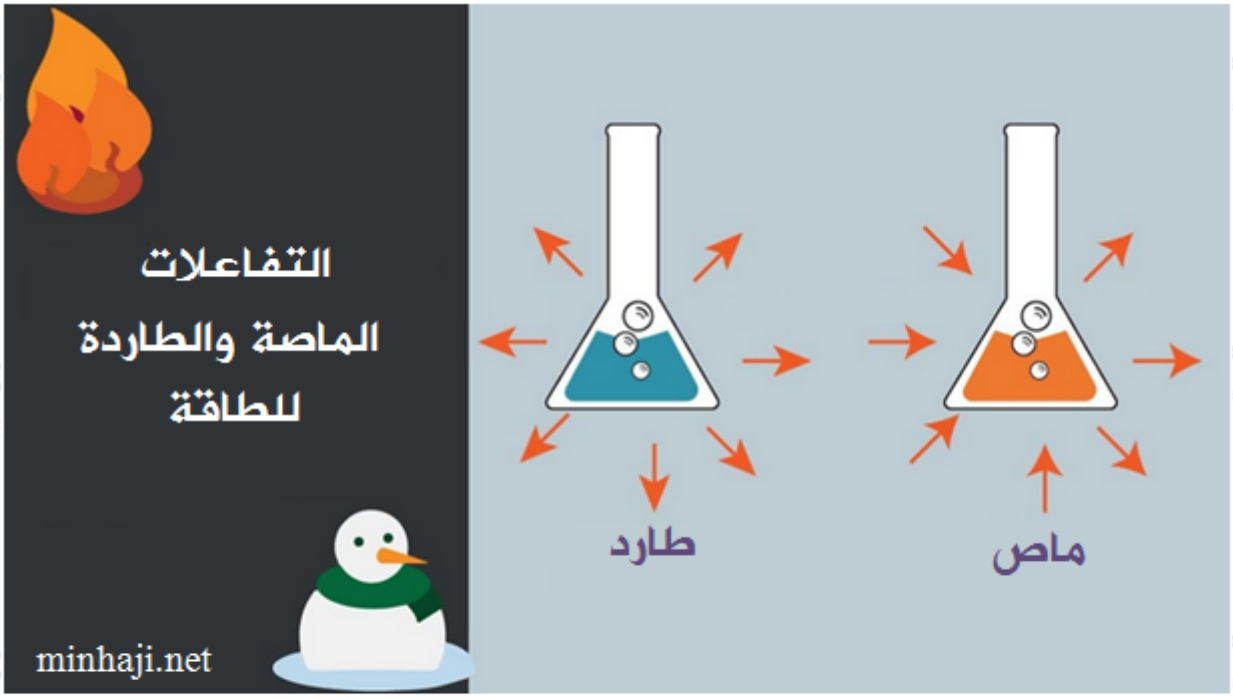
طاقة التنشيط والتغير في المحتوى الحراري

تقسم التفاعلات حسب الطاقة إلى قسمين:

1. تفاعلات تحتاج إلى طاقة لكي تحدث، وتسمى تفاعلات ماصة للطاقة.
2. تفاعلات تنتج طاقة عندما تحدث، وتسمى تفاعلات طاردة للطاقة.



$A + B \rightarrow C +$ ٦٠ كيلوجول/مول

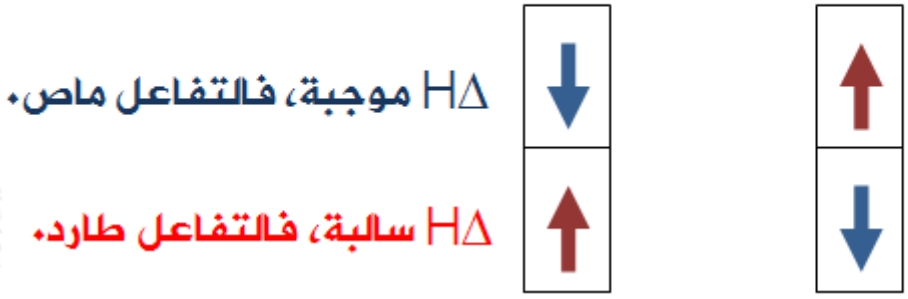
الطاقة مع النواتج

$A + B +$ ٤٠ كيلوجول/مول $\rightarrow C$

الطاقة مع المتفاعلات

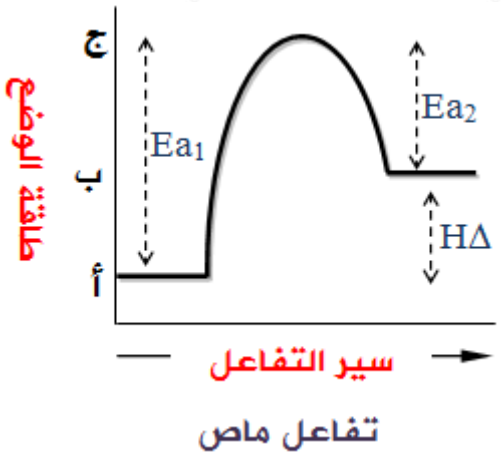
ويمكن التعبير عن التفاعل الماص والطارد باستخدام المحتوى الحراري (ΔH) أو (طاقة التفاعل)، ويمثل المحتوى الحراري للتفاعل الفرق بين طاقة وضع المواد الناتجة وطاقة وضع المواد المتفاعلة.

$$\Delta H = H \text{ للمواد الناتجة} - H \text{ للمواد المتفاعلة}$$



Hوليس لـ Δ علاقة بسرعة التفاعل، ولكن سرعة التفاعل تتأثر عكسياً بطاقة التنشيط.

منحنى التفاعل الماص للطاقة:



أ : طاقة وضع المواد المتفاعلة.

ب : طاقة وضع المواد الناتجة.

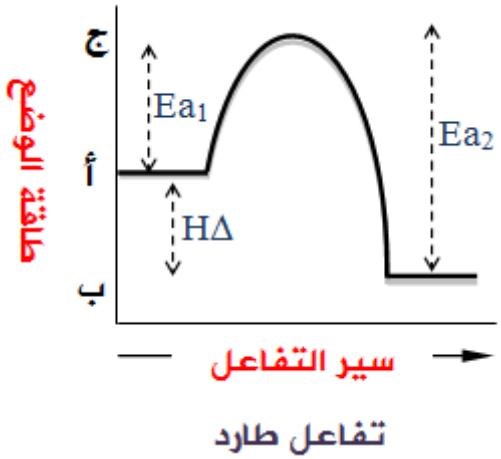
ج: طاقة وضع المعقد المنشط.

Ea_1 : طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي. (Ea_1 = طاقة وضع المعقد المنشط - طاقة وضع المتفاعلات)

Ea_2 : طاقة التنشيط للتفاعل العكسي. (Ea_2 = طاقة وضع المعقد المنشط - طاقة وضع النواتج)

ΔH H: المحتوى الحراري للتفاعل. (Δ = طاقة وضع النواتج - طاقة وضع المتفاعلات)

منحنى التفاعل الطارد للطاقة:



في التفاعلات الماصة يكون:

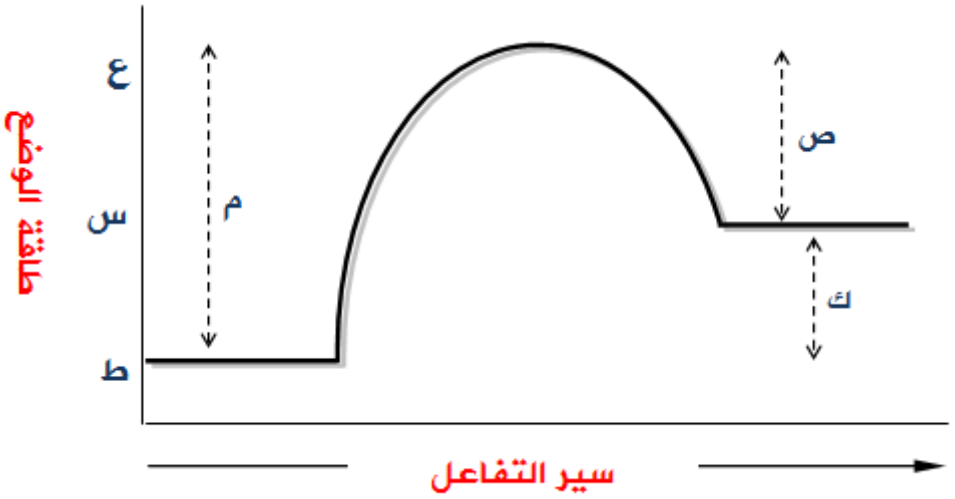
- طاقة وضع المواد الناتجة أعلى من طاقة وضع المواد المتفاعلة.
- قيمة $H\Delta$ موجبة.
- التفاعل العكسي أسهل حدوثاً وأسرع من التفاعل الأمامي، لأن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي أقل من طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي.
- $Ea_1 = Ea_2 + H\Delta$.

في التفاعلات الطاردة يكون:

- طاقة وضع المواد الناتجة أقل من طاقة وضع المواد المتفاعلة.
- قيمة $H\Delta$ سالبة.
- التفاعل الأمامي أسهل حدوثاً وأسرع من التفاعل العكسي، لأن طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي أقل من طاقة التنشيط للتفاعل العكسي.
- $Ea_2 = Ea_1 + H\Delta$

سؤال 1 :

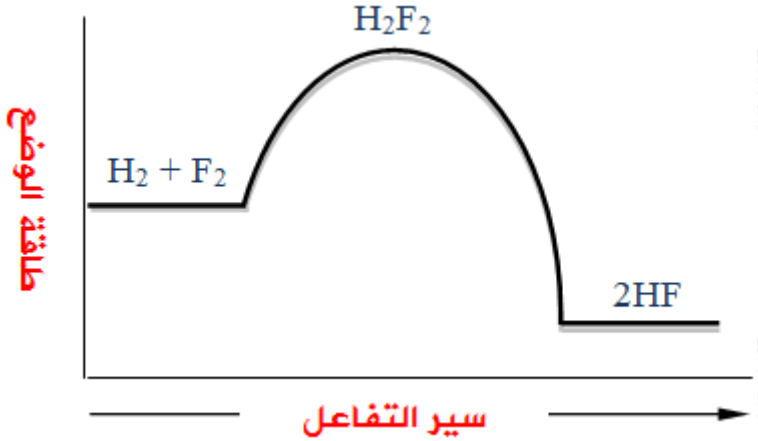
Aتمعن الشكل التالي والذي يمثل تصادم مع B لإنتاج AB ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.



1. ما الرمز الذي يمثل طاقة كل من: المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة، والمعقد المنشط؟
2. هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة؟ لماذا؟
3. ماذا تمثل كل من الرموز: ص، ك، م؟

سؤال 2 :

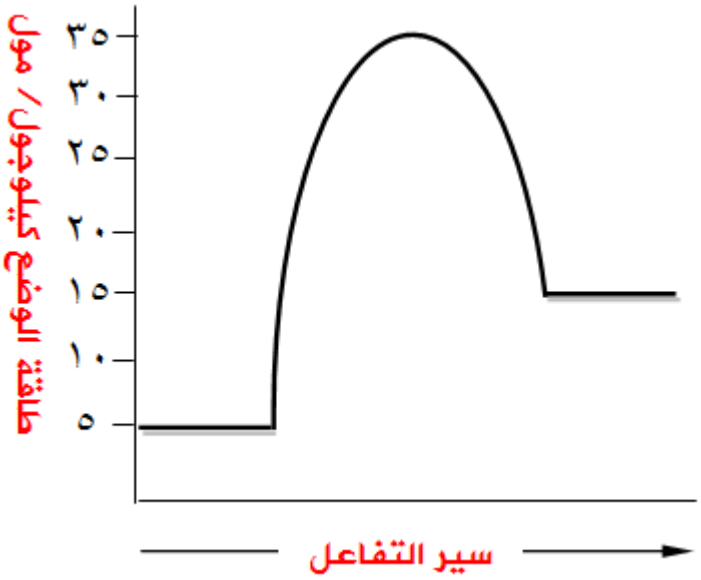
F_2تمعن الشكل التالي والذي يمثل تفاعل مع H_2 لإنتاج HF ، ثم أجب عن الأسئلة التي تحاذيه.



1. هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة؟
2. HFأيها أسهل حدوثاً: تكوّن أم تفككه؟
3. ما صيغة المعقد المنشط؟

سؤال 3 :

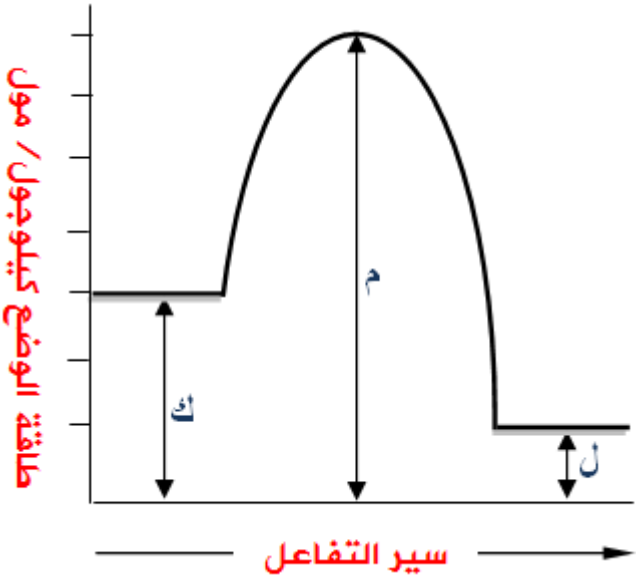
المخطط المجاور يمثل سير التفاعل للتفاعل العام: A + B → C، حدد من خلال الرسم قيمة كل من:



1. طاقة وضع المواد المتفاعلة.
2. طاقة وضع المواد الناتجة.
3. $H\Delta$ للتفاعل.
4. طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي.
5. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي.
6. طاقة المعقد المنشط.

سؤال 4 :

يمثل الشكل الآتي العلاقة بين سير التفاعل وطاقة الوضع بوحدة الكيلوجول/مول، عبّر عن مقدار كل مما يلي باستخدام الرموز (ك ، ل ، م) المبينة في الشكل:



1. طاقة وضع المتفاعلات.
2. طاقة وضع النواتج.
3. المحتوى الحراري للتفاعل.
4. طاقة المعقد المنشط.
5. طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي.
6. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي.

سؤال 5 :

$A + B \rightarrow 2C$ في التفاعل الافتراضي الآتي: 2 ، إذا علمت أنّ:

- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة = 240 كيلو جول.
- طاقة الوضع للمواد الناتجة = 20 كيلو جول.
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي = 10 كيلو جول ، أجب عما يأتي:

1. ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي؟
2. ما قيمة طاقة الوضع للمعقد المنشط؟
3. ما أثر زيادة درجة الحرارة على قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة)؟

سؤال 6 :

إذا كانت قيم طاقات الوضع (كيلوجول) لتفاعل افتراضي هي:

0المواد المتفاعلة 80، المواد الناتجة 5، طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي 75، فأجب عن الأسئلة الآتية:

- ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي؟
- ما طاقة وضع المعقد المنشط؟
- ΔHما قيمة للتفاعل؟

سؤال 7 :

إذا كان لديك التفاعل التالي: 40 كيلوجول/مول + $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow AB_{(g)}$

وكانت قيمة طاقة الوضع للمعقد المنشط للتفاعل السابق = 130 كيلوجول/مول، وطاقة التنشيط للتفاعل العكسي = 100 كيلوجول/مول، فأجب عن الأسئلة التالية:

1. ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي؟
2. ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة؟
3. ما قيمة طاقة وضع المواد الناتجة؟
4. ما قيمة المحتوى الحراري للتفاعل متضمناً الإشارة؟
5. ABأيهما أسهل حدوثاً: تفكك أم تكونه؟