تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

ملخص وشرح القسم الأول نموذج لسرعة التفاعلات من وحدة سرعة التفاعلات الكيميائية

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-09-26 10:09:15

إعداد: ميشيل صليب

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الثاني عشر المتقدم"

روابط مواد الصف الثاني عشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول

1	ملخص الدرس الثالث المعادلات الكيميائية الحرارية من الوحدة الثانية الطاقة والتغيرات الكيميائية
2	ملخص الدرس الثاني الحرارة من الوحدة الثانية الطاقة والتغيرات الكيميائية

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول	
3	ملخص الدرس الأول الطاقة من الوحدة الثانية الطاقة والتغيرات الكيميائية
4	ملخص الدرس الرابع حساب التغير في المحتوى الحراري من الوحدة الثانية
5	مراجعة القسم الخامس Spontaneity Reaction من وحدة Energy and Chemical Change الطاقة والتغيرات الكيميائية

كيمياء الصف الثانى عشر المتقدم

سرعة التفاعلات الكيميائية

القسم الاول :
نموذج لسرعة التفاعلات

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

القسم 1

نموذج لسرعة التفاعلات

الفكرة **الرئيسة** تعتبر نظرية التصادم مفتاحًا لفهم السبب وراء تميز بعض التفاعلات بسرعة أكبر من تفاعلات أخرى.

2025 2024 موقع المناهج الإماراتية

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

التعبير عن سرعة التفاعل

بعض التفاعلات الكيميائية سريعة جدا (لديها معدل تفاعل مرتفع) والبعض الآخر أبطأ بكثير.

يدرس الكيميائيون سرعة التفاعل للتحكم في التفاعلات في العمليات الصناعية ليصنعون منتجات مفيدة بكفاءة وأمان.

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

بيروكسيد الهيدروجين يتحلل إلى الأكسجين والماء. قد تكون هذه العملية سريعة أو بطيئة ، بناء على الظروف التي يتم فيها تخزين بيروكسيد الهيدروجين.

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O_2$$

السرعة والبطء مصطلحان غير دقيقين للتعبير عن معدل التفاعل

يتم تعريف متوسط معدل الإجراء أو العملية على أنه التغيير في كل كمية خلال فترة محددة.

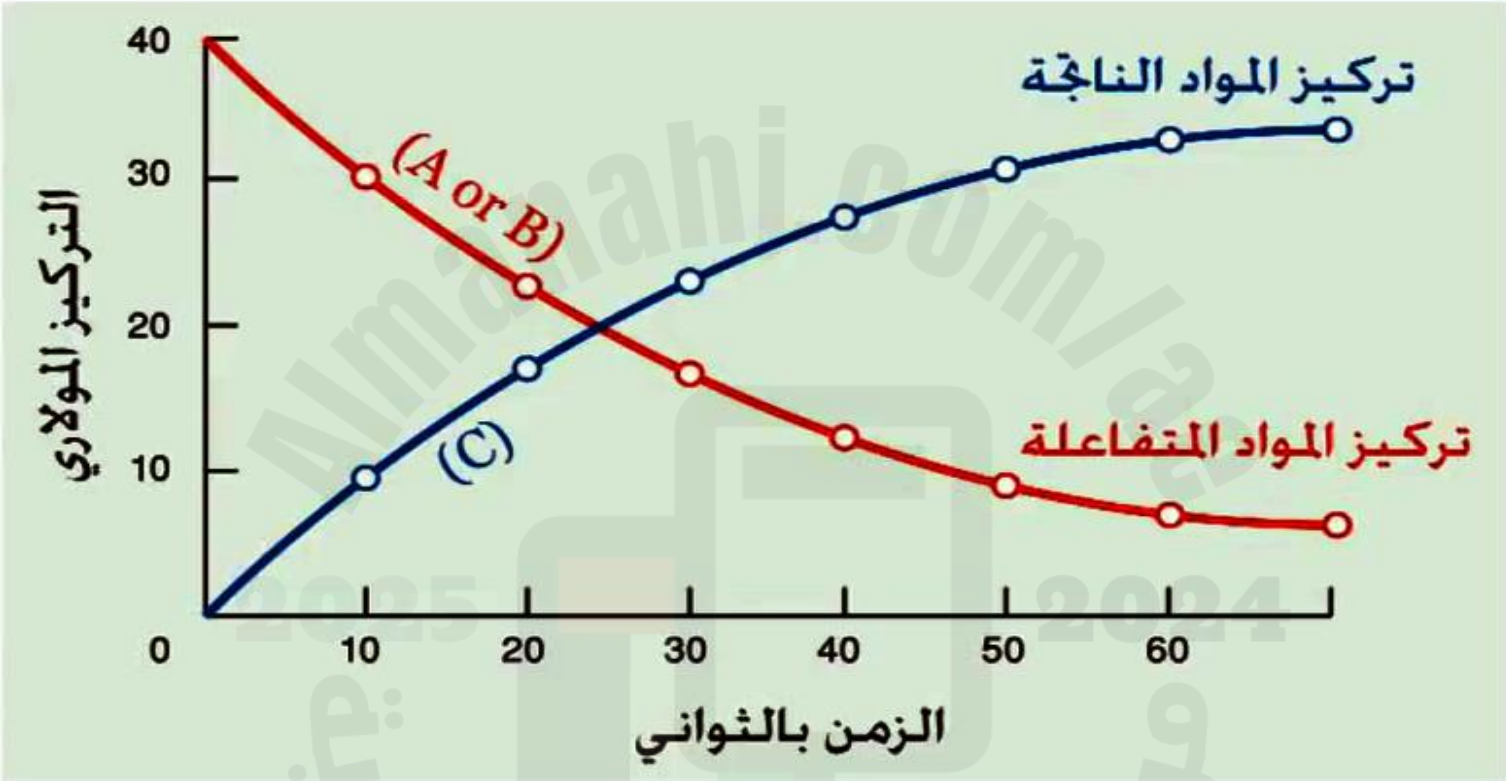
$$\text{معدل التغير} = \frac{\Delta \text{الكمية}}{\Delta t}$$

$$\frac{\text{"تغيير في الكمية"}}{\text{التغير في الزمن}} =$$

معدل التفاعل : معدل تغير تركيز مدة متفاعلة او مادة ناتجة فى وحدة الزمن

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

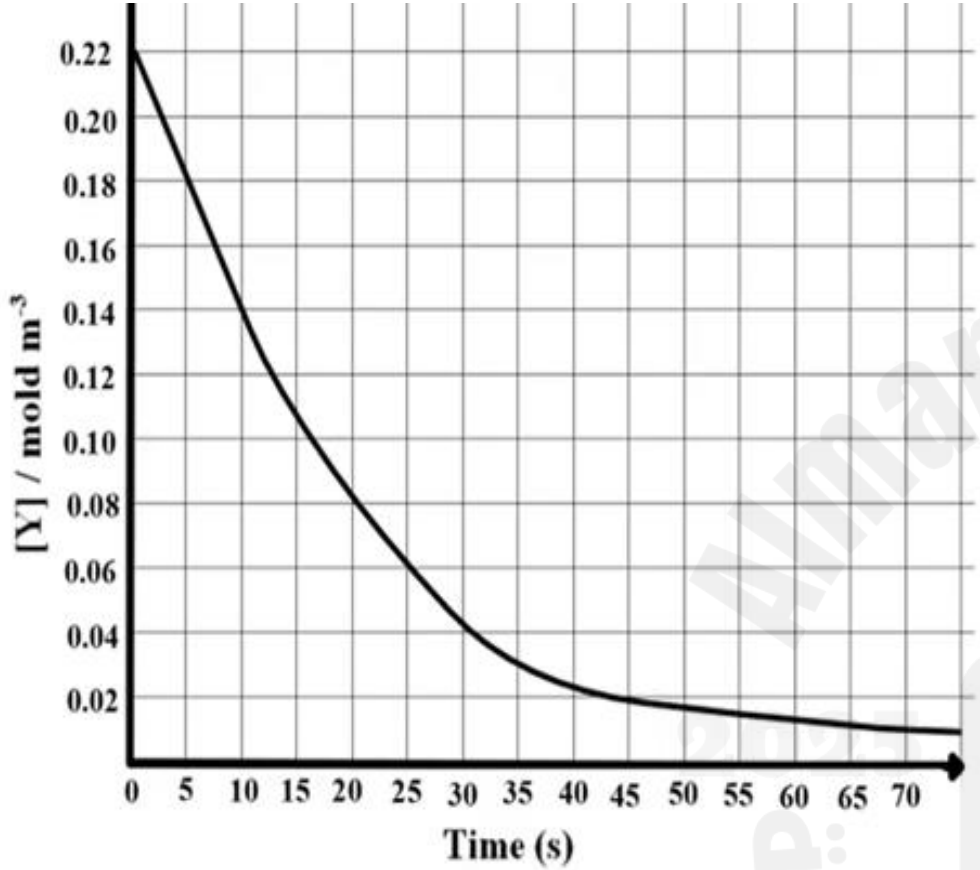
$$A + B \longrightarrow C$$



$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{\text{التغير في تركيز أحد النواتج}}{\text{التغير في الزمن}} = - \frac{\text{التغير في تركيز أحد المتفاعلات}}{\text{التغير في الزمن}} = \text{مول/ لتر . ثانية}$$

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691



تمرين: الرسم البياني المقابل يوضح التغير في تركيز المادة (Y) بمرور الزمن للتفاعل الافتراضي الآتي:

$$Y_{(g)} \longrightarrow 2X_{(g)}$$

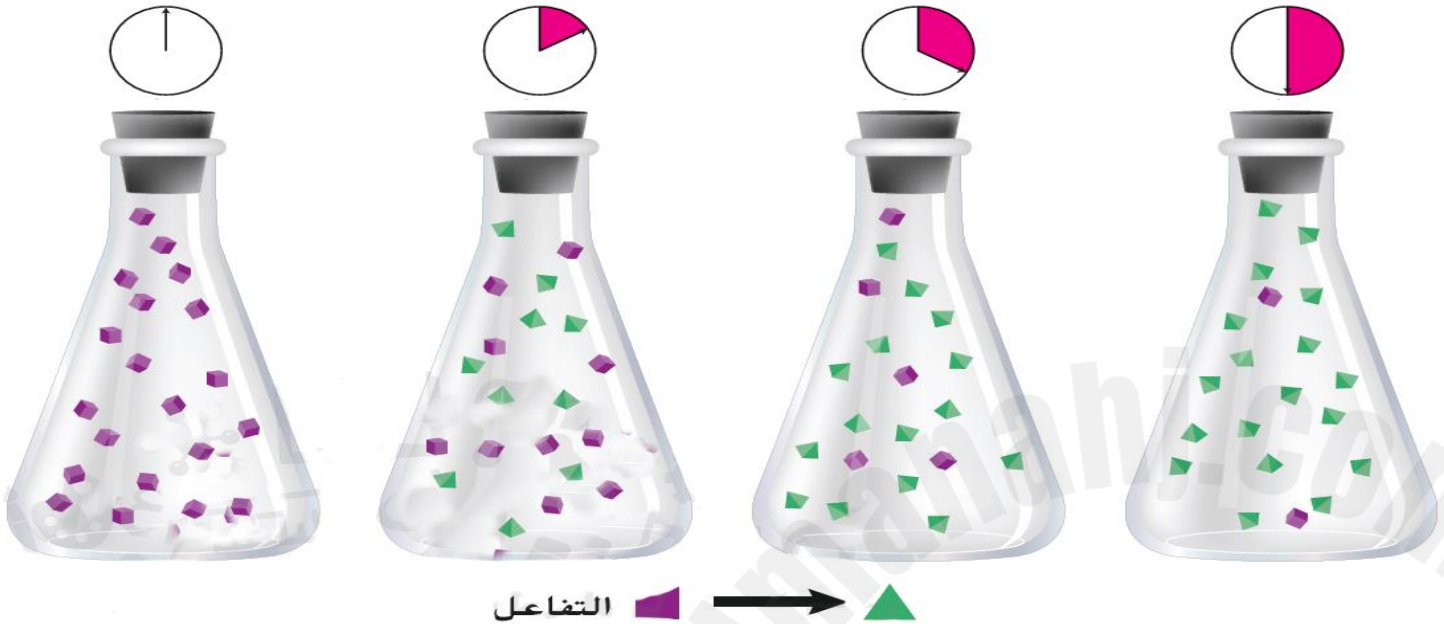
١-كم قيمة تركيز المادة (Y) عند الزمن (25 s)؟

٢-احسب معدل سرعة التفاعل خلال الفترة من (10 s) إلى (20 s)؟

الزمن (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
تركيز المادة (Y) (mol/L.s)	0.22	0.18	0.14	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	0.025	0.02	0.018	0.017	0.016	0.015	0.014

Almanahj.com/eg 2024

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691



المتفاعلات

النواتج

ساعة ايقاف

بمرور الوقت، يقل تركيز المتفاعلات ويزيد تركيز النواتج .

يمكن التعبير عن معدل التفاعل الكيميائي في صورة تغير في عدد مولات متفاعل أو ناتج خلال فترة زمنية.

$$\text{Rate} = \frac{\Delta\,[\text{products}]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = -\frac{\Delta\,[\text{reactants}]}{\Delta t}$$

إذا كنت تعرف التغير في ناتج أو متفاعل خلال فترة زمنية، يمكنك حساب متوسط معدل التفاعل.

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

$$CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$$

عند حساب سرعة تكوّن النواتج تكون سرعة التفاعل موجبة القيمة. حساب السرعة بناءً على إنتاج NO له الصيغة التالية:

$$\text{Rate} = \frac{[NO]t_2 - [NO]t_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t}$$

على سبيل المثال، إذا كان تركيز NO هو 0.000 M عند الزمن $t_1 = 0.00$ s و 0.010 M بعد ثانيتين من بدء التفاعل، فإن الحساب التالي يعطي متوسط سرعة التفاعل المعبّر عنه بمولات NO الناتجة لكل لتر في الثانية.

$$\text{Rate} = \frac{0.010\ M - 0.000\ M}{2.00\ \text{s} - 0.00\ \text{s}}$$

$$= \frac{0.010\ M}{2.00\ \text{s}} = 0.0050\ \text{mol/(L·s)}$$

00201224064691

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

معدل تفاعل التفاعل الكيميائي هو التغير في تركيز متفاعل أو ناتج لكل وحدة زمنية، ويعبر عنه عموما بالرمز .mol/(L.s)

$$\frac{M}{s} = \frac{mol}{L} \cdot \frac{1}{s} = \frac{mol}{(L \cdot s)}$$

في هذه الحالة ، تشير القيمة السالبة إلى أن تركيز اول أكسيد الكربون ينخفض مع استمرار التفاعل. ومع ذلك ، يجب أن تكون معدلات التفاعل إيجابية دائما.

عندما يقاس المعدل باستهلاك مادة متفاعلة، يطبق العلماء إشارة سالبة على الحساب للحصول على معدل تفاعل موجب.

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

مسألة:

حساب متوسط معدلات التفاعل في التفاعل بين كلوريد البوتيل (C_4H_9Cl) والماء ، تركيز C_4H_9Cl هو 0.220 M في بداية التفاعل. عند 4.00 ثانية ، يكون تركيز C_4H_9Cl 0.100. احسب متوسط معدل التفاعل خلال الفترة الزمنية المعطاة معبرا عنه بمول C_4H_9Cl المستهلكة لكل لتر في الثانية.

متوسط التفاعل على المعدل = $-\frac{[C_4H_9Cl]at\ t_2 - [C_4H_9Cl]at\ t_1}{t_2 - t_1}$ = $-\frac{0.100M - 0.220\ M}{4.00\ S - 0.00\ S}$

$= \frac{0.120M}{4.00\ S}$ = 0.0300 mol/(L.s)

00201224064691

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

حساب متوسط سرعة التفاعل في تفاعل بين كلوريد البيوتيل (C_4H_9Cl) والماء، كان تركيز $0.220\ M\ C_4H_9Cl$ عند بدء التفاعل. وبعد مرور $4.00\ s$ كان تركيز C_4H_9Cl $0.100\ M$. احسب متوسط سرعة التفاعل خلال الفترة الزمنية المعلومة بوحدة mol/L•s.

$$\text{Rate} = \frac{[C_4H_9Cl]t_2 - [C_4H_9Cl]t_1}{t_2 - t_1}$$

$$= -\frac{0.100\ M - 0.220\ M}{4.00\ s - 0.00\ s}$$

$$= -\frac{0.100\ \text{mol/L} - 0.220\ \text{mol/L}}{4.00\ s - 0.00\ s}$$

$$\text{Rate} = \frac{0.120\ \text{mol/L}}{4.00\ s} = 0.0300\ \text{mol/(L•s)}$$

00201224064691
إعداد الاستاذ ميشيل صليب

تطبيقات

استخدم البيانات في الجدول التالي لحساب متوسط سرعة التفاعل.

بيانات تجريبية للتفاعل $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

الزمن (s)	$[H_2]$ (M)	$[Cl_2]$ (M)	[HCl] (M)
0.00	0.030	0.050	0.000
4.00	0.020	0.040	

1. احسب متوسط سرعة التفاعل معبرًا عنه بمولات H_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.
2. احسب متوسط سرعة التفاعل معبرًا عنه بمولات Cl_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.
3. **تحدي** إذا كان متوسط سرعة التفاعل معبرًا عنه بعدد مولات HCl الناتجة يساوي $0.0050\ mol/L{\cdot}s$. فما تركيز HCl بعد 4.00 s؟

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

أن تضرب بالعصا علبة الحلوي بقوة للحصول على الحلوى.
التصادم الصحيح للعصا ادى الحصول على الحلوى,
هكذا فى التفاعلات الكيميائية، يجب ان تتصادم المتفاعلات معا تصادما صحيحاً لانتاج النواتج.

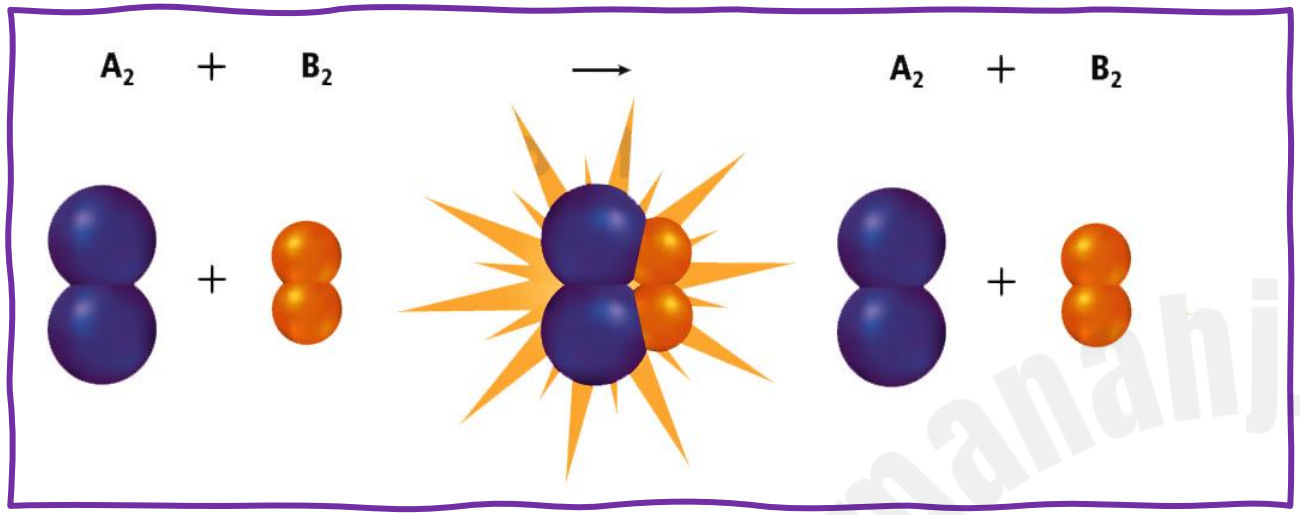
نظرية التصادم

تتصادم الذرات والايونات والجزيئات لكى يحدث التفاعل ويجب ان يكون التصادم فى الاتجاه الصحيح وطاقة كافية

عند التصادم يحدث كسر فى الروابط الكيميائية للمتفاعلات وتكوين روابط جديدة فى المتفاعلات ولهذا يجب ان يتوافر الطاقة الكافية لكسر الروابط وان يكون اتجاه التصادم صحيحاً.

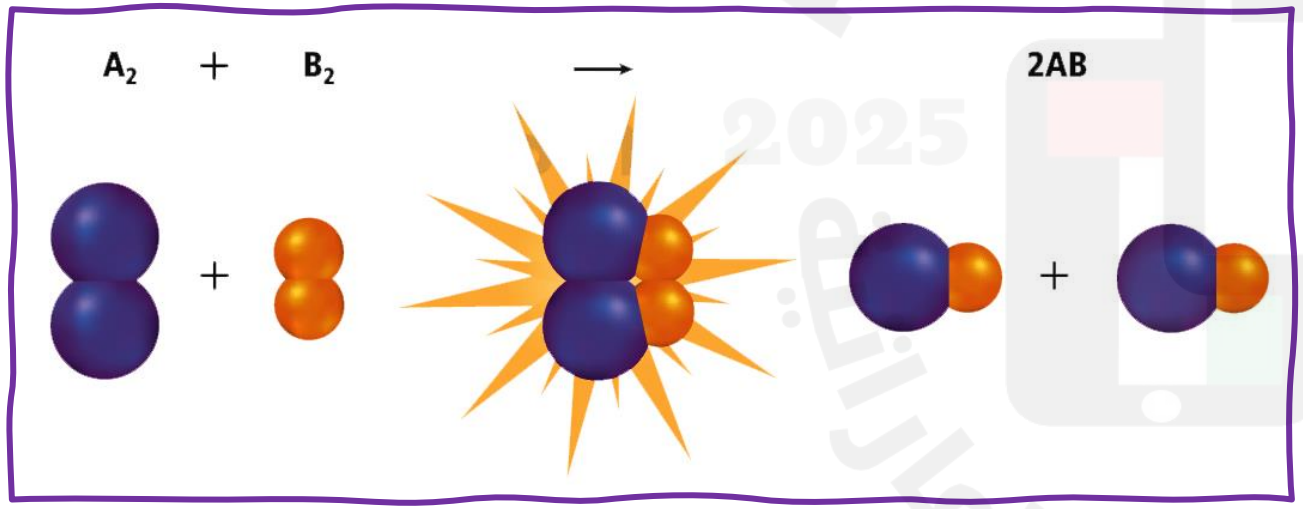
إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

عندما تصطدم الجسيمات المتفاعلة، فإنها قد ترتد بعضها عن بعض، دون أن تتغير. وهذا ما يسمى التصادم غير الناجح.



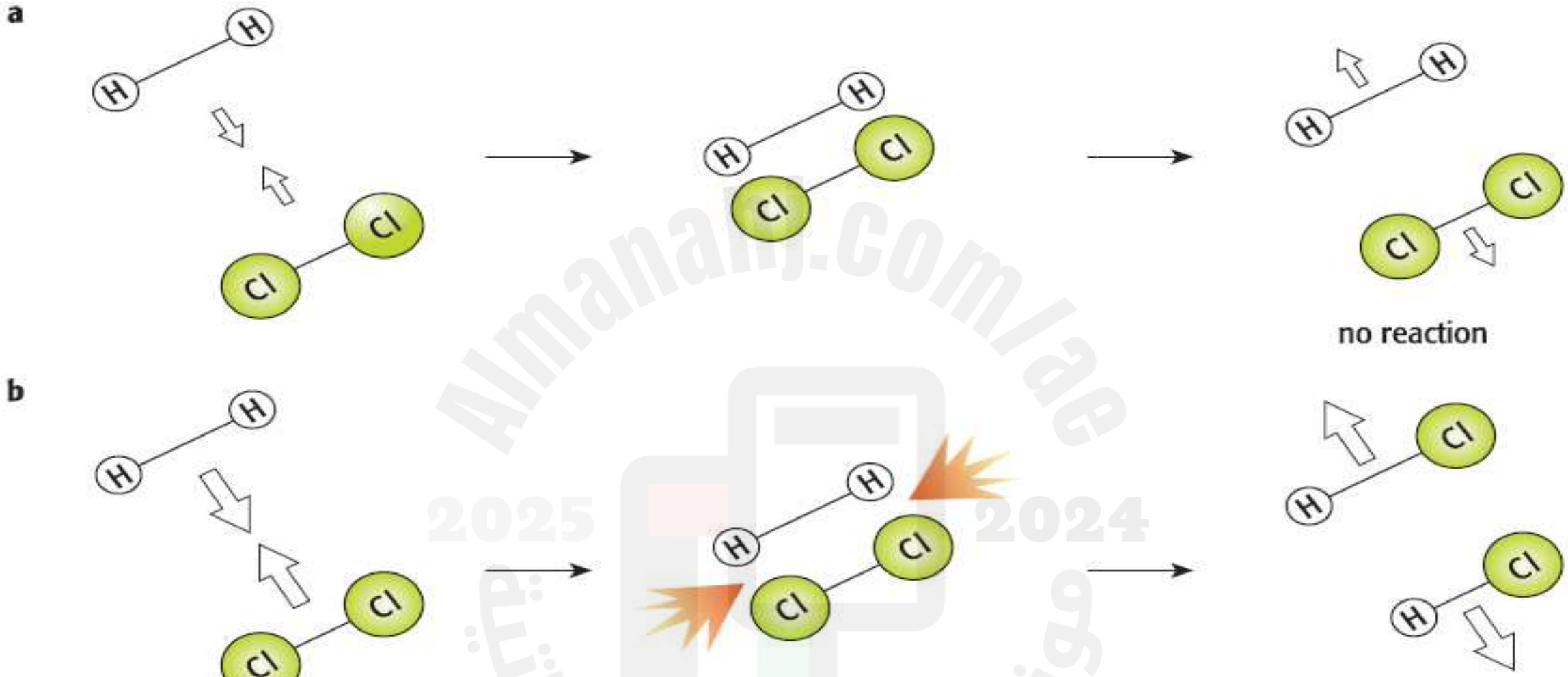
سيحدث تصادم غير ناجح إذا لم يكن لدى الجسيمات المتصادمة طاقة كافية للتفاعل.

إذا كانت الجسيمات المتفاعلة تحتوي على طاقة كافية للتفاعل، فقد تتحول إلى جسيمات ناتجة عند اصطدامها. وهذا ما يسمى التصادم الناجح (التصادم الفعال).



إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691



للحصول على النواتج
يجب توافر تصادم
صحيح وطاقة كافية

Almanahj.com/ae
2025 2024
منهج الإمارات

00201224064691

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

عند حدوث التفاعل يتم كسر روابط المتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين النواتج ويتكون مركب له عمر قصير يسمى مركب منشط.

المركب المنشط : هو ترتيب مؤقت غير مستقر تتكسر فيه روابط المتفاعلات وتتكون فيه روابط جديدة (النواتج).

المتفاعلات ⟵ مركب منشط ⟵ النواتج

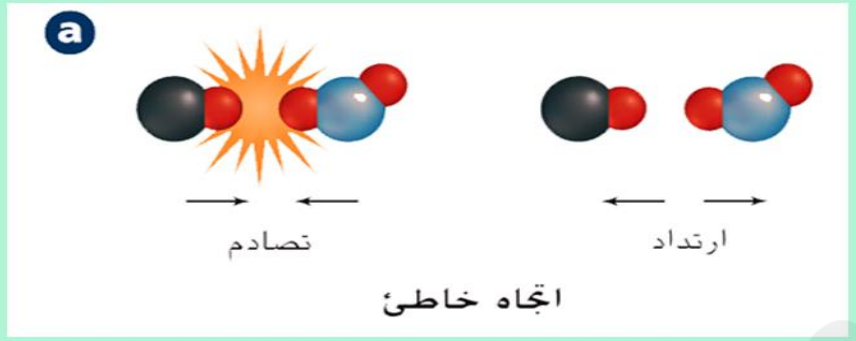
في التفاعل بين غاز أول أكسيد الكربون CO وغاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 عند درجة حرارة أعلى من 500K

$$CO(g) + NO_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + NO(g)$$

00201224064691

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

طاقة كافية واتجاه غير صحيح



لا يحدث تفاعل

طاقة كافية واتجاه غير صحيح

لا يحدث تفاعل

طاقة كافية واتجاه صحيح

يحدث المركب المنشط
OCONO

يحدث تفاعل

طاقة غير كافية واتجاه صحيح

لا يحدث تفاعل

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

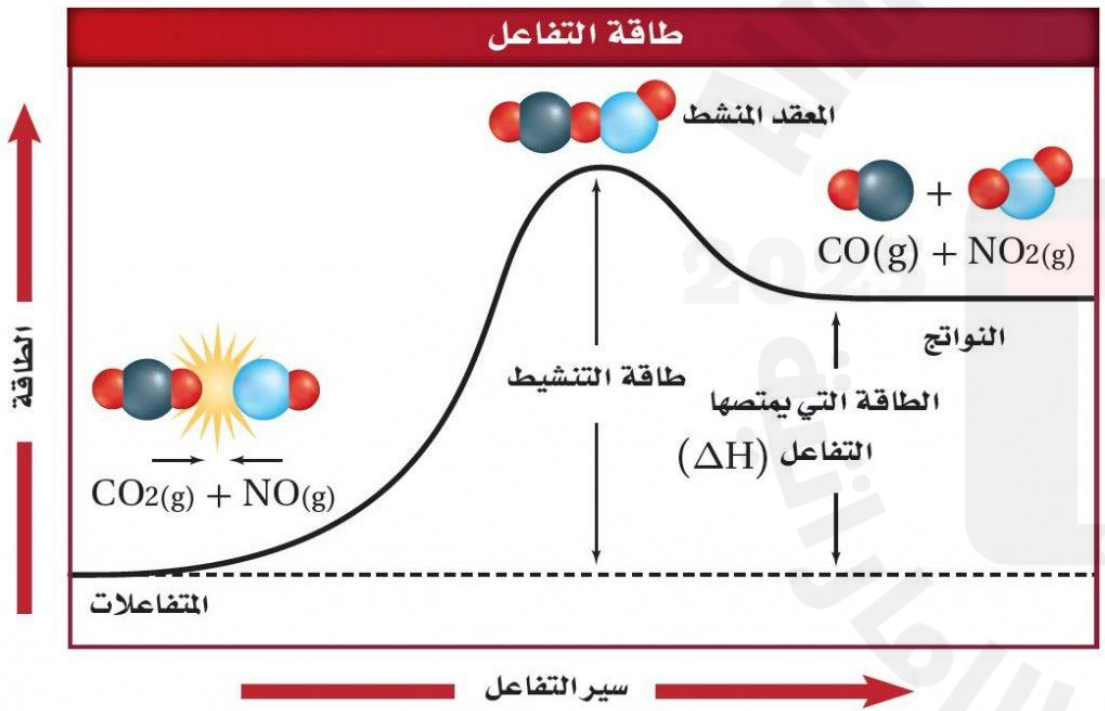
اتجاه الاصطدام والمركب المنشط

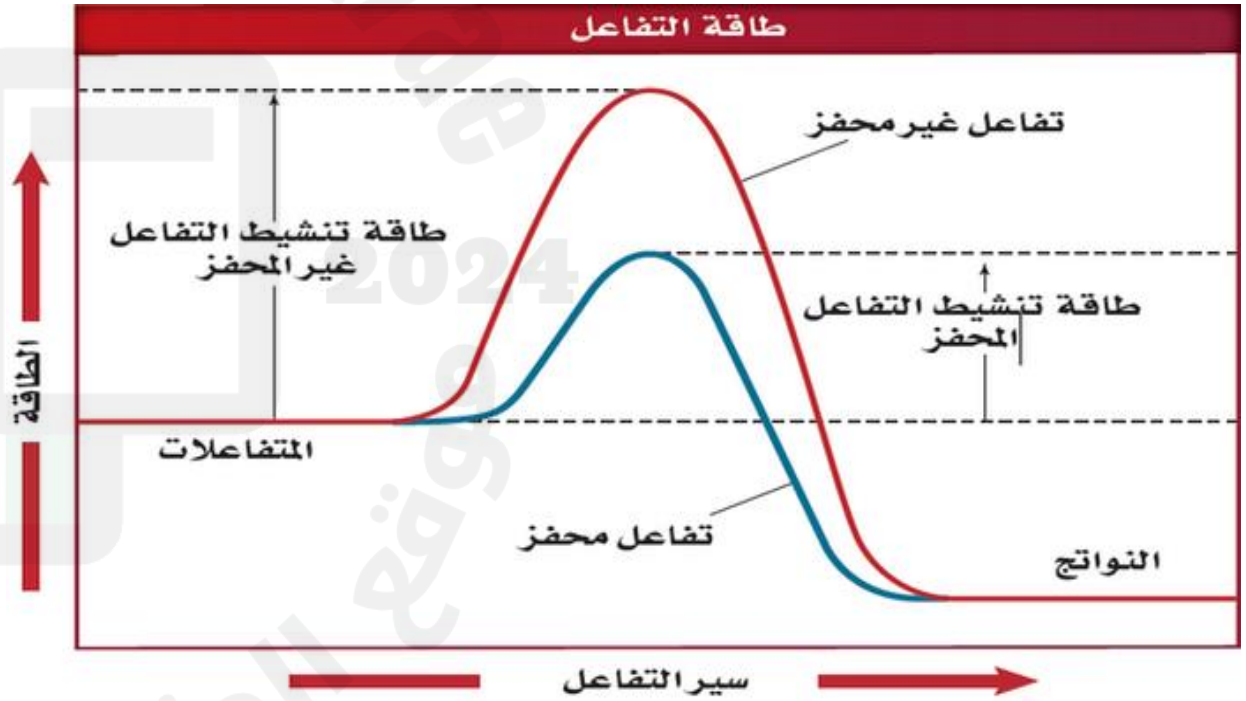
- يجب أن تتصل ذرة الكربون في جزيء ثاني أكسيد الكربون بذرة أكسجين في جزيء NO في لحظة الاصطدام. هذه هي الطريقة الوحيدة التي يمكن أن تتكون بها رابطة مؤقتة بين ذرة الكربون وذرة الأكسجين.
- لا تؤدي التصادمات في 4a و4b إلى تفاعلات لأن الجزيئات تصطدم في اتجاهات غير مواتية.
- لا تتصل ذرة الكربون بذرة أكسجين في لحظة الاصطدام؛ ومن ثم ترتد الجزيئات ببساطة.
- فى التصادم 4d يحدث التفاعل لتكون المركب المنشط OCONO

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

طاقة التنشيط : هى الحد الادنى من الطاقة الواجب ان يتوفر فى جزيئات المواد المتفاعلة لتكوين المركب المنشط لكى يتم التفاعل وانتاج النواتج.

لكى يتم التفاعل يجب ان تمتص المتفاعلات قدر كافى من الطاقة للتغلب على طاقة التنشيط لانتاج النواتج.





إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

في التفاعل $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$

مخططات الطاقة

◀ مخطط الرسم البياني التالي يوضح مسار الطاقة **لتفاعل طارد للحرارة** وفيه تكون محتوى طاقة النواتج أقل من محتوى طاقة المتفاعلات لذلك تنطلق طاقة من هذا التفاعل = الفرق بين محتوى طاقة النواتج – محتوى طاقة المتفاعلات تسمى التغير في المحتوى الحراري (ΔH) او تسمى طاقة التفاعل

◀ نلاحظ ان طاقة المعقد المنشط دائما أعلى من طاقة المتفاعلات وأيضا دائما أعلى من طاقة النواتج ويكون مكانه في قمة مسار الطاقة كما موضح بالشكل البياني

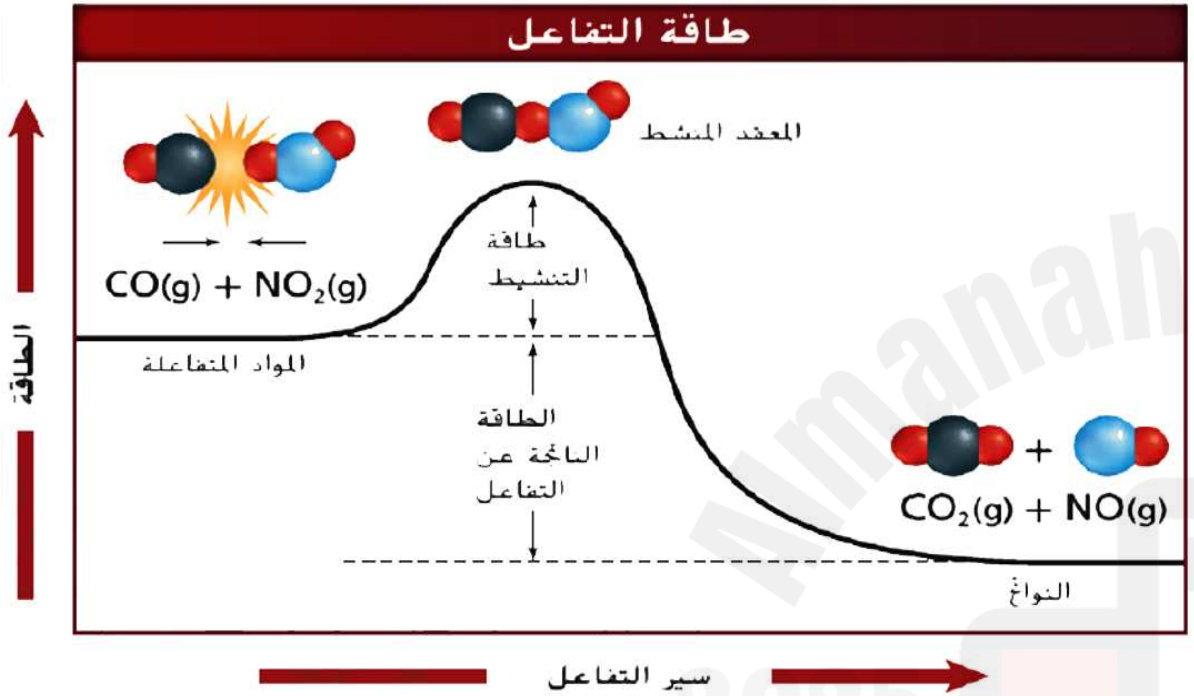
◀ من الرسم البياني يمكن حساب طاقة التنشيط Ea = طاقة المعقد المنشط - طاقة المتفاعلات

◀ اذا كان التفاعل انعكاسي يمكن حساب طاقة التنشيط (في الاتجاه العكسي) Ea' = طاقة المعقد المنشط - طاقة النواتج

إعداد الاستاذ ميشيل صليب
00201224064691

فى التفاعل $CO(g) + NO_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + NO(g)$

التفاعل الأمامى



طاقة النواتج اقل من طاقة المتفاعلات

جزيئات المتفاعلات تتصادم بطاقة أقل للتغلب على طاقة التنشيط

يتكون مركب معقد نشط وينطلق طاقة

تتكون النواتج عند مستوى طاقة أقل

التفاعل طارد للحرارة

طاقة التنشيط للتفاعل العكسي **أكبر من** طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي

طاقة النواتج > طاقة المتفاعلات > طاقة المعقد المنشط

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

في التفاعل $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$

مخططات الطاقة

◀ مخطط الرسم البياني التالي يوضح مسار الطاقة للتفاعل العكسي للتفاعل السابق لذلك يكزن تفاعل ماص للحرارة وفيه تكون محتوى طاقة النواتج أكبر من محتوى طاقة المتفاعلات لذلك تمتص طاقة من هذا التفاعل = الفرق بين محتوى طاقة النواتج – محتوى طاقة المتفاعلات تسمى التغير في المحتوى الحراري(ΔH) او تسمى طاقة التفاعل

◀ نلاحظ ان طاقة المعقد المنشط دائما أعلى من طاقة المتفاعلات وأيضا دائما أعلى من طاقة النواتج ويكون مكانه في قمة مسار الطاقة كما موضح بالشكل البياني

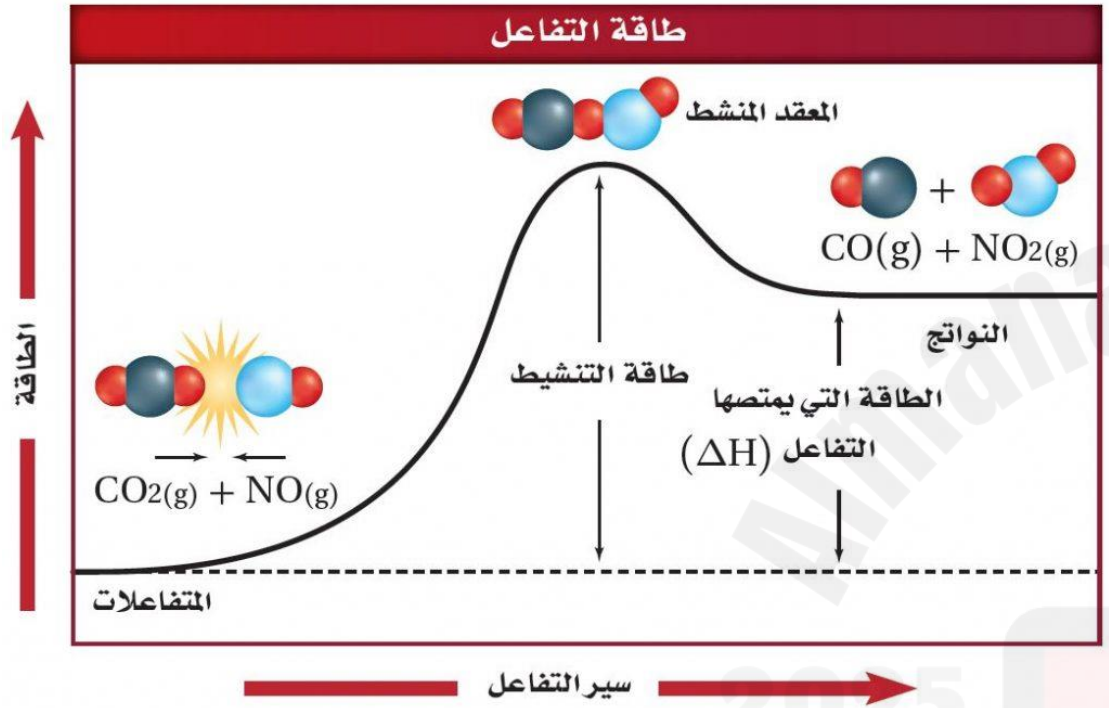
Amanahj.com

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

في التفاعل $CO_2(g) + NO(g)$ ⟵ $CO(g) + NO_2(g)$

التفاعل العكسي



طاقة النواتج اكبر من طاقة المتفاعلات

جزيئات المتفاعلات تتصادم بطاقة اكبر للتغلب على طاقة التنشيط

يتكون مركب معقد نشط وينطلق طاقة

تتكون النواتج عند مستوى طاقة اكبر

التفاعل ماص للحرارة

طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي أكبر من طاقة التنشيط للتفاعل العكسي

طاقة المتفاعلات > طاقة النواتج > طاقة المعقد المنشط

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691

التفاعل الطارد للحرارة	التفاعل الماص للحرارة
طاقة التنشيط للتفاعل العكسي أكبر من طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي أكبر من طاقة التنشيط للتفاعل العكسي
طاقة النواتج < طاقة المتفاعلات < طاقة المعقد المنشط	طاقة المتفاعلات < طاقة النواتج < طاقة المعقد المنشط

إعداد الاستاذ ميشيل صليب

00201224064691