سما
www.samakw.net
SAMA

1

مذكرة

الكيمياء

للصف الحادي عشر

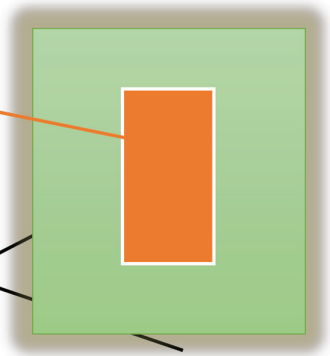
الفصل الدراسي الأول

الوحدة الثالثة : الكيمياء الحرارية

فرع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية التى تصاحب التفاعلات الكيميائية

جزءاً معيناً من الوسط المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة

: ما تبقى من الفضاء الذى يحيط بالنظام.



: الطاقة التي تتدفق داخل النظام او خارجه بسبب وجود اختلاف فى درجة الحرارة بين النظام ومحيطه.

أنواع التفاعلات حسب التغيرات الحرارية التي ترافقها :

..... و ..... و .....

التفاعلات الطاردة للحرارة :

تفاعلات تنتج حرارة يمتصها المحيط خارج النظام

التفاعلات الماصة للحرارة :

تفاعلات يمتص فيها النظام الحرارة من محيطه

- يعتبر التفاعل $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 393.5\ kJ$ من التفاعلات الطاردة للحرارة

- يعتبر التفاعل $N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(\ell)}\ \Delta H = +50.63\ kJ$ من التفاعلات الماصة للحرارة

- يعتبر التفاعل $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} \leftrightarrows CH_3COOC_2H_{5(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ من التفاعلات اللاحرارية

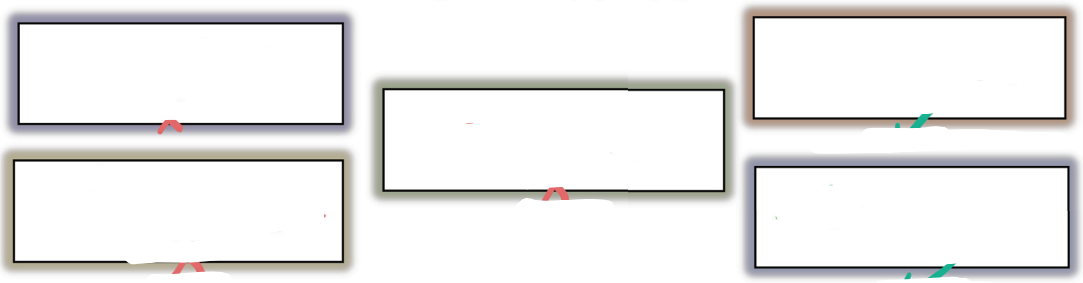
حرارة التفاعل (التغير في الإنثالبي ΔH)

كمية الحرارة التي تنطلق او تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتكوين مواد ناتجة

القانون :

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{ناتج}} - \sum \Delta H_{\text{متفاعل}}$$

أنواع حرارة التفاعل :



الظروف (الشروط)

القياسية :

باستخدام الجدول التالي احسب حرارة التفاعل القياسية لكل من :

ΔH°_f (kJ/mol)	المادّة	ΔH°_f (kJ/mol)	المادّة	ΔH°_f (kJ/mol)	المادّة
90.37	$NO_{(g)}$	0	$Fe_{(s)}$	−1676.00	$Al_2O_{3(s)}$
33.85	$NO_{2(g)}$	−822.1	$Fe_2O_{3(s)}$	30.91	$Br_{2(g)}$
−1131.10	$Na_2CO_{3(s)}$	0	$H_{2(g)}$	0	$Br_{2(l)}$
−411.20	$NaCl_{(s)}$	−241.80	$H_2O_{(g)}$	1.90	$C_{(diamond)}$
0	$O_{2(g)}$	−285.80	$H_2O_{(l)}$	0	$C_{(graphite)}$
142.00	$O_{3(g)}$	−187.80	$H_2O_{2(l)}$	−74.86	$CH_{4(g)}$
0	$P_{(s)}$ أبيض	−92.31	$HCl_{(g)}$	−110.50	$CO_{(g)}$
−18.40	$P_{(s)}$ أحمر	−20.10	$H_2S_{(g)}$	−393.50	$CO_{2(g)}$
0	$S_{(s)}$ معيني	62.40	$I_{2(g)}$	−1207.00	$CaCO_{3(s)}$
30.0	$S_{(s)}$ أحادي الميل	0	$I_{2(s)}$	−635.10	$CaO_{(s)}$
−296.10	$SO_{2(g)}$	0	$N_{2(g)}$	0	$Cl_{2(g)}$
−395.20	$SO_{3(g)}$	−46.19	$NH_{3(g)}$	0	$F_{2(g)}$

(أ) $Br_{2(g)} \rightarrow Br_{2(l)}$

30.91 → 0

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

−1207 → −635.1 + −393.5

(ج) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

90.37 + 0 → 33.85

(د) $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$

0 + −822.1 → 0 + −1676

مراجعة الكيمياء الحرارية :

1- في التفاعل التالي : $2\ NaHCO_{3(s)} \longrightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

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

- ❐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ -
- ❐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =819 kJ +
- ❐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له =129 kJ +
- ❐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =819 kJ -

2 - إذا كان المحتوى الحراري لكل من الماء السائل وغاز CO_2 هو على الترتيب

(286 - ، 394-) kJ/mol فإن:

- ❐ حرارة التكوين القياسية للماء أكبر من حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون .
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين .
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون أكبر من حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين .
- ❐ حرارة احتراق 1g من الكربون C = 12 تساوي حرارة احتراق 1g من الهيدروجين H = 1 .

3 - من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2Fe(s) + {}^{3}/_{2}O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(s) + 820\ kJ$

نستنتج أن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

- ❐ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديدIIIتساوي 820 kJ / mol +.
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي 410 kJ / mol - .
- ❐ حرارة التفاعل تساوي 820 kJ - .
- ❐ المحتوى الحراري للناتج أقل من المحتوي الحراري للمواد المتفاعلة

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

- ❐ 636 kJ/mol -
- ❐ 318 kJ/mol -
- ❐ 318 kJ/mol +
- ❐ 636 kJ/mol +

5 - المادة التي حرارة تكوينها القياسية تساوي صفر من بين المواد التالية :

- ❐ $Br_{2(g)}$
- ❐ $I_{2(g)}$
- ❐ $F_{2(g)}$
- ❐ $Hg_{(g)}$

6 – إذا كانت حرارة الاحتراق القاسية لكل من H_2 , C , Mg , Al على الترتيب تساوي : (-286 , -394 , -609 , -835) kJ/mol ، فإن أقل المركبات التالية محتوى حراري من بين المركبات التالية هو :

❐ H_2O ❐ CO_2 ❐ MgO ❐ Al_2O_3

7 – في تفاعل ما إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات أكبر من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في النواتج فإن هذا التفاعل يكون « تفكيك المتفاعلات عكس تكوينها »

❐ من التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة ❐ من التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة
❐ من التفاعلات الكيميائية اللاحرارية ❐ من التفاعلات الكيميائية التي لا ينطبق عليها قانون هس

8 – الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه هي :

❐ درجة الحرارة . ❐ الحرارة النوعية . ❐ الحرارة . ❐ الطاقة النوعية .

9 – في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون :

❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ أكبر من $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$ ❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ أقل من $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$
❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ مساوية $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$ ❐ تكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة

10– في التفاعلات الماصة للحرارة يكون :

❐ قيمة التغير في الإنثالبي أقل من الصفر ❐ قيمة التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر
❐ قيمة التغير في الإنثالبي مساوية الصفر ❐ قيمة التغير في الإنثالبي سالبة أو موجبة

11– إذا كانت (ΔH) لتفاعل ما لها إشارة موجبة فإن التفاعل :

❐ لا حراري. ❐ طارد للحرارة. ❐ لا يتبادل الحرارة مع المحيط. ❐ ماص للحرارة.

12– في التفاعل التالي : $CH4 + 2O2 \longrightarrow CO2 + 2H2O + 890\ kJ$

❐ يطرد النظام الحرارة إلى محيطه . ❐ يمتص النظام الحرارة من محيطه .
❐ النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة . ❐ لا تتغير درجة حرارة النظام .

أولاً : حرارة التكوين القياسية :

التغير في المحتوى الحراري (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25^0C

1- يشترط لحرارة التكوين القياسية أن تحتسب لكل ـــــــــ من المركب الناتج من اتحاد عناصره الأولية في حالتها القياسية

2- تعتبر حرارة التكوين القياسية ـــــــــ المحتوى الحراري للمركب في الظروف القياسية

3- تعتبر حرارة التكوين القياسية مساوية ـــــــــ في الحالة العنصرية

نقاش حول حرارة التكوين القياسية :

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

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

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

ثانياً : حرارة الاحتراق القياسية :

كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة)
احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء عند 25^0C وتحت ضغط يعادل 1atm

1- يشترط لحرارة الاحتراق القياسية أن تحتسب لكل _____ من المادة المحترقة (عنصرية او مركبة) في حالتها القياسية

2- عند حساب حرارة الاحتراق القياسية لابد ان يكون الاحتراق احتراقاً _____ في وجود الهواء الجوي أو كمية وافرة من الأكسجين في الظروف القياسية

3- تعتبر حرارة الاحتراق القياسية حرارة _____ وتأخذ اشارة سالبة

نقاش حول حرارة الاحتراق القياسية :

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

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

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

مثال : إذا علمت أن : $\Delta H = -3352\ Kj$, $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

1-احسب حرارة التكوين القياسية

2-احسب حرارة الاحتراق القياسية

3-**علل** : حرارة الاحتراق القياسية للألمنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم

- **علل** : الحرارة المصاحبة للتغير التالي لا تعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت

$$SO_2 + {}^1/_2\, O_2 + 49kj \longrightarrow SO_3$$

مسائل حساب ΔH

- يحضر الأمونيا من عنصري النيتروجين والهيدروجين بحسب المعادلة التالية التي تحدث تحت ضغط ثابت

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2\,NH_{3(g)} \quad , \quad \Delta H = -91.8\ kJ$$

أحسب كمية الحرارة المنطلقة عندما يتكون 68 kg من الامونيا (N=14 ,H=1)

- اذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم (Ca = 40) تساوي 318kj , أحسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO

حرارة الاحتراق القياسية لـ Ca = حرارة التكوين القياسية لـ CaO =

مراجعة حرارة التكوين القياسية والاحتراق القياسية :

1- من التفاعل التالي : $2HI(g)$ ⟵ $I_2(s) + H_2(g) + 51.8\ kJ$ نستنتج أن:

- ❐ المحتوى الحراري (الإنثالبي) لمولين من يوديد الهيدروجين يساوي (+51.8 kJ) .
- ❐ حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين يساوي (+51.8 kJ) .
- ❐ التغير في المحتوى الحراري (ΔH) له إشارة سالبة .
- ❐ التفاعل طارد للحرارة .

2- إذا كانت حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي (−286 kJ/mol) فإن احتراق مولين من الهيدروجين (H_2) تساوي :

- ❐ −286 kJ/mol
- ❐ − 143 kJ/mol
- ❐ − 572 kJ/mol
- ❐ + 286 kJ/mol

3- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) تساوي :

- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم .
- ❐ حرارة الاحتراق لمولين من الألومنيوم .
- ❐ حرارة الاحتراق لنصف مول من الألومنيوم .
- ❐ حرارة الاحتراق لأربعة مولات من الألومنيوم .

4- التغير الحراري التالي : $2C(s) + O_2(g)$ ⟵ $2CO(g)\ ,\ \Delta H = -220kJ$ يسمى :

- ❐ حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون .
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون .
- ❐ حرارة تكوين مولين من غاز أول أكسيد الكربون .
- ❐ حرارة احتراق مولين من الكربون .

5- إذا علمت أن تكوين (8 g) من غاز الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (37.5 kJ) فإن حرارة التكوين القياسية للميثان تساوي : (C = 12 , H = 1)

- ❐ − 75 kJ/mol
- ❐ − 300 kJ/mol
- ❐ −4.7 kJ/mol
- ❐ + 75 kJ/mol

6- حرارة التكوين القياسية لأحد الأنواع التالية لا تساوي (صفراً) هو :

❐ $Fe_{(s)}$ ❐ $Hg_{(l)}$ ❐ $Cl_{2(g)}$ ❐ $CO_{(g)}$

7- إذا علمت أن : $2C_2H_4(g) + 6O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(l) + 2750\ kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين (بـ kJ/mol) تساوي :

❐ - 1375 ❐ + 1375 ❐ - 2750 ❐ + 5500

8- التغير الحراري ΔH المصاحب لأحد التفاعلات التالية يسمى حرارة التكوين القياسية لكلوريد الفضة $AgCl(s)$ وهو:

❐ $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Ag^+Cl^-_{(s)}$

❐ $Ag_{(s)} + AuCl_{(aq)} \longrightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$

❐ $Ag_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$

❐ $AgCl_{(s)} \longrightarrow Ag_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$

9- حرارة الاحتراق القياسية :

❐ حرارة منطلقة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ حرارة ممتصة وتحسب لأي كمية من المادة عند احتراقها التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ حرارة منطلقة أو ممتصة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ التغير في الإنثالبي لها يأخذ إشارة موجبة عند احتراق مول واحد احتراقاً تاماً .

1- طبقا للتفاعل التالي : $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -285.8$ kJ/mol

فان حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين (H_2) .

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من الماء من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

2- طبقا للتغير التالي : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$, $\Delta H = -393.5$ kJ/mol

فان حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للكربون .

لأنه عند احتراق مول واحد من الكربون احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

3- طبقا للتغير التالي : $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.

لأنه عند احتراق مولين من الألومنيوم احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من أكسيد الألومنيوم من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة

4- الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)} + ½O_{2(g)} + 49kJ \rightarrow SO_{3(g)}$

لا تعتبر حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

لأنها حرارة ممتصة وليست منطلقة

5- التفاعل التالي: $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -1669.8$ kJ/mol طارد للحرارة.

لأنه يطرد الحرارة إلى محيطه وقيمة ΔH ذات إشارة سالبة

6- تفاعل حمض الأسيتيك مع الايثانول لتكوين الاستر والماء يعتبر من التفاعلات اللاحرارية.

لان كميه الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزئيات المتفاعلات تتعادل مع كميه الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزئيات النواتج فتكون $\Delta H = 0$.

7- الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + {}^{1}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -110.5 kJ/mol$

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون.

لأن احتراق الكربون في هذا التفاعل غير تام لعدم وجود كمية وافرة من الاكسجين والدليل تكون غاز CO وليس غاز CO_2.

8- لا يحدث تغير في الإنثالبي في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية.

لأن كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة تتعادل مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج. ولا يطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة من المحيط.

9- التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + 184.6\ kJ$

لا يسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين.

لأنها حرارة تكوين 2مول من كلوريد الهيدروجين وكي تكون قياسية يجب ان تكون المادة الناتجة واحد مول من كلوريد الهيدروجين انطلاقا من عناصره الأولية في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة.

وجه المقارنة مستعينا بالمعادلة $4A\ell(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2A\ell_2O_3(s)$, $\Delta H^o = -3340\ kJ$	حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم	حرارة التكوين القياسية لأكسيد الالومنيوم
القيمة بالكيلو جول/مول	- 835 kJ/mol	- 1670 kJ/mol

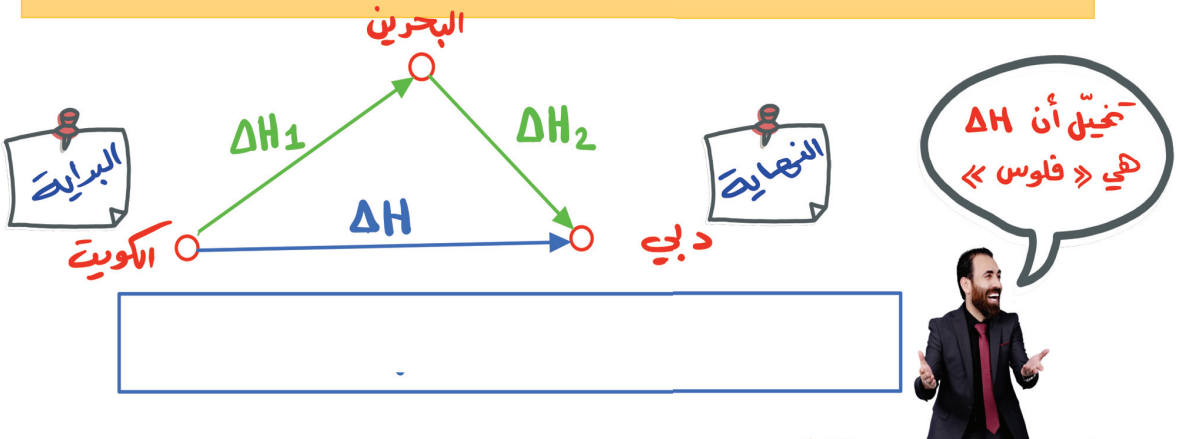
التغير في الإنثالبي / وجه المقارنة	$\Delta H > 0$	$\Delta H < 0$
نوع التفاعل	ماص للحرارة	طارد للحرارة

المقارنة	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
نوع التغير الحراري (احتراق قياسية – تكوين قياسية)	احتراق قياسية	احتراق قياسية تكوين قياسية

قانون هس :

تساوي حرارة تفاعل كيميائي ما قيمة ثابتة , سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات

يكون التغير في الانثالبي لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين سواء تم هذا التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات



عندما نجمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما لنحصل على المعادلة النهائية فإننا نقوم أيضاً بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية

هس تعامل مع المعادلة الكيميائية على أنها معادلة رياضية « يمكن ضربها أو قسمتها على عدد »

مسائل هس : مثال (1) : – مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

$$6C + 3H_2 \longrightarrow C_6H_6 \quad , \quad \Delta H = +49 \text{ kj / mol}$$

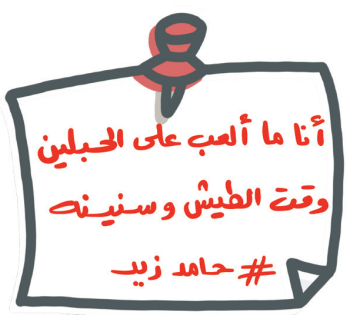
$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad , \quad \Delta H = -394 \text{ kj / mol}$$

$$H_2 + {}^1/_2\, O_2 \longrightarrow H_2O \quad , \quad \Delta H = -286 \text{ kj / mol}$$

1-أحسب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين من المعادلة :

$$C_6H_6 + 7\,{}^1/_2\, O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

2-أحسب حرارة احتراق 7.8g من البنزين ($C_6H_6 = 78$)



مثال (2) : إذا كانت حرارة التكوين القياسية لكل من أكسيد الحديدIII و أكسيد الألمنيوم هي (-822.2 و -1670 kj/mol) على الترتيب ,

- أحسب التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل:

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$$

- أحسب الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5g من الألمنيوم (Al = 27)

١

٢

مثال (3) : المعادلة الحرارية التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان (C_3H_8) :

$$3C_{(s)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} \quad , \quad \Delta H = ????kJ$$

والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان مستعيناً بالمعادلات التالية :

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -2200\ kJ$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \quad \Delta H = -394\ kJ$$

$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -286\ kJ$$

مثال (4) : إذا علمت أن:

$$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -277 \text{ KJ.}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \quad \Delta H = -393 \text{ KJ.}$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -286 \text{ KJ.}$$

أحسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل وفقاً للمعادلة التالية:

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = ???? \text{ KJ.}$$

مثال (5) : من المعادلات الحرارية التالية:

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \quad \Delta H = -393\ KJ$$

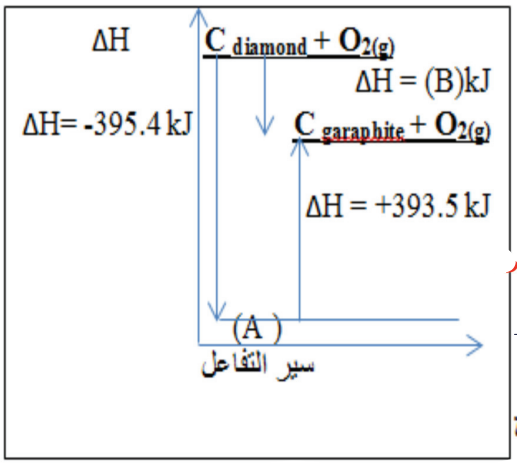
$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}\, O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -286\ KJ$$

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2\,(g)} + 6H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -3000\ KJ$$

أحسب حرارة التكوين القياسية للإيثان وفقاً للمعادلة التالية:

$$2C_{\,(s)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_2H_{6\,(g)} \quad , \quad \Delta H = \ldots . \ KJ.$$

1-ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الاسئلة التالية



أ-صيغة المركب الكيميائي (A) هي _____.

ب-اكتب التفاعل الكلى الذى يعبر عن التفاعل السابق

_____

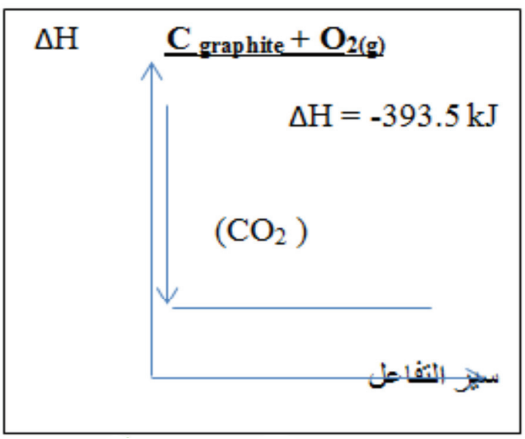
ج-قيمة ΔH الذى يعبرعنها الرمز (B) تساوي _____

د- التفاعل التالي $CO_{2(g)} \rightarrow C_{\ garaphite} + O_{2(g)}$

(طارد أم ماص للحرارة) _____.

هـ -حرارة التفاعل النهائية تدل على أن عملية تحول الألماس الى جرافيت

(طاردة ام ماصة) _____.



2-ادرس الشكل التالي (C=12,O=16)

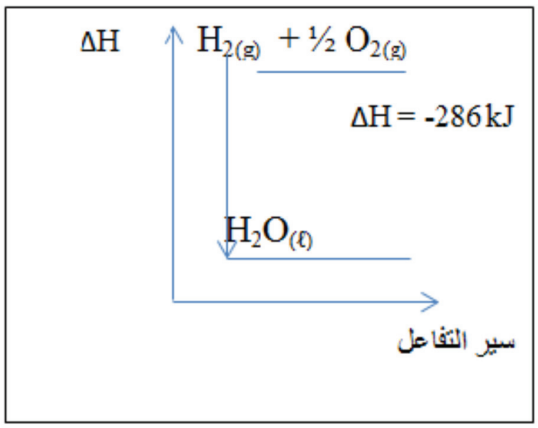
ثم أجب عما يلي :

أ-حرارة الاحتراق القياسية للكربون _____ kJ/ mol.

ب-مقدار الطاقة المنطلقة عند احتراق (48 g) كربون _____ kJ..

ج-مقدار الطاقة المنطلقة عند تكوين (½) مول من ثاني أكسيد الكربون _____ kJ..

3-ادرس الشكل البياني المقابل ثم أجب عن الاسئلة التالية



أ-حدد نوع التفاعل طارد أم ماص

.....

ب-أحسب قيمة الحرارة المنطلقة عند احتراق (2 mol) من الهيدروجين.....kJ

- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

$2NF_3 + 2NO \longrightarrow N_2F_4 + 2ONF$ $\Delta H = -82.9kJ$

$NO + ½F_2 \longrightarrow ONF$ $\Delta H = -156.9kJ$

$Cu + F_2 \longrightarrow CuF_2$ $\Delta H = -531kJ$

احسب حرارة التفاعل التالي:

$2NF_3 + Cu \longrightarrow N_2F_4 + CuF_2$ $\Delta H = ?$

بعض الأسئلة المتنوعة

أكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة في الظروف القياسية لكل مما يلي:

(١) احتراق غاز الميثان (CH_4) لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل علما بأن حرارة التفاعل هي $-890\ KJ$

(٢) تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون من تفاعل الكربون الصلب مع غاز الأكسجين علما بأن حرارة التفاعل هي $-393.5\ KJ$

(٣) تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم الصلب (Al_2O_3) من عناصره الأولية. علما بأن الطاقة المنطلقة هي ١٦٧٠kJ

(٤) احتراق مول واحد من غاز أول أكسيد الكربون (CO) في وجود الأكسجين وتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2). علما بأن الطاقة المصاحبة للتفاعل $283\ KJ$

	الماص	الطارد
اشارة ΔH		
ΔH النواتج (أكبر - اصغر)		
ΔH المتفاعلات (أكبر - اصغر)		
اتجاه انتقال الحرارة		

* في التفاعل التالي : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\,kJ$

□ يمتص النظام حرارة من المحيط

□ يطرد النظام حرارة إلى المحيط

□ $\Delta H = +890\,kJ$

□ النظام لايمتص ولايطرد حرارة .

* إذا علمت أن حرارة تكوين (8g) من الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (37.5 KJ) فإن حرارة التكوين القياسية للميثان : $[C=12, H=1]$

□ $+75\,kJ/mol$ □ $-75\,kJ/mol$ □ $-300\,kJ/mol$ □ $-18.75\,kJ/mol$

* إذا علمت أن : $2C_2H_4 + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O + 2750\,kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين بـ (KJ/mol) تساوي :

□ +5500 □ -2750 □ +1375 □ -1375

* النظام + المحيط = الفضاء .

* التفاعل الطارد للحرارة تكون [ ] بينما التفاعل اللاحراري [ ]

* إذا علمت أن : $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 + 3352\,kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية لـ Al تساوي :

و حرارة التكوين القياسية لـ Al_2O_3 تساوي :

علل الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي : $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + 49kJ \longrightarrow SO_3$

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية

مذكرة سما + قلب الأم + المعسكر = فل مارك

مشروحة عالمنصة

مشروحة

مشروحة عالمنصة

قلب الأم
بعمره ما يخذلك

الشرح رح يكون
على المنصة
للمشتركين

الكورس الثاني ما فيه غشمرة
من الحين لحّق واشترك

#قلب_الأم
#ميسره_فندي

قَلب الأُم
الصف الحادي عشر