

أوراق عمل شاملة وحدة الطاقة والسرعة



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الأول ← كتب للطالب ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 12:04:56 2025-09-02

ملفات الكتب للمعلم | كتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: مدرسة النور الدولية

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول

أوراق عمل شاملة وحدة الطاقة والسرعة	1
مذكرة شرح القسم الأول الطاقة من الوحدة الأولى الطاقة والتغيرات الكيميائية	2
مقرر الدروس المطلوبة الفصل الأول منهج انسابير باللغة الانجليزية	3
مقرر الدروس المطلوبة الفصل الأول منهج بريدج باللغة العربية	4
مذكرة الطاقة والتغيرات الكيميائية	5

الأيونات وأعداد أكسدها الشحنة (هام جدا)								
+1	ليثيوم Li ⁺	صوديوم Na ⁺	بوتاسيوم K ⁺	روبيديوم Rb ⁺	سيزيوم Cs ⁺	فضة Ag ⁺	هيدروجين H ⁺	NH ₄ ⁺ أمونيوم
	نحاس Cu ⁺	زئبق Hg ⁺¹						
+2	مغنيسيوم Mg ⁺²	كالسيوم Ca ⁺²	خارصين Zn ⁺²	سترانشيوم Sr ⁺²				
	كادميوم Cd ⁺²	نيكل Ni ⁺²	باريوم Ba ⁺²	زئبق Hg ⁺²	نحاس Cu ⁺²	حديد Fe ⁺²	رصاص Pb ⁺²	
+3	ألومنيوم Al ⁺³	حديد Fe ⁺³						
-1	فلوريد F ⁻¹	كلوريد Cl ⁻	بروميد Br ⁻¹	يوديد I ⁻¹	كلورات ClO ₃ ⁻	بير كلورات ClO ₄ ⁻		
	نترات NO ₃ ⁻	برومات BrO ₃ ⁻	هيدروكسيد OH ⁻	أسيتات CH ₃ COO ⁻		كربونات هيدروجينية (بيكربونات) HCO ₃ ⁻		
-2	أكسيد O ⁻²	S ⁻² كبريتيد		O ₂ ⁻² فوق أكسيد بروكسيد				
	كربونات CO ₃ ⁻²	كبريتات SO ₄ ⁻²		كرومات CrO ₄ ⁻²				
-3	فوسفات PO ₄ ⁻³	نيتريد N ⁻³						

الاسم	الصيغة الكيميائية	معادلة التفكك	الصيغة الكيميائية
كلوريد الباريوم			K_2CrO_4
نترات الصوديوم			MgSO_4
برومات الكالسيوم			NaBr
أكسيد الألومنيوم			$(\text{NH}_4)_2\text{O}$
كلورات الفضة			$\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$
كربونات الكالسيوم			Al_2S_3
كبريتيد الحديد (II)			Rb_3N
سيانيد الحديد (III)			$\text{Ba}(\text{OH})_2$
فوسفات المغنيسيوم			CH_3COOK
بيركلورات الخارصين			Ag_2CO_3

الدرس الأول: الطاقة - Energy

طبيعة الطاقة : استعمالات الطاقة:

طهو الطعام - تبريد المنازل في الأيام الحارة- تحريك الأجسام التي تنفك - تزودنا الطاقة الكهربائية
عرف الطاقة: هي القدرة على بذل شغل أو إنتاج حرارة.

صور الطاقة	
طاقة حركية: kinetic energy هي الطاقة التي تنتج عن حركة الأجسام. هي الطاقة الحركية للمادة ترتبط مباشرة مع الحركة الدائمة العشوائية للجسيمات وتتناسب مع الكتلة طردياً ملاحظة عندما ترتفع درجة الحرارة تزداد حركة الجسيمات وتزداد الطاقة الحركية (الطاقة الحركية تزداد بارتفاع درجة الحرارة) نتيجة : أثناء انصهار أو الغليان درجة الحرارة تبقى ثابتة لذلك لا تزداد الطاقة الحركية	طاقة وضع: potential energy هي الطاقة التي تعتمد على تركيب أو موضع جسم ما. تعتمد في المادة على 1. أنواع الذرات في المادة 2. عدد و نوع الروابط الكيميائية التي تربط الذرات معاً 3. طريقة ترتيب هذه الذرات طاقة الوضع الكيميائية: chemical potential energy تعريف هي الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية للمادة، وتلعب دوراً مهماً في التفاعلات الكيميائية مثال: طاقة الوضع الكيميائية للبروبان C_3H_8 تنتج عن ترتيب ذرات الكربون والهيدروجين وقوة الروابط التي تربط بينها وعند احتراق البروبان C_3H_8 مع الأكسجين مكوناً CO_2 و H_2O . وتتحول طاقة الوضع المخزنة في الروابط الى حرارة وضوء ملاحظة: تحتوي الأنظمة الكيميائية على طاقة حركية وطاقة وضع

عرف قانون حفظ الطاقة: law of conservation of energy القانون الأول في الديناميكا الحرارية.

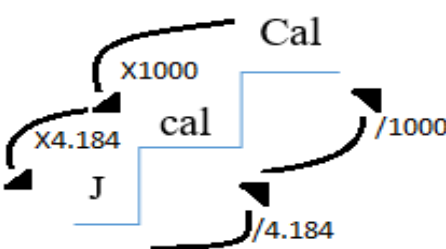
في أي تفاعل كيميائي يمكن أن تتحول الطاقة من شكل آخر ولكنها لا تستحدث ولا تفنى
أمثلة على قانون حفظ الطاقة:
تدفق الماء من خلف السد الى التوربينات في محطة التوليد حيث تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية



الحرارة : رمزها q قياس الحرارة بوحدات : السرعة الحرارية cal أو السعرات الغذائية Cal أو الجول J تعريف الحرارة: هي طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد. مثال : عند احتراق الجازولين في محرك السيارة: يتحول جزء من طاقة الوضع الكيميائية للأوكتان C_8H_{18} إلى شغل يحرك المحرك التي بدوره تحرك الإطارات فتتحرك السيارة، ولكن جزءاً كبيراً من طاقة الوضع الكيميائية المخزنة فيه تنطلق في صورة حرارة. ملاحظة: عندما يفقد الجسم الساخن حرارة تنخفض درجة حرارته والعكس صحيح	درجة الحرارة رمزها T وحدة درجة الحرارة : الكلفن أو السيليزية العلاقة بينهما : $K = C^0 + 273$ تعريف درجة الحرارة: هي قياس لمعدل الطاقة الحركية للجسيمات الموجودة في عينة من المادة.
---	--

الاسم : الفصل الاول 11 متقدم وحدة الطاقة والسرعة (الكتاب هو المرجع الاساسي)

1- السعرة الحرارية (cal): (الحريرة) calorie	2 - السعرات الغذائية (Cal) nutritional Calories
هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام ماء النقي درجة سيليزية 1C	تقاس الطاقة الحرارية الناتجة عن الغذاء التي يرمز إليها ب (Cal).

3- الجول (J) joule. تقاس الطاقة الحرارية وفق النظام الدولي للوحدات بوحدة الجول	 $1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal}$ سعرة حرارية $1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal} = \text{Kcal}$ أو سعرة حرارية - البادئة (كيلو) تعني 1000 $1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$ إذا $1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal} = \text{Kcal}$
---	---

مثال: إذا كانت وجبة إفطار مكونة من الحبوب وعصير برتقال والحليب تحتوي على 230 Cal من الطاقة فعبر عن هذه الطاقة بوحدة الجول (J)

نحول السعر الغذائي الى سعرات ثم الى جول

1 نحول Cal الى cal

$$230 \text{ Cal} \times \frac{1000 \text{ cal}}{1 \text{ Cal}} = \dots\dots\dots \text{cal}$$

2 نحول cal الى J

$$\dots\dots\dots \times \frac{4.184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = \dots\dots\dots \text{J}$$

تحدي: تحتوي حبة حلوى الفواكه والشوفان على 142 Cal ما مقدار هذه الطاقة بوحدة cal و بوحدة KJ

الحرارة النوعية C specific heat: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام من المادة درجة سيليزية واحدة .

ملاحظة: لكل مادة حرارة نوعية مميزة لها لان لكل مادة تركيب مختلف

قارن بالاعتماد على الحرارة النوعية للماء والاسمنت	
الحرارة النوعية للماء 4.18 J/ g . C	الحرارة النوعية للخرسانة (الاسمنت) 0.84 J/ g . C
لرفع درجة حرارة كمية من الماء 1C يجب ان يمتص كل واحد جرام من الماء 4.18 J من الطاقة.	لرفع درجة حرارة درجة مئوية واحدة 1C يجب ان يمتص 1g من الاسمنت 0.84 J من الطاقة
يسخن ببطء ويبعد ببطء	يسخن بسرعة ويبعد بسرعة
النتيجة المهمة: المادة ذات الحرارة النوعية الاعلى ترتفع درجتها ببطء وتنخفض ببطء (تغير درجة الحرارة اقل)	
سؤال تفكير ناقد: في ليلة باردة كيف تتغير حرارة الماء والاسمنت	

حساب الحرارة الممتصة والمنطلقة Calculating absorbed heat and released heat

عندما تسخن المواد تكون الحرارة ممتصة وموجبة
عندما تبرد المواد تكون الحرارة منطلقة وتكون سالبة

- معادلة حساب الحرارة الممتصة :

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

الطاقة المنطلقة او الممتصة
 النوعية للمادة
 كتلة المادة
 الحرارة
 التغير في درجة الحرارة
 $\Delta T = T_F - T_I$

- قانون حساب ΔT للحرارة الممتصة :

تدريبات اساسية من الكتاب المدرسي

1- سخنت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155g فارفعت درجة حرارتها من 25°C الى 40°C فامتصت 5696 J من الطاقة ما الحرارة النوعية للمادة ؟ عين المادة بالرجوع الى الجدول الموجود في الكتاب

2- اذا فقدت 335 g من الماء عند درجة حرارة 65.5°C كمية حرارة مقدارها 9750 J فما درجة الحرارة النهائية ؟ علما ان $4.184 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ للماء

3- احسب كمية الحرارة المنطلقة لقطعة اسمنت كتلتها 5000g وصلت درجة حرارتها الى 74°C في يوم مشمس وانخفضت الى 40°C علما $0.84 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

الطاقة الشمسية : the Sun,s energy

- يستخدم الماء لتخزين الطاقة الشمسية لان حرارته النوعية عالية.
- يمكن ان تزود اشعة الشمس الطاقة مما يقلل من استعمال انواع الوقود التي تنتج ثاني اكسيد الكربون
- تعد بالخلايا الكهروضوئية اكبر من الطرق الفعالة لتخزين الطاقة الشمسية حيث تحولها الى طاقة كهربائية ولكنها لا تستعمل لتوفير الطاقة للاحتياجات العادية لأن كلفة انتاجها اكبر مقارنة بتكلفة حرق الفحم او الديزل.

تمارين اضافية من الكتاب المدرسي

1- يطلق تفاعل طارد للحرارة 86.5kJ ما مقدار الحرارة التي اطلقت بوحدة Cal؟

2- تحدي قطعة من الذهب النقي كتلتها 4.5 g امتصت 276 J من الحرارة . وكانت درجة حرارتها الاولى 25°C ما درجة حرارتها النهائية ؟ علما ان الحرارة النوعية للذهب $0.129 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

3- احسب كمية الحرارة التي تمتصها قطعة اسمنت كتلتها 5000g عندما زادت درجة حرارتها بمقدار 6°C ؟ الحرارة النوعية للاسمنت $0.84 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

الاسم : الفصل الاول 11 متقدم وحدة الطاقة والسرعة (الكتاب هو المرجع الاساسي)

4- اذا ارتفعت درجة حرارة 34g من الايثانول من 25°C الى 78.8°C . فما كمية الحرارة التي امتصها الايثانول
الحرارة النوعية للايثانول: $2.44 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

واجب صفي ولا صفي

1- فسر كيف تتغير الطاقة من شكل إلى آخر في التفاعلات الطاردة و في التفاعلات الماصة للحرارة

2- ميز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع في الأمثلة التالية

- مغناطيسين منفصلين
 - كتب على أرفف المكتبة
 - سباق سيارات
 - انهيار ثلجي
 - جدول جبلي
- 3- وضح كيف يرتبط ضوء الشمعة المحترقة وحرارتها بطاقة الوضع الكيميائية

4- تحدي كيف تتغير طاقة الوضع الكيميائية خلال تفاعل ماص للحرارة ؟

5- تحدي صف ما يمكن أن يحدث حين يكون الهواء أعلى البحيرة أبرد من الماء؟

أسئلة امتحانات سابقة

	1- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالشكلين في الجدول أدناه	
	الطاقة في Y اكبر منها في X	الطاقة في X تساوي 355 Cal
	الطاقة في X اكبر منها في Y	الطاقة في Y تساوي 35.8 cal

2- إذا فقد 240g من الميثانول درجة حرارته 75°C كمية من الحرارة مقدارها 4655 J فما درجة حرارة الميثانول النهائية علما ان حرارة الميثانول النوعية هي: $2.44 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

82.6°C	59.6°C	45.6°C	67.4°C
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

3- ما مقدار الطاقة بوحدة الجول في شظيرة لها طاقة - 440 Cal ؟

أ. 1.84×10^6	ب. 1.84×10^3	ج. 1.1×10^3	د. 4.4×10^8
-----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

4- أي العبارات التالية غير صحيحة بالنسبة لطاقة الوضع الكيميائية؟	
أ. تخزين في الروابط الكيميائية.	ج. تنطلق من المادة على شكل حرارة.
ب. يمكن تغييرها من شكل لآخر.	د. يمكن أن تستحدث خلال أي تفاعل كيميائي.

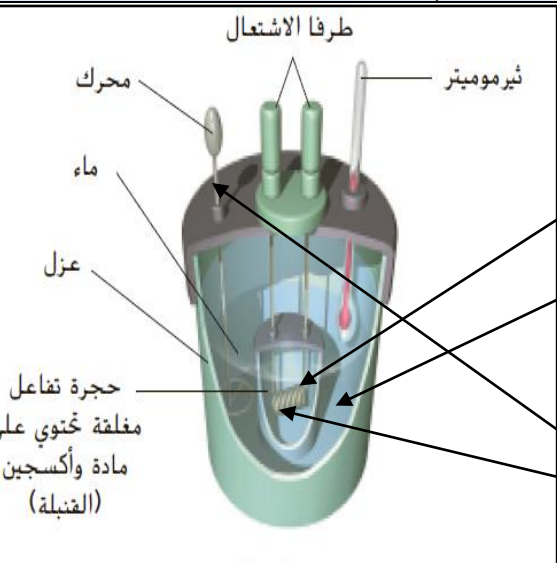
5- يمتص عنصران لهما كتلتان متساويتان وحرارتان نوعيتان مختلفتان كمية متساوية من الحرارة ، أي العنصرين يظهر تغيراً أقل في درجات الحرارة ؟	
أ.العنصر ذو الحرارة النوعية الأعلى	العنصر ذو الحرارة النوعية الأقل
العنصران يظهران التغير نفسه	لا يمكن التحديد من هذه المعطيات

6- تركت قطعتان من الألمنيوم والحديد في الشمس في نفس الوقت ولنفس المدة الزمنية، ما كتلة قطعة الحديد بـ (g) التي تزداد درجة حرارتها بنفس مقدار زيادة درجة حرارة قطعة الألمنيوم			
المادة	الألمنيوم	الحديد	
الكتلة	47 g		
الحرارة النوعية	0.897J/g.c ⁰	0.449J/g.c ⁰	
ΔT	30 C ⁰	30 C ⁰	
45.6	53.5	35.5	93.9

7- امتصت قطعة من فلز مجهول كتلتها 50g كمية من الحرارة مقدارها 800J وارتفعت درجة حرارتها بمقدار 41.6 C⁰ حدد هوية الفلز				
الجاليوم	الفضة	النحاس	الحديد	الفلز
0.900	0.240	0.385	0.449	الحرارة النوعية بـ J/g.c ⁰

الدرس الثاني: الحرارة Heat

المسعر: (الكالوميتر) calorimeter تعريفه هو عبارة عن جهاز معزول حرارياً

مثال 1- مسعر الاحتراق (التفجير - القنبلة) Bomb Calorimeter الذي يستخدمه كيميائيو التغذية	
يستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في أثناء عملية كيميائية أو فيزيائية عمله: - توضع العينة في حجرة فولاذية داخلية تدعى القنبلة مملوءة بالأكسجين المضغوط عالياً - توضع كمية من الماء في حجرة معزولة حول الحجرة الفولاذية - الماء يمتص الطاقة المنطلقة من التفاعل أو يزوده بالطاقة التي يمتصها التفاعل - يمكننا قياس التغير في درجة حرارة كمية الماء بالثيرموميتر - يحرك الماء بمحرك قليل الاحتكاك للحفاظ على درجة حرارة منتظمة - يبدأ التفاعل بدرجة حرارة	
	

مثال-2 مسعر ابسط من مسعر التفجير **لتحديد الحرارة النوعية لفلز ما** وهو الكاس المصنوعة من بلاستيك رغوي

- مميزاته : **مفتوح على الجو** ولذلك المتفاعلات التي تحدث فيها **تحدث تحت ضغط ثابت**



تحديد الحرارة النوعية : كمية الحرارة التي يكتسبها الماء = كمية الحرارة التي يفقدها الفلز

$$q_{\text{water}} = - q_{\text{metal}}$$

ملاحظة:

ملاحظة : الماء والفلز لهما نفس الدرجة النهائية بسبب الاتزان الحراري

درجة الحرارة الأولية للفلز - درجة الحرارة النهائية للماء (الفلز) = التغير في درجة حرارة الفلز ΔT

1- وضعت مادة مجهولة كتلتها 10g درجة حرارتها 100°C في مسعر من البلاستيك الرغوي (الفلين) يحتوي ماء كتلته 100 g درجة حرارته 25.5°C فارتفعت درجة حرارة الماء الى 29.3°C احسب الحرارة النوعية للمادة

2- عند وضع قطعة من سبيكة ساخنة كتلتها 58.8 g في 125 g من الماء البارد في كالوريمتر تقل درجة حرارة السبيكة بمقدار 106.1°C بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 10.5°C . ما الحرارة النوعية لهذه السبيكة

الطاقة الكيميائية والكون Chemical Energy and the Universe

تعريف الكيمياء الحرارية: Thermochemistry

تدرس تغيرات الحرارة التي ترافق التفاعلات الكيميائية وتغيرات الحالة الفيزيائية.

تعريف النظام: **system** هو جزء معين من الكون يحتوي على التفاعل أو العملية التي تريد دراستها.

تعريف المحيط: **surroundings** هو كل شيء في الكون غير النظام. **تعريف الكون:** = النظام + المحيط

المحتوى الحراري H وتغيراته ΔH : Enthalpy and enthalpy changes

قياس كمية الطاقة: يمكن قياس كمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة التي رمزها q باستخدام المسعر الرغوي **عند ضغط**

الثابت **لأنه مفتوح على الجو** ولتسهيل دراسة تغيرات الطاقة تستخدم التغير في المحتوى الحراري $q_p = \Delta H$

تعريف المحتوى الحراري H: هو المحتوى الحراري للنظام تحت ضغط ثابت

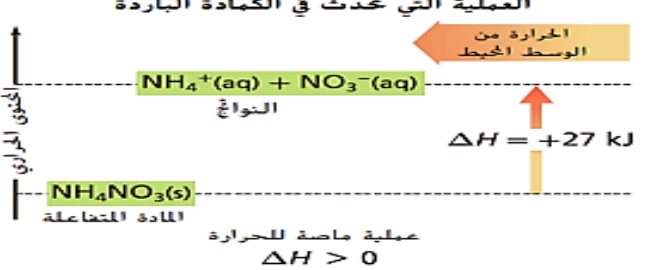
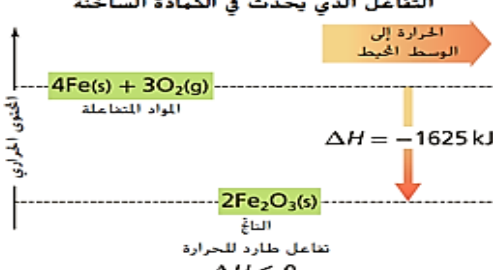
لا يمكن قياسه لذلك **لم يهتم الكيميائيون** به بل اهتموا بالتغير ΔH لأنه يمكن قياسه

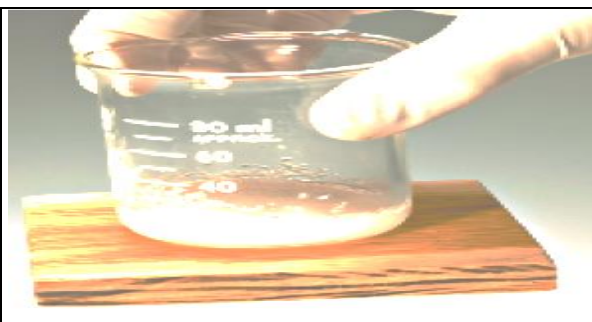
التغير في المحتوى الحراري ΔH او حرارة التفاعل (ΔH_{rxn}): **enthalpy (heat) of reaction** هو كمية الحرارة

H متفاعلات - H نواتج (ΔH_{rxn})

المنتجة أو المنطلقة في التفاعل

علاقة النظام بالمحيط:

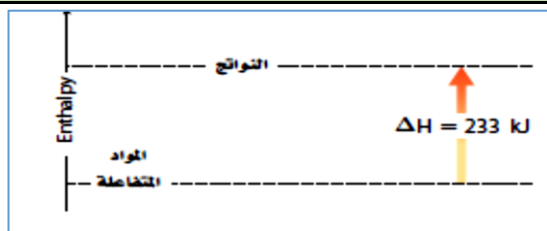
endothermic reaction: التفاعلات الماصة للحرارة	exothermic reaction: التفاعلات الطاردة للحرارة
تنتقل الحرارة من المحيط للنظام (موجبة) مثل: انتقال الحرارة من كاحل القدم (المحيط) الى الكمادة الباردة (النظام).	تنتقل الحرارة من النظام للمحيط. (سالبة) مثل: انتقال الحرارة الناتجة عن التفاعل الكمادة الساخنة (النظام) إلى يديك الباردتين (جزء من المحيط).
	
العملية التي تحدث في الكمادة الباردة  عملية ماصة للحرارة $\Delta H > 0$	التفاعل الذي يحدث في الكمادة الساخنة  تفاعل طارد للحرارة $\Delta H < 0$
$27 \text{ KJ} + \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) \text{NO}_3^-(\text{aq})$ موجبة لأن $\Delta H = 27 \text{ KJ}$	$4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 1625 \text{ KJ}$ سالبة لأن $\Delta H = -1625 \text{ KJ}$
يشير السهم المتجه نحو الأعلى إلى أنه قد تم امتصاص 27KJ من الحرارة من المحيط خلال عملية إذابة NH_4NO_3 يعد هذا التفاعل أساس الكمادة الباردة عندما توضع على ساق شخص تصدر الحرارة فتبرد الساق	يشير السهم المتجه نحو الأسفل إلى أنه تم تحرير 1625kJ من الحرارة إلى المحيط في هذا التفاعل . توفر الكمادة الساخنة التي تستخدم هذا التفاعل الطاقة لتدفئة اليدين الباردتين
في التفاعل الماص للحرارة: تكون قيمة التواتج $H < H$ المتفاعلات وقيمة الناتج ΔH_{rxn} تصبح موجبة. وتكتب ضمن المتفاعلات في المعادلة	في التفاعل الطارد للحرارة: تكون قيمة H المتفاعلات $H < H$ التواتج وقيمة الناتج ΔH_{rxn} تصبح سالبة تكتب ضمن التواتج في المعادلة



علل تجمد الماء على سطح الخشب
عند خلط هيدروكسيد الباريوم مع بلورات ثيوسيانات الأمونيوم في الكأس الموضوع على لوح مبنل بالماء تنتقل الحرارة من الماء واللوح (المحيط) إلى داخل الكأس (النظام).
لأن التفاعل داخل الكأس **ماص للحرارة**
مما يجعل الكأس تلتصق باللوح بسبب تجمد الماء

واجب

1- هل التفاعل المبين في الشكل 23 ماص للحرارة أم طارد؟
كيف يمكنك معرفة ذلك؟



2- في ظل أي ظروف تكون كمية الطاقة (q) المنطلقة أو الممتصة في تفاعل كيميائي مساوية للمحتوى الحراري (ΔH)

3- التغير في المحتوى الحراري لتفاعل ما (ΔH) له قيمة سالبة إلام يشير ذلك فيما يتعلق بطاقة الوضع الكيميائية لنظام ما قبل و بعد التفاعل؟

4- حمام سباحة حمام سباحة أبعاده هي 20.0m x 12.5m ملئ بالماء حتى عمق 3.74 m فإذا كانت درجة الحرارة الأولية هي 18.4C. فما مقدار الحرارة الذي يجب إضافته للماء لرفع درجة الحرارة إلى 29.0C؟ افترض أن كثافة الماء 1.000 g/ml.

أسئلة امتحانات سابقة

	1- أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟ ب. يمكن ان يستخدم هذا التفاعل في الكمادة الساخنة د. يمكن ان يستخدم هذا التفاعل في الكمادة الباردة	أ. التفاعل ماص للحرارة ج. إشارة التغير في المحتوى الحراري موجبة
--	--	---

	2- تأمل كلاً من الشكلين والتفاعلين التاليين ، وأجب عن الأسئلة التي تليها : $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = + 106.5 \text{ kJ} \quad (1)$ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad + 483.6 \text{ kJ} \quad (2)$
التفاعل A طارد ويمثل المعادلة 1 التفاعل B طارد ويمثل المعادلة 2	التفاعل A ماص وهو يمثل المعادلة 2 التفاعل B ماص ويمثل المعادلة 1

3- عند وضع قطعة من سبيكة ساخنة كتلتها 25 g في 120 g من الماء البارد في كالوريمتر تنخفض درجة السبيكة بمقدار 70 C ⁰ بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 10 C ⁰ ، ما الحرارة النوعية لهذه السبيكة			
-2.88	2.88	28.8	1.45

الاسم : الفصل الاول 11 متقدم وحدة الطاقة والسرعة (الكتاب هو المرجع الاساسي)

4- التفاعل الماص للحرارة .			
له تغير محتوى حراري موجب .	له تغير محتوى حراري سالب	- ليس له تغير محتوى حراري	- له تغير محتوى حراري موجب أو سالب

5- أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه ؟	
أ- $0 < \Delta H$	ب- $H_{\text{المتفاعلات}} < H_{\text{النواتج}}$
ج- الحرارة تنتقل من النظام الى المحيط	د- الحرارة تنتقل من المحيط للنظام
أ و ب فقط	أ و ج فقط
ب و ج فقط	أ و د فقط

6- أي من العلاقات التالية صحيحة بالنسبة للشكل المجاور؟	
أ. $H_{\text{المتفاعلات}} + H_{\text{النواتج}} = 233 \text{ kJ}$	ب. $H_{\text{النواتج}} > H_{\text{المتفاعلات}}$
ج. $H_{\text{النواتج}} = H_{\text{المتفاعلات}} + 233 \text{ kJ}$	د. $H_{\text{المتفاعلات}} = H_{\text{النواتج}} + 233 \text{ kJ}$

7- أي من العبارات الآتية لا تنطبق على المسعر الاحتراق؟	
أ. يقيس كمية الحرارة الناتجة او الممتصة للتفاعلات.	ج. تغير درجة حرارة كمية الماء يمثل البيانات التي يتم جمعها.
ب. يستخدمه كيميائيو التغذية	د. توليد المحرك للاحتكاك يؤدي الى دقة في قياس درجة الحرارة.

8- أي من العبارات الآتية لا تنطبق على المسعر الرغوي الفلين البسيط؟	
أ. يقيس كمية الحرارة الناتجة او الممتصة للفلز والماء	ج. درجة الحرارة البدائية للفلز تساوي درجة حرارته البدائية للماء
ب. يستخدم لقياس الحرارة النوعية للفلز	د. يعمل في الهواء الطلق تحت ضغط ثابت

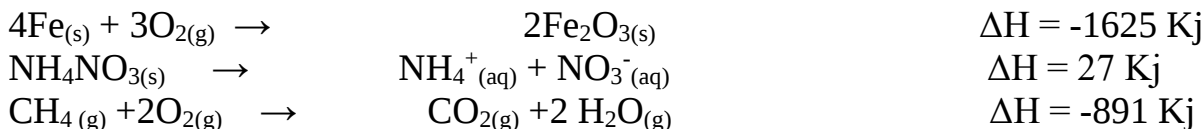
9- أي مخطط مما يلي يصف تفاعل الكمادة الساخنة التالي؟ $4\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 1625 \text{ kJ}$	
أ	ب
ج	د

10- التفاعل الطارد للحرارة .			
د. له تغير محتوى حراري موجب .	ج. له تغير محتوى حراري سالب	ب. ليس له تغير محتوى حراري	أ. له تغير محتوى حراري موجب أو سالب

Thermochemical Equations الدرس الثالث : المعادلات الكيميائية الحرارية

المعادلات الكيميائية الحرارية: هي المعادلات الكيميائية التي تكتب فيها قيم ΔH تكتب في صورة معادلة كيميائية **موزونة** تشمل على الحالات **الفيزيائية** لجميع المواد المتفاعلة والنواتج. **والتغير في المحتوى (الطاقة)**

أمثلة على المعادلات الكيميائية الحرارية:

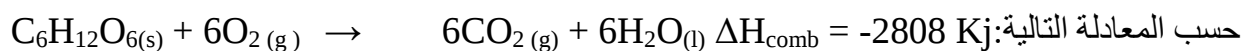


أنواع ΔH

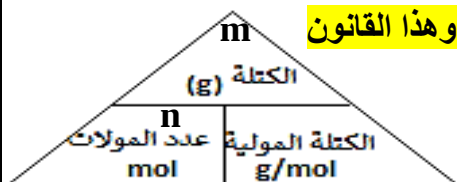
ΔH°_f حرارة التكوين	ΔH_{solid} حرارة التجمد	ΔH_{fus} حرارة الانصهار	ΔH_{cond} حرارة التكثف	ΔH_{vap} حرارة التبخر	ΔH_{comb} حرارة الاحتراق
standard enthalpies of formation	molar (heat) of solidification	molar (heat) of fusion	molar (heat) of condensation	molar (heat) of vaporization	molar (heat) of combustion
هي التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق 1- تكوين مول واحد من المركب في الظروف القياسية 2- من عناصره 3- في حالاتها القياسية	هي الحرارة الطاردة الناتجة لتجميد 1 مول من المادة السائلة وتساوي كمية الحرارة في عملية الانصهار الماصة للحرارة ولكنها مختلفة في الإشارة.	هي الحرارة الماصة اللازمة لصهر 1 مول من المادة الصلبة وتساوي كمية الحرارة في عملية التجمد الطاردة الناتجة للحرارة ولكنها مختلفة في الإشارة.	هي الحرارة الطاردة الناتجة عن تكثيف 1 مول من البخار وتساوي كمية الحرارة الماصة اللازمة عن التبخر ولكنها مختلفة في الإشارة	هي الحرارة الماصة اللازمة لتبخر 1 مول من سائل وتساوي كمية الحرارة الناتجة في عملية التكثف الطاردة ولكنها مختلفة في الإشارة	هو المحتوى الحراري الناتج عن حرق 1 مول من المادة احتراقاً كاملاً مع الأكسجين

حرارة الاحتراق ΔH_{comb} : هو المحتوى الحراري الناتج عن حرق **1 mol** من المادة احتراقاً كاملاً مع الأكسجين **حرارة الاحتراق القياسية $\Delta H^\circ_{\text{comb}}$** (احتراق تحت الظروف القياسية (درجة الحرارة = 25°C و الضغط = 1atm)

مثال : يحترق الجلوكوز في الخلايا الحية وتخزن الطاقة شكل طاقة وضع ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 54 g جلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$



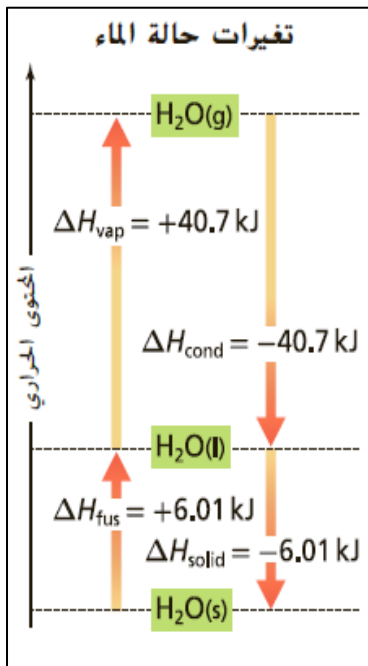
وهذا القانون



استخدم هذا القانون $q = n \times \Delta H$ رمز q = كمية الحرارة و n = عدد المولات

الحل :

تغيرات الحالة: Changes of State



عرف حرارة التبخر المولية ΔH_{vap} : هي الحرارة اللازمة لتبخّر 1 mol من سائل

وتساوي كمية الحرارة الناتجة في عملية التكثف الطاردة

ولكنها مختلفة في الإشارة. $\Delta H_{vap} = - \Delta H_{cond}$



عرف حرارة الانصهار المولية ΔH_{fus} : هي الحرارة اللازمة لـصهر 1mol

من المادة الصلبة وتساوي كمية الحرارة في عملية التجمد الطاردة للحرارة ولكنها مختلفة

في الإشارة. $\Delta H_{fus} = - \Delta H_{solid}$



تمارين من الكتاب

1- علل يغمر المزارعين في البلاد الباردة بساتين الفاكهة بالماء قبل ليلة باردة
الإجابة يستعملون حرارة (تجمد ΔH_{solid}) الماء حيث تطلق حرارة أثناء تجمد الماء لحماية الفاكهة من التجمد

2- ما إشارة النظام ΔH لكل تغير من تغيرات الحالة الفيزيائية التالية:

- a. $C_2H_5OH(s) \rightarrow C_2H_5OH(l)$
b. $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$
c. $CH_3OH(l) \rightarrow CH_3OH(g)$
d. $NH_3(l) \rightarrow NH_3(s)$

3- الحرارة المولية لانصهار الميثانول تبلغ 3.22 kJ/mol ماذا يعني ذلك ؟

4- فسر كيف يمكن للعرق أن يساعد في تبريد جسمك.

5- احسب الحرارة اللازمة لـصهر 25.7 g من الميثانول CH_3OH الصلب عند درجة انصهار؟
(حرارة الانصهار القياسية للميثانول $\Delta H_{fus} = 3.22 \text{ KJ/mol}$ (CH_3OH) (الكتلة المولية 32g/mol)

6- تحدي : ما كمية الحرارة المنطلقة عن تكثف 275 g من غاز الأمونيا NH_3 إلى سائل عند درجة غليانه
حرارة التبخر القياسية للأمونيا (NH_3) $\Delta H_{vap} = 23.3 \text{ KJ/mol}$ (الكتلة المولية للأمونيا 17g/mol)

واجب صفي ولا صفي

7- ما كتلة الميثان CH_4 التي يجب احتراقها لإطلاق 12880 KJ من الحرارة؟
(حرارة الاحتراق القياسية للميثان CH_4) $\Delta H_{\text{comb}} = -891 \text{ KJ/mol}$ (الكتلة المولية للميثان 16g/mol)

8- يتم رش الماء على مناطق في الأرض الزراعية خلال الليالي الباردة، إذا كان متوسط مقدار الماء الذي يتجمد في كل منطقة هو 11.8 g، فما كمية الحرارة الناتجة راجع الشكل (في ورقة عمل 12) (الكتلة المولية للماء 18 g/mol)

9- ما كمية الحرارة المتحررة عند حرق 5kg من الفحم إذا كان محتوى الكربون بالفحم 92% بحيث الكتلة والمواد الأخرى في الفحم لا تتفاعل؟ علما ΔH_{comb} للكربون هي -394 kJ/mol (الكتلة المولية للكربون 12g/mol)

10- ما كمية الطاقة المتحررة عند تكثف 1255 g من الماء على هيئة سائل عند درجة حرارة 100°C ؟
استعن بالشكل ص 12 (الكتلة المولية للماء 18g/mol)

حرارة التكوين القياسية ΔH_f° : standard enthalpies of formation

هي التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق
1- تكوين مول واحد من المركب في الظروف القياسية
2- من عناصره
3- في حالاتها القياسية

معنى الحالة القياسية: العنصر في الظروف القياسية ($p=1\text{atm}$ $t=25^\circ\text{C}$)

العناصر الصلبة في الحالة القياسية	العناصر السوائل في الحالة القياسية	العناصر الغازات في الحالة القياسية
$\text{I}_2(\text{s})$ وباقي العناصر	$\text{Hg}(\text{l}) - \text{Br}_2(\text{l})$	$\text{Cl}_2(\text{g}) - \text{F}_2(\text{g}) - \text{O}_2(\text{g}) - \text{H}_2(\text{g}) - \text{N}_2(\text{g})$ مع الغازات النبيلة

ملاحظة: العناصر في حالاتها القياسية تكون حرارة تكوينها صفر $\Delta H_f = 0 \text{ kJ/mol}$
حيث أن النيتروجين $\text{N}_2(\text{g})$ و الأكسجين $\text{O}_2(\text{g})$ في الحالة القياسية غازان ، لذلك حرارة تكوينهما صفر

مثال: يعد تفاعل تكوين SO_3 وهو غاز خانق يتسبب في المطر الحمضي عندما يختلط بالرطوبة اموجودة في الجو.
 $\text{S}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H_f = -396 \text{ kJ}$

الاسم : الفصل الاول 11 متقدم وحدة الطاقة والسرعة (الكتاب هو المرجع الاساسي)

11- اكتب تفاعلات تكوين C_2H_4 (g) و H_2SO_4 (l)

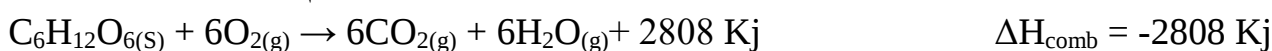
12- تحدي املا الجدول التالي

حرارة تكوين	حرارة احتراق	حرارة تفاعل فقط
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$		$\Delta H = -393.5 \text{ kJ}$
$CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$		$\Delta H = -283.0 \text{ KJ}$
$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$		$\Delta H = -891 \text{ KJ}$
$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O$		$\Delta H = -572 \text{ KJ}$
$C(s) + 2S(s) \rightarrow CS_2(g)$		$\Delta H = -88 \text{ KJ}$
$2Fe(s) + 3/2 O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3$		$\Delta H = -859.5 \text{ KJ}$

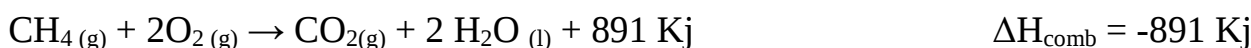
تفاعلات الاحتراق: Combustion Reactions هي تفاعل الوقود مع O_2

ملاحظة : كل مادة عضوية (تحتوي C + H) عندما تحترق تعطي الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون

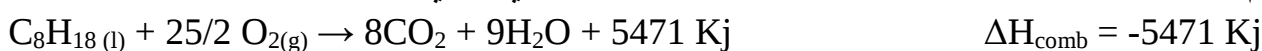
1- في بعض الأنظمة الحيوية يعد تحول الأغذية مثل الكربوهيدرات للجلوكوز هو الوقود اللازم للاحتراق



2- الاحتراق لتدفئة المنازل نتيجة حرق الميثان CH_4



3- عمل معظم المركبات مثل السيارات والطائرات نتيجة حرق الجازولين الذي يحوي على الاوكتان C_8H_{18}



4- رفع مكوك الفضاء نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين معا لتوفير الطاقة اللازمة



13- تحدي إذا علمت أن حرارة احتراق الإيثانول ($C_2H_5OH = 46 \text{ g/mol}$) تساوي -1366.8 KJ/mol

أ- اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الموزونة للاحتراق التام للإيثانول .

ب- ما كتلة الإيثانول اللازم احراقها للحصول على طاقة حرارية منطلقة قدرها 7200 KJ

أسئلة امتحانات سابقة

1. إذا كانت حرارة احتراق غاز الأسثيلين C_2H_2 تساوي $\Delta H_{\text{comb}} = -1301.1 \text{ KJ/mol}$

إذا احترق 52 g من C_2H_2 فما الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل؟ الكتلة المولية له تساوي 26 g/mol

a. 2602 KJ	b. -2602 kJ	c. 26.2 KJ	d. 77.9 kJ
----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

2. ما كتلة البروبان (C_3H_8) بالجرام التي يجب حرقها لإنتاج من 3560 KJ الحرارة؟ علما بأن حرارة احتراق

البروبان تساوي $\Delta H_{\text{comb}} = -2219 \text{ kJ/mol}$ والكتلة المولية $C_3H_8 = 44.09 \text{ g/mol}$

a. 1.604	b. 707	c. 70.7	d. 27.4
------------	----------	-----------	-----------

3. أي البيانات الواردة في الجدول صحيحة؟			
الرقم	العملية	التغير في المحتوى الحراري	اشارة التغير في المحتوى الحراري
1	$C_2H_5OH(s) \rightarrow C_2H_5OH(l)$	طاردة للحرارة	موجبة
2	$NH_3(l) \rightarrow NH_3(s)$	ماصة للحرارة	موجبة
3	$CH_3OH(l) \rightarrow CH_3OH(g)$	ماصة للحرارة	سالبة
4	$H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$	طاردة للحرارة	سالبة
4 فقط	3 و 4	1 و 2	1 فقط

	4. أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟
	a. الحرارة المولية ΔH_{vap} = الحرارة المولية ΔH_{cond} وتختلف اشارتهما
	b. الحرارة المولية ΔH_{fus} = الحرارة المولية ΔH_{cond} وتختلف اشارتهما
	c. حرارة المولية ΔH_{vap} موجبة
	d. حرارة التجمد المولية ΔH_{solid} سالبة

5. أي المعادلات التالية تمثل حرارة الاحتراق المولية ΔH_{comb}		
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$\Delta H = -393.5 kJ$	أ
$CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$\Delta H = -283.0 kJ$	ب
$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$	$\Delta H = -891 kJ$	ج
$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O$	$\Delta H = -572 kJ$	د
أ فقط	أ و ب و ج	د و أ فقط

	6. موظفا الشكل أدناه، ما كمية الحرارة بوحدة (kJ) اللازمة لتبخير 1255 g من الماء عند درجة حرارة 100 C° ؟			
	الكتلة المولية للماء تساوي 18.02 g/mol			
	<table> <tr> <td>2834.5KJ .a</td> <td>- 2837.7KJ .b</td> </tr> <tr> <td>18340KJ .c</td> <td>1223KJ .d</td> </tr> </table>	2834.5KJ .a	- 2837.7KJ .b	18340KJ .c
2834.5KJ .a	- 2837.7KJ .b			
18340KJ .c	1223KJ .d			

7. فيما يتعلق بالتفاعل : $2 S(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$, $\Delta H = -792 kJ$ أي العبارات التالية صحيحة	
a. التفاعل ماص للحرارة	b. حرارة تكوين $SO_3(g)$ = حرارة التفاعل
c. ضعف حرارة تكوين $SO_3(g)$ = حرارة التفاعل	d. حرارة احتراق $S(s)$ = حرارة التفاعل

	8. اجب عن الأسئلة
	- تزداد طاقة النظام عندما :
	- ماذا يحدث لطاقة النظام عند تكثف بخار الماء ثم تجمده بعد ذلك؟

الدرس الرابع : حساب التغير في المحتوى الحراري Calculating Enthalpy Change

قانون هس ومتى يستخدم قانون هس Hess law

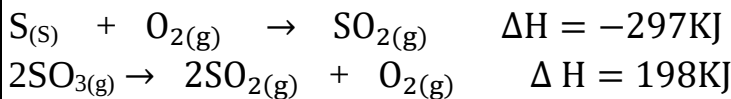
- عندما يكون من المستحيل أن نقيس التغير في المحتوى الحراري للتفاعل ΔH باستعمال المسعرو ذلك بسبب
- 1- عندما يحدث التفاعل ببطء شديد مثل تغير الكربون (الماس) إلى صورته المتأصلة الجرافيت $\text{Cs, جرافيت} \rightarrow \text{Cs, ماس}$
 - 2- عندما تحدث التفاعلات في ظروف يصعب إيجادها في المختبر
 - 3- عندما تعطي التفاعلات نواتج غير النواتج المطلوبة

نص قانون هس: سيكون مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية مساويا للتغير في المحتوى الحراري للتفاعل النهائي

مثال محلول من الكتاب

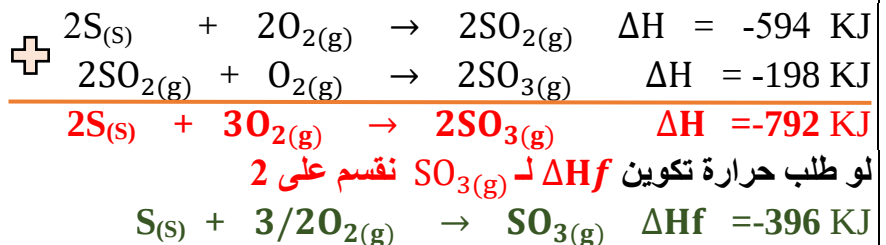
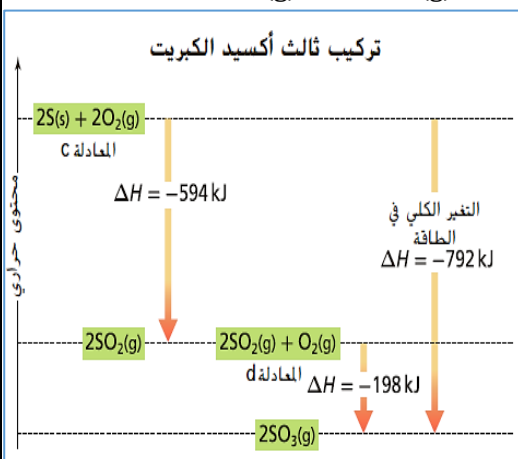


حسب التغير في المحتوى الحراري ΔH لتفاعل التالي بمعلومية المعادلتين الكيميائيتين الحراريتين أدناه؟



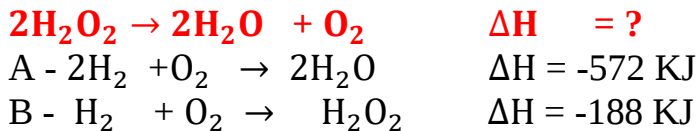
الحل :

- 1- المعادلة الاولى تضرب بـ 2
- 2- ونعكس المعادلة الثانية مع تغيير اشارة المحتوى الحراري
- 3- ونجمع مع الاختصار



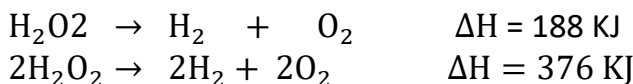
(محلول) من الكتاب

استعمل المعادلتين الكيميائيتين الحراريتين a و أدناه لإيجاد ΔH لتحلل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2

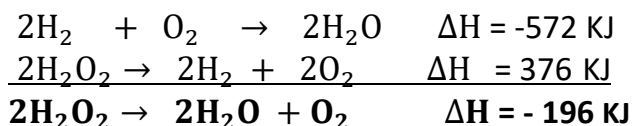


تبقى المعادلة A على حالها

نعكس المعادلة B مع تغيير اشارة المحتوى الحراري وتضرب بـ 2



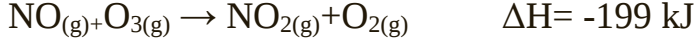
مع جمع المحتوى الحراري للمعادلتين



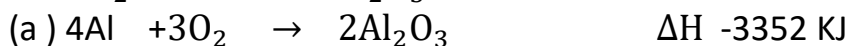
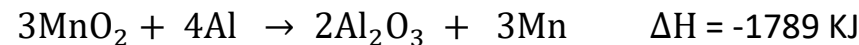
1- استعمال المعادلتين A و b لإيجاد ΔH التفاعل التالي



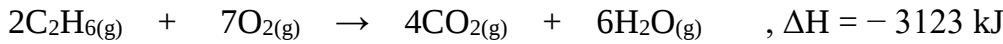
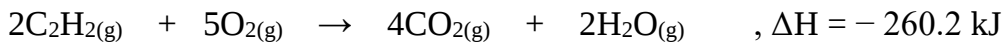
2- تحدي : استخدم قانون هس لحساب ΔH للتفاعل التالي $\Delta H = ??$



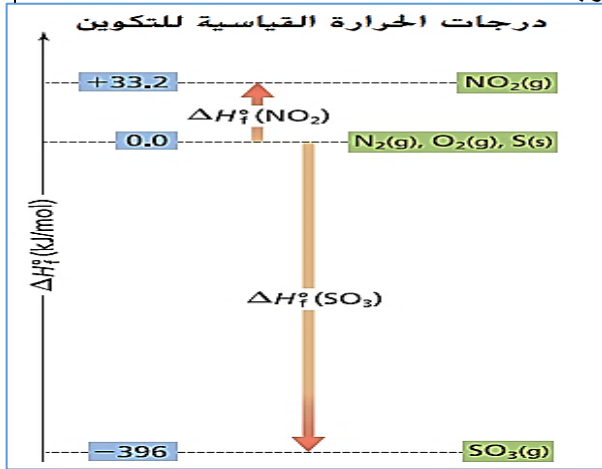
3- استخدم قانون هس لحساب حرارة التفاعل b



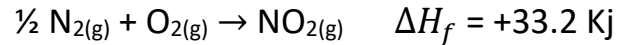
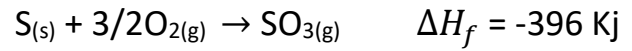
4 - تمرين خارجي موظفاً المعادلات أدناه ، احسب حرارة التفاعل التالي :



تذكرة : حرارة التكوين القياسية : ΔH_f° هي التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق
1. تكوين مول واحد من المركب في الظروف القياسية 2- من عناصره-3- في حالاتها القياسية
 ملاحظة كلما قلت حرارة التكوين زاد استقرار المركب القيم السالبة تعطي استقرار كبير للمركب
 ما مصدر حرارة التكوين ؟ نوجد حرارة التكوين من التجارب المختبرية:



مثال اكتب معادلة تكوين $\text{SO}_3 - \text{NO}_2$



اي المركبين اكثر استقرارا.....

مثال تدريبي (تحدي) الكتاب

- بين كيف ان مجموع معادلات حرارة التكوين يعطي كل من المعادلات الاتية دون البحث عن قيم ΔH واستعمالها في

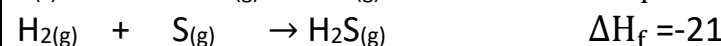
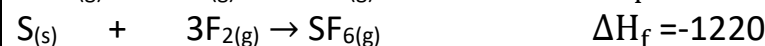
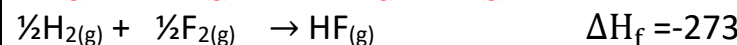
$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ - B	$\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ -A

The summation equation **قانون الجمع**

$$\Delta H \text{ (اي تفاعل)} = \sum \Delta H_f \text{ (النواتج)} - \sum \Delta H_f \text{ (المتفاعلات)}$$

مثال من الكتاب : احسب ΔH للتفاعل $\text{H}_2\text{S} + 4\text{F}_2 \rightarrow 2\text{HF} + \text{SF}_6$ $\Delta H = ?$

مستخدما قيم حرارة التكوين للمركبات التالية



الحل بالاستعانة بقيم حرارات التكوين لتفاعلات التكوين هذه

$$\Delta H = (2\Delta H_f \text{ HF} + \Delta H_f \text{ SF}_6) - (\Delta H_f \text{ H}_2\text{S} + 4\Delta H_f \text{ F}_2)$$

$$\Delta H = (2(-273 \text{ KJ}) + (-1220 \text{ KJ})) - (-21 \text{ KJ} + 4 \times 0) = -1745$$

ملاحظة يمكن إيجاد حرارة التكوين من جدول حرارة التكوين للمركبات

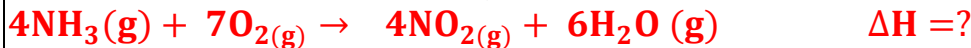
تدريبات من الكتاب

1- ايجاد تغير المحتوى الحراري من حرارة التكوين القياسية

استعمل حرارة التكوين القياسية لحساب في الجدول اخر الكتاب لتفاعل احتراق الميثان :



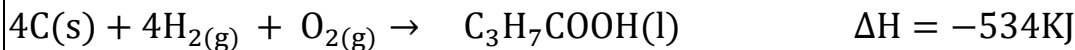
2- مستعينا بجدول قيم حرارة التكوين القياسية احسب ΔH للتفاعل الاتي :



3- تحدي اوجد ΔH_{com} حمض البيوتانويك:



مستعينا بجدول قيم حرارة التكوين والمعدلة الكيميائية ادناه



الخلاصة يمكن حساب حرارة التفاعل ΔH في عدة طرق

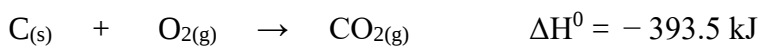
1- باستخدام المسعر (عمليا) حسب القانون

2- قانون هس (رياضيا) يجب ان تكون هناك معادلات معلومة المحتوى الحراري

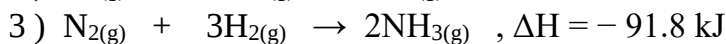
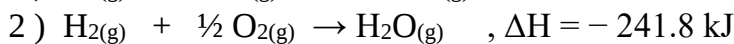
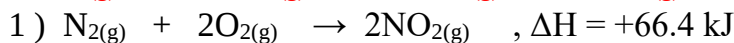
3- قانون الجمع يستعمل حرارة التكوين القياسية (رياضيا) بحيث يكون لدينا قيم حرارة التكوين لمكونات المعادلة

امتحانات سابقة

1- تحدي احسب حرارة تكوين غاز أول أكسيد الكربون CO موظفاً المعادلات الكيميائية الحرارية التالية (اكتب معادلة تكوين غاز CO)



2- وظف المعادلات الحرارية التالية في الإجابة على الأسئلة التي تليها :



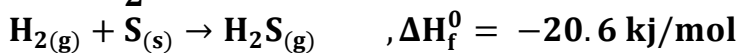
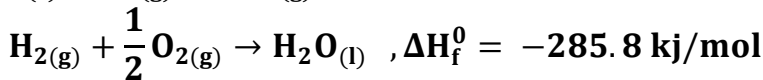
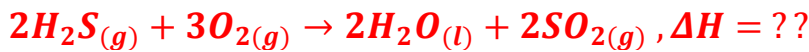
الاسم : الفصل الاول 11 متقدم وحدة الطاقة والسرعة (الكتاب هو المرجع الاساسي)

من خلال البيانات المعطاة في الجدول المقابل ما قيمة ΔH_{rxn} للتفاعل : $P_4O_{6(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$			
$P_4O_{6(s)}$	$\Delta H_f^\circ = -1640(kJ/mol)$	a. -1344 kJ	b. 672 kJ
$P_4O_{10(s)}$	$\Delta H_f^\circ = -2984((kJ/mol))$	c. -4624 kJ	d. -296 kJ

3- أي من التغيرات في المحتوى الحراري في التفاعلات التالية يمثل حرارة التكوين القياسية (ΔH_f°) ؟

$2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)} , \Delta H = -792kJ$	$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} , \Delta H = -283kJ$
$\frac{1}{2}N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} , \Delta H = +33kJ$	$2Fe_2O_{3(g)} \rightarrow 4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} , \Delta H = 1625kJ$

4- ما مقدار التغير في المحتوى الحراري (ΔH) للتفاعل أدناه ؟ مستخدماً المعادلات التالية:



a. - 545 kJ	b. -1124kJ	c. -541.4 kJ	d. - 920.6 kJ
-------------	------------	--------------	---------------

5- أي المعادلات التالية تمثل تكوّن مول واحد من $B_5H_9(g)$ من عناصره في حالاتها القياسية عند 298 K وضغط 1atm

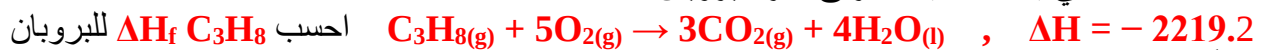
a. $5B_{(g)} + 9H_{(g)} \rightarrow B_5H_9(g)$	b. $5/2 B_{2(g)} + 9/2 H_{2(g)} \rightarrow B_5H_9(g)$
c. $2B_{(s)} + 3BH_3(g) \rightarrow B_5H_9(g)$	d. $5B_{(s)} + 9/2 H_{2(g)} \rightarrow B_5H_9(g)$

6- ما قيمة ΔH للتفاعل: $2A + B + D \rightarrow 2F$ مستخدماً التفاعلات التالية



a. +30KJ	b. 40KJ	c. -40KJ	d. -30KJ
----------	---------	----------	----------

7- التفاعل التالي يمثل عملية احتراق غاز البروبان



علماً بأن $[\Delta H_f^\circ CO_{2(g)} = -393.5 \text{ kJ/m}]$ $[\Delta H_f^\circ H_2O_{(l)} = -285.8 \text{ kJ/mol}]$ احسب $\Delta H_f^\circ C_3H_8$ للبروبان

a. 235 kJ	b. -104.5 kJ	c. 104.5 kJ	d. 233 kJ
-----------	--------------	-------------	-----------

8- أي المعادلات التالية حرارة تفاعله هي حرارة احتراق المولية للمتفاعل وحرارة تكوين المولية للناتج

a. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	b. $NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$
c. $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	d. $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$

9- من غير العملي استخدام المسعر الحراري لحساب ΔH لتحول الكربون من صورته التآصلية الماس الى صورته التآصلية الجرافيت؟

.....