מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: **מועד מיוחד**, אוגוסט 2020

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: **موعد خاصّ**، آب 2020

رقم النّموذج: **037381**

ملاحق: 1. الترتيب الدوريّ
2. جدول السالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة

ترجمة إلى العربيّة (2)

انتبه: في هذا الامتحان توجد تعليمات خاصّة للإجابة عن الأسئلة.

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.

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.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

الفصل الأوّل (40 درجة)

أجب عن ثمانية الأسئلة 1-8 (لكلّ سؤال – 3.33 درجة).
إذا أجبتَ صحيحًا عن ستّة أسئلة على الأقلّ، تحصل على الـ 20 درجة بأكملها.
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. الرادون، $Rn_{(g)}$، هو عنصر من عائلة الغازات الخاملة.

النظير $^{222}_{86}Rn$ يتكوّن في عمليّة إطلاق أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ.

ما هي المعادلة الصحيحة للعمليّة التي يتكوّن فيها النظير $^{222}_{86}Rn$ ؟

أ. $^{218}_{84}Po \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$

ب. $^{223}_{86}Rn \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \beta$

جـ. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \beta$

د. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$

2. نُدرِّج ثلاث ذرّات حسب طاقة تأيُّنها.

ما هو التدريج الصحيح؟

أ. $F > Ne > C\ell$

ب. $Ne > F > C\ell$

جـ. $F > C\ell > Ne$

د. $Ne > C\ell > F$

/ يتبع في صفحة 3 /

3. الجدول الذي أمامك يعرض معلومات عن المبنى الفراغيّ لأربعة جزيئات.

الجزيء	BF_3	CH_2O	CS_2	HCN
المبنى الفراغيّ للجزيء	مستوٍ ثلاثيّ	مستوٍ ثلاثيّ	خطّيّ	خطّيّ

لأيّ من الجزيئات المعطاة يوجد ثنائيّ تقاطب ثابت؟

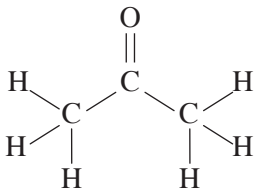
أ. CS_2 وَ HCN

ب. BF_3 وَ CH_2O

جـ. CH_2O وَ HCN

د. BF_3 وَ CS_2

4. أمامك تمثيل كامل للصيغة البنائيّة لجزيء الأستون.



أمامك أربعة أقوال، I-IV:

I. في الحالة السائليّة، بين جزيئات الأستون، توجد فقط تأثيرات متبادلة من نوع ڤان در ڤالس.

II. في الحالة السائليّة، توجد بين جزيئات الأستون تأثيرات متبادلة من نوع ڤان در ڤالس وكذلك أربطة هيدروجينيّة.

III. في المحلول المائيّ للأستون، توجد أربطة هيدروجينيّة بين جزيئات الأستون وجزيئات الماء.

IV. في المحلول المائيّ للأستون، توجد فقط تأثيرات متبادلة من نوع ڤان در ڤالس بين جزيئات الأستون وجزيئات الماء.

ما هما القولان الصحيحان؟

أ. I وَ III

ب. I وَ IV

جـ. II وَ III

د. II وَ IV

/يتبع في صفحة 4/

5. لجزيء الميثانال، CH_2O، شكل مستوٍ ثلاثيّ.

أمامك ثلاثة أقوال، I-III :

I. درجة تأكسد ذرّة الكربون في جزيء CH_2O هي صفر.

II. في جزيء CH_2O يوجد ثنائيّ تقاطب ثابت.

III. في المادّة $CH_2O_{(\ell)}$ توجد أربطة هيدروجينيّة بين الجزيئات.

ما هي الأقوال الصحيحة؟

أ. I وَ II فقط.

ب. I وَ III فقط.

جـ. II وَ III فقط.

د. I وَ II وَ III.

6. معطاة أربعة فلزّات مرتَّبة حسب قدرتها النسبيّة على الاختزال:

$$Cd_{(s)} > Ni_{(s)} > Pb_{(s)} > Ag_{(s)}$$

يعرض الجدول الذي أمامك معلومات عن أربع تجارب، a-d ، أُجريت في المختبر.
في كلّ تجربة، غمسوا شريطًا فلزّيًّا في محلول مائيّ حوى أيونات فلزّ.

الفلزّ / أيونات الفلزّ	$Ag_{(s)}$	$Pb_{(s)}$	$Ni_{(s)}$	$Cd_{(s)}$
$Ag^+_{(aq)}$	a			
$Pb^{2+}_{(aq)}$			b	
$Ni^{2+}_{(aq)}$				c
$Cd^{2+}_{(aq)}$		d		

في أيّ من التجارب حدث تفاعل؟

أ. a وَ b فقط.

ب. a وَ c فقط.

جـ. b وَ d فقط.

د. b وَ c فقط.

/ يتبع في صفحة 5 /

7. المادّة الصلبة كربونات الأمونيوم، $(NH_4)_2CO_{3(s)}$ ، تتحلّل في التسخين حسب التفاعل:

$$(NH_4)_2CO_{3(s)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

سخّنوا عيّنة من $(NH_4)_2CO_{3(s)}$.

قيست أحجام الغازات التي نتجت في شروط متساوية لدرجة الحرارة والضغط.

ما هو التحديد الصحيح بالنسبة للنواتج التي نتجت في هذا التفاعل؟

أ. عدد جزيئات $NH_{3(g)}$ يساوي عدد جزيئات $H_2O_{(g)}$.

ب. حجم $NH_{3(g)}$ هو ضعف حجم $CO_{2(g)}$.

جـ. حجم $H_2O_{(g)}$ يساوي حجم $(NH_4)_2CO_{3(s)}$.

د. كتلة $H_2O_{(g)}$ تساوي كتلة $CO_{2(g)}$.

8. حضّروا 50 ملل من كلّ واحد من المحاليل: $Ca(OH)_{2\,(aq)}$ ، $HNO_{3\,(aq)}$ ، $Ca(NO_3)_{2\,(aq)}$ ، وقاسوا الـ pH الخاصّ بها.

أضافوا إلى كلّ واحد من المحاليل 50 ملل من الماء.

أيّ سطر من الأسطر المُشار إليها بالأحرف "أ – د" التي في الجدول الذي أمامك، يعرض صحيحًا التغيّر الذي طرأ على pH كلّ واحد من المحاليل؟

	$Ca(OH)_{2(aq)}$	$HNO_{3(aq)}$	$Ca(NO_3)_{2(aq)}$
أ	ارتفع	انخفض	انخفض
ب	انخفض	ارتفع	ارتفع
جـ	انخفض	ارتفع	لم يتغيّر
د	ارتفع	انخفض	لم يتغيّر

/ يتبع في صفحة 6 /

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

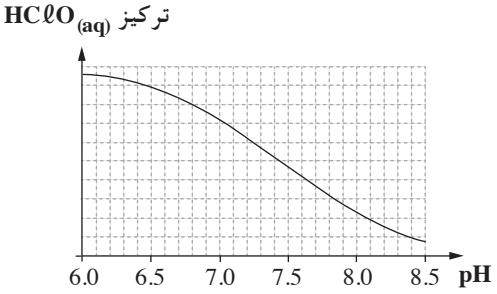
9. اقرأ القطعة التي أمامك، وأجب عن جميع البنود "أ – د" التي تليها (سؤال إلزاميّ – 20 درجة) .

السباحة في الكيمياء

بِرَك السباحة هي مكان لقضاء الوقت والمتعة والنشاط الجسمانيّ . يمكن أن تتكاثر بكتيريا في مياه بِرَك السباحة، لذلك من أجل المحافظة على صحّة المستحمّين، تمرّ هذه المياه بتعقيم .

في إحدى طرق التعقيم، يُضيفون إلى مياه البركة محلولاً مائيًّا مركّزًا من هيبوكلوريت الصوديوم، $NaC\ell O_{(aq)}$. يحوي هذا المحلول أيونات $Na^+_{(aq)}$ وأيونات $C\ell O^-_{(aq)}$ وكذلك جزيئات من حامض الهيبوكلوريت، $HC\ell O_{(aq)}$. المادّة النشطة التي تُصيب البكتيريا هي $HC\ell O_{(aq)}$. كلّما كان تركيز $HC\ell O_{(aq)}$ أعلى في مياه البركة، كان التعقيم أنجع . يتعلّق تركيز $HC\ell O_{(aq)}$ ، من ضمن أمور أخرى، بالـ pH .

يصف الرسم البيانيّ الذي أمامك بشكل تخطيطيّ تأثير الـ pH على تركيز $HC\ell O_{(aq)}$ في مياه البركة .



يحافظون في بِرَك السباحة على مجال pH بين 7.2 وَ 7.4 . في قيَم pH أخرى، تُسبِّب مياه البركة حساسيّة في الجلد والعينين .

تحوي مياه البركة في بعض الأحيان حامض اليوريك، $C_5H_4N_4O_{3(aq)}$، وهو مركّب مصدره من العرق وفي الأساس من بول المستحمّين . يتفاعل حامض اليوريك مع $HC\ell O_{(aq)}$، ويَنتُج في أعقاب ذلك، من ضمن نواتج أخرى، ثلاثيّ كلوريد النيتروجين، $NC\ell_{3(\ell)}$، الذي هو عبارة عن سائل متطاير، والغاز كلوريد السيانوچين، $CNC\ell_{(g)}$. تُسبِّب هاتان المادّتان حساسيّة في المسالك التنفّسيّة وفي الجلد وفي العينين، وهما المسؤولتان عن الرائحة التي تميّز بِرَك السباحة، تلك الرائحة التي تُنسَب خطأً إلى فائض مادّة التعقيم في المياه .

من أجل المحافظة على صحّة المستحمّين، يجب الحرص على المحافظة على مجال الـ pH وعلى تركيز ملائم للمادّة النشطة وعلى تركيز منخفض لنواتج تفاعلات حامض اليوريك . المحافظة على جميع هذه الأمور وتصرُّف مسؤول من جانب المستحمّين يضمنان التمتّع بالسباحة في البِركة .

معدّ حسب: 1. "Swimming pool urine combines with chlorine to pose health risks", Science Daily, April ,2014
2. http://www.pahlen.com/users-guide/ph-and-chlorine

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

/ يتبع في صفحة 7 /

أ. أمامك صيغتان لجزيئَي اثنتين من الموادّ التي ذُكرت في القطعة:

$$HC\ell O \quad , \quad CNC\ell$$

i اكتب صيغة تمثيل إلكترونيّة لكلّ واحد من الجزيئين.

ii حدِّد درجة تأكسد ذرّة الكلور، $C\ell$ ، في كلّ واحد من الجزيئين.

ب. i جزيئات المادّة النشطة $HC\ell O_{(aq)}$ تَنتُج في تفاعل بين أيونات $C\ell O^-_{(aq)}$ وجزيئات $H_2O_{(\ell)}$.
حدِّد هل هذا التفاعل هو تفاعل أكسدة–اختزال أم تفاعل حامض–قاعدة. علّل.

ii حدِّد هل المادّة النشطة $HC\ell O_{(aq)}$ هي مؤكسِدة أم مختزِلة في التفاعل الذي يَنتُج فيه كلوريد السيانوچين، $CNC\ell_{(g)}$. علّل.

جـ. فسّر لماذا يكون ثلاثيّ كلوريد النيتروجين، $NC\ell_{3(\ell)}$ ، في درجة حرارة الغرفة، في حالة سائليّة، بينما يكون كلوريد السيانوچين، $CNC\ell_{(g)}$ ، في حالة غازيّة.

في هذا البند يوجد اختيار: أجب عن أحد البندين الفرعيّين "د i" **أو** "د ii".

د. i حسب المعلومات التي في القطعة، حدِّد في أيّ pH – 6.5 أم 7.3 – يكون التعقيم أنجع. علّل.

ii حسب المعلومات التي في القطعة، اذكر عاملين يمكنهما خَفْض تركيز المادّة النشطة، $HC\ell O_{(aq)}$ ، في مياه البِرَك.

/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني (60 درجة)

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

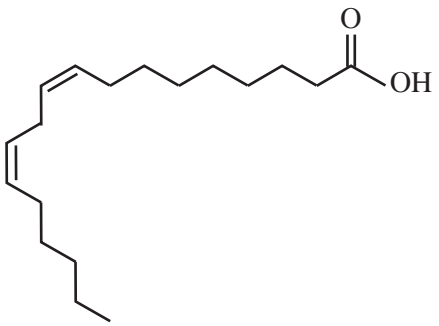
في كلّ سؤال، أحد البنود هو اختياريّ.

يُسمَح لك الإجابة عن البند الاختياريّ، لكن مجموع الدرجات التي تستطيع تجميعها في كلّ سؤال لن يزيد عن 20.

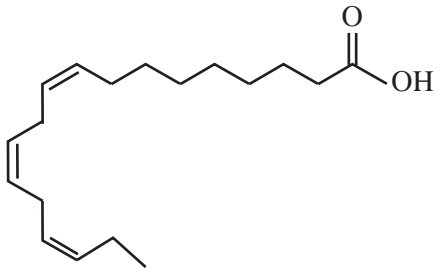
كيمياء الغذاء

10. يوصي خبراء التغذية بتناول الجوز كلّ يوم، لأنّه غنيّ، من ضمن موادّ أخرى، بالأحماض الدهنيّة المتعدّدة غير المشبعة التي تساعد على منع الأمراض.

أ. أمامك تمثيل مختصر للصيغتين البنائيّتين لحامضين دهنيّين، I وَ II.



II



I

i اكتب كتابة مختصرة لكلّ واحد من الحامضين الدهنيّين I وَ II.

ii الصيغتان I وَ II هما تمثيل مختصر للصيغتين البنائيّتين لحامضين دهنيّين موجودَيْن في الجوز:
حامض اللينولييك وحامض ألفا–لينولينيك.
درجة حرارة انصهار حامض ألفا–لينولينيك هي أقلّ من درجة حرارة انصهار حامض اللينولييك.
حدِّد أيّة صيغة من الصيغتين، I أم II، هي تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لحامض ألفا–لينولينيك.
علّل تحديدك.

البند "ب" هو اختياريّ

ب. حدِّد بالنسبة للقول الّذي أمامك إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل تحديدك.
حامض ألفا–لينولينيك هو إيزومير لحامض اللينولييك.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 9 /

جـ. الجدول الذي أمامك يعرض معلومات عن كتلة الأحماض الدهنيّة الأساسيّة في 100 غرام جوز من ثلاثة أنواع: الجوز البرازيليّ والجوز الشائع والفستق.

نوع الجوز	كتلة الأحماض الدهنيّة (غرام)		
	حامض ألفا–لينولينيك	حامض اللينولييك	حامض الأولييك
الجوز البرازيليّ	0.04	20.5	24.2
الجوز الشائع	9.1	38.1	8.8
الفستق	0.003	15.7	24.0

الكتابة المختصرة لحامض الأولييك هي: C18:1ω9cis .

أيّ نوع من ثلاثة أنواع الجوز هو الأغنى بأحماض دهنيّة متعدّدة غير مشبعة؟

فصّل حساباتك وعلّل.

د. الجوز غنيّ أيضًا بمضادّات أكسدة (أنتي أكسيدينتات) مثل ڤيتامين E .

من بين الأقوال (1)-(4) التي أمامك، اذكر ما هي الأقوال الملائمة لوصف نشاط ڤيتامين E كمضادّ أكسدة.

(1) ڤيتامين E يتفاعل كمؤكسِد في عمليّات الأكسدة–الاختزال.

(2) ڤيتامين E يُبطِل النشاط الضارّ للراديكالات الحرّة.

(3) ڤيتامين E يمرّ بأكسدة خلال نشاطه.

(4) ڤيتامين E يمنع عمليّات أكسدة غير مرغوب فيها في الجسم.

/ يتبع في صفحة 10 /

الحوامض والقواعد والحسابات الكيميائيّة

11. يعرض الجدول الذي أمامك معطيات عن أربعة محاليل مائيّة (1)-(4) .

المحلول	صيغة المادّة التي أُدخلت إلى الماء	حجم المحلول (ملل)	تركيز المحلول (M)
(1)	$HBr_{(g)}$	300	0.03
(2)	$H_2SO_{4(\ell)}$	200	0.02
(3)	$NaOH_{(s)}$	300	0.03
(4)	$HI_{(g)}$	200	?

أ. i اكتب معادلة العمليّة التي تحدث عندما يُدخِلون إلى الماء كلّ واحدة من الموادّ الثلاث:

$HBr_{(g)}$ ، $H_2SO_{4(\ell)}$ ، $NaOH_{(s)}$.

ii درِّج ثلاثة المحاليل (1)-(3) حسب الـ pH ، من المنخفض إلى العالي.

البند "ب" هو اختياريّ

ب. pH المحلول (4) يساوي pH المحلول (2).

حدِّد ما هو تركيز المحلول (4). علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 11 /

جـ. i خلطوا 200 ملل من المحلول (1) مع 100 ملل من المحلول (3) .
اذكر جميع أنواع الأيونات في المحلول الذي نتج بعد الخلط . علّل .
ii أضافوا محلول $NaBr_{(aq)}$ إلى 100 ملل من المحلول (1) .
كان pH المحلول الذي نتج أعلى من pH المحلول (1) . فسّر لماذا .

د. تُستعمَل مضادّات الحامض كأدوية لمُعايرة فائض الحامضيّة في المعدة .
القرص الواحد من مضادّ حامض معيّن يحوي 0.2 غرام من هيدروكسيد المغنيسيوم، $Mg(OH)_{2(s)}$ ،
وَ 0.2 غرام من هيدروكسيد الألومنيوم، $A\ell(OH)_{3(s)}$.
عندما يتلامس مضادّ الحامض هذا مع البيئة الحامضيّة التي في المعدة يحدث التفاعلان (1) وَ (2) :

(1) $Mg(OH)_{2(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$

(2) $A\ell(OH)_{3(s)} + 3H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow A\ell^{3+}_{(aq)} + 6H_2O_{(\ell)}$

احسب العدد الكلّيّ لمولات أيونات $H_3O^+_{(aq)}$ التي تتفاعل مع قرص واحد من مضادّ الحامض هذا .
فصّل حساباتك .

/ يتبع في صفحة 12 /

الأكسدة – الاختزال، مبنى الذرّة وصفات الموادّ

12. يتناول السؤال عنصر الهيدروجين وبعضًا من استعمالاته.

أ. لعنصر الهيدروجين ثلاثة نظائر طبيعيّة، لها أسماء مختلفة: هيدروجين، H ، وديوتريوم، D ، وتريتيوم، T .
رمز ذرّة الهيدروجين هو $^{1}_{1}H$.
ذرّة D أثقل بمرّتين من ذرّة H ، بينما ذرّة T أثقل بـ3 مرّات من ذرّة H .
اكتب رمز ذرّة D ورمز ذرّة T .

البند "ب" هو اختياريّ

ب. أحد النظائر الثلاثة H وَ D وَ T فقط، يُطلِق أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ.
نشير إلى هذا النظير بالحرف X .
أمامك معادلة العمليّة التي يُطلِق فيها النظير X أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ.

$$X \longrightarrow {}^{3}_{2}He + \beta$$

حدِّد ما هو نظير عنصر الهيدروجين المُشار إليه بالحرف X. علّل.

جـ. درجة حرارة غليان، T_b ، للهيدروجين السائليّ، $H_{2(\ell)}$ ، هي منخفضة جدًّا، $T_b = 20K$.
فسّر لماذا.

د. يستعملون غاز الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، من أجل منع انطلاق مركَّبات كبريت سامّة إلى الهواء أثناء حرق الموادّ الوقوديّة التي تُنتَج من النفط الخام.
توجد في هذه الموادّ الوقوديّة مركَّبات كبريت، مثل بنتان–ثيول، $CH_3(CH_2)_3CH_2SH_{(\ell)}$.
في شروط ملائمة، يتفاعل الهيدروجين مع بنتان–ثيول.
ناتِجا التفاعل هما كبريتيد الهيدروجين، $H_2S_{(g)}$ ، وبنتان، $CH_3(CH_2)_3CH_{3(\ell)}$.

i اكتب معادلة موازَنة للتفاعل بين $H_{2(g)}$ وبين $CH_3(CH_2)_3CH_2SH_{(\ell)}$.

ii حدِّد إذا كان $H_{2(g)}$ في هذا التفاعل يتفاعل كمؤكسِد أم كمختزِل. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

هـ. يمكن أن يُستعمَل غاز الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، أيضًا كمادّة وقوديّة للسيّارات.
يمكن إنتاج $H_{2(g)}$ في تفاعل بين هيدريد المغنيسيوم، $MgH_{2(s)}$ ، والماء، $H_2O_{(\ell)}$ ، حسب التفاعل (1):

(1) $MgH_{2(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + 2H_{2(g)}$

i حدِّد هل يوجد انتقال إلكترونات في التفاعل (1). علّل.

ii يقترح العلماء استعمال $MgH_{2(s)}$ "مادّة خزن" يُنتَج منها الهيدروجين.
احسب كتلة $MgH_{2(s)}$ اللازمة للحصول على 10,000 لتر $H_{2(g)}$.
فصّل حساباتك.
معطى أنّه: في شروط التفاعل حجم 1 مول غاز هو 25 لترًا.

/ يتبع في صفحة 14 /

الأكسدة – الاختزال والحسابات الكيميائيّة

13. يتناول السؤال تفاعلات تَنتُج أو تَتَفاعل فيها أيونات ثيوكبريتات، $S_2O_{3(aq)}^{2-}$.
هذه الأيونات موجودة في الطبيعة في مياه الينابيع الحارّة وفي الفوّارات الحارّة.

أ. أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ تَنتُج في تفاعل بين أيونات كبريتيت، $SO_{3(aq)}^{2-}$ والكبريت، $S_{8(s)}$ ، حسب التفاعل (1):

(1) $8SO_{3(aq)}^{2-} + S_{8(s)} \longrightarrow 8S_2O_{3(aq)}^{2-}$

i اذكر درجة تأكسد ذرّات S في كلّ واحد من ثلاثة أنواع الجسيمات التي تظهر فيها هذه الذرّات في التفاعل (1).

ii احسب كتلة $S_{8(s)}$ اللازمة للحصول على 100 ملل من محلول يحوي أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ بتركيز 0.16M .
فصّل حساباتك.

البند "ب" هو اختياريّ

ب. كم مول إلكترونات تمرّ في التفاعل (1)، الذي يتفاعل فيه 1 مول $S_{8(s)}$ ؟ فصّل حساباتك.

جـ. أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ تتفاعل مع أيونات الهيدرونيوم، $H_3O_{(aq)}^{+}$ ، حسب التفاعل (2):

(2) $S_2O_{3(aq)}^{2-} + 2H_3O_{(aq)}^{+} \longrightarrow \frac{1}{8}S_{8(s)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

في هذا التفاعل قسم من أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ يمرّ بأكسدة، وقسم منها يمرّ باختزال.
حدِّد ما هو ناتج أكسدة أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$. علّل.

د. المحاليل التي تحوي أيونات $C\ell O_{(aq)}^{-}$ تُستعمَل للتعقيم وللتبييض.
1 مول أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ تتفاعل مع 4 مول أيونات $C\ell O_{(aq)}^{-}$.
10 ملل من محلول يحوي أيونات $C\ell O_{(aq)}^{-}$ تفاعلت بالكامل مع 22.3 ملل من محلول يحوي أيونات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$ بتركيز 0.18M .
احسب تركيز أيونات $C\ell O_{(aq)}^{-}$ في المحلول. فصّل حساباتك.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

هـ. المحاليل التي تحوي أيونات $C\ell O^-_{(aq)}$ بتركيز 0.4M تُسوَّق في إسرائيل تحت الاسم "إيكونوميكا"، وهي معدّة للاستعمال المنزليّ.

i المحلول الذي حسبتَ تركيزه في البند "د" ليس ملائمًا للاستعمال المنزليّ.
أيّ عمل يجب إجراؤه في المختبر من أجل تحضير محلول للاستعمال المنزليّ من هذا المحلول؟

ii ما هو حجم محلول "الإيكونوميكا" الذي تركيزه 0.4M الذي يمكن تحضيره من 1 لتر من المحلول الذي حسبتَ تركيزه في البند "د"؟ علّل.

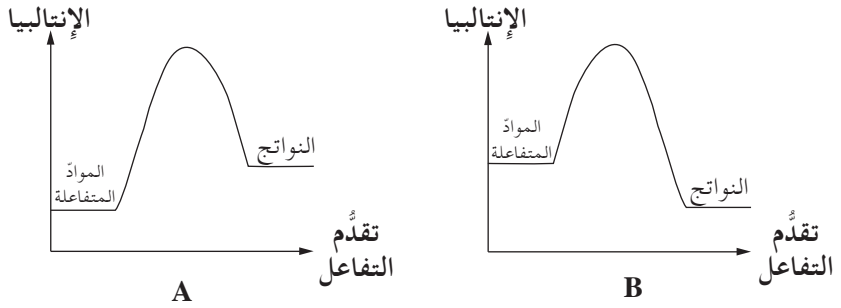
/ يتبع في صفحة 16 /

الطاقة

14. 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):

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

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



ب. أيّ من القولين I أم II اللذين أمامك هو القول الصحيح؟
فسّر القول الذي اخترتَه 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.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 17 /

جـ. في التفاعل (2) يَنتُج من خليط غازَي الهيدروجين والأوكسجين، ماء في حالة سائليّة.

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

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

حدِّد أيّة قيمة من هذه القيَم تلائم ΔH_2^0 . علّل.

أمامك التفاعلان (3) وَ (4):

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

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

د. يتفاعل الهيدروجين مع البروپين، $C_3H_{4(g)}$ ، لإنتاج بروپان، $C_3H_{8(g)}$ ، حسب التفاعل (5):

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

استعِن بالتفاعلات الملائمة من بين التفاعلات (1)-(4) ، واحسب قيمة ΔH_5^0 . فصّل حساباتك.

البند "هـ" هو اختياريّ

هـ. أمامك قولان خاطئان، I-II .

I في التفاعل (5)، الطاقة التي تنطلق أثناء تكوين الأربطة في جزيئات النواتج أصغر من الطاقة التي تُستوعَب أثناء تفكُّك الأربطة في جزيئات الموادّ المتفاعِلة.

II عند إجراء التفاعل (5) في وعاء معزول، ترتفع درجة الحرارة في بيئة الوعاء.

اختر أحد القولين الخاطئين، وَصَحِّحْهُ.

בהצלחה!
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.