموادّ.

iii حدِّد أيّ ڤيتامين، C أم E، هو أقلّ ملاءَمة ليُستعمَل مضادّ أكسدة يذوب في خليط الحامضين الدهنيّين المعطيين. فسّر تحديدك.

د. أحد الأملاح المعدنيّة الهامّة الموجودة في الطحالب هو المركَّب KI. هذا المركَّب هو مصدر لأيونات اليوديد I^-.

حسب تعليمات وزارة الصحّة، الاستهلاك اليوميّ الموصى به لليود هو 150 ميكروغرام أيونات يوديد.

أوراق الطحالب "نوري" تُستعمَل لتحضير السوشي ومأكولات أخرى. في ورقة طحالب "نوري"، التي وزنها 2.5 غرام، يوجد 45 ميكروغرام أيونات يوديد.

حدِّد هل وجبة الحساء التي حُضِّرت من 10 غرامات من أوراق الطحالب "نوري" تحوي بالضبط كمّيّة أيونات اليوديد الموصى بها في اليوم أم أكبر من الكمّيّة الموصى بها أم أقلّ منها. فصّل حساباتك وفسّر.

/ يتبع في صفحة 14 /

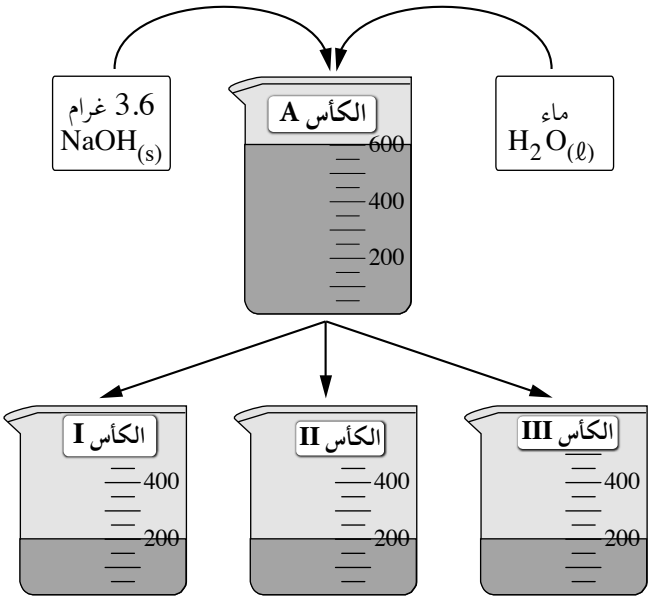
الحوامض والقواعد

13. في تجربة أجراها طلّاب في المختبر، أشاروا إلى كأس بالحرف A ، وفيها أذابوا في الماء 3.6 غرام من هيدروكسيد الصوديوم الصلب، $NaOH_{(s)}$. نتج في الكأس A محلول حجمه 600 ملل.

أ. i اكتب معادلة عمليّة الإذابة التي حدثت أثناء تحضير المحلول في الكأس A.

ii هل pH المحلول في الكأس A أصغر من 7 أم مساوٍ لـ7 أم أكبر من 7 ؟ علّل.

قسّم الطلّاب المحلول الذي في الكأس A بشكل متساوٍ إلى ثلاث كؤوس كيميائيّة I ، II ، III. في كلّ كأس 200 ملل محلول، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ 1.



الرسم التوضيحيّ 1

ب. i أمامك أربعة أقوال a-d ، تتطرّق إلى المحاليل التي في الكؤوس I ، II ، III ، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ 1.

اذكر ما هي الأقوال الصحيحة من الأقوال a-d .

a. عدد مولات المادّة المذابة في كلّ واحدة من الكؤوس هو أصغر من عدد مولات المادّة المذابة في المحلول الذي كان في الكأس A.

b. عدد مولات المادّة المذابة في كلّ واحدة من الكؤوس هو مساوٍ لعدد مولات المادّة المذابة في المحلول الذي كان في الكأس A.

c. تركيز المحلول في كلّ واحدة من الكؤوس هو أصغر من تركيز المحلول الذي كان في الكأس A.

d. تركيز المحلول في كلّ واحدة من الكؤوس هو مساوٍ لتركيز المحلول الذي كان في الكأس A.

ii احسب عدد مولات المادّة المذابة في كلّ واحدة من الكؤوس I ، II ، III . فصّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 15 /

جـ. أضاف الطلّاب إلى كلّ واحدة من الكؤوس I ، II ، III محاليل تختلف عن بعضها البعض.
أضاف الطلّاب إلى الكأس I حجمًا معيّنًا من محلول حامض كلوريد الهيدروجين، $HC\ell_{(aq)}$ ، بتركيز 0.2M ، وخلطوا جيّدًا. حَدَثَ تفاعُل.
في نهاية التفاعل قيمة الـpH كانت 7 .

i اكتب معادلة صافية للتفاعل الذي حدث.

ii ما هو حجم محلول $HC\ell_{(aq)}$ الذي أضافوه إلى الكأس I ؟ فصّل حساباتك.

إلى الكأس II أضاف الطلّاب 150 ملل محلول حامض الكبريتيك، $H_2SO_{4(aq)}$ ، بتركيز 0.2M ، وخلطوا جيّدًا. حَدَثَ تفاعُل.

iii حدِّد هل في نهاية التفاعل، كان الـpH في الكأس II حامضيًّا أم قاعديًّا أم متعادلاً.
فصّل حساباتك أو علّل بطريقة كلاميّة.

د. إلى الكأس III أضاف الطلّاب 80 ملل محلول كلوريد الألومنيوم، $A\ell C\ell_{3(aq)}$. تَحوَّلَ لون المحلول إلى أبيض عَكِر.
أمامك معادلة صافية للتفاعل الذي حدث.

$$A\ell^{3+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow A\ell(OH)_{3(s)}$$

جميع الموادّ المتفاعِلة تفاعلت بالكامل.

احسب تركيز محلول $A\ell C\ell_{3(aq)}$ الذي أضافوه إلى الكأس III .

/ يتبع في صفحة 16 /

المبنى والترابط، الطاقة

14. يتناول هذا السؤال المادّتين ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ ، وثنائيّ كبريتيد الكربون، $CS_{2(\ell)}$.

أ. i فسّر لماذا، في درجة حرارة الغرفة، ثنائيّ كبريتيد الكربون هو سائل، بينما ثاني أكسيد الكربون هو غاز.
في شروط ملائمة، يذوب ثاني أكسيد الكربون في ثنائيّ كبريتيد الكربون.

ii فسّر لماذا يذوب ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$، في ثنائيّ كبريتيد الكربون $CS_{2(\ell)}$.

iii اكتب معادلة عمليّة إذابة ثاني أكسيد الكربون في ثنائيّ كبريتيد الكربون.

ب. i ارسم صيغة التمثيل الإلكترونيّة لجزيء CO_2 وصيغة التمثيل الإلكترونيّة لجزيء CS_2 .

ii في الجدول الذي أمامك معطاة قيمتا إنتالبيا الرباط لنوعَي الأربطة التي تظهر في جزيئَي CO_2 وَ CS_2 .
لائم لكلّ قيمة نوع الرباط الملائم. اذكر العاملين للفرق في إنتالبيات الرباط.

الرباط	**إنتالبيا الرباط** $\frac{kJ}{mo\ell}$ (كيلوجول للمول)
	803
	573

جـ. إنتالبيا التبخير لثنائيّ كبريتيد الكربون هي $27.6\frac{kJ}{mo\ell}$.

i اكتب معادلة تفاعل تبخير ثنائيّ كبريتيد الكربون، واكتب قيمة وإشارة ΔH^0 التفاعل.

معطاة معادلة تفاعل احتراق ثنائيّ كبريتيد الكربون السائليّ (1)، وكذلك تغيُّر الإنتالبيا الذي يرافق التفاعل.

(1) $CS_{2(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ $\qquad \Delta H_1^0 = -1076.1\frac{kJ}{mo\ell}$

معطاة معادلة تفاعل احتراق ثنائيّ كبريتيد الكربون الغازيّ (2).

(2) $CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ $\qquad \Delta H_2^0 = ?$

ii احسب قيمة ΔH_2^0 . فصِّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 17 /

د. في كلّ جزيء لثاني أكسيد الكبريت، SO_2 ، ترتبط ذرّة الكبريت بذرّتَي أوكسجين.

نُشير إلى كلّ واحد من الأربطة بـ $S-O$.

معطى أنّ: إنتالبيا الرباط $O=O$ هي $497\frac{kJ}{mo\ell}$.

احسب قيمة إنتالبيا الرباط $S-O$ في جزيء SO_2 .

استعِن بالمعطيات التي في السؤال وبإجاباتك في البنود السابقة. فصِّل حساباتك.

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.