מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **37381**
נספחים: 1. הטבלה המחזורית
2. טבלת אלקטרושליליות
3. נוסחאות לחישובים
4. קבוצות פונקציונליות

תרגום לערבית (2)

كيمياء

على פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

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: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות:
1. **שים לב:** בפרק הראשון יש תשע שאלות **חובה**. בכל אחת מהשאלות 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 לענות על שלוש מבין שש שאלות.**

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **37381**
ملاحق: 1. الترتيب الدوريّ
2. جدول السالبيّة الكهربائيّة
3. قوانين للحسابات
4. مجموعات وظيفيّة

ترجمة إلى العربيّة (2)

حسب خطّة الإصلاح: التّعلّم ذي المعنى

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: حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).

د. تعليمات خاصّة:
1. **انتبه:** في الفصل الأوّل توجد 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 عليك الإجابة عن ثلاثة من ستّة أسئلة.**

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "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 – 2.5 درجة).

قبل أن تجيب، اقرأ جميع الإجابات المقترَحة.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.

* أشر إلى الإجابات التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* في كلّ سؤال، أشر بقلم حبر بِـ× في المربّع الذي تحت الحرف (א-ד) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
* في كلّ سؤال يجب الإشارة إلى × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على النحو التالي: ■.
* **يُمنَع** المحو بالتيبكس.
* **انتبه: من الجدير 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. معطى نظيران من نظائر البوتاسيوم، ^{39}K وَ ^{41}K.

ما هو القول الصحيح؟

א. الشحنة النوويّة للنظير ^{41}K أكبر من الشحنة النوويّة للنظير ^{39}K.

ב. عدد الإلكترونات في النظير ^{41}K أكبر من عدد الإلكترونات في النظير ^{39}K.

ג. كتلة النظير ^{41}K أكبر من كتلة النظير ^{39}K.

ד. نصف قطر النظير ^{41}K أكبر من نصف قطر النظير ^{39}K.

2. نُدرِّج ثلاث ذرّات حسب طاقة تأيّنها.

ما هو التدريج الصحيح؟

א. $F > Ne > C\ell$

ב. $Ne > F > C\ell$

ג. $F > C\ell > Ne$

ד. $Ne > C\ell > F$

/ 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؟

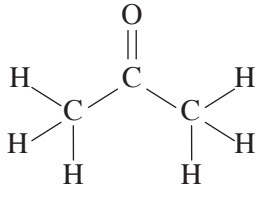
א. CS_2 وَ HCN

ב. BF_3 وَ CH_2O

ג. CH_2O وَ HCN

ד. 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؟

א. I وَ III

ב. I وَ IV

ג. II وَ III

ד. II وَ IV

/ يتبع في صفحة 4 /

5. خلطوا 1 لتر من محلول هيدروكسيد الصوديوم، $NaOH_{(aq)}$ ، بتركيز 0.2M
مع 1 لتر من محلول مائيّ يحوي 0.2 مول إيثانول، $CH_3CH_2OH_{(aq)}$.
ما هو تركيز أيونات $OH^-_{(aq)}$ في المحلول الذي نتج؟

א. 0.1M

ב. 0.2M

ג. 0.3M

ד. 0.4M

6. معطى محلولان مائيّان عديما اللون، A وَ B .
للمحلول A pH=5
للمحلول B pH=9
ما هو القول الصحيح؟

א. إضافة ماء إلى المحلول A تؤدّي إلى انخفاض pH المحلول.

ב. إضافة ماء إلى المحلول B تؤدّي إلى ارتفاع تركيز أيونات الهيدروكسيل، $OH^-_{(aq)}$، في المحلول.

ג. لا يمكن التمييز بين المحلول A والمحلول B بواسطة الكاشف فينول فتالين.

ד. دَفْق غاز بروميد الهيدروجين، $HBr_{(g)}$ ، إلى المحلولين يؤدّي إلى انخفاض pH كلّ واحد من المحلولين.

/ يتبع في صفحة 5 /

7. الخارصين، $Zn_{(s)}$، تفاعَلَ مع المحلول X الذي يحوي أيونات هيدرونيوم، $H_3O^+_{(aq)}$، حسب التفاعل:

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

نتج في هذا التفاعل 0.2 مول هيدروجين، $H_{2(g)}$.

أيّ محلول من المحاليل א-ד التي أمامك هو المحلول X؟

א. 200 ملل محلول $1M\ HC\ell_{(aq)}$

ב. 200 ملل محلول $2M\ HC\ell_{(aq)}$

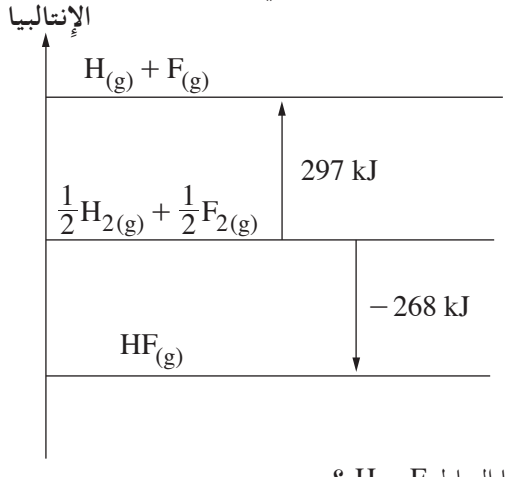
ג. 200 ملل محلول $0.5M\ H_2SO_{4(aq)}$

ד. 100 ملل محلول $1M\ H_2SO_{4(aq)}$

8. يتفاعل الهيدروجين، $H_{2(g)}$، مع الفلور، $F_{2(g)}$، حسب التفاعل:

$$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}F_{2(g)} \longrightarrow HF_{(g)}$$

أمامك تخطيط يعرض تغيّرات الإنتالبيا في هذا التفاعل.



ما هي قيمة إنتالبيا الرباط $H - F$؟

א. $-268\frac{kJ}{mol}$

ב. $+29\frac{kJ}{mol}$

ג. $+297\frac{kJ}{mol}$

ד. $+565\frac{kJ}{mol}$

/ 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) .

الأسمدة النيتروجينيّة – نعمة بزيّ نقمة

النيتروجين هو أحد العناصر اللازمة لنموّ سليم للنباتات. غاز النيتروجين، $N_{2(g)}$ ، هو مركّب أساسيّ في الهواء، لكنّ النباتات لا تستطيع استغلاله مباشرةً. تستوعب النباتات النيتروجين اللازم لنموّها من التربة، على شكل أيونات أمونيوم، $NH_{4(aq)}^{+}$، أو على شكل أيونات نيترات، $NO_{3(aq)}^{-}$.

قبل حوالي مئة سنة وجد الكيميائيّ بريتس هابر الشروط التي يتفاعل فيها النيتروجين الذي في الهواء، $N_{2(g)}$ ، مع الهيدروجين، $H_{2(g)}$. في هذا التفاعل ينتج غاز الأمونيا، $NH_{3(g)}$. يمكن من الأمونيا إنتاج موادّ كثيرة، منها أسمدة نيتروجينيّة اصطناعيّة مثل نترات الأمونيوم، $NH_4NO_{3(s)}$ ، ونترات البوتاسيوم، $KNO_{3(s)}$ ، اللذين يزوّدان النباتات بالنيتروجين اللازم لنموّها.

منذ أن بدأوا بإنتاج الأسمدة الاصطناعيّة واستعمالها، ازدادت كمّيّة المحاصيل الزراعيّة، وازدادت كمّيّة الغذاء في العالم.

حصل بريتس هابر على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1918 على مساهمته للبشريّة بفضل هذا الاكتشاف.

إلّا أنّه وُجد أنّ النباتات تستوعب فقط حوالي نصف كمّيّة الأسمدة النيتروجينيّة التي تُضاف إلى التربة. تذوب الأسمدة في الماء جيّدًا وتُستوعَب بواسطة النباتات. الفضلات التي تتبقّى في التربة يمكنها أن تتغلغل إلى مصادر مياه الشرب وأن تزيد تركيز أيونات $NO_{3(aq)}^{-}$ فيها إلى مدًى أكبر من المسموح به، وبذلك تُسبِّب أضرارًا صحّيّة.

توجد في التربة بكتيريا تُحوِّل أيونات NO_3^- إلى جزيئات N_2 في عمليّة متعدّدة المراحل تُسمّى نزع النيتروجين (דְנִיטְרִיפִיקַצְיָה).

الجسيمات التي تنتج في المراحل المختلفة لعمليّة نزع النيتروجين معروضة في التخطيط التالي:

$$NO_3^- \longrightarrow NO_2^- \longrightarrow NO \longrightarrow N_2O \longrightarrow N_2$$

نزع النيتروجين بواسطة البكتيريا لا يقلّص بالمدى المرغوب فيه تركيز أيونات $NO_{3(aq)}^{-}$ التي مصدرها من التسميد والتي تتغلغل إلى مياه الشرب، لذلك يبحث الكيميائيّون عن طرق إضافيّة لذلك.

في إحدى الطرق التي تمّ تطويرها مؤخّرًا، يستعمل الكيميائيّون النانو–تكنولوجيا من أجل تحويل مباشر لأيونات $NO_{3(aq)}^{-}$ إلى $N_{2(g)}$ ، وبذلك يقلّصون بمدًى ملحوظ الإضرار بجودة مياه الشرب.

المصادر:

א"ר טאונסנד ור"ו הוארתס, "תיקונה של בעיית החנקן בעולם", סיינטיפיק אמריקן ישראל, יוני 2010.

https://www.utwente.nl/en/news/!/2015/1/357005/nanoparticles-for-clean-drinking-water

https://en.wikipedia.org/wiki/Denitrification

/ يتبع في صفحة 7 /

أ. حسب القطعة، اكتب معادلة موازَنة لتفاعل الحصول على $NH_{3(g)}$.

ب. حسب القطعة، اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لاستعمال الأسمدة النيتروجينيّة الاصطناعيّة.

جـ. ذُكر في القطعة السماد نترات الأمونيوم، $NH_4NO_{3(s)}$.

i محلول السماد $NH_4NO_{3(aq)}$ ينتج في تفاعل بين $NH_{3(g)}$ ومحلول مركَّز لـ $HNO_{3(aq)}$، حسب التفاعل:

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NH_{4(aq)}^{+} + NO_{3(aq)}^{-}$$

حدِّد إذا كان هذا التفاعل تفاعل أكسدة – اختزال أم تفاعل حامض – قاعدة. علّل.

ii فسّر لماذا المركَّب $NH_4NO_{3(s)}$ هو صلب في درجة حرارة الغرفة.

iii فسّر لماذا المركَّب $NH_4NO_{3(s)}$ يمكن أن يُستعمَل سمادًا.

د. i حدِّد درجة تأكسد ذرّات N في كلّ واحد من خمسة الجسيمات التي تشترك في المراحل المختلفة لعمليّة نزع النيتروجين.

ii من أجل تحويل أيونات $NO_{3(aq)}^{-}$ إلى $N_{2(g)}$ ، تحتاج بكتيريا نزع النيتروجين إلى مادّة تحوي جزيئاتها ذرّات كربون، C.

أيّ من المادّتين تلائم ذلك: ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ ، أم ميثانول، $CH_3OH_{(\ell)}$؟ علّل.

/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني (60 درجة)

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

المبنى والترابط والأكسدة – الاختزال

10. أ. تفاعَلَ بروم سائليّ، $Br_{2(\ell)}$ ، مع شريط مغنيسيوم، $Mg_{(s)}$. في التفاعل نتجت مادّة صلبة بيضاء من بروميد المغنيسيوم، $MgBr_{2(s)}$.

i اكتب معادلة موازَنة للتفاعل الذي حدث.

ii الجدول الذي أمامك يعرض معطيات جزئيّة عن الموادّ التي تشارك في التفاعل الذي كتبتَه في البند الفرعيّ "أ i".

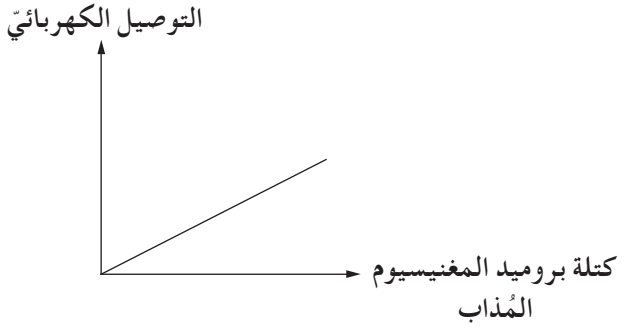
انسخ الجدول إلى دفترك، وأكمل المعطيات الناقصة فيه.

المادّة	نوع الجسيمات في المادّة	صيغة تمثيل إلكترونيّة لجسيمات المادّة	نوع الأربطة بين الجسيمات
			تأثيرات متبادلة من نوع ڤان در ڤالس
$MgBr_{2(s)}$			
	أيونات موجبة في "بحر من الإلكترونات"		

/ يتبع في صفحة 9 /

ب. أجرى بعض الطلّاب تجربة في المختبر.
إلى كأس حَوَتْ 100 ملل ماء، أضاف الطلّاب بالتدريج المادّة الصلبة بروميد المغنيسيوم، $MgBr_{2(s)}$.
بعد كلّ إضافة خلط الطلّاب محتوى الكأس جيّدًا، حتّى ذابت المادّة الصلبة بالكامل.
في كلّ مرّة قاس الطلّاب التوصيل الكهربائيّ للمحلول.
حجم المحلول أثناء التجربة بقي ثابتًا.

نتائج التجربة معروضة بشكل تخطيطيّ في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



i اكتب معادلة عمليّة إذابة بروميد المغنيسيوم، $MgBr_{2(s)}$، في الماء.

ii فسّر نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ.

جـ. يتفاعل البروم، $Br_{2(\ell)}$، مع الإيثين، $C_2H_{4(g)}$. ينتج السائل ثنائيّ – برومو إيثان $C_2H_4Br_{2(\ell)}$.
اكتب تمثيلاً كاملاً للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من الجزيئَيْن C_2H_4 وَ $C_2H_4Br_2$.

د. في تجربة أخرى أدخل الطلّاب ثنائيّ – برومو إيثان، $C_2H_4Br_{2(\ell)}$، إلى وعاءين A وَ B.
الوعاء A حوى ماءً، $H_2O_{(\ell)}$.
الوعاء B حوى هكسان، $C_6H_{14(\ell)}$.
فقط في أحد الوعاءين نتج خليط متجانس.

i حدِّد في أيّ من الوعاءين، A أم B، نتج خليط متجانس. علّل تحديدك.

ii حدِّد إذا كان الخليط المتجانس الذي نتج موصِلاً للكهرباء.

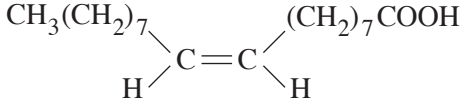
/ يتبع في صفحة 10 /

كيمياء الغذاء

11. يتناول السؤال زيت النخيل، الذي يُستخلَص من ثمار أشجار النخيل (palm tree)، التي تنمو في المناطق الاستوائيّة.

يُستعمَل زيت النخيل، من ضمن استعمالات أخرى، في إنتاج الغذاء ومنتَجات التجميل.

الجدول الذي أمامك يعرض الحامضين الدهنيّين الأساسيّين اللذين يركّبان التريچليسيريدات الموجودة في زيت النخيل.

الحامض الدهنيّ	الرمز	تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة	النسبة المئويّة
حامض البلمتيك	P	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	44%
حامض الأوليبك	O		37%

أ. i اكتب كتابة مختصرة لحامض البلمتيك ولحامض الأوليبك.

ii يحوي زيت النخيل نسبة مئويّة صغيرة من حامض الميريستيك: C14:0 .

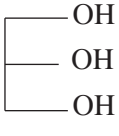
درجة حرارة انصهار حامض الميريستيك هي 54^oC .

حدِّد إذا كانت درجة حرارة انصهار حامض البلمتيك أعلى من 54^oC أم أقلّ منها.

علّل.

ب. التريچليسيريدان PPP وَ OOO هما اثنان من التريچليسيريدات الموجودة في زيت النخيل.

i أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء چليسرول.



اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للتريچليسيريد PPP .

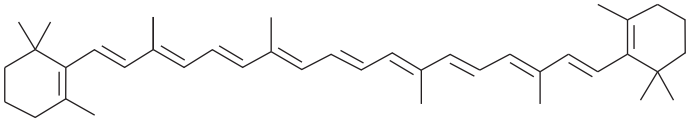
ii التأثيرات المتبادلة بين جزيئات التريچليسيريد PPP أقوى من التأثيرات المتبادلة بين جزيئات التريچليسيريد OOO .

فسّر لماذا.

/ يتبع في صفحة 11 /

جـ. زيت النخيل غنيّ بِبيتا–كروتين.

أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء بيتا–كروتين.



في جزيء بيتا–كروتين توجد أربطة $C-H$ وأربطة $C-C$ وأربطة $C=C$.

i الرباط $C-H$ أقصر من الرباط $C-C$.

اذكر العوامل التي تؤثّر على ذلك.

ii حدِّد أيّ رباط هو الأقوى: $C-C$ أم $C=C$.

اذكر العامل المؤثِّر.

د. يحوي زيت النخيل ڤيتامين E أيضًا.

الاستهلاك اليوميّ لڤيتامين E الموصى به لأبناء الشبيبة هو 15 ملغم (0.015 غرام).

في لتر واحد من زيت النخيل في الحالة السائليّة يوجد 0.00267 مول ڤيتامين E.

الكتلة المولاريّة لڤيتامين E هي 431 $\frac{\text{غرام}}{\text{مول}}$.

حدِّد إذا كان 1 ملل من زيت النخيل يمكن أن يزوّد الاستهلاك اليوميّ لڤيتامين E الموصى به لأبناء الشبيبة. فصّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 12 /

المبنى والترابط والأكسدة – الاختزال

12. أجرى بعض الطلّاب تجارب في المختبر مع محلول مائيّ لكلوريد النحاس، $CuC\ell_{2(aq)}$.
وجود أيونات النحاس، $Cu^{2+}_{(aq)}$ ، في المحلول يُكسبه لونًا أزرق.

أ. طُلب من الطلّاب أن يصفوا في المستوى الميكروسكوبيّ المحلول المائيّ لكلوريد النحاس.
أمامك الوصف الذي كتبه أحد الطلّاب.

"المحلول المائيّ لكلوريد النحاس هو سائل لونه أزرق. في هذا المحلول توجد أيونات موجبة للنحاس، $Cu^{2+}_{(aq)}$، وأيونات سالبة للكلور، $C\ell^{-}_{2(aq)}$. الأيونات مُحاطة بجزيئات من الماء. الأيونات الموجبة تُكوِّن أربطة هيدروجينيّة مع جزيئات الماء. الأربطة الهيدروجينيّة تتكوّن أيضًا بين جزيئات الماء نفسها."

i في هذا الوصف كتب الطالب نقطة واحدة لا تلائم وصف المحلول في المستوى الميكروسكوبيّ. اذكر هذه النقطة، واشرح لماذا هذه النقطة ليست ملائمة.

ii اذكر خطأَيْن في الوصف الميكروسكوبيّ الذي كتبه الطالب، واشرح لماذا كلّ واحد منهما هو خطأ.

iii اكتب نقطة واحدة كان يجب أن تُكتَب في الوصف الميكروسكوبيّ لمحلول $CuC\ell_{2(aq)}$ ، ولم يكتبها الطالب.

ب. في إحدى التجارب غمس الطلّاب لوحة ألومنيوم، $A\ell_{(s)}$، في محلول $CuC\ell_{2(aq)}$.
حدث تفاعل أكسدة – اختزال بين $A\ell_{(s)}$ وأيونات $Cu^{2+}_{(aq)}$.

i اكتب معادلة موازَنة للتفاعل الذي حدث.

ii اذكر تغيّرين ظاهرين للعين خلال التجربة (مشاهَدَتَيْن).

iii حدِّد إذا كان اتّجاه انتقال الإلكترونات في التفاعل هو من ذرّات الألومنيوم إلى أيونات النحاس أم من أيونات النحاس إلى ذرّات الألومنيوم.

جـ. i غمس الطلّاب لوحة فضّة، $Ag_{(s)}$ ، في محلول $CuC\ell_{2(aq)}$.
لم تُشاهَد تغيّرات تدلّ على حدوث تفاعل.
رتِّب الفلزّات $A\ell_{(s)}$ ، $Ag_{(s)}$ ، $Cu_{(s)}$ حسب قدرتها على الاختزال، من الأكبر إلى الأصغر. علّل.

ii غمس الطلّاب لوحة $A\ell_{(s)}$ في محلول يحوي أيونات $Ag^{+}_{(aq)}$. حدِّد إذا شوهدت تغيّرات تدلّ على حدوث تفاعل. علّل.

/ يتبع في صفحة 13 /

الأحماض والقواعد والحسابات الكيميائيّة

13. حضّروا في المختبر 4 محاليل مائيّة (1)-(4) بأحجام متساوية.

الجدول الذي أمامك يعرض معطيات عن هذه المحاليل.

المحلول المائيّ	المادّة التي أُدخلت إلى الماء	تركيز المحلول (M)
(1)	$KOH_{(s)}$	0.01
(2)	$Ba(OH)_{2(s)}$	0.01
(3)	$HNO_{3(\ell)}$	0.02
(4)	$C_6H_{12}O_{6(s)}$	0.02

أ. i اكتب معادلة العمليّة التي تحدث عندما يُدخلِون على حِدة كلّ واحدة من الموادّ الأربع إلى الماء.

ii درِّج المحاليل (1)-(4) حسب الـ pH ، من الأصغر إلى الأكبر.

ب. عندما يضيفون حامض الأسيتيك، $CH_3COOH_{(\ell)}$، إلى الماء يحدث التفاعل:

$$CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

i أضافوا محلولاً مائيًّا لحامض الأسيتيك، إلى المحلول (1) وإلى المحلول (4).
حدِّد في أيّ من المحلولين (1) أم (4)، حدث تفاعل. علّل تحديدك.

ii اكتب معادلة صافية للتفاعل الذي حدث.

/ يتبع في صفحة 14 /

أجرى بعض الطلّاب تجربتين. في كلّ واحدة من التجربتين، أضافوا ثلاث موادّ صلبة مختلفة (A وَ B وَ C) إلى 100 ملل محلول لحامض النيتريك، $0.1M\ HNO_{3(aq)}$.

كان الفرق بين التجربتين في ترتيب إضافة الموادّ الصلبة.

قاس الطلّاب خلال التجربتين pH المحلول بعد إضافة كلّ واحدة من الموادّ الصلبة.

الموادّ الصلبة التي أضافها الطلّاب في التجربتين:

المادّة الصلبة A – 0.56 غرام $KOH_{(s)}$

المادّة الصلبة B – 1.71 غرام $Ba(OH)_{2(s)}$

المادّة الصلبة C – 1.8 غرام $C_6H_{12}O_{6(s)}$

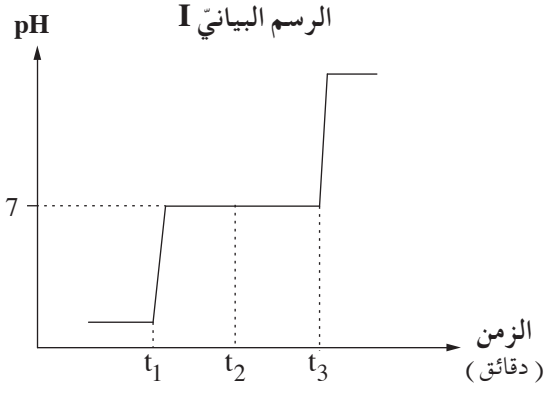
جـ. الرسم البيانيّ I الذي أمامك يعرض بشكل تخطيطيّ التغيّرات في الـ pH أثناء التجربة الأولى.

الأزمنة التي أضافوا فيها ثلاث الموادّ الصلبة في التجربة الأولى مُشار إليها بـ t_1 ، t_2 ، t_3 .

i حدِّد ما هي المادّة الصلبة التي أضافوها في الزمن t_1 . فصّل حساباتك وعلّل.

ii ما هي المادّة الصلبة التي أضافوها في الزمن t_2؟ علّل.

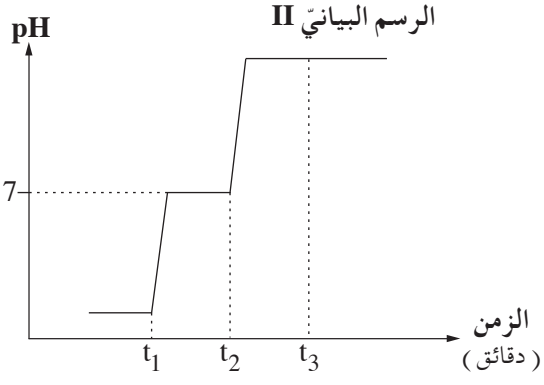
الرسم البيانيّ I



/ يتبع في صفحة 15 /

د. في التجربة الثانية أضاف الطلّاب ثلاث الموادّ الصلبة بترتيب آخر.
الرسم البيانيّ II الذي أمامك يعرض بشكل تخطيطيّ التغيّرات في الـ pH أثناء التجربة الثانية.

الرسم البيانيّ II



حدِّد ما هو ترتيب إضافة الموادّ الصلبة في التجربة الثانية.

/ يتبع في صفحة 16 /

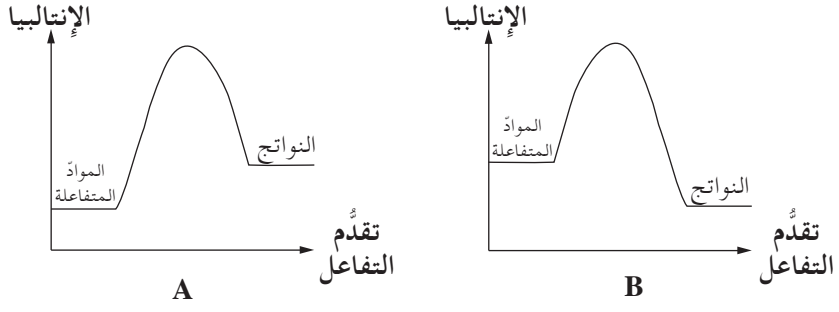
الطاقة والديناميكا المرحلة 1

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

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 المتفاعلة في التفاعل (1)، ويحدث التفاعل.

/ يتبع في صفحة 17 /

جـ. في التفاعل (2) ينتج من خليط الغازَيْن هيدروجين وأوكسجين، 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: $-285.9kJ$, $-241.8kJ$, $-197.7kJ$

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)

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

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

فصّل حساباتك.

هـ. أمامك ثلاثة أقوال I-III .

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

II يمكن حساب قيمة ΔH_5^o بواسطة قيَم إنتالبيات الرباط فقط.

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

i. حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال I-III إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

ii. صحِّح كلّ قول غير صحيح.

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.