المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان
مكتب التعليم في محافظة صامطة
مـدرسـة الـنـجـامـيـة الـثـانـويـة

وزارة التعليم
Ministry of Education

الفكرة العامة: تهتم التفاعلات الكيميائية الحرارة أو تطلقها عادة.

أوراق عمل
الكيمياء 5
المستوى الخامس
النظام الفصلي للتعليم الثانوي
للعام 1439/1438 هـ
الفصل الثاني
الطاقة والتغيرات الكيميائية

اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الـطـــاقــة 1 - 2	المستوى	5
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	طبيعة الطاقة	the nature Of Energy

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 1

الأهداف : 1. تعرف الطاقة. 2. تميز بين طاقة الوضع والطاقة الحركية.

. طبيعة الطاقة .

استعمالات الطاقة	تستعمل الطاقة في : 1- طهو ..... الذي تأكله. 2- تحريك ..... التي تنقلك . 3- ..... المنازل والمدارس في الأيام الباردة . 4- ..... المنازل والمدارس في الأيام الحارة . 5- تزودنا الطاقة الكهربائية ..... . 6- وتشغيل الكثير من ..... التي نحتاج اليها.
الطاقة والجسم	تتطلب كافة الأنشطة البدنية والذهنية التي تقوم بها ..... .
تعريف الطاقة	هي ..... على بذل ..... أو انتاج ..... .
صور الطاقة	طاقة ..... هي الطاقة التي تعتمد على ..... أو ..... جسم ما. طاقة ..... هي الطاقة التي تنتج عن ..... .
ملاحظة	- تحتوي الأنظمة الكيميائية على طاقة ..... وطاقة ..... . - الطاقة الحركية للمادة ترتبط مباشرة مع الحركة ..... العشوائية ..... . - وتتناسب مع ..... . - عندما ترتفع درجة الحرارة ..... حركة الجسيمات.
على ماذا تعتمد طاقة الوضع للمادة	- تعتمد طاقة الوضع للمادة على ..... الكيميائي من حيث: 1- أنواع ..... في المادة. 2- عدد ..... الكيميائية التي تربط الذرات معا. 3- ..... . 4- طريقة ..... هذه الذرات

. قانون حفظ الطاقة.

نص القانون	أنه في أي تفاعل ..... أو عملية ..... يمكن أن تتحول ..... من شكل الى ..... ولكنها لا تستحدث ولا تفنى .
ملاحظة	يعرف هذا القانون ايضا بالقانون ..... في الديناميكا ..... .
أمثلة على قانون حفظ الطاقة	1- تدفق الماء عبر ..... في محطة التوليد الكهرومائية. حيث يتحول جزء من طاقته ..... إلى طاقة ..... . 2- اتحاد غاز البروبان C_3H_8 مع الأكسجين مكونا ..... والماء . حيث تتحرر طاقة الوضع المختزنة في روابط البروبان في صورة ..... .

. طاقة الوضع الكيميائية.

تعريفها	هي الطاقة ..... في الروابط ..... للمادة.
أهميتها	تلعب دورا مهما في ..... الكيميائية.
مثال	طاقة الوضع الكيميائية للبروبان C_3H_8 تنتج عن ترتيب ذرات ..... و ..... وقوة ..... التي تربط بينها.

. الحرارة.

احتراق الجازولين في محرك السيارة	عندما يحترق الجازولين في محرك السيارة يتحول جزء من طاقة الوضع الكيميائية للأوكتان C_8H_{18} إلى شغل يحرك المكابح التي بدورها تحرك الإطارات. فتتحرك السيارة . ولكن جزءا كبيرا من طاقة الوضع الكيميائية المختزنة في الأوكتان تنطلق في صورة حرارة.
رمز الحرارة	يرمز لها بالرمز ..... .
تعريف الحرارة	هي ..... تنتقل من الجسم ..... إلى الجسم ..... .
تعريف درجة الحرارة	هي قياس لمعدل الطاقة الحركية للجسيمات الموجودة في عينة من المادة.
ملاحظة	عندما يفقد الجسم الساخن طاقة ..... درجة حرارته . وعندما يمتص الجسم الأبرد طاقة ..... درجة حرارته.

. قياس الحرارة

السعر (cal) calorie	هي كمية ..... اللازمة لرفع درجة حرارة ..... من ..... النقي درجة سيليزية واحدة 1C.
ملاحظة	الطاقة الحرارية الناتجة عن الغذاء تقاس..... الغذائية (Calories) (Cal) . يرمز للسعر الغذائي بـ (Cal) وللسعرات الحرارية (السعر) بـ cal . والسعر الغذائي (1 Cal) يساوي = (سعر) cal ..... أو (Kcal.....). البادئة (كيلو) تعني ..... .
مثال	ما ذا تعني لك ملعقة طعام من الزبد تحتوي على 100 Cal (سعر غذائي) تقريبا . هذا يعني أنه لو أحرقت ملعقة زبد حرقا كاملا لإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء فسينطلق 100000cal (100Kcal) حرارة .
قياس الطاقة الحرارية	تقاس الطاقة الحرارية وفق النظام الدولي للوحدات بوحدة..... (J) (joule) .
العلاقة بين وحدات الطاقة	1J = ...cal 1 cal = ...J 1 Cal = ...cal . أي أن Kcal..... = 1 Cal

. مثال 1 2 :

- إذا كانت وجبة إفطار مكونة من الحبوب وعصير البرتقال والحليب تحتوي على 230 Cal من الطاقة .
فعبر عن هذه الطاقة بوحدة الجول J.

- نحول السعر الغذائي Cal إلى السعرات cal ثم إلى الجول J .

حول Cal إلى cal باستخدام العلاقة 1 Cal = 1000 cal	$230\text{Cal} \times \frac{1000\ \text{cal}}{1\ \text{Cal}} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{cal}$
حول cal إلى J	$\ldots\ldots\ldots\ldots \times \frac{4.184\ \text{J}}{1\ \text{cal}} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{J}$

. تدريبات :

1 - تحتوي حبة حلوى الفواكه والشوفان على 142 Cal من الطاقة . ما مقدار هذه الطاقة بوحدة cal ؟

3 - عرف وحدة طاقة جديدة . وسمها باسمك واجعل قيمتها عشر سعر . ما عوامل التحويل التي تربط هذه الوحدة الجديدة مع الجول J ومع السعر الغذائي Cal ؟

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الـطـــاقـــة 1 - 2	المستوى 5 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | الحرارة النوعية Specific Heat

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 3

4. تحسب كمية الحرارة المتصة أو المنطلقة عندما تتغير درجة حرارة المادة.

. الحرارة النوعية .

الحرارة النوعية للمادة	هي كمية ..... اللازمة لرفع درجة حرارة ..... من ..... درجة سيليزية واحدة (1C).
ملاحظة	ـ لكل مادة حرارة نوعية مميزة لها لأن لكل مادة ..... مختلفا عن المواد الأخرى. ـ لرفع درجة حرارة كمية من الماء 1C يجب أن يمتص كل واحد جرام 1g من الماء J..... من الطاقة.
مثال	ـ ماذا تعني لك الحرارة النوعية للأسمنت 0.84 J/g.C . أي يمتص 1g من الاسمنت 0.84 J عندما تزداد درجة حرارته 1C .

. حساب الحرارة الممتصة.

معادلة حساب الحرارة الممتصة	$q = c \times m \times \Delta T$ حيث أن q : الطاقة الممتصة أو المطلقة و c : الحرارة النوعية للمادة . و m : كتلة المادة بالجرام و ΔT : التغير في درجة الحرارة c .
قانون حساب ΔT للحرارة الممتصة	T_i (الأولية) – T_f (النهائية) = ΔT & $\Delta T = T_f - T_i$
مثال	احسب كمية الحرارة التي تمتصها قطعة اسمنت كتلتها $5.00X10^3$ g عندما زادت درجة حرارتها بمقدار 6.0 C.
الحل	$\Delta T = T_f - T_i$; $\Delta T =$ ..... – .....= ; $q=$ ..... × ..... × ..... ; $q=$ J KJ ; $q= c \times m \times \Delta T$

. تدريبات :

الحرارة النوعية لبعض المواد عند 25C (الايثانول (l) = 2.44 و الذهب (s) = 0.129)

4 ـ اذا ارتفعت درجة حرارة 34.4 g من الايثانول من 25C إلى 78.8C . فما كمية الحرارة التي امتصها الايثانول ؟

6 ـ قطعة من الذهب النقي كتلتها 4.50 g امتصت 276 J من الحرارة . وكانت درجة حرارتها الأولية 25C ما درجة حرارتها النهائية ؟

. حساب الحرارة المنطلقة.

قد تمتص المواد الحرارة أو تطلقها لذا تستعمل معادلة حساب الحرارة نفسها لحساب الطاقة التي تطلقها المواد عندما تبرد.	
معادلة حساب الحرارة المنطلقة	$q = c \times m \times \Delta T$
عند أخذ قيمة q سالبة عكس ما هو في السؤال نعوض عن ΔT بالقانون السابق ($\Delta T = T_f - T_i$) .أما إذا أخذنا قيمة q موجبة كما في السؤال نعوض عن ΔT بالقانون التالي :	
قانون حساب ΔT للحرارة المنطلقة	$\Delta T = T_f$ (النهائية) - T_i (الأولية) & $\Delta T = T_i - T_f$
مثال	احسب كمية الحرارة المنطلقة لقطعة اسمنت كتلتها $5.00X10^3$ g وصلت درجة حرارتها إلى 74 C في يوم مشمس وانخفضت إلى 40 C في أثناء الليل .
الحل	$\Delta T = \ldots - \ldots =$; $q = \ldots \times \ldots \times \ldots$; $q =$ J KJ ; $\Delta T = T_i - T_f$; $q = c \times m \times \Delta T$

. مثال2 2 : صـ 59

ـ عند بناء الجسور وناطحات السحاب تترك فراغات بين الدعامات الفولاذية لكي تتمدد وتنكمش عندما ترتفع أو تنخفض درجات الحرارة . إذا تغيرت درجة حرارة عينة من الحديد كتلتها 10.0 g من 50.4 C إلى 25 C وانطلقت كمية من الحرارة مقدارها 114 J. فما الحرارة النوعية للحديد ؟

ـ الطاقة المنطلقة q = 114 J . كتلة الحديد = 10.0 g . T_i = 50.4 C . T_f = 25 C . الحرارة النوعية للحديد = ؟

نحسب ΔT للتفاعل الطارد للحرارة.	$\Delta T = T_f$ (النهائية) - T_i (الأولية)	ΔT= 50.4 C - 25 C = 25.4 C	
نوجد قيمة c الحرارة النوعية للحديد	$q = c \times m \times \Delta T$	$c = \frac{q}{m \times \Delta T}$	$c = \frac{114\ J}{10.0g \times 25.4\ C}$; c = 0.449J/g.C

. تدريبات :

65 ـ كم جولا (J) من الحرارة تفقدها 3580 Kg من الجرانيت عندما تبرد درجة حرارتها من 41.2C إلى 12.9C – ؟
(الحرارة النوعية للجرانيت هي 0.803 J/g.C .)

. الطاقة الشمسية

يمكن أن تزود أشعة الشمس احتياجات العالم من الطاقة مما يقلل من استعمال أنواع الوقود التي تنتج ثاني أكسيد الكربون ولكن هناك عدة عوامل أدت إلى تأخير تطوير التقنيات الشمسية.

من الطرق الفعالة لتخزين الطاقة الشمسية الخلايا .....

مميزاتها	الخلايا الكهروضوئية هي السبيل الواعد لاستعمال الطاقة الشمسية.
تعريفها	هي خلايا تحول الإشعاع الشمسي مباشرة إلى .....
أستعمالها	هي خلايا تزود رواد الفضاء ..... ولكنها لا تستعمل لتوفير الطاقة اللازمة للاحتياجات العادية **(علل).** لأن ..... إنتاج الكهرباء بالخلايا الكهروضوئية ..... مقارنة بتكلفة حرق الفحم أو.....

5. تحسب كمية الحرارة المنطلقة عندما تتغير درجة حرارة المادة.

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل الثاني	الطاقة والتغيرات الكيميائية الطاقة 1 – 2 1438/ 1/ هـ	المستوى	5
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس	قياس الحرارة و حساب الحرارة الممتصة وحساب الحرارة المنطلقة

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

1- B

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

2 ـ يطلق تفاعل طارد للطاقة 86.5 KJ من الحرارة . ما مقدار الحرارة التي أطلقت بوحدة Cal ؟

---

5 ـ سخنت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g فارتفعت درجة حرارتها من 25C إلى 40.0 C
فامتصت 5696 J من الطاقة . ما الحرارة النوعية للمادة ؟ عين المادة بالرجوع إلى الجدول 2-2. صـ 58

---

67 ـ ما كمية الحرارة التي تمتصها قطعة رصاص كتلتها 44.7 g إذا زادت درجة حرارتها بمقدار من 65.4C ؟

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الـحـرارة 2 - 2	المستوى	5
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | المسعر Calorimetry

اسم الطالب ..... الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 5

الأهداف : 1. تصف كيف يستخدم المسعر لقياس الطاقة المتصة أو المنطلقة.

. المسعر:

المسعر	هو جهاز معزول..... يستخدم لقياس كمية..... الممتصة أو المنطلقة في أثناء عملية..... أو.....
طريقة عمله	توضع كمية معلومة من الماء في حجرة معزولة لكي تمتص الطاقة المنطلقة من التفاعل أو لتزود الطاقة التي يمتصها التفاعل. ومن ثم يمكننا قياس التغير في درجة حرارة كتلة الماء.
من أمثلته	مسعر ..... الذي يستخدمه كيميائيو .....

. تحديد الحرارة النوعية:

تحديد الحرارة النوعية	يستخدم مسعر أبسط من مسعر التفجير لتحديد الحرارة النوعية لفلز ما وهو الكأس المصنوعة من.....
مميزاته	مفتوح على ..... ولذلك فالتفاعلات التي تحدث فيها تحدث تحت ضغط .....
ملاحظة	كمية الحرارة التي يكتسبها الماء = كمية الحرارة التي يفقدها الفلز $q_{metal} = q_{water}$.
	التغير في درجة حرارة الفلز ΔT هو الفرق بين درجة الحرارة النهائية للماء ودرجة الحرارة الأولية للفلز بعد التسخين. التغير في درجة حرارة الفلز ΔT = درجة الحرارة النهائية للماء – درجة الحرارة الأولية للفلز

. مثال 3 2 : صـ 63

ـ تمتص قطعة فلز كتلتها 4.68 g ما مقداره 256J من الحرارة عندما ترتفع درجة حرارتها بمقدار 182 C . ما الحرارة النوعية للفلز ؟ وهل يكون الفلز أحد الفلزات القلوية الأرضية الموجودة في الجدول 2 - 2 ؟

ـ كتلة الفلز $m = 4.68\ g$. $\Delta T = 182\ C$. $c = ?\ J/g.c$. $q = 256J$				
نوجد قيمة c الحرارة النوعية للفلز ونحدده	$c = 0.301\ J/g.C$ الفلز هو.....	$c = \frac{256\ J}{4.68\ g \times 182\ C}$	$c = \frac{q}{m \times \Delta T}$	$q = c \times m \times \Delta T$

. تدريبات :

12 ـ عينة من فلز كتلتها 90.0 g امتصت 25.6 J من الحرارة عندما ازدادت درجة حرارتها 1.18C. ما الحرارة النوعية للفلز ؟

14 ـ ما كمية الحرارة التي تكتسبها صخرة من الجرانيت كتلتها $2.00X10^3$ g إذا ارتفعت درجة حرارتها من 10.0C إلى 29.0C إذا علمت أن الحرارة النوعية للجرانيت 0.803 J/(g.C) ؟

15 ـ إذا فقدت 335 g من الماء عند درجة حرارة 65.5C كمية حرارة مقدارها 9750 J فما درجة الحرارة النهائية ؟

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الـــحـــرارة 2–2	المستوى	5
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	الطاقة الكيميائية والكون Chemical Energy and thy Universe

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 6

2. توضح المقصود بالمحتوى الحراري وتغير المحتوى الحراري في التفاعلات الكيميائية والعمليات الكيميائية.

. الطاقة الكيميائية والكون .

الكيمياء الحرارية	تدرس تغيرات ..... التي ترافق التفاعلات ..... وتغيرات الحالة..... .
ملاحظة	ـ تنتج الطاقة الحرارية المنطلقة في بعض المواد مثل الكمادة الساخنة نتيجة..... .
تعريف النظام	هو جزء معين من..... يحتوي على ..... أو..... التي تريد دراستها.
تعريف المحيط	هو كل شيء في ..... غير ..... .
تعريف الكون	هو النظام مع ..... . (الكون = ...+.....)
علاقة النظام بالمحيط	1ـ في التفاعلات الطاردة للحرارة : تنتقل الحراة من ..... إلى ..... . **مثل** : انتقال الحرارة الناتجة عن التفاعل من الكمادة الساخنة (النظام) إلى يديك الباردتين (جزء من المحيط). 2ـ في التفاعلات الماصة للحرارة : تنتقل الحراة من ..... إلى ..... . **مثل** : تفاعل خلط هيدروكسيد الباريوم مع بلورات ثيوسيانات الأمونيوم في كأس ثم وضع الكأس على لوح مبتل بالماء تنتقل الحرارة من الماء واللوح (المحيط) إلى داخل الكأس (النظام). مما يجعل الكأس تلتصق باللوح.

. المحتوى الحراري وتغيراته

ملاحظة	لا يمكن قياس الطاقة الفعلية او المحتوى الحراري للمادة الا أنه يمكن قياس التغير.	
قياس كمية الطاقة	يمكن قياس كمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة للكثير من التفاعلات باستخدام ..... عند ضغط ثابت.	
رمز الطاقة	يرمز إلى الطاقة المنطلقة أو المتولدة من التفاعلات التي تحدث عند ضغط ثابت في بعض الأحيان بالرمز	
ملاحظة	ولتسهيل قياس أو دراسة تغيرات الطاقة التي ترافق تلك التفاعلات وضع الكيميائيون خاصية أسموها	
تعريف المحتوى الحراري (H)	هو المحتوى ..... تحت ضغط	
التغير في المحتوى الحراري (ΔH)	تعريفه	هو كمية الحرارة..... أو..... في..... الكيميائي.
	تسميته	يسمى المحتوى للتفاعل الحراري أو حرارة التفاعل (ΔH_{rxn}).
ماذا يعني الرمز (ΔH_{rxn})	يعني الفرق بين المحتوى الحراري للمواد التي توجد عند ..... التفاعل (products) H_{final} والمحتوى الحراري للمواد التي توجد في..... التفاعل (reactants) $H_{initial}$.	
قانون حساب (ΔH_{rxn})	$(\Delta H_{rxn}) = H_{final} - H_{initial}$ $(\Delta H_{rxn}) = H_{products} - H_{reactants}$	

. إشارة المحتوى الحراري للتفاعل.

في التفاعل الطارد للحرارة	تكون قيمة $H_{reactants}$ ..... $H_{products}$ وقيمة الناتج ΔH_{rxn} تصبح ..... الاشارة.
أين تكتب ΔH_{rxn}	تكتب ضمن المواد..... .
مثال	$4Fe_{(S)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(S)} + 1625\ KJ$ لأن $\Delta H_{rxn} = -1625\ KJ$

في التفاعل الماص للحرارة	تكون قيمة $H_{reactants}$ ..... $H_{products}$ وقيمة الناتج ΔH_{rxn} تصبح ..... الاشارة.
أين تكتب ΔH_{rxn}	تكتب ضمن المواد..... .
مثال	$27\ KJ + NH_4NO_{3(S)} \longrightarrow NH4^+_{(aq)} + NO3^-_{(aq)}$ لأن $\Delta H_{rxn} = 27\ KJ$
ما ذا يساوي التغير في المحتوى الحراري ΔH	التغير في المحتوى الحراري ΔH يساوي الحرارة..... أو ..... q_p في أي تفاعل أو عملية تحدث عند ضغط ثابت. $q = \Delta H_{rxn}$

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل الثاني	الطاقة والتغيرات الكيميائية الحرارة 2 – 2 /1 /1438 هـ	المستوى	5
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس	تحديد الحرارة النوعية

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

2- B

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

13 - ارتفعت درجة حرارة عينة من الماء من 20.0C إلى 46.6C عند امتصاصها 5650 J من الحرارة .
ما كتلة العينة ؟

توقيع المعلم : .....ملاحظات : .....

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية المعادلات الكيميائية الحرارية 3 – 2	المستوى	5
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية Equations Writing Thermochemical

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 7

الأهداف : 1. تكتب معادلات كيميائية حرارية تمثل تفاعلات كيميائية وعمليات أخرى. 2. تصف كيف تفقد الطاقة أو تكتسب في أثناء تغيرات الحالة الفيزيائية للمادة.

. كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية:

المعادلات الكيميائية الحرارية	
تعريفها	هي المعادلات ..... التي تكتب فيها قيم ..... .
طريقة كتابتها	تكتب في صورة معادلة كيميائية ..... تشتمل على الحالات ..... لجميع المواد ..... و..... والتغير في ..... والذي يعبر عنه عادة بأنه تغير في المحتوى..... .
أمثلة على المعادلات الكيميائية الحرارية	$C_6H_{12}O_{6(S)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\Delta H_{comb} = -2808KJ$ $4Fe_{(S)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow$ ..... $\Delta H = -1625KJ$ $NH_4NO_{3(S)} \longrightarrow$ ..... + ... $\Delta H = 27KJ$ $CH_{4\,(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow$ ..... + ... $\Delta H = -$ ..... KJ
حرارة الاحتراق (ΔH_{comb})	هو المحتوى ..... الناتج عن حرق mol ..... من المادة احتراقا ..... .

. تغيرات الحالة :

هناك الكثير من العمليات غير الكيميائية التي تمتص الطاقة فيها أو تطلق مثل التغيرات الفيزيائية.	
حرارة التبخر المولارية	هي ..... اللازمة ..... mol ..... من ..... .
رمزها	ΔH_{vap}
حرارة الانصهار المولارية	هي ..... اللازمة ..... mol ..... من ..... .
رمزها	ΔH_{fus}
ملاحظة	تبخر السائل وصهر المادة الصلبة عمليتان ..... للحرارة. وبذلك تكون ΔH لكل من العمليتين ..... الشحنة.

. المعادلات الكيميائية الحرارية لتغيرات الطاقة:

تغيرات الطاقة في عمليتي التكثف والتبخر	كمية الحرارة في عملية ..... الطاردة للحرارة ..... كمية الحرارة في عملية ..... الماصة للحرارة. ولكنها مختلفة في الاشارة. $\Delta H_{vap} = -\Delta H_{cond}$	
مثال	$H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H_{vap} = 40.7$ KJ	$H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H_{cond} = -40.7$ KJ
تغيرات الطاقة في عمليتي التجمد والانصهار	كمية الحرارة في عملية ..... الطاردة للحرارة ..... كمية الحرارة في عملية ..... الماصة للحرارة. ولكنها مختلفة في الاشارة. $\Delta H_{fus} = -\Delta H_{solid}$	
مثال	$H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H_{fus} = 6.01$ KJ	$H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(S)}$ $\Delta H_{solid} = -6.01$ KJ
استعمالات التغير في الطاقة	يستعمل بعض المزارعين في البلاد ..... حرارة انصهار ..... لحماية ..... و..... من	

. مثال 4 2 : صـ 71

- يستعمل المسعر في قياس الحرارة الناتجة عن تفاعلات الاحتراق إذ يتم التفاعل في حجم ثابت يحوي أكسجينا مضغوطا عاليا .

ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 54.0 g جلوكوز $C_6H_{12}O_6$ حسب المعادلة الأتية :

$$C_6H_{12}O_{6(S)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_{comb} = -2808KJ$$

- كتلة الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ = 54.0 g	$\Delta H_{comb} = -2808KJ$	q = ? KJ
نحول جرامات الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ إلى مولات.	$54.0\ g\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{180.18\ g\ C_6H_{12}O_6} = 0.300\ mol\ C_6H_{12}O_6$	
اضرب مولات $C_6H_{12}O_6$ في المحتوى الحراري للاحتراق ΔH_{comb}	$0.300\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{2808KJ}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} = 842\ KJ$	

تدريبات :

23 - احسب الحرارة اللازمة لصهر 25.7 g من الميثانول CH_3OH الصلب عند درجة انصهاره ؟

(ΔH_{fus} = 3.22 KJ/mol (CH_3OH حرارة الانصهار القياسية للميثانول)

---

25 - ما كتلة الميثان CH_4 التي يجب احتراقها لإطلاق 12880 KJ من الحرارة ؟

(ΔH_{comb}= -891 KJ/mol (CH_4 حرارة الاحتراق القياسية للميثان)

. تفاعلات الإحتراق :

تفاعلات الاحتراق	تعريفها	هي تفاعل ..... مع ......
	ملاحظة	في بعض الأنظمة الحيوية يعد الطعام.....اللازم .....
	أهمية تفاعلات الاحتراق	1- انتاج سكر ..... داخل جسمك نتيجة تحول الأغذية مثل الكربوهيدرات. 2- ..... المنازل نتيجة حرق غاز الميثان CH_4 . $CH_{4\,(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 891\ KJ$ 3- عمل معظم.....مثل السيارات والطائرات والسفن والشاحنات. نتيجة حرق ..... $C_8H_{18\,(l)} + \frac{25}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(l)} + 5471\ KJ$ 4- رفع..... الفضاء نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين معا لتوفير الطاقة اللازمة. $H_{2\,(g)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + 286\ KJ$

1- المعادلة الكيميائية الحرارية الكاملة لاحتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ مع غاز الأكسجين O_2.

علما بأن ΔH_{comb} = - 2808KJ

$C_6H_{12}O_{6(S)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow$ ..... + ...

2- المعادلة الكيميائية الحرارية الكاملة لاحتراق الميثان CH_4 مع غاز الأكسجين O_2.

$CH_4 + O_{2(g)} \longrightarrow$ ..... + ...

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل الثاني	الطاقة والتغيرات الكيميائية المعادلات الكيميائية الحرارية 3 – 2 / /1439 هـ	المستوى	5
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس	المعادلات الكيميائية الحرارية لتغيرات الطاقة

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : 3- B

24 ـ ما كمية الحرارة المنطلقة عن تكثف 275 g من غاز الأمونيا NH_3 إلى سائل عند درجة غليانه ؟

(حرارة التبخر القياسية للأمونيا NH_3) ΔH_{vap}= 23.3 KJ/ mol

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية حساب التغير في المحتوى الحراري 4 – 2	المستوى	5
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قانون هس Hess's Law

اسم الطالب	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 9

الأهداف : 1. تطبق قانون هس لحساب التغير في المحتوى الحراري لتفاعل ما.

. قانون هس [للجمع الحراري]:

متى يستخدم قانون هس	عندما يكون من المستحيل أو من غير العملي أن نقيس التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل باستعمال.....
تفاعلات يستحيل فيها حساب ΔH باستخدام المسعر	1- عندما يحدث التفاعل ببطء شديد مثل : تغير الكربون في صورته المتأصلة (الألماس) إلى الكربون في صورته المتأصلة (الجرافيت). $C(s,\text{ ماس}) \longrightarrow C(s,\text{ جرافيت})$ 2- عندما تحدث التفاعلات في ظروف يصعب إيجادها في المختبر. 3- عندما تعطي التفاعلات نواتج غير النواتج المطلوبة منها.
نص قانون هس	ينص على أن : حرارة ..... أو التغير في ..... الحراري تتوقف على ..... المواد في التفاعل والمواد ..... منه وليس على ..... أو المسار الذي يتم فيه التفاعل.
متى نطبق قانون هس	عندما تكون قيم ΔH للتفاعلات محسوبة من قبل من خلال تجارب مختبرية.
تطبيق قانون هس	كيف يمكن استعمال قانون هس لحساب التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل الذي ينتج ثالث اكسيد الكبريت SO_3 بمعلومية المعادلتين الكيميائيتين الحراريتين a و b أدناه ؟ $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = ?$ a- $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta H = -297\ kJ$ b- $2SO_{3\,(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = 198\ kJ$
خطوات الحل	1- تبين معادلة التفاعل المطلوب أن 2 mol من الكبريت يتفاعلان . إذن أعد كتابة المعادلة a لمولين من الكبريت بضرب معاملات المعادلة في 2 . ثم ضاعف التغير الحراري ΔH لأنه عند تفاعل 2 mol من الكبريت تتضاعف الحرارة بهذه التغيرات. وتصبح المعادلة a كما في المعادلة c . c- $2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} \quad \Delta H = 2(-297)\ kJ = -594\ KJ$ 2- تبين معادلة التفاعل المطلوب حساب التغير في المحتوى الحراري له أن ثالث أكسيد الكبريت هو ناتج وليس مادة متفاعلة . لذا نقوم بعكس المعادلة b . عندما تعكس المعادلة يجب عليك أيضا أن تغير إشارة ΔH فتصبح المعادلة b كما يأتي : d- $2SO_{2\,(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -198\ KJ$ 3- اجمع المعادلتين c و dلتحصل على المعادلة المطلوبة. $2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow \cancel{2SO_{2(g)}} \quad \Delta H = -594\ KJ$ $\cancel{2SO_{2\,(s)}} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -198\ KJ$ $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -792\ KJ$ $S_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \quad \Delta H = -396\ KJ$ الناتج لمول واحد

. مثال 5 .2 : صـ 75 : قانون هس.

- استعمل المعادلتين الكيميائيتين الحراريتين a وb أدناه لإيجاد ΔH لتحلل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 .
وهو مركب له عدة استعمالات منها إزالة لون الشعر وتزويد محركات الصواريخ بالطاقة.

	$2H_2O_{2\,(l)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$	$\Delta H = ?$
a-	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$	$\Delta H = -572\ kJ$
b-	$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(l)}$	$\Delta H = -188\ kJ$

تبين المعادلة المطلوبة أن H_2O_2 هو مادة متفاعلة. اذن اعكس المعادلة b وغير الاشارة.	$\Delta H = 188\ kJ$	$H_2O_{2(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$
تبين المعادلة المطلوبة أنه يلزم 2 mol من H_2O_2 . اذن اضرب المعادلة b في 2 و اضرب ΔH في 2 كما في c .	$\Delta H = 376\ kJ$	c- $2H_2O_{2(l)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + 2O_{2(g)}$
اجمع المعادلة a مع المعادلة c مع جمع المحتوى الحراري للمعادلتين.	$\Delta H = -572\ kJ$	a- $2H_{2(g)} + \cancel{O_{2(g)}} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$
	$\Delta H = 376\ kJ$	c- $2H_2O_{2(l)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + \cancel{2O_{2(g)}}$
المعادلة المطلوبة	$\Delta H = -196\ kJ$	$2H_2O_{2\,(l)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

تدريبات :

32 - استعمل المعادلتين a و b لإيجاد للتفاعل ΔH الآتي :

$2CO_{(g)} + 2NO_{(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + N_{2(g)}$	$\Delta H =$?
a- $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$	$\Delta H = -566.0$ kJ
b- $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(l)}$	$\Delta H = -180.6$ kJ

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية حساب التغير في المحتوى الحراري 4 – 2	المستوى 5 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | حرارة التكوين القياسية Standard Enthalpy (Heat) Of Formation

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 11

2. توضيح المقصود بحرارة التكوين القياسية.3. تحسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل ΔH_{rxn} مستعملا المعادلات الكيميائية الحرارية.

. حرارة التكوين القياسية :

ملاحظة	*عملية حساب وتسجيل قيم ΔH لكافة التفاعلات الكيميائية المعروفة مهمة ..... و ..... وعوضا عن ذلك يسجل العلماء ويستعملون التغيرات في المحتوى الحراري فقط لنوع واحد من التفاعل . وهو التفاعل الذي يتكون فيه المركب من عناصره في حالاتها القياسية . عند ضغط جوي ..... (1atm) ودرجة حرارة C.....(298K). *في الحالة القياسية الحديد ..... والزئبق..... . والأكسجين..... ثنائي الذرة.
تسمية ΔH	يسمى ΔH للتفاعل عند الظروف القياسية بالمحتوى..... أو حرارة التكوين..... للمركب.
حرارة التكوين القياسية ΔH_f°	هي التغير في..... الحراري الذي يرافق تكوين ..... واحد من المركب في الظروف القياسية من عناصره في حالاتها القياسية.
مثال	يعد تفاعل تكون SO_3 وهو غاز خانق يتسبب في إنتاج المطر الحمضي . عندما يختلط بالرطوبة الموجودة في الجو. $S_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \quad \Delta H_f = -396\ kJ$

. ما مصدر حرارة التكوين :

على ماذا تعتمد حرارة التكوين القياسية	تعتمد حرارة التكوين القياسية على الفرضية الآتية: العناصر في حالاتها القياسية يكون لها $\Delta H_f^\circ = 0.0\ KJ/mol$.
إيجاد حرارة التكوين بالتجارب المختبرية	تم قياس حرارة تكون كثير من المركبات في المختبر ومنها على سبيل المثال: تفاعل تكون مول واحد من ثاني اكسيد النتروجين الموضح بالمعادلة : $1/2\ N2_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)} \quad \Delta H_f = +33.2\ kJ$ حيث أن النتروجين والأكسجين في الحالة القياسية غازان ثنائيا الذرة لذا تكون حرارة التكوين لكل منهما.....
الجدول 2.5 صـ 77	يحتوي الجدول على قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المركبات الشائعة .

. إستعمال حرارة التكوين القياسية :

استعمال حرارة التكوين القياسية	تستعمل حرارة التكوين القياسية في حساب حرارة التفاعل ΔH_{rxn} لكثير من التفاعلات في الظروف القياسية باستعمال قانون هس .
معادلة التجميع	$\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f\ (products) - \sum \Delta H_f\ (reactants)$
مثال	احسب ΔH_{rxn}° لتفاعل ينتج سادس فلوريد الكبريت وهو غاز مستقر غير نشط له تطبيقات مهمة . $\Delta H_{rxn} = ?$ — $H_2S_{(g)} + 4F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)}$ بالرجوع الى الجدول 2-5 صـ 77 لتحديد معادلة تكوين كل من المركبات الثلاثة في معادلة التفاعل. $\Delta H_f = -273\ kJ$ — a- $1/2H_{2(g)} + 1/2\ F_{2(g)} \longrightarrow HF_{(g)}$ $\Delta H_f = -1220\ kJ$ — b- $S_{(s)} + 3\ F_{2(g)} \longrightarrow SF_{6(g)}$ $\Delta H_f = -21\ kJ$ — c- $H_{2(g)} + S_{(s)} \longrightarrow H_2S_{(g)}$
الحل	1- استعمل المعادلتان a و b كما هي لأنها تصفان تكون الناتجين في معادلة التفاعل المراد حساب حرارته القياسية ΔH_{rxn}. 2- المعادلة c تصف تكون H_2S ولكن H_2S هو أحد المواد المتفاعلة في معادلة التفاعل المراد حساب حرارته القياسية لذا اعكس المعادلة c وغير إشارة ΔH_{rxn} فيها . 3- تحتاج الى 2 mol من HF لذلك اضرب المعادلة a في 2 . $\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f\ (products) - \sum \Delta H_f\ (reactants)$ $\Delta H_{rxn} = [\ 2\Delta H_f\ HF + \Delta H_f\ SF_6\ ] - [\ \Delta H_f\ H_2S + 4\ \Delta H_f F_2]$ $\Delta H_{rxn} = [\ 2(-273\ KJ) + (-1220\ KJ)\ ] - [-21\ kJ + 4\ (0.0 KJ)\ ]$ $\Delta H_{rxn} = -1745\ kJ$

. مثال 6 .2 : صـ 79 : إيجاد تغير المحتوى الحراري من حرارة التكوين القياسية .

- استعمل حرارة التكوين القياسية لحساب ΔH_{rxn}° لتفاعل احتراق الميثان:

$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(l)}$	$\Delta H_{rxn} =$?

علما بأن حرارة التكوين للمواد هي : ($\Delta H_f\, H_2O = -286$ kJ ، $\Delta H_f\, CO_2 = -394$ kJ ، $\Delta H_f\, CH_4 = -75$ kJ ، $\Delta H_f O_2 = 0.0$ kJ)

$$\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f \text{ (products)} - \sum \Delta H_f \text{ (reactants)}$$

$$\Delta H_{rxn} = [\Delta H_f\, CO_2 +] \Delta H_f\, H_2O2 - [\Delta H_f\, CH_4 +] \Delta H_f\, O_2 2$$

$$\Delta H_{rxn} = [(-394 \text{KJ}) + 2\,(-286 \text{ KJ})] - [(-75 \text{ kJ}) + 2\,(0.0 \text{KJ})]$$

$$\Delta H_{rxn} = [-966 \text{KJ}] - [-75 \text{ kJ}] = -966 \text{ KJ} + 75 \text{ KJ}$$

$$\Delta H_{rxn} = -891 \text{ kJ}$$

تدريبات :

34 - بين كيف أن مجموع معادلات حرارة التكوين يعطي كلا من التفاعلات الآتية دون البحث عن قيم ΔH واستعمالها في الحل :

a- $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$	b- $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4\,(aq)}$

---

35 - مستعينا بجدول قيم حرارة التكوين القياسية في صفحة (215) . احسب ΔH_{rxn} للتفاعل الآتي :

$$4NH_{3\,(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(s)} + 6\,H_2O_{(l)}$$

---

37 - بدمج معادلتي حرارة التكوين a و b تحصل على معادلة تفاعل أكسيد النتروجين مع الأكسجين الذي ينتج عنه ثاني أكسيد النتروجين.

$NO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H_{rxn} = -58.1$ KJ
a- $\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)}$	$\Delta H_f = 91.3$ kJ
b- $\frac{1}{2}N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H_f =$? kJ

- ما قيمة ΔH_f للتفاعل b ؟

الـواجــب المـنــزلــي			
الفصل الثاني	الطاقة والتغيرات الكيميائية حساب التغير في المحتوى الحراري 4 – 2 1438/2/ هـ	المستوى	5
		المادة	كيمياء
الواجب المنزلي للدرس	قانون هس و حرارة التكوين القياسية		
اسم الطالب		الدرجة	10

4- B

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

33 - إذا كانت قيمة ΔH للتفاعل الآتي 1789 KJ - ، فاستعمل ذلك مع المعادلة a لإيجاد ΔH للتفاعل b .

$4Al_{(s)} + 3MnO_{2(s)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)} + 3Mn_{(s)}$	$\Delta H = -1789$ KJ
a- $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$	$\Delta H = -3352$ kJ
b- $Mn_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow MnO_{2(s)}$	$\Delta H =$?

---

36 - أوجد ΔH_{comb} لحمض البيوتانويك : $C_3H_7COOH_{(l)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(s)} + 4H_2O_{(l)}$

مستعينا بجدول قيم حرارة التكوين والمعادلة الكيميائية أدناه.

$4C_{(S)} + 4H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow C_3H_7COOH_{(l)}$	$\Delta H = -534$ KJ

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....