מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים חיצוניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
מספר השאלון: **037303, 27**
נספחים: 1. גיליון תשובות
2. הטבלה המחזורית
3. טבלת אלקטרושליליות
4. טבלת נוסחאות
5. קבוצות פונקציונליות

תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثّانويّة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2015
رقم النّموذج: **037303، 27**
ملاحق: 1. ورقة إجابات
2. الترتيب الدوريّ
3. جدول السالبيّة الكهربائيّة
4. جدول قوانين
5. مجموعات وظيفيّة

ترجمة إلى العربيّة (2)

כימיה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון — חובה
(20x2) — 40 נק'
פרק שני — (20x3) — 60 נק'
סה"כ — 100 נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות:
1. **שים לב:** בשאלה 1 שבפרק הראשון יש שמונה סעיפים א-ח. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בגיליון התשובות.
2. **הדק את גיליון התשובות למחברת הבחינה.**
3. **בפרק הראשון יש לענות על שתי השאלות, ובפרק השני יש לענות על שלוש מבין שש שאלות.**

الكيمياء

3 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان.
الفصل الأوّل – إلزاميّ
(20x2) – 40 درجة
الفصل الثاني – (20x3) – 60 درجة
المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).

د. تعليمات خاصّة:
1. **انتبه:** يوجد في السؤال 1 الذي في الفصل الأوّل ثمانية بنود א-ח. لكلّ بند معروضة أربع إجابات، من بينها عليك اختيار الإجابة الصحيحة. عليك أن تُشير إلى الإجابات الصحيحة في ورقة الإجابات.
2. **أرفق ورقة الإجابات بدفتر الامتحان.**
3. **في الفصل الأوّل عليك الإجابة عن السؤالين، وفي الفصل الثاني عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة 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 المذكر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

الفصل الأوّل (40 درجة)

أجب عن السؤالين 1 وَ 2 (لكلّ سؤال – 20 درجة).

1. أجب عن جميع البنود א-ח في ورقة الإجابات المرفقة (لكلّ بند – 2.5 درجة).
في كلّ بند، ضع دائرة حول الرقم الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة.
قبل أن تجيب، اقرأ جميع الإجابات المعروضة.

א. 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 $^{222}_{86}Rn$ ؟

1. $^{218}_{84}Po \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$
2. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$
3. $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \beta$
4. $^{223}_{86}Rn \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \beta$

ב. حدِّد ما هي الجملة الصحيحة بالنسبة لطاقة التأيّن الأولى (E_1) للمغنيسيوم، Mg ، ولطاقة التأيّن الأولى (E_1) للكالسيوم، Ca .

1. E_1 لِـ Mg أعلى من E_1 لِـ Ca ، لأنّ إلكترونات التكافؤ في ذرّة Mg موجودة في مستوى طاقة أقلّ انخفاضًا.
2. E_1 لِـ Mg أعلى من E_1 لِـ Ca ، لأنّ نواة ذرّة Mg تحوي عددًا أصغر من البروتونات.
3. E_1 لِـ Mg أقلّ من E_1 لِـ Ca ، لأنّ إلكترونات التكافؤ في ذرّة Mg موجودة في مستوى طاقة أقلّ انخفاضًا.
4. E_1 لِـ Mg أقلّ من E_1 لِـ Ca ، لأنّ نواة ذرّة Mg تحوي عددًا أصغر من البروتونات.

/ يتبع في صفحة 3 /

ג. أمامك صِيَغ لخمسة جزيئات:

$$CF_4 \ , CHF_3 \ , CH_2F_2 \ , CH_3F \ , CH_4$$

المبنى الفراغيّ لكلّ واحد من الجزيئات هو رباعيّ السطوح.

لأيّ جزيء/جزيئات من الجزيئات المعطاة يوجد ثنائيّات تقاطُب لحظيّة فقط؟

1. لِـ CH_4
2. لِـ CH_4 وَ CF_4
3. لِـ CH_4 وَ CH_2F_2 وَ CF_4
4. لِـ CH_3F وَ CH_2F_2 وَ CHF_3

د. يستوعب جسم الإنسان من الرئتين أثناء الراحة 2.6 غرام أوكسجين، $O_{2(g)}$ ، خلال دقيقة.

ما هو عدد ذرّات الأوكسجين التي يستوعبها جسم الإنسان في الدقيقة؟

معطى أنّ: في مول واحد جسيمات يوجد $6.02 \cdot 10^{23}$ جسيم.

1. $\frac{6.02 \cdot 10^{23}}{0.081}$
2. $\frac{6.02 \cdot 10^{23}}{0.162}$
3. $6.02 \cdot 10^{23} \cdot 0.081$
4. $6.02 \cdot 10^{23} \cdot 0.162$

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 4/

ה. المغنيسيوم، $Mg_{(s)}$ ، يتفاعل مع أيونات الهيدرونيوم، $H_3O^+_{(aq)}$ ، حسب التفاعل:

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

ما هو القول الصحيح بالنسبة لهذا التفاعل؟

1. الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، هو ناتج أكسدة.
2. أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$ هي ناتج اختزال.
3. تمرّ إلكترونات من أيونات $H_3O^+_{(aq)}$ إلى ذرّات Mg .
4. عندما يتفاعل 0.15 مول $Mg_{(s)}$، يمرّ 0.3 مول إلكترونات.

ו. يحوي حجر الجير نسبة مئويّة عالية من كربونات الكالسيوم، $CaCO_{3(s)}$.
معطى التفاعل:

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

ما هو التحديد الصحيح؟

1. يمكن التمييز بين محلول $HC\ell_{(aq)}$ ومحلول $HNO_{3(aq)}$ حسب تفاعلهما مع $CaCO_{3(s)}$.
2. عندما ننقّط محلولاً مائيًّا لحامض على حجر الجير، نلاحظ تكوُّن فقاعات.
3. يمكن التمييز بين المادّتين الصلبتين $CaCO_{3(s)}$ وَ $MgCO_{3(s)}$ حسب تفاعلهما مع محلول $HC\ell_{(aq)}$.
4. يُستعمَل التفاعل المعطى للكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$.

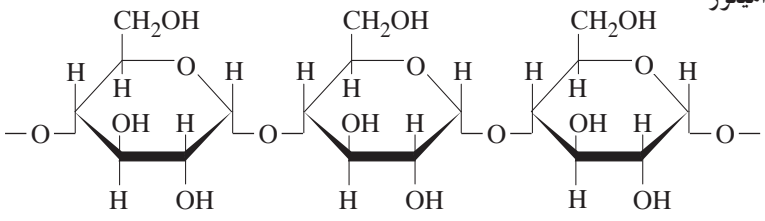
ז. حَضَّروا محلولاً لحامض الكبريتيك، $H_2SO_{4(aq)}$. كان pH المحلول $pH = 2$.
أضافوا مادّة معيّنة إلى المحلول، وعلى أثر ذلك انخفض pH المحلول.
ما هي المادّة التي أضافوها إلى محلول $H_2SO_{4(aq)}$ ؟

1. $HBr_{(g)}$
2. $NH_{3(g)}$
3. $H_2O_{(\ell)}$
4. $NaOH_{(s)}$

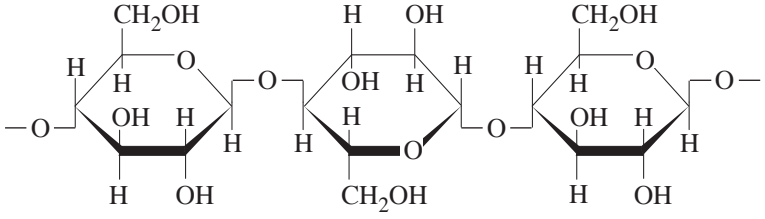
/ يتبع في صفحة 5 /

ח. أمامك صيغتا هيڤرت لقطعتين من جزيئين:
قطعة من جزيء أميلوز (مركّب للنشا) وقطعة من جزيء سليولوز.

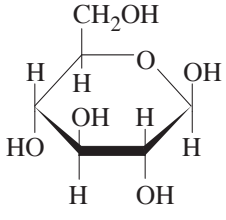
أميلوز



سليولوز



معطاة صيغة هيڤرت لِـ β چلوكوز:



أمامك ثلاثة أقوال:

I. جزيئات الأميلوز وجزيئات السليولوز مبنيّة من وحدات چلوكوز.

II. هيئة الرباط الچليكوزيديّ في جزيئات الأميلوز وكذلك في جزيئات السليولوز هي $\alpha(1\text{-}4)$.

III. بين جزيئات الأميلوز تتكوّن أربطة هيدروجينيّة، وكذلك بين جزيئات السليولوز تتكوّن أربطة هيدروجينيّة.

ما هي الأقوال الصحيحة؟

1. I وَ II
2. II وَ III
3. I وَ III
4. I وَ II وَ III

/ يتبع في صفحة 6 /

تحليل قطعة من مقال علميّ – إلزاميّ

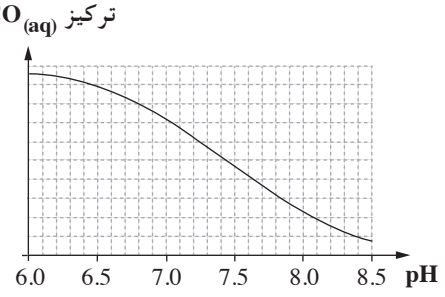
2. اقرأ القطعة التي أمامك، وأجب عن جميع البنود "أ – د" التي تليها.

السباحة في الكيمياء

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

في إحدى طرق التعقيم، يُضيفون إلى مياه البركة محلولاً مائيًّا مركَّزًا من هيبوكلوريت الصوديوم، $NaC\ell O_{(aq)}$. يحوي هذا المحلول أيونات $Na^+_{(aq)}$ وأيونات $C\ell O^-_{(aq)}$ وكذلك جزيئات من حامض الهيبوكلوريت، $HC\ell O_{(aq)}$. المادة النشطة التي تصيب 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 مركَّب مصدره من العرق وفي الأساس من بول المستحمّين. يتفاعل حامض اليوريك مع $HC\ell O_{(aq)}$، وينتج 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 من السباحة 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

/ يتبع في صفحة 7 /

أ. أمامك صيغتان لجزيئَي مادّتَيْن 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 $HC\ell O_{(aq)}$ تنتج في تفاعُل 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 ينتج 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.

د. حسب المعلومات التي في القطعة:

i حدِّد في أيّ pH – 6.5 أم 7.3 – يكون التعقيم أنجع. علّل.

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

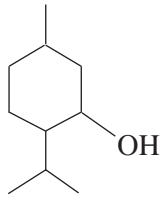
/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني (60 درجة)

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 3-8 (لكلّ سؤال – 20 درجة).

المبنى والترابط وصفات الموادّ والأكسدة – الاختزال

3. المينثول (menthol) ، $C_{10}H_{20}O_{(s)}$ ، هو مادّة تُستخلَص من أوراق نبتة النعنع.
يُستعمَل المينثول، من ضمن استعمالات أخرى، مادّة طَعْم في صناعة الغذاء وفي صناعة الأدوية.
أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء المينثول:



أ. i يمكن أن تتكوّن أربطة هيدروجينيّة بين جزيئات المينثول وجزيئات الماء.
ارسم بشكل تخطيطيّ أحد الأربطة الهيدروجينيّة التي يمكن أن تتكوّن بين جزيء المينثول وجزيء الماء.

ii ذائبيّة المينثول في الماء منخفضة، لكنّه يذوب جيّدًا في الهكسان، $C_6H_{14(\ell)}$.
فسّر هاتين الحقيقتين.

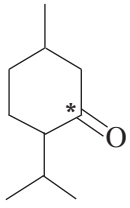
iii اكتب معادلة عمليّة إذابة المينثول في الهكسان.

/يتبع في صفحة 9/

المينثون (menthone)، $C_{10}H_{18}O_{(\ell)}$ ، هو مادّة أخرى مصدرها من نبتة النعنع.

يُستعمَل المينثون أساسًا مادّة رائحة في صناعة العطور ومستحضرات التجميل.

أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء المينثون:



ب. اكتب صيغة المجموعة الوظيفيّة في جزيء المينثول، وصيغة المجموعة الوظيفيّة في جزيء المينثون.

جـ. درجة تأكسد ذرّة الكربون المرتبطة بالمجموعة الوظيفيّة في جزيء المينثول هي صفر.

i حدِّد درجة تأكسد ذرّة الكربون المشار إليها بـ * في جزيء المينثون. علّل.

ii يُنتَج المينثون في المختبر من المينثول في تفاعل أكسدة–اختزال. لهذا الغرض هناك حاجة لمادّة إضافيّة.

حدِّد إذا كانت المادّة الإضافيّة تتفاعل كمؤكسِد أم كمختزِل. علّل.

د. درجة حرارة انصهار المينثون أقلّ من درجة حرارة انصهار المينثول. فسّر لماذا.

/يتبع في صفحة 10 /

الحسابات الكيميائيّة

4. يُعالَج الشخص الذي يعاني من الجفاف بواسطة محلول فسيولوجيّ يُدخَل إلى الوريد.
المحلول الفسيولوجيّ هو محلول مائيّ لكلوريد الصوديوم، $NaC\ell_{(aq)}$ ، يحوي 9 غرامات مُذابة في 1 لتر.

أ. i اكتب معادلة عمليّة إذابة $NaC\ell_{(s)}$ في الماء.

ii ما هو التركيز المولاريّ لكلوريد الصوديوم في المحلول الفسيولوجيّ؟ فصّل حساباتك.

iii ما هو عدد المولات الكلّيّ لجسيمات المادّة المُذابة في 1 لتر من المحلول الفسيولوجيّ؟ علّل.

ب. معطى محلول $NaC\ell_{(aq)}$ تركيزه غير معروف. من أجل تحديد التركيز المولاريّ للمحلول، أخذوا منه عيّنة حجمها 20 ملل وأضافوا إليها محلول نترات الرصاص، $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ ، بتركيز 0.05M.
حدث التفاعل:

$$Pb^{2+}_{(aq)} + 2C\ell^{-}_{(aq)} \longrightarrow PbC\ell_{2(s)}$$

لزم 12 ملل من محلول $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ للتفاعل مع كلّ أيونات $C\ell^{-}_{(aq)}$ التي في العيّنة.

i احسب عدد مولات أيونات $C\ell^{-}_{(aq)}$ في العيّنة. فصّل حساباتك.

ii حدِّد إذا كان تركيز المحلول الذي فُحص، ملائمًا لعلاج حالة الجفاف.
فصّل حساباتك، وعلّل تحديدك.

جـ. في بعض الأحيان، المحاليل التي تُدخَل إلى الوريد تحوي جلوكوزًا، بالإضافة إلى كلوريد الصوديوم.

i اكتب معادلة عمليّة إذابة الجلوكوز، $C_6H_{12}O_{6(s)}$ في الماء.

ii حَضَّروا 1 لتر محلول عن طريق إذابة $NaC\ell_{(s)}$ وَ $C_6H_{12}O_{6(s)}$ في الماء.
التركيز المولاريّ لأيونات $C\ell^{-}_{(aq)}$ في هذا المحلول هو 0.03M.
عدد المولات الكلّيّ لجسيمات المادّتين المُذابتين هو 0.282 مول.
كم غرام جلوكوز، $C_6H_{12}O_{6(s)}$ أذابوا في الماء من أجل الحصول على 1 لتر من هذا المحلول؟ فصّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 11 /

الأكسدة – الاختزال والحسابات الكيميائيّة

5. ڤيتامين C هو مضادّ أكسدة (أنتي أكسيدينت) موجود في الفواكه والخضروات، وموجود أيضًا في أقراص تُستعمَل مُضافًا غذائيًّا.

أ. أمامك عمليّتان (1) وَ (2). حدِّد أيّ عمليّة من العمليّتين (1) وَ (2) يمكن أن تحدث. علّل.

(1) ڤيتامين C يتفاعل مع أيونات $Fe^{3+}_{(aq)}$ وتنتج أيونات $Fe^{2+}_{(aq)}$

(2) ڤيتامين C يتفاعل مع أيونات $Cu^{+}_{(aq)}$ وتنتج أيونات $Cu^{2+}_{(aq)}$

محلول اللوچول هو محلول يحوي يودًا، $I_{2(aq)}$. اليود يُكسِب هذا المحلول لونًا بُنّيًّا.
اليود، $I_{2(aq)}$ يتفاعل مع ڤيتامين C .
نَقَّطوا محلول لوچول على قطعة قماش قطنيّ أبيض، وتكوّنت على قطعة القماش بقعة بُنّيّة.
بعد ذلك، أجروا تجربة في مرحلتين.

ب. في المرحلة الأولى، بَلَّلوا بالماء قرصًا يحوي ڤيتامين C ، ودعكوا البقعة بواسطة القرص.
البقعة البنّيّة اختفت.
حدِّد هل تكوّنت على قطعة القماش أيونات $I^{-}_{(aq)}$ أم أيونات $IO^{-}_{(aq)}$ في التفاعل الذي حدث بين ڤيتامين C وَ $I_{2(aq)}$. علّل.

جـ. في المرحلة الثانية نَقَّطوا محلول إكونوميكا على قطعة القماش في المنطقة التي اختفت البقعة البنّيّة منها، وعلى أثر ذلك ظهرت البقعة البنّيّة مرّة ثانية. محلول الإكونوميكا يحوي أيونات $C\ell O^{-}_{(aq)}$.

i بين أيّة أيونات حدث التفاعل في المرحلة الثانية من التجربة؟

ii لماذا ظهرت البقعة البنّيّة على قطعة القماش مرّة ثانية؟

iii حدِّد ما هو المؤكسِد وما هو المختزِل في التفاعل الذي حدث في المرحلة الثانية من التجربة. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) / يتبع في صفحة 12 /

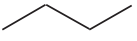
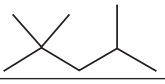
د. i يمكن استعمال محلول اللوچول من أجل تحديد كتلة ڤيتامين C في قرص واحد.
يتفاعل ڤيتامين C مع $I_{2(aq)}$ الذي في محلول اللوچول بنسبة مولات 1:1 .
كي يتفاعل ڤيتامين C الذي في قرص واحد بالكامل مع اليود، هناك حاجة
لِـ 58 ملل من محلول اللوچول، الذي تركيز $I_{2(aq)}$ فيه هو 0.05M .
الكتلة المولاريّة لڤيتامين C هي 176 $\frac{\text{غرام}}{\text{مول}}$.
احسب كتلة ڤيتامين C في قرص واحد. فصّل حساباتك.

ii حدِّد إذا كان محلول حامض يوديد الهيدروجين، $HI_{(aq)}$ ، ملائمًا هو أيضًا لتحديد كتلة ڤيتامين C في قرص واحد. علّل.

/يتبع في صفحة 13 /

صفات الموادّ وحالة الغاز والحسابات الكيميائيّة

6. يعرض الجدول الذي أمامك معطيات عن ثلاثة مركّبات تُستعمَل موادّ اشتعال.

المادّة	تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة	درجة حرارة الانصهار (^oC)	درجة حرارة الغليان (^oC)	الاستعمال
بروپان		-190	-42	غاز للطبخ
بوتان		-138	-0.5	غاز للطبخ
إيزوأوكتان		-107	99	وقود للسيّارات

أ. i صف في المستوى الميكروسكوبيّ مادّة الإيزوأوكتان في درجة حرارة 25^oC .

ii الإيزوبوتان هو إيزومير للبوتان.

أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة للإيزوبوتان:

درجة حرارة غليان الإيزوبوتان أقلّ من درجة حرارة غليان البوتان. فسّر لماذا.

iii لتحضير الطعام في شروط ميدانيّة، يستعملون غاز طبخ مخزونًا في أوعية متنقّلة (موقد غاز).

في المناطق التي تسود فيها درجات حرارة أقلّ من 0^oC ، يستعملون أوعية بروپان وليس أوعية بوتان. فسّر هذه الحقيقة.

ب. وعاء مغلق موجود في درجة حرارة الغرفة يحوي 5 مولات من غاز البروپان بضغط 1 أتموسفيرا. صَغَّروا حجم الوعاء، مع المحافظة على درجة حرارة ثابتة.

حدِّد هل في أعقاب تصغير حجم الوعاء:

i يكون عدد مولات الغاز داخل الوعاء أكبر من 5 مولات أم أصغر من 5 مولات أم مساويًا لِـ 5 مولات. علّل.

ii يكون ضغط الغاز داخل الوعاء أكبر من 1 أتموسفيرا أم أصغر من 1 أتموسفيرا أم مساويًا لِـ 1 أتموسفيرا. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 14/

جـ. غاز الطبخ هو غاز خَطِر، لكن يصعب ملاحظة وجوده لأنّه عديم الرائحة. للتحذير في حالات تسرُّب غاز الطبخ يضيفون له إيثانثيول، $C_2H_6S_{(\ell)}$.

الغاز إيثانثيول، $C_2H_6S_{(g)}$ ، يتفاعل مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$ ، وينتج ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ ، وبخار ماء، $H_2O_{(g)}$ ، وثاني أكسيد الكبريت $SO_{2(g)}$.

i اكتب معادلة موازَنة لتفاعل $C_2H_6S_{(g)}$ مع $O_{2(g)}$.

ii في تفاعل عيّنة $C_2H_6S_{(g)}$ مع كمّيّة كافية من $O_{2(g)}$ ، نتج 320 مللِ $CO_{2(g)}$.
ما هو الحجم الكلّيّ لنواتج التفاعل؟ فصّل حساباتك.
افترِضْ أنّ جميع الغازات موجودة في نفس شروط درجة الحرارة والضغط.

/يتبع في صفحة 15/

الحوامض والقواعد والحسابات الكيميائيّة

7. قسم من الموادّ التي تُستعمَل في المنازل هي حوامض وقواعد.
حَضَّروا في المختبر محاليل مائيّة لخمس موادّ للاستعمال المنزليّ.
في الجدول الذي أمامك معلومات عن الموادّ وعن المحاليل التي حُضِّرت منها.

المادّة	حامض للاستعمال المنزليّ	خلّ التفّاح	ملح الطعام	صودا للشرب	حليب المغنيسيا (أكسيد المغنيسيوم)
الاستعمال	إزالة الكلس	تتبيل المأكولات	تتبيل المأكولات	خَبْز	علاج الحموضة
pH المحلول	2.2	4.0	7.0	8.4	9.8
لون المحلول بوجود الكاشف "مياه الملفوف الأحمر"	أحمر	برديّ	أزرق	أزرق–أخضر	أخضر–أصفر

أ. في أيّ محلول من المحاليل الحامضيّة التي في الجدول، تركيز أيونات الهيدرونيوم، $H_3O^+_{(aq)}$ ، هو الأعلى؟ علّل.

ب. خَلَطوا اثنين من المحاليل المائيّة للموادّ التي في الجدول. حدث التفاعل (1) :

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

i اذكر محلولَيْن يتفاعلان فيما بينهما حسب التفاعل (1).

ii بعد خَلْط المحلولين اللذين ذكرتَهما في البند الفرعيّ "ب i"، أضافوا إلى المحلول الناتج عدّة قطرات من الكاشف، وخلطوا. نتج لون برديّ.
فسّر لماذا نتج لون برديّ.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 16/

جـ. كربونات الكالسيوم، $CaCO_{3(s)}$ ، هي المركّب الأساسيّ للكلس الذي يتراكم في غرف الحَمّام.

لإزالة الكلس يمكن استعمال حامض للاستعمال المنزليّ، الذي هو عبارة عن محلول مائيّ لحامض كلوريد الهيدروجين، $HC\ell_{(aq)}$.

محلول $HC\ell_{(aq)}$ يتفاعل مع $CaCO_{3(s)}$ حسب التفاعل (2) :

(2) $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 3H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$

احسب كتلة $CaCO_{3(s)}$ التي يمكن إزالتها بواسطة 240 ملل من محلول $HC\ell_{(aq)}$ بتركيز 0.3M . فصّل حساباتك.

د. حَضَّروا في المختبر محاليل مائيّة لثلاث موادّ: حامض النيتريك، $HNO_{3(\ell)}$ ، ونترات البوتاسيوم، $KNO_{3(s)}$ ، والأمونيا، $NH_{3(g)}$. حُضِّر كلّ محلول في وعاء منفرد.

i اكتب معادلة العمليّة التي حدثت عندما حَضَّروا كلّ واحد من المحاليل الثلاثة.

ii أضافوا عدّة قطرات من الكاشف إلى كلّ واحد من المحاليل الثلاثة.
حدِّد في أيّ محلول من المحاليل نتج لون أزرق – أخضر. علّل

/يتبع في صفحة 17 /

كيمياء الغذاء

8. يتناول السؤال حليب الأمّ، الذي هو الغذاء الطبيعيّ الأساسيّ للطفل الرضيع في الأشهر الأولى من حياته.

بالإضافة إلى الماء، يحوي حليب الأمّ كربوهيدرات ودهنيّات وزلاليّات وڤيتامينات.

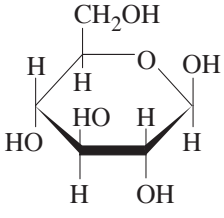
أ. القيمة السعريّة (الكالوريّة) لِـ 100 ملل من حليب الأمّ هي 70 كيلو سعرات حراريّة.

حجم 100 ملل من حليب الأمّ يحوي 7.4 غرام كربوهيدرات، التي تُزوِّد 42.3% من القيمة السعريّة للحليب.

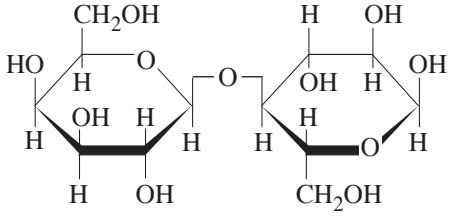
احسب القيمة السعريّة لِـ 1 غرام كربوهيدرات. فصّل حساباتك.

ب. السكّر الثنائيّ الوحيد في حليب الأمّ هو اللاكتوز. جزيء اللاكتوز مبنيّ من وحدة چلوكوز ومن وحدة چلاكتوز.

أمامك صيغتا هيڤرت للّاكتوز ولِـ β چلوكوز:



β چلوكوز



لاكتوز

i حدِّد هل حلقة الچلاكتوز في جزيء اللاكتوز هي α چلاكتوز أم β چلاكتوز. علّل.

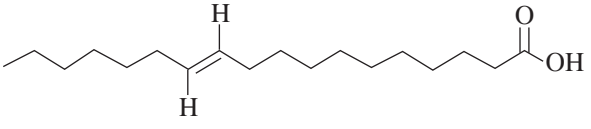
ii يحوي المحلول المائيّ للّاكتوز دائمًا α لاكتوز وكذلك β لاكتوز. فسّر لماذا.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.) /يتبع في صفحة 18/

يعرض الجدول الذي أمامك الأحماض الدهنيّة الأساسيّة التي تُركِّب الچليسيريدات الثلاثيّة في حليب الأمّ.

الحامض الدهنيّ	الرمز	كتابة مختصرة للحامض الدهنيّ
حامض البلمتيك	P	C16:0
حامض الأولييك	O	C18:1ω9, cis
حامض اللينولييك	L	C18:2ω6, cis, cis

جـ. حامض الڤاكسينيك (vaccenic acid) هو حامض دهنيّ موجود في حليب الأمّ بكمّيّة قليلة.
أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لجزيء حامض الڤاكسينيك:



i اكتب كتابة مختصرة لهذا الحامض الدهنيّ.

ii حدِّد أيّ حامض دهنيّ من الأحماض الدهنيّة التي في الجدول هو إيزومير لحامض الڤاكسينيك. علّل.

iii درجة حرارة انصهار حامض الڤاكسينيك أعلى من درجة حرارة انصهار الإيزومير الذي ذكرتَه في البند الفرعيّ "جـ ii". فسّر لماذا.

د. هناك أطفال رُضَّع يتغذّون من بديل لحليب الأمّ.
الچليسيريد الثلاثيّ الذي يُشكِّل مصدرًا لحامض البلمتيك يختلف في حليب الأمّ عن ذلك الذي في بديل الحليب:
الچليسيريد الثلاثيّ في حليب الأمّ هو OPO، بينما الچليسيريد الثلاثيّ في بديل الحليب هو POP.
يُجرون حلمأة للچليسيريدَيْن الثلاثيَّيْن: OPO وَ POP.
حدِّد هل نواتج حلمأة الچليسيريدَيْن الثلاثيَّيْن متشابهة أم مختلفة. علّل.

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.