

ورقة عمل (١)	الباب الثاني	عنوان الدرس	الطاقة
--------------	--------------	-------------	--------

الطاقة :

* تحتوي الأنظمة الكيميائية على طاقتان هما :

الطاقة (١)	وهي وتعتمد على أ- كتلة الجسيمات ب- سرعة الجسيمات $KE = \frac{1}{2} m v^2$
الطاقة (٢)	وهي الطاقة وتعتمد على التركيب الكيميائي للمادة من حيث [أنواع الذرات - عدد الروابط نوعا وكما - طريقة ترتيب الذرات] مثال : باحتراق غاز البروبان C_3H_8 تتحرر طاقة الوضع المختزنة في روابطه على صورة حرارة .

قانون حفظ الطاقة (القانون الأول في الديناميكا الحرارية) :

طاقة الوضع الكيميائية :

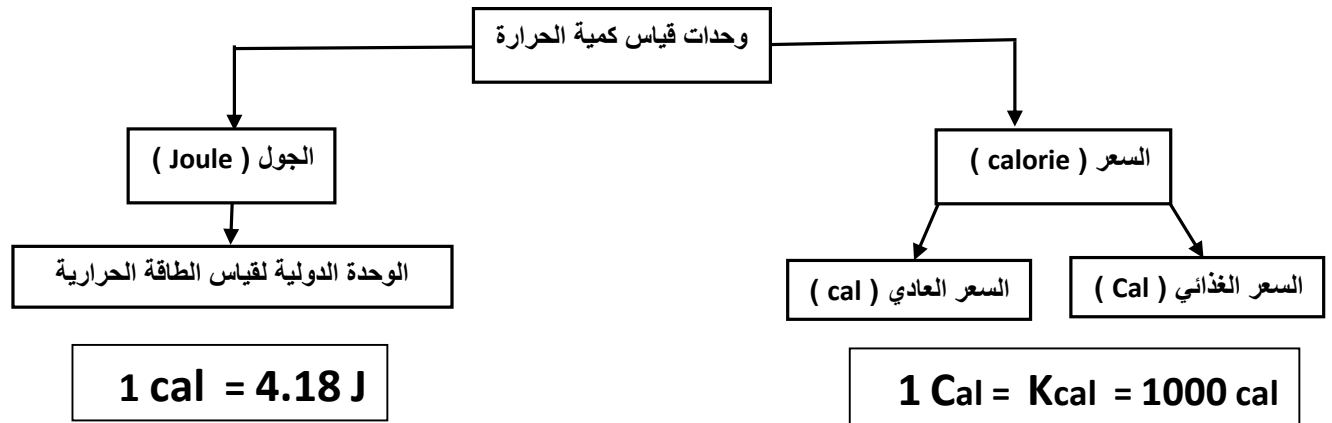
س (ما لفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة :

الحرارة (q)
درجة الحرارة (Temperature) ويستدل منها على حالة الجسم من حيث السخونة او البرودة .

* ملاحظة :

١- عندما يفقد الجسم الساخن طاقة درجة حرارته .

٢- عندما يمتص الجسم الأبرد طاقة درجة حرارته .



السعر (calorie) :

س١) تحتوي وجبة غذائية على 230 Cal . ما مقدار هذه الطاقة بوحدة cal .

.....

.....

.....

س٢) يطلق تفاعل طاقة حرارية مقدارها 25000 cal . ما مقدار الحرارة بوحدة الجول J .

.....

.....

.....

س٣) يطلق تفاعل طارد للطاقة 86.5 kJ من الحرارة . ما مقدار الحرارة التي أطلقت بوحدة Cal .

.....

.....

.....

ورقة عمل (٣)	الباب الثاني	عنوان الدرس	الحرارة النوعية
--------------	--------------	-------------	-----------------

الحرارة النوعية [C] :

المادة	النحاس	الحديد	الكربون	الألومنيوم	بخار الماء	الماء (السائل)
الحرارة النوعية J/g.°C	0.385	0.444	0.711	0.9	2.01	4.18

الماء	الاسمنت
حرارته النوعية = 4.184 J/g.°C	حرارته النوعية = 0.84 J/g.°C
1g يمتص 4.184 J لترتفع درجة حرارته 1°C	1g يمتص 0.84 J لترتفع درجة حرارته 1°C
يحتاج طاقة أكبر ووقتاً أطول	يحتاج طاقة أقل ووقتاً أقصر
❖ المادة التي حرارتها النوعية كبيرة : تسخن ببطء و تبرد ببطء مثل الماء .	
❖ المادة التي حرارتها النوعية صغيرة : تسخن بسرعة و تبرد بسرعة مثل الرمل والمعادن .	

علل: كل مادة لها حرارة نوعية مميزة لها :

علل: تعمل الشمس على تسخين الرمل أكثر من مياه البحر:

معادلة حساب الحرارة :

الرمز	الاسم	الوحدة
q	الطاقة الحرارية	جول J
c	الحرارة النوعية	J/g.°C
m	كتلة المادة	g
$\Delta T = T_f - T_i$	التغير في درجة الحرارة	°C

$$q = c \times m \times \Delta T$$

تدريب (١) : إذا ارتفعت درجة حرارة 34.4 g من الايثانول من 25°C إلى 78.8°C ، فما كمية الحرارة التي امتصها الايثانول . علما أن الحرارة النوعية للايثانول = 2.44 J/g.°C

المعطيات :

.....

.....

تدريب (٢) : سخنت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g فارتفعت درجة حرارتها من 25°C إلى 40°C فامتصت 5696 J من الطاقة . ما الحرارة النوعية للمادة .

المعطيات :

.....

.....

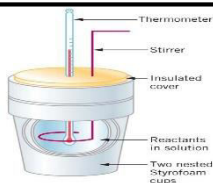
تابع : ورقة عمل (٣)	الباب الثاني	عنوان الدرس	تابع : الحرارة النوعية
---------------------	--------------	-------------	------------------------

تدريب (٣) : قطعة من الذهب النقي كتلتها 4.5 g امتصت 276 J من الحرارة ، وكانت درجة حرارتها الأولية 25°C . ما درجة حرارتها النهائية . علما أن الحرارة النوعية للذهب $0.129 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$
المعطيات :

.....
.....
.....
.....
.....

ورقة عمل (٤)	الباب الثاني	عنوان الدرس	الحرارة
--------------	--------------	-------------	---------

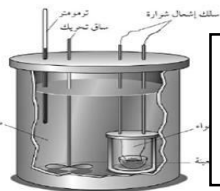
المسعر :



من أمثلة المسعرات :

١- المسعر البوليسترين :

٢- مسعر التفجير [القنبلة] :



علل : يستخدم الماء في عملية التبادل الحراري داخل المسعر ؟

تدريب (١) : باستخدام مسعر القنبلة تم حرق كمية من وقود البروبانول فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 21.5°C فإذا علمت إن كتلة الماء في المسعر 100g فاحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق الوقود . علماً أن الحرارة النوعية للماء $4.184 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

المعطيات :

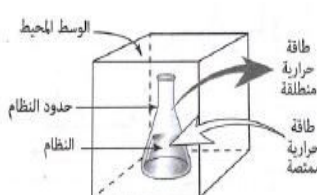
تدريب (٢) : عينة من فلز كتلتها 4.68g امتصت 256J من الحرارة عندما ازدادت درجة حرارتها 182°C . ما لحرارة النوعية للفلز ؟

المعطيات :

تدريب (٣) : ارتفعت درجة حرارة عينة من الماء من 20°C إلى 46.6°C عند امتصاصها 5650J من الحرارة . ما كتلة العينة ؟ علماً أن الحرارة النوعية للماء $4.184 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

المعطيات :

الكيمياء الحرارية :



الكون = +

كل شيء في الكون غير النظام

يحتوي على التفاعل أو العملية المراد دراستها

المحتوى الحراري (H) [الانتالبي] :

التغير في المحتوى الحراري ΔH (المحتوى الحراري للتفاعل) أو (حرارة التفاعل) :التغير في المحتوى الحراري (ΔH)

يساوي الفرق بين مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة ومجموع المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

$$\Delta H = H_{\text{products}} - H_{\text{reactants}}$$

نواتج متفاعلات

المحتوى الحراري أو حرارة التفاعل (الانتالبي)

المحتوى الحراري = ΔH_{rxn}
 حرارة التفاعل للنواتج = H_p
 حرارة التفاعل للمتفاعلات = H_r
 عدد مولات النواتج = n_p
 عدد مولات المتفاعلات = n_r

$\Delta H_{rxn} = -$ التفاعل طارد
 $\Delta H_{rxn} = +$ التفاعل ماص

$$\Delta H_{rxn} = H_p - H_r$$

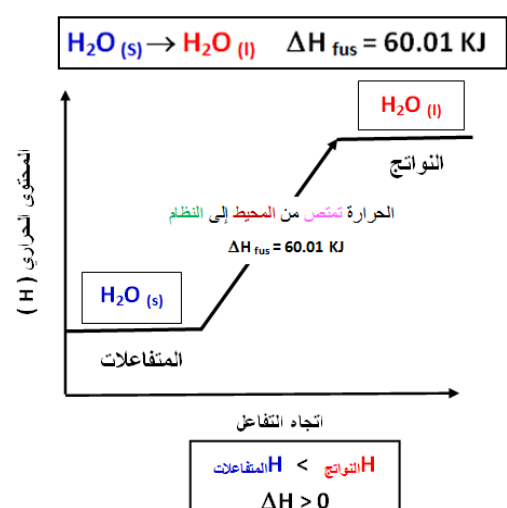
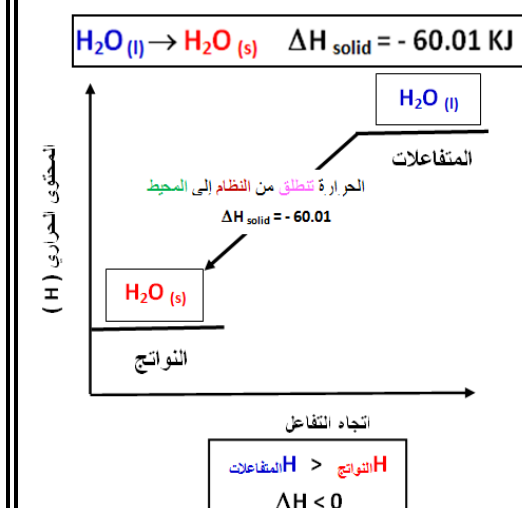
$$\Delta H_{rxn} = n_p H_p - n_r H_r$$

علل : يفضل الكيميائيون قياس التغير في الطاقة الحرارية بدلا من قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية .

من غير الممكن عمليا قياس المحتوى الحراري او الطاقة المخزنة في مادة معينة ، ولكن ما يمكن قياسه هو التغير في المحتوى الحراري أثناء التغيرات المختلفة التي تطرأ على المادة

ورقة عمل (٦)	الباب الثاني	عنوان الدرس	أنواع التفاعلات الحرارية
--------------	--------------	-------------	--------------------------

* مقارنة بين التفاعل الماص والتفاعل الطارد للحرارة :

وجه المقارنة	التفاعل الماص للحرارة	التفاعل الطارد للحرارة
التعريف		
كتابة المعادلة الحرارية	الطريقة الأولى : $A+B+heat \rightarrow C+D$ الطريقة الثانية : $A+B \rightarrow C+D \quad \Delta H = +$	الطريقة الأولى : $A+B \rightarrow C+D +heat$ الطريقة الثانية : $A+B \rightarrow C+D \quad \Delta H = -$
انتقال الحرارة		
المحتوى الحراري (H)		
إشارة التغير في المحتوى الحراري (ΔH)		
أمثلة	- تبخر السائل (ΔH_{vap}) - صهر المادة الصلبة (ΔH_{fus}) - الكمادات الباردة	- تكثف السائل (ΔH_{coud}) - تجمد الماء (ΔH_{solid}) - الاحتراق (ΔH_{comb}) - الكمادات الساخنة
توضيح		

• مصطلحات هامة لتغيرات الحالة :

حرارة التبخر المولارية (ΔH_{vap})
حرارة الانصهار المولارية (ΔH_{fus})
حرارة الاحتراق (ΔH_{comb})

- حرارة الانصهار المولارية ΔH_{fus} وحرارة التجمد المولارية ΔH_{solid} متساويتان رقماً ومتعاكستان في الإشارة ($\Delta H_{fus} = - \Delta H_{solid}$)
- حرارة التبخر المولارية ΔH_{vap} وحرارة التكثف المولارية ΔH_{coud} متساويتان رقماً ومتعاكستان في الإشارة ($\Delta H_{vap} = - \Delta H_{coud}$)

تدريب (١) : حدد أي العمليات التالية طارد أم ماص للحرارة :

أ- تجمد الماء :

ب- انصهار الجليد :

ج- تبخر الماء :

د- احتراق الورق :

تدريب (٢) : حدد أي العمليات الآتية طاردة للحرارة أم ماصة للحرارة ؟

نوع العملية (طارد أم ماص)	المعادلة
	$C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow C_2H_5OH_{(g)}$
	$Br_{2(l)} \rightarrow Br_{2(s)}$
	$C_5H_{12(g)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 5CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
	$NH_{3(g)} \rightarrow NH_{3(l)}$
	$NaCl_{(s)} \rightarrow NaCl_{(l)}$
	$4C_{(s)} + 4H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_3H_7COOH_{(l)} \quad \Delta H = -534 \text{ KJ}$
	$O_{2(g)} \rightarrow 2O_{(g)} \quad \Delta H = 495 \text{ KJ}$

علل : يغمر المزارعون في البلاد الباردة بساتينهم بالماء ؟

.....

.....

المعادلة الكيميائية الحرارية :

للتفاعل الطارد للحرارة : $A + B \rightarrow C + D \quad \Delta H = - 20 \text{ KJ}$

للتفاعل الماص للحرارة : $A + B \rightarrow C + D \quad \Delta H = + 20 \text{ KJ}$

تفاعل الاحتراق :

* طرق حساب كمية الحرارة (q) في معادلة كيميائية حرارية :

الطريقة (١)

١- ايجاد عدد مولات المادة المعطاه

٢- ايجاد علاقة بين المولات وكمية الحرارة

الطريقة (٢) : باستخدام القانون

كمية الحرارة = عدد المولات X التغير في المحتوى الحراري

$$q = n \Delta H$$

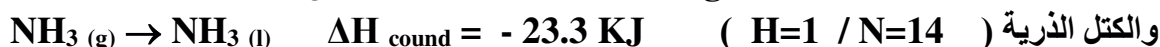
* تذكير :

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة الجرامية}}{\text{الكتلة المولية}}$$

تدريب (١) : ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 0.3 mol من الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$



تدريب (٢) : ما كمية الحرارة المنطلقة عن تكثف 275g من غاز الامونيا NH_3 إلى سائل عند درجة غليانه .



قانون هس :

$$\Delta H_n = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots \Delta H_n$$

التغير في المحتوى الحراري للتفاعل النهائي = مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية المكونة له .

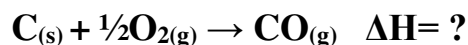
(س) ما أهمية قانون هس :

ترجع أهمية قانون هس إلى إمكانية حساب التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات التي لا يمكن قياسها بطريقة مباشرة وذلك باستخدام تفاعلات أخرى يمكن قياس حرارة كل منها .

تدريب (١) : أحسب ΔH للمعادلة التالية : $2\text{CO}_{(g)} + 2\text{NO}_{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)}$ $\Delta H = ?$

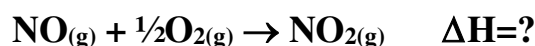
بمعلومية المعادلتين الحراريتين التاليتين : $\Delta H = -566 \text{ KJ}$ $\text{a) } 2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)}$
 $\Delta H = -180.6 \text{ KJ}$ $\text{b) } \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{(g)}$

تدريب (٢) : أحسب حرارة تكوين (ΔH) أول أكسيد الكربون تبعاً للمعادلة التالية :



بمعلومية المعادلتين الحراريتين التاليتين : $\Delta H = -393.5 \text{ KJ}$ $\text{a) } \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
 $\Delta H = -283.3 \text{ KJ}$ $\text{b) } \text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$

تدريب (٣) : احسب حرارة احتراق (ΔH) غاز أكسيد النيتريك NO تبعاً للمعادلة التالية :



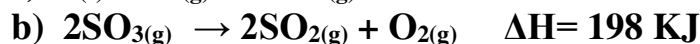
- بمعلومية المعادلتين الحراريتين التاليتين : $\Delta H = 90.29 \text{ KJ}$
 a) $\frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)}$
 b) $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H = 66.40 \text{ KJ}$

تدريب (٤) : لديك التفاعلين التاليين : $\Delta H = - 572 \text{ KJ}$
 a) $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$



أحسب ΔH للمعادلة التالية : $2\text{H}_2\text{O}_{2(l)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H = ?$

تدريب (٥) : لديك التفاعلين التاليين : $\Delta H = - 297 \text{ KJ}$
 a) $\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$



أحسب ΔH للمعادلة التالية : $2\text{S}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(g)} \quad \Delta H = ?$

* حرارة التكوين القياسية $[\Delta H_f^\circ]$:

.....

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{الناتج}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{المتفاعلات})$$

$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ تمثل حرارة التفاعل القياسية، و Σ تمثل مجموع الحدود.

ملاحظة : حرارة التكوين القياسية للعناصر في حالاتها القياسية = صفر

مثل : $\text{O}_2 - \text{N}_2 - \text{H}_2 - \dots = 0 \text{ KJ}$

تدريب (١) : من خلال المعادلة التالية : $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ احسب $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$

علما أن $[\Delta H_f^\circ \text{CO}_2 = -394 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O} = -286 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{CH}_4 = -75 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{O}_2 = 0 \text{ KJ}]$

.....

تدريب (٢) : احسب $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ للتفاعل التالي : $4\text{NH}_{3(g)} + 7\text{O}_{2(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

علما أن $[\Delta H_f^\circ \text{NH}_3 = -46.1 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O} = -286 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{NO}_2 = +33 \text{ KJ} / \Delta H_f^\circ \text{O}_2 = 0 \text{ KJ}]$

.....

واجب (٢) الطاقة والتغيرات الكيميائية

س١) اختر الإجابة الصحيحة :

٩- في التفاعل الطارد للحرارة تنتقل الحرارة من :	(أ) النظام الى المحيط	(ب) المحيط الى النظام	(ج) الكون الى المحيط
١٠- الطاقة المخزنة في المادة نتيجة تركيبها :	(أ) الوضع	(ب) الحركية	(ج) الحرارية
١١- طاقة تنتقل من الجسم الحار الى الجسم البارد :	(أ) درجة الحرارة	(ب) الحرارة	(ج) الوضع
١٢- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من المادة 1°C	(أ) السعر	(ب) الحرارة النوعية	(ج) الطاقة الحرارية
١٣- حرارة الانصهار المولارية تساوي سالب حرارة المولارية :	(أ) التبخر	(ب) التكثف	(ج) التجمد
١٤- أي العمليات التالية طارد للحرارة :	(أ) التبخر	(ب) الانصهار	(ج) التجمد
١٥- التغير في المحتوى الحراري ΔH يساوي :	(أ) $H_p - H_r$	(ب) $H_r - H_p$	(ج) $q-H$
١٦- ما قيمة ΔH للتفاعل $2Al_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$: اذا كان علمت	(أ) 3340 KJ	(ب) -1670KJ	(ج) 1670KJ
١٧- وحدة قياس الطاقة الحرارية في النظام الدولي :	(أ) الجول	(ب) السعر	(ج) الكالفن



١- القدرة على بذل شغل او انتاج حرارة :	(أ) الحرارة النوعية	(ب) الطاقة	(ج) حرارة التفاعل
٢- مقدار الحرارة المنطلقة 86.5KJ بوحدة Kcal يساوي :	(أ) 20.7 Kcal	(ب) 20.7 cal	(ج) 361.6 Kcal
٣- عدد مولات الهيدروجين اللازمة لانتاج 11.6 Kcal حسب التفاعل :	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + 116 Kcal$		
(أ) 0.2 mol	(ب) 0.1 mol	(ج) 0.5 mol	
٤- كمية الحرارة الممتصة عند تسخين 50 g المونيوم من درجة حرارة 25° C الى درجة حرارة 95° C اذا علمت ان الحرارة النوعية للمونيوم $0.9 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$	(أ) 3.150 cal	(ب) 3.150 J	(ج) 3.150 KJ
٥- في التفاعل الماص فان حرارة الوسط المحيط بالتفاعل :	(أ) تنخفض	(ب) تزداد	(ج) لا تتغير
٦- في التفاعل الطارد للحرارة يكون المحتوى الحراري للناتج :	(أ) اكبر من المتفاعلات	(ب) اقل من المتفاعلات	(ج) مساو للمتفاعلات
٧- اي مادة تكون حرارة التكوين القياسية لها = صفر	(أ) CO_2	(ب) CH_4	(ج) O_2
٨- أحد العبارات التالية صحيحة فيما يخص التفاعل :	$C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$		
(أ) $\Delta H > 0$	(ب) $\Delta H < 0$	(ج) $\Delta H = 0$	

س٢) تحتوي حبة حلوى الفواكه و الشوفان على 142Cal من الطاقة . ما مقدار هذه الطاقة بوحدة cal .

س٣) ما كمية الحرارة التي تمتصها قطعة رصاص كتلتها 44.7g إذا ازدادت درجة حرارتها بمقدار 65.4°C
علما أن الحرارة النوعية للرصاص = 0.129 J/g.°C

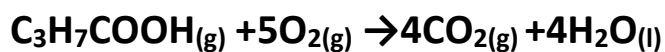
س٤) احسب الحرارة اللازمة لصهر 25.7g من الميثانول الصلب (CH_3OH) عند درجة انصهاره ؟
علما أن ($\Delta H_{fus} = 3.2KJ$) والكتل الذرية ($H=1 / C=12 / O=16$)

س٥) احسب ΔH°_{rxn} للتفاعل التالي : $H_2S_{(g)} + 4F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)}$
علما أن [$\Delta H^\circ_f H_2S = -21 KJ / \Delta H^\circ_f F_2 = 0 KJ / \Delta H^\circ_f HF = -273 KJ / \Delta H^\circ_f SF_6 = -1220 KJ$]

	المقرر : كيم (٣) ————— الفصل الثاني : طارد ام ماص للحرارة اسم الطالب : المجموعة :	تدريب صفي ١	الهيئة العامة للجيب ————— إدارة الخدمات التعليمية مدرسة الرواد الثانوية (مقررات) الفصل الدراسي الثاني للعام ١٤٣٩ هـ - ١٤٤٠ هـ	
---	--	----------------	--	---

قارن بين التفاعلين التاليين من حيث الاتي :

$\text{NH}_4\text{NO}_3 (s) \rightarrow \text{NH}_4^+ (aq) + \text{NO}_3^- (aq) \quad \Delta H = 27 \text{ KJ}$	$4\text{Fe} (s) + 3\text{O}_2 (g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 (s) \quad \Delta H = -1625 \text{ KJ}$	المقارنة
		نوع التفاعل
		اشارته
		المحتوى الحراري
		كتابة المعادلة الحرارية بصورة اخرى



من خلال المعادلة التالية :

علما إن [$\Delta H^\circ_f \text{CO}_2 = -394\text{KJ}$ / $\Delta H^\circ_f \text{H}_2\text{O} = -286\text{KJ}$ / $\Delta H^\circ_f \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} = -534\text{KJ}$]

1- اوجد $\Delta H^\circ_{\text{Comb}}$ لحمض البيوتانويك :

.....

.....

.....

2- اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية بطريقتين مختلفتين :

الطريقة الأولى :

الطريقة الثانية :

3- ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 44g من حمض البيوتانويك حسب المعادلة الكيميائية الحرارية :

علما ان الكتل الذرية [C=12 / O=16 / H=1]

.....

.....

.....

.....

.....

4- ما نوع التفاعل حسب المعادلة الكيميائية الحرارية :

.....

5- احسب كمية الحرارة الناتجة بوحدة cal من احتراق 2186 kJ :

.....

6- ايهما أكبر المحتوى الحراري للنواج ام المتفاعلات حسب المعادلة الكيميائية الحرارية :

.....

خطوات العمل:

- (١) زن 2g من نترات الامونيوم ثم ضعها في كأس سعته 100ml .
 - (٢) قس 10ml من الماء بمخبار مدرج ثم اضع الماء الى نترات الامونيوم في الكأس.
 - (٣) تحسس اسفل الكأس من الخارج. وسجل ملاحظتك.
- اكمل الجدول التالي :

المواد	الملاحظة	الاستنتاج
الماء المقطر H_2O		
نترات الامونيوم NH_4NO_3		

خطوات العمل:

- (١) زن 2g من كلوريد الكالسيوم ثم ضعها في كأس سعته 100ml .
 - (٢) قس 10ml من الماء بمخبار مدرج ثم اضع الماء الى كلوريد الكالسيوم في الكأس.
 - (٣) تحسس اسفل الكأس من الخارج. وسجل ملاحظتك.
- اكمل الجدول التالي :

المواد	الملاحظة	الاستنتاج
الماء المقطر H_2O		
كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$		

- (س) اي التجارب السابقة تعد الافضل لعمل كمادة كيميائية باردة ؟
- (س) اي التجارب السابقة تعد الافضل لعمل كمادة كيميائية ساخنة ؟

تحذير : نترات الامونيوم شديدة التفاعل ، ويجب التعامل معها بحذر ، لذا استعمل النظارات الواقية، و ابعدها عن مصدر الحرارة .