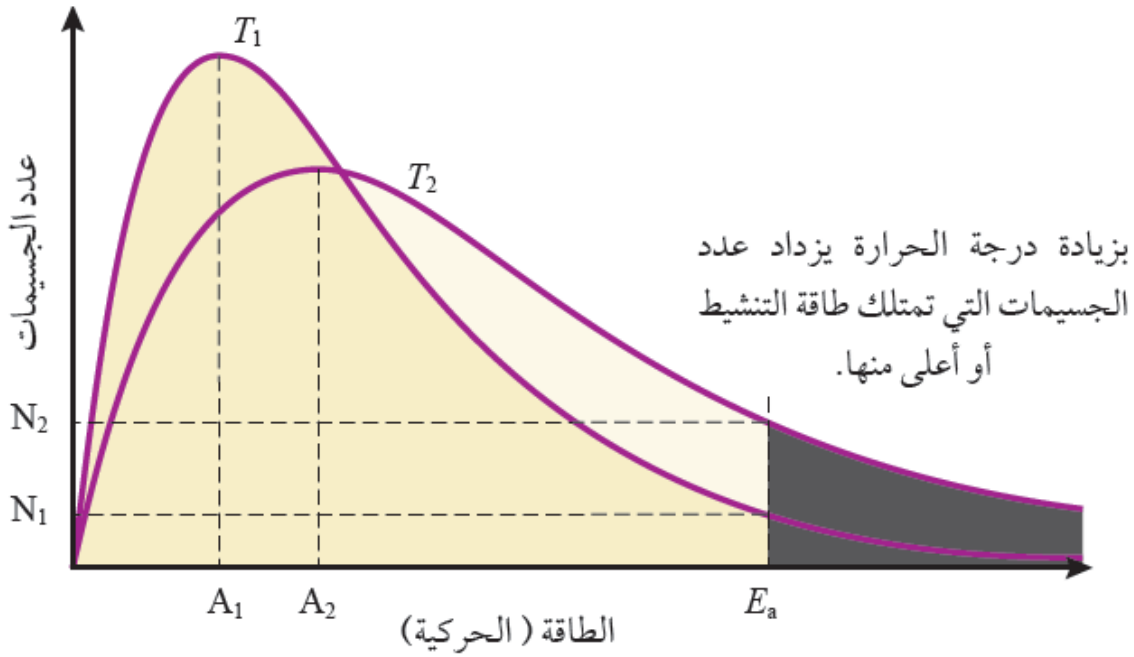
درجة الحرارة

إن رفع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل.

تفسير أثر درجة الحرارة على سرعة التفاعل حسب نظرية التصادم:

توزيع ماكسويل - بولتزمان لتفاعل عند درجتين حراريتين مختلفتين:



دلالات الرموز:

A_1: متوسط الطاقة الحركية للجسيمات عند درجة T_1 (الدرجة الحرارية الأقل).

A_2: متوسط الطاقة الحركية للجسيمات عند درجة T_2 (الدرجة الحرارية الأعلى).

لاحظ أن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة متوسط الطاقة الحركية للجسيمات.

N_1: عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط عند درجة T_1 (الدرجة الحرارية الأقل).

N_2: عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط عند درجة T_2 (الدرجة الحرارية الأعلى).

لاحظ أن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط.

المساحة تحت كل منحنى تمثل النسبة المئوية للجسيمات عند درجة حرارة معيننة.

T_1المساحة المظللة الصغرى: الجسيمات التي تمتلك طاقة كافية للتفاعل عند درجة .

T_2المساحة المظللة الكبرى: عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة كافية للتفاعل عند درجة .

التعليل:

A_1زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة متوسط الطاقة الحركية للجسيمات (من إلى A_2) مع بقاء طاقة التنشيط ثابتة، وهذا يؤدي إلى زيادة عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط (من N_1 إلى N_2)، وتزداد عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة كافية للتفاعل (المساحة المظللة)، فتزداد عدد التصادمات الفعالة، وهذا من شأنه زيادة سرعة التفاعل.

زيادة درجة الحرارة ← زيادة متوسط الطاقة الحركية للجزيئات ← زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط ← زيادة عدد التصادمات الفعالة ← زيادة سرعة التفاعل

سؤال 1 :

من خلال دراستك لمنحنى ماكسويل - بولتزمان ولنظرية التصادم، ما أثر زيادة درجة الحرارة على كلّ من:

1- متوسط (معدل) الطاقة الحركية للجسيمات.

2- عدد التصادمات الفعالة.

3- عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط.

4- عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط أو أكبر منها.

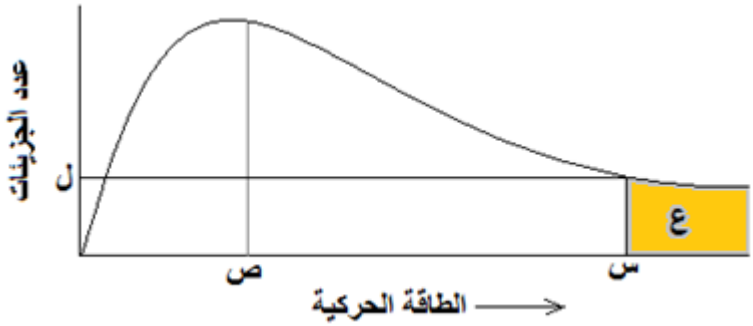
5- سرعة التفاعل.

6- طاقة التنشيط.

7- زمن حدوث التفاعل.

سؤال 2 :

الشكل المجاور يمثل منحنى ماكسويل – بولتزمان لتفاعل ما عند درجة 300 كلفـن. ادرس الشكـل ثـم أجـب عـن الأسئلة التي تحاذيه:

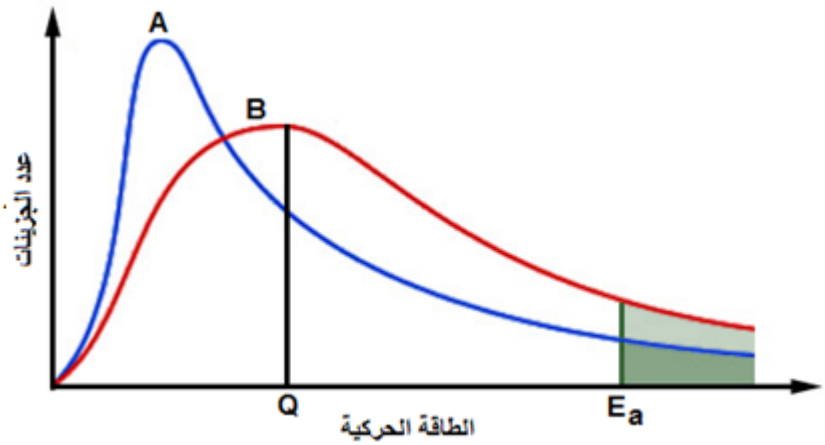


1- ماذا تمثل الرموز: س ، ص ، ع ، ل؟

2- ماذا يحدث لقيمة كلّ من: س ، ص ، ل ، ع إذا أصبحت قيمة درجة الحرارة 400 K ؟

سؤال 3 :

الشكـل المجـاور يمثـل منحنـى ماكسويـل – بولتزمـان لتفاعـل مـا عند درجتين حراريتين مختلفتين. أجب عن الأسئلة التالية:

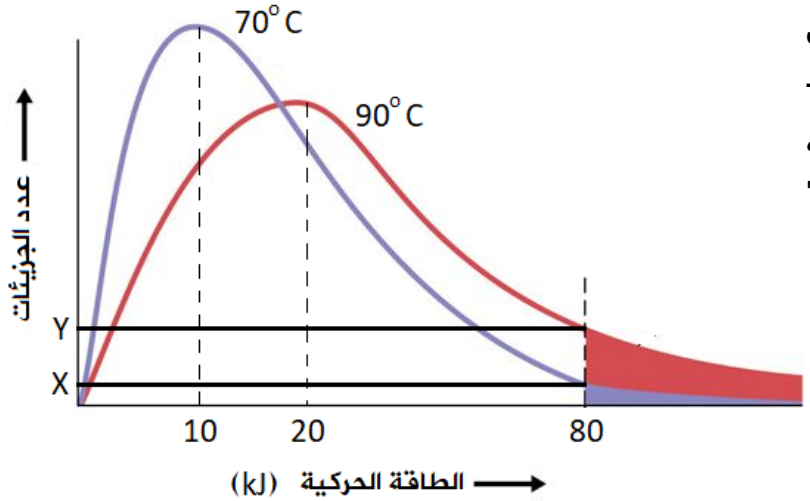


1- ما رمز المنحنى الذي يمثل درجة الحرارة الأعلى؟

2- ما الذي يمثله الرمز Q ؟

3- ما رمز المنحنى الذي تكون عنده سرعة التفاعل أعلى؟ ما السبب وفق هذا المنحنى؟

سؤال 4 :



مـن خلال دراسـتك للشكـل الآتـي والـذي يمثـل منحنـى ماكسويـل - بولتزمـان لتوزيـع الطاقـة الحركيـة لتفاعل ما عند درجتي حرارة 70 °C و 90°C ، ، أجب عما يلي:

1- ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل؟

2- ماذا يمثل الرمزين (X) و (Y)؟

3- ما دلالة مقدار الطاقة الحركية (20 kJ)؟

4- هل يمكن لجزيء طاقته الحركية (40 kJ) أن يتفاعل؟