من أسئلة الامتحانات

س1 اختر التكملة الصحيحة لكل عبارة مما يلي :

1- كمية الطاقة المنطلقة أو الممتصة على صورة حرارة خلال تفاعل كيميائي تسمى :
? حرارة التكوين ? **حرارة التفاعل** ? الإنتروبي ? الطاقة الحرة

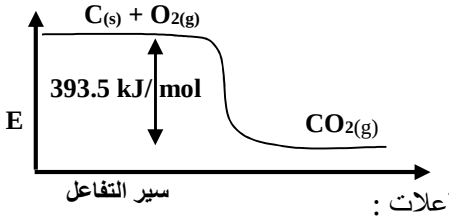
2- أي من الخصائص الآتية ترتبط بحرارة الاحتراق فقط :
? تعرف بدلالة مول واحد من الناتج ? **تعرف بدلالة مول واحد من المتفاعل**
? جميع المواد تكون في حالتها القياسية ? تعبر عن الطاقة الممتصة

3- أي المركبات التالية الأكثر استقراراً حرارياً :
? **CaO ΔH_f° = -635 kJ/mol** ? CuO ΔH_f° = -157 kJ/mol ?
? NO_2 ΔH_f° = +82 kJ/mol ? C_2H_2 ΔH_f° = +228 kJ/mol ?

4- أي المعادلات التالية تمثل تكوّن مول واحد من $B_5H_{9(g)}$ من عناصره في حالتها القياسية عند درجة حرارة 298 K وضغط 1.0 atm؟
? $5B_{(g)} + 9H_{(g)}$ " $B_5H_{9(g)}$? $5/2B_{2(g)} + 9/2H_{2(g)}$ " $B_5H_{9(g)}$?
? **$5B_{(s)} + 9/2H_{2(g)}$ " $B_5H_{9(g)}$** ? $2B_{(s)} + 3BH_{3(g)}$ " $B_5H_{9(g)}$?

5- بالنسبة للتفاعل التالي (ΔH = -1436.7 kJ) $(10N_2O_{(g)} + C_3H_{8(g)}$ " $10N_{2(g)} + 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$ فإنه يحتمل أن يكون :
? **تلقائي** ? غير تلقائي ? يعبر عن حرارة تكوين ? يعبر عن حرارة احتراق

6- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالشكل المقابل :



? التفاعل ماص الحرارة
? قيمة ΔH للتفاعل العكسي سالبة
? المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المتفاعلات
? **التفاعل الأمامي يمثل حرارة تكوين CO_2**

7- أي من الرموز التالية يمثل الفرق في المحتوى الحراري بين النواتج والمتفاعلات :
? ΔS ? ΔG ? **ΔH** ? ΔT ?

8- فيما يتعلق بالتفاعل : ΔH = - 792 kJ $2SO_{3(g)}$ " $2S_{(S)} + 3O_{2(g)}$ أي العبارات التالية صحيحة :
? التفاعل ماص للحرارة
? **حرارة تكوين $SO_{3\,(g)}$ = حرارة احتراق $S_{(S)}$**
? حرارة تكوين $SO_{3\,(g)}$ = حرارة التفاعل ? حرارة احتراق $S_{(S)}$ = حرارة التفاعل

9- أي مما يلي يقيس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من مادة ؟
? حرارة التكوين ? **درجة الحرارة** ? السعة الحرارية ? الحرارة النوعية

10- قيمة ΔH للتفاعل $2NO_{(g)}$ → $N_{2(g)} + O_{2(g)}$ + 106.5 kJ تعبر عن :-
? **ضعف حرارة التكوين** ? حرارة التكوين ? ضعف حرارة الاحتراق ? نصف حرارة التكوين

11- أي مما يلي غير قابل للقياس بشكل مباشر ؟
? حرارة التكوين ? حرارة الاحتراق ? **المحتوى الحراري** ? التغير في المحتوى الحراري

12- أي مما يلي يصف حرارة تكوين المركب الأقل استقراراً ويتفكك بسهولة ؟
? صغيرة وسالبة ? صغيرة وموجبة ? كبيرة وسالبة ? **كبيرة وموجبة**

13- أي الغازات الآتية الأكثر استقراراً اعتماداً على قيم حرارات التكوين المعطاة (بـ kJ / mol) ؟
? $NO_{(g)}$ (+90.29) ? **$CO_{(g)}$ (−110.5) ?** ? $C_2H_{6(g)}$ (−83.8) ? $HI_{(g)}$ (+26.5) ?

14- أي مما يلي يقلل الطاقة الحركية لجسيمات عينة مادة ما ؟
? **خفض درجة الحرارة** ? رفع درجة الحرارة ? تثبيت درجة الحرارة ? اكتساب العينة طاقة على شكل حرارة .

15- أي الغازات الآتية الأكثر استقراراً اعتماداً على قيم حرارات التكوين المعطاة (بـ kJ / mol) ؟
? C_2H_2 (+228.2) ? HBr (−36.29) ? **HF (−273.3) ?** ? H_2S (-20.6) ?

16- معتمداً على التفاعل : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ + 483.6 kJ ما قيمة الطاقة (kJ) المنطلقة من تكون 0.25mol من بخار الماء؟
? 483.6 ? 241.8 ? 120.9 ? **60.45 ?**

17- ماذا يُسمى قياس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة ؟
? **درجة الحرارة** ? الحرارة ? الحرارة النوعية ? المحتوى الحراري

18- إذا علمت أن المحتوى الحراري لنواتج تفاعل يساوي 458 kJ/mol ، والمحتوى الحراري للمتفاعلات 658 kJ/mol ،فأي العبارات التالية صحيحة؟
? **النواتج أكثر استقراراً و التفاعل طارد للحرارة .** ? النواتج أكثر استقراراً و التفاعل ماص للحرارة.
? المتفاعلات أكثر استقراراً و التفاعل طارد للحرارة . ? المتفاعلات أكثر استقراراً و التفاعل ماص للحرارة.

19- إذا علمت أن حرارة تكوين المركب X هي (−110.5kJ/mol) وحرارة تكوين الناتج الوحيد لاحتراقه هي(-393.5 kJ/mol)
فما حرارة احتراق المركب X (kJ/mol) ؟
? -504.0 ? **-283.0 ?** ? +283.0 ? +504.0 ?

20- افترض أن تفاعل كيميائي تتكون من مجموع تفاعلين آخريين ، فإذا كانت قيمتا ΔH للتفاعلين − 658 kJ و + 458 kJ
فما قيمة ΔH (kJ) للتفاعل الناتج عن جمعهما؟
? -1116 ? **-200 ?** ? +1116 ? +200 ?

Mr Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela

س2 اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يلي :

1- (حرارة الاحتراق) الحرارة المنطلقة لدى الاحتراق الكامل لمول واحد من المادة .
2- (الحرارة) صورة للطاقة تنتقل تلقائياً من جسم درجة حرارته أعلى إلى جسم درجة حرارته أقل .
3- (قانون هس) التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي قيمته ثابتة ، سواء تم التفاعل بخطوة واحدة أو بعدة خطوات
4- (التغير في المحتوى الحراري ΔH) كمية الطاقة الممتصة أو المنطلقة على صورة حرارة من قبل نظام معين خلال عملية تجرى تحت ضغط ثابت.
5- (درجة الحرارة) قياس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة .
6- (المعادلة الكيميائية الحرارية) المعادلة التي تتضمن كمية الطاقة الممتصة أو المنطلقة كحرارة خلال التفاعل الكيميائي.
7- (الكالوريمتر) جهاز يستخدم لقياس الطاقة الممتصة أو المنطلقة خلال تغير فيزيائي أو كيميائي .
8- (الكيمياء الحرارية) علم دراسة انتقال الطاقة على صورة حرارة الذي يصاحب التفاعلات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية.

س3 أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً ثم برر سبب اختيارك :

1- $N_{2(g)} + O_{2(g)}$ " $2NO_{(g)}$ * $2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ " $2H_2O_{(g)}$ *
$2CO_{(g)} + O_{2(g)}$ " $2CO_{2(g)}$ * **$C_{(s)} + O_{2(g)}$ " $CO_{2(g)}$ ***
السبب لأنها معادلة تكوين واحتراق معاً بينما البقية لا تمثل معادلات تكوين . أو(لأنه تفاعل غير متجانس والبقية تفاعلات متجانسة)

2- $C_{(s)} + O_{2(g)}$ " $CO_{2(g)}$, $\Delta H = -393.5$ kJ * $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)}$ " $H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -285.8$ kJ *
$1/2N_{2(g)} + 3/2H_{2(g)}$ " $NH_{3(g)}$, $\Delta H = -45.9$ kJ * **$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)}$ " $CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$, $DH = -890.8$ kJ ***
السبب لأنها تمثل حرارة احتراق فقط بينما الأخرى تمثل حرارة تكوين .
أو $1/2N_{2(g)} + 3/3H_{2(g)}$ " $NH_{3(g)}$, $\Delta H = -45.9$ kJ لأنها لا تمثل حرارة احتراق بينما الأخرى تمثل حرارة احتراق.

3- $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$, $\Delta H = -114.2$ kJ * $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H = -196$ kJ *
$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$, $\Delta H = -2548$ kJ * $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$, $\Delta H = -241.8$ kJ *
السبب لأن ΔH لهذا التفاعل تمثل حرارة إحتراق وتكوين بينما الأخرى لا تمثل حرارة تكوين.

4- $NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ ، $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ ، $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$
السبب أنه تفاعل تكوين واحتراق بينما الأخرى تفاعلات احتراق فقط . أو(لأنه تفاعل غير متجانس والباقي متجانس)

5- **$NO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ *** $C_{(s)} + O_{2(g)}$ " $CO_{2(g)}$ *
$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ * $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$ *
السبب أنه تفاعل احتراق فقط ولا يمثل تكوين بينما الأخرى تفاعلات احتراق وتكوين

6- $2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ * $4C_{(s)} + 5H_{2(g)} \rightarrow C_4H_{10(g)}$ *
$C_{(s)} + O_{2(g)}$ " $CO_{2(g)}$ * $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$ *
السبب أنه تفاعل احتراق وتكوين ، بينما الأخرى تفاعلات تكوين فقط ولا تمثل تفاعلات احتراق.

س 4 فسر كلاً مما يلي :

1- تستخدم فلمينات الزئبق ($HgC_2N_2O_2$) كصاعق في المتفجرات .
لأن حرارة تكوينه عالية جداً فيكون غير مستقر تماماً لذا يتفاعل أو يتفكك بشدة .

2- تفكك بخار الماء تفاعل ماص للحرارة .
لأن طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات

3- في التفاعل $KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -57.3$ kJ/mol
لا تمثل حرارة التفاعل حرارة التكوين المولية للماء .
لأن الماء في هذا التفاعل لا يتكون من عناصره الأولية (غازي الهيدروجين والأكسجين) في حالتهما القياسية .

4- في التفاعلات الطاردة للحرارة تكون قيمة ΔH سالبة.
لأن طاقة المواد الناتجة أقل من طاقة المواد المتفاعلة.

5- لا تعتبر حرارة التفاعل التالي ($H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 483.6$ k J) حرارة تكوين الماء ؟
لأن الماء المتكون في المعادلة (2mol) من الماء وليس مولاً واحداً، وحرارة التكوين تعرف بدلالة مول واحد من الناتج.

6- في التفاعل $CO(g) + \frac{1}{2}O2(g) \rightarrow CO2(g) + 283kJ$ لا تعتبر الحرارة الناتجة حرارة تكوين CO2 .
لأنه لا يتكون من عناصره في حالتها القياسية عند درجة حرارة 25°C وضغط 1atm

Mr-Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela

7- كمية الطاقة الممتصة من جزيئات الماء لتكوين الهيدروجين والأكسجين تساوي كمية الطاقة المنطلقة لدى اتحاد الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء.

لأن الفرق بين طاقة المتفاعلات والنواتج ثابت لم يتغير

8- ثاني أكسيد الكربون أكثر استقرارا من العناصر المكونة له .

إن تكوين CO_2 ناتج عن تفاعل احتراق بين عناصره الأساسية وبالتالي تفاعل طارد للحرارة (ΔH سالبة) وبالتالي فهو أكثر استقرار من المواد المتفاعلة

أو المحتوى الحراري له أقل من المحتوى الحراري للعناصر المكونة له

س5 اجب عما يلي :

1- **صنف المعادلات التالية إلى معادلات تمثل حرارة تكوين ، أو حرارة احتراق ، أو لا تمثل أياً منهما ؟**

التفاعل	النوع		النوع
$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$, $\Delta H^\circ = -890.8$ kJ	احتراق	$2S_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CS_{2(g)}$, $DH^o = -88$ kJ	تكوين
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = -393.5$ kJ	احتراق وتكوين	$CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = -283$ kJ	احتراق
$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$, $\Delta H^o = -571.6$ kJ	لا تمثل	$2Fe_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)}$, $\Delta H^\circ = -850.5$ kJ	تكوين

2- أمعن النظر في المعادلة التالية ($C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)}$ " $2\,CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + 1235.4$ kJ) ثم أجب عما يلي :

* صنف التفاعل حرارياً **طارد للحرارة .**
* احكم على التفاعل من حيث احتمال تلقائية حدوثه مبرراً حكمك .

التفاعل يحدث تلقائياً ، لأن DH سالبة .

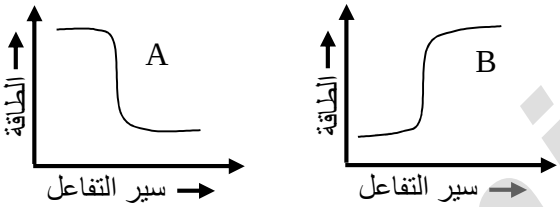
* ماذا تتوقع لقيمة ΔH إذا نتج ماء سائل بدلاً من بخار ماء مع التبرير ؟

تزداد كمية الطاقة المنطلقة ، ولذلك فإن قيمة DH تزداد ، ويعزى ذلك إلى أن الحرارة المنطلقة في تكون الماء السائل أكبر من المنطلقة في حالة بخار الماء .

3- تأمل كلاً من الشكلين والتفاعلين التاليين وأجب عن الأسئلة التي تليها :

$2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ " $2\,H_2O_{(g)} + 483.6$ kJ -1

$Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + H_2O_{(g)}$, $\Delta H^o_f = +106.5$ -2



* أي الشكلين يمثل المعادلة رقم (2) ؟-- **B** –
* لا تمثل ΔH في التفاعل الأول حرارة تكوين بخار الماء ، فسر ذلك ؟

لأنه ينتج في التفاعل 2mol من بخار الماء وبالتالي فإن DH للتفاعل تمثل ضعف حرارة تكوين بخار الماء .

* في التفاعل الثاني إذا تكون الماء السائل بدلاً من بخار الماء . ماذا تتوقع لقيمة ΔH مع التفسير ؟

قيمة DH سوف تقل لأن جزء من الطاقة المستخدمة كان يستهلك في تحويل $H_2O_{(g)}$ إلى $H_2O_{(l)}$ وبما أنه سوف ينتج $H_2O_{(l)}$ فسوف يتم توفير جزء من الطاقة .

* في الشكل A تكون المواد الناتجة أكثر استقراراً من المواد المتفاعلة . فسر ذلك ؟

لأن طاقة النواتج أقل من طاقة المواد المتفاعلة وكذلك تكون أكثر مقاومة للتغيير

1- **رتب تصاعدياً كلا مما يلي :**

1- المركبات التالية تبعاً للاستقرار اعتماداً على قيم ΔH°_f (kJ/mol) :

$(\Delta H^\circ_f = +90.29)$ NO , $(\Delta H^\circ_f = -110.5)$ CO , $(\Delta H^\circ_f = -45.9)$ NH_3 , $(\Delta H^\circ_f = +33.2)$ NO_2

الأقل أستقراراً --- NO -- ثم --- NO_2 -- ثم --- NH_3 --- ثم -- CO --- الأكثر أستقراراً

2- المركبات التالية تبعاً للاستقرار اعتماداً على قيم ΔH°_f (kJ/mol) :

$(\Delta H^\circ_f = +226.7)$ C_2H_2 , $(\Delta H^\circ_f = -393.5)$ CO_2 , $(\Delta H^\circ_f = +26.6)$ HF , $(\Delta H^\circ_f = -285.8)$ H_2O

الأقل -- C_2H_2 - ثم --- HF -- ثم -- H_2O - ثم -- CO_2 --- الأكثر

3- المركبات التالية تبعاً لاستقرارها اعتماداً على قيم ΔH°_f (kJ/mol) :

$(\Delta H^\circ_f = -361.8)$ $NaBr_{(s)}$, $(\Delta H^\circ_f = -36.29)$ $HBr_{(g)}$, $(\Delta H^\circ_f = +82.88)$ $C_6H_{6(g)}$, $(\Delta H^\circ_f = +49.08)$ $C_6H_{6(l)}$

الأقل أستقراراً - $C_6H_{6(g)}$ - ثم - $C_6H_{6(l)}$ - ثم - $HBr_{(g)}$ - ثم - $NaBr_{(s)}$ - الأكثر

Mr-Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela

س6 مسائل :

1- وظف المعادلات الحرارية التالية في الإجابة عن الفقرات التي تليها :

1) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ $\Delta H = +66.4\ kJ/mol$
2) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -241.8\ kJ/mol$
3) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -91.8\ kJ/mol$

* احسب حرارة التفاعل $2NH_{3\,(g)} + \frac{7}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow 2NO_{2\,(g)} + 3H_2O_{\,(g)}$ $\Delta H = ??$

1) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ $\Delta H = +66.4\ kJ$
2) $3H_{2(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -725.4\ kJ$
3) $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = +91.8\ kJ$

بالجمع والاختصار

$2NH_{3\,(g)} + \frac{7}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow 2NO_{2\,(g)} + 3H_2O_{\,(g)}$ $\Delta H = -567.2\ kJ$

* هل التفاعل السابق ماص أم طارد للحرارة ؟ طارد

2- احسب حرارة التفاعل التالي : $N_2H_{4(l)} + CH_3OH_{(l)} \rightarrow HCHO_{(g)} + N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ مستعيناً بالمعادلات التالية:

1) $2NH_{3(g)} \rightarrow N_2H_{4(l)} + H_{2(g)}$ $\Delta H = 22.5kJ$
2) $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = 57.5kJ$
3) $HCHO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ $\Delta H = 81.2kJ$

الحل

بعكس المعادلتين (1) ، (3) وترك المعادلة الثانية كما هي ثم الجمع

4) $N_2H_{4(l)} + H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -22.5\ kJ$
5) $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = 57.5\ kJ$
6) $CH_4O_{(l)} \rightarrow CH_2O_{(g)} + H_{2(g)}$ $\Delta H = -81.2\ kJ$

$N_2H_{4(l)} + CH_4O_{(l)} \rightarrow CH_2O_{(g)} + N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = -46.2\ kJ$

3- بالاعتماد على المعطيات :

$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + 2600kJ$

($\Delta H^\circ_f\ H_2O_{(g)} = -241.8\ kJ/mol$, $\Delta H^\circ_f\ CO_{2\,(g)} = -393.5\ kJ/mol$)

احسب حرارة تكوين غاز الأسيتيلين

$$\Delta H = [4\Delta H_f CO_2 + 2\Delta H_f H_2O] - 2\Delta H_f C_2H_2]$$

$$\Delta H_f C_2H_2 = \frac{[(4\times -393.5) + (2\times -241.8)] - (-2600)}{2} = 271.2kJ$$

إذا تكون من حرق الأسيتيلين ماء سائل بدلا من بخار الماء ، ما تأثير ذلك على قيمة الطاقة المنطلقة ؟ برر إجابتك

تزداد الطاقة المنطلقة ، لأن تحول بخار الماء إلى ماء سائل يطلق كمية من الطاقة

Mr-Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela