هيئة التعليم
EDUCATION INSTITUTE

الكيمياء

الثاني عشر متقدم

2015 - 2014

الإسم :.....

الشعبة :.....

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الاتجاهات الدورية في خصائص العناصر	3
1. اختبار اللهب.	4
2. الكشف عن أنيونات الهاليدات في محاليلها أسئلة نهاية الوحدة.	6
3. أسئلة نهاية الوحدة	9
سرعة التفاعل الكيميائي	23
1. العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي	24
2. طبيعة المواد المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي	24
3. تركيز المادة المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي	26
4. تأثير مساحة سطح المادة المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي	28
5. تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعل الكيميائي	29
6. تأثير العامل الحفاز على معدل التفاعل الكيميائي	31
7. الاتزان الكيميائي	32
8. العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي	33
9. أثر تركيز المواد المتفاعلة على موضع الاتزان	33
10. أثر درجة الحرارة على موضع الاتزان التفاعل الكيميائي	35
11. أسئلة نهاية الوحدة.	37
الأحماض و قيمة ثابت الاتزان K	53
1. أسئلة نهاية الوحدة	53
تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية	65
1. تصنيف حرارة التفاعل حسب نوع التفاعل الكيميائي	66
2. حساب حرارة التعادل	66
3. حساب حرارة الذوبان	68
4. أسئلة نهاية الوحدة	71

الاتجاهات الدورية في خصائص العناصر

الأنشطة العملية

نشاط عملي (1):اختبار اللهب

الهدف: الكشف عن أيونات فلزات المجموعة الأولى والثانية في أملاحها بطريقة اختبار اللهب.

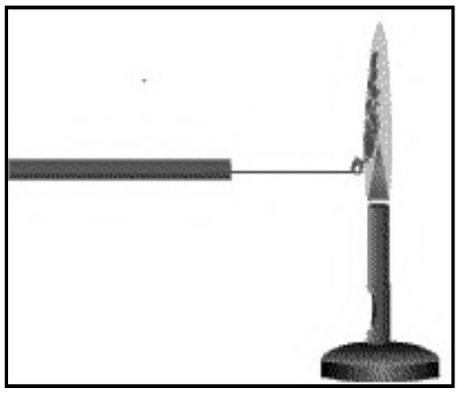
الأدوات والمواد المطلوبة:

1- حمض هيدروكلوريك (1.0M)	2- لهب بنزن
3- محلول كلوريد صوديوم (0.5M)	4- محلول كلوريد كالسيوم (0.5M)
5- محلول كلوريد الليثيوم (0.5M)	6- محلول كلوريد سترونشيوم (0.5M)
7- محلول كلوريد بوتاسيوم (0.5M)	8- محلول كلوريد المغنيسيوم(0.5M)
9- سلك اختبار اللهب	

التزم بقواعد الأمن والسلامة فيما يخص استخدام لهب بنزن و الأدوات الزجاجية.

خطوات العمل:

1- أضف كمية من محلول (1.0M HCl) إلى كأس زجاجية نظيفة.



2- قم بتنظيف الاختبار جيداً وذلك بغمسه في محلول حمض الهيدروكلوريك والاستمرار في التسخين حتى لا يعطي السلك أي لون مع اللهب.

3- اغمس سلك اختبار اللهب في محلول ملح كلوريد الصوديوم ثم عرضه للهب بنزن. لاحظ لون اللهب وسجل ذلك في جدول البيانات.

4- كرر الخطوات (2و3) مع باقي المحاليل وسجل الألوان التي تظهر.

ملاحظة: يجب غسل سلك الاختبار بعناية في محلول حمض HCl وتسخينه حتى لا يظهر لون تجنباً لتلوثه من مادة الاختبار السابقة.

تسجيل البيانات:

المحلول	لون اللهب
كلوريد الليثيوم	----------
كلوريد صوديوم	----------
كلوريد بوتاسيوم	----------
كلوريد سترونشيوم	----------
كلوريد كالسيوم	----------
كلوريد المغنيسيوم	----------

الاستنتاج:

ابحث: كيف يمكن تفسير الألوان الظاهرة من اختبار اللهب؟

نشاط عملي (2): الكشف عن أنيونات الهاليدات في محاليلها

الهدف: إجراء اختبار للتمييز بين الهاليدات بالكشف عن أيوناتها

الأدوات والمواد المطلوبة:

1- أنابيب اختبار	2- ماصة 10 mL	3- حامل أنابيب
4- محلول كلوريد الصوديوم	5- محلول بروميد الصوديوم	6- محلول يوديد الصوديوم
7- محلول نترات الفضة	8- محلول الأمونيا المخفف	9-محلول الأمونيا مركز

خطوات العمل:

1. قم بإضافة (2 ml) من كل من محلول كلوريد الصوديوم و بروميد الصوديوم و يوديد الصوديوم إلى ثلاث أنابيب اختبار.
2. أضف (1 ml) من محلول نيترات الفضة إلى كل أنبوبة اختبار. سجل مشاهداتك.
3. أضف إلى كل أنبوبة اختبار من الأنابيب السابقة (4 ml) من محلول الأمونيا المخفف. وسجل مشاهدتك.

4. قم بإعادة الخطوة رقم (1و 2)، ثم قم بإضافة (4 ml) من محلول الأمونيا المركز إلى كل أنبوبة اختبار. سجل مشاهداتك.

تسجيل البيانات:

	Cl^-	Br	I^-
إضافة محلول نبترات الفضة $AgNO_3$	---------- ----------	---------- ----------	---------- ----------
إضافة محلول الأمونيا المخفف (هيدروكسيد الأمونيا NH_4OH)	---------- ----------	---------- ----------	---------- ----------
إضافة محلول الأمونيا المركز (هيدروكسيد الأمونيا NH_4OH)	---------- ----------	---------- ----------	---------- ----------

الاستنتاج:

1- أكمل المعادلات التالية:

1. $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow$ ---------- + ----------
2. $NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow$ ---------- + ----------
3. $NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow$ ---------- + ----------

2- باستخدام محلول الأمونيا كيف يمكن التمييز عملياً بين كل من التالي:

a. أيون الكلوريد وأيون البروميد

---

b. أيون البروميد وأيون اليوديد

الاتجاهات الدورية في خصائص العناصر

أسئلة نهاية الوحدة

❖ السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة (استخدم الجدول الدورى حيثما أستدعى ذلك)

1-أي من العناصر الآتية له أعلى طاقة تأين أولى ؟

a) Na
b) N
c) O
d) Br

2- أي من الهاليدات التالية يكون راسب عند إضافة محلول نيترات الفضة $AgNO_3$ ، لا يذوب في محلول مركز من محلول الأمونيا؟

a) F^-
b) I^-
c) Br^-
d) Cl^-

3- أي الأفلاك التالية يشارك الفلك ns في فقد الإلكترونات ليكون أعداد تأكسد متعددة للعناصر الانتقالية؟

a) (n-1)d electrons
b) (n-1)p electrons
c) (n-1)s electrons
d) (n-2)d electrons

4- أي من العناصر التاليةِ لَه أعلى ميل إلكتروني خلال الدورة الواحدة ؟

a) غاز خامل.
b) هالوجين .
c) فلز قلوي أرضي.
d) فلز قلوي.

5- أي التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة ؟

a) $Fe \rightarrow Fe^{+2} + 2e^-$
b) $Mg^{+2} + 2e^- \rightarrow Mg$
c) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
d) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

6- ادرس التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية، أي من العناصر له أعلى طاقة تأين ؟

a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

7- ما هي الطريقة المستخدمة لاستخلاص عناصر الفئة s من خاماتها؟

a) التحليل الكهربائي لمصهور أملاحها

b) التحليل الكهربائي لمحاليل أملاحها

c) التحليل المائي لمصاهير أملاحها

d) التحليل المائي لمحاليل أملاحها

8- أي من التالي يمثل التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر الكروم ($_{24}Cr$)؟

a) $[Ar]\ 3d^6$

b) $[Ar]4s^1 3d^6$

c) $[Ar]4s^1 3d^5$

d) $[Ar]4s^2 3d^5$

9-أي المعادلات التاليةِ تُمثّل طاقةَ التأيّنِ الأولى؟

a) $X_{(g)} + e \rightarrow X^-_{(g)} + Energy$

b) $X_{(g)} + Energy \rightarrow X^+_{(g)} + e^-$

c) $X_{(g)} + Energy \rightarrow X^-_{(g)} + e^-$

d) $X_{(g)} + e \rightarrow X^+ + Energy$

10- أي من التفاعلات التالية لا يمكن حدوثه؟

a) $NaCl + I_2$

b) $NaCl + F_2$

c) $NaI + Cl_2$

d) $NaI + Br_2$

11- أي المعادلات التاليةِ تُمثّلُ ناتج تحلل نيترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$؟

a) $CaO + NO_2$

b) $Ca + NO_2$

c) $CaNO_2 + O_2$

d) $CaO + O_2 + NO_2$

12- أي المركبات التالية يمثل عامل مختزل ؟

a) MnO_4^-

b) $Cr_2O_7^{-2}$

c) CrO_4^{-2}

d) MnO

13- ما هو ناتج التحلل الحراري لكربونات الكالسيوم؟

a) $CaO + CO_2$
b) $CaO + O_2$
c) $Ca + CO_2$
d) $Ca + O_2$

14-أي من الهالوجينات التالية هو العامل المؤكسد الأضعفُ؟

a) F_2
b) Cl_2
c) Br_2
d) I_2

15 -ما العامل الأكثر تأثيراً على قيمةِ طاقة التأيّنَ في المجموعة من أعلى إلى أسفل ؟

a) زيادة في حجب النواة عن إلكترونات التكافؤ.

b) زيادة قوة جذب النواة.

c) زيادة تأثير الشحنة الموجبة.

d) يقل نصف القطر.

16- أي الهيدروكسيدات التالية الأكثر استقراراً عند التعرض للحرارة ؟

a) $NaOH$
b) $Mg(OH)_2$
c) $Ca(OH)_2$
d) $Sr(OH)_2$

17- أي من الجمل التالية صحيحة حول العنصر($_{25}Mn$)؟

a) Mn^{+2} أقل استقراراً مِنْ Mn^{+3}
b) Mn^{+2} أكثر استقراراً مِنْ Mn^{+3}
c) يصعب أكسدة Mn^{3+} إلى Mn^{+2}
d) عنصر Mn لا يكون أعداد التأكسد Mn^{+2} وMn^{+3}

18- أي الجمل التالية صحيح فيما يتعلق بالمعادلة التالية ؟

$$Cr_2O_7^{-2}(aq) + 14H^+(aq) + 6Fe^{+2} \longrightarrow 2Cr^{+3}(aq) + 7H_2O(l) + 6Fe^{+3}$$

a) Cr تأكسد.
b) Fe لا يتأكسد.
c) Cr عامل مختزل.
d) Fe^{+2} عامل مختزل.

19 – أَيّ المُركّبات التالية الأكثر استقراراً عند التعرض للحرارة؟

a) $BaCO_3$
b) $BeCO_3$
c) $SrCO_3$
d) $MgCO_3$

20- أي من العناصر التالية لَهُ أعلى سالبية كهربائية؟

a) فلور
b) ألومنيوم
c) ماغنيسيوم
d) صوديوم

21- ما التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر $_{29}Cu$ ؟

a) $[Ar]\ 3d^1 4s^1$

b) $[Ar]\ 3d^5 4s^1$

c) $[Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

d) $[Ar]\ 3d^9$

22- أي من الخصائص التالية تقل كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل خلال المجموعة ؟

a)ذوبانية هيدروكسيدات فلزات المجموعة الأولى

b) الثبات الحراري لكربونات المجموعة الثانية

c)ذوبانية كربونات المجموعة الثانية

d) الثبات الحراري لهيدروكسيدات فلزات المجموعة الثانية

23- أي المواقع في الجدول الدوري التالية يكون له أعلى ميل الإلكتروني؟

a)دورة 2 - مجموعة 1

b) دورة 2 - مجموعة 8(0)

c)دورة 7 - مجموعة 2

d) دورة 2 - مجموعة 7

24- ما الاتجاه الصحيح لقِيَم طاقةِ التأيّنِ خلال الدورة من اليسار إلى اليمين ؟

a)يزداد

b)يتناقص

c) يزِيدُ ثمّ يتناقص

d)يَنْقصُ ثمّ يزيد

25 - أي مركب من المركبات التالية له أقل قابلية للذوبان في الماءِ؟

a) $Mg(OH)_2$

b) $Sr(OH)_2$

c) $Ba(OH)_2$

d) $Ca(OH)_2$

26- أي من الخصائص التالية تزداد عبر الدورة الثالثة من الصوديوم إلى الأرجون؟

i. شحنة النواة

ii. نصف القطر الذري

iii. السالبية الكهربائية

a) i and ii

b) i and iii

c) ii and iii

d) i, ii and iii

27- أي من التفاعلين التاليين يحدث كما هو موضح أدناه؟

i. $Br_2 + 2I^- \text{---->}$

ii. $Br_2 + 2Cl^- \text{---->}$

a) التفاعل (i) فقط

b) التفاعل (ii) فقط

c) التفاعلان (i) و(ii)

d) كِلا التفاعلين لا يحدث

28- أي خاصية من الخصائص التالية تزداد بشكل عام بالاتجاه أسفل المجموعة؟

a) درجة الانصهار

b) السالبية الكهربائية

c) طاقة التأين

d) نصف القطر الذري

29- أي من أزواج العناصر التالية يتفاعل بشكل أسرع؟

a) $Li + Br_2$

b) $Li + Cl_2$

c) $K + Br_2$

d) $K + Cl_2$

30- الكالسيوم والماغنيسوم والباريوم من عناصر الأقلاء الأرضية تتفاعل مع الماء لتعطي محلول قلوي وغاز، ماهو الترتيب التصاعدي الصحيح لنشاطية فلزات المجموعة الثانية عند تفاعلها مع الماء؟

a) Ca>Mg>Ba

b) Ba >Ca> Mg

c) Ca>Ba>Mg

d) Mg>Ba>Ca

31- أي من العناصر التالية لها أعلى أعداد تأكسد؟

a) Mn

b) Co

c) V

d) Ti

32- أي من الأملاح التالية لا تكون راسب عند إضافة محلول نيترات الفضة؟

a) NaCl

b) NaF

c) NaI

d) NaBr

33- ماهو المصطلح العلمي الدال على كمية الطاقة المنطلقة عند إضافة إلكترون إلى ذرة متعادلة كهربياً وهي في الحالة الغازية لتكوين أيون سالب؟

a) ionization energy
b) electron affinity
c) electronegativity
d) thermal stability

34- كم عدد الإلكترونات المفردة في أيون Cr^{3+}؟

a) 0
b) 1
c) 3
d) 6

35- أي من التالي يحتاج أكبر طاقة لنزع إلكترون ؟

a) F^-
b) Ne
c) Na^+
d) Mg^{2+}

36- ادرس المعادلة التالية:

$$3MnO_2 + 4Al \text{--------} > 2Al_2O_3 + 3Mn$$

أي من التالي يمثل العامل المختزل؟

a) MnO_2
b) Al
c) Al_2O_3
d) Mn

❖ **السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة التاليةَ:**

1- فسر كل من العبارات التالية:

i. **طاقة التأين الأولى لعنصر الصوديوم :**

- أقل من طاقة التأين الأولى للماغنيسيوم.

- أكبر من طاقة التأين الأولى للبوتاسيوم

---

ii. **السالبية الكهربائية لعنصر الكلور أكبر منها لعنصر الكبريت.**

---

iii. **حمض HI أقوى من حمض HCl.**

---

iv. **طاقة التأين الأولى لعنصر الألومنيوم أقل منها عن عنصر الماغنيسيوم.**

---

v. **الثبات الحراري لـ HI أقل منه لـ HF**

---

vi. **تعمل العناصر الانتقالية كعوامل مؤكسدة وعوامل مختزلة.**

---

vii. **لا يعتبر عنصر الخارصين (Zn) من العناصر الانتقالية الحقيقية.**

---

viii. **تزداد درجة الغليان للهالوجينات كلما اتجهنا إلى أسفل في المجموعة في الجدول الدوري.**

2- كيف يتغير الميل الإلكتروني في الدورة الواحدة من اليسار لليمين في الجدول الدوري ؟علل إجابتك.

3- رتّبْ العناصر التاليةَ حسب الزيَادَة فى طاقةِ التأيّنِ. علل إجابتك؟

O F Li Be Ne

4- أكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر والايونات التالية؟

$_{27}Co$ ----------

$_{25}Mn^{+2}$ ----------

5- رتّبُ المركّباتَ الأيونيةَ التاليةَ حسب قابليتها للذوبان (مِنْ أكثرِ قابلية للذوبان إلى أقل قابلية للذوبان)

$MgCO_3$.$SrCO_3$. $CaCO_3$. $BaCO_3$

6- رتب المركّباتَ التاليةَ حسب الازدياد في الثبات الحراري:

$NaNO_3$ $RbNO_3$ KNO_3 $LiNO_3$

7- لديك تفاعلات النصف الخلية التالية:

$$VO_2^+{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow 2H_2O + V^{2+}{}_{(aq)} \qquad E° = +1.08\ V$$

$$Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+} \qquad E° = +0.77\ V$$

a) اكتب معادلة التفاعل الكلي بين VO_2^+ و Fe^{2+}.

---

b) هل التفاعل يحدث تلقائي أم غير تلقائي. ----------

c) حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل.

8- الجدول الموضح أدناه يعرض لطاقة التأين الأولى ($KJ\ mol^{-1}$) لعناصر الدورة الثانية (Li – Ne):

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
519	900	799	1090	1400	1310	1680	2080

a. اكتب معادلة توضح طاقة التأين الأولى لذرة الأكسجين.

---

b. اشرح سبب زيادة طاقة التأين الأولى – بشكل عام – عبر المجموعة.

---

c. كيف يمكن تفسير اختلاف قيم طاقة التأين الأولى لكل من ذرتي الأكسجين والنيتروجين عن التغير العام لطاقة التأين عبر الدورة.

---

d. عنصر (X) لديه طاقات تأين كالتالي:

786, 1580, 3230, 4360, 16000, 20000, 23600, 29100

في أي مجموعة تتوقع أن يقع العنصر (X)؟ فسر إجابتك.

---

9)- أكمل المعادلات التالية:

$2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)}$ ----------> ---------- + ----------

$2Mg_{(s)} + O_{2(g)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ ----------

$Ca(OH)_2$ $\xrightarrow{\Delta}$ ----------+ ----------

10)- الجدول أدناه يوضح قيم التأين ($KJ\ mol^{-1}$) لكل من عنصري البوتاسيوم والكالسيوم:

IE_2	IE_1	العنصر
3052	419	K
1145	590	Ca

قارن بين قيم التأين مع تفسير سبب الاختلاف.

---

11)- أيون فلز M^{3+} له التوزيع الالكتروني : $[Ar]\ 3d^2$

a) ما هو اسم الفلز؟ ----------

b) اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الفلز. ----------

12)- ادرس التوزيع الإلكتروني للعنصرين الموضحين أدناه:

X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

أي منهما له أعلى قيمة للميل الإلكتروني. فسر إجابتك.

---

13)- مركب صلب لونه أبيض لأحد فلزات الفئة (s)، تم تسخينه، وتصاعد نتيجة ذلك غاز عديم اللون يعكر ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم)، وتكون مادة صلبة بيضاء اللون قابلة للذوبان في الماء.

a) ما اسم المركب الذي تم تسخينه؟ ----------

b) حدد اختبار يمكنه من خلاله الكشف عن الفلز في هذا المركب للتأكد من المركب.

---

14)- تم تسخين مركب (A) أحد مركبات فلزات الفئة (s)، <u>ماذا تستنتج من المشاهدات التالية:</u>

i. نتج عن تسخين المركب (A) غاز بني محمر اللون ومادة صلبة بيضاء.

---

ii. عند القيام باختبار اللهب للمركب (A) ظهر لون أخضر .

---

15)- a)- اكتب معادلة التفاعل بين الباريوم والماء.

---

b)- هل تتوقع أن يكون تفاعل الباريوم مع الماء أقل أو أكثر شدة من تفاعل الكالسيوم مع الماء؟ اشرح إجابتك وفسرها.

سرعة التفاعل الكيميائي

الأنشطة العملية

نشاط عملي (3): العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي

الهدف رقم (1): يستنتج تأثير طبيعة المواد المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي

الأدوات:

1- حمض هيدروكلوريك (2M HCl)

2- حمض الكبريتيك ($2M\ H_2SO_4$)

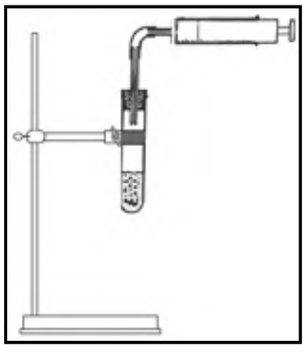
3- حمض النيتريك ($2M\ HNO_3$)

4- شريط مغنيسيوم **5- عدد (3) أنابيب اختبار**

6- حقنة بلاستيكية مدرجة (لقياس حجم الغاز). **7- حامل (stand) + ماسك ثلاثي الأذرع (clamp)**

8- ساعة توقيت.

خطوات العمل:



1- ركب الأدوات كما في الشكل ، تأكد بأن الجهاز مقفل و ذلك بسحب وتحرير مكبس الحقنة.←

2- أضف 10 ml من محلول (6M HCl) في أنبوب الاختبار ثم أضف 0.1g من شريط المغنيسيوم إلى أنبوب الاختبار. أغلق الجهاز، حركه لتجعل قطع المغنيسيوم تُغمر في محلول HCl .

3- قم بقياس حجم الغاز الناتج خلال دقيقتين باستخدام ساعة التوقيت.

4- قم بإعادة الخطوة (2و 3) ولكن باستخدام الأحماض الأخرى.

5- قم بتسجيل القراءات في جدول.

الحمض (6M)	حجم الغاز المتصاعد (ml)
HCl	
H_2SO_4	
HNO_3	

الاستنتاج

1- قارن بين سرعة التفاعل في الأنابيب الثلاث بناءاً على ملاحظاتك.

2- وضح كيف تؤثر طبيعة المواد على سرعة التفاعل الكيميائي.

الهدف رقم (2): يستنتج تأثير تركيز المادة المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي

الأدوات:

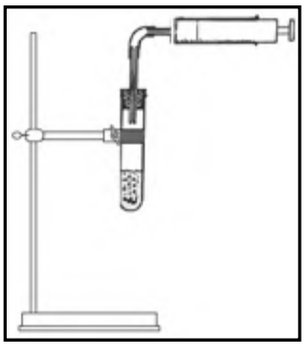
1- حمض هيدروكلوريك (HCl) التراكيز (0.1M-0.25M- 0.5M-1M- 2M)

2- شريط من المغنيسيوم **3- عدد (5) أنابيب اختبار**

4- حقنة بلاستيكية مدرجة (لقياس حجم الغاز). **5- حامل (stand) + ماسك ثلاثي الأذرع (clamp)**

6- ساعة توقيت.

خطوات العمل:



1- ركب الجهاز كما في الشكل المقابل، تأكد بأن النظام مقفل و ذلك بسحب وتحرير مكبس الحقنة.←

2- أضف 10 ml من محلول (0.1M HCl) في أنبوب الاختبار ثم أضف 0.1g من شريط المغنيسيوم إلى أنبوب الاختبار. أغلق الجهاز مباشرة ، حركه لتجعل قطع المغنيسيوم تُغمر في محلول HCl.

3- قم بقياس حجم الغاز الناتج خلال دقيقتين.

4- قم بإعادة الخطوة (2و 3) ولكن باستخدام التراكيز الأخرى من الحمض.

5- قم بتسجيل القراءات في جدول.

التركيز HCl ($mol.\ L^{-1}\ sec^{-1}$)	حجم الغاز المتصاعد (ml)
0.1	
0.25	
0.5	
1	
2	

تحليل البيانات:

1- ارسم منحنى بياني يوضح العلاقة بين تركيز حمض الهيدروكلوريك وحجم الغاز الناتج.(استخدم ورق رسم بياني)

الاستنتاج:

1- اكمل المعادلة التالية:

$Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$ ---------- + ----------

2- كيف يمكنك الكشف عملياً عن الغاز المتصاعد؟

3- من خلال ما توصلت إليه من نتائج، وضح كيف يؤثر التغير في تركيز حمض HCl على الزمن اللازم لاستهلاك شريط المغنيسيوم المستخدم.

الهدف: (3): يستنتج تأثير مساحة سطح المادة المتفاعلة على معدل التفاعل الكيميائي

الأدوات:

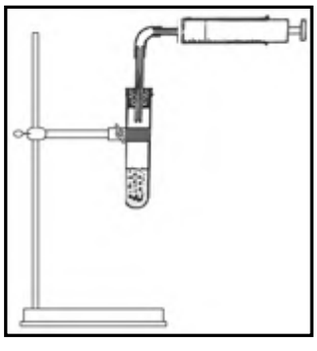
1- حمض هيدروكلوريك (0.5M HCl)

2- شريط من المغنيسيوم **3- عدد (2) أنابيب اختبار**

4- حقنة بلاستيكية مدرجة (لقياس حجم الغاز). **5- حامل (stand) + ماسك ثلاثي الأذرع (clamp)**

6- ساعة توقيت.

خطوات العمل:



1- ركب الجهاز كما في الشكل ، تأكد بأن النظام مقفل و ذلك بسحب وتحرير مكبس الحقنة.

2- أضف 10 ml من محلول (0.5M HCl) في أنبوب الاختبار ثم أضف شريط مغنيسيوم طوله 3cm.

3- قم بقياس حجم الغاز الناتج خلال دقيقتين.

4- قم بإعادة الخطوة (2و 1) ولكن قم بقص شريط المغنيسيوم (الذي طوله 3cm) إلى ثلاث قطع كل قطعة طولها (1cm).

5- قم بتسجيل الحجم الناتج عند كل حالة.

الاستنتاج:

1. كيف تؤثر مساحة السطح في سرعة التفاعل الكيميائي؟

---

2. لماذا قمت في هذه التجربة بتثبيت قيمة تركيز حمض HCl؟

الهدف: (4): يستنتج تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعل الكيميائي

الأدوات:

1- حمض الأوكساليك oxialic acid (0.2M)

2- حمض الكبريتيك (0.3M) 3- عدد (3) أنابيب اختبار

4- محلول برمنجنات البوتاسيوم (0.1M)

5- حمام مائي + ثيرموميتر 6- ساعة توقيت.

خطوات العمل:

1- ضع 10 ml من حمض الأوكساليك في أنبوبة اختبار.

2- ضع في أنبوبة اختبار أخرى 2ml من برمنجنات البوتاسيوم و 8ml من حمض الكبريتيك.

3- ضع الأنابيب في كل من الخطوة رقم (1، 2) في حمام مائي درجة حرارته 40 °C لمدة 5 دقائق.

4- أضف محلول حمض الأوكساليك الموجود في الأنبوبة (1) إلى المحلول في الأنبوبة (2).

5- سجل الزمن اللازم لاختفاء لون أيون البرمنجنات البنفسجي (MnO_4^-).

6- قم بإعادة الخطوات السابقة باستخدام حمام مائي جديد عند درجة حرارة (60^oC) و أخر عند درجة حرارة (80^oC).

تسجيل البيانات:

درجة الحرارة (^oC)	الزمن اللازم لاختفاء لون أيون البرمنجنات البنفسجي (sec)
40	
60	
80	

تحليل البيانات:

1- ارسم منحنى بياني يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والزمن.(استخدم ورق رسم بياني)

الاستنتاج:

1- كيف تتأثر سرعة التفاعل بالتغير في درجة الحرارة؟

2- من الرسم السابق قدر الزمن اللازم لاختفاء لون البرمنجنات عند درجة $50^{o}C$.

الهدف: (5): يستنتج تأثير العامل الحفاز على معدل التفاعل الكيميائي

الأدوات:

1- محلول فوق أكسيد الهيدروجينH_2O_2

2- مسحوق ثاني أكسيد المنجنيزMnO_2 **3- مسحوق الفحم المنشط**

4- عدد (2) أنابيب اختبار

خطوات العمل:

1- ضع 2g من مسحوق ثاني أكسيد المنجنيز(MnO_2) في أنبوبة اختبار جافة.

2- أضف إلى الأنبوبة $10\ cm^3$ من محلول فوق أكسيد الهيدروجين ($6\%\ H_2O_2$) وسجل ملاحظاتك .

الاستنتاج :

1- كيف يؤثر وجود ثاني أكسيد المنجنيز(MnO_2) على تفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ؟

2- كيف يؤثر وجود الفحم المنشط على تفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ؟

3- في أي الحالتين تكون طاقة التنشيط أقل ؟

نشاط عملي (4): الاتزان الكيميائي

الهدف: التعرف على التفاعلات الانعكاسية

الأدوات:

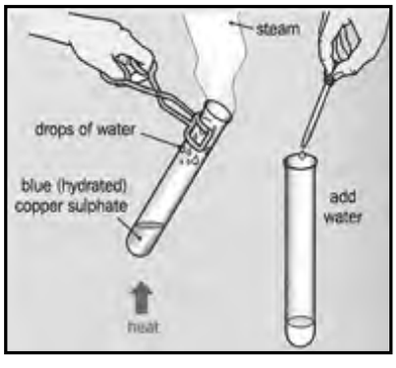
1- لهب بنزن (أو موقد كحولي)

2-أنبوبة اختبار **3- ماسك أنبوبة الاختبار**

4- قطارة **5- كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$ الزرقاء.**

الخطوات:

1- قم بتسخين كمية (2g) من بلورات كبريتات النحاس المائية.



2- لاحظ لون كبريتات النحاس بعد التسخين.سجل ملاحظتك.

3- لاحظ ماذا يتكون عند فوهة الأنبوبة. سجل ملاحظتك.

4- أضف قطرات ماء بواسطة القطارة على كبريتات النحاس التي قمت بتسخينها. سجل ملاحظتك.

الاستنتاج:

1- اكتب معادلة كيميائية رمزية تمثل التفاعل الحادث.

2- عرف التفاعل الانعكاسي.

نشاط عملي (5): العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي

الهدف: (1) استنتاج أثر تركيز المواد المتفاعلة على موضع الاتزان:

الأدوات:

1- محلول تركيزه (0.1) من كلوريد الحديد (III) $FeCl_3$

2- محلول تركيزه (0.1) من ثيوسيانات البوتاسيوم KSCN

3- محلول كلوريد البوتاسيوم KCl.

4-(3) أنابيب اختبار 5- ماسك أنبوبة الاختبار

6- قطارة 7- مخبار مدرج (100ml)

خطوات العمل:

1- اخلط 20 ml من محلول 0.1 M من كلوريد الحديد (III) $FeCl_3$ مع 20 ml من محلول 0.1 M ثيوسيانات البوتاسيوم KSCN.

2- قم بتحضير (3) أنابيب اختبار جافة ونظيفة وضع في كل منها 10 ml من المحلول المحضر في الخطوة (1)

3- أضف إلى المحلول في الأنبوبة (1) خمس قطرات من محلول ثيوسيانات البوتاسيوم KSCN ولاحظ التغير في لون المحلول.

4- أضف إلى المحلول في الأنبوبة (2) خمس قطرات من محلول كلوريد البوتاسيوم KCl لاحظ التغير في لون المحلول.

5- قارن بين اللون المتكون في كل من أنبوبة اختبار (1) و (2) ولون المحلول في الأنبوبة رقم (3).

الاستنتاج:

1- أكمل المعادلة التالية:

$$FeCl_{3(aq)} + 3KSCN_{(aq)} \rightleftharpoons \text{----------} + \text{----------}$$

2- كيف تفسر في ضوء نتائج التجربة تأثر تركيز المواد المتفاعلة والناتجة على الاتزان الكيميائي.

الهدف (2): استنتاج أثر درجة الحرارة على موضع الاتزان التفاعل الكيميائي:

الأدوات والمواد المطلوبة:

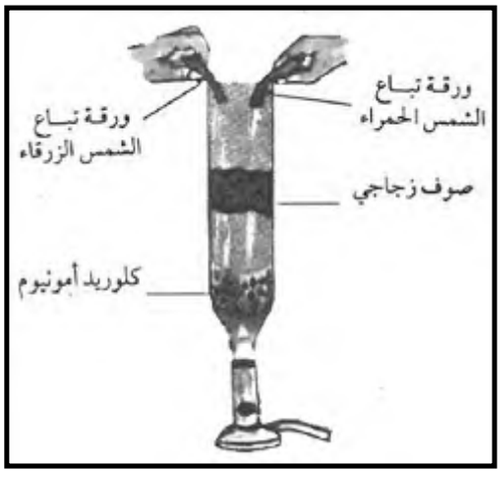
1- لهب بنزن (موقد كحولي)

2-أنبوبة اختبار 3- حامل

4- ورقة تباع شمس حمراء + ورقة تباع شمس زرقاء

5- كلوريد أمونيوم صلب 6- صوف زجاجي

خطوات العمل:



1- ضع 3g من كلوريد الأمونيوم الصلب في أنبوبة اختبار كما هو موضح في الشكل المجاور.

2- سخن الأنبوبة. سجل ملاحظاتك.

3- بم تعلل مشاهدتك؟

4- ضع الأنبوبة في حمام ثلجي بهدف تبريد الأنبوبة. سجل ملاحظاتك

الاستنتاج:

5- اكتب معادلة تفكك كلوريد الأمونيوم بالحرارة.*(درستها سابقاً في المستوى الحادي عشر المتقدم).*

6- ما تأثير تغير الحرارة على موضع التفاعل ؟ وكيف تفسر ذلك من خلال مشاهداتك؟

7- ما تأثير تغير الحرارة على:

a. تفاعل طارد للحرارة

---

b. تفاعل ماص للحرارة

سرعة التفاعل الكيميائي

أسئلة نهاية الوحدة

السؤال الأول (الاختيار من متعدد)

1- في أي من الحالات التالية تتوقع أن يكون معدل التفاعل بين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وحمض النيتريك HNO_3 أكبر ما يمكن؟

a) مسحوق كربونات الكالسيوم مع 2M من حمض النيتريك عند 40 °C.
b) مسحوق كربونات الكالسيوم مع 0.5M من حمض النيتريك عند 40 °C.
c) مسحوق كربونات الكالسيوم مع 2M من حمض النيتريك عند 20 °C.
d) قطع من كربونات الكالسيوم مع 0.5M من حمض النيتريك عند 40 °C.

2- للتفاعل التالي:

$$A + 2B \rightleftharpoons 3C + 2D$$

عند مضاعفة تركيز المادة B يتضاعف معدل التفاعل أربعة مرات. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B؟

a) 0
b) 1
c) 2
d) 3

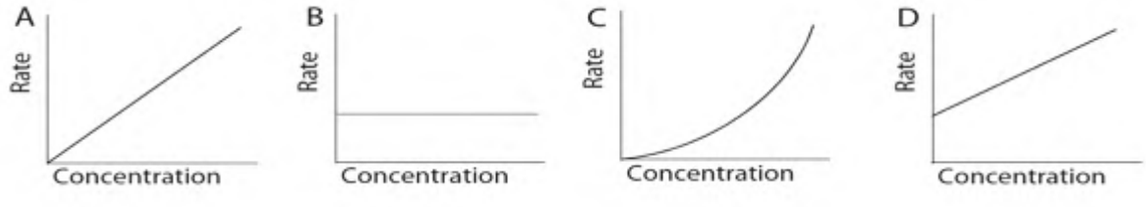
3- ما رتبة التفاعل التالي بالنسبة للمادة Br_2 ؟

$$Br_2 + C_3H_6O \rightleftharpoons C_3H_6OBr + HBr$$

$$Rate = k [C_3H_6O]$$

a) 0
b) 1
c) 2
d) 3

4- أي من المنحنيات البيانية التالية تمثل تفاعل من الرتبة الصفرية (0) عند تغيير تركيز مادة متفاعلة معينة؟



5- قام أحد الطلاب بتفاعل كيميائي، فإذا كان عمر النصف لهذا التفاعل t فماذا تتوقع أن تكون قيمة عمر النصف لنفس التفاعل إذا قام الطالب بزيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة؟

a) 2t

b) 1/2 t

c) t^2

d) التركيز لا يؤثر على قيمة عمر النصف للتفاعل

6- ما هي وحدة ثابت معدل سرعة التفاعل (K) كما توضحه معادلة معدل سرعة التفاعل التالية؟

$$rate = K[P]\,[Q]$$

a) $mol^{-2}\ dm^{6}\ min^{-1}$
b) $mol^{-1}\ dm^{3}\ min^{-1}$
c) $mol\ \ dm^{3}\ min^{-1}$
d) $mol^{-2}\ dm^{6}\ min^{-1}$

7- معادلة سرعة التفاعل كالتالي:

$$rate = K[A]^2\,[B]^2$$

أي من العبارات التالية صحيحة لهذا التفاعل:

i. التفاعل من الرتبة الثانية بالنسبة للمادتين A، B
ii. رتبة التفاعل الكلية = 4
iii. مضاعفة تركيز المادة المتفاعلة A والمادة B في نفس التجربة له نفس التأثير على معدل سرعة التفاعل.

a) i و ii فقط
b) i و iii فقط
c) ii و iii فقط
d) جميع العبارات صحيحة (i ,ii and iii)

8- إذا كانت رتبة التفاعل لإحدى المواد المتفاعلة هي (2)، وازداد تركيز هذه المادة إلى الضعف مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة. فكم مرة تتضاعف سرعة التفاعل؟

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

9- يحدث تفاعل بين NO_2 و F_2، والجدول التالي يوضح بعض البيانات عند درجة حرارة معينة. ماهي رتبة التفاعل للمواد المتفاعلة؟

$[NO_2]$ / mol dm^{-3}	$[F_2]$ / mol dm^{-3}	Rate/ mol dm^{-3} min^{-1}
0.1	0.2	0.1
0.2	0.2	0.4
0.1	0.4	0.2

	$[NO_2]$ order	$[F_2]$ order
a)	1	1
b)	1	2
c)	2	1
d)	2	2

10- لماذا يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة؟

a) زيادة عدد التصادمات بين الجزيئات
b) زيادة طاقة التنشيط
c)زيادة متوسط الطاقة الحركية للجزيئات
d) زيادة ثابت معدل التفاعل

11- أي من العوامل التالية لا يؤثر على معدل سرعة التفاعل؟

a) تركيز المواد المتفاعلة
b) وجود عامل حفاز
c)درجة حرارة التفاعل
d) كمية المواد الناتجة

12- ما قيمة ثابت الاتزان Kc (M^{-2}) للتفاعل التالي ؟

$$N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

إذا علمت أن التراكيز عند الاتزان هي:

$$[H_2] = 0.25\ M\ ,[N_2] = 0.32\ M\ ,[NH_3] = 0.45\ M$$

a) 40.58
b) 5.62
c) 0.18
d) 2.63

13- أي المواد التالية لا تكتب في تعبير ثابت الاتزان Kc للتفاعل التالي؟

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

a) H_2O
b) CH_3COO^-
c) H_3O^+
d) CH_3COOH

14 - ماذا يحدث عند زيادة الضغط على وعاء التفاعل التالي؟

$$2\ NO_{2\ (g)} \rightleftharpoons N_2O_{4\ (g)}$$

a) يزداد تركيز N_2O_4
b) يقل تركيز N_2O_4
c) يتجه التفاعل للاتجاه العكسي
d) لا يتأثر التفاعل

15- ماذا يحدث عند زيادة الضغط على التفاعل المتزن التالي ؟

$$2\ H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{\ (g)}$$

a) يزداد تركيز الماء H_2O
b) يزداد تركيز الأكسجين O_2
c) يزداد تركيز الهيدروجين H_2
d) لا يتغير تركيز كل من O_2 و H_2

16- في التفاعل المتزن التالي :

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)} + 92KJ$$

أي أحد العوامل التالية يعمل على زيادة قيمة Kc لهذا الاتزان؟

a) زيادة الضغط
b) خفض درجة حرارة النظام
c) زيادة تركيز الهيدروجين
d) تقليل تركيز CO

17- يتفاعل الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون كما توضح المعادلة التالية:

$$H_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)} + CO_{(g)}$$

وجد أن قيم ثابت الاتزان Kc عند درجات حرارة مختلفة كالتالي:

Temperature / K	Kc
500	$7.7x10^{-3}$
700	1.23×10^{-1}
900	$6.01 x10^{-1}$

أي من العبارات التالية صحيحة عن التفاعل؟

a) التفاعل الطردي تفاعل ماص للحرارة
b) $H_2O_{(g)} + CO_{(g)}$ أكثر استقراراً من $H_{2(g)} + CO_{2(g)}$
c) التفاعل يتجه تقريباً للاكتمال عند درجة الحرارة المرتفعة
d) التفاعل العكسي هو الحادث بشكل أكبر عند درجات الحرارة العالية

18- بالنسبة لتفاعل تكوين الأمونيا التالي:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92KJ$$

أي من التغيرات التالية ممكن أن تزيد كمية الأمونيا عند الاتزان؟

i. زيادة الضغط
ii. زيادة درجة الحرارة
iii. إضافة عامل حفاز

a) i فقط
b) ii فقط
c) i و ii فقط
d) ii و iii فقط

19- أي من العبارات التالية صحيحة عن تفاعل في حالة الاتزان؟

a) كمية النواتج تكون أكبر من 50%
b) كمية المواد الناتجة والمتفاعلة لا تتغير
c) معدل سرعة التفاعل الطردي أكبر من معدل سرعة التفاعل العكسي.
d) يتوقف عند الاتزان كلا التفاعلين الطردي والعكسي.

20- تحضير غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3 يمكن تمثيله بالمعادلة التالية:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad \Delta H^0 = -197\ KJ\ mol^{-1}$$

ماذا سوف يحدث عند إضافة عامل حفاز إلى نظام الاتزان الموضح بالمعادلة أعلاه؟

a) يزيد معدل سرعة التفاعل الطردي بينما يقل سرعة معدل التفاعل العكسي.
b) يزيد معدل سرعة كل من التفاعلين الطردي والعكسي.
c) قيمة ΔH^0 للتفاعل تزيد.
d) يزيد كمية ناتج ثالث أكسيد الكبريت

21- ماذا يحدث لموضع الاتزان وقيمة ثابت الاتزان Kc عند زيادة درجة حرارة التفاعل التالي:

$$Br_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2BrCl_{(g)} \quad \Delta H^0 = +14\ KJ\ mol^{-1}$$

	موضع الاتزان	قيمة Kc
a)	يزاح في اتجاه المتفاعلات	تقل
b)	يزاح في اتجاه المتفاعلات	تزيد
c)	يزاح في اتجاه النواتج	تقل
d)	يزاح في اتجاه النواتج	تزيد

22- أي من التغيرات التالية تؤثر على إزاحة موضع الاتزان إلى اليمين في التفاعل التالي:

$$2CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$$

i. إضافة عامل حفاز
ii. تقليل تركيز الأكسجين
iii. زيادة حجم وعاء التفاعل

a) i و ii فقط
b) i و iii فقط
c) ii و iii فقط
d) جميع التغيرات السابقة (i, ii and iii)

السؤال الثاني: (اجب على الأسئلة التالية):

1- يبين الجدول التالي تراكيز مادة $AgNO_3$ (نيترات الفضة silver nitrate) خلال أزمنة مختلفة:

الزمن (sec)	التركيز ($mol\ L^{-1}$)
0	2
2	1
4	0.5

a. قرر فيما إذا كانت المادة $AgNO_3$ من المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة في التفاعل.

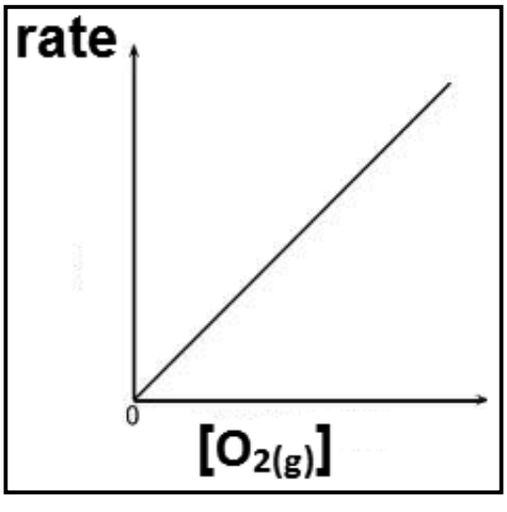
---

b. احسب معدل التفاعل خلال الفترة (0-2).

2- الأكسجين وأول أكسيد النيتروجين يتفاعلان مع بعضهما البعض لتكوين ثاني أكسيد النيتروجين كما توضح المعادلة التالية:

$$O_{2(g)} + 2NO_{(g)} \text{ ---> } 2NO_{2(g)}$$

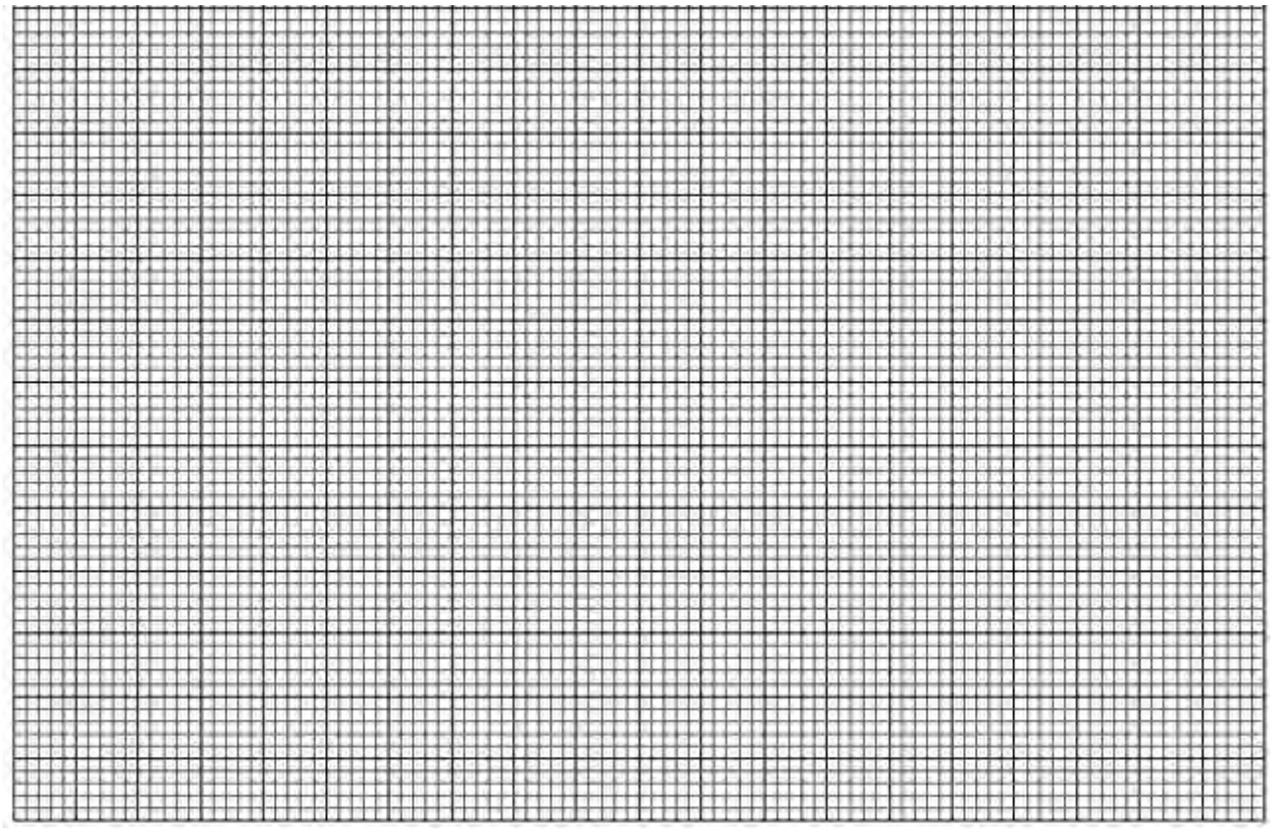
الرسم البياني التالي يوضح كيف يتغير معدل التفاعل خلال التجربة مع تغير تركيز الأكسجين في حال تثبيت تركيز أول أكسيد النيتروجين:



a. ما هي رتبة التفاعل بالنسبة لمادة (O_2)؟ فسر إجابتك.

---

b. من خلال مجموعة من التجارب تم فيها تثبيت تركيز الأكسجين وتغيير التركيز الابتدائي لمادة أول أكسيد النيتروجين [NO]، وضحت النتائج أن رتبة التفاعل بالنسبة لمادة NO هي الثانية.ارسم منحنى بياني يوضح تغير معدل التفاعل مع زيادة تركيز مادة أول أكسيد النيتروجين.



c. ما هي رتبة التفاعل الكلية؟ ----------

3- فسر كل مما يلي:

a) ليس بالضرورة حدوث التفاعل في كل مرة يحدث تصادم بين الجزيئات.

---

b) يزيد معدل سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة.

---

c) تتم عملية طهي الطعام في أواني الضغط بسرعة أكبر منها في الأواني العادية

---

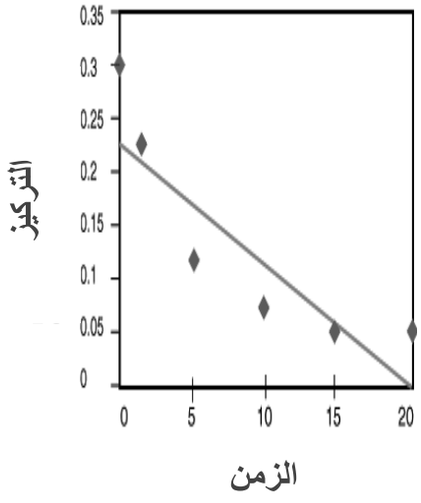
d) سرعة احتراق قطعة الكربون في مخبار مملوء بغاز الأكسجين أكبر من سرعة احتراقها في الهواء.

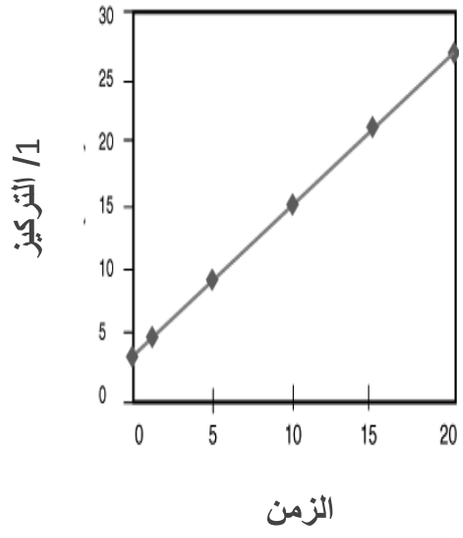
---

e) يتفاعل مسحوق المغنيسيوم مع الحمض بسرعة أكبر من تفاعل شريط المغنيسيوم مع نفس الحمض.

4- احسب عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى إذا كان ثابت معدله يساوي ($K= 2.4 \times 10^{-2}\ s^{-1}$) .

5- ما رتبة التفاعل الذى يمثله كل من الشكلين البيانيين التاليين:-





6- الجدول التالي يعرض بعض البيانات التي تم تجميعها من تجربة تفكك $2\ mol\ L^{-1}$ من محلول إستر بواسطة $0.2\ mol\ L^{-1}$محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم:

Time (s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480
[ester] mol L^{-1}	2	1.48	1.10	0.81	0.60	0.45	0.33	0.24	0.18

a. قم بتمثيل البيانات المسجلة أعلاه بمخطط بياني مناسب، ومن خلاله استنتج رتبة التفاعل بالنسبة للأستر (ester).

b .استخدم الرسم البياني لتحديد نصف العمر للتفاعل $t_{1/2}$

---

c.احسب ثابت معدل سرعة التفاعل مع تحديد وحدته.

7- يبين الجدول التالي تراكيز المتفاعلات والسرعة للتفاعل :

$$A + 2B \rightleftharpoons C + D$$

التجربة	[A] M	[B] M	سرعة التفاعل mol/L.s
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	4.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	16.00×10^{-3}

a) ما رتبة التفاعل بالنسبة لكل من المادة A , B .علل إجابتك

- ما هي الرتبة الكلية للتفاعل؟ ---

b) اكتب قانون معدل السرعة لهذا التفاعل.

---

c) احسب ثابت سرعة التفاعل مع ذكر الوحدات المناسبة.

8- حدد طريقتين لزيادة النواتج في التفاعل التالي؟

$$CO_{2\,(g)} + NO_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + NO_{2\,(g)} \qquad \Delta H = -230\ KJ.dm^{-3}$$

9- إذا كانت الضغوط الجزئية عند الاتزان للتفاعل التالي كما يلي:

$P(I_2) = 0.717$ atm , $P(H_2) = 0.693$ atm, $P(HI) = 1.04$ atm

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,HI_{(g)}$$

احسب قيمة ثابت الاتزان Kp لهذا التفاعل مع كتابة تعبير ثابت الاتزان.

10- يحترق الإيثين حسب المعادلة التالية:

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = -1403\ KJ\ mol^{-1}$$

a) ماذا يحدث لقيمة ثابت الاتزان (K_P) للتفاعل المتزن في كل من الحالات التالية؟

- **زيادة تركيز أحد المتفاعلات.**

- **زيادة تركيز أحد النواتج.**

- **زيادة الضغط على وعاء التفاعل.**

- **زيادة درجة الحرارة.**

11- ما هو الاتجاه المفضل للتفاعل المتزن عندما تكون قيمة ثابت الاتزان Kc >1.

12- وعاء حجمه 5L يحتوي على 3.0mol من غاز الأمونيا NH_3 و0.02 mol من غاز النيتروجين N_2 و 0.01mol من غاز الهيدروجين . عند الاتزان كان الضغط الكلي مقداره 2.0atm .أحسب قيمة ثابت الاتزان Kp

$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

13- أراد طالب أن يحضر كمية من غاز الأكسجين O_2 في المختبر لدراسة خصائصه بتسخين كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ ، وجد الطالب انه يحتاج درجة حرارة عالية جدا للحصول على الأكسجين حسب المعادلة التالية:

$$KClO_{3\,(s)} \rightarrow KCl_{(s)} + O_{2(g)}$$

a) أقترح على الطالب طريقة لإنتاج الأكسجين دون الحاجة الى التسخين لدرجة حرارة مرتفعة جدا.

---

b) فسر الأساس العلمي الذي اعتمدت عليه لاختيار هذه الطريقة.

14- إذا علمت أن ثابت الاتزان للتفاعل التالي:

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $\quad Kc = 3.6\times10^{-4}$

عند نفس درجة الحرارة؟ فما قيمة ثابت الاتزان للتفاعل

$NH_3 \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2$

15- اجب عن الأسئلة التالية المتعلقة بالتفاعل:

$A + \rightleftharpoons B \quad C + D \qquad Kc = 1\times10^{-3} \quad at\ 45^0C$

a) في أي اتجاه يزاح موضع الاتزان إذا كانت قيمة ثابت الاتزان عند 25^oC يساوي ($Kc = 1\times10^3$)؟

---

b) هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة إذا كانت قيمة ثابت الاتزان عند 85^oC ($Kc = 1\times10^{-4}$)؟ اشرح السبب.

16- المعادلة التالية تمثل تفكك يوديد الهيدروجين:

$$2\,HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)} \quad \Delta H = +52\ KJ\ mol^{-1}$$

a) - هو تأثير كل من التغيرات التالية على موضع الاتزان مع تفسير أجابتك:

i. زيادة الضغط عند تثبيت درجة الحرارة

---

ii. زيادة درجة الحرارة عند تثبيت الضغط

---

iii. إضافة عامل حفاز عند تثبيت درجة الحرارة والضغط.

---

b)- استنتج معادلة ثابت الاتزان Kc للتفاعل الطردي.

---

c)- الاتزان الحادث خلال هذا التفاعل تم بحثه ودراسته من خلال تجربتين تم تنفيذهما عند درجات حرارة مختلفة، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

Experiment No.	Initial concentration / mol L^{-1}			equilibrium / mol L^{-1}		
	[HI]	$[H_2]$	$[I_2]$	[HI]	$[H_2]$	$[I_2]$
1	0.06	0.00	0.00	----------	0.01	---------
2	0.00	0.04	0.04	0.04	----------	----------

i. احسب قيم التراكيز و قيمة ثابت الاتزان Kc للتفاعل لكل تجربة

---

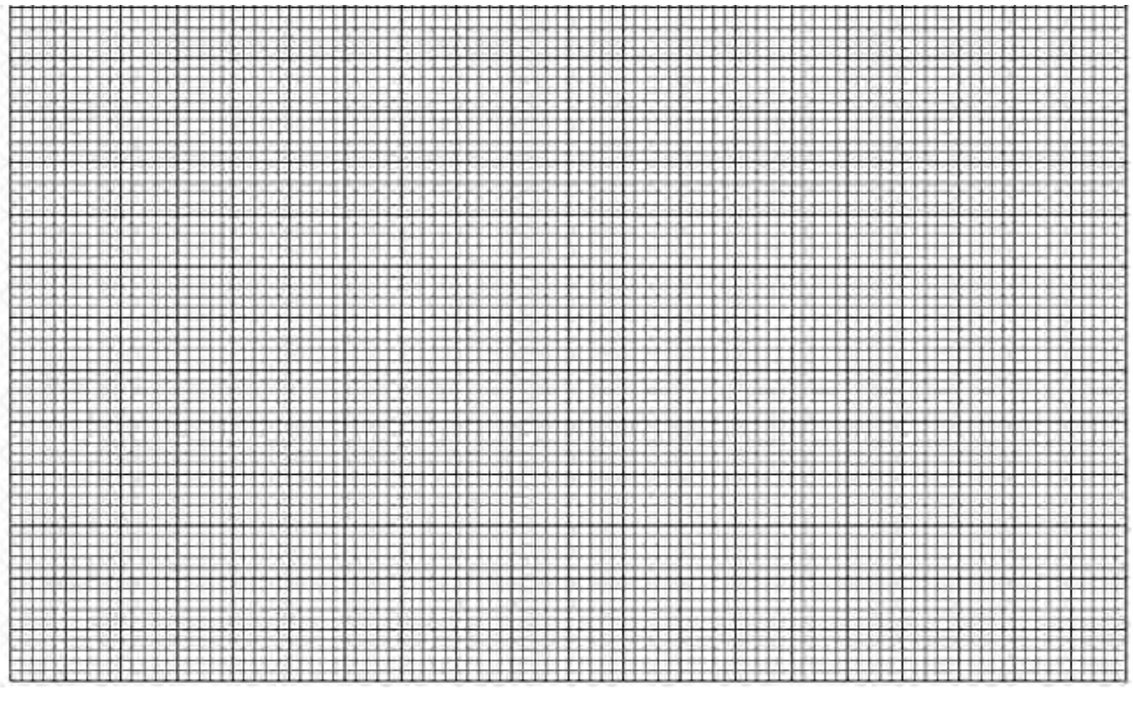
ii. استخدم قيم ثابت الاتزان التي قمت بحسابها في السؤال (i) لتحديد أي من التجربتين السابقتين تم تنفيذها في درجة حرارة أعلى. فسر إجابتك.

---

17)- يصل التفاعل التالي إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 1700 °C:

$$CO_{2(g)} + \rightleftharpoons H_{2(g)}\, H_2O_{(g)} + CO_{(g)}$$

a) – قم برسم منحنى بياني يوضح معدل كل من التفاعل الطردي والعكسي مع الزمن مع توضيح وضع الاتزان الديناميكي.



b) – ثابت اتزان التفاعل Kc تم قياسه عند درجتي حرارة مختلفتين:

at 850°C, Kc= 1.1 and at 1700 °C, Kc= 4.9

بالاعتماد على قيم ثابت الاتزان المذكورة، حدد ما إذا كان التفاعل ماص أم طارد للحرارة. فسر إجابتك

الأحماض و قيمة ثابت الاتزان K

أسئلة نهاية الوحدة

السؤال الأول :(اختار الإجابة الصحيحة):

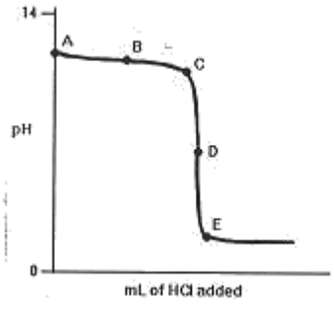
1- لديك ثلاث محاليل حمضية متساوية في التركيز هي حمض الفورميك والفينول وحمض الأستيك وقيم حاصل ثابت التأين Ka للأحماض بالترتيب (1.7×10^{-4} ، 1.3×10^{-10} ، 1.8×10^{-5}) فأي الترتيب التالي صحيح حسب قوتها كحمض ؟

a. حمض الأستيك > الفينول > حمض الفورميك
b. حمض الفورميك > حمض الأستيك > الفينول
c. حمض الأستيك > حمض الفورميك > الفينول
d. لا يوجد ترتيب صحيح

2- محلول لحمض الهيدروسيانيك HCN تركيزه (1.0 M) والمحلول الثاني مكون من حمض أستيك (1.0 M) مع أسيتات الصوديوم تركيزه (1.0 M) فأي الجمل التالية صحيحة عند إضافة قطرات من حمض الهيدروكلوريك HCl لكلا المحلولين

a. قيمة pH لكلا المحلولين تبقى ثابتة لا تتغير
b. تتغير قيم pH لكلا المحلولين بكميات كبيرة
c. التغير في قيمة pH تكون متساوية في كلا المحلولين
d. التغير في قيمة pH يكون كبير في محلول حمض HCN وقليل جدا في محلول حمض الأستيك وأسيتات الصوديوم

3- منحنى المعايرة التالي يمثل معايرة محلول الأمونيا NH_4OH مع حمض HCl أي النقاط التالية يمثل نقطة التعادل ؟



a. نقطة A
b. نقطة B
c. نقطة D
d. نقطة C

4- ماهو تركيز أيون الهيدروكسيل OH^- في محلول قيمة الرقم الهيدروجيني pH له تساوي 6 ؟

a. $M10^{6}$
b. $M10^{8}$
c. $M10^{-6}$
d. $M10^{-8}$

5-أي الأزواج التالية يمثل حمض وقاعدته المرافقة حسب مفهوم برونشتد ولوري للتفاعل التالي

$$H_2S + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HS^-$$

a. HS^- / H_2S
b. H_3O^+ / H_2O
c. H_3O^+ / H_2S
d. HS^- / H_2O

6- أي الأزواج التالية لا يمثل محاليل منظمة ؟

a. محلول مكون من NH_3 0.1 M مع NH_4Br 0.1 M
b. محلول مكون من NaH_2PO_4 0.1 M مع H_3PO_4 0.2 M
c. محلول مكون من HNO_3 0.1 M مع $NaNO_3$ 0.1 M
d. محلول مكون من HCN 0.2 M مع KCN 0.1 M

7- في أي من التفاعلات التالية تسلك المادة التي تحتها خط تسلك سلوك قاعدة برونستد – لوري؟

a. $\underline{2NO}_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$
b. $\underline{CO_3^-}_{(aq)} + H^+_{(aq)} \rightleftharpoons HCO_3^-{}_{(aq)}$
c. $\underline{NH_4^+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_3O^+_{(aq)}$
d. $\underline{Cu^{2+}}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons Cu(OH)_2$

8- قيمة pK_b لقاعدة هو (5)، ماهو الرقم الهيدروجيني pH لمحلول القاعدة تركيزه 0.1M؟

a. 8
b. 9
c. 10
d. 11

9- إذا كان مدى دليل الفينولفيثالين (8.3-10)، ماهي المعايرة التي لا يعتبر هذا الدليل مناسب لها ؟

a. HNO_3 with NaOH
b. H_2SO_4 with NH_4OH
c. CH_3COOH with $Ba(OH)_2$
d. HCl with KOH

10- أي الأزواج التالية يمثل حمض وقاعته المرافقة حسب مفهوم برونشتد ولوري للتفاعل التالي:

$$HNO_3 + H_2SO_4 \text{ ---> } H_2NO_3^+ + HSO^-_4$$

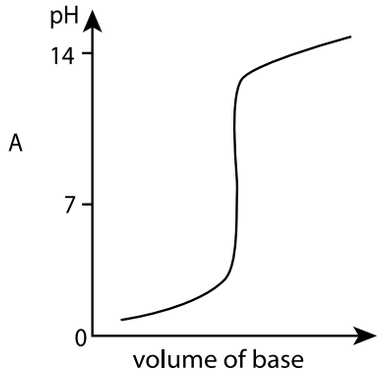
a. HNO_3/ H_2SO_4

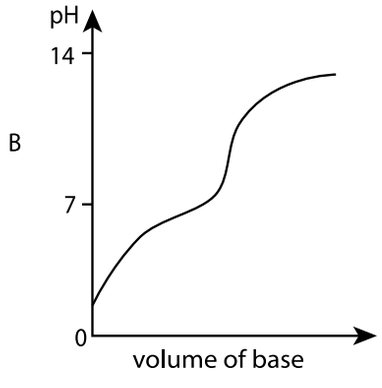
b. HNO_3/ $H_2NO_3^+$

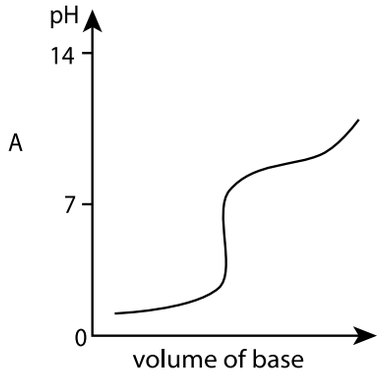
c. H_2SO_4/ HSO^-_4

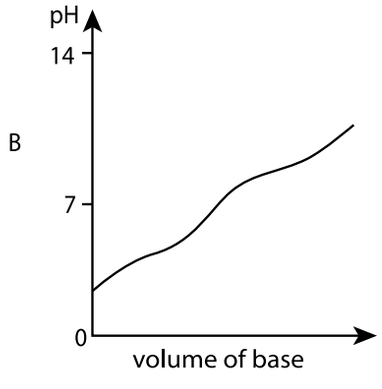
d. $H_2NO_3^+$/ HSO^-_4

11- أي من المنحنيات التالية يمثل تغير الرقم الهيدروجيني (pH) عند إضافة قاعدة ضعيفة إلى حمض قوي؟









12- إذا كانت قيمة pH لمحلول مكون من الحمض (HNO_2)، والملح (KNO_2) بنفس التركيز تساوي (4)، فاحسب قيمة Ka.

a. 10^{-4}

b. 10^{-8}

c. 4

d. 10^{-16}

13- أي مما يلي يصلح كمحلول منظم؟

a. H_2CO_3/ $NaHCO_3$

b. HCl/ NaCl

c. HNO_3/ $NaNO_3$

d. $HClO_4$/ $NaClO_4$

14- أي من العبارات التالية صحيحة عن الأدلة (الكواشف)؟

a. القيمة الوسطية في مدى تغير اللون للدليل تكون دائماً عند pH= 7.

b. اللون الأحمر يعطي مؤشر للوسط الحمضي.

c. تكون قيمة pKIn للدليل ضمن مدى الكاشف نفسه

d. يكون مدى الدليل (pH range) أكبر كلما زادت قيمة pKa للدليل نفسه.

15- في أي من المعادلات التالية يمثل $H_2PO_4^-{}_{(aq)}$ قاعدة برونستد – لوري؟

A $H_2PO_4^-(aq) + NH_3(aq) \rightarrow HPO_4^{2-}(aq) + NH_4^+(aq)$

B $H_2PO_4^-(aq) + OH^-(aq) \rightarrow HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l)$

C $H_2PO_4^-(aq) + C_2H_5NH_2(aq) \rightarrow HPO_4^{2-}(aq) + C_2H_5NH_3^+(aq)$

D $H_2PO_4^-(aq) + CH_3COOH(aq) \rightarrow H_3PO_4(aq) + CH_3COO^-$

16- إذا كانت قيمة K_a لحمض معين تساوي (1.0×10^{-2})، فما هي قيمة K_b لقاعدة الحمض المرافقة؟

a. 1.0×10^{-2}

b. 1.0×10^{-6}

c. 1.0×10^{-10}

d. 1.0×10^{-12}

17- قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول ما يساوي (pH=10)، فأي من التراكيز صحيحة للأيونات التالية:

	$[H^+_{(aq)}]$/ mol dm^{-3}	$[OH^-_{(aq)}]$/ mol dm^{-3}
a.	10^4	10^{-10}
b.	10^{-4}	10^{-10}
c.	10^{-10}	10^{-4}
d.	10^{-10}	10^4

18- أي من التالي يسلك سلوك كل من حمض وقاعدة برونستد – لوري في المحلول؟

a. CH_3COOH

b. NO^-_3

c. $H_2PO_4^-$

d. OH^-

19- إذا كان لديك حجمان متساويان من محلول كل من 0.1 mol L^{-1} هيدروكسيد الصوديوم و 0.1 mol L^{-1} من محلول أمينو إيثان $CH_3CH_2NH_2$، أي من الطرق التالية لايمكن استخدامها للتمييز بين المحاليل القاعدية السابقة؟

a. مقارنة حجم حمض الهيدروكلوريك HCl اللازم لمعادلة كل من المحلولين.

b. مقارنة قيمة الرقم الهيدروجيني لكل منهما.

c. مقارنة التوصيل الكهربي لكل منهما.

d. مقارنة تأثير كل منهما على الكاشف العالمي الورقي universal indicator paper.

20- اعتماداً على قيم pK_a التالية، أي من الأحماض التالية سوف يكون لديها أقوى قاعدة مرافقة؟

A	Methanoic acid	3.75
B	Bromoethanoic acid	2.90
C	Phenol	10.00
D	Methylpropanoic acid	4.85

21- محلول مكون من فلورو حمض الإيثانويك FCH_2COOH تركيزه 0.1M، ومن فلورو إيثانوات الصوديوم تركيزه 0.05M ووجد أن الرقم الهيدروجيني لهذا المحلول pH= 3.0.ماهو ثابت تفكك الحمض Ka؟

A	1×10^{-3} mol dm^{-3}
B	5×10^{-4} mol dm^{-3}
C	2×10^{-3} mol dm^{-3}
D	5×10^{-3} mol dm^{-3}

22- ماهي القاعدة المرافقة لأيون الأمونيوم (NH_4^+)؟

a. NH^-_3
b. NH_3
c. OH^-
d. NH_4OH

السؤال الثاني (أجب على الأسئلة التالية):

1- وضح المقصود بالمصطلحات العلمية التالية:

a- buffer solution:

---

b- indicator:

---

c- equivalence point:

2- ادرس المعادلتين التاليتين ثم أجب عن الأسئلة التالية:

1- $\underline{HCN} + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$

2- $\underline{S^{-2}} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$

a) حدد لكل ما تحته خط في المعادلتين السابقتين (1) و (2) ما إذا كان حمض أو قاعدة وفقاً لمفهوم برونستد – ولوري.

---

b) وضح سلوك الماء (كحمض أو كقاعدة) في كل من المعادلتين.

---

c) حدد القاعدة المرافقة والحمض المرافق في المعادلة (1).

3- إذا علمت بأن المواد (HCl) حمض قوي و (HCOOH) حمض ضعيف، وضح معادلة تفكك كل منهما في الماء.

4- إذا كانت القاعدة HS^- أقوى من القاعدة NO_3^-، فأي من الحمضين (H_2S or HNO_3) أقوى؟وضح السبب.

5- احسب تركيز $[H^+]$ و $[OH^-]$ لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.01M.

6- احسب تركيز $[H^+]$ و [HCl] لمحلول HCl إذا كان تركيز$[OH^-]$ فيه يساوي $6x10^{-6}M$

7- حمض البنزويك $C_6H_5CO_2H$ قيمة ثابت تأينه ($K_a = 6.3 \times 10^{-5}$) . احسب التركيز في بداية التفاعل بوحدة ($mol\ L^{-1}$) لحمض البنزويك الذي يلزم لجعل المحلول قيمة pH يساوي (2.54).

8-احسب تركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في محلول مكون من ($0.21\ mol\ L^{-1}$) من حمض الأستيك و ($0.17\ mol\ L^{-1}$) من أسيتات الصوديوم علما أن قيمة $Ka = 1.8 \times 10^{-5}$

9-احسب تركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في محلول حمض H_2S تركيزه ($0.01 mol\ L^{-1}$) قيمة pKa تساوي 6.8

10- تم إجراء تجربة لتعيين تركيز محلول من الأمونيا وذلك بمعيارته مع محلول من حمض الكبريتيك لمعادلته.

a) وضح نوع المعايرة التي يمثلها التفاعل أعلاه

---

b) حدد الدليل المناسب لاستخدامه في المعايرة السابقة من بين الأدلة التالية، مع توضيح السبب.

Indicator	range
Phenolphthalein	8.3 – 10.0
Phenol red	6.8 – 8.4
Bromocresol green	3.8 – 5.4

---

c) احسب pOH لمحلول الأمونيا تركيزه $0.121\ mol\ L^{-1}$ (pKb of ammonia = 9.25).

11- محلول منظم تم تحضيره بإذابة 0.25 g من إيثانوات الصوديوم في 200 ml من حمض الإيثانويك تركيزه $0.10\ mol\ L^{-1}$:

a) عرف مصطلح المحلول المنظم.

---

b) احسب تركيز إيثانوات الصوديوم ($mol\ L^{-1}$).

---

c) احسب pH للمحلول المنظم علماً بأن ثابت تفكك حمض الإيثانويك ($Ka=1.8x10^{-5}$)

12- احسب قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل التالية :

a) (0.125M) من حمض الإيثانويك قيمة ($Ka = 1.7 \times 10^{-5}$)

---

b) (0.03 M) من حمض الكبريتيك H_2SO_4

---

c) (0.1 M) من هيدروكسيد الصوديوم NaOH

13- إذا علمت أن ذوبانية كلوريد الرصاص $PbCl_2$ عند درجة حرارة 298K تساوي $(3.9x10^{-4}mol\ L^{-1})$:

a) احسب ثابت حاصل الإذابة للملح عند نفس درجة الحرارة.

---

b) ماذا يحدث لذوبانية كلوريد الرصاص $PbCl_2$ في محلول مشبع عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl عند درجة حرارة 298K.

14- إذا علمت أن ذوبانية كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ تساوي $(6.34\ g\ L^{-1})$:

a) احسب ثابت حاصل الإذابة للملح.

---

b) إذا تم إضافة محلول كلوريد الكالسيوم لمحلول كبريتات الكالسيوم، هل تتغير قيمة Ksp؟

---

c) ماذا يحدث لتركيز أيونات الكبريتات (SO_4^{2-})؟

تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

الأنشطة العملية

نشاط عملي (6): تصنيف حرارة التفاعل حسب نوع التفاعل الكيميائي.

الهدف (1): حساب حرارة التعادل :

الأدوات والمواد المطلوبة:

1- عدد (2) كأس من بولي ستايرين polystyrene cups

2- محلول هيدروكسيد الصوديوم (2M).

3- محلول حمض الهيدروكلوريك (2M).

4- (ميزان حراري) ثرمومتر

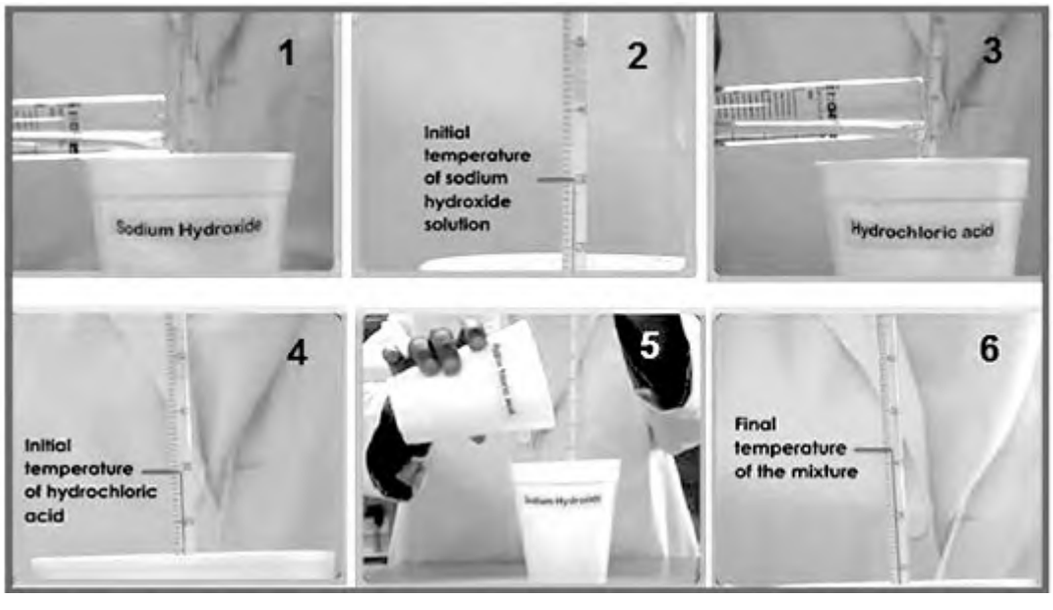
خطوات العمل:

1- ضع 20 ml من حمض الهيدروكلوريك في كأس البولي ستايرين ثم قم بقياس درجة الحرارة الابتدائية حمض الهيدروكلوريك وسجل القراءة.

2- ضع 20 ml محلول هيدروكسيد الصوديوم في كأس البولي ستايرين ثم قم بقياس درجة الحرارة الابتدائية لهيدروكسيد الصوديوم وسجل القراءة.

2- أضف محلول حمض الهيدروكلوريك إلى محلول القاعدة وقلب المحلول بواسطة ميزان الحرارة.

3- قس أعلى درجة حرارة للمخلوط. وسجل القراءة



تسجيل النتائج:

4- درجة الحرارة الابتدائية للحمض = ----------

5- درجة الحرارة الابتدائية للقاعدة = ----------

6- أعلى درجة حرارة للمخلوط = ----------

الاستنتاج:

7- اكتب معادلة التفاعل.

8- احسب كمية الحرارة المنطلقة من التفاعل (الحرارة النوعية للماء = $4.2\ j\ g^{-1}K^{-1}$)

9- لماذا يستخدم إناء عازل للحرارة في مثل هذه التجارب.

الهدف (2): حساب حرارة الذوبان :

الأدوات والمواد المطلوبة:

1- عدد (2) كأس من بولي ستايرين **polystyrene cups** أو مسعر حراري

2- هيدروكسيد الصوديوم صلب 3- ماء مقطر .

4- ميزان حرارة (ثرمومتر) . 5- مخبار مدرج 6- ميزان حساس

خطوات العمل:

1- زن **3g** من هيدروكسيد الصوديوم الجاف وضعها في كأس بولي ستايرين أو المسعر الحراري.

2- ضع **50 ml** من الماء المقطر في كأس زجاجي وقس درجة الحرارة للماء بواسطة ميزان الحرارة.

3- أضف الماء إلى هيدروكسيد الصوديوم الصلب في كأس بولي ستايرين وحرك حتى تذوب كل الكمية.

4- قم بقياس أعلى درجة حرارة للمخلوط .

5- احسب كمية الحرارة المنطلقة من التفاعل.

تسجيل النتائج:

6- درجة الحرارة الابتدائية = ----------

7- أعلى درجة حرارة للمخلوط = ----------

الاستنتاج:

8- احسب كمية الحرارة المنطلقة من التفاعل (حرارة الذوبان) (الحرارة النوعية للماء = $4.2\ j\ g^{-1}K^{-1}$)

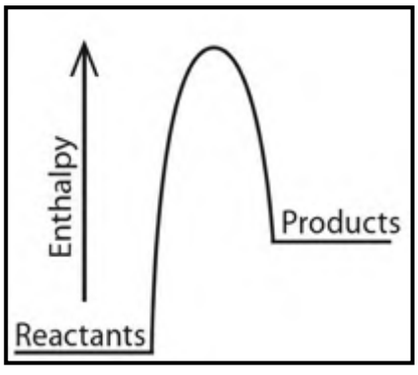
9- احسب حرارة الذوبان لمول واحد من هيدروكسيد الصوديوم

تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

أسئلة نهاية الوحدة

السؤال الأول: (الاختيار من متعدد)

1- ماذا يوضح منحنى الطاقة التالي؟



a. التفاعل ماص للحرارة، والمواد المتفاعلة أكثر استقراراً من المواد الناتجة.
b. التفاعل ماص للحرارة، والمواد الناتجة أكثر استقراراً من المواد المتفاعلة.
c. التفاعل طارد للحرارة، والمواد المتفاعلة أكثر استقراراً من المواد الناتجة.
d. التفاعل طارد للحرارة، والمواد الناتجة أكثر استقراراً من المواد المتفاعلة.

2- أي من العبارات التالية صحيحة عن التفاعل الماص للحرارة؟

i. تنخفض درجة حرارة النظام
ii. قيمة التغير في المحتوى الحراري موجبة
iii. المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر منه للنواتج

a. I and II only
b. I and III only
c. II and III only
d. I, II and III

3- ما هو مقدار الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة 10 g من النيكل (سعته الحرارية C=440 J $Kg^{-1}K^{-1}$) من 50°C إلى 70°C ؟

a. 4.4 J
b. 88 J
c. 4400J
d. 88000J

4- ما مقدار الارتفاع في درجة حرارة أسطوانة من النحاس كتلتها 50g امتصت طاقة حرارية مقدارها 800J (علماً بأن السعة الحرارية للنحاس $C=400\ J\ Kg^{-1}K^{-1}$)؟

a. 5^oC
b. 20^oC
c. 40^oC
d. 320^oC

5- باستخدام المعادلات التالية:

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -390\ KJ$

$Mn_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow MnO_{2(s)}$ $\Delta H = -529\ KJ$

ما هي قيمة (ΔH) بوحدة (KJ) للتفاعل التالي (باستخدام قانون هيس)؟

$$MnO_{2(s)} + C_{(s)} \text{------} > Mn_{(s)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H = ??$$

a. + 910
b. +139
c. -139
d. -910

6- في أي من التغيرات التالية يحدث زيادة في العشوائية؟

a. تجمد الماء.
b. تكون مول واحد من غاز من تفاعل 3 مولات من الغازات المتفاعلة.
c. ذوبان بلورات ملح الطعام في الماء.
d. تكثيف البخار.

7- أي من التفاعلات التالية لدية أكبر تغير موجب في العشوائية؟

a. $CH_{4(g)} + 1\frac{1}{2}O_{2(g)} \text{----} > CO_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$
b. $CH_{4(g)} + 1\frac{1}{2}O_{2(g)} \text{----} > CO_{(g)} + 2H_2O_{(l)}$
c. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \text{----} > CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
d. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \text{----} > CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

8- في أي من التغيرات التالية تكون إشارة قيمة التغير في العشوائية سالبة؟

a. $H_2O_{(g)}$ at 100^oC
b. $H_2O_{(g)}$ at 80^oC
c. $H_2O_{(l)}$ at 5^oC
d. $H_2O_{(l)}$ at 20^oC

9- في أي من الحالات التالية يكون التفاعل الكيميائي تلقائيا عند درجات الحرارة المنخفضة؟

a. $\Delta S(-)$ and $\Delta H(-)$

b. $\Delta S(-)$ and $\Delta S(+)$

c. $\Delta S(+)$ and $\Delta H(+)$

d. $\Delta S(+)$ and $\Delta H(-)$

10- ما هو مقدار التغير في العشوائية الناتج من عملية هابر :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \text{ ------> } 2NH_{3(g)}$$

علماً بأن قيم العشوائية القياسية للمواد ($JK^{-1}mol^{-1}$) كالتالي:

$N_{2(g)} = 191$, $H_{2(g)} = 131$, $NH_{3(g)} = 193$

a. $-129\ JK^{-1}mol^{-1}$

b. $-198\ JK^{-1}mol^{-1}$

c. $+129\ JK^{-1}mol^{-1}$

d. $+198\ JK^{-1}mol^{-1}$

11- ماذا تمثل ΔH للتفاعل التالي؟

$$CH_{4\,(gl)} + 2\,O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(g)} \qquad \Delta H = -890\ KJ\ mol^{-1}$$

a. حرارة تعادل.

b. حرارة تكوين.

c. حرارة احتراق.

d. حرارة ذوبان.

12 - ما قيمة التغير في طاقة جبس الحرة للتفاعل التالي؟

$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

إذا علمت أن: $\Delta H = 177KJ$; $T = 500K$; $\Delta S = 161Jk^{-1}mol^{-1}$

a. $80.1\ kJ\ mol^{-1}$

b. $86.5\ KJ\ mol^{-1}$

c. $90.1KJ\ mol^{-1}$

d. $96.5\ KJ\ mol^{-1}$

13- جميع التغيرات التالية يصحبها امتصاص طاقة حرارية(قيمة ΔH موجبة) باستثناء أي من التفاعلات التالية؟

a. $Mg_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2e^-$

b. $Cl_{(g)} + e^- \rightarrow Cl^-_{(g)}$

c. $H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_{(g)} + O_{(g)}$

d. $S^-_{(g)} + e^- \rightarrow S^{2-}_{(g)}$

14- في التفاعل التالي :

$$2\,NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

إذا كان مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة يساوي 1767 kJ - ، وحرارة التكوين القياسية لكربونات الصوديوم الهيدروجينية تساوي 948 kJ / mol - ، فإن هذا التفاعل:

a. **ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ -**

b. **طارد للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ +**

c. **ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 129 kJ +**

d. **طارد للحرارة وقيمة ΔH له = 129 kJ -**

15- إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم Ca = 40 تساوي 318kJ ، فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي :

a. **(+ 636 kJ / mol)**
b. **(- 318 kJ / mol)**
c. **(– 636 kJ / mol)**
d. **(+ 318kJ / mol)**

16- أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للعشوائية في هذا التفاعل؟

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$$

a. **تزداد من المتفاعلات إلى النواتج**
b. **تقل من المتفاعلات إلى النواتج**
c. **لا تتغير من المتفاعلات إلى النواتج**
d. **لا يمكن تحديدها من التفاعل**

السؤال الثاني: (الأسئلة القصيرة):

1- استخدم قيم العشوائية للمركبات الآتي ذكرها وذلك لحساب ΔS للتفاعل:

$$Al_2O_{3(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2Al_{(s)} + 3H_2O_{(g)}$$

$188.7\ J = 28.32\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$; $H_2O_{(g)}$ =; $Al_{(s)}$ $51.00\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$=($Al_2O_3$

$130.6\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$) =$K^{-1}\ mol^{-1}$; $H_{2(g)}$

2- أ)- استخدم قيم حرارة التكوين القياسية وقيم العشوائية في الجدول لحساب طاقة جبس الحرة للتفاعل التالي عند درجة حرارة 25^0C للتفاعل التالي :

$$2CO_{(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$$

المادة	ΔH_f° (kJ/mole)	S° (J/K mole)
$CO_{\,(g)}$	–111	198
$CO_{2\,(g)}$	–394	214
$O_{2\,(g)}$	0	205

ب)- هل يمكن أن يحدث التفاعل السابق تلقائياً أم لا عند درجة حرارة 25^0C ؟ فسر إجابتك.

3- ماذا تمثل ΔH في كل من التفاعلات التالية:

a) $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H = -257.4\ kJ\ mol^{-1}$ ----------

b) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -890\ kJ\ mol^{-1}$ ----------

c) $KCl_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow KCl_{(aq)}$ $\Delta H = +8.2\ kJ\ mol^{-1}$ ----------

d) $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -2220\ kJ\ mol^{-1}$----------

e) $HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -57.1\ kJ\ mol^{-1}$ ----------

4- احسب كمية الحرارة الناتجة من تفاعل 4 مول من الأمونيا مع حمض الهيدروكلوريك حسب المعادلة التالية:-

$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$ $\Delta H = -176\ kJ\ mol^{-1}$

5- احسب حرارة التفاعل ΔH التالي:

$$C_2H_{4(g)} + 6F_{2\,(g)} \rightarrow 2CF_{4\,(g)} + 4HF_{(g)}$$

باستخدام المعادلات التالية:-

$H_{2\,(g)} + F_{2\,(g)} \rightarrow 2HF_{\,(g)}$ $\Delta H = -537\ kJ\ mol^{-1}$

$C_{\,(s)} + 2F_{2\,(g)} \rightarrow CF_{4\,(g)}$ $\Delta H = -680.\ kJ\ mol^{-1}$

$2C_{(s)} + 2H_{2\,(g)} \rightarrow C_2H_{4\,(g)}$ $\Delta H = +52.3\ kJ\ mol^{-1}$

6- مثل بيانيا العلاقة بين الطاقة وسير التفاعل لتفاعل ماص للحرارة وتفاعل طارد للحرارة وبين على الرسم:-

أ) المحتوى الحراري للمتفاعلات ب) المحتوى الحراري للنواتج

ج) التغير في المحتوى الحراري د) طاقة التنشيط

7- بالنسبة للعملية التالية:

$$C_6H_{6(l)} \text{ -------> } C_6H_{6(s)}$$

احسب درجة الحرارة (in °C) التي يتجمد عندها البنزين.

ΔH^o= -9.83 KJ mol^{-1} and ΔS^o= -35.2KJ mol^{-1}

8- احسب حرارة التكوين (ΔH^o_f) لمركب ($CuCl_2$) من المعادلات الكيميائية الحرارية التالية:

$Cu + \frac{1}{2} Cl_2$ --------> CuCl ΔH^o= - 1373 KJ

$2CuCl + Cl_2$ --------> $2CuCl_2$ ΔH^o= - 165.7 KJ

9- احسب ΔH^o للتفاعل التالي :

$$2C_{graphite} + 3H_{2(g)} \text{ ---------> } C_2H_{6(g)}$$

باستخدام المعادلات التالية:

$C_{graphite} + O_{2(g)}$ ----------> $CO_{2(g)}$ $\Delta H^o = -393.5\ KJ\ mol^{-1}$

$2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ ----------> $2H_2O_{(l)}$ $\Delta H^o = -571.6\ KJ\ mol^{-1}$

$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)}$ ----------> $4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\Delta H^o = -3119\ KJ\ mol^{-1}$

10- في تجربة لحساب التغير في المحتوى الحراري تم إضافة 50 ml من 0.5 M من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم بسرعة إلى 50 ml من 0.5 M محلول حمض الهيدروكلوريك في كأس زجاجي والتفاعل الحادث توضحه المعادلة التالية:

$$2KOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \text{ --------> } KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

وكانت درجة الحرارة الأولية للتفاعل 19.6 °C وتم قياس درجة الحرارة النهائية فكانت 23.1 °C.

a. حدد مع توضيح السبب نوع التفاعل ما إذا كان ماص أم طارد للحرارة؟

---

b. احسب ΔH للتفاعل السابق. (مع افتراض الحرارة النوعية للمحلول هي نفسها للماء)

ما هو في رأيك المصدر الرئيسي للخطأ في التجربة ؟ وكيف يمكن تجنبه والتقليل من نسبة الخطأ في التجربة؟

11- بالرجوع لمعادلة التفاعل التالية:

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ ---------> $2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -93\ KJ\ mol^{-1}$

a. إذا علمت أن قيمة التغير في العشوائية للتفاعل السابق ($\Delta S = 62.7\ JK^{-1}\ mol^{-1}$) عند درجة حرارة 27^oC، ماذا تتوقع أن تكون إشارة قيمة التغير في العشوائية من خلال المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل الموضحة أعلاه و ماهو السبب؟

---

b. احسب التغير في قيمة طاقة جبس الحرة ΔG لهذا التفاعل عند درجة حرارة 27^oC، وحدد ما إذا كان التفاعل تلقائي أم غير تلقائي.

12- مثل كل من التفاعلات التالية بمعادلة كيمياء حرارية:

a. تفكك مول من كربونات الباريوم إلى مول من أكسيد الباريوم ومول من غاز ثاني أكسيد الكربون وامتصاص طاقة قدرها 267.2 KJ

---

b. تفاعل مول من غاز سيانيد الهيدروجين مع 2 مول من غاز الهيدروجين لإنتاج مول من غاز أمينو ميثان وطاقة قدرها 109 KJ.

13- يتم تحضير مركب خامس كلوريد الفسفور PCl_5 عن طريق إمرار غاز الكلور خلال ثالث كلوريد الفسفور PCl_3 كما توضح المعادلة:

$PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)}$ ⇌ $PCl_{5(s)}$

a. استخدم القيم في الجدول التالي لحساب ΔH للتفاعل السابق عند درجة حرارة عند درجة حرارة 298K

المركب	ΔH^o_f / KJ mol^{-1}
PCl_3	-319.7
PCl_5	-443.5

---

b. باستخدام الإجابة على السؤال (a)، احسب قيمة التغير في العشوائية للمحيط الخارجي $\Delta S_{surrounding}$.

---

c. إذا علمت أن التغير في العشوائية للتفاعل ΔS^{o}_{system} يساوي ($-215.6\ Jmol^{-1}\ K^{-1}$):

i. اقترح سببين لتفسير سبب الإشارة السالبة لقيمة التغير في العشوائية للتفاعل السابق.

---

ii. احسب قيمة التغير في العشوائية الكلية للتفاعل.

---

iii. هل التفاعل تلقائي أم غير تلقائي عند درجة حرارة 298K؟ فسر أجابتك.

---

14)- باستخدام القيم الموضحة في الجدول أدناه، احسب التغير القياسي في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:

$$Li_2CO_{3(s)} \text{ --------> } Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$$

المركب	$Li_2CO_{3(s)}$	$Li_2O_{(s)}$	$CO_{2(g)}$
ΔH^{o}_{f} / KJ mol^{-1}	-1216	-596	-394

مراجعة وتنقيح ، لجان وفرق وطنية
النسخة المعدلة للعام الأكاديمي 2014 - 2015
www.sec.gov.qa

رقم الإيداع بدار الكتب القطرية : ٢٦٠ / ٢٠١٤

Ali Bin Ali
PRINTING PRESS

Tel: +974 4401 5000 Fax: +974 4443 2045
sap@alibinali.com
www.abaprintingpress.com