

٨ تتشابه عملية الاحتراق وعملية التنفس في خروج

$C_6H_{12}O_6$ (5)

H_2O (5)

CO_2 (5)

O_2 (1)

٩ إذا كانت درجة احتراق الجلوكوز في جسم الانسان X فإن درجة احتراقه غاز جسم الانسان

X+1 (5)

X-1 (5)

$\frac{X}{2}$ (5)

X (1)

١٠ الوقود الحفري يكون في صورة

جميع ماسبق (5)

غازية (5)

سائلة (5)

صلبة (1)

١١ المصدر الأساسي للطاقة الموجودة في الوقود الحفري هو

الغاز الطبيعي (5)

الشمس (5)

البترول (5)

الفحم (1)

١٢ يطلق علي الغاز الطبيعي مواد

كبريتية (5)

كربونية (5)

هيدروكبريتيه (5)

هيدروكربونية (1)

١٣ تشترك مكونات الوقود الاحفوري في احتوائها بشكل أساسي علي عنصر

النيتروجين (5)

الهيدروجين (5)

الكبريت (5)

الكربون (1)

١٤ من الشكل المقابل عبر عن حقل لبئر بترول مكون من عدة طبقات هي بدون ترتيب

رواسب رملية مسامية وغاز طبيعي وهيدروكربون سائل وماء ما الرمز المعبر عن الهيدروكربون السائل

Z (5)

W (5)

Y (5)

X (1)

١٥ المكون الأكبر للغاز الطبيعي يتكون من.....مول ذرة

6 (5)

4 (5)

5 (5)

3 (1)

١٦ يطفو الغاز الطبيعي فوق سطح البترول لأنه أكبر من

- حجم ☐ كتلة ☐ كثافة ☐ لا توجد إجابة صحيحة ☐

١٧ في آلة الاحتراق الداخلي (موتور السيارة) عند احتراق الوقود الحفري تتولد طاقة

- كيميائية ☐ حرارية ☐ ضوئية ☐ حركية ☐

١٨ الكائنات ذاتية التغذية تساهم في الدورة الكربونية حيث أنها

- تنتج O_2 ☐ تستهلك O_2 ☐ تنتج CO_2 ☐ تستهلك CO_2 ☐

١٩ الكائنات غير ذاتية التغذية تساهم في الدورة الكربونية حيث أنها

- تنتج O_2 ☐ تستهلك O_2 ☐ تنتج CO_2 ☐ تستهلك CO_2 ☐

٢٠ تستخدم الطاقة المنتقلة للكائنات الحية في التنفس الخلوي لإنتاج

- TPA ☐ ATP ☐ DNA ☐ RNA ☐

٢١ تختزن الطاقة الشمسية في النبات بعد عملية البناء الضوئي علي هيئة

- دهون ☐ بروتينات ☐ سكريات ☐ أملاح ☐

٢٢ يتحول بخار الماء وثاني أكسيد الكربون الي سكريات في

- البلاستيدات الخضراء ☐ الميتوكوندريا ☐ جذور النبات ☐ جميع ماسبق ☐

٢٣ يتم حرق السكريات في

- البلاستيدات الخضراء ☐ الميتوكوندريا ☐ السيتوبلازم ☐ جميع ماسبق ☐

٢٤ ينتج بخار الماء وثاني أكسيد الكربون في

- عملية التنفس الخلوي ☐ احتراق السكريات ☐ إنتاج ATP ☐ جميع ماسبق ☐

الدرس الثاني

الجزء الأول : القانون الأول للديناميكا الحرارية

لغة 1

المفاهيم الأساسية في الديناميكا الحرارية

علم الديناميكا الحرارية

علم يهتم بدراسة مفهومي الطاقة وتحولاتها المصاحبة للعمليات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية والعمليات الحيوية وغيرها

النظام

هو جزء من الكون الذي يحدث فيه التغير الكيميائي أو الفيزيائي أو الحيوي
أو هو الجزء المحدد من المادة التي توجه إليه **الدراسة**

الوسط المحيط

هو الجزء الذي **يحيط بالنظام** ويتبادل معه الطاقة في شكل حرارة أو شغل ويمكن أن يكون حقيقي أو تخيلي

حدود النظام

هو الغلاف الذي **يطوق النظام** ويفصله عن الوسط المحيط ويمثل الجدار الحاوي للنظام

مثال عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم (قلوي) في دورق زجاجي فإن

الوسط
المحيطحدود
النظام

النظام



النظام هو محلول الحمض والقلوي

حدود النظام هي جدران الدورق

الوسط المحيط هو باقي الكون حول الدورق

أنواع الأنظمة في الديناميكا الحرارية

تقسم بناء على الطريقة التي يتبادل بها النظام الطاقة والمادة مع الوسط المحيط الي :

النظام المعزول	النظام المغلق	النظام المفتوح	التعريف
نظام لا يسمح بتبادل أو المادة الطاقة فقط مع الوسط المحيط	نظام يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط	نظام يسمح بتبادل الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط	
			
ثابتة	ثابتة	متغيرة	المادة " الكتلة "
ثابتة	متغيرة	متغيرة	الطاقة " الحرارة "
المسعر الحراري ترمس المشروبات الساخنة كولمان المشروبات الباردة	المشروب الغازي الترمومتر الطبي البيضة	جسم الانسان الغلاف الجوي خزانات الوقود	أمثلة

الخواص الطبيعية للنظام

تنقسم إلي مجموعتين

خواص مركزة

خواص مميزة للمادة ولا تعتمد على كميتها في النظام

أمثلة

- ◆ درجة الحرارة
- ◆ الكثافة
- ◆ التوتر السطحي
- ◆ الحرارة النوعية للمادة

خواص ممتدة

خواص تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام

أمثلة

- ◆ الكتلة
- ◆ الحجم
- ◆ السعة الحرارية
- ◆ الطاقة الداخلية
- ◆ مساحة السطح

قوانين الديناميكا الحرارية

الحرارة هي صورة من صور الطاقة وبالتالي تخضع

لقانون بقاء الطاقة أو القانون الأول في الديناميكا الحرارية

القانون الأول للديناميكا الحرارية

الطاقة لا تبنى ولا تخلق من العدم وإنما تتحول من صورة إلى أخرى

ملاحظة يحتوى كل نظام ذو حدود واضحة على كمية محددة من الطاقة الداخلية

الطاقة الداخلية لنظام أو جسم

هي مجموع طاقة الحركة لجزيئات النظام وطاقة الوضع المصاحبة لقوى التجاذب بينها

طرق إحداث تغيير فى الطاقة الداخلية (ΔU)

- 1 - بانتقال كمية من الطاقة الحرارية (ΔQ) من أو إلى النظام
- 2 - ببذل النظام شغل (ΔW) ضد قوة خارجية مؤثرة أو تم بذل شغل على النظام

الصيغة الرياضية لقانون الأول للديناميكا الحرارية التالية

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

الشغل المبذول - كمية الطاقة الحرارية = الطاقة الداخلية

الشغل (ΔW)

كمية الطاقة الحرارية (ΔQ)

قد يكون

موجب (+)

للشغل الذي يبذله النظام على الوسط المحيط

سالبة (-)

للشغل الذي يبذله الوسط المحيط على النظام

قد يكون

موجب (+)

لكمية الحرارة التي يكتسبها النظام من الوسط المحيط

سالبة (-)

لكمية الحرارة التي يفقدها النظام إلى الوسط المحيط

ملاحظات

❶ إذا لم تنتقل أي كمية حرارة من أو إلى النظام وتسمى هذه الحالة **بالعملية الأديباتية**



فتكون $\Delta Q = 0$ وبالتالي $\Delta U = \Delta W$

مثال: الانضغاط السريع لكمية من غاز محبوس

العمليات الأديباتية

التغيرات التي تحدث دون تدفق الحرارة من النظام أو إليه قد تكون تلك العمليات سريعة أو بطيئة

❷ إذا لم تتغير درجة حرارة النظام وتسمى **بالعملية الأيزوثرمية**



وبالتالي تظل طاقته الداخلية ثابتة فتكون $\Delta U = 0$

وبالتالي $\Delta Q = \Delta W$

مثال: انصهار الجليد وغليان الماء يتم عند درجة حرارة ثابتة

العملية الأيزوثرمية

هي العمليات التي تتم تحت درجة حرارة ثابتة ثابتة ويحدث ذلك عندما نسمح بتمدد النظام مع بقاء درجة الحرارة ثابتة

❸ إذا لم يتغير الحجم الذي يشغله النظام وتسمى **بالعملية الآيزوكورية**



وبالتالي لا يوجد شغل مبذول من النظام أو الوسط المحيط، فتكون

$$\Delta W = 0$$


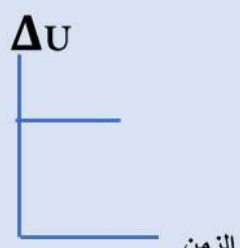
وبالتالي $\Delta Q = \Delta U$

مثال: تسخين المياه في إناء محكم الغلق أو حلة الضغط

العملية الآيزوكورية هي العملية التي تحدث عندما يتم زيادة الضغط على الغاز

الموجود في حاوية معينة دون تغيير حجم الحاوية

ملخص الحالات الثلاثة

$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$			القانون
العملية الآيزوكورية	العملية الآيزوثرمية	العملية الأديباتية	
ΔW	ΔU	ΔQ	الكمية الثابتة
إذا لم يتغير الحجم الذي يشغله النظام لا يوجد شغل مبذول من النظام أو الوسط المحيط	إذا لم تتغير درجة حرارة النظام يحدث انتقال حراري متوازٍ بين النظام والوسط (تظل طاقته الداخلية ثابتة) كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة	لم تنتقل أي كمية حرارة من أو إلى النظام لا يحدث انتقال حرارة من أو إلى النظام	شرط حدوثها
$\Delta Q = \Delta U$	$\Delta Q = \Delta W$	$\Delta U = \Delta W$	الصيغة الرياضية لقانون الأول للديناميكا الحرارية التالية
تسخين المياه في إناء محكم الغلق أو حلة الضغط	انصهار الجليد وغليان الماء يتم عند درجة حرارة ثابتة	الانضغاط السريع لكمية من غاز محبوس	مثال
ΔW 	ΔU 	ΔQ 	

أمثلة على القانون الأول للديناميكا الحرارية

عندما يعمل تتحول الطاقة الكهربائية المستمدة من المصدر إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية في فتيلة المصباح

المصباح الكهربائي

١

عملية
التمثيل
الضوئي

٢

تتحول بواسطة النبات أثناء
عملية البناء الضوئي

الطاقة
الضوئية

مركبات عضوية
كيميائية
واكسجين

أكلات العشب

آكلات
اللحوم

تدريبات محلولة

مثال ١

تم ضغط حجم غاز ببطء شديد داخل إسطوانة إلى نصف حجمه الأصلي وأثناء هذه العملية ظلت درجة الحرارة ثابتة وكان الشغل المبذول في الإنضغاط هو (45J)

احسب

١ - مقدار التغير في الطاقة الداخلية للنظام ؟
ب - كمية الحرارة التي إنتقلت إلى الغاز ؟

درجة حرارة النظام ثابتة أثناء التغير فإن مقدار الطاقة الداخلية يظل ثابت)

مثال ٢

يمتص بالون به غاز كمية من الحرارة مقدراها (75 J) (75 جول) وبقي عند درجة الحرارة نفسها فما مقدار الشغل الذي يبذله البالون أثناء تمدده ؟

مثال ٣

إذا كان التغير في الطاقة الداخلية للوسط المحيط بغاز مضغوط في أسطوانة هو (100 J) (100 جول) وكانت قيمة الشغل (65 J) (65 جول) أحسب كمية الحرارة ثم أثبت هل الحرارة إنطلقت من النظام أم اكتسبها النظام

مثال ٤

اكتسبت كمية من غاز كمية من الحرارة مقدورها (300 J) (300 جول) لكيتمدد داخل الأسطوانة فإذا كانت الطاقة الداخلية زادت بمقدار (120 J) (120 جول) فما هي قيمة الشغل المبذول ؟ ثم أثبت هل الشغل بذل بواسطة النظام أم مبذول على النظام ؟

كفاءة عمليات الطاقة

تعبّر عن نسبة الطاقة المفيدة التي يتم نقلها عبر مستويات مختلفة مقارنة بالطاقة الداخلة

مثال

إذا بدأنا بطاقة

1 - ضوء الشمس ← 2- تتحول إلى طاقة كيميائية ← 3 - ثم إلى طاقة حركية

في الحيوانات

في النباتات

كمصدر للطاقة في النظام البيئي

4 - يتم فقد جزء من هذه الطاقة كحرارة في كل مرحلة

5 - تقل كفاءة عملية انتقال الطاقة من مستوى إلى آخر

تدريب



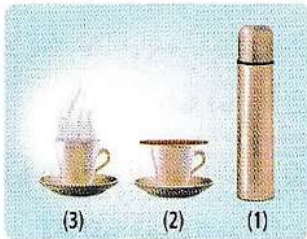
١ الشكل المقابل: لحلة الضغط المعروفة بإسم حلة البريستو وهى لا تسمح بخروج السوائل الموجودة بداخلها أثناء عملية الطهى، لهذا تعتبر حلة الضغط نموذجاً لنظام

١. مغلق

ب. مفتوح

ج. معزول

د. متزن



٢ الشكل المقابل: يوضح ثلاثة أوعية تحتوى على كتل متساوية من الشاي درجة حرارته 70°C أى مما يلى يعبر عن كتلة ودرجة حرارة الشاي في الأوعية الثلاثة بعد مرور 20 min ؟

الاختيارات	الوعاء (1)	الوعاء (2)	الوعاء (3)
١	درجة حرارة الشاي لا تتغير	كتلة الشاي تقل	درجة حرارة الشاي تقل
ب	كتلة الشاي لا تتغير	درجة حرارة الشاي تقل	كتلة الشاي تقل
ج	درجة حرارة الشاي تقل	كتلة الشاي لا تتغير	درجة حرارة الشاي تقل
د	كتلة الشاي لا تتغير	درجة حرارة الشاي لا تتغير	كتلة الشاي لا تتغير

٣ وضعت كمية من سائل الأوكتان داخل مسعر القنبلة لقياس حرارة احتراق الأوكتان فارتفعت درجة حرارة الماء داخل المسعر ، فأى مما يأتي يعتبر صحيحاً ؟

١. الماء يمثل الوسط المحيط الذي فقد طاقة

٢. الماء يمثل النظام الذي فقد طاقة

٣. الأوكتان يمثل النظام الذي فقد طاقة

٤. الأوكتان يمثل الوسط المحيط الذي اكتسب طاقة

ن طبقا للقانون الأول للديناميكا الحرارية يظل مقدار الطاقة الكلية ثابتا



الدرس

اختبار

أختر الإجابة الصحيحة

أولاً

١ كيف تساهم كفاءة أنظمة الطاقة في الحفاظ على الموارد البيئية ؟

أ تقلل من استهلاك الطاقة وتقلل من استخدام الوقود الأحفوري

ب تزيد من استهلاك الطاقة وتؤدي إلى استنزاف الموارد

ج لا تؤثر على استخدام الموارد

د تزيد من انبعاثات الكربون

٢ مكواة البخار تمثل النظام

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٣ النظام الذي لا يكتسب كتلة أو يفقدها هو

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٤ النظام الذى يتأثر بالعوامل الخارجية والبيئة المحيطة به وتتغير مكوناته هو

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٥ النظام الذى لا يتفاعل مع البيئة المحيطة له هو

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٦ ما النظام الذى يتضمن كتلة ثابتة ولا تسمح حدوده بمرور المادة

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٧ يعتبر خزان الوقود بالسيارة من أمثلة الأنظمة

أ المغلق

ب المعزول

ج المفتوح

د المحدود

٨ يعتبر الترمومتر الطبي نظام

أ مغلق

ب معزول

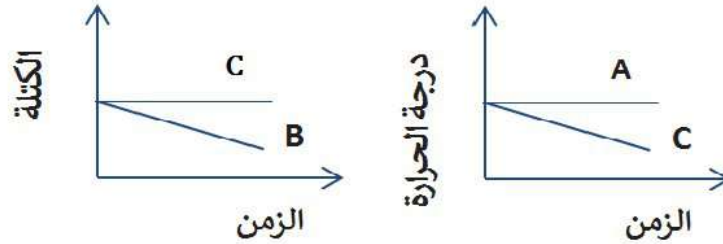
ج مفتوح

د محدود

٩ أيا من العبارات الآتية تعبر عن النظام المغلق

- ① الكتلة الداخلة = الكتلة الخارجة من النظام
- ② المادة لا تنتقل من أو إلى النظام
- ③ المادة الداخلة في النظام قد تكون أكبر أو أقل من المادة الخارجة منه
- ④ لا يتبادل حرارة أو شغل مع النظام المحيط

١٠ الشكلان المقابلان يوضحان التغيرات الحادثة بمرور الزمن في خصائص ثلاثة أنظمة حرارية مختلفة يرمز لها بالرموز **A , B , C** لها نفس الكتلة ودرجة الحرارة الابتدائية، فاخر الإجابة الصحيحة



- ① (A) نظام معزول ، (B) نظام مغلق
- ② (A) نظام معزول ، (B) نظام مفتوح
- ③ (A) يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط
- ④ (C) نظام مغلق يسمح بتبادل المادة فقط مع الوسط المحيط

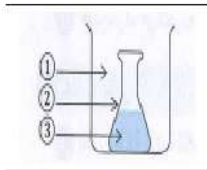
١١ أيا من العبارات الآتية تعبر عن النظام المفتوح

- ① الكتلة الداخلة إلى النظام تساوى الكتلة الخارجة من النظام
- ② المادة لا تنتقل من أو إلى النظام
- ③ المادة الداخلة إلى النظام قد تكون أكبر أو أقل من المادة الخارجة منه
- ④ لا يتبادل حرارة أو شغل مع النظام المحيط

١٢ إذا اكتسب نظام ما طاقة حرارية مقدارها $X \text{ KJ}$ فيكون مقدار الطاقة الحرارية التي فقدتها الوسط المحيط

- ① $-1000 X \text{ J}$
- ② $100X \text{ J}$
- ③ $-X \text{ J}$
- ④ $1000 X \text{ KJ}$

١٣ في الشكل المقابل يمثل الرقم (3)



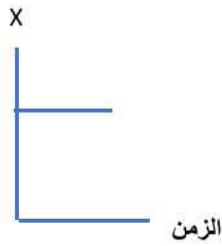
- ① الوسط المحيط.
- ② حدود النظام.
- ③ المحيط
- ④ النظام.

١٤ ماء البحر نظام

- ① مفتوح يسمح بانتقال المادة والطاقة. ② مغلق لا يسمح بانتقال المادة ويسمح بانتقال الطاقة
③ مغلق يسمح بانتقال المادة ولا يسمح بانتقال الطاقة. ④ معزول لا يسمح بانتقال المادة أو الطاقة.

١٥ مادة X حجمها 200 ملل ما الخاصية التي تتغير عند زيادة حجمها للضعف

- ① درجة الحرارة ② الكثافة ③ الحرارة النوعية لها ④ السعة الحرارية .



١٦ ما الخاصية X التي تمثل مادة عند زيادة كتلتها للضعف

- ① مساحة السطح ② الكثافة ③ الطاقة الداخلية ④ السعة الحرارية

١٨ من الخواص الممتدة

- ① درجة الحرارة ② الكثافة ③ الحرارة النوعية لها ④ السعة الحرارية .

١٩ مادة X حجمها 200 ملل ما الخاصية التي تتغير عند زيادة حجمها للضعف

- ① درجة الحرارة ② الكثافة ③ الحرارة النوعية لها ④ السعة الحرارية .

٢٠ مادة كانت درجة حرارتها 25 درجة تلامست مع مادة أخرى فأصبحت درجة حرارتها 18 درجة مئوية فإذا

ΔQ تصبح بإشارة

- ① موجبة ② سالبة ③ سالبة أو موجبة ④ لا تتغير

الأسئلة المقالية

ثانيا

٢١ قارن بين النظام المغلق والنظام المفتوح من حيث المفهوم - مثال

النظام المفتوح	النظام المغلق	
النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.	النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط	المفهوم
جسم الانسان	الترمومتر الطبي	مثال

٢٢ أكتسبت كمية من غاز كمية من الحرارة مقدارها (400 J) لكى يتمدد داخل الأسطوانة فإذا كانت الطاقة الداخلية زادت بمقدار (150 J) فما هى قيمة الشغل المبذول ؟

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W \quad 150 = 400 - W$$

$$W = 250 \text{ J}$$

القيمة الموجبة تدل على أن الشغل بذل بواسطة النظام وهذا يؤكد حدوث تمدده

٢٢

٢٣ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

- ① الطاقة لا تبنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخرى القانون الأول للديناميكا الحرارية
- ② أي جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية. النظام
- ③ الحيز المحيط والذي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل الوسط المحيط
- ④ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط. النظام المغلق
- ⑤ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط. النظام المفتوح
- ⑥ النظام الذي لا يسمح بتبادل أيًا من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط. النظام المعزول

٢٤ أذكر نص الصيغة الرياضية لقانون الأول للديناميكا الحرارية مع ذكر حالاته الثلاثة ؟

$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$			القانون
العملية الأيزوكورية	العملية الأيزوثرمية	العملية الأديباتية	
Δw	ΔU	ΔQ	الكمية الثابتة
$\Delta Q = \Delta U$	$\Delta Q = \Delta W$	$\Delta U = \Delta W$	الصيغة الرياضية لقانون الأول لديناميكا الحرارية التالية

الاجابة

الدرس الثاني

الجزء الثاني : المحتوى الحراري

1 الفصل

هل توجد علاقة بين التفاعلات الكيميائية وقانون بقاء الطاقة؟؟

ملاحظات

1 - يمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي على هيئة معادلة كيميائية

مواد متفاعلة (Reactants) ← مواد ناتجة (Products)

2 - نتعامل مع كميات المواد المتفاعلة أو الناتجة من التفاعل بوحدة المول (mole)

المول

كتلة من المادة بالجرامات تعادل الكتلة الجزيئية لها

(H = 1 O = 16)

كتلة المول من الماء (H₂O)

مثال 1

$$H_2O = 2 \times 1 + 16 = 18 \text{ g}$$

(C = 12 O = 16)

(CO₂)

كتلة المول من ثاني أكسيد الكربون (CO₂)

مثال 2

$$CO_2 = 12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g}$$

المحتوى الحرارى للمادة H

كمية الطاقة الكيميائية المخزنة داخل مول من المادة

طاقة وضع
وحركة الالكترون
داخل الذرة

تخزن الطاقة
الكيميائية في
المادة

الروابط
التساهمية
والايونية في
الجزيئات

الروابط بين الجزيئات
تشمل الروابط
الهيدروجينية وقوي
جذب فاندرفال

أسباب اختلاف المحتوى الحرارى (ΔH) من مادة لأخرى

- أ - نوع الذرات المكونة للجزيئات
ب - عدد الذرات الموجودة فى الجزيء
ج - أنواع الروابط بين عناصر الجزيء

س3 لماذا يكون التفاعل الكيميائى مصحوب بتغيير حرارى ؟

فى التفاعل الكيميائى يتم كسر بعض الروابط الكيميائية الموجودة فى جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة فى جزيئات المواد الناتجة وكسر الرابطة يحتاج إلى قدر من الطاقة من الوسط المحيط

التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH)

الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة ومجموع المحتوى الحرارى للمواد المتفاعلة

التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH)

$$\Delta H = H_P - H_R$$

المحتوى الحرارى للنواتج (H_P) المحتوى الحرارى للمتفاعلات (H_R)

تدريب

١ أي من مستويات الطاقة التالية تكون فيها مجموع طاقتي الوضع والحركة أكبر من غيرها ؟

- K ١) L ٢) O ٣) N ٤)

٢ طاقة وضع الإلكترون تعتمد على

- ١) كتلته ٢) بعده عن النواة ٣) طاقة حركته ٤) سرعته

٣ مجموع الطاقات المخزنة فى 16g من المادة هي المحتوى الحرارى لمادة [C=12, H=1]

- ١) C ٢) CH₄ ٣) H₂ ٤) C₂H₆

٤ العلماء أن المحتوى الحرارى للصوديوم ²³11Na يساوي

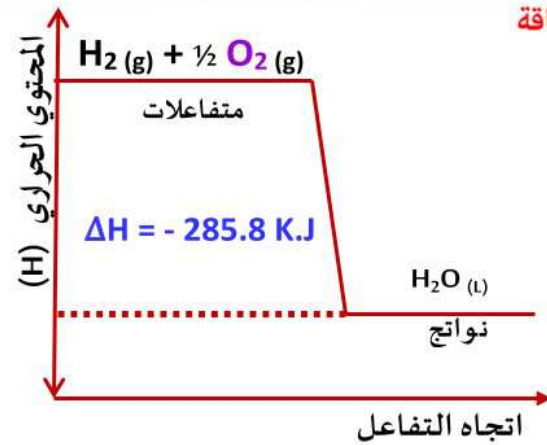
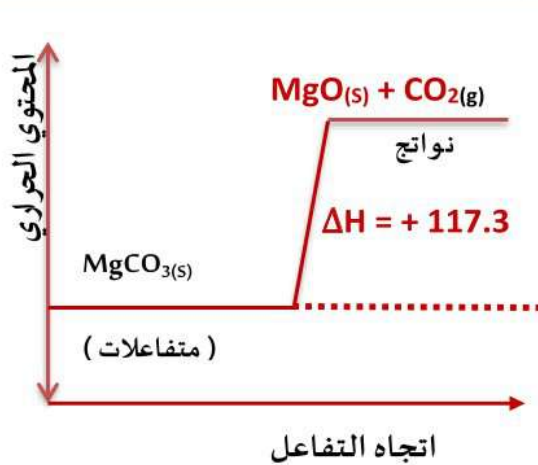
- ١) 0 ٢) 11 ٣) 23 ٤) 34

٥ يمكن افتراض أن المحتوى الحرارى القياسى للكالسيوم يساوي المحتوى الحرارى القياسى لـ

- ١) كربونات الكالسيوم ٢) أكسيد الكالسيوم ٣) الماغنسيوم ٤) نترات الماغنسيوم

أنواع التفاعلات الكيميائية حسب التغيرات الحرارية

المقارنة	التفاعل الطارد للحرارة	التفاعل الماص للحرارة
التعريف	هي التفاعلات التي ينطلق منها حرارة كأحد نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارة الوسط.	هي التفاعلات التي يتم فيها امتصاص حرارة من الوسط المحيط مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الوسط.
علاقة النظام بالوسط	تنتقل الحرارة فيه من النظام إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارة الوسط المحيط وتقل درجة حرارة النظام	تنتقل الحرارة فيه من الوسط المحيط إلى النظام فتتخفض درجة حرارة الوسط المحيط وترتفع درجة حرارة النظام.
ΔH	بإشارة سالبة ΔH	بإشارة موجبة ΔH
	$H_r > H_p$	$H_r < H_p$
مثال	$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + 285.8 \text{ KJ/mol}$	$MgCO_{3(s)} + 117.3 \text{ KJ/mol} \rightarrow MgO_{(s)} + CO_{2(g)}$



اشكال معادلات التفاعلات الطاردة والماصة :

التفاعلات الماصة	التفاعلات الطاردة
$X \rightarrow Y \quad \Delta H = + 100 \text{ KJ}$	$X \rightarrow Y \quad \Delta H = - 100 \text{ KJ}$
$X + 100 \text{ KJ} \rightarrow Y$	$X \rightarrow Y + 100 \text{ KJ}$
$X \rightarrow Y - 100 \text{ KJ}$	$X - 100 \text{ KJ} \rightarrow Y$

تدريبات محلولة

احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



علماً بأن المحتوى الحراري لكل من:

$$\text{C}_2\text{H}_2 = 226.75 \text{ KJ/mol}, \text{CO}_2 = -393.5 \text{ KJ/mol}, \text{H}_2\text{O} = -285.85 \text{ KJ/mol}$$

$$H_p = 4 \times (-393.5) + (2 \times -285.85) = -2145.7 \text{ KJ/mol}$$

$$H_r = 2 \times (226.75) + 5 \times (0) = +453.5 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H = H_p - H_r = (-2145.7) - (+453.5) = -2599.2 \text{ KJ/mol}$$

إذا كان المحتوى الحراري للمتفاعلات هو (1250 KJ) والمحتوى الحراري للنواتج (1720 KJ) فإن

① التفاعل ماص للحرارة)

الحل

$$\Delta H = H_p - H_r = 1720 - 1250 = +470 \text{ KJ}$$

الأشارة موجبة التفاعل ماص للحرارة تكون الإجابة (أ)

ملاحظة المحتوى الحراري للمتفاعلات أقل من المحتوى الحراري للنواتج



① النظام يفقد حرارة

② الحرارة تنتقل من الوسط المحيط للنظام

③ الوسط المحيط يكتسب حرارة

④ الحرارة تنتقل ببطء من النظام للوسط المحيط

الحل التفاعل الماص للحرارة لابد أن تنتقل الحرارة من الوسط المحيط إلى النظام

وحدات قياس كمية الحرارة

السعر الحرارى (Calorie)

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1g) من الماء النقى (1 °C)

الجول (Joule)

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1g) من الماء النقى ($\frac{1}{4.18}$ °C)

العلاقة بين السعر والجول

$$(\text{Calorie}) = 4.18 (\text{Joule})$$

السعر الحرارى (Calorie)	الجول (Joule)
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1g) من الماء النقى (1 °C)	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1g) من الماء النقى ($\frac{1}{4.18}$ °C)
الكيلو سعر	الكيلو جول
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1kg) من الماء النقى (1 °C)	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1kg) من الماء النقى ($\frac{1}{4.18}$ °C)

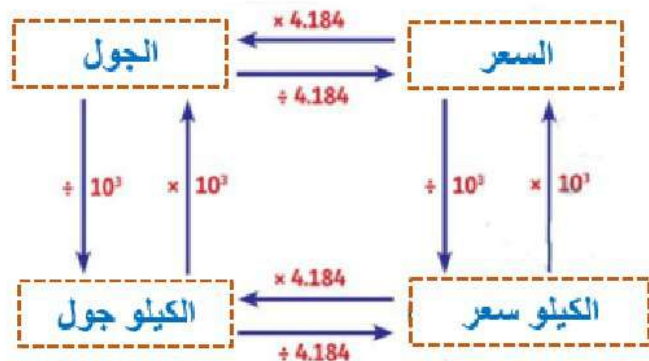
$$(\text{Calorie}) = 4.18 (\text{Joule})$$

العلاقة بين السعر والجول

التحويلات



ملاحظة: السعر أكبر من الجول



فسر لماذا يكون التفاعل الكيميائى مصحوب بتغير حرارى ؟

أ - يتم كسر بعض الروابط الكيميائية الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة
ب - وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة

في التفاعل الكيميائى

د- وتكوين الروابط يصاحبه انطلاق
قدر من الطاقة إلى الوسط المحيط



ج- كسر الرابطة يحتاج إلى
قدر من الطاقة من الوسط المحيط



طاقة الرابطة الطاقة اللازمة لكسر أو تكوين الروابط في مول واحد من المادة

أهمية طاقة الرابطة تحديد نوع التغير الحرارى في التفاعل كيميائى

ملاحظات على ما سبق

إذا كانت الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج إذا كانت الطاقة الممتصة لكسر روابط المتفاعلات

أعلى

أعلى

من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج يكون
التفاعل ماص للحرارة وتكون (ΔH) موجبة

من الطاقة الممتصة لكسر روابط المتفاعلات
يكون التفاعل طارد للحرارة وتكون (ΔH) سالبة

جدول يوضح بعض قيم الروابط

متوسط طاقة الرابطة (KJ /mol)		متوسط طاقة الرابطة (KJ /mol)	
432	H—H	346	C—C
358	C—O	610	C=C
805	C=O	835	C≡C
467	O—H	413	C—H
498	O=O	389	N—H