تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العام اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/11

* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر العام في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/11chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العام في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الثالث اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/11chemistry3

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر العام اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade11

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

سرعة التفاعلات

إعداد راجح شعبان

ص 239

1- التغير في تركيز مادة متفاعلة أو ناتجة خلال وحدة الزمن. **معدل (سرعة) التفاعل**

وتقاس بوحدة **mol/(L.s)** **أي M/s(مولار/ ثانية)**

سرعة التفاعل R لمادة متفاعلة = − التغير في تركيز مادة متفاعلة / التغير في الزمن

سرعة التفاعل R = $\frac{\text{التغير في تركيز مادة ناتجة}}{\text{التغير في الزمن}}$

لمادة ناتجة

2-في التفاعل $A + 2B \rightarrow 3C$ كان تركيز $[A] = 2.00$ mol/L في البداية، وبعد مرور 3 دقائق أصبح تركيز $[A] = 0.5$ mol/L احسب سرعة التفاعل.

الحل: يتبع

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{-(0.5 - 2.00)}{3}$$

$$R \text{ مادة متفاعلة} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{-(-1.5)}{3}$$

$$\text{سرعة التفاعل} = -(-0.5)$$

$$\text{سرعة التفاعل} = 0.5 \ \text{mol/(L.s)}$$

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

1-ص241

احسب متوسط سرعة التفاعل معبرًا عنه بمولات H_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.

انتباه H_2 مادة متفاعلة.

$$R_{\text{مادة متفاعلة}} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

الحل: يتبع

$$R \text{ مادة متفاعلة} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$R \text{ لـ } H_2 = \frac{-(0.020 - 0.030)}{(4.00 - 0.00)}$$

$$R \text{ لـ } H_2 = 2.5 \times 10^{-3}$$

4- ب-حل س 2 ص $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

احسب متوسط سرعة التفاعل معبرًا عنه بمولات Cl_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.

انتباه Cl_2 مادة متفاعلة.

$$R_{\text{مادة متفاعلة}} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

الحل: يتبع

$$R \text{ مادة متفاعلة} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$R \text{ لـ } Cl_2 = \frac{-(0.040 - 0.050)}{(4.00 - 0.00)}$$

$$R \text{ لـ } Cl_2 = 2.5 \times 10^{-3}$$

أجب سؤال 12 ص 244

احسب متوسط سرعة التفاعل بين الجزيئات الافتراضية Aو B إذا كان تركيز A يتغير من 1.00Mإلى 0.50M في 2.00s

هل A مادة متفاعلة أم ناتجة؟

A مادة متفاعلة

الحل: يتبع

سؤال 12 ص 244

$$R \text{ مادة متفاعلة} = \frac{\text{(التركيز الابتدائي - التركيز النهائي)}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$R \text{ لـ } A = \frac{-(0.50 - 1.00)}{2.00}$$

$$R \text{ لـ } A = 0.25$$

5- ما نص نظرية التصادم.

أن الذرات والأيونات والجزيئات يجب أن تتصادم لكي يحدث تفاعل بينها.

حتى يحدث التفاعل حسب نظرية التصادم لا بد أن تكون أو ما شرطا حدوث تصادم يؤدي لتفاعل؟

1- اتجاه مناسب .

2- طاقة كافية

مناقشة الشكل 3 ص 241

7- أ- لماذا لا تؤدي بعض التصادمات إلى حدوث تفاعلات كيميائية ؟

لأن اتجاه التصادم غير مناسب أو/ والطاقة غير كافية

ب- ماذا يحدث للجزيئات إذا كان : 1-التصادم ضعيفاً ؟

لا يحدث تفاعل

2- اتجاه التصادم غير مناسب ؟

لا يحدث تفاعل

مناقشة الشكل 4

ملخص نظرية التصادم

الجدول 1 ص 242

١. يجب **حدوث تصادم** بين المواد المتفاعلة (الذرات أو الأيونات أوالجزيئات).

٢ . يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة في **الاتجاه الصحيح.**

٣ . يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة **بطاقة كافية** لتشكل معقدًا منشطًا.

9- ما المقصود بالمعقد المنشط؟ ص 242

هو ترتيب مؤقت وغير مستقر حيث تتكسر الروابط القديمة وتكون روابط جديدة .

10-خلال وجود المعقد المنشط فإن روابط المواد المتفاعلة.... تتكسر ..... بينما تبدأ الروابط الجديدة بـ .... التكون .

س: متى يتكون المعقد المنشط ؟

ج- عندما يرفع التصادم الفعال الطاقات الداخلية للمتفاعلات إلى الحد الأدنى الملائم للتفاعل .

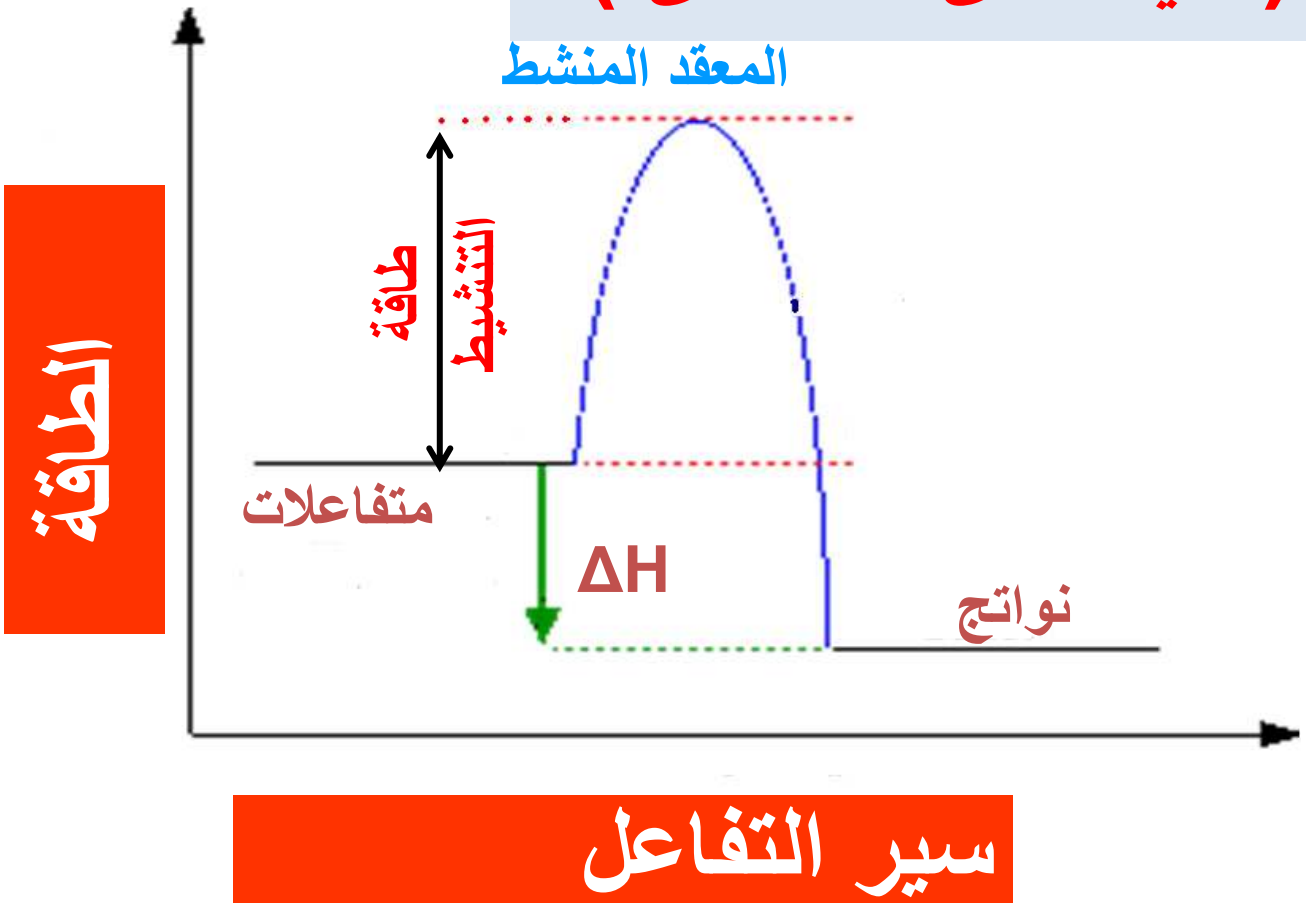
المعقد المنشط قد يتحول إلى النواتج أو يعيد تكوين المتفاعلات .

في المعقد المنشط تنكسر روابط وتتكون روابط أخرى

الروابط في المعقد المنشط تخص المتفاعلات والنواتج معاً .

ما الأعلى طاقة ؟

المعقد المنشط (في أعلى المنحنى)

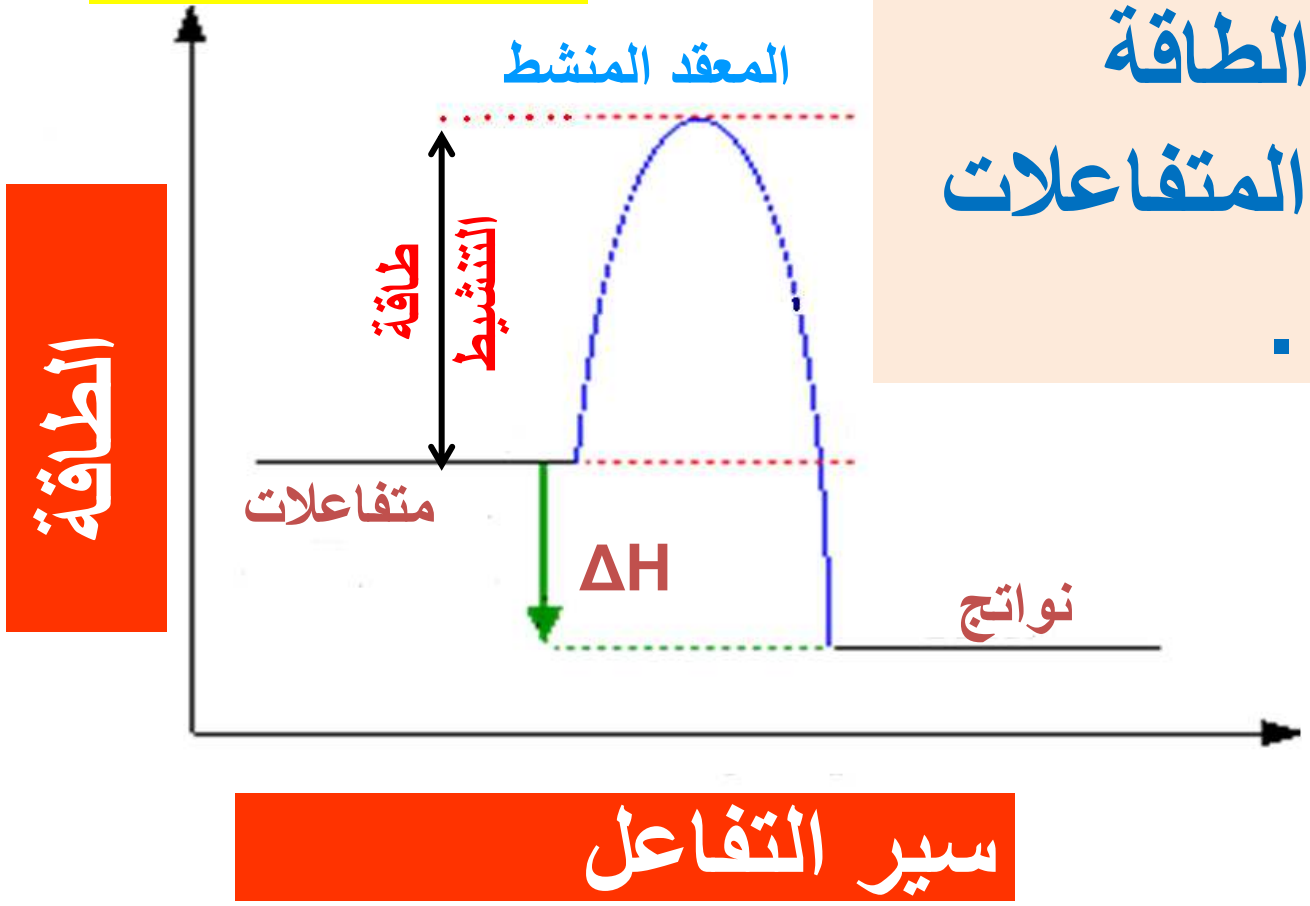


إعداد راجح شعبان

11- ما المقصود بطاقة التنشيط E_a ؟

ص 242

الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحويل المتفاعلات إلى معقد منشط .



12-ماذا يحدث عند ارتفاع طاقة التنشيط E_a لكل من؟

أ- عدد التصادمات التي لها طاقة لإنتاج المعقد المنشط (تقل أم تزداد)؟ .... تقل .....

ب- سرعة التفاعل (تقل أم تزداد)؟ .. تقل .....

طاقة التنشيط للتفاعل العكسي E'_a

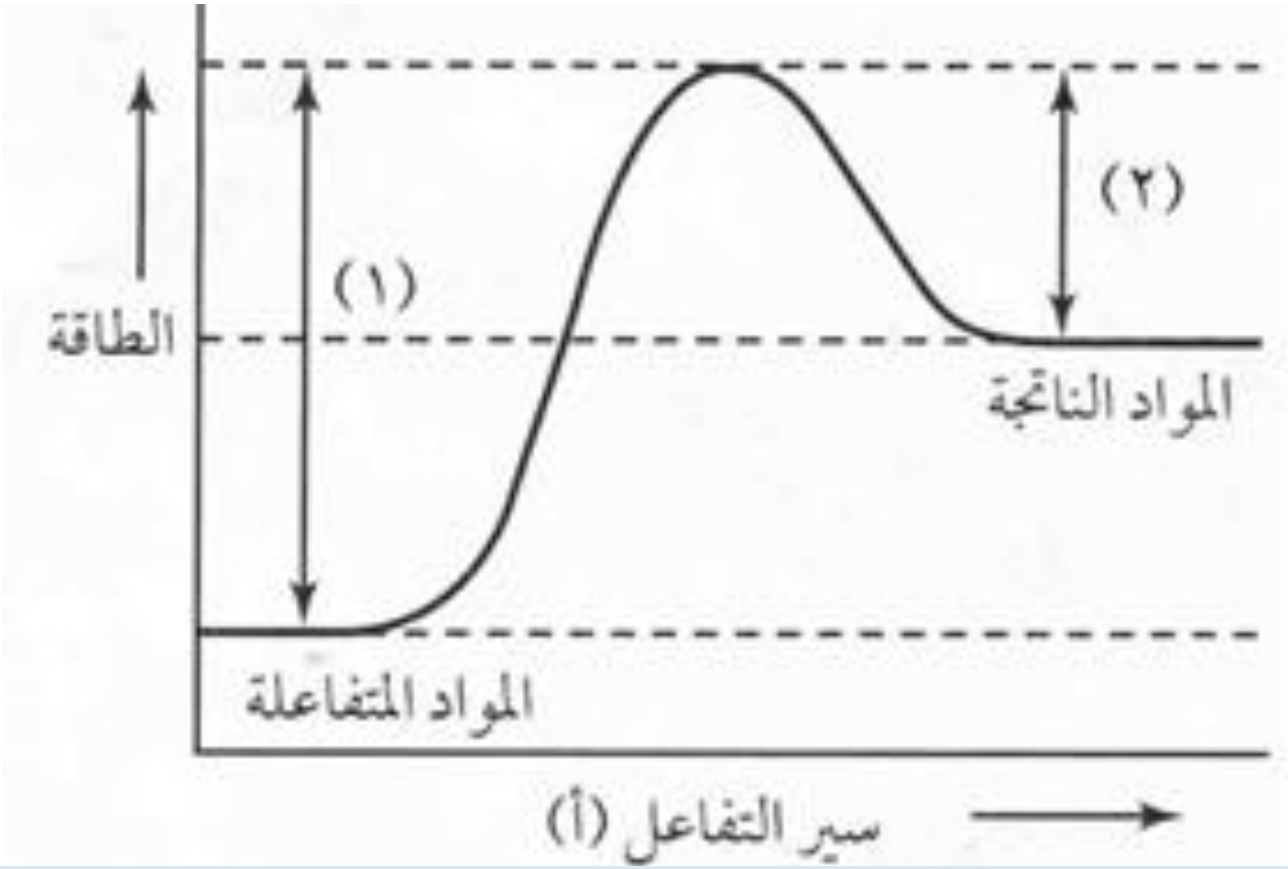
الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحويل النواتج إلى معقد منشط .

التفاعلات الطاردة للحرارة

تفاعلات يصاحبها انطلاق طاقة للوسط المحيط (تنتج عنها حرارة) .

التفاعلات الماصة للحرارة

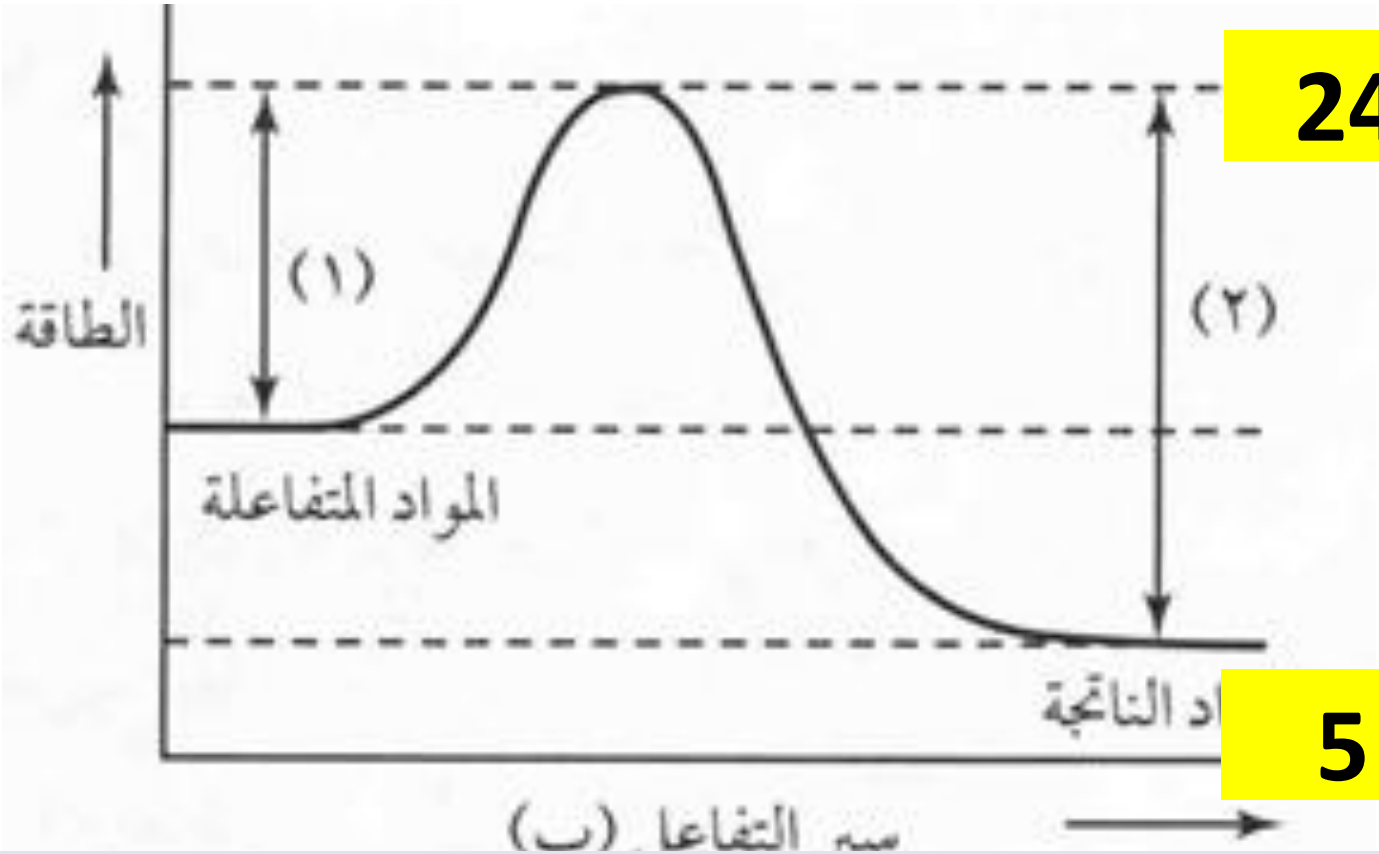
تفاعلات يصاحبها امتصاص طاقة من الوسط المحيط .



ما نوع التفاعل الموضح في الشكل طارد أم ماص؟.. ماص

كيف عرفت؟ طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات.

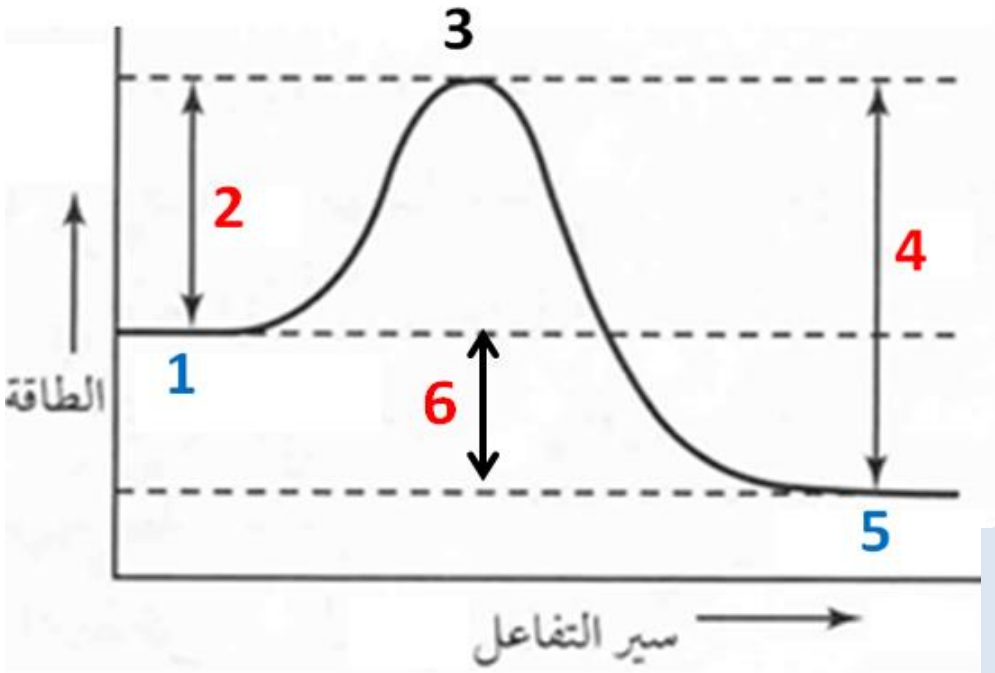
ص 243



الشكل 5

ما نوع التفاعل الموضح في الشكل طارد أم ماص؟.. طارد

كيف عرفت؟ طاقة النواتج أقل من طاقة المتفاعلات.



ماذا يمثل كل رقم على الشكل؟

1 المتفاعلات

2 طاقة التنشيط للأمامي

3 المعقد المنشط

5 النواتج

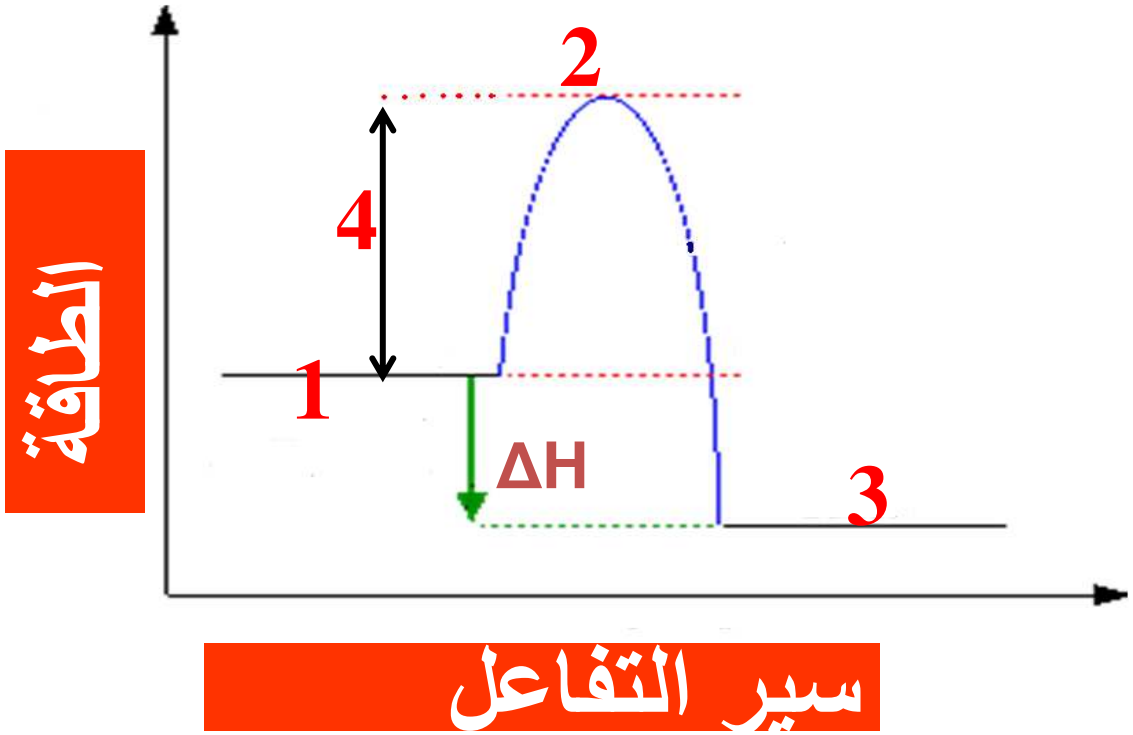
6 الطاقة الناتجة

إعداد راجح شعبان

أجب سؤال التأكد تحت الشكل 5 ص 243
فسر كيف يمكنك أن تعرف من الرسم البياني أن التفاعل المذكور تفاعل طارد للحرارة.

لأن طاقة النواتج أقل من طاقة المتفاعلات.

ادرس الشكل وضع الرقم المناسب أما المصطلح.



4	طاقة التنشيط
2	المعقد المنشط
3	النواتج
1	المتفاعلات

إعداد راجح شعبان

ما العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل؟

ص 246- ص 251

١- طبيعة المتفاعلات .

٢- المساحة السطحية.

٣- درجة الحرارة .

٤- التركيز .

٥- وجود الحفازات .

طبيعة المتفاعلات
(نوع الروابط وعددها وقوتها)

2-فسر:أ- اختلاف كمية الفضة المتكونة من تفاعل محلول نيترات الفضة مع كل من النحاس والخارصين.

لأن الخارصين أكثر نشاطاً.

* فسر: تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .

لزيادة عدد الجزيئات وبالتالي زيادة عدد التصادمات.

3-علل: الشمعة المشتعلة في مخبار الأكسجين النقي أشد اشتعالاً من الشمعة المشتعلة في الهواء الجوي

لأن تركيز جزيئات الأكسجين في النقي أكبر (5 مرات) منه في الهواء فيزداد عد التصادمات بين جزيئات الشمع والأكسجين.

ـ المساحة السطحية

زيادة المساحة السطحية للمتفاعل الصلب: يزيد عدد الجزيئات المتفاعلة ويزيد عدد التصادمات.

علل:4 ـ تزداد سرعة التفاعلات بزيادة المساحة السطحية للمتفاعل الصلب .

يزيد عدد الجزيئات المتفاعلة ويزيد عدد التصادمات

5- تفاعل الأكسجين مع قطعة ملتهبة من الفولاذ أبطأ من تفاعل الأكسجين مع حزمة ملتهبة من الصوف الفولاذي.

في الصوف الفولاذي تكون المساحة السطحية المعرضة للتفاعل أكبر من مساحة قطعة الفولاذ السطحية، فيزيد عدد التصادمات

* علل : تفاعل مسحوق الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك أسرع من تفاعل مكعب منه مع الحمض .

ج- في المسحوق تكون المساحة المعرضة للتفاعل أكبر بكثير فيزيد عدد الجزيئات المتفاعلة ويزيد عدد التصادمات .

درجة الحرارة

زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة الطاقة الحركية للجسيمات (طاقة التصادم) وزيادة عدد التصادمات وبالتالي زيادة سرعة التفاعل .

في التصادمات المؤثرة تكون

طاقة التصادم ≥ طاقة التنشيط .

* بشكل عام: عند زيادة درجة الحرارة بمقدار10k (10C) تتضاعف سرعة التفاعل(تقريباً)

*علل : تزيد سرعة التفاعل الكيميائي بشكل عام بزيادة درجة الحرارة .

ج- لأن الطاقة الحركية للجسيمات تزداد وبالتالي يزداد عدد التصادمات.

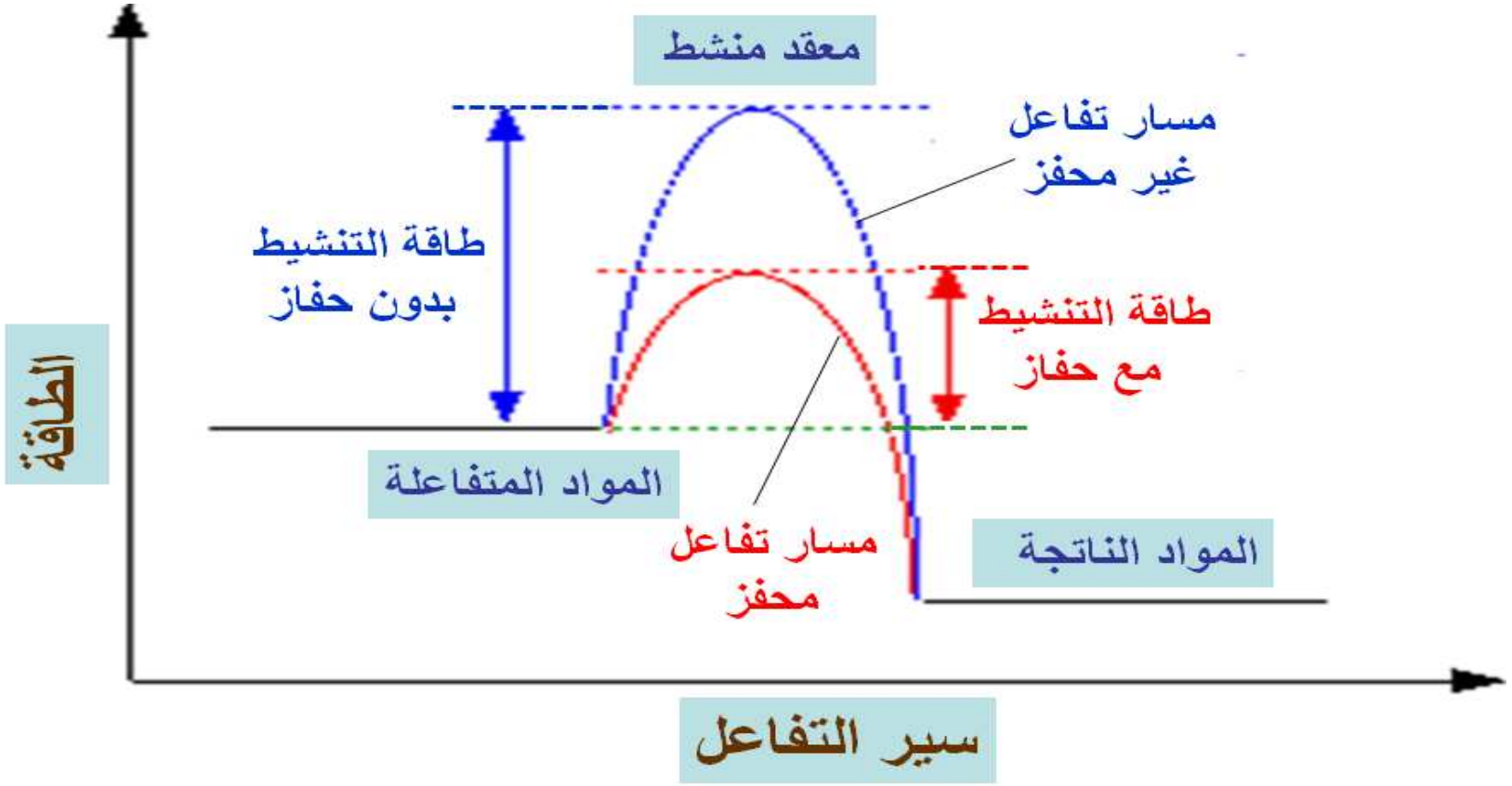
الحفاز :

مادة **تزيد سرعة** التفاعل الكيميائي دون أن تُستهلك فيه.

10-ما المثبط؟

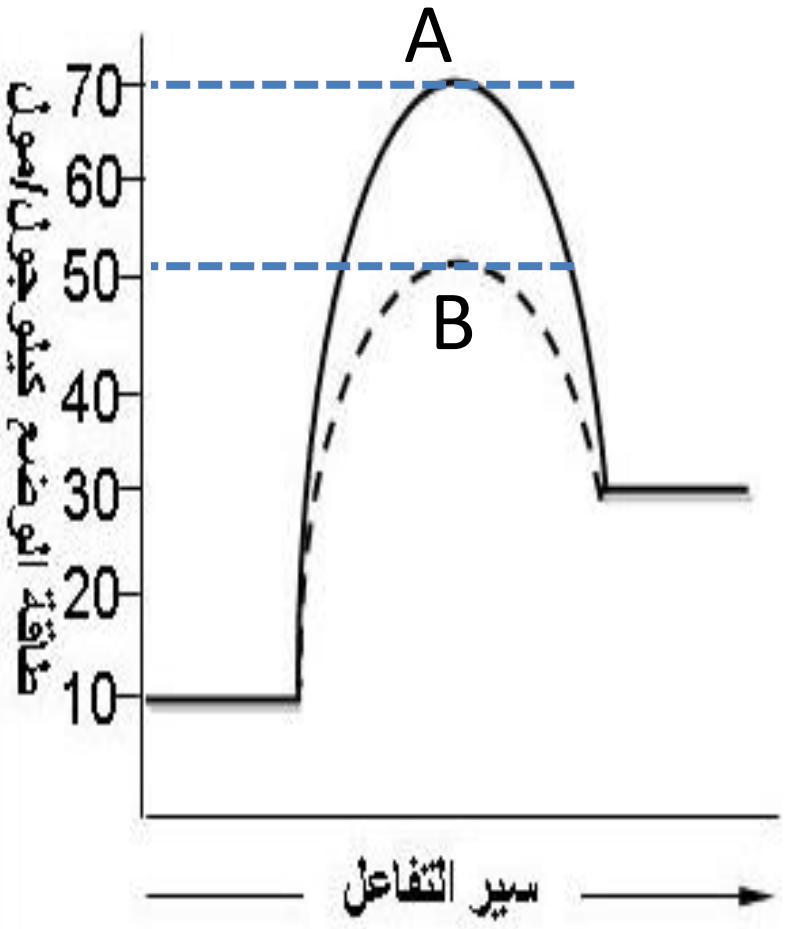
مادة تبطىء من **سرعة** التفاعل أو تثبط التفاعلات.

بعض المثبطات تمنع حدوث التفاعل على الإطلاق.



الحفاز يقلل من طاقة التنشيط .

طاقة المعقد المنشط في التفاعل المحفز أقل من طاقة المعقد المنشط في التفاعل غير المحفز .



12- ادرس الشكل التالي يبين مساري التفاعل ثم أجب عن الأسئلة التالية :

١- أي الرمزين A أم B يدل على التفاعل المحفز ؟ ...B..

٢- حدد طاقة التنشيط للتفاعل العكسي غير المحفز ؟ .....

13-ماذا تسمى المثبطات المستخدمة في صناعة الأغذية؟ مواد حافظة أو مضادات أكسدة

14--وضح طرق عمل المثبطات.

بعض المثبطات تغلق مسارات الطاقة المنخفضة وبالتالي ترفع طاقة التنشيط للتفاعل. البعض الآخر يتفاعل مع الحّ فاز ويدمره أو يمنعه من أداء وظيفته. في التفاعلات البيولوجية

*الحفاز المتجانس:

الحفاز الذي يكون في نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات.

*مثال على الحفاز المتجانس:

استخدام محلول يوديد البوتاسيوم كحفاز في تفاعل تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين

الحفاز غير المتجانس

الحفاز الذي يختلف في الحالة الفيزيائية عن المتفاعلات.

***من الأمثلة على الحفاز غير المتجانس:**

استخدام الخميرة (صلبة) كحفاز في تفاعل تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين

قوانين سرعة التفاعلات

ص 252

تحدد العلاقة بين سرعة التفاعل وبين تركيز أحد المتفاعلات عملياً:

* بتثبيت تراكيز المتفاعلات الأخرى ودرجة الحرارة .

ثم نقيس سرعة التفاعل عند تراكيز مختلفة للمتفاعل المحدد .

* يمكن تحديد سرعة التفاعل بقياس :

أ- تغير الضغط في الوعاء مع مرور الوقت

ب- تغير شدة اللون .

قانون السرعة ص 252

المعادلة التي تربط بين سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة.

تفاعل من **خطوة واحدة**:

$$A \longrightarrow B$$

قانون السرعة لتفاعل من خطوة واحدة:

$$R = k[A]$$

حيث:

R سرعة التفاعل

[ ] التركيز

k ثابت السرعة النوعية

ما المقصود بثابت السرعة النوعية k ؟

قيمة عددية تقيم علاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة.

ماذا تعني القيمة الكبيرة ثابت السرعة النوعية k؟

يتفاعل A بسرعة ليعطي B

ملاحظات حول قيم ثابت السرعة النوعية k :

* يتم تحديدها عملياً .

* لكل تفاعل قيمة خاصة به .

* تزداد بزيادة درجة الحرارة .

قوانين السرعة لتفاعل من الرتبة الأولى:

$$R = k[A]^1$$

$$R = k[A]$$

ماذا يسمى الأس 1؟

رتبة المتفاعل

ما المقصود بـ رتبة المتفاعل؟

الأس الذي يرفع إليه تركيز المتفاعل

قانون السرعة لتفكك H_2O_2 هو:

$$R = k[H_2O_2]$$

ما رتبة المتفاعل H_2O_2 ؟ **1**

ماذا يحدث لسرعة التفاعل عند انخفاض تركيز H_2O_2 إلى النصف؟

تنخفض إلى النصف

أجب عن سؤال التأكد من فهم النص

قوانين سرعة التفاعل لرتب أخرى

المعادلة العامة للتفاعل:

$$aA + bB \longrightarrow product$$

لقانون العام للسرعة

$$R = k[A]^n[B]^m$$

سرعة التفاعل =

حاصل ضرب k في تراكيز المواد المتفاعلة التي يرفع كل منها إلى أس(رتبة) تحدد تجريبياً.

حيث:

R سرعة التفاعل

k ثابت السرعة النوعية

n رتبة المتفاعل A

m رتبة المتفاعل B

رتبة التفاعل الكلية = n+m

$$aA + bB \longrightarrow product$$

إذا حدث التفاعل في خطوة واحدة(وبمعقد منشط واحد فقط): تكون $m = a$ و $n = b$

* الرتب في قانون السرعة قد تطابق المعاملات في المعادلات الموزونة وقد لا تطابقها .

* يتم تحديد الرتب بالتجربة العملية .

ماذا تعني الرتبة صفر ؟

سرعة التفاعل لا تعتمد على تركيز المتفاعل .

ماذا تعني الرتبة 1 ؟

سرعة التفاعل تتناسب طردياً مع تركيز المتفاعل

ماذا تعني الرتبة 2 ؟

السرعة تتناسب طردياً مع مربع تركيز المتفاعل

ـ كيف تتغير السرعة الابتدائية (عند درجة الحرارة ثابتة) في كل من التجربتين التاليتين:

أ ـ التفاعل من الرتبة الأولى في المادة A ونقص تركيز المادة A إلى النصف؟ تقل السرعة إلى النصف

ب ـ التفاعل من الرتبة الثانية في المادة B وتضاعف تركيز المادة B ثلاث مرات؟ تتضاعف السرعة ثلاث مرات

تحديد رتبة التفاعل

طريقة السرعات الابتدائية: يتم مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بتراكيز مختلفة للمادة المتفاعلة.

السرعة الابتدائية

السرعة التي تقيس سرعة سير التفاعل في اللحظة التي تختلط فيها المواد المتفاعلة ذات التراكيز المعلومة.

س19-ص 255

اكتب قانون السرعة للتفاعل $aA \rightarrow bB$ إذا كان التفاعل من الرتبة الثالثة في [B] و [A] ليست جزءًا من قانون السرعة.

رتبة B = 3

رتبة A = 0

$$R = k[A]^n[B]^m$$

$$R = k[A]^0[B]^3$$

$$R = k \times 1 \times [B]^3$$

$$R = k[B]^3$$

س19-ص 255

القانون العام للسرعة

$$R = k[A]^n[B]^m$$

رتبة ثالثة في B أي $m = 3$

A ليس جزءًا من قانون السرعة أي $n = 0$

إذاً قانون السرعة لهذا التفاعل هو

$$R = k[A]^0[B]^3$$

$$R = k[B]^3$$

إعداد راجح شعبان

قانون السرعة للتفاعل للتفاعل: س20-ص 255

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

من الرتبة الأولى في O_2 ومن الرتبة الثالثة من حيث الرتبة الكلية. ما قانون السرعة للتفاعل؟

رتبة $O_2 = m = 1$

الرتبة الكلية = 3

$$R = k[A]^n[B]^m$$

رتبة التفاعل الكلية = $n+m$

$$R = k[NO]^2[O_2]^1$$

$3 = n + 1$

$$R = k[NO]^2[O_2]$$

$2 = n$

إعداد راجح شعبان

س ٢٠ـ

القانون العام للسرعة $R = k[NO]^n[O_2]^m$

رتبة أولى في O_2 أي $m = 1$

الرتبة الكلية: الثالثة أي $n + m = 3$

وبالتالي $n + 1 = 3$ وعليه تكون $n = 2$

إذاً قانون السرعة لهذا التفاعل هو

$R = k[NO]^2[O_2]^1$

$R = k[NO]^2[O_2]$

س٢١:

استخدم البيانات التجريبية لتحديد قانون السرعة للتفاعل(نواتج ← aA +Bb) وكانت النتائج كما يلي

التجربة	[A] الابتدائي M	[B] الابتدائي M	السرعة الابتدائية (mol/L.s)
1	0.100	0.100	2.0×10^{-4}
2	0.200	0.100	8.0×10^{-4}
3	0.200	0.200	1.6×10^{-3}

$$R = k[A]^n[B]^m$$

القانون العام للسرعة

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{[A]_2^n[B]_2^m}{[A]_1^n[B]_1^m}$$

عوض القيم من التجربتين 1 و2 (اقسم القيم الأكبر على الأصغر)

$$\frac{2.00 \times 10^{-3}}{2.00 \times 10^{-3}} = \frac{0.200^n \text{ X } 0.100^m}{[0.100^n \text{ X } 0.100^m}$$

$$\frac{2.00 \times 10^{-3}}{2.00 \times 10^{-3}} = \frac{0.200^{n}}{[0.100^{n}}$$

$$1 = 2^{n}$$

$$n = 0$$

$$\frac{R_3}{R_2} = \frac{[A]_3^{n}[B]_3^{m}}{[A]_2^{n}[B]_2^{m}}$$

عوض القيم من التجربتين 2 و3(اقسم القيم الأكبر على الأصغر)

$$\frac{4.00 \times 10^{-3}}{2.00 \times 10^{-3}} = \frac{0.200^{n} \text{ X } 0.200^{m}}{0.200^{n} \text{ X } 0.100^{m}}$$

$$\frac{4.00 \times 10^{-3}}{2.00 \times 10^{-3}} = \frac{0.200^{m}}{0.100^{m}}$$

$$2 = 2^{m}$$

$$m = 1$$

إذاً قانون السرعة لهذا التفاعل هو

$$R = k[A]^{n}[B]^{m}$$

$$R = k[A]^{0}[B]^{1}$$

$$R = k\,[B]$$

أجريت ثلاث تجارب لقياس السرعة الابتدائية للتفاعل $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ وكانت النتائج كما يلي

التجربة	تركيز HI (M)	السرعة (M/s)
1	0.015	1.1×10^{-3}
2	0.030	4.4×10^{-3}
3	0.045	9.9×10^{-3}

اكتب قانون السرعة ثم احسب قيمة ثابت السرعة النوعية وحدد وحدته .

$$R = k[HI]^n$$

قانون السرعة العام لهذا التفاعل

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{k[HI]_2^{\,n}}{k[HI]_1^{\,n}}$$

وباختصار k نحصل على:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{[HI]_2^{\,n}}{[HI]_1^{\,n}}$$

عوض القيم من التجربتين 1 و2 (اقسم القيم الأكبر على الأصغر)

$$\frac{4.4 \times 10^{-3}}{1.1 \times 10^{-3}} = \frac{0.030^{n}}{0.015^{n}}$$

$$\frac{4}{1} = \frac{2^{n}}{1^{n}}$$

$$4 = 2^{n}$$

$$n = 2$$

وقانون السرعة

$$R = k[HI]^{2}$$

حساب k

$$k = \frac{R}{[HI]^{2}}$$

عوض من أي تجربة

$$k = \frac{1.1 \times 10^{-3}}{(0.015)^{2}}$$

$$k = 4.9$$