

מדינת ישראל משרד החינוך

- סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשי"ע
מספר השאלון: 27,918651
נספחים: 1. גיליון תשובות
2. המערכה המחזורית
3. תגובות של תרכובות פחמן

כימיה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון – חובה
 (20×2) – 40 נק'
פרק שני – (20×3) – 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 שמונה סעיפים א-ח. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. סמן את התשובות הנכונות 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 השאלות.

- ## דولة إسرائيل وزارة المعارف
- نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثانوية
ب. بجروت للممتحنين الخارجيين
موعد الامتحان: صيف 2010
رقم النموذج: 27,918651
ملاحق: 1. ورقة إجابات
2. الترتيب الدوري
3. تفاعلات مركبات كربون

الكيمياء

3 وحدات تعليمية

تعليمات للممتحن

- أ. مدة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. مبنى النموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج فصلاان.
الفصل الأول – إلزامي
 (20×2) – 40 درجة
الفصل الثاني – (20×3) – 60 درجة
المجموع – 100 درجة
ج. مواد مساعدة يُسمح استعمالها: حاسبة
(بما في ذلك الحاسبة البيانية).
د. تعليمات خاصة:
1. انتبه: في السؤال 1 الذي في الفصل الأول ثمانية بنود A-ח. لكل بند معروضة أربع إجابات، من بينها عليك اختيار الإجابة الصحيحة. أشر إلى الإجابات الصحيحة في ورقة الإجابات.
2. أرفق ورقة الإجابات بدفتر الامتحان.
3. عليك الإجابة في الفصل الأول عن السؤالين، وفي الفصل الثاني عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة من الأسئلة الستة.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصة، كل ما تريد كتابته مسودة (رؤوس أقلام، عمليات حسابية، وما شابه).
اكتب كلمة "مسودة" في بداية كل صفحة تستعملها مسودة. كتابة أية مسودة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبب إلغاء الامتحان!
التعليمات في هذا النموذج مكتوبة بصيغة المذكر وموجهة للممتحنات وللممتحنين على حد سواء.

نتمنى لك النجاح!

בהצלחה!

الأسئلة

الفصل الأول – إلزامي (۴۰ درجة)

أجب عن السؤالين ۱ و ۲ (لكل سؤال – ۲۰ درجة).

۱. أجب عن جميع البنود n-x في ورقة الإجابات المرفقة (لكل بند – ۲۵ درجة).

في كل بند ضع دائرة حول الرقم الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة.

قبل أن تجيب، اقرأ جميع الإجابات المعروضة.

x. يعرض الجدول الذي أمامك معطيات عن خمس ذرات أُشير إليها اعتباطياً بالأحرف

. g ، f ، c ، b ، a

الذرة	العدد الذري	عدد الكتلة	تُطلق أشعة ذات نشاط إشعاعي
a	10	20	لا
b	11	24	نعم
c	12	24	لا
f	16	32	لا
g	16	35	نعم

ما هو التحديد الصحيح؟

1. طاقة التأين الأولى لذرات a هي الأدنى.
2. الذرتان b و c هما نظيران.
3. الشحنة النووية لذرة f أصغر من الشحنة النووية لذرة g.
4. ذرات g تُطلق أشعة ذات نشاط إشعاعي عندما تكون في مركب أيضاً.

2. يعرض الجدول الذي أمامك معلومات عن أربعة جزيئات .

BF ₃	NF ₃	CF ₄	C ₂ F ₂	الجزيء
مستوٍ ثلاثي	هرم ثلاثي	رباعي السطوح	خطّي	المبنى الفراغي للجزيء

لأيّ جزيء / جزيئات من الجزيئات المعطاة يوجد ثنائي تقاطب ثابت؟

1. لـ NF₃ فقط .
2. لـ NF₃ و BF₃ فقط .
3. لـ NF₃ و BF₃ و C₂F₂ فقط .
4. لجميع الجزيئات الأربعة .

3. يوصي الأطباء بتقييد استهلاك ملح الطعام، NaCl_(s) ، لذلك يُنتجون منتجًا يحوي

كلوريد البوتاسيوم، KCl_(s) بالإضافة إلى NaCl_(s) .

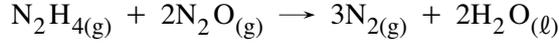
100 غرام من هذا المنتج تحوي 49 غرام NaCl_(s) و 49 غرام KCl_(s) وإضافات مختلفة .

ما هو التحديد الصحيح؟

1. 100 غرام من المنتج تحوي 24.5 غرام من أيونات الصوديوم، Na⁺ ، بالتقريب
- و 24.5 غرام من أيونات البوتاسيوم، K⁺ ، بالتقريب .
2. 100 غرام من المنتج تحوي 19 غرام من أيونات الصوديوم، Na⁺ ، بالتقريب
- و 26 غرام من أيونات البوتاسيوم، K⁺ ، بالتقريب .
3. 100 غرام من المنتج تحوي 49 غرام من أيونات الكلور، Cl⁻ ، بالتقريب .
4. 100 غرام من المنتج تحوي 98 غرام من أيونات الكلور، Cl⁻ ، بالتقريب .

/يتبع في صفحة 4/

7. أمامك تفاعل أكسدة - اختزال:



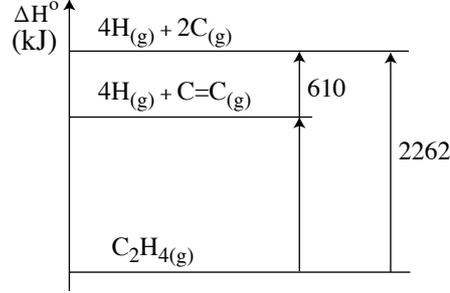
ما هو التحديد الصحيح بالنسبة للإلكترونات التي تمرّ أثناء هذا التفاعل؟

1. تمرّ الإلكترونات من ذرات الأوكسجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ إلى ذرات الهيدروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$.
2. تمرّ الإلكترونات من ذرات الهيدروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ إلى ذرات الأوكسجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$.
3. تمرّ الإلكترونات من ذرات النيتروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ إلى ذرات النيتروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$.
4. تمرّ الإلكترونات من ذرات النيتروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ إلى ذرات النيتروجين التي في جزيئات $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$.

7. عندما يُذيبون بروميد الهيدروجين، $\text{HBr}(\text{g})$ ، في الماء، ينتج محلول لحامض بروميد الهيدروجين، $\text{HBr}(\text{aq})$ ، وهو يُستعمل في الصناعة الكيميائية لإنتاج مرّكبات بروم مختلفة. ما هو التحديد الصحيح بالنسبة للجسيمات الموجودة في محلول $\text{HBr}(\text{aq})$ (بالإضافة إلى جزيئات الماء)؟

1. توجد في المحلول جزيئات $\text{HBr}(\text{aq})$ وأيونات $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ وأيونات $\text{Br}^-(\text{aq})$ بكمّيات متساوية.
2. توجد في المحلول جزيئات $\text{HBr}(\text{aq})$ ولا توجد فيه أيونات $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ وأيونات $\text{Br}^-(\text{aq})$.
3. توجد في المحلول أيونات $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ وأيونات $\text{Br}^-(\text{aq})$ وكمّية قابلة للإهمال من جزيئات $\text{HBr}(\text{aq})$.
4. توجد في المحلول أيونات $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ وكمّيتان صغيرتان جدًّا من جزيئات $\text{HBr}(\text{aq})$ وأيونات $\text{Br}^-(\text{aq})$.

1. أمامك مخطط لتغيرات الإنتالپيا:



ما هي قيمة إنتالپيا الرابطة المتوسطة C—H (بوحدة $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$) في الإيثيلين، $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ؟

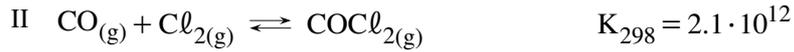
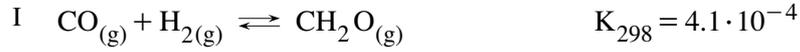
1. 610

2. $2262 - 610$

3. $\frac{2262}{4}$

4. $\frac{2262 - 610}{4}$

2. معطى تفاعلان يحدثان في وعاءين مغلقين، I و II ، حجماهما متساويان .
 الوعاءان موجودان في درجة حرارة 298 K .



إلى الوعاء I أدخلوا 1 مول $\text{CO}(\text{g})$ و 1 مول $\text{H}_2(\text{g})$.

إلى الوعاء II أدخلوا 1 مول $\text{CO}(\text{g})$ و 1 مول $\text{Cl}_2(\text{g})$.

حتى الوصول إلى حالة الاتزان، تفاعل في الوعاء I a مول $\text{CO}(\text{g})$
 وتفاعل في الوعاء II b مول $\text{CO}(\text{g})$.

ما هو التحديد الصحيح؟

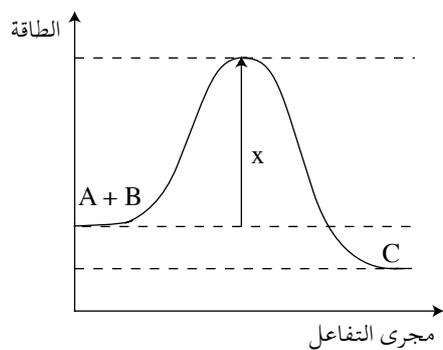
1. $a < b$

2. $a = b$

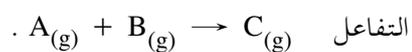
3. $a > b$

4. لا يمكن التحديد بدون معرفة تركيز الناتج في حالة الاتزان .

/يتبع في صفحة 6/



n. أمامك منحنى يعرض تغيّر الطاقة أثناء



يحدث التفاعل في وعاء مغلق.

ما هي العملية التي يمكن بواسطتها

خفض قيمة x ؟

1. رفع درجة الحرارة.
2. إضافة محفّز.
3. زيادة تركيز $A_{(g)}$.
4. زيادة تركيز $A_{(g)}$ وتركيز $B_{(g)}$.

/يتبع في صفحة 7/

تحليل قطعة من مقال علمي - إلزامي

٢. اقرأ القطعة التي أمامك، ثم أجب عن جميع البنود التي تليها.

ما هي علاقة أسماك السلمون في ألاسكا مع انطلاق غاز $\text{CO}_2(\text{g})$ إلى الغلاف الجوي؟

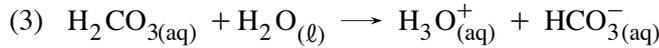
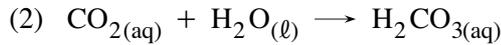
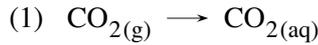


أبلغ صيادو أسماك في ألاسكا عن انخفاض في كمية أسماك السلمون التي يصطادونها.

وجد باحثون من جامعة ألاسكا في مياه خليج ألاسكا رخويات وسرطانات بحرية، تقريباً عديمة الدروع الضرورية لبقائها. أحد أنواع الرخويات - "فراشة البحر" - هو مركب هام في غذاء أسماك السلمون.

يعتقد الباحثون أنّ تلاشي درع الرخويات هو نتيجة لارتفاع حامضية مياه خليج ألاسكا. حوالي ثلث ثاني أكسيد

الكربون، $\text{CO}_2(\text{g})$ ، الذي ينطلق إلى الغلاف الجوي كلّ سنة، يذوب في مياه المحيطات وينتج حامض كربونيك، $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ (انظر التفاعلات (1)-(3)).



ارتفاع حامضية مياه المحيط بالقرب من شواطئ ألاسكا أسرع وأكبر ممّا في أماكن أخرى.

ينبع هذا الأمر من الشروط المناخية الخاصّة، وبضمنها درجة الحرارة المنخفضة للمياه.

كلّما كانت درجة حرارة المياه أكثر انخفاضاً، كانت ذائبية $\text{CO}_2(\text{g})$ في الماء أكبر.

درع الرخويات والسرطانات البحرية مبنيّ في الأساس من كربونات الكالسيوم، $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ، التي تتفاعل مع الحامض حسب التفاعل (4):



حدوث هذا التفاعل يؤدّي إلى هدم الدرع.

يفترض الباحثون أنّ الضرر الذي يصيب درع الرخويات يؤدّي إلى انخفاض عدد أفراد هذه

العشيرة، وبالتالي إلى تقليص مصادر غذاء أسماك السلمون.

ارتفاع حامضية مياه المحيطات يمكن أن يؤدّي إلى ظواهر أخرى مثل إبطاء تطوّر الشعاب

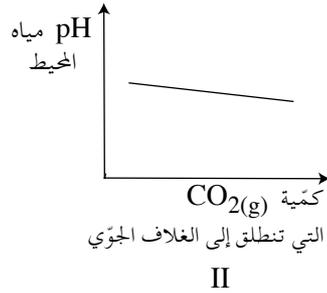
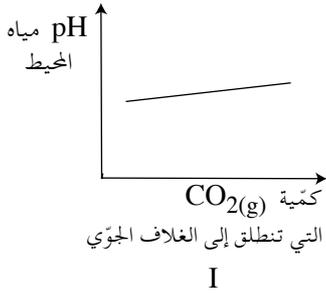
المرجانية، التي هيكلها أيضاً مبني من كربونات الكالسيوم.

من شأن التعاون العالمي من أجل تقليص انطلاق $\text{CO}_2(\text{g})$ إلى الغلاف الجوي أن يساهم أيضاً في الحدّ من ارتفاع حامضية مياه المحيطات.

(معدّ حسب: Jeremy Mathis, University of Alaska Fairbanks, <http://www.sfos.uaf.edu/oa/>)

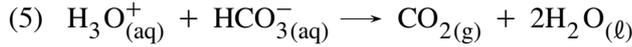
أجب عن جميع البنود التي أمامك .

أ. أي من الرسمين البيانيين I-II اللذين أمامك، يمكنه أن يصف بشكل صحيح وبصورة تخطيطية، توجه تغير pH مياه خليج ألاسكا كدالة لكمية $\text{CO}_2(\text{g})$ التي تنطلق إلى الغلاف الجوي؟ علل اختيارك.



- ب. i . وردت في القطعة ثلاثة مركبات تحوي ذرات كربون:
 CaCO_3 ، H_2CO_3 ، CO_2 . حدّد بالنسبة لكل واحد من هذه المركبات إذا كان مركباً جزيئياً أم مركباً أيونياً.
- ii أية قوى تعمل بين أيونات الكالسيوم، $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$ ، التي في نواتج التفاعل (4) وبين جزيئات الماء؟ فسّر.

ج. i ناتج التفاعل (3) يمكنهما أن يتفاعلا فيما بينهما حسب التفاعل (5):



- حدوث التفاعلين (4) و (5) يمكنه أن يبطئ ارتفاع حامضية مياه المحيطات. فسّر لماذا.
- ii هناك علماء يدّعون أنّ ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية (بما فيها مياه المحيطات) سيبطئ ارتفاع حامضية مياه المحيطات الذي ينتج عن إذابة $\text{CO}_2(\text{g})$.
فسّر هذا الادّعاء حسب القطعة.

د. تفاعل 25 مول من أيونات $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ مع كربونات الكالسيوم التي في درع السرطانات البحرية، حسب التفاعل (4).

- i احسب كتلة $\text{CaCO}_3(\text{s})$ التي تفاعلت في هذا التفاعل. فصّل حساباتك.
- ii احسب حجم $\text{CO}_2(\text{g})$ الذي نتج في هذا التفاعل، بافتراض أنّ حجم مول واحد من الغاز في الشروط التي يحدث فيها التفاعل هو 23.5 لتر. فصّل حساباتك.

الفصل الثاني (۶۰ درجة)

أجب عن ثلاثة من الأسئلة ۳-۸ (لكل سؤال - ۲۰ درجة).

المبنى والترابط

۳. يعرض الجدول الذي أمامك معطيات عن أربعة مركّبات، أُشير إليها بالأرقام (1)-(4).

المرکّب	(1)	(2)	(3)	(4)
درجة حرارة الانصهار (°C)	-182	816	2	-78
درجة حرارة الغليان (°C)	-161	يتحلّل	116	-33

المرکّبات التي في الجدول هي: CaH_2 ، N_2H_4 ، CH_4 ، NH_3 .

أ. i لائم لكل واحد من الأرقام (1)-(4) صيغة المركّب الذي يمثله .

ii بالنسبة لكل واحد من المركّبات (1)-(4)، حدّد حالة المادّة في شروط الغرفة .

ب. بالنسبة لكل واحد من زوجي المركّبات i و ii اللذين أمامك، اشرح ممّ ينبع الاختلاف

في حالة المادّة للمركّبين في شروط الغرفة :

i (2) و (3) .

ii (3) و (4) .

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

- ج. i . أحد المركبات التي في الجدول (الذي في الصفحة السابقة) هو مركب أيوني . اكتب صيغ تمثيل إلكترونية للأيونات التي تركبه .
- ii . اكتب صيغة تمثيل إلكترونية لجزيء من كل واحد من المركبات الجزيئية التي في الجدول .

- د. i . من بين المركبات الجزيئية التي في الجدول، اختر مركباً واحداً يذوب جيداً في الماء، ومركباً واحداً يذوب جيداً في ثاني كبريتيد الكربون، $CS_2(l)$. علل .
- ii . بالنسبة لكل واحد من المركبين اللذين اخترتهما في البند الفرعي " d i "، اكتب معادلة عملية الإذابة في المذيب الملائم .

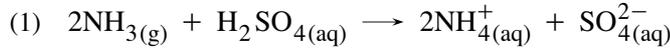
/يتبع في صفحة 11/

الستوكيومتريا (الحسابات الكيميائية)

٤ . يتناول السؤال الأسمدة التي تُنتج من الأمونيا، $\text{NH}_3(\text{g})$.

الذائبية العالية لهذه الأسمدة في الماء تتيح للنباتات استيعاب النيتروجين الضروري لنموها بسهولة.

أ . محلول مائي مرَّكَّز لسَماد كبريتات الأمونيوم، $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ، يُنتج في تفاعل بين الأمونيا، $\text{NH}_3(\text{g})$ ، ومحلول مائي مرَّكَّز لحمض الكبريتيك، $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ، حسب التفاعل (1):



أجروا في المصنع التفاعل (1) في وعاءين.

i في الوعاء I تفاعل 200 لتر من محلول $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ بتركيز 20 M . حدث التفاعل حتَّى نهايته . احسب كتلة $\text{NH}_3(\text{g})$ التي تفاعلت . فصل حساباتك.

ii في الوعاء II تفاعل 78000 لتر من $\text{NH}_3(\text{g})$ مع كميَّة كافية من محلول $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. حدث التفاعل حتَّى نهايته . حجم مول واحد من الغاز في شروط التفاعل هو 26 لتر.

حجم محلول $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$ الذي نتج كان 160 لتر.

احسب تركيز أيونات $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ وتركيز أيونات $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ في المحلول الذي نتج . فصل حساباتك.

ب . يُسَوَّق السماد نترات الأمونيوم في محلول مائي، $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$.

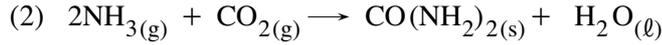
يوجد لدى مزارع معيَّن 30 لتر من محلول $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ بتركيز 0.075 M .

يوصى في الشتاء باستعمال محلول بتركيز 0.06 M للتسميد .

i أيَّة عملية يجب على المزارع القيام بها لتحضير محلول سماد يكون ملائمًا للاستعمال في الشتاء؟

ii ماذا سيكون حجم محلول السماد الذي سيحضِّره المزارع، بافتراض أنَّه سيستعمل كلَّ محلول $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ الذي بحوزته؟ فصل حساباتك.

ج. اليوريا، $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$ ، هي سماد يُنتج في تفاعل بين الأمونيا، $\text{NH}_3(\text{g})$ ، وثاني أكسيد الكربون، $\text{CO}_2(\text{g})$ ، حسب التفاعل (2):



38000 لتر من $\text{NH}_3(\text{g})$ تفاعلت بكاملها حسب التفاعل (2).

i حدّد ما هو حجم $\text{CO}_2(\text{g})$ اللازم لهذا التفاعل، إذا كان الغازان موجودين في نفس شروط الضغط ودرجة الحرارة. علّل.

ii كم مول $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$ نتج في هذا التفاعل، إذا كان حجم مول واحد من الغاز في شروط التفاعل هو 25 لتر؟ فصّل حساباتك.

iii يستعمل المزارعون محلولاً مائياً لليوريا، $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{aq})$ ، بتركيز 0.0035 M. ما هو حجم محلول $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{aq})$ بتركيز 0.0035 M الذي ينتج من كمية اليوريا التي حسبته في البند الفرعي "ج ii"؟ فصّل حساباتك.

د. من كلّ واحد من الأسمدة الثلاثة: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{s})$ ، $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ ، $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$ ، أخذوا عيّنة 200 غرام.

حدّد أيّ قول من القولين (1) أم (2) اللذين أمامك هو الصحيح. علّل تحديديك.

(1) عدد مولات ذرات النيتروجين، N، متساوٍ في العينات الثلاث.

(2) في عيّنة $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$ ، عدد مولات ذرات النيتروجين، N، هو الأكبر.

الأكسدة – الاختزال والستوكيومتريا (الحسابات الكيميائية)

٥. يتناول السؤال عنصر الكبريت ومركبته: كبريتيد الهيدروجين، $H_2S(g)$ ، وثاني أكسيد الكبريت $SO_2(g)$.

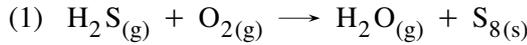
يعرض الجدول الذي أمامك عدّة معطيات عن الكبريت.

الرمز	العدد الذري	درجة حرارة الانصهار	حالة المادة في شروط الغرفة	الذائبية في الماء (جيدة/قابلة للإهمال)	درجة الأكسدة القصوى	درجة الأكسدة الصغرى
S	16	120°C				

أ. انسخ الجدول إلى دفترك، وأكمل المعطيات الناقصة فيه.

يمكن إنتاج الكبريت من $H_2S(g)$ الموجود في مجمّعات الغاز الطبيعي.

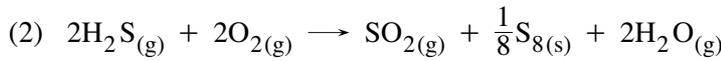
أمامك معادلة غير موازنة لتفاعل إنتاج الكبريت (التفاعل (1)):



ب. i. وازن معادلة التفاعل (1).

ii. احسب كتلة $S_8(s)$ التي تنتج من 73500 لتر من $H_2S(g)$ حسب التفاعل (1)، في الشروط التي فيها حجم مول واحد من الغاز هو 49 لتر.

iii. بوجود فائض من $O_2(g)$ يحدث التفاعل (2)، الذي ينتج فيه $SO_2(g)$ بالإضافة إلى $S_8(s)$.



معطى أنّ: التفاعلين (1) و (2) يحدثان في نفس الشروط.

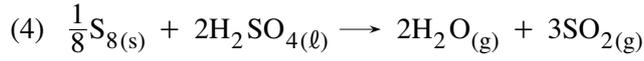
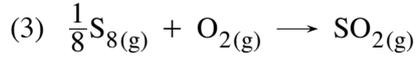
حدّد إذا كانت كتلة $S_8(s)$ التي تنتج من 73500 لتر من $H_2S(g)$ ،

حسب التفاعل (2)، تساوي كتلة $S_8(s)$ التي حسبتها في البند الفرعي "ب ii"

أم لا تساويها. علّل.

$\text{SO}_2(\text{g})$ هي مادة يستعملونها، من ضمن استعمالات أخرى، لحفظ الفواكه والخضروات .

يمكن إنتاج $\text{SO}_2(\text{g})$ بطريقتين: حسب التفاعل (3) أو حسب التفاعل (4) .



ج. بالنسبة لكل واحد من التفاعلين (3) و (4)، حدّد ما هو المؤكسد وما هو المختزل . علّل .

د. أجزوا كلّ واحد من التفاعلين (3) و (4) . تفاعل في كلّ واحد من التفاعلين 32 غرام

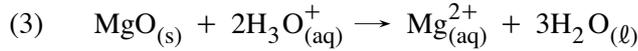
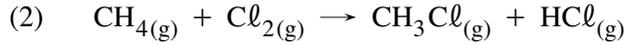
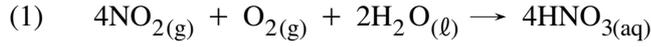
من $\text{S}_8(\text{s})$.

حدّد إذا كان عدد الإلكترونات التي تمرّ في التفاعل (4) أكبر أم أصغر أم يساوي عدد

الإلكترونات التي تمرّ في التفاعل (3) . علّل .

الأكسدة - الاختزال والحوامض والقواعد

٦. معطى ثلاثة تفاعلات (1)-(3).



أ. حدّد بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال iii-i التي أمامك إذا كان صحيحاً أم غير صحيح .
علّل كلّ تحديد .

- i في التفاعل (1) ، عندما يتفاعل 1 مول من $\text{NO}_2(\text{g})$ ، يمرّ 1 مول إلكترونات .
ii في التفاعل (2) الكلور ، $\text{Cl}_2(\text{g})$ ، يعمل كمختزل .
iii في التفاعل (3) أيونات الأوكسجين ، O^{2-} ، التي في $\text{MgO}(\text{s})$ ، تعمل كقاعدة .

حامض النيتريك ، $\text{HNO}_3(\text{l})$ ، هو سائل عديم اللون ، يذوب جيّداً في الماء .

يستعملون حامض النيتريك ، من ضمن استعمالات أخرى ، لإنتاج الأسمدة والمواد المتفجرة والأصباغ .

ب. i أيّة جسيمات تتواجد في المحلول المائي لحامض النيتريك (بالإضافة إلى جزيئات الماء)؟

ii محلول $\text{HNO}_3(\text{aq})$ يتفاعل مع المغنيسيوم ، $\text{Mg}(\text{s})$ ، ومع النحاس $\text{Cu}(\text{s})$ ، في تفاعلي أكسدة-اختزال .

في التفاعل مع $\text{Mg}(\text{s})$ ينطلق غاز الهيدروجين ، $\text{H}_2(\text{g})$.

في التفاعل مع $\text{Cu}(\text{s})$ ينطلق غاز أول أكسيد النيتروجين ، $\text{NO}(\text{g})$.

أيّ من الجسيمات التي ذكرتها في البند الفرعي " ب i " ، تعمل كمؤكسد في كلّ واحد من التفاعلين؟ علّل .

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

- ج. يحتوي كل واحد من الوعاءين، I و II محلول $\text{HNO}_3(\text{aq})$.
في الوعاء I يوجد 100 مللتر من محلول $\text{HNO}_3(\text{aq})$ بتركيز 1 M .
في الوعاء II يوجد 200 مللتر من محلول $\text{HNO}_3(\text{aq})$ بتركيز 0.5 M .
حدّد إذا كان pH المحلول الذي في الوعاء I أكبر أم أصغر أم يساوي pH المحلول
الذي في الوعاء II . علّل .

- د. كل واحد من الوعاءين، III و IV ، يحوي 100 مللتر من محلول $\text{HNO}_3(\text{aq})$
بتركيز 0.1 M .
i أدخلوا إلى الوعاء III غاز أمونيا، $\text{NH}_3(\text{g})$.
حدّد إذا كان pH المحلول قد ازداد أم انخفض أم لم يتغيّر . علّل .
ii أدخلوا إلى الوعاء IV غاز كلوريد الهيدروجين، $\text{HCl}(\text{g})$.
حدّد إذا كان pH المحلول قد ازداد أم انخفض أم لم يتغيّر . علّل .

الحوامض والقواعد

٧. قسم من المواد الموجودة في التربة يذوب في مياه الريّ وفي مياه الأمطار. المحلول الذي ينتج يُسمّى محلول التربة. نوع التربة – حامضية أو متعادلة أو قاعدية – يُحدّد حسب pH محلول التربة.

أ. تُحدّد حامضية التربة حسب النسبة بين تركيز أيونات H_3O^+ وبين تركيز أيونات OH^- في محلول التربة.

حدّد أيّ قول من الأقوال (1) أم (2) أم (3) التي أمامك هو القول الصحيح.

(1) في التربة الحامضية توجد في محلول التربة أيونات H_3O^+ ، ولا توجد فيه أيونات OH^- .

(2) في التربة الحامضية تركيز أيونات H_3O^+ في محلول التربة أعلى من تركيز أيونات OH^- .

(3) في التربة الحامضية تركيز أيونات H_3O^+ في محلول التربة أقلّ من تركيز أيونات OH^- .

ب. لفحص صفات التربة في منطقة معيّنة، أجروا تجربة.

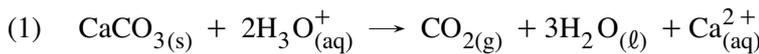
إلى 100 مللتر من محلول التربة المفحوصة أضافوا تدريجياً محلول $NaOH_{(aq)}$ بتركيز 0.005 M بوجود كاشف.

بعد إضافة 2 مللتر من محلول $NaOH_{(aq)}$ طرأ تغيير على لون الكاشف.

i اكتب معادلة مختصرة (١٧) للتفاعل الذي حدث في التجربة.

ii احسب تركيز الأيونات التي في محلول التربة، التي تفاعلت مع محلول $NaOH_{(aq)}$.
فصّل حساباتك.

pH محلول التربة الأكثر ملاءمة لزراعة معظم النباتات، يتراوح بين $pH = 7$ و $pH = 7.5$.
 ج. لتهيئة التربة لزراعة النباتات في منطقة معيّنة، يضيفون إلى التربة حجر الجير، $CaCO_3(s)$ ، الذي يتفاعل حسب التفاعل (1):



حدّد إذا كان حدوث التفاعل (1) يؤدي إلى ارتفاع أم إلى انخفاض pH محلول التربة. علّل.

/يتبع في صفحة 18/

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

ד. أراد أحد الأولاد تحسين التربة في الأضيص، التي كانت قاعدية أكثر مما يجب لزراعة البقدونس.

إضافة أيّة مادّة من الموادّ البيئية I أم II أم III التي أمامك يمكنها تحسين هذه التربة؟

I محلول مخفّف من ملح الطعام، $\text{NaCl}_{(aq)}$.

II محلول مخفّف من السكّر، $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(aq)}$.

III محلول مخفّف من حامض الخلّ، $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$.

علّل اختيارك.

ه. تتفاعل أيونات $\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$ مع أيونات $\text{OH}^{-}_{(aq)}$ حسب التفاعل (2):



كي تنمو النباتات كما يجب، عليها استيعاب أيونات الحديد، $\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$ ، من محلول التربة.

i في التربة القاعدية لا تتوفّر تقريباً للنباتات إمكانية لاستيعاب أيونات $\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$. فسّر لماذا.

ii محلول الأمونيا، $\text{NH}_3(aq)$ ، هو سماد شائع في البلاد.

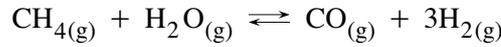
هل توصي المزارع بإضافة هذا السماد إلى التربة التي تعاني فيها النباتات من نقص في أيونات الحديد؟ علّل.

الطاقة والأتزان

٨. يُعرف خليط الغازات الذي يحوي هيدروجين، $H_2(g)$ ، وأول أكسيد الكربون، $CO(g)$ ، باسم الغاز الاصطناعي.

للغاز الاصطناعي استعمالات كثيرة في الصناعة الكيماوية، ويمكن استعماله أيضاً كماًة وقود في محطات توليد الكهرباء لإنتاج الكهرباء.

إحدى العمليات لإنتاج الغاز الاصطناعي تعتمد على التفاعل بين غاز الميثان، $CH_4(g)$ ، وبخار الماء الحار، $H_2O(g)$:



لإجراء هذه العملية يستعملون الطاقة الشمسية. خلال كل عملية إنتاج الغاز الاصطناعي يركّزون أشعة الشمس بواسطة مرايا ضخمة، وتصل هذه الأشعة إلى داخل جهاز التفاعل.

أ. i اعتمد على وصف العملية، وحدّد في أيّ تفاعل ينتج الغاز الاصطناعي: في تفاعل إندوثيرمي أم في تفاعل إكسوثيرمي.

ii تغيّر الطاقة في تفاعل 1 كيلوغرام من $CH_4(g)$ مع كميّة كافية من بخار الماء الحارّ هو 12875 kJ.

احسب قيمة ΔH^0 (بوحدة $\frac{kJ}{mol}$) بالنسبة لهذا التفاعل. فصّل حساباتك.

ب. أمامك قيم لإنتالبيات رباط.

C-H	O-H	H-H	الرباط
416	463	436	إنتالبيا الرباط ($\frac{kJ}{mol}$)

استعن بقيمة ΔH^0 التي حسبته في البند الفرعي "أ ii" وبالمعطيات التي في الجدول،

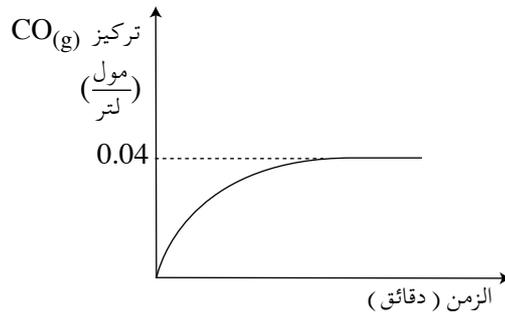
واحسب إنتالبيا الرباط كربون - أوكسجين بالنسبة لمول واحد من جزيئات $CO(g)$.

فصّل حساباتك.

إلى كل واحد من وعاءين مغلقين، I-II، أدخلوا 0.2 مول $\text{CH}_4(\text{g})$ و 0.2 مول $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
حجم كل وعاء هو 1 لتر.

الوعاء I موجود في درجة حرارة 1300°C والوعاء II موجود في درجة حرارة أعلى
من 1300°C .

يعرض الرسم البياني الذي أمامك تركيز $\text{CO}(\text{g})$ في الوعاء I كدالة للزمن.



جـ. i احسب تركيز كل واحدة من المواد التي في الوعاء I ، في حالة الأتزان .

فصل حساباتك .

ii عوّض تراكيز المواد التي حسبته في البند الفرعي "ج i" في تعبير ثابت الأتزان، K ،
واحسب قيمته .

د . أمامك ثلاث جمل i ، ii ، iii .

حدّد بالنسبة لكل واحدة من الجمل إذا كانت صحيحة أم غير صحيحة . علّل كلّ تحديد .

i طاقة تنشيط التفاعل في الوعاء I تساوي طاقة تنشيط التفاعل في الوعاء II .

ii قيمة ΔH° بالنسبة للتفاعل الذي في الوعاء I أقلّ من قيمة ΔH° التي حسبته

في البند الفرعي " ii i" .

iii قيمة ΔH° بالنسبة للتفاعل الذي في الوعاء I أكبر من قيمة ΔH° بالنسبة

للتفاعل الذي في الوعاء II .

בהצלחה!

נשמתי לך النجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
חقوق الطبع محفوظة לדولة إسرائيل.
النسخ أو النشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة المعارف.