الكيمياء

الصف الثالث الثانوي

الفصل الدراسي الأول

للعام ١٤٣٤/١٤٣٥ هـ

الفصل الثاني

الطاقة والتغيرات الكيميائية

اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الـطـــاقـــة 1 - 2	الصف	٣ث
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	طبيعة الطاقة	the nature Of Energy

اسم الطالب	.....	الدرجة	١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق 16

. طبيعة الطاقة .

استعمالات الطاقة	تستعمل الطاقة في : ١ـ طهو .....الذي تأكله. ٢ـ تحريك ..... التي تنقلك . ٣ـ.....المنازل والمدارس في الأيام الباردة . ٤ـ.....المنازل والمدارس في الأيام الحارة . ٥ـ تزدنا الطاقة الكهربائية...... ٦ـ وتشغيل الكثير من ..... التي نحتاج اليها.
الطاقة والجسم	ـ تتطلب كافة الأنشطة البدنية والذهنية التي تقوم بها .....
تعريف الطاقة	هي..... على بذل..... أو .....
صور الطاقة	طاقة..... هي الطاقة التي تعتمد على ..... أو..... جسم ما. طاقة..... هي الطاقة التي تنتج عن .....
ملاحظة	ـ تحتوي الأنظمة الكيميائية على طاقة..... وطاقة ..... ـ الطاقة الحركية للمادة ترتبط مباشرة مع الحركة ..... العشوائية..... ـ وتتناسب مع ..... . ـ عندما ترتفع درجة الحرارة..... حركة الجسيمات.
على ماذا تعتمد طاقة الوضع	ـ تعتمد طاقة الوضع للمادة على ..... من حيث: ١ـ أنواع ..... في المادة. ٢ـ عدد..... الكيميائية التي تربط الذرات معا. ٣ـ..... . ٤ـ 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	١ـ تدفق الماء عبر ..... في محطة التوليد الكهرمائية. حيث يتحول جزء من طاقته..... إلى طاقة..... . ٢ـ اتحاد غاز البروبان C_3H_8 مع الأكسجين مكونا.....و ..... . حيث تتحرر طاقة الوضع المختزنة في روابط البروبان في صورة ..... .

. طاقة الوضع الكيميائية.

تعريف	هي الطاقة..... في مادة .....
أهميتها	تلعب دورا مهما في.....
مثال	طاقة الوضع الكيميائية..... تنتج عن ترتيب..... الكربون والهيدروجين وقوة ..... التي تربط بينهم.

. الحرارة.

* عندما يحترق الجازولين في محرك السيارة يتحول جزء من طاقة الوضع الكيميائية للأوكتان C_8H_{18} إلى شغل يحرك المكابح التي بدورها تحرك الإطارات.
ـ فتتحرك السيارة . ولكن جزءا كبيرا من طاقة الوضع الكيميائية المختزنة في الأوكتان تنطلق في صورة حرارة.

رمز الحرارة	يرمز لها بالرمز .....
تعريف الحرارة	هي طاقة..... من الجسم..... إلى الجسم.....
ملاحظة	ـ عندما يفقد الجسم الساخن طاقة تنخفض درجة حرارته . وعندما يمتص الجسم الأبرد طاقة ترتفع درجة حرارته.

. قياس الحرارة.

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

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

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

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

. تدريبات :

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

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

---

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

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

---

3 ـ 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	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	الحرارة النوعية Specific Heat

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق 18

. 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 . m : كتلة المادة بالجرام و ΔT : التغير في درجة الحرارة c .
قانون حساب ΔT للحرارة الممتصة	$\Delta T = T_f - T_i$ $\Delta T =$ (النهائية) T_f - (الأولية) T_i
مثال	س١ـ احسب كمية الحرارة التي تمتصها قطعة اسمنت كتلتها $5.00X10^3$ g عندما زادت درجة حرارتها بمقدار 6.0 C . $q =$ ..... J KJ $q =$ ..... × ..... × ..... $q = c \times m \times \Delta T$

. 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 نعوض عن ΔT بالقانون السابق. أما إذا أخذنا قيمة q موجبة نعوض عن ΔT بالقانون التالي :	
قانون حساب ΔT للحرارة المنطلقة	$\Delta T =$ (النهائية) T_f - (الأولية) T_i $\Delta T = T_i - T_f$.

. مثال 2 . 2 : صـ 55

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 الحارة 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.	$\Delta T =$ (النهائية) T_f - (الأولية) T_i	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 :

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 ؟

.....

.....

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 54

.....

.....

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

.....

.....

. 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	
الخلايا الكهروضوئية	هي خلايا تحول الإشعاع الشمسي مباشرة إلى .....
الخلايا الفولتية الضوئية	هي خلايا تزود رواد الفضاء ..... ولكنها لا تستعمل لتوفير الطاقة اللازمة للاحتياجات العادية .

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية الحـــرارة 2 - 2	الصف	٣ث
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | المسعر Calorimetry

اسم الطالب	.....	الدرجة	١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

19

. 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 لفلز ما	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 . التغير في درجة حرارة الفلز ΔT = درجة الحرارة النهائية للماء - درجة الحرارة الأولية للفلز

. مثال 3 . 2 : صـ 59

- تمتص قطعة فلز كتلتها 4.68 g ما مقداره 256 J 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 ؟

- كتلة الفلز $m = 4.68\ g$. $\Delta T = 182\ C$. $c = ?\ J/g.c$. $q = 256\ J$				
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 - عينة من فلز كتلتها 90.0 g امتصت 25.6 J من الحرارة عندما ازدادت درجة حرارتها 1.18C. ما الحرارة النوعية للفلز ؟

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14 - 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 - 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	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	الطاقة الكيميائية والكون Chemical Energy and thy Universe

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق — 20

. 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.
ملاحظة	كل شيء في الكون غير النظام يسمى ..... .
تعريف الكون	هو النظام مع ..... . (الكون = ... + ...)
علاقة النظام بالمحيط	١ـ في التفاعلات الطاردة للحرارة : تنتقل الحراة من ..... إلى ..... . **مثل** : انتقال الحرارة الناتجة عن التفاعل من الكمادة الساخنة (النظام) إلى يديك الباردتين (جزء من المحيط). ٢ـ 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.

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 ..... .
	ولتسهيل قياس أو دراسة تغيرات الطاقة التي ترافق تلك التفاعلات وضع الكيميائيون خاصية أسموها ..... .
تعريف المحتوى الحراري (H)	هو المحتوى ..... تحت ضغط ..... .
تعريف التغير في المحتوى الحراري (ΔH)	هو كمية الحرارة ..... أو ..... في ..... .
تسميته	يسمى المحتو الحراري (أو حرارة) للتفاعل (ΔH_{rxn}).
ماذا يعني الرمز (ΔH_{rxn})	يعني الفرق بين المحتوى الحراري للمواد التي توجد عند ..... التفاعل H_{final} (products) والمحتوى الحراري للمواد التي توجد في ..... التفاعل $H_{initial}$ (reactants).
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 قيمة 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 قيمة ΔH_{rxn}	تكتب ضمن المواد ..... .
مثال	$27\ KJ + NH_4NO_{3(S)} \longrightarrow NH4^+_{(aq)} + NO3^-_{(aq)}$ لأن $\Delta H_{rxn} = 27\ KJ$
ملاحظة	التغير في المحتوى الحراري ΔH ..... الحرارة المكتسبة أو المفقودة q_p في أي تفاعل أو عملية تحدث عند ضغط ثابت. $q_p = \Delta H_{rxn}$

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية المعادلات الكيميائية الحرارية 3 - 2	الصف	٣ث
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية Writing Thermochemical Equations

اسم الطالب	.....	الدرجة	١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

21

. كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية:

المعادلات الكيميائية الحرارية	
تعريف	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..... .
مثال	$C_6H_{12}O_{6(S)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\Delta H_{comb} = -2808KJ$
حرارة الاحتراق (ΔH_{comb})	هو المحتوى..... الناتج عن حرق mol..... من المادة احتراقا..... .

. تغيرات الحالة :

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 والإنصهار	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 67

- 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.	= 0.300 mol $C_6H_{12}O_6$	$54.0\ g\ C6H12O6 \times \frac{1\ mol\ C6H12O6}{180.18\ g\ C6H12O6}$
اضرب مولات $C_6H_{12}O_6$ في المحتوى الحراري للاحتراق ΔH_{comb}	= 842 KJ	$0.300\ mol\ C6H12O6 \times \frac{2808KJ}{1\ mol\ C6H12O6}$

تدريبات :

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

(حرارة الانصهار القياسية للميثانول CH_3OH) $\Delta H_{fus} = 3.22$ KJ/mol

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

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

(حرارة التبخر القياسية للأمونيا NH_3) $\Delta H_{vap} = 23.3$ KJ/ mol

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

25 - ما كتلة الميثان CH_4 التي يجب احتراقها لإطلاق 12.880 KJ من الحرارة ؟

(حرارة الاحتراق القياسية للميثان CH_4) $\Delta H_{comb} = -891$ KJ/mol

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

. تفاعلات الإحتراق :

تفاعلات الاحتراق	
تعريفها	**هي تفاعل ..... مع .....**
ملاحظة	**في بعض الأنظمة الحيوية يعد الطعام ..... اللازم .....**
اهمية تفاعلات الاحتراق	**١- انتاج سكر ..... داخل جسمك نتيجة تحول الأغذية مثل الكربوهيدرات.** **٢- ..... المنازل نتيجة حرق غاز الميثان CH_4 .** **٣- عمل معظم ..... مثل السيارات والطائرات والسفن والشاحنات. نتيجة حرق .....** **٤- رفع ..... الفضاء نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين معا لتوفير الطاقة اللازمة.**

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية حساب التغير في المحتوى الحراري 4 - 2	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قانون هس Hess's Law

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق 23

. قانون هس :

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	١- عندما يحدث التفاعل ببطء شديد مثل : تغير الكربون في صورته المتأصلة (الألماس) إلى الكربون في صورته المتأصلة (الجرافيت). (جرافيت ،C(s ← C(s ،ماس) C ٢- عندما تحدث التفاعلات في ظروف يصعب إيجادها في المختبر. ٣- عندما تعطي التفاعلات نواتج غير النواتج المطلوبة منها.
نص قانون هس	أنه إذا كنت تستطيع أن تجمع معادلتين كيميائيتين حراريتين أو أكثر لإنتاج معادلة نهائية لتفاعل ما كان مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية ..... لتغير المحتوى الحراري للتفاعل النهائي.
متى نستخدم 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 ؟ $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = ?$ a- $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H = -297$ kJ b- $2SO_{3(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = 198$ 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- $2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)}$ $\Delta H = 2(-297)$ 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- $2SO_{2\,(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = -198$ KJ 3- اجمع المعادلتين c و d لتحصل على المعادلة المطلوبة. $2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow \cancel{2SO_{2(g)}}$ $\Delta H = -594$ KJ $\cancel{2SO_{2\,(s)}} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = -198$ KJ $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ $\Delta H = -792$ KJ $S_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)}$ الناتج لمول واحد $\Delta H = -396$ KJ

. مثال 2.5 : صـ 71 : قانون هس.

- استعمل المعادلتين الكيميائيتين الحراريتين a و b أدناه لإيجاد ΔH لتحلل بيروكسيد 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 وb 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

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- $Mn_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow MnO_{2(s)}$	$\Delta H =$?

الفصل الثاني	الطاقة و التغيرات الكيميائية حساب التغير في المحتوى الحراري 4 - 2	الصف ٣ث المادة كيمياء

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

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق — 25

. 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 $\Delta H_f^\circ = 0.0\ KJ/mol$.
ايجاد 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 ٧٣	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	$\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f$ (النواتج) $- \sum \Delta H_f$ (المتفاعلات)
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 74 لتحديد معادلة تكوين كل من المركبات الثلاثة في معادلة التفاعل. a- $1/2H_{2(g)} + 1/2\ F_{2(g)} \longrightarrow HF_{(g)}$ — $\Delta H_f = -273\ kJ$ b- $S_{(s)} + 3\ F_{2(g)} \longrightarrow SF_{6(g)}$ — $\Delta H_f = -1220\ kJ$ c- $H_{2(g)} + S_{(s)} \longrightarrow H_2S_{(g)}$ — $\Delta H_f = -21\ kJ$
الحل	١- استعمل المعادلتان a و b كما هي لأنها تصفان تكون الناتجين في معادلة التفاعل المراد حساب حرارته القياسية ΔH_{rxn}. ٢- 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 . ٣- تحتاج الى 2 mol من HF لذلك اضرب المعادلة a في 2 . $\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f$ (النواتج) $- \sum \Delta H_f$ (المتفاعلات) $\Delta H_{rxn} = [\ 2\Delta H_f\ HF + \Delta H_f\ SF_6\ ] - [\Delta H_f\ H_2S + 4\ \Delta H_f\ F_2\ ]$ $\Delta H_{rxn} = [\ 2(-273\ KJ) + (-1220\ KJ)\ ] - [-21\ kJ + 4\ (0.0 KJ)\ ]$ $\Delta H_{rxn} = -1745\ kJ$

. مثال 6 . 2 : صـ 75 : 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 : ($\Delta H_f\ H_2O = -286\ kJ$ ، $\Delta H_f\ CO_2 = -394\ kJ$،
($\Delta H_f\ O_2 = 0.0\ kJ$ ، $\Delta H_f\ CH_4 = -75\ kJ$

$$\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f \text{ (النواتج)} - \sum \Delta H_f \text{ (المتفاعلات)}$$

$$\Delta H_{rxn} = [\Delta H_f\ CO_2 + 2\ \Delta H_f\ H_2O\ ] - [\Delta H_f\ CH_4 + 2\ \Delta H_f\ O_2\ ]$$

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

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

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

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 . احسب ΔH_{rxn} للتفاعل الآتي :

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

.....

---

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

مستعينا بجدول قيم حرارة التكوين والمعادلة الكيميائية أدناه.

$4C_{(S)} + 4H_{2\,(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow C_3H_7COOH_{(l)} + 4\ H_2O_{(l)}$	$\Delta H = -534\ KJ$

.....

---

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

$NO_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H = -58.1\ KJ$
a- $½N_{2(g)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)}$	$\Delta H_f = 91.3\ kJ$
b- $½N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H_f =$? kJ

- ما قيمة ΔH_f للتفاعل b ؟

.....