ف 6 سرعة التفاعلات

السؤال الأول: أكتب المصطلح العلمي المناسب :-

١- سلسلة خطوات التفاعل التي يحدث خلالها التغير الكيميائي الكلي . (.....)
٢- المادة التي تظهر في خطوات التفاعل ولا تظهر في المعادلة النهائية . (.....)
٣- الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحويل المتفاعلات الى معقد منشط . (.....)
٤- التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال والذي يبقى أثناء تكسرالروابط الأصلية وتكون الروابط الجديدة .(.....)
٥- مادة تغير من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك . (.....)
٦- الخطوة ذات السرعة الأبطأ في خطوات التفاعل . (.....)
٧- التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات والنواتج في حالة فيزيائية واحدة . (.....)
٨- مجموعة الافتراضات الخاصة بالتصادمات والتفاعلات . (.....)
٩- التغير في تركيز المتفاعلات خلال وحدة الزمن عند حدوث التفاعل . (.....)
١٠- فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة سرعة التفاعل وآلياته . (.....)
١١- الحفاز الذي تكون حالته الفيزيائية مثل المتفاعلات . (.....)
١٢- الحفاز الذي تكون حالته الفيزيائية مختلفة عن المتفاعلات مثل المعادن . (.....)
١٣- العملية التي تزيد من سرعة التفاعل لوجود عامل حفاز فيه . (.....)
١٤- المعادلة التي تربط بين سرعة التفاعل وتركيز المتفاعلات . (.....)
١٥- الأس الذي يرفع اليه تركيز المتفاعل في قانون سرعة التفاعل . (.....)
١٦- مجموع رتب المتفاعلات كلها (n + m) . (.....)
١٧- ثابت التناسب الذي يربط سرعة التفاعل مع تركيز المتفاعلات . (.....)

السؤال الثاني :- عرف بأسلوبك كل من :

١) **آلية التفاعل** :- سلسلة خطوات التفاعل التي يحدث بموجبها التغير الكيميائي الكلي .
٢) **التفاعل المتجانس** : هو التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات و النواتج في حالة فيزيائية واحدة (صلبة – سائلة – غازية)
٣) **الوسيط**:- هي الأنواع التي تظهر في بعض الخطوات و لا تظهر في المعادلة النهائية.
٤) **نظرية التصادم** :- مجموعة الافتراضات الخاصة بالتصادمات و التفاعلات
٥) **طاقة التنشيط** Ea :- هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحويل المتفاعلات إلى معقد منشط
٦) **المعقد المنشط** :- التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال والذي يبقى أثناء تكسر الروابط الأصلية وتكوين الروابط الجديدة
٧) **سرعة التفاعل الكيميائي** :- التغير في تركيز المتفاعلات خلال وحدة الزمن عند حدوث التفاعل الكيميائي .
٨) **الحفاز** catalyst :- مادة تغير سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك خلاله ودون أن تتغير بشكل ملحوظ
٩) **الحفاز غير المتجانس** : - حفاز يكون في حالة فيزيائية مختلفة عن الحالة الفيزيائية للمتفاعلات
١٠) **الحفاز المتجانس** :- حفاز له نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات .
١١) **التحفيز** catalysis :- عملية تسريع تفاعل كيميائي بفعل الحفاز تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بشكل متسارع جدا لدى إضافة الحفاز حيث يعمل الحفاز على تكوين معقدات منشطة بديلة تحتاج إلى طاقة تنشيط أقل

emad hamdy

١٢) **قانون السرعة** :- هو المعادلة التي تربط بين سرعة التفاعل وتركيز المتفاعلات

١٣) **الرتبة** : الأس الذي يرفع إليه تركيز المتفاعل

١٤) **رتبة التـــفاعل أو الرتبة الكلية** overall order : هي مجموع رتب المتفاعلات (m + n)

السؤال الثالث: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

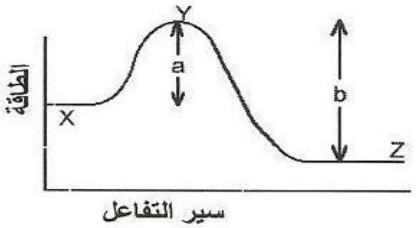
1- **يلزم لجسيمات غاز حتى تتفاعل أن :**

✍ تكون في الحالة الفيزيائية نفسها ✍ يكون لها طاقات مختلفة
✍ تتصادم تصادماً فعالاً ✍ يكون لها الطاقة نفسها

2- **إذا كانت قيمة ثابت السرعة النوعية لتفاعل هي** $K = 3s^{-1}$ **فتكون رتبة التفاعل :**

0 * 1 * 2 * 3 *

3 - **أي من البيانات التالية خاطئة بالنسبة للتفاعل الممثل بالشكل ؟**



* التفاعل الأمامي ماص للحرارة
* Z تمثل نواتج التفاعل
* طاقة التفاعل تعطى من العلاقة (a- b)
* b تمثل طاقة تنشيط التفاعل العكسي

4 - **إذا علمت أن أحد التفاعلات يتم بالخطوتين التاليتين:-**

$$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$$
$$H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + I^- + O_2$$

أي من المواد التالية يمثل حفازاً؟

✍ IO^- ✍ I^- ✍ H_2O ✍ H_2O_2

5- **ما الصورة التي يجب أن يكون عليها الماغنسيوم لدى تفاعل كميات متساوية منه مع كمية محددة من محلول حمض الهيدروكلوريك (0.1M) ليكون التفاعل أسرع ما يمكن ؟**

✍ قطع كبيرة ✍ قطع صغيرة ✍ مسحوق ✍ صفائح

6- **يلزم لحدوث التصادم الفعال توفر :**

✍ الاتجاه المناسب ✍ آلية تفاعل من خطوة واحدة ✍ الطاقة الكافية والاتجاه المناسب ✍ طاقة كافية

7- **تغير درجة الحرارة يؤثر في سرعة التفاعل لأنه يؤثر في:-**

✍ عدد التصادمات الفعالة ✍ طاقة المعقد المنشط ✍ حرارة التفاعل ✍ مساحة السطح المعرض

٨- **تفحص نظام كيميائي قبل حدوث تفاعل وبعده يدل على :**

أ) التغير الكيميائي النهائي ب) آلية التفاعل ج) المركبات الوسيطة د) المعقد المنشط

٩- **اذا تضاعف تركيز متفاعل ما في خليط ، وتضاعفت سرعة التفاعل ثماني مرات فان رتبة التفاعل بالنسبة للمتفاعل تساوي :**

أ) ٠ ب) ١ ج) ٢ د) ٣

١٠- **يتحقق ايجاد رتبة التفاعل بمقارنة نسبة التركيز مع :**

أ) نسبة السرعة ب) نسبة الزمن ج) نسبة درجة الحرارة د) نسبة الضغط

١١- **تسمى دراسة العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل وفي العلاقات الرياضية لسرعة التفاعل :**

أ) الديناميكا الحرارية ب) الكيمياء الحركية ج) الكيمياء الكهربائية د) الحسابات الكيميائية

١٢- **تفاعل رتبته صفر للمتفاعل A ، 2 للمتفاعل B ماذا يحدث لسرعة التفاعل عندما يتضاعف تركيزا المتفاعلين**

أ) تبقى ثابتة ب) تتضاعف مرتين ج) تتضاعف أربع مرات د) تتضاعف ثماني مرات

١٣- لكي يكون التصادم فعالا يلزم :

أ) طاقة كافية ب) اتجاه مناسب ج) طاقة كافية واتجاه مناسب د) آلية تفاعل .

١٤- ماذا يحدث في المعقد المنشط ؟

أ) تتكون روابط ب) تتكسر روابط ج) تتكون بعض الروابط وتتكسر أخرى د) ينتج حفاز .

١٥- أي مادة تتحد مع الأكسجين بسرعة أكبر :

أ) بلاتين ب) صوديوم ج) حديد د) فحم حجري

١٦- كيف تتغير سرعة تفاعل مع الزمن ؟

أ) تزداد ب) تبقى كما هي ج) تقل د) لا يمكن قياسها

١٧- أي مادة تتحد مع الأكسجين بسرعة أكبر :

أ) بلاتين ب) صوديوم ج) حديد د) فحم حجري

١٨- التصادم الذي ينتج مواداً جديدة يكون :

أ) ضعيفاً في اتجاه مناسب ب) ضعيفاً في اتجاه غير مناسب ج) قوياً في اتجاه غير مناسب د) قوياً في اتجاه مناسب

١٩- أي مما يلي يصف تغيرات الطاقة التي تحدث عند تكون الروابط وتكسرها :

أ) تكسر الروابط طارد للحرارة وتكونها ماص للحرارة ب) تكسر الروابط ماص للحرارة وتكونها طارد لحرارة

ج) كلاهما طارد لحرارة د) كلاهما ماص للحرارة

٢٠) ماذا يسمى تسلسل الخطوات في التفاعل

(أ) سرعة التفاعل (ب) قانون السرعة (ج) المعقد النشط (د) آلية التفاعل

٢١) يلزم لجسيمات غاز كي تتفاعل أن

(أ) تكون في الحالة الفيزيائية نفسها (ب) يكون لها الطاقة نفسها (ج) يكون لها طاقات مختلفة (د) تتصادم

٢٢) لكي يكون التصادم فعلا يلزم

(أ) طاقة كافية (ب) اتجاه مناسب (ج) طاقة كافية واتجاه مناسب (د) آلية تفاعل

٢٣) إذا كان للجزيئات المتصادمة الاتجاه الذي يرجح التفاعل، يكون لها

(أ) زوايا ومسافات صحيحة بين الذرات (ب) طاقة كافية لكل جزيء

(ج) حركة سريعة جدا أو بطيئة (د) قيم الإنتروبي في المجال المناسب

٢٤) يسمى الحد الأدنى للطاقة اللازمة لتصادم فعال بـ

(أ) طاقة التفاعل (ب) طاقة التنشيط (ج) الطاقة الحرة (د) الطاقة الحركية

٢٥) طاقة المعقد النشط مقارنة بطاقات التفاعلات والنواتج تكون

(أ) أقل من طاقتي المتفاعلات والنواتج (ب) أقل من طاقة المتفاعلات ولكنها أكبر من طاقة النواتج

(ج) كبر من طاقة المتفاعلات لكنها أقل من طاقة النواتج (د) أكبر من طاقتي المتفاعلات والنواتج

٢٦) طاقة التنشيط هي

(أ) الطاقة اللازمة لتكوين المعقد المنشط (ب) الطاقة اللازمة لتحويل التفاعلات إلى نواتج

(ج) حرارة التفاعل (د) الطاقة الحرة

٢٧) الروابط في المعقد المنشط تخص

(أ) المتفاعلات فقط (ب) النواتج فقط. (ج) المتفاعلات والنواتج معا (د) المواد الصلبة فقط

emad hamdy

٢٨) في رسم بياني للطاقة، يقع المعقد المنشط عند
(أ) الطرف الأيسر للمنحنى (ب) الطرف الأيمن للمنحنى (ج) أسفل المنحنى (د) أعلى المنحنى

٢٩) المعقد المنشط
(أ) يتحول دائما إلى النواتج (ب) يعيد تكوين المتفاعلات (ج) قد يتحول إلى نواتج أو يعيد تكوين المتفاعلات (د) يتبخر دائما

٣٠) ماذا يحدث في معقد منشط
(أ) تتكون روابط (ب) تتكون بعض الروابط وتنكسر أخرى (ج) تتكسر روابط (د) ينتج حفاز

٣١) ما اسم الطاقة الضرورية لرفع المتفاعلات إلى مستوى المعقد المنشط
(أ) الطاقة الحرة (ب) طاقة التنشيط (ج) الطاقة الحركية (د) طاقة التفاعل

٣٢) أي مما يلي يصف تغيرات الطاقة التي تحدث عند تكون الروابط وعند تكسر الروابط
(أ) تكسر الروابط ماص للحرارة وتكون الروابط طارد للحرارة (ب) كلاهما طارد للحرارة
(ج) تكسر الروابط طارد للحرارة وتكون الروابط ماص للحرارة (د) كلاهما ماص للحرارة

٣٣) أي مما يلي يصح في التفاعل الماص للحرارة
(أ) طاقة النواتج < طاقة التنشيط < طاقة المتفاعلات (ب) طاقة المتفاعلات < طاقة التنشيط < طاقة النواتج
(ج) طاقة النواتج < طاقة المتفاعلات < طاقة التنشيط (د) طاقة المتفاعلات < طاقة النواتج < طاقة التنشيط

٣٤) أي فرع من الكيمياء يدرس سرعة التفاعل
(أ) الكيمياء الحرارية (ب) الديناميكا الحرارية (ج) الكيمياء الحركية (د) قياس الحرارة

٣٥) أي فرع من الكيمياء يدرس آلية التفاعل
(أ) الكيمياء الحرارية (ب) الديناميكا الحرارية (ج) الكيمياء الحركية (د) قياس الحرارة

٣٦) أي ممل يلي يؤثر على سرعة التفاعل
(أ) طبيعة المتفاعلات (ب) المساحات السطحية للمتفاعلات (ج) درجة الحرارة (د) جميع ما ذكر

٣٧) أي مادة تتحد مع الأكسجين بالسرعة الأكبر
(أ) بلاتين (ب) صوديوم (ج) حديد (د) فحم حجري

٣٨) أي مما يلي يحترق بالشكل الأبطأ
(أ) كومة كبيرة من الفحم الحجري (ب) قطع صغيرة من الفحم الحجري
(ج) فحم حجري مسحوق (د) كل ما ذكر يحترق بالسرعة نفسها

٣٩) إذا كانت المساحة السطحية للمتفاعلات أكبر فإن
(أ) سرعة التفاعل تكون أكبر (ب) سرعة التفاعل تكون أقل (ج) سرعة التفاعل لا تتأثر (د) الخطوة المحدد للسرعة تزول

٤٠) في التفاعلات غير المتجانسة ، تكون المتفاعلات
(أ) ذات كتل غير متساوية (ب) غير متساوية الفاعلية (ج) ذات حجوم غير متساوية (د) في أطوار مختلفة

٤١) إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر فإن
(أ) سرعة التفاعل تكون أكبر (ب) سرعة التفاعل تكون أقل (ج) سرعة التفاعل لا تتأثر (د) الخطوة المحدد للسرعة تزول

٤٢) إذا كانت درجة حرارة المتفاعلات أصغر فإن
(أ) سرعة التفاعل أكبر (ب) سرعة التفاعل أقل (ج) سرعة التفاعل لا تتأثر (د)الخطوة المحددة للسرعة تزول

emad hamdy

٤٣) **إذا ازداد تركيز متفاعل ما ، كيف تتغير سرعة التفاعل الكيميائي**
(أ) تبقى هي نفسها (ب) تنخفض (ج) تزيد (د) لا يوجد صلة

٤٤) **كيف تتغير سرعة تفاعل مع الزمن**
(أ) تزيد (ب) تبقى هي نفسها (ج) لا يوجد وسيلة لقياس التغير (د) تنخفض

٤٥) **ما التأثير العام لزيادة درجة الحرارة على سرعة التفاعل**
(أ) تزداد (ب) تبقى هي نفسها (ج) لا يمكن قياس تغيرها (د) تنخفض

٤٦) **تغير درجة الحرارة يؤثر على سرعة التفاعل لأنه يؤثر في**
(أ) طاقة المعقّد المنشط (ب) خصائص المتفاعلات (ج) حرارة التفاعل (د) عدد التصادمات الفعالة

٤٧) **أي وصف يناسب حفازاً يوجد في الطور نفسه للمتفاعلات والنواتج**
(أ) متجانس (ب) غير متجانس (ج) منشط (د) مكبوح

٤٨) **يؤثر الحفار بشكل عام في التفاعلات الكيميائية من خلال**
(أ) زيادة درجة حرارة النظام (ب) مسار بديل بطاقة تنشيط أقل (ج) زيادة المساحة السطحية للمتفاعلات (د) مسار بديل بطاقة تنشيط أكبر

٤٩) **كيف يختلف حفاز غير متجانس عن المتفاعلات في تفاعل كيميائي**
(أ) كتلة الحفار مختلفة (ب) الخصائص الكيميائية للحفار مختلفة (ج) طاقة الحفاز مختلفة (د) طور الحفاز مختلف

٥٠) **يربط قانون السرعة**
(أ) سرعة التفاعل بدرجة الحرارة (ب) سرعة التفاعل بتركيز المتفاعلات (ج) درجة الحرارة بتركيز المتفاعلات (د) الطاقة بتركيز المتفاعلات

٥١) **يرمز *k* في قانون السرعة إلى**
(أ) ثابت التناسب (ب) التركيز (ج) درجة الحرارة (د) سرعة التفاعل

٥٢) **قيمة *k* في قانون السرعة لتفاعل معين**
(أ) تبقى ثابتة تحت كل الشروط (ب) تختلف باختلاف التركيز (ج) تختلف مع مرور الزمن (د) تختلف باختلاف درجة الحرارة

٥٣) **إذا كانت مضاعفة تركيز متفاعل تضاعف سرعة التفاعل ، فإن تركيز المتفاعل يظهر في قانون السرعة مع**
(أ) الأس 1 (ب) الأس 2 (ج) الأس 4 (د) المعامل 2

٥٤) **إذا كانت مضاعفة تركيز متفاعل تزيد سرعة التفاعل أربع مرات ، فإن تركيز المتفاعل يظهر في قانون السرعة مع**
(أ) الأس 1 (ب) الأس 2 (ج) الأس 4 (د) المعامل 2

٥٥) **يرمز الحرف *n* في قانون السرعة إلى**
(أ) ثابت التناسب (ب) التركيز (ج) درجة الحرارة (د) رتبة المتفاعل

٥٦) **بشكل عام ، يعتمد قانون سرعة لتفاعل مباشرة على**
(أ) المعادلة الكيميائية النهائية (ب) الخطوة الأولى لمسار التفاعل (ج) الخطوة المحددة للسرعة (د)الخطوة الأخيرة في مسار التفاعل

٥٧) **ما رتبة تفاعل تزداد سرعته ١٣ مرة عندما يزداد تركيز المتفاعل 3.6 مرات**
(أ) ٢ (ب) 3 (ج) ٤ (د) ١٣

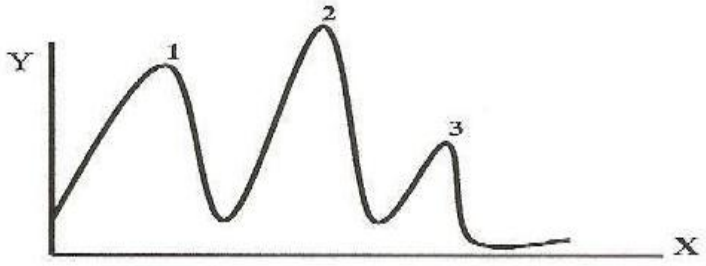
٥٨) **إذا تضاعف تركيز متفاعل ما في خليط و تضاعفت سرعة التفاعل ثماني مرات عندها تساوي رتبة التفاعل بالنسبة للمتفاعل**
(أ) ٠ (ب) ١ (ج) ٢ (د) 3

٥٩) **يتحقق إيجاد رتبة التفاعل بمقارنة نسبة التركيز بـ**
(أ) نسبة السرعة (ب) نسبة الزمن (ج) نسبة درجة الحرارة (د) نسبة الضغط

emad hamdy

السؤال الرابع : مسائل وأسئلة متنوعة :-

- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين سير التفاعل على المحور X و الطاقة على المحور Y

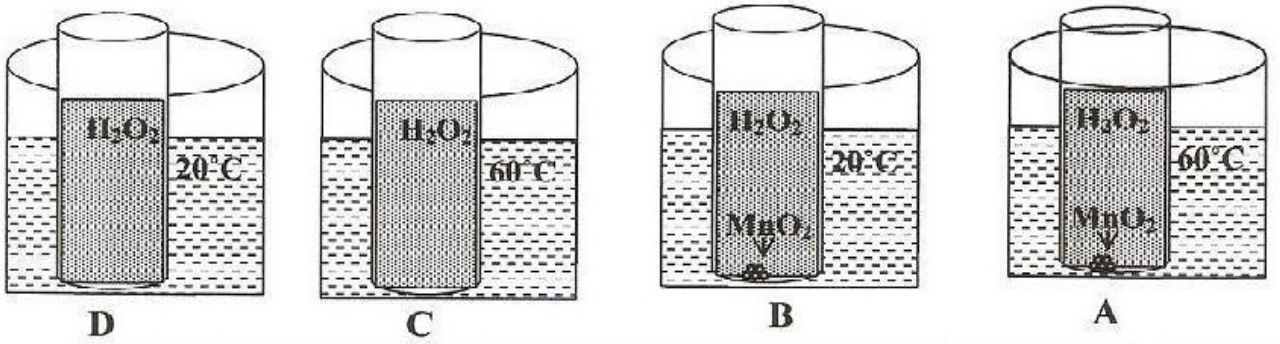


لتفاعل ما من هذا الشكل حدد ما يلي :

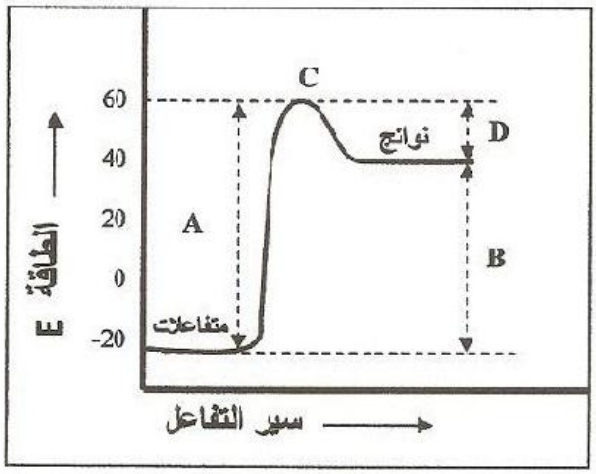
- عدد خطوات التفاعل
- عدد المعقدات المنشطة
- أسرع خطوة في التفاعل رقم

- ارسم ورمز شكلا بيانيا للطاقة في التفاعل الذي يكون فيه $Ea = 154\ kJ/mol$ و $\Delta H = 136\ kJ/mol$ ثم احسب طاقة التنشيط Eà للتفاعل العكسي

-يتحلل بيروكسيد الهيدروجين وفق المعادلة ($2H_2O_{2(l)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$) فإذا قربت أربع شظايا متقدة من فوهة أربعة أنابيب يحدث بها تحلل لبيروكسيد الهيدروجين توقع أي أنبوب يكون توهج الشظية عنده أكبر مبرراً إجابتك ؟



ارسم البياني التالي ، يوضح تغير طاقة أحد التفاعلات(بـــوحدةkJ) ،ادرسه ثم أجب



- ماذا تمثل الرموز A , C , D ؟

.....A

..... C

.....D

- احسب قيمة ΔH للتفاعل .

.....

.....

- هل التفاعل العكسي طارد أم ماص للحرارة ؟ .....

- إذا أضيف حفاز للتفاعل السابق ، وضح أثر ذلك على قيمة ΔH . .....

إذا كانت آلية التفاعل الآتي :- $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

تتم في خطوتين الأولى بطيئة وهي: $2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$

- اكتب المعادلة التي تمثل الخطوة الثانية السريعة.

- ما المادة الوسيطة في هذا التفاعل ؟

يحدث التفاعل $2NO_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow NO_2F_{(g)}$ وفقاً للآلية التالية :-

خطوة 1 (بطيء) $NO_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow NO_2F_{(g)} + F$

خطوة 2 (سريع) $NO_{2(g)} + F \rightarrow NO_2F_{(g)}$

- أي الخطوتين تحدد سرعة التفاعل ؟ .....

- ما الرتبة الكلية للتفاعل ؟ .....

ادرس البيانات المعطاة وأجب عما يليها من الأسئلة :

أعطت ثلاث تجارب عملية لقياس سرعة التفاعل ($A + 2B \rightarrow C$) البيانات التالية :

التجربة	[A] M	[B] M	السرعة M / s
1	0.20	0.20	2×10^{-4}
2	0.20	0.40	8.0×10^{-4}
3	0.40	0.40	1.6×10^{-3}

- حدد قانون سرعة التفاعل .

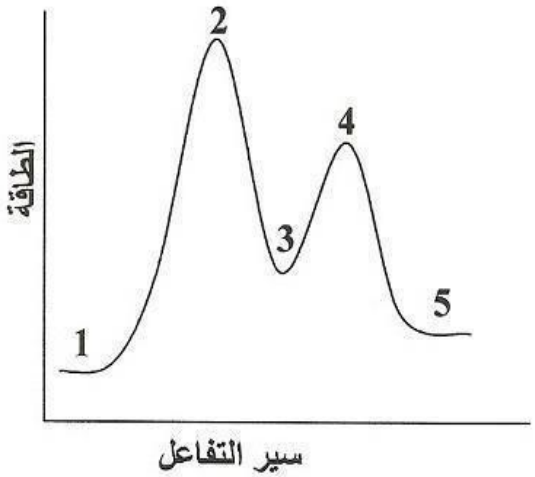
- احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل النوعية وحدد وحداته.

- إذا تضاعف تركيز A مرتين وانخفض تركيز B إلى النصف . ما تأثير ذلك على سرعة التفاعل ؟

-تأمل الرسم المقابل والمعادلات التالية والتي تمثل آلية حدوث أحد التفاعلات ثم أجب عما يليه من أسئلة :

الخطوة الأولى : $A + BC \rightarrow AC + B$

الخطوة الثانية : $AC + D \rightarrow A + CD$



- حدد على الرسم مقابل الأرقام **الرموز** المناسبة ؟
- اكتب التفاعل الكلي :

- اكتب قانون سرعة التفاعل ؟ ----------
- هل استخدم حفاز ؟ إذا كانت إجابتك بنعم اكتب رمزه ؟

- لقياس السرعة الابتدائية للتفاعل التالي أجريت ثلاث تجارب مختبريه تحت شروط مماثلة

$$2HI_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

وكانت النتائج كالتالي :

التجربة	[HI] (M)	السرعة (M / s)
1	0.030	2.2×10^{-3}
2	0.060	8.8×10^{-3}
3	0.090	19.8×10^{-3}

- اكتب قانون سرعة التفاعل . ثم احسب قيمة ثابت السرعة النوعية ووحداته

في التفاعل التالي ($2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$)

أعطت ثلاث تجارب النتائج التجريبية التالية

وظفها للإجابة على الفقرات التالية :

كما في الجدول **والمطلوب** :

التجربة	$[H_2](M)$	[NO](M)	السرعة (M/s)
1	0.10	0.10	1.23×10^{-3}
2	0.20	0.10	2.46×10^{-3}
3	0.10	0.20	4.92×10^{-3}

- كتابة قانون سرعة التفاعل .

- ايجاد قيمة ثابت السرعة النوعية ووحداته .

- احسب سرعة التفاعل عنما يصبح تركيز $[H_2] = [NO] = 0.30\ M$

في التفاعل : $A + B \rightarrow C$ أعطت ثلاث تجارب عملية النتائج التالية :

التجربة	[A] M	[B] M	السرعة M / s
1	0.08	0.06	0.012
2	0.08	0.03	0.003
3	0.04	0.06	0.006

- اكتب قانون سرعة التفاعل السابق .

- احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل النوعية .

- احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[A] = [B] = (0.5\ M)$

: أجب عمّا يلي :

- أيٌّ مما يلي يتوافق مع معدل التفاعل الأسرع :

آلية ذات طاقة تنشيط قليلة أم آلية ذات طاقة تنشيط كبيرة ؟ فسر إجابتك .

.....

-- تعمل مستشارا لدى مصنع قهوة واشتكى أحد الزبائن على أن القهوة المنتجة في مصنعكم لا تذوب بسرعة ما النصائح التي توجهها إلى المصنع والزبائن لزيادة سرعة إذابة القهوة في الماء ؟

.....

: فسر علمياً ما يلي :

- تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة .

.....

- سهولة حدوث الانفجارات في مناجم الفحم الحجري

.....

اختر البديل غير المنسجم علمياً مع تبرير إجابتك :

$R = K[X]^3$ ، $R = K[X]^2[Y]$ ، $R = K[X]^2$ ، $R = K[X][Y]^2$

البديل .....

السبب .....

السؤال الخامس : علل :-

١- بعض التصادمات بين الجزيئات المتفاعلة لا تؤدي إلى تكوين نواتج ؟

.....
.....
.....

٢- يتفاعل مسحوق الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك بسرعة أكبر من قطعة الخارصين .

.....
.....
.....

٣- توقع خطر الانفجار في بعض الأماكن مثل مناجم الفحم ومعامل نشر الخشب ومعامل تذرية الحبوب

.....
.....
.....

٤- تتأكسد المواد (مثل الفحم) في الأكسجين النقي بسرعة أكبر منها في الهواء .

.....
.....
.....

٥- تتفاعل المتفاعلات الغازية تحت ضغط مرتفع أسرع من تفاعلها تحت ضغط منخفض .

.....
.....
.....

٦- تتفاعل المركبات الأيونية في المحلول أسرع من تفاعلها في حالة المادة الصلبة

.....
.....
.....

٧- الحفازات غير المتجانسة (الحفازات السطحية) تعمل بشكل أفضل عندما تكون مسحوقا دقيقا .

.....
.....
.....

٨- تعتبر الطاقة واتجاه تصادم الذرات والجزيئات من الشروط الهامة في التفاعلات الكيميائية .

.....
.....
.....

السؤال الخامس : أجب عما يلي :-

١- استخدم المعادلة الكيميائية التالية في الاجابة عن السؤال الذي يليها : $Mg + 2H_3O^+ 2Cl^- \rightarrow Mg^{+2} + 2Cl^- + H_2 + 2H$

اذا تفاعل 0.048g من الماغنيسيوم بشكل تام خلال ٢٠ ثانية ، احسب معدل سرعة التفاعل بوحدة mol/s خلال هذه المدة .

(Mg = 24.3 g /mol) .

emad hamdy

٢ – وضعت قطعة من فلز الصوديوم كتلتها 5.0 g في 100.0 g من الماء ، بعد مضي 15 s تجمع 14.6 ml من غاز الهيدروجين ، أكتب المعادلة موزونة ، وحدد معدل سرعة التفاعل بوحدة ml / s .

٣ – الآلية المقترحة لتفكك الأوزون بواسطة الكلور هي :

1) $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$ 2) $2ClO \rightarrow ClOOCl$

3) $ClOOCl \rightarrow ClOO + Cl$ 4) $ClOO \rightarrow Cl + O$

أ) أكتب المعادلة النهائية . ب) حدد المادة أو المواد الوسيطة

٤ – أ) أرسم ورمز شكلا بيانيا للطاقة للتفاعل الذي تكون فيه قيمة $E_a = 20\ KJ/mol$ ، $\Delta H = -30\ KJ/mol$ ، ضع المتفاعلات على مستوى الطاقة صفر ب) احسب قيمتي ΔH للتفاعل الأمامي والعكسي ج) هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة ؟ فسر اجابتك .

٥ – اذا علمت أن خطوات حدوث تفاعل هي : الخطوة ١ : $2NO + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O_2$ (بطيء)

الخطوة ٢ : $H_2 + H_2O_2 \rightarrow 2H_2O$ (سريع)

أ) أكتب المعادلة النهائية : ---------- ب) أي الخطوتين هي المحددة للسرعة ؟ ----------

ج) ما المركب الوسيط في هذا التفاعل ؟ ---------- د) أكتب قانون السرعة للتفاعل السابق ؟ ----------

٦ – *أسئلة التجريب العملي :*

أنت تعمل في شركة مستحضرات صيدلانية وعملك يملي عليك كتابة بطاقة تعريف لقنينة أقراص مسعفة عند عسر الهضم اقترح توجيهات لصياغة هذه البطاقة تساعد الزبائن على الوصول الى أسرع اسعاف .

ج) ١ – اسحق الأقراص . ٢ – ضعها في ماء ساخن . ٣ – حركها بملعقة حتى تذوب ثم تناولها .

انتهت الأسئلة

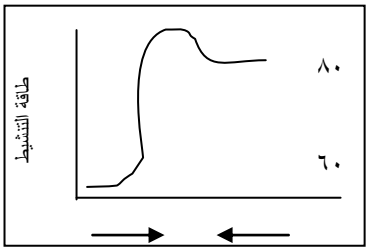
مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتفوق الباهر إعداد / أ. عمـــاد حمـــدي

emad hamdy

ورد في امتحانات الثانوية العامة

أولاً : اختر الإجابة أو التكملة الصحيحة : -

١ – قيمة طاقة التنشيط (kJ / mol) للتفاعل العكسي الممثل بالشكل المجاور :



✓ +20 ✍ +100 ✍ − 20 ✍ − 80 ✍

٢ – إذا علمت أن أحد التفاعلات يتم بالخطوتين التاليتين :

$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-$

$H_2O_2 + IO^- \rightarrow H_2O + I^- + O_2$

أي من المواد التالية يمثل عاملاً حفازاً :

✓ I^- ✍ H_2O ✍ IO^- ✍ H_2O_2 ✍

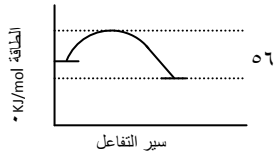
٣ – أي من التالية ضروري لحدوث تصادم فعال بين جزيئات المتفاعلات ؟

١	تركيز عالي
٢	طاقة كافية
٣	اتجاه مناسب
٤	وجود حفاز

✓ ٢ و ٣ فقط ✍ ١ و ٢ فقط ✍ ١ و ٣ فقط ✍ ٣ و ٤ فقط ✍

٤ – في التفاعل $2NH_2H_4 + N_2O_4 \rightarrow 3N_2 + 4H_2O$, $\Delta H = -33$ kJ

قيمة طاقة التنشيط (kJ/mol) للتفاعل العكسي الممثل في الشكل المجاور تساوي :



✓ ٨٩ ✍ ٢٣ ✍ ٣٣ ✍ ٥٦ ✍

(من المعادلة يتضح أن التفاعل طارد للحرارة وأن الفرق بين طاقة المتفاعلات والنواتج = 33kJ .
وطاقة المتفاعلات = صفر إذن تكون قيمة طاقة النواتج = − 33 kJ ، وطاقة التنشيط للتفاعل العكسي = 56 + 33 = ٨٩ .)

٥ – ما الصورة التي يجب أن يكون عليها الماغنيسيوم لدى تفاعل كميات متساوية منه مع كميات محددة من محلول حمض HCl (0.1 M) ليكون التفاعل أسرع .

✍ قطع كبيرة ✍ قطع صغيرة ✓ ✍ مسحوق ✍ صفائح

٦ – يلزم لحدوث التصادم الفعَّال توفر :

✍ الاتجاه المناسب ✍ آلية تفاعل من خطوة واحد ✓ ✍ الطاقة الكافية والاتجاه المناسب ✍ طاقة كافية

٧ – تغير درجة الحرارة يؤثر في سرعة التفاعل لأنه يؤثر في :

✍ طاقة المعقد المنشط ✓ ✍ عدد التصادملت الفعالة ✍ حرارة التفاعل ✍ مساحة السطح المعرض

٨ – التصادم الذي ينتج مواداً جديدة يكون :

✍ ضعيفاً في اتجاه مناسب ✍ قوياً في اتجاه مناسب ✍ ضعيفاً في اتجاه غير مناسب ✓ ✍ قوياً في اتجاه مناسب

٩ – ما المادة التي تغير سرعة التفاعل دون أن تستهلك أو تتغير ؟

✍ المعقد النشط ✓ ✍ الحفاز ✍ المركب السيط ✍ المتفاعل

ثانياً : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

(**المعقد المنشط**) التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال والذي يبقى أثناء تكسير الروابط الأصلية وتكوين الروابط الجديدة .
(**الخطوة المحددة لسرعة التفاعل**) الخطوة الأبطأ والتي تحدد قانون سرعة التفاعل للتفاعلات التي تحدث في عدة خطوات .
(**حفاز متجانس**) مادة تغير سرعة التفاعل بتوفير مسار بديل للطاقة وتكون في نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات .
(**آلية التفاعل**) سلسلة خطوات التفاعل التي يحدث بموجبها التغير الكيميائي الكلي .

emad hamdy

ثالثاً : ١ - في التفاعل: $2NO_2F_{(g)} \xrightarrow{(Pt_{(s)})} 2NO_{2(g)} + F_{2(g)}$ أعطت ثلاث تجارب عملية النتائج المرفقة، وظفها للإجابة على الأسئلة التالية :

رقم التجربة	$[F_2]$ M	$[NO_2]$ M	السرعة M /s
١	4×10^{-5}	1×10^{-5}	$1.1\times^{-2}$
٢	8×10^{-5}	1×10^{-5}	$4.4\times^{-2}$
٣	8×10^{-5}	2×10^{-5}	$8.8\times^{-2}$

☜ اكتب قانون سرعة التفاعل :...

نقارن نتائج التجربتين ١ ، ٢ لأن تركيز NO_2 فيهما ثابت

$$\text{نسبة التركيز} = \frac{[F_2]_{\,2}}{[F_2]_{\,1}} = \frac{8\times10^{-5}\ M}{4\times10^{-5}\ M} = ٢$$

$$\text{نسبة السرعة} = \frac{R_{\,2}}{R_{\,1}} = \frac{4.4\times10^{-2}\ M/s}{1.1\times10^{-2}\ M/s} = ٤$$

لذلك عندما يتغير تركيز F_2 بمعامل ٢ تتغير السرعة بمعامل ٤ إذا رتبة F_2 هي الثانية .

نقارن نتائج التجربتين ٣ ، ٤ لأن تركيز F_2 فيهما ثابت

$$\text{نسبة التركيز} = \frac{[NO_2]_{\,3}}{[NO_2]_{\,1}} = \frac{2\times10^{-5}\ M}{1\times10^{-5}\ M} = ٢$$

$$\text{نسبة السرعة} = \frac{R_{\,3}}{R_{\,2}} = \frac{8.8\times10^{-2}\ M/s}{4.4\times10^{-2}\ M/s} = 2$$

لذلك عندما يتغير تركيز NO_2 بمعامل ٢ ، تتغير السرعة بمعامل ٢ ، إذا رتبة NO_2 هي الأولى .

∴ القانون هو $R = k[F_2]^2\,[NO_2]^1$

☜ احسب قيمة ثابت السرعة النوعية للتفاعل

$$k = \frac{R}{[F_2]^2[NO_2]} = \frac{1.1\times10^{-2}\ M/s}{(4\times10^{-5}\ M)^2(1\times10^{-5}\ M)^1} = 6.9\times10^{11} M^{-2}s^{-1}$$

☜ احسب سرعة التفاعل عندما $(0.5\ M) = [F_2] = [\ NO_2]$

$$R = k[F_2]^2\,[NO_2]^1 = 6.9\times10^{11}(0.5)(0.5)^2 = 8.6\times10^{10}\ M/s$$

☜ هل يحدث التفاعل في خطوة واحدة ؟ ... لا

فسر إجابتك . ... لأن الأس الذي يرفع إليه التركيز المولاري لكل متفاعل في قانون السرعة لا يساوي معامل التفاعل في المعادلة الكيميائية الموزونة .

☜ ما نوع الحفاز المستخدم في التفاعل السابق؟ . حفاز غير متجانس .

(ترد في الامتحانات أسئلة كثيرة لهذا النوع وبنفس الفكرة فارجو الاهتمام بها)

٢ – إذا كانت آلية التفاعل الآتي $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$ تتم في خطوتين :

الأولى بطيئة وهي $2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$

☜ اكتب المعادلة التي تمثل الخطوة الثانية السريعة . $N_2O + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

☜ ما المادة الوسيطة في هذا التفاعل ؟ ... N_2O

٣ – تمثل المعادلات في الجدول المجاور آلية تفاعل . تأمل هذه المعادلات ثم أجب عما يلي :

الأولى	$H_2 + NO \rightarrow H_2O + N$	سريعة
الثانية	$N + NO \rightarrow N_2 + O$	بطيئة
الثالثة	$O + H_2 \rightarrow H_2O$	سريعة

☜ ما المواد الوسيطة ؟ O , N

☜ اكتب التفاعل الكلي $2H_2 + 2NO \rightarrow N_2 + 2H_2O$

☜ ما هي الخطوة المحددة للتفاعل ؟ الخطوة الثانية .

emad hamdy

٤ – يعمل ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) الناتج عن احتراق الوقود في السيارات على تفكك طبقة الأوزون وفق التفاعل التالي :

$$2NO_{2(g)} + O_{3(g)} \rightarrow N_2O_{5(g)} + O_{2(g)}$$

أجريت ثلاث تجارب عملية لقياس السرعة الإبتدائية لهذا التفاعل ، وكانت الظروف متماثلة في التجارب الثلاث باستثنـاء تركيز المتفاعلات التي كانت متغيرة . وكانت النتائج كما يلي :

التجربة	$[NO_2]M$	$[O_3]M$	السرعة(m/s)
١	0.0016	0.0025	4.7×10^{-8}
٢	0.0024	0.0025	7.0×10^{-8}
٣	0.0024	0.0050	1.4×10^{-7}

والمطلوب :

☜ ما رتبة O_3 ؟ ☜ ما رتبة NO_2 ؟

☜ اكتب قانون سرعة التفاعل مع تحديد الرتبة الكلية .

☜ احسب قيمة ثابت السرعة النوعية مع تحديد وحدته.

☺ نقارن التجربتين (١ و ٢) لأن تركيز O_3 فيهما ثابت .

نسبة التركيز $= \frac{[NO_2]_2}{[NO_2]_1} = \frac{0.0024\ M}{0.0016\ M} = ١,٥$ نسبة السرعة $= \frac{R_2}{R_1} = \frac{7.0\times10^{-8}}{4.7\times10^{-8}} = ١,٥$

لذلك عندما يتغير تركيز NO_2 بمعامل ١,٥ تتغير السرعة بمعامل ١,٥ .

- **رتبة NO_2 هي الأولى .**

☺ نقارن التجربتين (٢ و ٣) لأن تركيز NO_2 فيهما ثابت .

نسبة التركيز $= \frac{[O_3]_3}{[O_3]_2} = \frac{0.0050\ M}{0.0025\ M} = ٢$ نسبة السرعة $= \frac{R_3}{R_2} = \frac{1.4\times10^{-7}}{7.0\times10^{-8}} = ٢$

لذلك عندما يتغير تركيز O_3 بمعامل 2 تتغير السرعة بمعامل 2 .

- **رتبة O_3 هي الأولى .**

☺ قانون السرعة $R = K\,[NO_2].\,[O_3]$ الرتبة الكلية للتفاعل هي الثانية .

☺ لإيجاد قيمة K نعوض القيم المعلومة لأي من التجارب (التجربة الأولى مثلاً)

$4.7\times10^{-8}\ M/s = K\ (0.0025\ M) \times (0.0016\ M)$ ومنها $K = 0.012\ M^{-1}s^{-1}$

رابعاً : فسر علمياً :

١ – تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة .
بزيادة درجة الحرارة تزيد الطاقة الحركية لجسيمات المادة ما يؤدي إلى حدوث عدد أكبر من التصادمات الفعالة. وكلما زاد عدد التصادمات الفعالة ، تزداد سرعة التفاعل . كذلك عند درجات الحرارة العالية ، يكتسب عدد أكبر من الجسيمات طاقة كافية لتكوين معقدات منشطة ، أي تزداد طاقة التصادمات وعددها بزيادة درجة الحرارة .

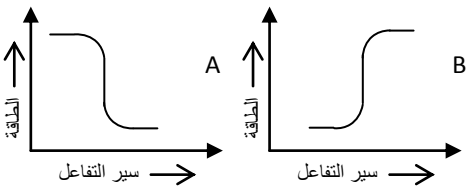
٢ – تزداد سرعة تفكك بيروكسيد الهيدروجين عند إضافة ثاني أكسيد المنجنيز .
لأنه يعمل على تكوين معقد منشط يحتاج إلى طاقة تنشيط أقل من خلال إيجاد مسار بديل للطاقة .

٣ – إضافة حفاز للنظام المتزن لا يؤثر على قيمة ثابت الاتزان .
لأن إضافة حفاز يزيد من سرعة التفاعل الأمامي والعكسي بنفس المقدار ، ولذلك لا يؤثر على الكميات النسبية للمتفاعلات والنواتج عند الاتزان .

٤ – تفاعل الكربون مع أكسجين نقي أسرع من تفاعله مع أكسجين الهواء الجوي .
لأن تركيز الأكسجين في الحالة الأولى أعلى منه في الحالة الثانية مما يجعل عدد التصادمات الفعالة في الحالة الأولى أكبر والتفاعل أسرع .

emadhamdy

خامساً : ١ – تأمل كلاً من الشكلين والتفاعلين التاليين ، وأجب عن الأسئلة التي تليها :



$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 483.6\ kJ$ (1)

$Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + H_2O_{(g)}$ $\Delta H = +106.5\ kJ/mol$ (2)

- أي الشكلين يمثل المعادلة رقم (٢) ؟ B
- لا تمثل ΔH في التفاعل الأول حرارة تكوين بخار الماء . فسر ذلك .

لأنه ينتج في التفاعل مولين من بخار الماء ، وبالتالي فإن ΔH للتفاعل تمثل ضعف حرارة تكوين بخار الماء .

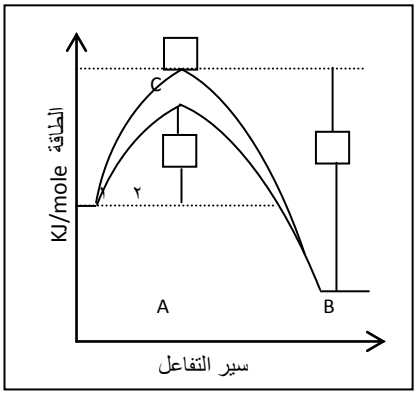
- في التفاعل الثاني إذا تكون الماء السائل بدلاً من بخار الماء . ماذا تتوقع لقيمة ΔH . مع التفسير .

قيمة ΔH سوف تقل ، لأن جزء من الطاقة المستخدمة كان يستهلك في تحويل الماء السائل إلى بخار ، وبما أنه سوف ينتج ماء سائل فسوف يتم توفير جزء من الطاقة .

- في الشكل A تكون المواد الناتجة أكثر استقراراً من المواد المتفاعلة . فسر ذلك .

لأن طاقة النواتج أقل من طاقة المواد المتفاعلة ، ولذلك تكون أكثر مقاومة للتغيير .

٢ – الرسم البياني يمثل سير التفاعل لتفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التالية :



- على ماذا تدل الرموز A , B , C ؟

A : تدل على طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي

B : تدل على طاقة التنشيط للتفاعل غير المحفز العكسي .

C : تدل على المعقد المنشط للتفاعل غير المحفز

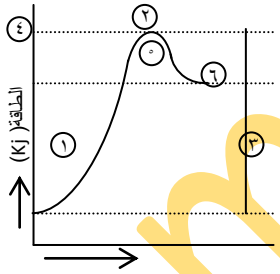
- هل التفاعل في المسار ١ ماص أم طارد للحرارة ؟

التفاعل طارد للحرارة .

- أي المسارين ١ أم ٢ يكون فيه التفاعل أسرع ؟ ولماذا ؟

المسار ٢ يكون فيه التفاعل أسرع ، وذلك بسبب وجود حفاز يوفر مساراً بديلاً للطاقة .

٣ - الرسم البياني المجاور يوضح تغير طاقة أحد التفاعلات بوحدة (Kj) ادرسه وأجب عما يلي :



- ما الذي يمثله الرقم (١) ؟ يمثل ΔH
- أي من الأرقام يمثل قيمة طاقة المعقد المنشط ؟ الرقم (٢)
- هل هذا التفاعل ماص للحرارة أم طارد للحرارة ؟ التفاعل ماص للحرارة .

سادساً : اختر البديل غير المنسجم علمياً مع التبرير .

- العشوائية ، الحفاز ، التركيز ، درجة الحرارة .

البديل هو : العشوائية . والتبرير : لأنها ليست من العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل ، والأخرى من العوامل المؤثرة فيها .

emad hamdy