

شرح وملخص لمادة الكيمياء الصف العاشر – (فصل ثاني)

الوحدة الثانية : الحسابات الكيميائية

هاتف : 0788278198

اعداد المعلم : أحمد الطويسي

مقدمة :

تُقسم أنواع الطاقة الى كيميائية ، كهربائية ، ميكانيكية ، حرارية ، ضوئية ، شمسية ، نووية ، وتقسم حسب مصادرها الى قسمين رئيسيين وهما الطاقة المتجددة مثل طاقة الشمس والرياح والمياه ، وطاقة غير متجددة مثل مشتقات الوقود الأحفوري كالفحم والبتترول والغاز الطبيعي .

أولاً : تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية :

تلعب الطاقة دوراً مهماً في حياة الأنسان ، فنحن نحتاج للطاقة في الزراعة والصناعة كما وتلزم في الطبخ والأنارة والتدفئة ، ومعظم هذه الطاقة هي نتاج تفاعلات كيميائية ، فبعض التفاعلات يصاحبها انتاج طاقة والآخر تمتص طاقة حتى يتم انجاز التفاعل .

وبالتالي تُقسم التفاعلات الكيميائية من حيث تغيرات الطاقة المرافقة لحدوثها الى نوعين :

التفاعلات الطاردة للطاقة

التفاعلات الماصة للطاقة

- التفاعلات الطاردة للطاقة الحرارية :

وهو نوع من أنواع التفاعلات الكيميائية التي تُعطي طاقة حرارية بمقدار معين وتخرج هذه الطاقة مع المواد الناتجة .

س : أذكر أمثلة على التفاعلات الطاردة للطاقة ؟

(1) تفاعلات الأحتراق ، مثل :



(2) تفاعلات التعادل ، مثل :

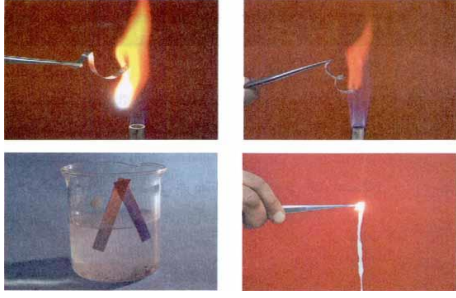


ملاحظة : نلاحظ في المعادلات السابقة أن التفاعلات أنتجت لنا طاقة حرارية وتم وضعها في خانة النواتج أي أننا نكتب قيمة الطاقة الناتجة في المعادلة الكيميائية في جهة المواد الناتجة ونسميها معادلة كيميائية حرارية

س : يتفاعل مول واحد من غاز الهيدروجين H_2 مع نصف مول من غاز الهيدروجين O_2 لإنتاج مول واحد من الماء السائل وطاقة حرارية مقدارها 285.8 كيلوجول ، اكتب معادلة كيميائية حرارية تمثل التفاعل الذي حدث ؟

س : تفاعل مول واحد من غاز الميثان CH_4 مع 2 مول من غاز الأوكسجين O_2 لإنتاج مول واحد من غاز ثاني أوكسيد الكربون و 2 مول من الماء السائل وطاقة حرارية مقدارها 889.5 كيلو جول ، اكتب معادلة كيميائية حرارية تمثل الذي حدث ؟

س : أكتب معادلة احتراق شريط المغنيسيوم ؟



- التفاعلات الماصة للطاقة الحرارية :

هو نوع من أنواع التفاعلات الكيميائية التي تحتاج الى طاقة حرارية بقدر معين حتى يسير التفاعل ويعطينا المواد الناتجة ، وفي هذا النوع نكتب الحرارة مع المواد المتفاعلة

س : أذكر أمثلة على التفاعلات الماصة للطاقة ؟



ملاحظة : نلاحظ في في التفاعلات السابقة أنها حتى تتم احتاجت للطاقة أي أننا نضع قيمة الطاقة التي احتاجها التفاعل مع خانة المواد المتفاعلة .

س : تتحلل كربونات الكالسيوم الصلبة CaCO_3 بامتصاص طاقة حرارية مقدارها 178 كيلو جول لينتج أكسيد الكالسيوم الصلب CaO وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، اكتب معادلة كيميائية حرارية للتفاعل الحادث ؟

س : يتفاعل حمض الأيثانويك CH_3COOH مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية ممتصة مقدار معين من الطاقة الحرارية ومنتجة مول واحد من اسيتات الصوديوم CH_3COONa ومول واحد من الماء السائل وغاز ثاني اكسيد الكربون ، اكتب معادلة كيميائية حرارية تمثل التفاعل السابق ؟

بشكل عام : هناك نوعين من التفاعلات الكيميائية هي :

- تفاعلات طاردة للطاقة : هي تفاعلات تطلق طاقة عند حدوثها ويمكن تمثيلها كالاتي

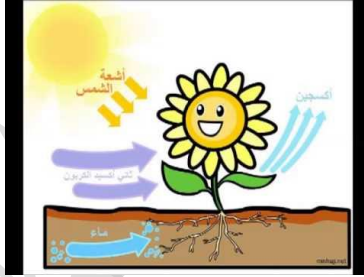
مواد متفاعلة ← مواد ناتجة + طاقة

• تفاعلات ماصة للطاقة : هي تفاعلات تحتاج الى طاقة لحدوثها ويمكن تمثيلها كالآتي

مواد متفاعلة + طاقة ← مواد ناتجة

- أشكال أخرى من التغيرات في الطاقة :
أخذنا في السابق أن أنواع التفاعلات الكيميائية من حيث الطاقة هي ماصة وطاردة ،
وأخذنا شكل من أشكال الطاقة وهو الطاقة الحرارية وسنتعرف الآن أشكالاً أخرى
للطاقة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية .

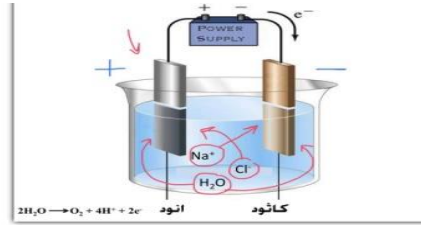
س : لديك مجموعة صور تمثل تفاعلات كيميائية مختلفة ، صنفها من حيث التغير في
الطاقة المصاحبة لكل منها وما شكل طاقة هل هي ممتصة أم ناتجة ؟



- الشكل السابق هو لعملية البناء الضوئي وهنا يحتاج النبات للطاقة في هذه العملية وتكون
الطاقة على شكل طاقة ضوئية (ماص للطاقة - ضوئية) .



- الشكل السابق هو لبطارية المركم الرصاصي في السيارات والتي يحدث بداخلها تفاعلات تأكسد واختزال فتنتج طاقة تكون على شكل طاقة كهربائية (طارد للطاقة – كهربائية) .



- الشكل السابق هو لخلية تحليل كهربائي وفيه يتم امتصاص الطاقة الكهربائية (ماص للطاقة – كهربائية).

• حساب حرارة التفاعل الكيميائي

- طاقة الربط الكيميائية : هي كمية الطاقة اللازمة لكسر الرابطة بين ذرتين في جزيء تساهمي وهو في الحالة الغازية ، هذا ويختلف مقدار هذه الطاقة باختلاف أنواع الذرات المرتبطة

س : أدرس المعادلتين الآتيتين ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما .



- ما نوع كل منهما من حيث الطاقة المصاحبة ؟
- أي الرابطين أقوى : (H-H) أم (Cl-Cl) ؟ ولماذا ؟
- اكتب معادلة التفاعل العكسي لكل من التفاعلين السابقين

- الجدول التالي يمثل قيم طاقات الروابط الكيميائية الشائعة بوحدة (كيلوجول/مول) .

الرابطة	الطاقة (kJ/mol)	الرابطة	الطاقة (kJ/mol)
H - H	436	N - N	160
C - H	413	N = O	631
N - H	393	N \equiv N	941
P - H	297	N - O	201
C - C	347	N - P	297
C - O	358	O - H	464
C - N	305	O - S	265
C - Cl	397	O - Cl	269
C = C	607	O - O	204
C = O	805	C - F	552
O = O	498	C - S	259

- بناءً على الجدول السابق أجب عما يلي :

- أي رابطة هي الأقوى ؟
- أي رابطة تحتاج مقدار طاقة أقل لكسرها ؟
- ما مقدار الطاقة اللازمة لكسر الرابطة (O=O) في مول واحد من جزيئات الأوكسجين ؟
- أيهما ينتج طاقة أعلى : تكون الرابطة H-F أم تكون الرابطة H-I ؟
- أيهما يحتاج طاقة أعلى لكسرها : الرابطة C-C أم C=C ؟ ولماذا ؟

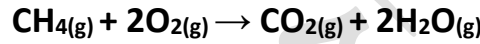
- حساب حرارة التفاعل الكيميائي باستخدام طاقات الربط :
- سوف نستخدم هنا طاقات الربط لحساب المحتوى الحراري للتفاعل ومعرفة ان كان التفاعل ماصاً أو طارداً للطاقة

التغير في المحتوى الحراري = مجموع طاقات روابط المواد المتفاعلة - مجموع طاقات روابط المواد الناتجة

- اذا كانت الاشارة سالبة يكون التفاعل طارداً للطاقة لأنه أطلق طاقة
- اذا كانت الاشارة موجبة يكون التفاعل ماصاً للطاقة أي انه احتاج الى طاقة

تكون (صلبة أو سائلة) علينا حساب كميات الطاقة اللازمة لتحويل المادة الى حالته العنصرية وادراجها في احتساب التغير في الطاقة المصاحبة للتفاعل .

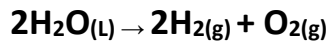
س : يحترق غاز الميثان CH_4 في كمية كافية من غاز الأوكسجين منتجاً غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ويمكن تمثيل التفاعل بالمعادلة الآتية .



(1) أحسب طاقة الروابط في كل من المواد الناتجة والمواد المتفاعلة ثم جد الفرق بينهما ؟

(2) هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة ؟

س : يتحلل الماء في محلول مائي ملحي مخفف عند تمرير تيار كهربائي مناسب عبر المحلول الى غازي الهيدروجين والأوكسجين ، ويمكن تمثيل تفاعل التحلل بالمعادلة الآتية .



(1) أحسب كمية طاقة الروابط في كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وجد الفرق بينهما ؟

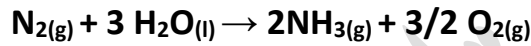
(2) هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة ؟

(3) بعد حسابك لمقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل أعد كتابة التفاعل واضعاً مقدار الطاقة في مكانه الصحيح؟



ذاكر بذكاء وليس بجهد

س : تقوم بعض أنواع البكتيريا الموجودة في النبات بنثيبت نيتروجين الجو عن طريقة تحويله الى أمونيا تذوب في الماء فيمتصها النبات ويستخدمها لإنتاج البروتين النباتي ويمكن تمثيل التفاعل بالمعادلة الآتية .



(1) أحسب كمية الطاقة الناتجة من تكوين الروابط في المواد الناتجة .

(2) أحسب كمية الطاقة اللازمة لكسر الروابط في المواد المتفاعلة .

(3) حرارة التفاعل ، آخذاً بعين الاعتبار كمية الحرارة اللازمة لتحويل الماء السائل الى غاز وقدرها 40.6 كيلو جول /مول .

(4) هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة ؟

(5) عين موقع تخزين هذه الطاقة .

س : يحضر الهيدروجين والأوكسجين بالتحليل الكهربائي للماء باستخدام أقطاب من البلاتين في محلول ملحي مخفف ، ويمكن تمثيل عملية تحليله بالمعادلة الآتية .



(1) أحسب مقدار الطاقة اللازمة لتحليل 54 جراماً من الماء ؟

(2) احسب كتلة الهيدروجين الناتجة من استهلاك طاقة مقدارها 2856 كيلو جول ؟

س : يستهلك لاعب كرة سلة طاقة مقدارها 2100 كيلوجول/ساعة تدريب ، وحيث ان عملية احتراق سكر الجلوكوز في جسم اللاعب لتزويده بالطاقة تتم وفق المعادلة الموزونة التالية .

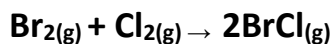
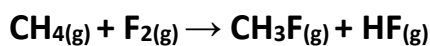


والكتلة المولية للسكر = 180 غ/مول ، فاحسب أقل كتلة من سكر الجلوكوز يتم احراقها اذا تدرب اللاعب لمدة ساعتين .

س: أحسب كمية الحرارة الناتجة من تفاعل 68 غم من الأمونيا حسب المعادلة التالية :



س: استخدم طاقات الروابط الواردة في الجدول (5 - 1) لتحديد أي التفاعلين الأتيين يكون ماصاً للطاقة ، علماً بأن طاقة الرابطة (Br-Cl) = 203 كيلوجول/مول.



• الوقود كمصدر طاقة

- يُعد النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي من المصادر الرئيسية للطاقة ، وينتج عن احتراقها كميات كبيرة من الطاقة ، وتُعرف كمية الطاقة الناتجة عن حرق مول واحد من المادة حرقاً تاماً في كمية كافية من الأوكسجين بـ **حرارة الأحتراق** ، ومن خلال معرفة حرارة الأحتراق للمواد المختلفة ، يمكن اختيار المادة الأفضل للأستعمال كوقود

ملاحظة : راجع الجدول (5 – 2) في كتابك صفحة 42 .

س : استعن بقيم حرارة الأحتراق في الجدول ، واحسب مقدار الحرارة الناتجة من حرق غرام واحد من كل من : الكربون ، الميثان ، الايثان ، والبيوتان ، والأوكتان ، والهيدروجين ، الهيدرازين ثم رتبها جميعها وفق أفضليتها .

ملاحظة : تُسمى كمية الحرارة الناتجة من حرق غرام واحد من الوقود حرقاً تاماً في كمية كافية من الأوكسجين بـ **القيمة الحرارية للوقود** وكلما زادت هذه القيمة كانت المادة أفضل للاستخدام كوقود .

إبتعد عن الأشخاص الذين يحاولون التقليل من شأن طموحاتك، فصغار
الشان دائماً ما يفعلون ذلك، ولكن العظماء حقاً يجعلونك تشعر أنك أنت
أيضاً يمكن أن تصبح عظيماً.

اعداد المعلم : أحمد الطويسي – بكالوريوس كيمياء / الجامعة الأردنية

هاتف : 0788278198

الاستاذ أحمد الطويسي