

الوحدة السادسة التغيرات في المحتوى الحراري
الدرس الأول: (1 - 7)

التغير في المحتوى الحراري (ΔH)



سوف ندرس معاً

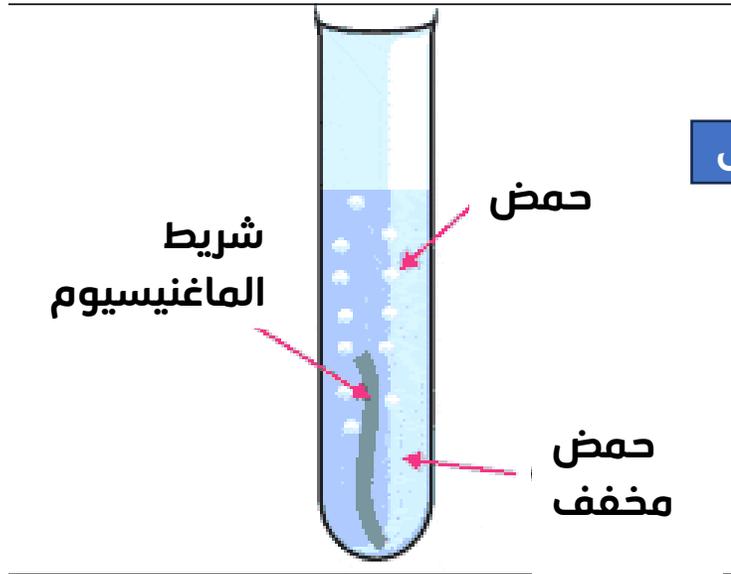
- ✓ التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة
- ✓ التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل





[1] التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة :

أولاً : التفاعلات الطاردة للحرارة



تنتقل الطاقة المنطلقة إلى محيط التفاعل

محيط التفاعل؟

- المذيب.
- الهواء المحيط بأنبوبة الاختبار.
- أنبوبة الاختبار.
- أي أداة تغمس في أنبوبة الاختبار (مثل ميزان الحرارة - ساق التقليب)

الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)





أولاً : التفاعلات الطاردة للحرارة

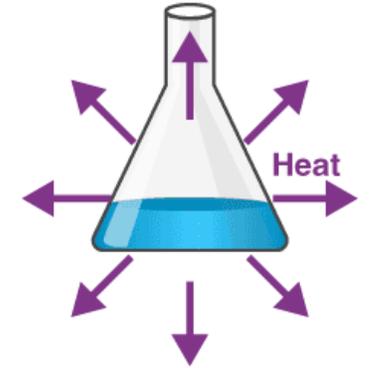
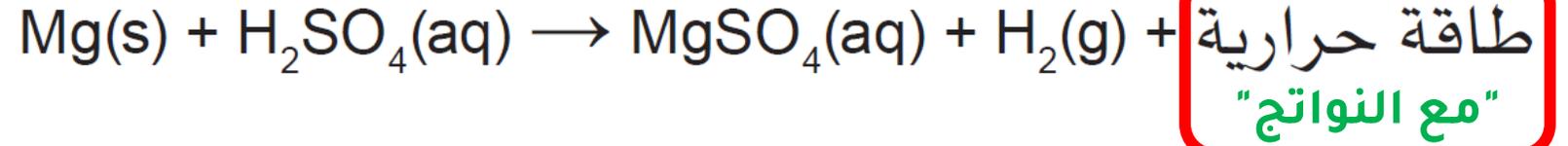
مصطلحات علمية

التفاعل الطارد للحرارة

Exothermic reaction

تفاعل تنطلق منه طاقة
حرارية أثناء حدوثه.

وتكون قيمة ΔH سالبة





[1] التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة :

أولاً : التفاعلات الطاردة للحرارة

أمثلة أخرى للتفاعلات الطاردة للحرارة ؟

- ✓ احتراق الوقود.
- ✓ أكسدة الكربوهيدرات الموجودة في أجسام الكائنات الحية (عملية التنفس).
- ✓ تفاعل الماء مع الجير الحي (أكسيد الكالسيوم CaO).

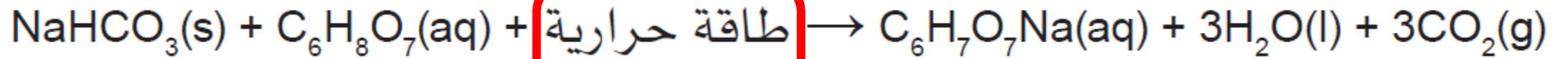
الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)





[1] التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة :

ثانياً: التفاعلات الماصة للحرارة



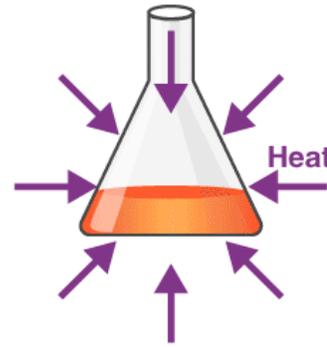
مصطلحات علمية

التفاعل الماصة للحرارة

Endothermic reaction

تفاعل يتم فيه امتصاص طاقة حرارية أثناء حدوثه.

وتكون قيمة ΔH موجبة



تمتص طاقة حرارية من محيطها



الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)



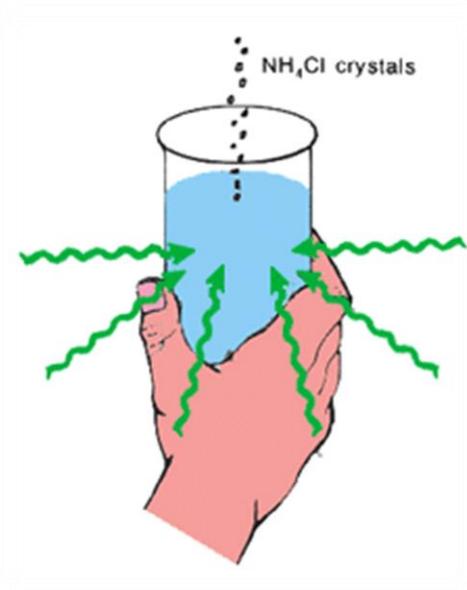
[1] التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة :

ثانياً: التفاعلات الماصة للحرارة

أمثلة أخرى للتفاعلات الماصة للحرارة ؟

✓ تفكك الحجر الجيري عن طريق التسخين (تفاعلات التفكك الحراري).

أكياس التبريد المستخدمة
لمعالجة "الإصابات الرياضية"



✓ التمثيل الضوئي.

✓ ذوبان بلورات كلوريد الأمونيوم في الماء.

الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)





صنف التفاعلات الآتية إلى تفاعلات طارة للحرارة أو ماصة للحرارة ؟

أ . احتراق الماغنيسيوم في الهواء.

تفاعل **طارة** للحرارة

ب . تبلور كبريتات النحاس (II) من محلول مشبع بها.

تفاعل **طارة** للحرارة

ج . التفكك الحراري لنترات الماغنيسيوم.

تفاعل **ماص** للحرارة





صنف التفاعلات الآتية إلى تفاعلات طارة للحرارة أو ماصة للحرارة ؟

د. تخمّر الجلوكوز بوساطة الخميرة.

تفاعل طارة للحرارة

ه. تبخر مياه البحر.

تفاعل ماص للحرارة





[2] التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل

- ✓ المحتوى الحراري لنظام ما (فيزيائي أو كيميائي) هو إجمالي الطاقة لهذا النظام عند ضغط ثابت.
- ✓ ولا يمكن قياس المحتوى الحراري للتفاعل الكيميائي، ولكن يمكن قياس تغيره عندما يحدث

تبادل للطاقة الحرارية بين التفاعل ومحيطه

مصطلحات علمية

التغير في المحتوى الحراري

Enthalpy change, ΔH

الطاقة الحرارية المتبادلة مع

المحيط أثناء حدوث تفاعل

كيميائي عند ضغط ثابت.

المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة - المحتوى الحراري للمواد الناتجة = التغير في المحتوى الحراري

$\Delta H = H[\text{مواد ناتجة}] - H[\text{مواد متفاعلة}]$

ويقاس بوحدة
الكيلوجول لكل
مول
(kJ/mol)

الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)



[2] التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل

ولتوضيح التغيرات في المحتوى الحراري يتم استخدام **مخططات مسار التفاعل**

مصطلحات علمية

طاقة التنشيط

Activation energy, E_a

الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن تمتلكها الجسيمات المتصادمة لكسر الروابط وبدء حدوث التفاعل الكيميائي.

دائماً قيمة موجبة

مصطلحات علمية

مخططات مسار

التفاعل

Reaction pathway diagrams

مخططات بيانية توضح

المحتويات الحرارية

النسبية للمواد المتفاعلة

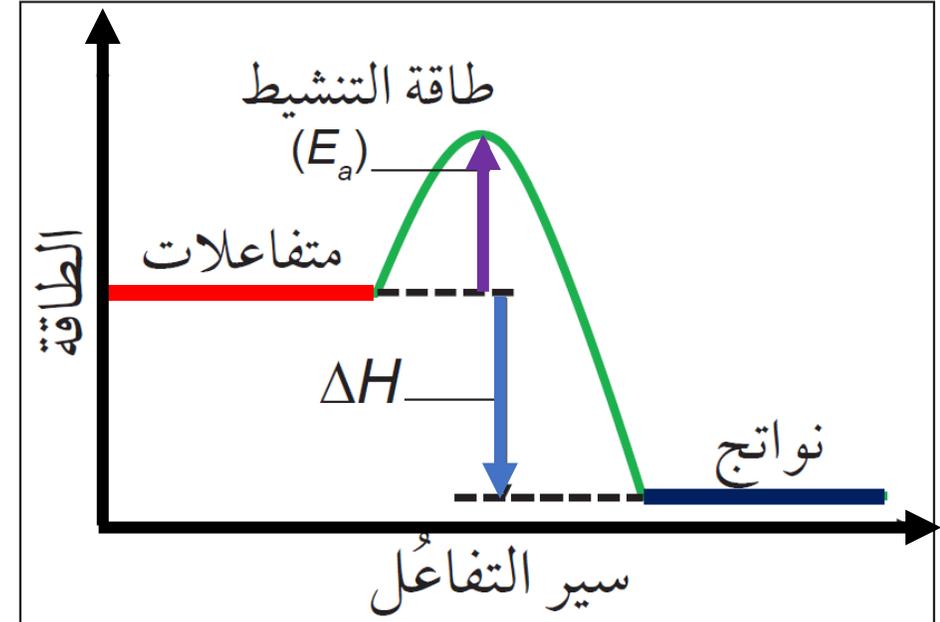
وللمواد الناتجة والتغير

في المحتوى الحراري

للتفاعل في هيئة سهم،

ويمكن أن تتضمن أيضاً

طاقة التنشيط.

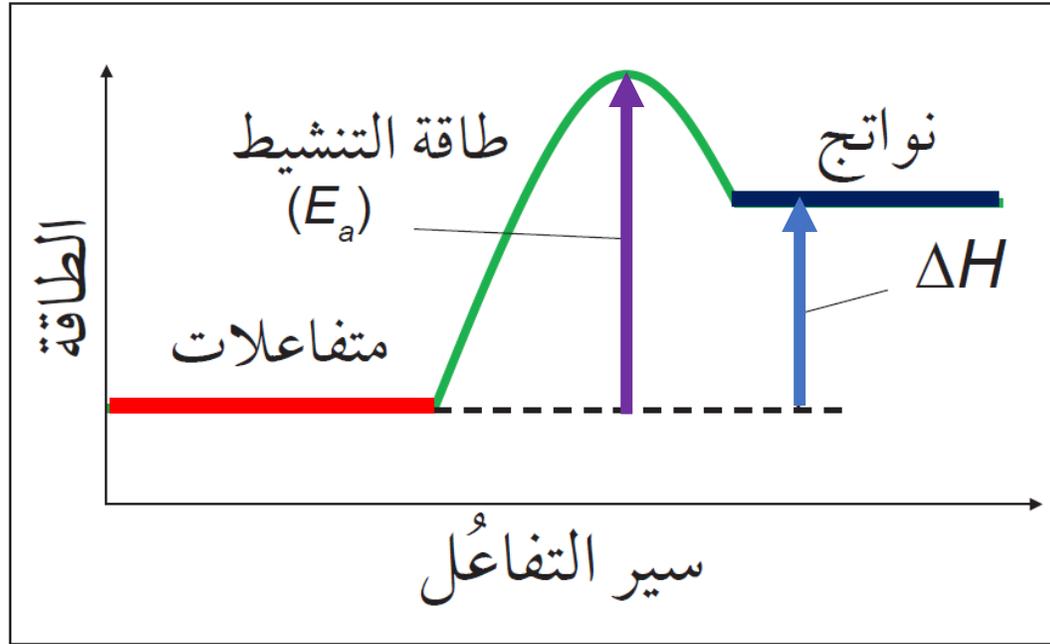


الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)

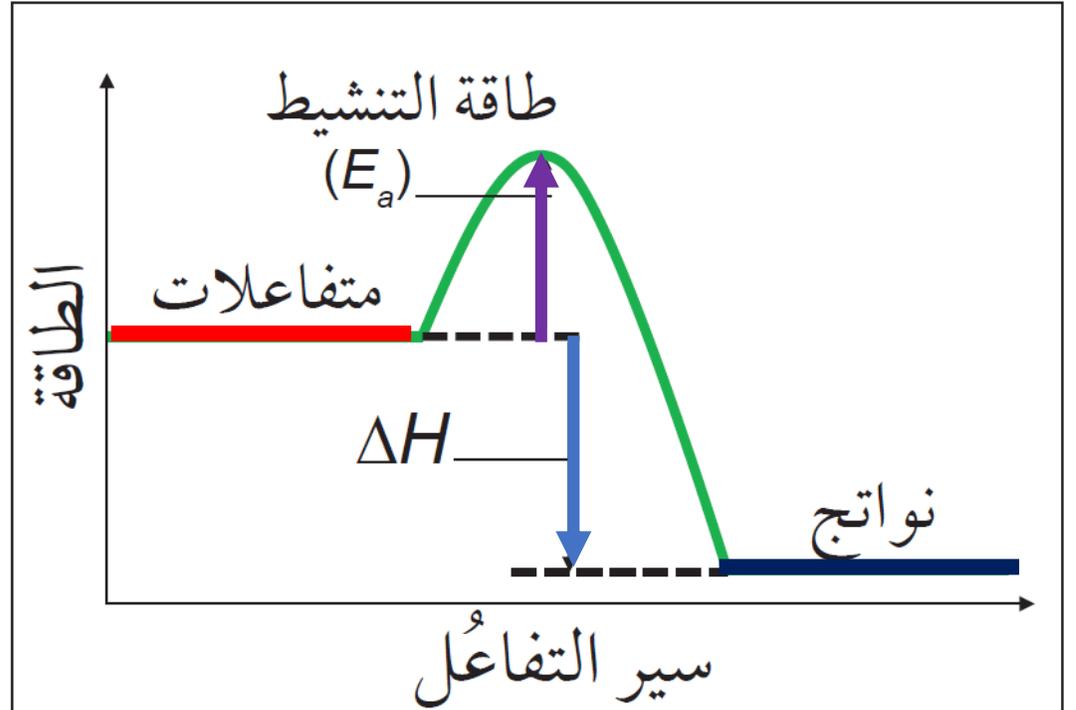


[2] التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل

التفاعلات الماصة للحرارة



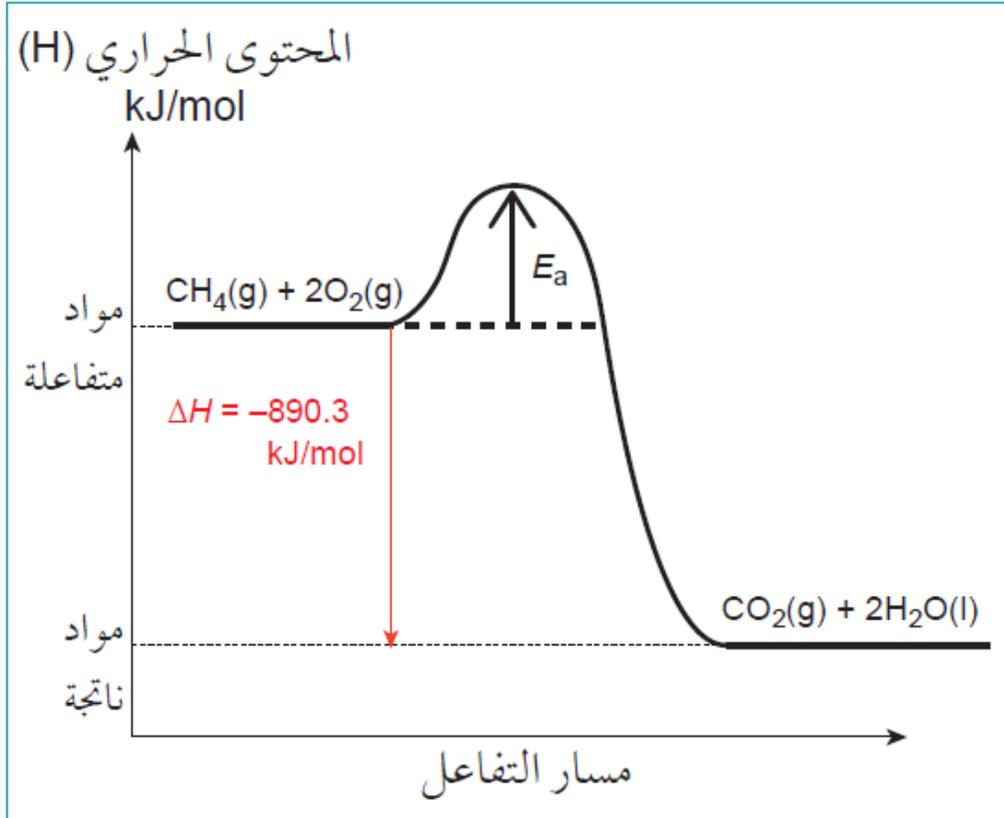
التفاعلات الطاردة للحرارة



الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)



[2] التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل



مخطط مسار التفاعل لاحتراق الميثان.

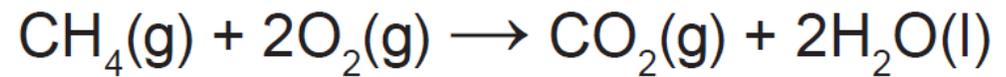
في التفاعلات الطاردة للحرارة

✓ تنطلق الطاقة نحو محيط التفاعل

✓ يكون المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أكبر من المحتوى الحراري للمواد الناتجة

✓ قيمة ΔH تكون سالبة

✓ مثل تفاعل احتراق الميثان

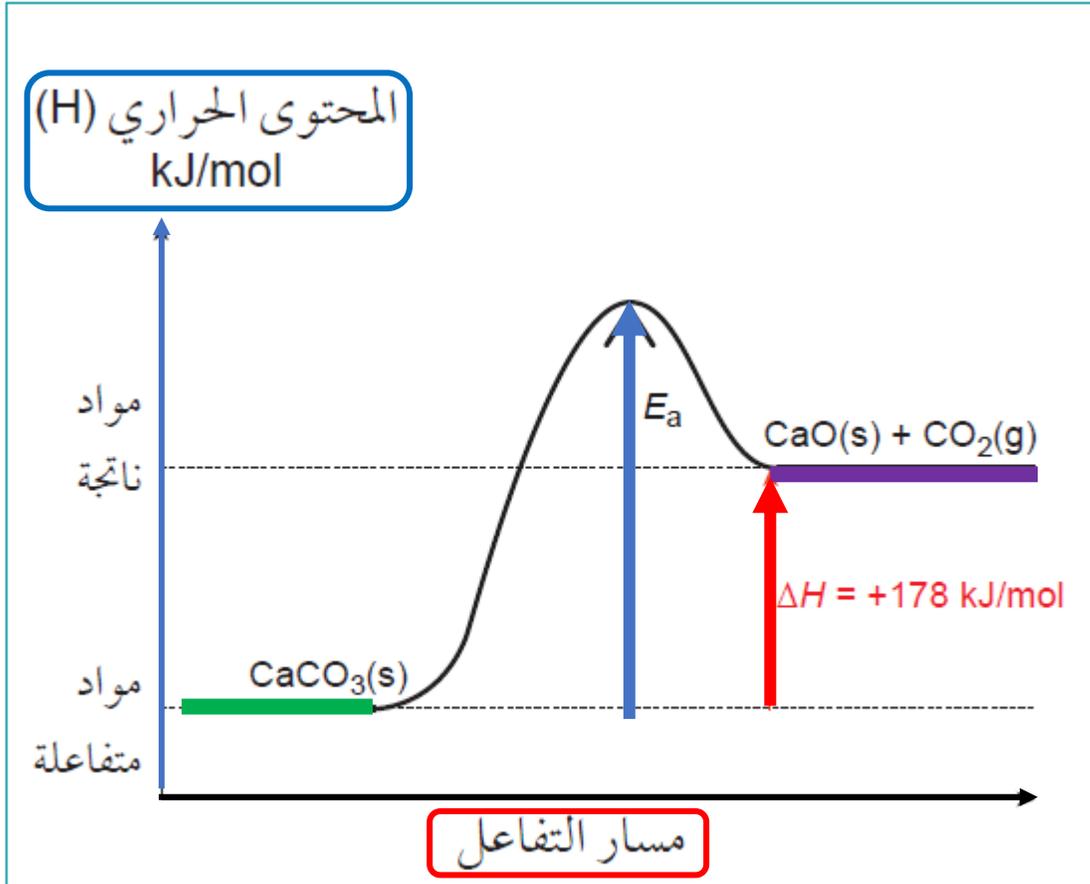


$$\Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$$

الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)



[2] التغيرات في المحتوى الحراري ومخططات مسار التفاعل



في التفاعلات الماصة للحرارة

- ✓ يتم امتصاص الطاقة من محيط التفاعل من قبل المواد الموجودة في التفاعل.
- ✓ يكون المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.
- ✓ قيمة ΔH تكون موجبة
- ✓ مثل تفاعل التفكك الحراري لكربونات الكالسيوم



$$\Delta H = +178 \text{ kJ/mol}$$

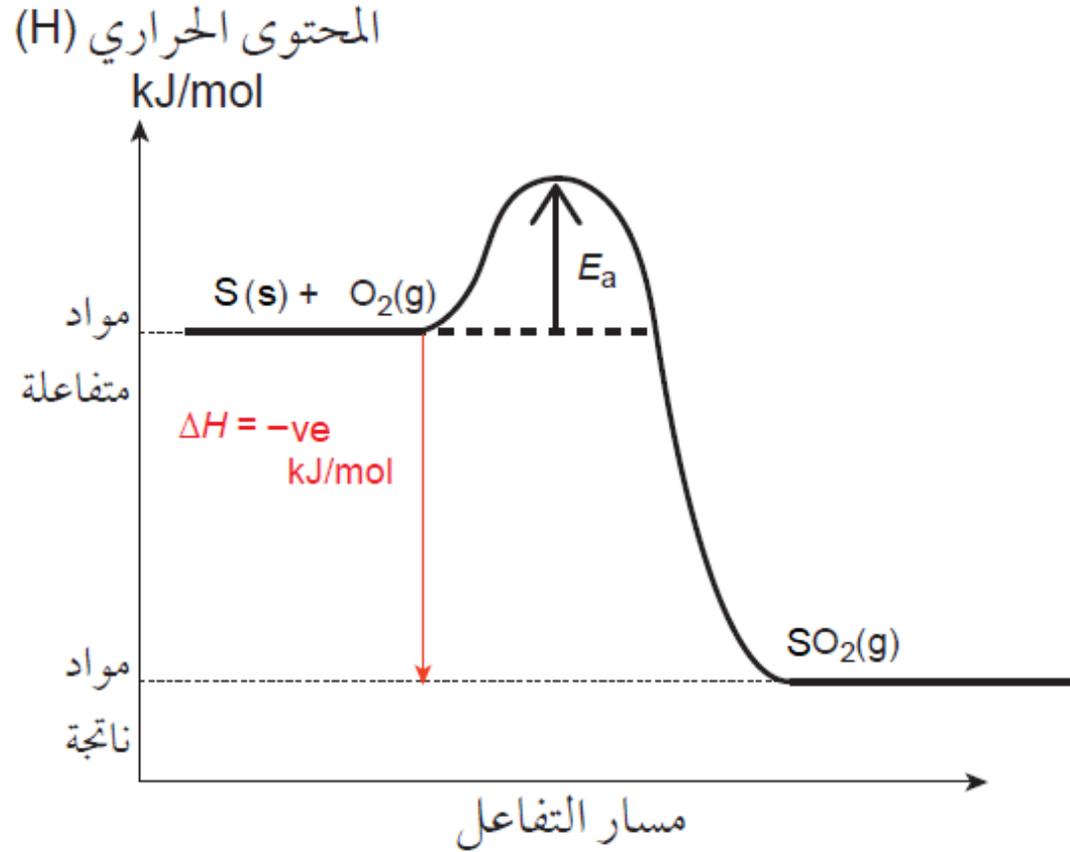
مخطط مسار التفاعل لتفكك كربونات الكالسيوم.

الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)





ارسم مخططات مسار التفاعل الكاملة، متضمنة طاقة التنشيط لكل مما يلي ؟



أ. احتراق الكبريت لتكوين ثنائي أكسيد الكبريت.

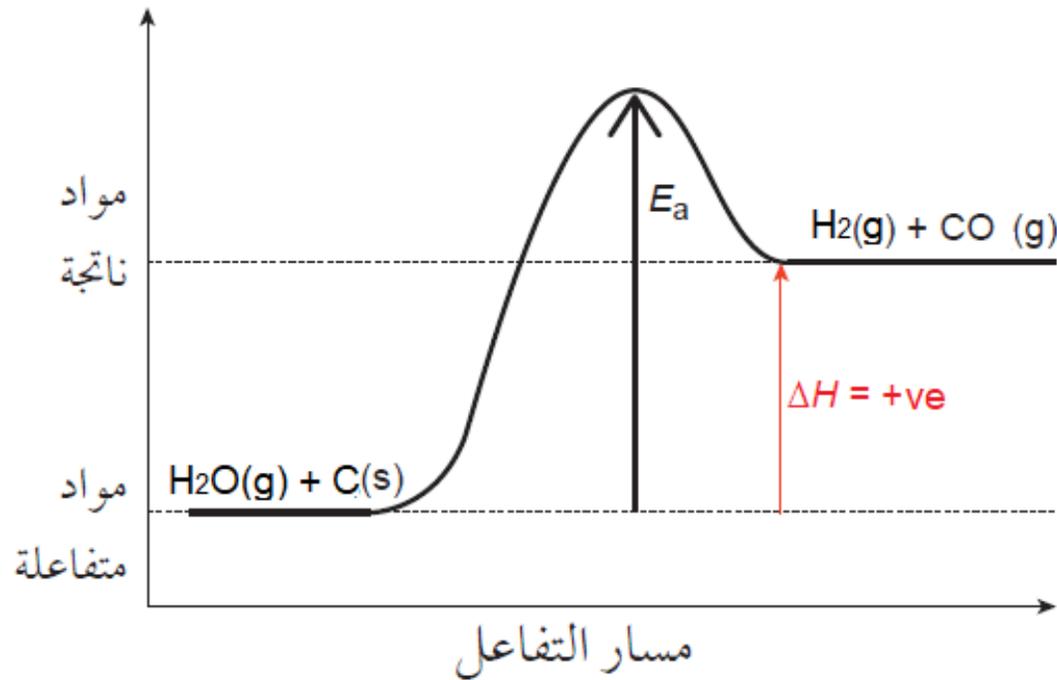
الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)





ارسم مخططات مسار التفاعل الكاملة، متضمنة طاقة التنشيط لكل مما يلي ؟

المحتوى الحراري (H)
kJ/mol



ب . التفاعل الماص للحرارة
الذي يتم وفق المعادلة الآتية :



الدرس الأول (1-7) : التغير في المحتوى الحراري (ΔH)

