מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
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: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **037381**
ملاحق: 1. الترتيب الدوريّ
2. جدول السالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة
ترجمة إلى العربيّة (2)

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

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.

בהצלחה! **نتمنّى لكم النّجاح!**

الأسئلة

الفصل الأوّل (40 درجة)

أجيبوا عن جميع الأسئلة 1-8.

إذا أجبتم صحيحًا عن ستّة أسئلة على الأقلّ، ستحصلون على الـ 20 درجة بأكملها (لكلّ سؤال – $3\frac{1}{3}$ درجات).

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 الغلاف الداخليّ 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. معطى اثنان من نظائر الصوديوم: ^{22}Na وَ ^{23}Na.

ما هو القول الصحيح؟

أ. الشحنة النوويّة للنظير ^{23}Na أكبر من الشحنة النوويّة للنظير ^{22}Na.

ب. عدد النيوترونات في النظير ^{22}Na أصغر من عدد النيوترونات في النظير ^{23}Na.

جـ. عدد الإلكترونات في النظير ^{23}Na أكبر من عدد الإلكترونات في النظير ^{22}Na.

د. عدد البروتونات في النظير ^{22}Na أصغر من عدد البروتونات في النظير ^{23}Na.

2. أمامكم صِيَغ تمثيل إلكترونيّة I–V:

I	II	III	IV	V
$[Ca]^{2+}$	$[:\ddot{Cl}:]^{-}$	$[Mg:]^{2+}$	$[:\ddot{F}.]^{-}$	$[:\ddot{O}:]^{2-}$

أيّة صيغتين من الصِّيَغ I–V تمثّلان بشكل صحيح أيونات أحاديّة الذرّات؟

أ. I وَ II

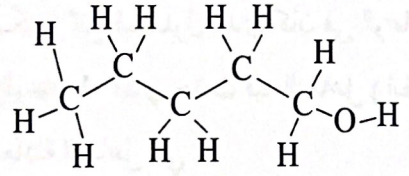
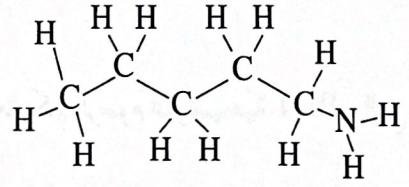
ب. III وَ IV

جـ. III وَ V

د. IV وَ V

/يتبع في صفحة 3/

3. أمامكم جدول فيه معطيات عن مادّتين:

اسم المادّة	درجة حرارة الغليان (^{o}C)	تمثيل كامل للصيغة البنائيّة لجزيء المادّة
1- پنتانول	138	
1- أمينو پنتان	104	

درجة حرارة غليان 1- أمينو پنتان أقلّ من درجة حرارة غليان 1- پنتانول.

ما هو سبب ذلك؟

أ. مساحة السطح الخارجيّ لجزيء 1- أمينو پنتان أصغر من مساحة السطح الخارجيّ لجزيء 1- پنتانول.

ب. السحابة الإلكترونيّة في جزيء 1- أمينو پنتان أصغر من السحابة الإلكترونيّة في جزيء 1- پنتانول.

جـ. الأربطة الهيدروجينيّة التي تتكوّن بين جزيئات 1- أمينو پنتان أضعف من الأربطة الهيدروجينيّة التي تتكوّن بين جزيئات 1- پنتانول.

د. يوجد في جزيء 1- أمينو پنتان عدد أقلّ من المراكز الممكنة لتكوين أربطة هيدروجينيّة ممّا في جزيء 1- پنتانول.

4. سَخَّنوا 1.125 غرام من المادّة الصلبة نترات النحاس $Cu(NO_3)_{2(s)}$ $\left(M_w = 187.5\frac{gr}{mol}\right)$.

خلال التسخين، حدث التفاعل:

$$Cu(NO_3)_{2(s)} \longrightarrow CuO_{(s)} + 2NO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$$

تفاعلت كلّ كمّيّة نترات النحاس.

ما هو القول الصحيح الذي يتطرّق إلى نواتج التفاعل؟

أ. نتج 0.38 غرام من المادّة الصلبة $CuO_{(s)}$ $\left(M_w = 79.5\frac{gr}{mol}\right)$.

ب. نتج 0.006 مول من $NO_{2(g)}$.

جـ. نتج 0.048 مول من جزيئات الأوكسجين.

د. نتج في التفاعل ما مجموعه 0.015 مول من الغازات.

/يتبع في صفحة 4/

5. أُجريت تجربة وُضِع فيها وعاءان على ميزان: الوعاء A والوعاء B .

في الوعاء A كان محلول نترات فضّة، $AgNO_{3(aq)}$ ، **وفي الوعاء B** كان محلول كلوريد صوديوم، $NaC\ell_{(aq)}$.

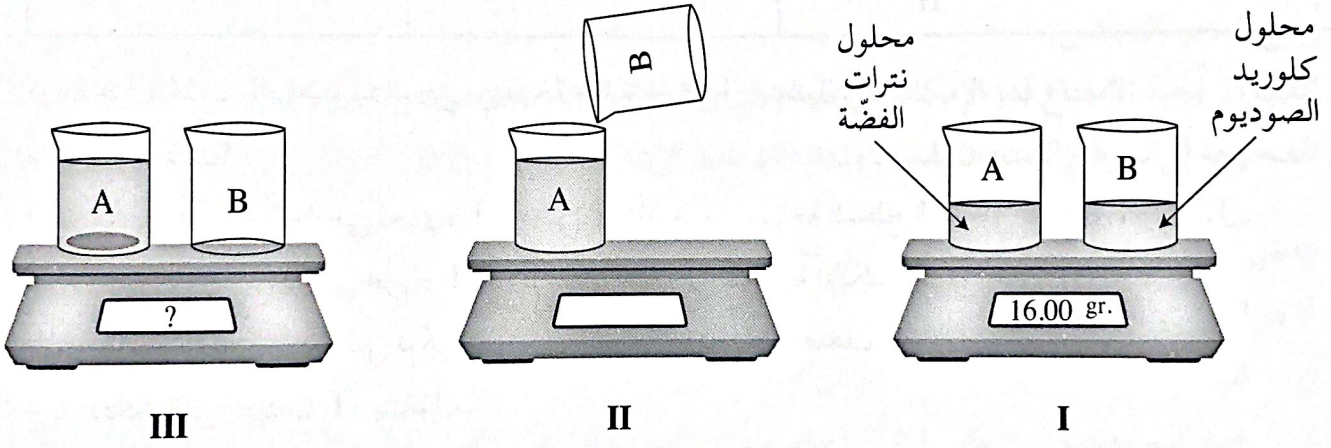
الكتلة الكلّيّة للموادّ وللوعاءين، التي قيست بالميزان كانت 16.0 غرام (انظروا الرسم التوضيحيّ I).

سكبوا كلّ المحلول الذي كان في الوعاء B إلى المحلول الذي في الوعاء A ، ووضعوا على الميزان الوعاء B الفارغ والوعاء A الذي حدث فيه التفاعل (انظروا الرسمين التوضيحيّين II وَ III).

معادلة التفاعل هي:

$$Ag^{+}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)} + Na^{+}_{(aq)} + C\ell^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgC\ell_{(s)} + Na^{+}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)}$$

أمامكم الرسوم التوضيحيّة I–III ، التي تصف المراحل الثلاث في التجربة.



ما هي الكتلة الكلّيّة التي قيست بالميزان في نهاية التفاعل (الرسم التوضيحيّ III)؟

أ. كتلة أكبر من 16.0 غرام.

ب. كتلة أصغر من 16.0 غرام.

جـ. كتلة تساوي 16.0 غرام.

د. لا يمكن تحديد الكتلة الكلّيّة بدون معطيات عن تركيز المحلولين وحجمهما.

/ يتبع في صفحة 5/

6. أذابوا 2.96 غرام من نترات المغنيسيوم، $Mg(NO_3)_{2(s)}$، داخل 100 ملل من محلول نترات الصوديوم، $NaNO_{3(aq)}$ ، الذي تركيزه 0.1M .

معطاة الكتلة المولاريّة لنترات المغنيسيوم: $M_{w_{Mg(NO_3)_2}} = 148 \frac{gr}{mol}$.

ما هو تركيز أيونات $NO_{3(aq)}^-$ في المحلول بعد الإذابة؟

أ. 0.5M

ب. 0.4M

ج. 0.3M

د. 0.2M

7. أمامكم قيمتا ΔH^0 لتفاعلَي الحرق (1)-(2):

(1) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_1^0 = +66.4kJ$

(2) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_2^0 = -114.4kJ$

أمامكم التفاعل (3):

(3) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$ $\quad \Delta H_3^0 = ?$

ما هي قيمة ΔH_3^0 للتفاعل (3)؟

أ. -180.8 kJ

ب. $+180.8$ kJ

ج. -48.0 kJ

د. $+48.0$ kJ

/يتبع في صفحة 6/

8. في تجربة معيّنة، خلطوا غازَيْن: أمونيا، $NH_{3(g)}$ ، وكلوريد الهيدروجين، $HC\ell_{(g)}$. حدث تفاعل.
الناتج الذي حصلوا عليه هو المادّة الصلبة الأيونيّة كلوريد الأمونيوم، $NH_4C\ell_{(s)}$.
معادلة التفاعل الذي حدث هي:

$$NH_{3(g)} + HC\ell_{(g)} \longrightarrow NH_4C\ell_{(s)}$$

ما هو التحديد الصحيح؟

أ. الأمونيا، $NH_{3(g)}$ ، في هذا التفاعل هي المؤكسِد.

ب. الأمونيا، $NH_{3(g)}$ ، في هذا التفاعل هي القاعدة.

جـ. كلوريد الهيدروجين، $HC\ell_{(g)}$ ، في هذا التفاعل هو المؤكسِد.

د. كلوريد الهيدروجين، $HC\ell_{(g)}$ ، في هذا التفاعل هو القاعدة.

/يتبع في صفحة 7/

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

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

الهيدروجين – أحد حلول الوقود المستقبليّ

يعتقد معظم العلماء أنّ هناك علاقة بين ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوّيّ في القرن الحالي، احترار الأرض، وبين حرق كمّيّات كبيرة من الوقود الذي يحوي في الأساس مركّبات كربون (وقود أحفوريّ).

يؤدّي حرق هذا الوقود إلى انطلاق طاقة متوافرة للاستعمال. ينطلق في عمليّة الحرق إلى الغلاف الجوّيّ ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$، الذي يُعتبر غاز احتباس حراريّ (غاز دفيئة). غازات الاحتباس الحراريّ تلتقط أشعّة تنعكس من سطح الكرة الأرضيّة، ولذلك تؤدّي إلى تسخّنها (ارتفاع درجة حرارتها).

في المؤتمرات المناخيّة التي تُنظِّمها الأمم المتّحدة، يناقش ممثّلو الدول إمكانيّة تقليص انطلاق ثاني أكسيد الكربون حتّى عام 2050، بهدف إبطاء احترار الأرض. إحدى الإمكانيّات التي تمّ نقاشها هي توليد الطاقة بواسطة حرق (تفاعل مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$)، غاز الهيدروجين، $H_{2(g)}$، بدلًا من حرق الوقود الذي يحوي مركّبات كربون.

الهيدروجين لا يظهر كعنصر على سطح الكرة الأرضيّة، لذلك هناك حاجة لإنتاجه من مركّبات مختلفة بواسطة عمليّات كيميائيّة تتطلّب بذل طاقة.

من المعتاد تسمية الهيدروجين المُنتَج حسب طريقة الإنتاج، مثلًا:

"الهيدروجين الرماديّ": أرخص هيدروجين، ويُنتَج من ضمن موادّ أخرى، من الغاز الطبيعيّ. المركّب الأساسيّ في الغاز الطبيعيّ هو الميثان، $CH_{4(g)}$. عندما يتفاعل الميثان مع بخار الماء، $H_2O_{(g)}$، في ضغط عالٍ، ينتج الغازان ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$، الذي ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ، والهيدروجين، $H_{2(g)}$، الذي يُجمَع في حاويات تخزين.

"الهيدروجين الأزرق": هيدروجين يُنتَج في عمليّة مشابهة لعمليّة إنتاج "الهيدروجين الرماديّ"، لكن غاز $CO_{2(g)}$ الذي ينتج في العمليّة، لا ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ، وإنّما يُجمَع هو أيضًا خلال الإنتاج. هناك تكنولوجيّات مختلفة لجمع واستغلال $CO_{2(g)}$ موجودة في مرحلة التطوير.

إحدى المشاكل في عمليّة إنتاج "الهيدروجين الرماديّ" وَ"الهيدروجين الأزرق" هي أنّ الميثان، $CH_{4(g)}$، الذي يُعتبر هو أيضًا غاز احتباس حراريّ، يمكن أن ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ.

"الهيدروجين الأخضر": هيدروجين يُنتَج في عمليّة تحليل الماء بمساعدة الكهرباء في شروط ملائمة. ناتجا التحليل هما هيدروجين وأوكسجين فقط. تحتاج هذه العمليّة إلى بذل طاقة تنتج من استغلال مصادر طاقة متجدّدة كالشمس والرياح. يمكن استعمال الهيدروجين كوقود بحيث يكون حرق الهيدروجين مصدرًا للطاقة في الصناعة وفي تشغيل المَرْكَبات الكبيرة.

(انتبهوا! تكملة القطعة والأسئلة في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 8/

استعمال الهيدروجين كوقود مستقبليّ يُسبِّب عدّة مشاكل:

- الهيدروجين الذي يُنتَج في حالة مادّة غازيّة يجب تخزينه في حاويات كبيرة مُقاوِمة للضغط العالي.
- تخزين الهيدروجين في حالة مادّة سائليّة يُحتِّم تبريده حتّى درجة حرارة منخفضة جدًّا (20.3K)، التي يتحوّل فيها إلى سائل.
- أثناء حرق الهيدروجين في الهواء يحدث تفاعل إضافيّ بين الأوكسجين، $O_{2(g)}$ ، والنيتروجين، $N_{2(g)}$ ، الذي في الهواء. في هذا التفاعل ينتج ثاني أكسيد النيتروجين، $NO_{2(g)}$ ، الذي يُعتبر هو أيضًا غاز احتباس حراريّ غير مرغوب فيه.

يمكن استعمال الهيدروجين كوقود في السيّارات المركَّب فيها مركِّب خاصّ. يحدث في هذا المركِّب تفاعل أكسدة اختزال بين غاز الهيدروجين وغاز الأوكسجين الذي مصدره من الهواء. يحدث هذا التفاعل على السطح الخارجيّ لمحفِّز صلب.

صناعة السيّارات التي تُحرَّك بالهيدروجين تتطوّر في أنحاء العالم، وتُنشَأ محطّات للتزوّد السريع بغاز الهيدروجين.

السيّارات التي تُحرَّك بالهيدروجين يمكنها أن تنافس السيّارات الكهربائيّة التي تعمل ببطّاريّات تُشحَن وتحتاج إلى وقت طويل للشحن.

في الوقت الحاضر، جزء صغير جدًّا فقط من استهلاك الطاقة العالميّ يعتمد على الهيدروجين. ربّما تقوم مستقبلًا دول أخرى باستعمال الهيدروجين مصدرًا للطاقة.

المصدر:

Dewan Angela (2021). *Green hydrogen could be the fuel of the future. Here's why it's not yet a silver bullet*. CNN August 31.

أ. هل حرق الوقود الذي يحوي مركَّبات كربون هو تفاعل إندوثيرميّ؟ علِّلوا حسب القطعة.

ب. ما هو الناتج الممكن في حرق الهيدروجين: ثاني أكسيد الكربون أم أوّل أكسيد الكربون أم الماء؟ علِّلوا اختياركم.

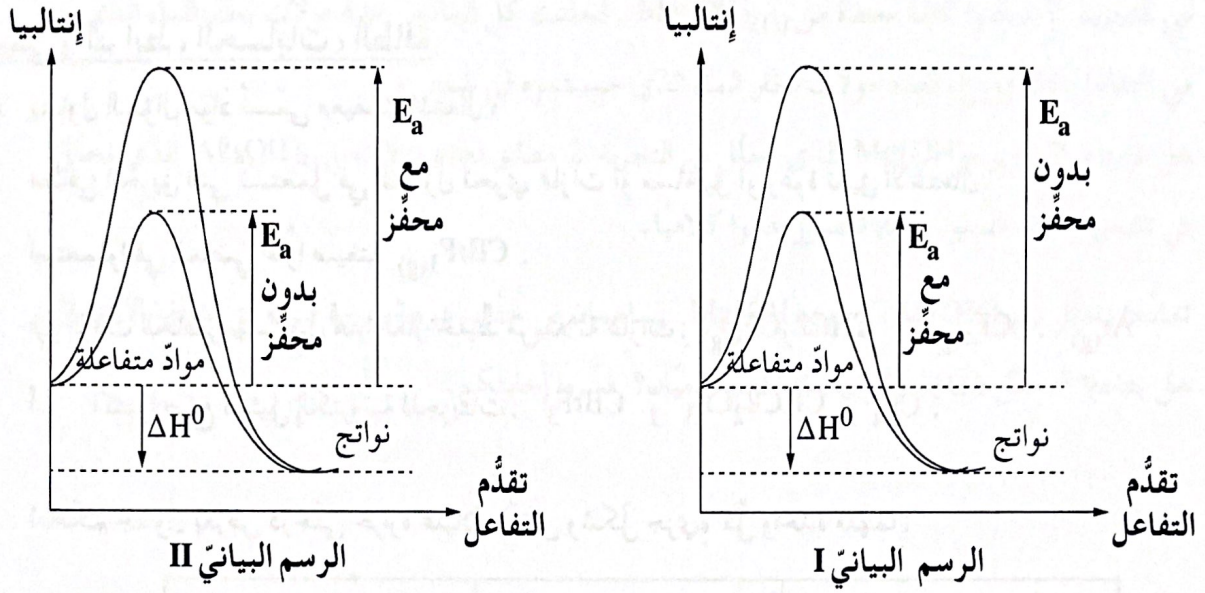
جـ. اكتبوا معادلة موازَنة لعمليّة إنتاج غاز "الهيدروجين الرماديّ".

د. حدِّدوا المؤكسِد والمختزِل في التفاعل الذي كتبتم معادلته في البند "جـ". علِّلوا تحديدكم.

هـ. حدِّدوا إشارة ΔH^0 للتفاعل الذي يحدث أثناء إنتاج "الهيدروجين الأخضر". علِّلوا حسب القطعة.

/يتبع في صفحة 9/

و. أمامكم رسمان بيانيّان: I وَ II . حدِّدوا ما هو الرسم البيانيّ الذي يصف بشكل صحيح تأثير المحفِّز على التفاعل الذي يحدث في المركَّب المركَّب في السيّارات التي تُحرَّك بالهيدروجين. علِّلوا تحديدكم.



E_a – طاقة تنشيط

يجب اختيار أحد البندين "ز" أو "ح".

ز. في عمليّة إنتاج "الهيدروجين الأزرق" تَفاعَلَ 1 طنّ من الميثان، $CH_{4(g)}$.
في هذه العمليّة، جمعوا ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ ، الذي نتج.
هل كتلة ثاني أكسيد الكربون الذي نتج في التفاعل هي أكبر من 1 طنّ أم أصغر من 1 طنّ؟
فصِّلوا حساباتكم أو علِّلوا كلاميًّا.
معطى أنّ: 1 طنّ $= 1\times10^6$ غرام.

ح. حسب القطعة، يُغيِّر الهيدروجين حالة المادّة من غاز إلى سائل في درجة حرارة 20.3K في ضغط أتموسفيريّ.
هل درجة حرارة غليان الأوكسجين في نفس الشروط هي أعلى من 20.3K أم أقلّ من 20.3K ؟
علِّلوا إجابتكم. تطرّقوا إلى القوى التي تعمل بين جزيئات كلّ واحد من العنصرين في حالة المادّة السائليّة.

/ يتبع في صفحة 10 /

الفصل الثاني (60 درجة)

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

المبنى والترابط، الحسابات، الطاقة

10. يتناول السؤال موادّ تُسمّى معيقات اشتعال.

مطافئ الحريق التي تُستعمَل في المنازل تحوي غازات أو مساحيق أو رغوة تعيق الاشتعال.

استعمَلوا في الماضي غازًا صيغته $CBrF_{3(g)}$.

في الوقت الحاضر، يَستبدِل هذا الغاز خليطٌ من ثلاثة غازات: $CHC\ell_2CF_{3(g)}$, $CF_{4(g)}$, $Ar_{(g)}$.

أ. اكتبوا صِيَغ تمثيل إلكترونيّة للجزيئات: $CBrF_3$ وَ $CHC\ell_2CF_3$ وَ CF_4 .

أمامكم جدول يعرض درجتَي حرارة غليان مادّتين وشكلَ جزيءِ كلّ واحدة منهما:

المادّة (في درجة حرارة الغرفة)	درجة حرارة الغليان (^oC)	شكل جزيء المادّة
$CBrF_{3(g)}$	-58	رباعيّ السطوح
$CF_{4(g)}$	-128	رباعيّ السطوح

ب. اذكروا عاملين للفرق بين درجتَي حرارة غليان المادّتين.

جـ. فسِّروا كيف يؤثّر كلّ واحد من العاملين اللذين ذكرتموهما في البند "ب" على قوّة القوى التي تعمل بين الجزيئات.

المساحيق التي تُستعمَل لإطفاء الحرائق الكبيرة هي في الأساس هيدروكسيد الألومنيوم، $A\ell(OH)_{3(s)}$ ، وهيدروكسيد المغنيسيوم، $Mg(OH)_{2(s)}$. تقوم الطائرات بنثر هذه المساحيق من الجوّ على مكان الحريق مع مادّة لونها أحمر.

المركَّب $A\ell(OH)_{3(s)}$ يتحلّل في درجات حرارة عالية إلى المادّة الصلبة أكسيد الألومينيوم، $A\ell_2O_{3(s)}$ ، وبخار ماء.

المركَّب $Mg(OH)_{2(s)}$ يتحلّل في درجات حرارة عالية إلى المادّة الصلبة أكسيد المغنيسيوم، $MgO_{(s)}$ ، وبخار ماء.

د. اكتبوا معادلة موازَنة لتفاعل تحلُّل $A\ell(OH)_{3(s)}$.

هـ. اكتبوا معادلة موازَنة لتفاعل تحلُّل $Mg(OH)_{2(s)}$.

/يتبع في صفحة 11/

و. في التجربة 1 سَخَّنوا 3.9 غرام $A\ell(OH)_{3(s)}$. تحلّلت كلّ المادّة.
ما هو عدد مولات بخار الماء الذي نتج في التفاعل؟ فصِّلوا حساباتكم.

ز. في التجربة 2 سَخَّنوا كتلة معطاة من $Mg(OH)_{2(s)}$. تحلّلت كلّ المادّة. عدد مولات بخار الماء الذي نتج في التفاعل كان مطابقًا لعدد مولات بخار الماء الذي حسبتموه في البند "و".
هل عدد مولات $Mg(OH)_{2(s)}$ الذي تحلّل في التجربة 2 مطابق لعدد مولات $A\ell(OH)_{3(s)}$ الذي تحلّل في التجربة 1 ؟ فصِّلوا حساباتكم أو علِّلوا كلاميًّا.

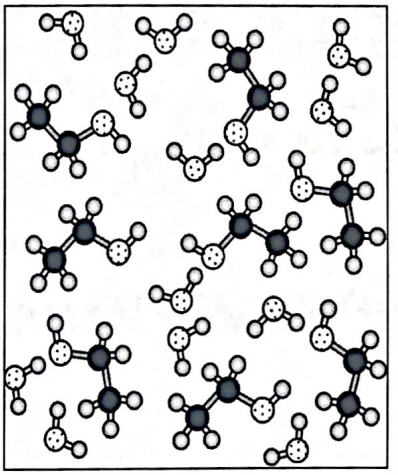
ح. تفاعُلا تحلُّل $A\ell(OH)_{3(s)}$ وَ $Mg(OH)_{2(s)}$ يساهمان في خَفْض درجة حرارة البيئة في منطقة الاشتعال.
هل تفاعُلا التحلّل هما إندوثيرميّان أم إكسوثيرميّان؟ فسِّروا إجابتكم.

/يتبع في صفحة 12/

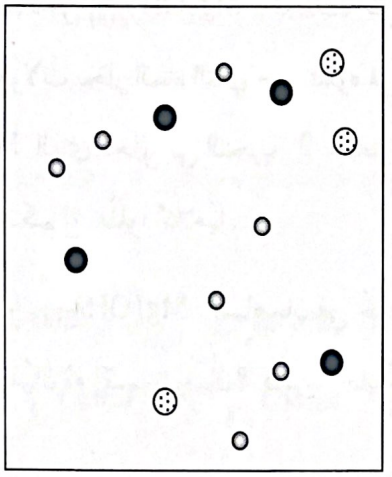
المبنى والترابط، الطاقة

11. يتناول السؤال المادّتين: إيثانول، $C_2H_5OH_{(\ell)}$ ، وكلوريد البوتاسيوم، $KC\ell_{(s)}$.

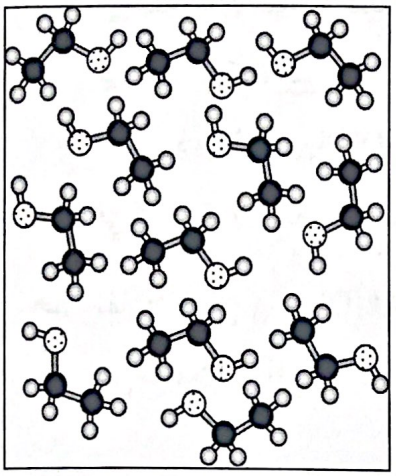
أمامكم ستّة رسوم توضيحيّة، 1-6، تصف بصورة جزئيّة مباني ميكروسكوبيّة مختلفة:



الرسم التوضيحيّ 1

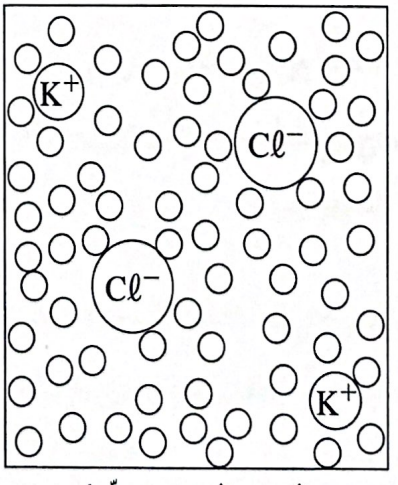


الرسم التوضيحيّ 2

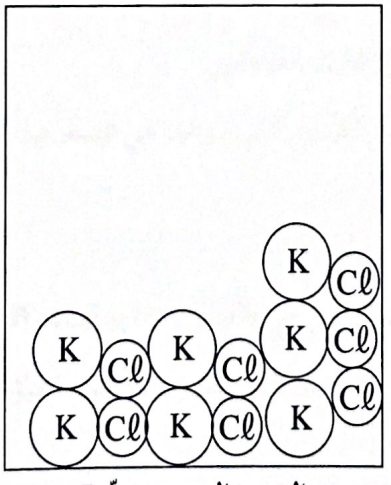


الرسم التوضيحيّ 3

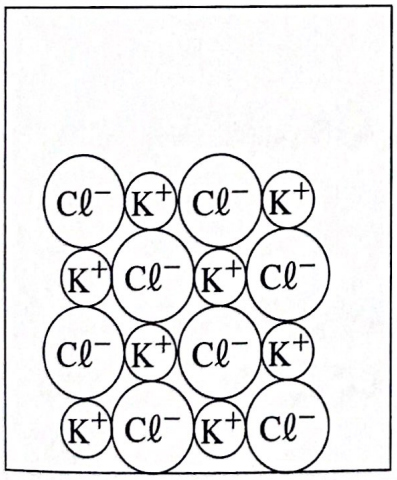
مفتاح للرسوم التوضيحيّة 1-3:
C — ذرّة كربون
O — ذرّة أوكسجين
H — ذرّة هيدروجين



الرسم التوضيحيّ 4



الرسم التوضيحيّ 5



الرسم التوضيحيّ 6

مفتاح للرسوم التوضيحيّة 4-6:
H_2O — جزيء ماء

أ. حدِّدوا ما هو الرسم التوضيحيّ الذي يصف المبنى الميكروسكوبيّ لِـ $C_2H_5OH_{(\ell)}$ في درجة حرارة الغرفة، وحدِّدوا ما هو الرسم التوضيحيّ الذي يصف المبنى الميكروسكوبيّ لِـ $KC\ell_{(s)}$ في درجة حرارة الغرفة.

/ يتبع في صفحة 13 /

إلى وعاء معيّن فيه ماء أضافوا كلوريد البوتاسيوم، وإلى وعاء آخر فيه ماء أضافوا إيثانولًا. المادّتان تذوبان جيّدًا في الماء.

من إذابة $KC\ell_{(s)}$ نتج المحلول 1، ومن إذابة $C_2H_5OH_{(\ell)}$ نتج المحلول 2.

ب. اكتبوا معادلة عمليّة إذابة $KC\ell_{(s)}$ في الماء.

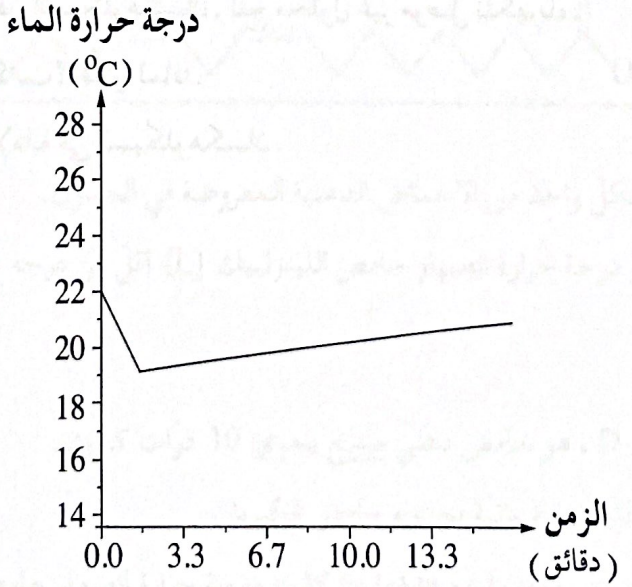
جـ. اكتبوا معادلة عمليّة إذابة $C_2H_5OH_{(\ell)}$ في الماء.

د. أيّ من المحلولين، المحلول 1 أم المحلول 2، موصِل للكهرباء؟ فسِّروا لماذا المحلول الذي اخترتموه موصِل للكهرباء.

أُجرِيَت تجربة أذابوا فيها 0.2 مول $KC\ell_{(s)}$ في 200 ملل من الماء في وعاء غير معزول. قبل الإذابة قيست درجة حرارة ابتدائيّة للماء وكانت 22^oC .

أمامكم الرسم البيانيّ 1 الذي يصف تغيُّر درجة حرارة الماء أثناء الإذابة وبعدها.

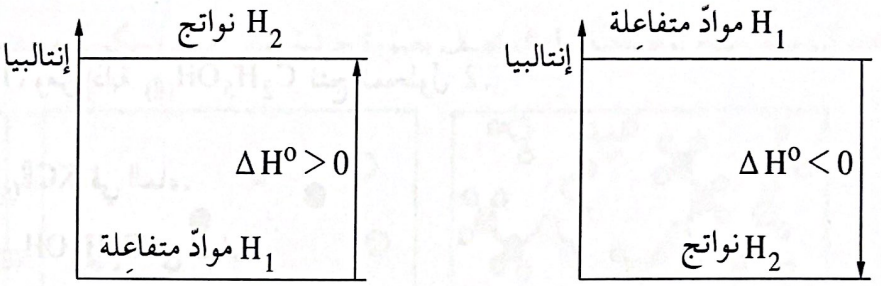
الرسم البيانيّ 1: درجة حرارة الماء أثناء إذابة $KC\ell_{(s)}$ وبعدها



(انتبهوا! تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 14/

أمامكم مخطّطان للطاقة، a وَ b .



المخطّط b **المخطّط a**

هـ. أيّ من المخطّطين، a أم b يصف بشكل صحيح تغيُّر الطاقة في عمليّة إذابة $KC\ell_{(s)}$ في الماء؟
عِلّلوا اختياركم واعتمِدوا فيه على الرسم البيانيّ 1.

سكبوا المادّة سيكلوهكسان، $C_6H_{12(\ell)}$ ، إلى وعاءين: إلى أحد الوعاءين أضافوا $KC\ell_{(s)}$ ، وإلى الوعاء الآخر أضافوا $C_2H_5OH_{(\ell)}$.

خلطوا الموادّ في كلّ واحد من الوعاءين.

إحدى المادّتين فقط ذابت في السيكلوهكسان. نتج محلول غير موصِل للكهرباء.

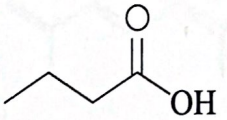
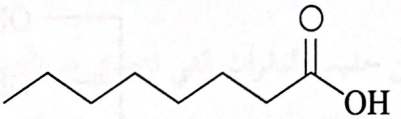
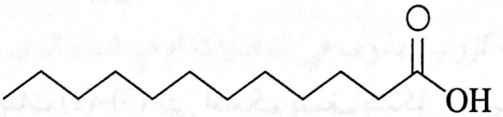
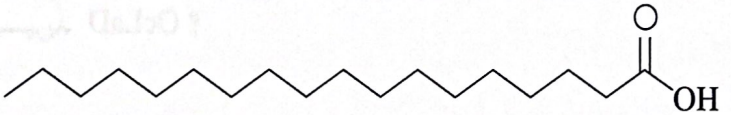
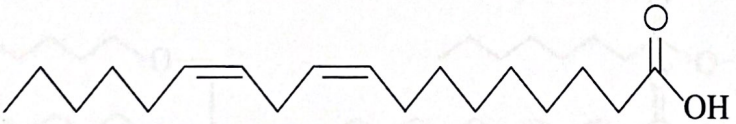
و. أيّة مادّة من المادّتين ذابت؟ عِلّلوا لماذا.

ز. اكتبوا معادلة عمليّة الإذابة في السيكلوهكسان.

/يتبع في صفحة 15/

الأحماض الدهنيّة

12. أمامكم جدول يعرض عدّة أحماض دهنيّة:

الحامض الدهنيّ	الرمز	تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء المادّة	درجة حرارة الانصهار (°C)
حامض البوتيريك	B		−5.7
حامض الكپريليك	Oc		16.3
حامض اللوريك	La		43.8
حامض الستاريك	S		69.3
حامض اللينولييك	L		−5.9

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

ب. ما هو العامل لذلك بأنّ درجة حرارة انصهار حامض اللينولييك (L) أقلّ من درجة حرارة انصهار حامض الستاريك (S) ؟

حامض الكپريك، الذي رمزه D ، هو حامض دهنيّ مشبع يحوي 10 ذرّات كربون.

جـ. اكتبوا تمثيلًا مختصرًا للصيغة البنائيّة لجزيء حامض الكپريك.

د. استعينوا بالمعطيات التي في الجدول، **وحدِّدوا** إذا كانت درجة حرارة انصهار حامض الكپريك هي $4^{o}C$ أم $31.6^{o}C$.

اذكروا العامل الذي اعتمدتم عليه في إجابتكم.

هـ. عندما يضيفون هيدروجينًا، $H_{2(g)}$ ، إلى حامض اللينولييك بوجود محفِّز ملائم، يحصلون على حامض الستاريك.

كم مول هيدروجين، $H_{2(g)}$ ، يلزم لتفاعل كامل مع 1 مول من حامض اللينولييك؟ فسِّروا إجابتكم.

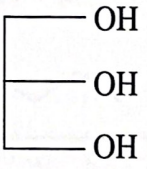
(انتبهوا! تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 16/

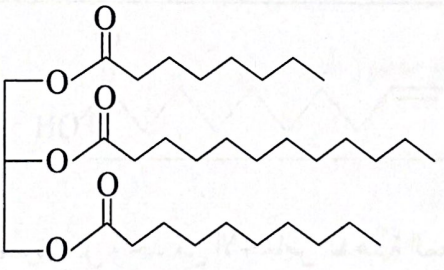
و. زيت جوز الهند غنيّ بالتريچليسيريدات المركَّبة من أحماض دهنيّة مشبعة، التي لديها سلاسل ذرّات كربون طولها متوسّط.

مثلًا، التريچليسيريد OcLaD ، الذي ينتج من الچليسيرول وحامض الكپريليك وحامض اللوريك وحامض الكپريك.

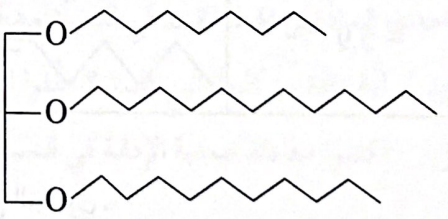
أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء چليسيرول:



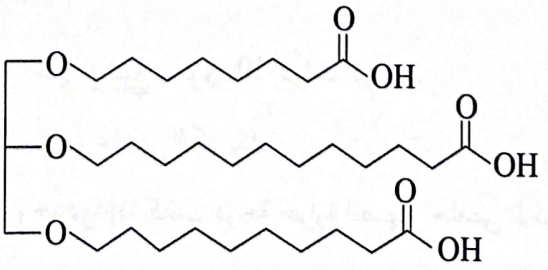
أيّ تمثيل مختصر من بين ثلاثة الجزيئات (1)–(3) التي أمامكم يصف بشكل صحيح الصيغة البنائيّة لجزيء التريچليسيريد OcLaD ؟



(1)



(2)

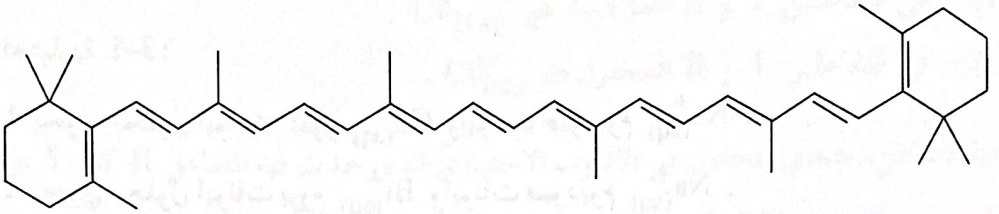


(3)

/ يتبع في صفحة 17 /

ז. العشب الطازج يحوي، من ضمن موادّ أخرى، بيتا –كروتين، الذي لونه أصفر – برتقاليّ.

أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء بيتا–كروتين:



الزبدة، التي تُنتَج من حليب البقرات التي تتغذّى من العشب الطازج، لونها أصفر بسبب المادّة بيتا–كروتين الموجودة في حليب هذه البقرات. تحوي الزبدة حوالي 81% دهنيّات، وحوالي 18% ماء وموادّ أخرى.

حدِّدوا إذا كان بيتا–كروتين يذوب في الدهنيّات أم في الماء الذي في الزبدة. تطرّقوا في إجابتكم إلى القوى التي تعمل بين الجزيئات.

/ يتبع في صفحة 18 /

الأكسدة – الاختزال، الحسابات

13. يتناول السؤال تجربتين.

التجربة 1:

معطاة ثلاثة أنابيب اختباريّة 1–3:

الأنبوب الاختباريّ 1 يحوي محلول أيونات كلور $C\ell^-_{(aq)}$ وأيونات صوديوم $Na^+_{(aq)}$.

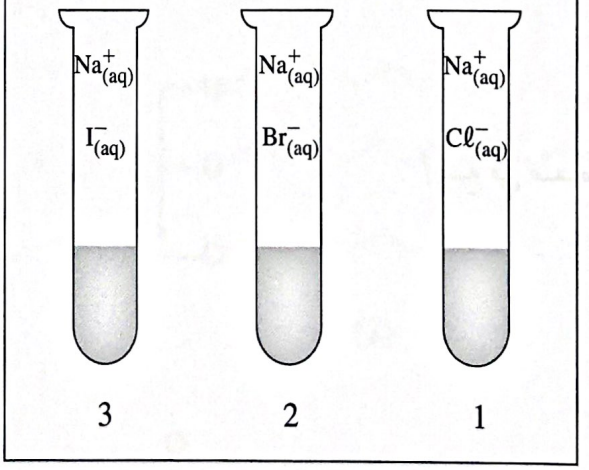
الأنبوب الاختباريّ 2 يحوي محلول أيونات بروم $Br^-_{(aq)}$ وأيونات صوديوم $Na^+_{(aq)}$.

الأنبوب الاختباريّ 3 يحوي محلول أيونات يود $I^-_{(aq)}$ وأيونات صوديوم $Na^+_{(aq)}$.

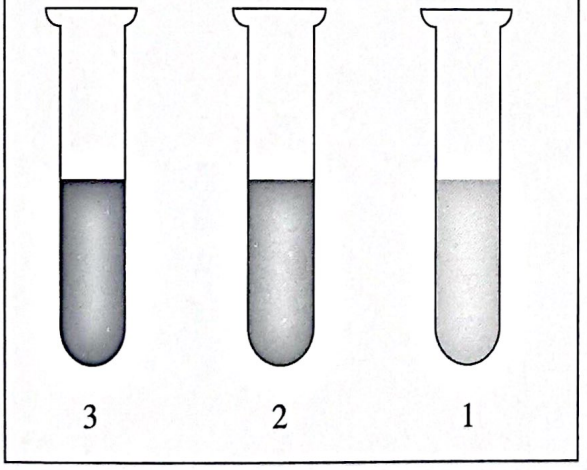
إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة أضافوا محلول $C\ell_{2(aq)}$.

أمامكم رسمان توضيحيّان يصفان الأنابيب الاختباريّة 1–3 قبل إضافة محلول $C\ell_{2(aq)}$ وبعدها:

الرسم التوضيحيّ 1:
الأنابيب الاختباريّة 1–3 قبل إضافة محلول $C\ell_{2(aq)}$



الرسم التوضيحيّ 2:
الأنابيب الاختباريّة 1–3 بعد إضافة محلول $C\ell_{2(aq)}$



أ. حسب الرسم التوضيحيّ 2، صِفوا مشاهَدة واحدة لكلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة بعد إضافة محلول $C\ell_{2(aq)}$.

حدثت في التجربة تفاعلات فقط في اثنين من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة.

أمامكم معادلتان صافيتان للتفاعلين اللذين حدثا أثناء التجربة:

التفاعل I: $C\ell_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} \longrightarrow I_{2(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)}$

التفاعل II: $C\ell_{2(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \longrightarrow Br_{2(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)}$

ب. حدِّدوا درجات تأكسد كلّ واحد من الجسيمات التي تشارك في التفاعلين.

/يتبع في صفحة 19/

جـ. أمامكم قولان، (1) وَ (2)، يتطرّقان إلى التفاعلين اللذين حدثا. حدِّدوا بالنسبة لكلّ قول إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علِّلوا كلّ واحد من التحديدين.

(1) في التفاعلين I وَ II المؤكسِد هو $C\ell_{2(aq)}$.

(2) في التفاعلين I وَ II المختزِل هو $C\ell^-_{(aq)}$.

في نهاية التفاعل، حجم المحلول في الأنبوب الاختباريّ الذي حدث فيه التفاعل II كان 5 ملل.

تركيز أيونات الكلور $C\ell^-_{(aq)}$ **في نهاية** التفاعل كان 0.1M .

د. ما هو عدد **جزيئات** البروم، $Br_{2(aq)}$، التي نتجت في التفاعل؟ فصِّلوا حساباتكم.

معطى أنّه: في 1 مول يوجد 6.02×10^{23} جسيم.

التجربة 2:

أشعلوا صوف حديد، مركَّب في الأساس من حديد صلب، $Fe_{(s)}$.

في التفاعل، يتفاعل $Fe_{(s)}$ مع الأوكسجين الذي في الهواء، $O_{2(g)}$، وينتج **المركَّب الأيونيّ** الصلب **أكسيد الحديد**.

ذرّات الحديد تُنتِج نوعين من الأيونات: Fe^{2+} وَ Fe^{3+} ، لذلك يوجد مركَّبان ممكنان لأكسيد الحديد، كلّ واحد منهما يلائم أحد هذين الأيونَيْن.

هـ. اكتبوا صيغتَي المركَّبين الممكنين لأكسيد الحديد في درجة حرارة الغرفة.

في التجربة الموصوفة، نتجت المادّة الصلبة الأيونيّة التي فيها أيون الحديد هو Fe^{3+} .

و. اكتبوا معادلة موازَنة للتفاعل الذي حدث في التجربة.

ز. هل التفاعل الذي كتبتم معادلته هو تفاعل أكسدة – اختزال؟

إذا كان كذلك، حدِّدوا ما هو المؤكسِد وما هو المختزِل. إذا لم يكن كذلك، علِّلوا إجابتكم.

حـ. في التجربة، تفاعل 9.8 غرام من صوف الحديد، $Fe_{(s)}$ ، مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$ ، حسب التفاعل الذي كتبتم معادلته في البند "و".

ما هي كتلة أكسيد الحديد التي نتجت في التفاعل؟ فصِّلوا حساباتكم.

/ يتبع في صفحة 20 /

الحوامض والقواعد

14. الجدول الذي أمامكم يعرض معطيات عن أربعة محاليل مائيّة (1)-(4). جميع المحاليل عديمة اللون.

المحلول	صيغة المادّة التي أُدخلت إلى الماء	حجم المحلول (ملل)	تركيز المحلول (M)
(1)	$KOH_{(s)}$	100	1
(2)	$Ba(OH)_{2(s)}$	100	1
(3)	$HC\ell_{(g)}$	100	1
(4)	$H_2SO_{4(\ell)}$	100	1

أ. اكتبوا معادلة العمليّة التي تحدث عندما يُدخِلون كلّ واحدة من الموادّ المعروضة في الجدول إلى الماء:

$$KOH_{(s)} \ , \ Ba(OH)_{2(s)} \ , \ HC\ell_{(g)} \ , \ H_2SO_{4(\ell)}$$

ب. درِّجوا المحاليل (1)-(4) حسب الـ pH من المنخفض إلى العالي.

جـ. أضافوا 100 ملل من الماء المقطّر إلى كلّ واحد من المحاليل.

حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من القولين I-II إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علِّلوا كلّ تحديد.

I. تركيز المحاليل تَغيَّر.

II. تدريج المحاليل حسب الـpH تَغيَّر.

/يتبع في صفحة 21/

أمامكم جدول يعرض معطيات عن لون ثلاثة كواشف في قيَم مختلفة للـ pH .

ألوان الكواشف في قيَم مختلفة للـ pH

الكاشف	pH 14	pH 12	pH 10	pH 7	pH 4	pH 2	pH 0
ماء الملفوف	أصفر	أخضر	أخضر	أزرق	ورديّ	أحمر	أحمر
فينول فتالين	ورديّ	ورديّ	ورديّ	عديم اللون	عديم اللون	عديم اللون	عديم اللون
مثيل برتقاليّ	أصفر	أصفر	أصفر	أصفر	برتقاليّ	أحمر	أحمر

د. اعتمِدوا على المعطيات، وحدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال I–III إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.
علِّلوا كلّ تحديد.

I. فينول فتالين هو كاشف يُمكِّن الكشف عن المحاليل القاعديّة من بين المحاليل (1)–(4).

II. يمكن التمييز بين المحلول (2) والمحلول (3) بمساعدة الكاشف ماء الملفوف.

III. يمكن التمييز بين المحلول (1) والمحلول (2) بمساعدة الكاشف مثيل برتقاليّ.

(انتبهوا! تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 22/

خلطوا المحاليل فيما بينها حسب الموصوف في الجدول الذي أمامكم. حدث تفاعل في كلّ خَلْط.

معطى أنّ: جميع مركّبات البوتاسيوم (K) هي موادّ سهلة الذوبان، بينما كبريتيد الباريوم، $BaSO_{4(s)}$ ، هو مادّة بيضاء عسيرة (صعبة) الذوبان.

هـ. أجيبوا بالنسبة لكلّ واحدة من التجارب I–IV التي أمامكم:

- ما هو مجال pH المحلول بعد الخلط؟
- هل المحلول بعد الخلط موصِل للكهرباء؟

رقم التجربة	المحلولان اللذان خُلِطا	مشاهَدات للمحلول بعد الخلط	مجال pH المحلول بعد الخلط (حامضيّ أم قاعديّ أم متعادل)	التوصيل الكهربائيّ للمحلول بعد الخلط (موصِل للكهرباء أم غير موصِل للكهرباء)
I	(1) وَ (3)	المحلول صافٍ		
II	(1) وَ (4)	المحلول صافٍ		
III	(2) وَ (3)	المحلول صافٍ		
IV	(2) وَ (4)	نتج راسب أبيض		

و. في التجارب I–III حدثت تفاعلات لديها نفس المعادلة الصافية. اكتبوا هذه المعادلة.

ز. اختاروا من بين المعادلات (1)–(3)، ما هي المعادلة التي تلائم التفاعل الذي حدث في التجربة IV.

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

(2) $Ba(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(\ell)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$

(3) $Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} + 2H_3O^{+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 4H_2O_{(\ell)}$

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.