سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية

قسم العلوم التطبيقية - وحدة العلوم

العام الدراسي: 2017/2016م

أسئلة تدريبية وإثرائية على تغيرات الطاقة وسرعة التفاعلات الكيميائية في مادة الكيمياء للصف 12

تجميع: ريا البلوشية (مشرفة كيمياء)

ملاحظة: نموذج الإجابة مرفق.

السؤال الأول: أختاري الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة:

1. مستخدما البيانات الموضحة بالجدول مع العلم بأن ΔH_f = -286 kJ/mol للماء السائل، ما هي قيمة ΔH_f لـ MgO (s) بوحدة kJ/mol:

Reaction	ΔH
$Mg(s) + 2\ HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$	-467 kJ mol^{-1}
$MgO(s) + 2\ HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$	-151 kJ mol^{-1}

أ. -904 ب. -602 ج. -334 د. -30

2. 1.0 g من عينة لمادة A عند درجة حرارة 100 °C تمت اضافتها إلى 100 mL من الماء عند درجة حرارة 25 °C. تم اعادة نفس الخطوات والمقادير مع المادة B ثم مع المادة C. العلاقة الصحيحة للدرجة النهائية للماء في التجارب الثلاث هي:

A	0.60 J g^{-1} $°C^{-1}$
B	0.40 J g^{-1} $°C^{-1}$
C	0.20 J g^{-1} $°C^{-1}$

أ. Tc>Tb>Ta ب. Tb>Ta>Tc
ج. Ta>Tb>Tc د. Ta=Tb=Tc

3. كم جراماً (بالجرام) من البنزين C_6H_6 (*l*) يلزم لحرقه في المسعر الانفجاري لرفع درجة حرارته إلى 1.5 °C؟ (علماً بأن السعة الحرارية للمسعر هي 12.59 kJ/°C وأن ΔH_{com} = -41.9 kJ/g) :

أ. 0.45 ب. 2.8 ج. 3.3 د. 8.4

4. تم خلط 30 mL بدرجة حرارة 10 °C مع 50 mL ماء بدرجة حرارة 60 °C ، الدرجة النهائية للخليط بالدرجة السيليزية هي:

أ. 31 ب. 35 ج. 41 د. 46

5. ادرس المعلومات في الجدول الموضح. ما هي قيمة $\Delta H°$ للتفاعل التالي؟

Fe_2O_3 (*s*) + $3H_2O$ (*l*) → $2Fe(OH)_3$ (*s*)

المادة	ΔH_f / kJ mol^{-1}
Fe_2O_3 (*s*)	-824.2
$Fe(OH)_3$ (*s*)	-823.0
H_2O (*l*)	-285.8

أ. 35.6
ب. 286
ج. 858.6
د. -536

6. المحتوى الحراري القياسي للتكوين $\Delta H°_f$ لبروميد الصوديوم هو التغير في المحتوى الحراري للتفاعل:

أ. $Na^+(g) + Br^-(g) \rightarrow NaBr(g)$

ب. $Na^+(g) + Br^-(g) \rightarrow NaBr(s)$

ج. $2Na(s) + Br_2(g) \rightarrow 2NaBr(g)$

د. $Na(s) + 1/2Br_2(l) \rightarrow NaBr(g)$

7. قامت طالبة بخلط 100 mL من محلول HCl (0.50 M) مع 100 mL من محلول NaOH (0.50 M) في كوب عازل للحرارة ولاحظت ارتفاع في درجة حرارة المحلول وكان التغير في درجة الحرارة هو ΔT_1 . وعندما إعادة نفس

التجربة باستخدام 200 mL من كلا المحلولين كان التغير في درجة الحرارة يساوي ΔT_2 . بافتراض أنه لا توجد حرارة مفقودة إلى المحيط ولا مكتسبة بواسطة الكوب العازل، فإن العلاقة الصحيحة بين ΔT_1 و ΔT_2 هي:

أ. $\Delta T_2 = \Delta T_1$ ب. $\Delta T_2 = 0.5\ \Delta T_1$ ج. $\Delta T_2 = 2\ \Delta T_1$ د. $\Delta T_2 = 4\ \Delta T_1$

8. أي التفاعلات التالية له قيمة موجبة للمحتوى الحراري:

أ. $H_2O\ (l) \rightarrow H_2O\ (s)$ ب. $2CH_3OH\ (l) + 3O_2\ (g) \rightarrow 2CO_2\ (g) + 4H_2O\ (l)$

ج. $CO_2\ (s) \rightarrow CO_2\ (g)$ د. $2Na\ (s) + Cl_2\ (g) \rightarrow 2NaCl\ (s)$

9. المنحنى المجاور يوضح تبريد كمية معينة من بخار الماء بإزالة الحرارة بمعدل ثابت خلال فترة زمنية معينة. الزمن الذي يوضح وجود أكبر كمية من الماء السائل في العينة:

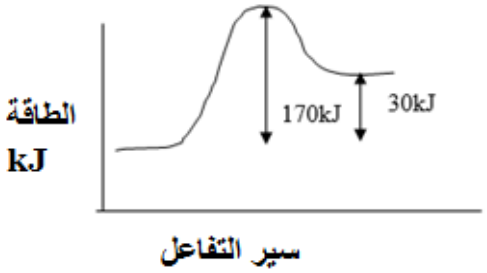
أ. t_2 ب. t_3

ج. t_4 د. t_5

10. ادرس منحنى الطاقة الموضح. طاقة التنشيط (بوحدة kJ) للتفاعل العكسي :

أ. 30 ب. 140

ج. 170 د. 200



11. ادرس التفاعل التالي:

$$2BrO_3^-\ (aq) + 5HSO_3^-\ (aq) \rightarrow Br_2\ (g) + 5SO_4^{2-}\ (aq) + H_2O\ (l) + 3H^+\ (aq)$$

تم جمع النتائج الموضحة بالجدول لتحديد قانون سرعة التفاعل الموضح.

رقم التجربة	$[BrO_3^-\ (aq)]$/ mmol/L	$[HSO_3^-\ (aq)]$/ mmol/L	معدل سرعة التفاعل mmol/L.s
1	4.0	6.0	1.60
2	2.0	6.0	0.80
3	2.0	3.0	0.20

مستخدما المعلومات المعطاة بالجدول أعلاه، قانون سرعة التفاعل:

أ. $R = k[BrO_3^-\ (aq)]\ [HSO_3^-\ (aq)]^2$

ب. $R = k[BrO_3^-\ (aq)]^2\ [HSO_3^-\ (aq)]^3$

ج. $R = k\ [HSO_3^-\ (aq)]^2$

د. $R = k[BrO_3^-(aq)]^2[HSO_3^-(aq)]$

12. في التفاعل التالي: $2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ ، لوحظ عند إضافة 0.1 g من KI إلى H_2O_2 أن معدل تصاعد فقاعات غاز الأكسجين يزيد. يصنف KI في التفاعل على أنه مادة:

أ. ناتجة ب. متفاعلة ج. حفازة د. خليط منشط

13. بالنسبة للتفاعلات I-III التفاعل الذي يزيد معدل سرعة تفاعله بزيادة مساحة السطح المعرض:

I. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

II. $Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

III. $CaCO_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

أ. II ب. I و III ج. II و III د. I و II و III

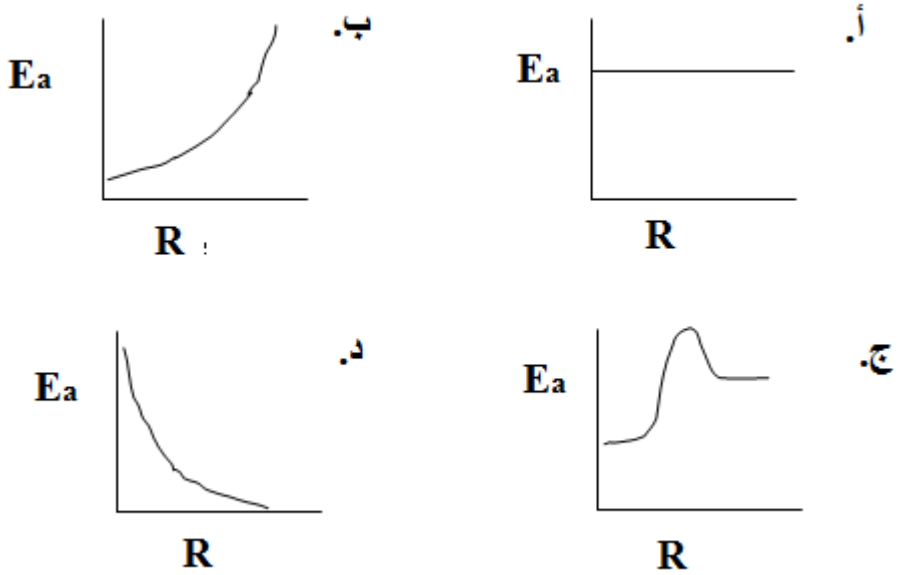
14. شريط ماغنيسيوم كتلته 8.0 g تم اضافتها إلى HCl تركيزه 6.0 M ، بعد 25 s لوحظ ان 3.50 g من الماغنيسيوم تبقى دون تفاعل. متوسط معدل استهلاك الماغنيسيوم (بوحدة g/s) في هذه التجربة:

أ. 0.14 ب. 0.18 ج. 0.32 د. 4.50

15. عند اضافة عامل حفاز للتفاعل فإن قيمة ΔH:

أ. تزيد ببطء ب. تبقى ثابتة ج. تقل ببطْء د. تزيد تدريجياً حسب سير التفاعل

16. بعض المواد المتفاعلة تتفاعل أسرع من غيرها بسبب طاقة التنشيط الخاصة بكل منها. العلاقة البيانية التي تربط بين طاقة التنشيط (E_a) و معدل سرعة التفاعل:



للأسئلة 17-19 استخدم المعادلات I-VI والتي لها محتوى حراري بالرموز ΔH_1-ΔH_6:

I. $CO_2\ (s)\ (195\ K) \rightarrow CO_2\ (g)\ (195\ K)$ ΔH_1

II. $CO_2\ (g)\ (273\ K) \rightarrow CO_2\ (g)\ (373\ K)$ ΔH_2

III. $C\ (s) + O_2\ (g)\ (273\ K) \rightarrow CO_2\ (g)\ (273\ K)$ ΔH_3

IV. $C(s)\ (200\ K) \rightarrow C(s)\ (273\ K)$ ΔH_4

V. $O_2(g)\ (200\ K) \rightarrow O_2(g)\ (273\ K)$ ΔH_5

VI. $CO_2(g)\ (200\ K) \rightarrow CO_2(g)\ (273\ K)$ ΔH_6

17. بخار CO_2 يتكثف مباشرة إلى CO_2 (الثلج الجاف)عند 195 K، المحتوى الحراري لهذا التفاعل:

أ. ΔH_1 ب. $-\Delta H_1$ ج. ΔH_3 د. $-\Delta H_3$

18. الكربون و غاز الأكسجين عند 200 K تم تسخينهما إلى 273 K وتفاعلوا بشكل كلي لتكوين CO_2 بعده تم تسخين الناتج إلى 373 K، المحتوى الحراري للتفاعل هو:

أ. $\Delta H_3 - \Delta H_4 - \Delta H_5$ ب. $\Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$

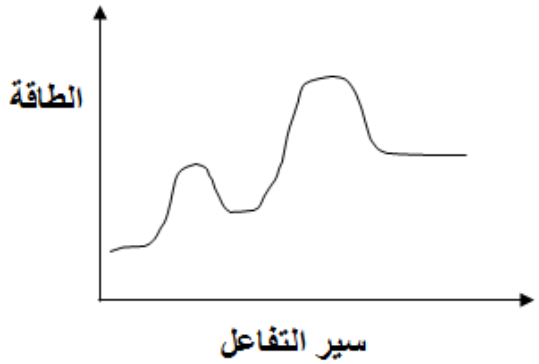
ج. $-\Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$ د. $\Delta H_1 + \Delta H_4 + \Delta H_5$

19. الكربون وغاز الأكسجين عند 200 K تمت مفاعلتهما لتكوين غاز CO_2 عند 200 K:

أ. ΔH_3 ب. $-\Delta H_3$ ج. $\Delta H_3 + \Delta H_4$ د. $\Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 - \Delta H_6$

السؤال الثاني:

1. ادرس المنحنى الموضح ثم أجب عن ما يلي من أسئلة:



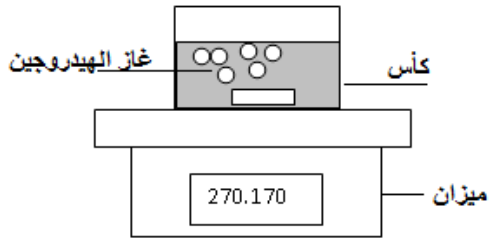
أ. وضح ما يلي على المنحنى: طاقة التنشيط، ΔH للتفاعل، طاقة الخليط المنشط.

ب. هل المنحنى الموضح لتفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

2. تم اجراء تجربة عملية كما هو موضح بالشكل أدناه لتحديد معدل سرعة التفاعل التالي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 3H_{2(g)} + 2AlCl_{3(aq)}$$

وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول.



t (s)	كتلة الكأس+المحتويات (g)
0.0	270.230
30.0	270.200
60.0	270.170

احسب معدل استهلاك الألمنيوم في التفاعل الموضح بوحدة mol/min. (الناتج: 0.020 mol/min)

3. وضع 1.0 g من Al في اناء ليتفاعل مع 2.00 M من حمض HCl لمدة 12.00 min. اذا كان معدل استهلاك الحمض 0.250 g/min. احسب كمية الألمنيوم المتبقية بعد التفاعل (الكتلة المولية للألمنيوم هي 27 g/mol). (الناتج: 0.26 g)

4. تم تسخين 100 g من النحاس من درجة 10°C إلى 100 °C .

أ. احسب الطاقة الحرارية بالجول والتي تلزم لتسخين النحاس؟ (السعة الحرارية النوعية للنحاس = 0.389 J/g°C)
(الناتج: 3501 J)

ب. اذا أضيفت نفس كمية الحرارة إلى 100 g من الالمنيوم عند درجة 10 °C، فأيهما يسخن أكثر، النحاس أم الألمنيوم (السعة الحرارية النوعية للألمنيوم = 0.908 J/g°C) ؟ وضح اجابتك.

5. سخنت سبيكة وزنها 25.0 g إلى درجة حرارة 100.0 °C ثم أسقطت في كأس يحتوي على 90 g ماء عند 25.32 °C فارتفعت درجة حرارة الماء إلى 27.18 °C. بأهمال الفقد الحراري إلى المحيط احسب السعة الحرارية النوعية للسبيكة (السعة الحرارية النوعية للماء هي 4.18 J/g. °C). (الناتج: 0.384 J/g. °C)

6. أعطيت التفاعلات التالية:

$4NH_3\,(g) + 5O_2\,(g) \rightarrow 4NO\,(g) + 6H_2O\,(l) \quad \Delta H° = -1170\ kJ$

$4NH_3\,(g) + 3O_2\,(g) \rightarrow 2N_2\,(g) + 6H_2O\,(l) \quad \Delta H° = -1530\ kJ$

مستخدماً المعادلتين، حدد المحتوى الحراري للتكوين ΔH_f لأول أكسيد النيتروجين؟

7. مستحدما التفاعلات التالية:

$2M\,(s) + 6HCl\,(aq) \rightarrow 2MCl_3\,(aq) + 3H_2\,(g) + 881\ kJ$

$HCl\,(g) \rightarrow HCl\,(aq) + 3H_2\,(g) + 74.8\ kJ$

$2H_2\,(g) + Cl_2\,(g) \rightarrow 2HCl\,(g) + 1845.0\ kJ$

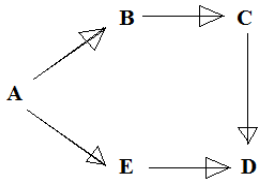
$MCl_3\,(s) \rightarrow MCl_3\,(aq) + 316\ kJ$

احسب المحتوى الحراري للتفاعل (علما بأن M عنصر ما):

$2M\,(s) + 3Cl_2\,(g) \rightarrow 2MCl_3\,(s) \quad \Delta H° = ?$

(الناتج: $\Delta H = -6232.8\ kJ$)

8. في المخطط التالي، المحتوى الحراري لكل خطوة يمكن قياسه للتفاعلات التالية: ΔH_{AB}، ΔH_{BC}، ΔH_{AE}، ΔH_{ED}. وضح ان المحتوى الحراري المولاري للتفاعل ΔH_{CD} يمكن أن يعبر عنه بخطوات أخرى بديله عن C → D.



انتهت الأسئلة

سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية
قسم العلوم التطبيقية - وحدة العلوم
العام الدراسي: 2017/2016م

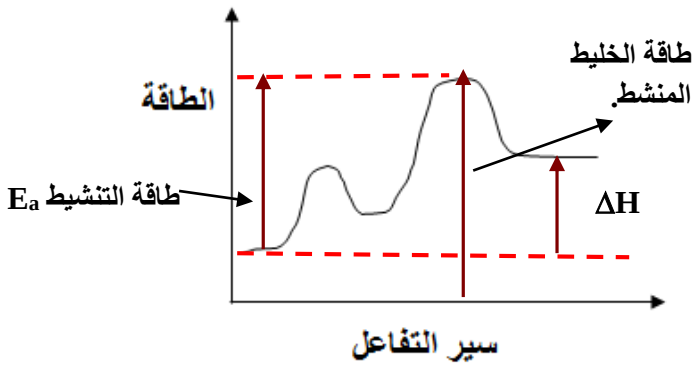
نموذج الاجابة على الأسئلة التدريبية والإثرائية على تغيرات الطاقة وسرعة التفاعلات الكيميائية في مادة الكيمياء للصف 12

السؤال الأول:

1. ب	2. ج	3. أ	4. ج	5. أ	6. د
7. أ	8. ج	9. ج	10. ب	11. أ	12. ج
13. ج	14. ب	15. ب	16. أ	17. ب	18. ب
19. د					

السؤال الثاني:

1. أ. البيانات موضحة على الشكل:



ب. ماص للحرارة

2. $m\ (H_2\ (g)) = 270.230 - 270.170 = 0.060\ g$
$n\ (H_2) = m/Mw = 0.060\ g / 2\ g\ mol^{-1} = 0.030\ mol$
من المعادلة:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 3H_{2(g)} + 2AlCl_{3(aq)}$$

Al	:	H_2
2 mol	:	3 mol

X mol : 0.030 mol

X = n Al = 0.030 mol H_2 x 2 mol Al/ 3 mol H_2 = 0.002 mol Al

(0.020 mol/60 s)x (60s/1 min) = <u>0.020 mol/min</u> معدل استهلاك = Al

.3

n (عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستهلكة) = (12.00 min x 0.250 g/min) / (35.6 g/mol)

= 0.082 mol HCl

من معادلة التفاعل والنسب المولية يتم حساب عدد مولات وكتلة Al المتفاعلة (المستهلكة):

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 3H_{2(g)} + 2AlCl_{3(aq)}$$

Al : HCl

2 mol : 6 mol

X mol : 0.082 mol

X = n (Al) = 0.082 mol HCl x 2 mol Al/ 6 mol HCl = 0.027 mol Al

(0.027 mol x 27 g mol^{-1} = 0.738 g = m (Al)

كتلة الألمنيوم المتبقية = 1.00 g – 0.738 g = 0.262 g ~ <u>0.26 g</u>

.4 أ.

q (cu) = mcΔT

= (100 g)x(0.389 J/g.°C)x(100-10)°C

= 3501 J

ب. السعة الحرارية للالمنيوم أكبر من السعة الحرارية للنحاس وبالتالي لنفس الكتلة والطاقة الحرارية الممتصة فإن الألمنيوم سيحتاج طاقة حرارية أكبر ليسخن مقارنة بالنحاس ولذلك فإن النحاس يسخن أكثر.

.5

الطاقة الحرارية المكتسبة (الماء) = - الطاقة الحرارية المفقودة (السبيكة)

-mcΔT = mcΔT

-(25.0 gx c x (27.18 °C – 100 °C) = (90 g x 4.18 J g^{-1} $°C^{-1}$ x (27.18 °C – 25.32 °C)

c = <u>0.384 J/g °C</u>

6. عكس المعادلة الثانية أما المعادلة الأولى تظل دون تغيير:

$4NH_3 (g) + 5O_2 (g) \rightarrow 4NO (g) + 6H_2O (l)$ ΔH° = -1170 kJ

$2N_2 (g) + 6H_2O (l) \rightarrow 4NH_3 (g) + 3O_2 (g)$ ΔH° = 1530 kJ

$2N_2 (g) + 5O_2 (g) \rightarrow 4NO (g)$ ΔH° = 360 kJ (÷ 4)

$1/2N_2 (g) + 1/2O_2 (g) \rightarrow NO (g)$ <u>$\Delta H_f° = 90$ kJ/mol</u>

7. ضرب المعادلة الثانية بالمعامل x6 والمعادلة الثالثة x3 ، اما المعادلة الثالثة يتم عكسها وضربها بالمعامل x2 :

$2M\ (s) + 6HCl\ (aq) \rightarrow 2MCl_3\ (aq) + 3H_2\ (g)$	$\Delta H = -881\ kJ$
$6HCl\ (g) \rightarrow 6HCl\ (aq)$	$\Delta H = -448.8\ kJ$
$3H_2\ (g) + 3Cl_2\ (g) \rightarrow 6HCl\ (g)$	$\Delta H = -5535\ kJ$
$2MCl_3\ (aq) \rightarrow 2MCl_3\ (s)$	$\Delta H = +632\ kJ$
$2M\ (s) + 3Cl_2\ (g) \rightarrow 2MCl_3\ (s)$	$\Delta H = -6232.8\ kJ$

8. $(-\Delta H_{AB}) + (-\Delta H_{BC}) + \Delta H_{AE} + \Delta H_{ED}$