

وليد الطالب في الكيمياء

شرح مبسط

أسئلة محلولة

أسئلة وزارية

أسئلة موضوعية

2019



سرعة التفاعل

والعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

الموضحة الطالبة



الإمتحانات ليست كابوساً

بل خطوة نحو تحقيق الهدف



0797038870



iyadasm@gmail.com

إياد السميرات

عزيزي الطالب (كيف تكتب إجابة مثالية لأسئلة الإختبار)

عزيزي الطالب :-
عند ظهور أي
مشكلة لك
لا تتردد في زيارة
المرشد الطلابي
ليساعدك في حله



1 إقرأ كل الأسئلة بعناية

1

2 قم بإدارتك ووقتك
بشكل جيد

2

3 ابدأ بالأسهل فالأصعب

3

4 تحقق من أجوبتك
بشكل كامل

4

5 قم بإدارتك ووقتك
بشكل جيد

5

6 ابدأ بالأسهل فالأصعب

6

عزيزي الطالب :-
أنت محط اهتمام
مدرستك ، وأمل
المستقبل لوأدائك
وأمتك ، فكن عند
حسن الظن

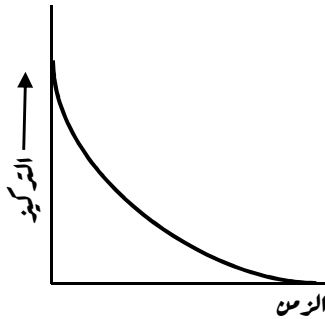
تغير سرعة التفاعل مع الزمن



✓ تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة .

سرعة المواد المتفاعلة :

- تتناقص مع الزمن \Leftarrow لتناقص تراكيز المواد المتفاعلة .
- تكون سرعة التفاعل بالنسبة إلى المواد المتفاعلة أعلى ما يمكن في بداية التفاعل (الزمن = صفر ثانية) . / لحظة خلط المواد المتفاعلة .
- يطلق على السرعة في بداية التفاعل بـ (السرعة الابتدائية)
- السرعة الابتدائية : هي السرعة في بداية التفاعل (لحظة خلط المواد المتفاعلة) عند الزمن صفر ثانية . وتكون أعلى ما يمكن .



سرعة المواد الناتجة :

- تزداد مع الزمن \Leftarrow لزيادة تركيز المواد الناتجة .
- تكون سرعة المواد الناتجة صفر في بداية التفاعل .



الصفحات (١١٢) الى (١١٦) محذوفة من الكتاب



معلومات لا بد منها ..

مفهوم سرعة التفاعل

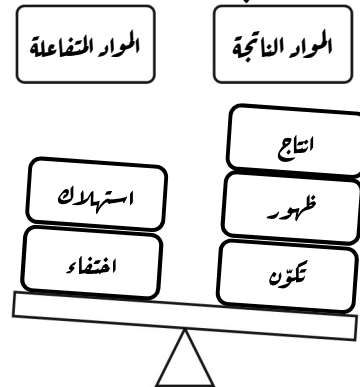
- السرعة : مقياس لتغير كمية معينة في وحدة الزمن .
- سرعة التفاعل : هي مقياس لمدار تحول المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة في وحدة الزمن .
- سرعة التفاعل : مقدار التغير في تركيز إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة خلال وحدة الزمن .

معدل سرعة التفاعل = $\frac{\text{مقدار التغير في كمية مادة متفاعل أو ناتج}}{\text{مقدار التغير في الزمن}}$

- وحدة سرعة التفاعل : مول / لتر . ث

في التفاعل الكيميائي : مواد ناتجة \rightarrow مواد متفاعلة

- ✓ يقل تركيز المواد المتفاعلة مع مرور الزمن
- ✓ يزداد تركيز المواد الناتجة



السرعة اللحظية



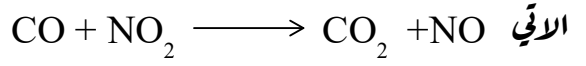
✓ السرعة اللحظية: هي قياس السرعة عند لحظة زمنية محددة.

✓ تمثل السرعة اللحظية ميل المماس في الرسم البياني.

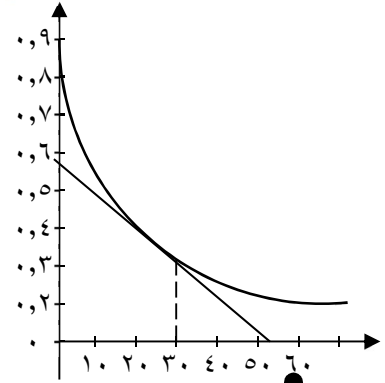
$$\checkmark \text{ السرعة اللحظية} = \text{ميل المماس} = \frac{\Delta [\text{التركيز}]}{[\nu] \Delta}$$

مثال توضيحي:

الشكل المجاور يمثل منحنى تغير تركيز CO في التفاعل



احسب السرعة اللحظية عند (٣٠) ثانية:



الحل:

لإيجاد السرعة اللحظية:

✓ نعمل على رفع عمود من الزمن المطلوب

، يقطع المنحنى في نقطة تماس.

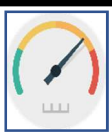
✓ نرسم مماس، من نقطة التماس يقطع

محوري الصادات والسينات.

السرعة اللحظية = ميل المماس

$$= \frac{0.9 - 0.58}{0.9 - 0.52} = 1.1 \text{ مول/لتر.ث}$$

أثر التركيز على سرعة التفاعل



- تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع تراكيز المواد المتفاعلة مرفوعة لقوى معينة.

• ∴ مثلاً في التفاعل: نواتج $A \longrightarrow$

$$\text{سرعة التفاعل} \propto [A]^x$$

$$\text{سرعة التفاعل} = K [A]^x$$

حيث: K ← ثابت سرعة التفاعل

X ← رتبة المادة المتفاعلة A

∴ في لتفاعل: نواتج $A + B \longrightarrow$

$$\text{سرعة التفاعل} = K [A]^x [B]^y$$

X ← رتبة المادة المتفاعلة A

Y ← رتبة المادة المتفاعلة B

نقاط هامة جداً...

✓ رتب المواد: تمثل اعتماد سرعة التفاعل على

تراكيز المواد المتفاعلة.

✓ يتم إيجاد رتب المواد عملياً.

✓ تأخذ القيم: صفر أو (١، ٢، ٣، ...) أو أعداد

كسرية.

✓ الرتبة الكلية (r) = مجموع رتب المواد المتفاعلة.

$$r = X + Y + \dots$$

✓ لإيجاد وحدة ثابت سرعة التفاعل (K) نستخدم

العلاقة التالية:

$$\frac{1}{\text{ث}} \left(\frac{\text{لتر}}{\text{مول}} \right)^{1-r}$$

حيث (r): الرتبة الكلية

- لإيجاد (Y) رتبة المادة المتفاعلة B ، نعيد نفس الخطوات على تجربتين يكون تركيز المادة A ثابتاً .

- نختار هنا تجربة (٢) و تجربة (١) :

$$\frac{^Y[B]^X[A]K}{^Y[B]^X[A]K} = \frac{^2س}{^1س}$$

$$\left(\frac{٠,٤}{٠,١}\right)^Y = \frac{٤٨ \times ١٠^{-٤}}{١٢ \times ١٠^{-٤}}$$

$$١ = Y \therefore Y = ٤$$

سرعة التفاعل:

$$س = [B]^1[A]K$$

لنلاحظ:

$$\checkmark \text{ الرتبة الكلية} = ١ + ١ = ٢$$

$$\checkmark \text{ وحدة ثابت سرعة التفاعل (K)} = \text{مول/لتر} \cdot \text{مول} \cdot \text{ث}$$

✓ لحساب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ، نختار بيانات أي تجربة ، ولكن تجربة (١) .

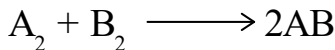
$$س = [B]^1[A]K$$

$$K = \frac{١٠^{-٤} \times ١٢}{(٠,١)^1(٠,١)^1} = \frac{١٠^{-٤} \times ١٢}{١٠^{-٢}}$$

$$١٢ = K$$

يُبين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي الآتي:

مثال



رقم التجربة	[A ₂] مول/لتر	[B ₂] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر · ث
١	٠,٠٢	٠,١	١٠ × ١ ^{-٥}
٢	٠,٠٤	٠,١	١٠ × ٤ ^{-٥}
٣	٠,٠٢	٠,٢	١٠ × ١ ^{-٥}

ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

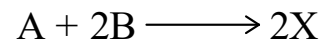
- (١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A₂ ؟
- (٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B₂ ؟
- (٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل .
- (٤) احسب قيمة ثابت السرعة (K) ؟
- (٥) احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A] = [B] = ٠,١ مول/لتر

الرتبة الكلية (ر)	وحدة ثابت السرعة (K)
صفر	مول/لتر · ث
١	$\frac{١}{ث}$ ، ث ^{-١}
٢	لتر/مول · ث
٣	لتر ^٢ /مول ^٢ · ث

أمثلة متنوعة

في التفاعل الافتراضي الآتي:

مثال



تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول التالي ، ادرس البيانات ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر · ث
١	٠,٠١	٠,٠١	١٢ × ١٠ ^{-٤}
٢	٠,٠١	٠,٠٤	٤٨ × ١٠ ^{-٤}
٣	٠,٠٢	٠,٠١	٢٤ × ١٠ ^{-٤}

١- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

٢- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟

٣- اكتب قانون

السرعة لهذا التفاعل .

٤- احسب قيمة ثابت السرعة (K) . ما وحدة ثابت السرعة (K) ؟

٥- ما الرتبة الكلية للتفاعل ؟

الحل

- لإيجاد (X) رتبة المادة المتفاعلة A ، نختار أي تجربتين يكون تركيز المادة المتفاعلة B ثابتاً . ثم نقسم قيم إحدى التجربتين على قيم الأخرى (الكبير على الصغير من الأفضل لتحاكي الكسور)

• نختار هنا تجربة (٢) و تجربة (١) :

$$\frac{^Y[B]^X[A]K}{^Y[B]^X[A]K} = \frac{^٣س}{^١س}$$

$$\left(\frac{٠,٢}{٠,١}\right)^X = \frac{٢٤ \times ١٠^{-٤}}{١٢ \times ١٠^{-٤}}$$

$$١ = X \therefore X = ٢$$



ملاحظة هامة جداً

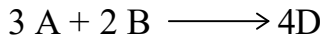
عند تغيير تركيز كل من المادتين المتفاعلتين ، دون ثبوت تركيز احدهما ، نستخدم العلاقة التالية :

$$\text{مضاعفات السرعة} = \left(\frac{\text{مضاعفات تركيز المادة الأولى}}{\text{مضاعفات تركيز المادة الثانية}} \right)^X$$

- نستخدم العلاقة السابقة لحساب :

- ✓ تركيز مادة مجهول أو سرعة تفاعل مجهولة .
- ✓ كم مرة تضاعف سرعة التفاعل ، عند مضاعفة تراكيز المواد المتفاعلة .

في التفاعل الافتراضي الآتي :



تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول التالي ، ادرس البيانات ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

رقم التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,١	٣- ١٠×٢
٢	٠,٠٤	٠,١	٣- ١٠×٤
٣	٠,٠٦	٠,٢	٢- ١٠×١,٢

١- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

٢- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟

الحل

(١) لإيجاد رتبة A \Leftarrow نختار تجربة ١ و ٢

$$\frac{3- 10 \times 4}{3- 10 \times 2} = \left(\frac{0,04}{0,02} \right)^X$$

$$1 = X \Leftrightarrow 2 = X^2$$

(٢) لإيجاد رتبة B \Leftarrow نلاحظ أن تراكيز المادة A غير ثابتة لنا

نختار تجربتين (ما عدا ١ و ٢) .. ولتكن ٣ و ١ اتصالاً

$$\frac{2- 10 \times 1,2}{3- 10 \times 2} = \left(\frac{0,2}{0,1} \right)^Y \left(\frac{0,06}{0,02} \right)^X$$

$$6 = Y^2 \times 3^X$$

$$1 = Y \Leftrightarrow 2 = Y^2 \leftarrow \frac{6}{3} = Y^2$$

(١) لإيجاد رتبة A \Leftarrow نختار تجربة ١ و ٢

$$\frac{5- 10 \times 4}{5- 10 \times 1} = \left(\frac{0,4}{0,2} \right)^X$$

$$4 = X^2$$

$$2 = X \Leftrightarrow 2^2 = X^2$$

(٢) لإيجاد رتبة B \Leftarrow نختار تجربة ١ و ٢

$$\frac{5- 10 \times 1}{5- 10 \times 1} = \left(\frac{0,2}{0,1} \right)^Y$$

$$1 = Y^2$$

$$1 = Y \Leftrightarrow 1 = Y^2 \text{ صفر}$$

$$[A_2]^2 K = \text{س} \quad (٣)$$

(٤)

$$\frac{\text{س}}{[A_2]^2} = K$$

$$1- 10 \times \frac{1}{4} = \frac{5- 10 \times 1}{2^2 (0,2)} =$$

$$(٥) \text{س} = 10 \times 2,5 = 25 \text{ مول/لتر.ث}$$

نقاط هامة



إذا كانت رتبة المادة المتفاعلة = صفر ، فإن مقدار التغير في التراكيزي يؤثر في سرعة التفاعل .



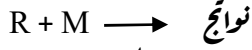
إذا كانت رتبة المادة المتفاعلة = ١ ، فإن مقدار التغير في التركيز يساوي مقدار التغير في سرعة التفاعل .



إذا كانت رتبة المادة المتفاعلة = ٢ ، فإن مقدار التغير في سرعة التفاعل = مربع التغير في تركيز المادة

في التفاعل الافتراضي الآتي:

مثال



تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور، ادرسه جيداً ثم
أجب عن الأسئلة الآتية:

رقم التجربة	[R] مول/لتر	[M] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
١	٠,٠٣	٠,٠٢	٤- ١٠×٢
٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٤- ١٠×٤
٣	٠,١٢	٠,٠٦	٣- ١٠× ٢,٤
٤	٠,٠٦	؟؟؟	٣- ١٠× ٢,٤

- ١) ما مرتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة R ؟
- ٢) ما مرتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة M ؟
- ٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟
- ٤) ما قيمة تركيز المادة M في التجربة رقم (٤) ؟

الحل

$$١ = \text{رتبة } R$$

$$١ = \text{رتبة } M$$

$$٣ - \text{س} = [R]^1 [M]^1 K$$

-٤

$$\frac{٤- ١٠ \times ٢}{٤- ١٠ \times ٢ \times ٤} = \left(\frac{\text{س}}{٠,٠٢} \right)^1 \left(\frac{٠,٠٦}{٠,٠٣} \right)^1$$

$$١٢ = \left(\frac{\text{س}}{٠,٠٢} \right)^2$$

$$\frac{١٢}{٢} = \left(\frac{\text{س}}{٠,٠٢} \right)$$

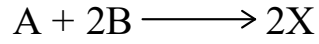
$$\text{س} = ٠,٠٢ \times ٦ = ٠,١٢$$

تجنب الوقوع في هذه الأخطاء ليلة الاختبار



في التفاعل الافتراضي الآتي:

مثال



إذا علمت أنه عند مضاعفة تركيز المادة A مرتين مع بقاء تركيز المادة B ثابتاً، أن سرعة التفاعل يتضاعف (٤) مرات.
كما أنه عند مضاعفة تركيز المادتين A و B ثلاث مرات يؤدي إلى مضاعفة التركيز (٢٧) مرة.
أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما مرتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟
- ٢- ما مرتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟
- ٣- اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

٤- إذا علمت أن سرعة التفاعل تساوي ١٠×١^{-٢} مول/لتر.ث عندما يكون $[B]=[A]=٠,١$ مول/لتر، احسب قيمة ثابت السرعة (K)
٥- كم مرة يتضاعف السرعة، عند مضاعفة تركيز المادة A مرتين، ومضاعفة تركيز المادة B ثلاث مرات.

الحل

من خلال الفقرة الأولى نجد أن:

$$٤ = ١ \times ٢^x$$

$$٢ = X \Leftrightarrow ٢^2 = ٢^x$$

من خلال الفقرة الثانية نجد أن:

$$٢٧ = ٣^y \times ٣^x$$

$$٢٧ = ٣^y \times ٣^٣$$

$$\frac{٢٧}{٩} = ٣^y$$

$$١ = Y \Leftrightarrow ٣^1 = ٣^y$$

$$٢ = \text{رتبة } A$$

$$١ = \text{رتبة } B$$

$$٣ - \text{س} = [B]^1 [A]^2 K$$

-٤

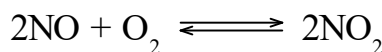
$$\frac{٢- ١٠ \times ١}{١(٠,١)^2 (٠,١)} = \frac{\text{س}}{١[B]^1 [A]^2} = K$$

$$١٠ = ١٠ \times ١ =$$

$$٥- ١٢ \text{ مرة}$$

في التفاعل الافتراضي الآتي :

مثال



لوحظ عند خفض تركيز المادة NO إلى نصف ما كانت عليه، تنخفض سرعة التفاعل إلى ربع ما كانت عليه، مع ثبوت تركيز المادة O₂، فإذا كانت الرتبة الكلية للتفاعل تساوي (٢) :

• جد ما يلي :

١- ما رتبة المادة المتفاعلة O₂ ؟

٢- اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

٣- كم مرة تضعف السرعة، عند مضاعفة تركيز O₂ ثلاث مرات، ومضاعفة تركيز NO مرتين ؟

٤- كم مرة تضعف سرعة التفاعل، عند إضافة ثلاثة أمثال من تركيز NO إلى تركيزه الأصلي، وإضافة مثالي تركيز O₂ إلى تركيزه الأصلي.

الحل

- اولاً لا بد من إيجاد رتبة المادة NO

$$\frac{1}{4} = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^X$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^X$$

$$2 = X$$

بالاعتماد على الرتبة الكلية

$$Y + 2 = 2 \leftarrow Y + X = \text{الرتبة الكلية}$$

$$1 = Y$$

$$1 = \text{رتبة O}_2 \quad (1)$$

$$^1[\text{O}_2]^2 [\text{NO}]^2 = K$$

$$^2 \times ^2 = ^1 \times ^1 \quad (2)$$

(٤) لاحظ : عند إضافة التركيز

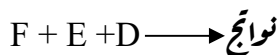
$$\text{تركيز NO} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{تركيز O}_2 = 1 + 2 = 3$$

$$\therefore ^1 \times ^2 = ^1 \times ^2 \quad \text{٤} \times ٨ = ٣ \times ٤$$

في التفاعل الافتراضي الآتي :

مثال



تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

رقم التجربة	[D] مول/لتر	[E] مول/لتر	[F] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
١	٠,١	٠,١	٠,٢	٣- ١٠ × ٤,٤
٢	٠,١	٠,١	٠,٤	٣- ١٠ × ٨,٨
٣	٠,١	٠,٠٥	٠,٢	٣- ١٠ × ٤,٤
٤	٠,٣	٠,١	٠,٢	٢- ١٠ × ١,٣٢
٥	؟؟	٠,١	٠,١	٣- ١٠ × ٨,٨

• جد ما يلي :

١- ما رتبة المادة المتفاعلة D ؟

٢- ما رتبة المادة المتفاعلة E ؟

٣- ما رتبة المادة المتفاعلة F ؟

٤- احسب تركيز المادة (D) في التجربة رقم (٤)

الحل

(١) رتبة المادة D مع ٤ ت

$$\frac{2- 10 \times 1,32}{3- 10 \times 4,4} = \left(\frac{0,3}{0,1}\right)^X$$

$$3 = X \times 3$$

$$1 = X$$

(٢) رتبة المادة F مع ٢ ت

$$\frac{3- 10 \times 4,4}{3- 10 \times 4,4} = \left(\frac{0,05}{0,1}\right)^Y$$

$$1 = Y \times (0,5)$$

$$\text{صفر} = Y$$

(٣) رتبة المادة E مع ٢ ت

$$\frac{3- 10 \times 8,8}{3- 10 \times 4,4} = \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^Z$$

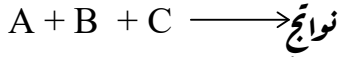
$$2 = Z \times 2$$

$$1 = Z$$

$$(٤) ٠,٤ \text{ مول/لتر}$$



يُبين الجدول أدناه بيانات تفاعل افتراضي عند درجة حرارة معينة:



ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

رقم التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	[C] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
١	٠,١	٠,٠٢	٠,١	١٠×٢^{-٥}
٢	٠,١	٠,٠٤	٠,١	١٠×٤^{-٥}
٣	٠,٢	٠,٠٢	٠,١	١٠×٨^{-٥}
٤	٠,٢	٠,٠٢	٠,٢	١٠×٨^{-٥}

١- ما رتبة التفاعل للمادة A؟

٢- ما رتبة التفاعل للمادة B؟

٣- ما رتبة التفاعل للمادة C؟

٤- اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل؟

٥- احسب قيمة ثابت السرعة K.

الحل

١- رتبة A = ٢ (تجربة ١ و ٢)

٢- رتبة B = ١ (تجربة ١ و ٣)

٣- رتبة C = صفر (تجربة ١ و ٤)

٤- $K = [A]^1 [B]^1$

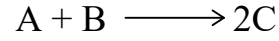
٥-

$$K = \frac{\text{س}}{[A]^1 [B]^1}$$

$$١٠ \times ٢^{-٥} = \frac{١٠ \times ٢^{-٥}}{(٠,١)^1 (٠,٠٢)^1} =$$



يُبين الجدول أدناه بيانات تفاعل افتراضي عند درجة حرارة معينة:



ادرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

رقم التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٣	٠,٣	$١٠ \times ١,٤^{-٣}$
٢	٠,٦	٠,٣	$١٠ \times ٢,٨^{-٣}$
٣	٠,٣	٠,٦	$١٠ \times ٢,٨^{-٣}$

١- ما رتبة التفاعل للمادة A؟

٢- ما رتبة التفاعل للمادة B؟

٣- اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل؟

٤- احسب قيمة ثابت السرعة K.

الحل

١- رتبة A = ١ (تجربة ١ و ٢)

٢- رتبة B = ١ (تجربة ١ و ٣)

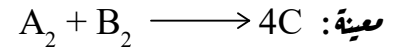
٣- $K = [A]^1 [B]^1$

٤-

$$K = \frac{\text{س}}{[A]^1 [B]^1}$$

$$١٠ \times ١,٤^{-٣} = \frac{١٠ \times ١,٤^{-٣}}{(٠,٣)^1 (٠,٣)^1} =$$

يُبين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي الآتي عند درجة حرارة



رقم التجربة	[A ₂] مول/لتر	[B ₂] مول/لتر	السرعة الابتدائية للتفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,١	٤- ١٠ × ١
٢	٠,٠٤	٠,١	٤- ١٠ × ٤
٣	٠,٠٢	٠,٢	٤- ١٠ × ١

ادرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما رتبة التفاعل للمادة A₂ ؟
- ٢- ما رتبة التفاعل للمادة B₂ ؟
- ٣- احسب قيمة ثابت السرعة K .
- ٤- احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A₂] = [B₂] = ٠,٠١ مول/لتر.



(١) رتبة A₂ = ٢

$$\begin{aligned} \text{تجربة (٢) و (١)} \\ \frac{4- 10 \times 4}{4- 10 \times 1} &= \left(\frac{0,04}{0,02} \right)^X \\ 4 &= 2^X \\ 2 &= X \end{aligned}$$

(٢) رتبة B₂ = صفر

$$\begin{aligned} \text{تجربة (٢) و (١)} \\ \frac{4- 10 \times 1}{4- 10 \times 1} &= \left(\frac{0,2}{0,1} \right)^Y \\ 1 &= 2^Y \\ \text{صفر} &= Y \end{aligned}$$

(٢)

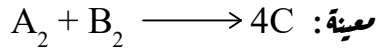
$$\begin{aligned} \text{س} \\ \sqrt[A_2]{K} &= K \\ \frac{4- 10 \times 1}{\sqrt[2]{(0,02)}} &= \\ 0,25 &= \end{aligned}$$

(٤) س [A₂]K =

$$= (0,01) \cdot 0,25 =$$

$$= 10 \times 25 = \text{مول/لتر.ث}$$

يُبين الجدول الآتي بيانات التفاعل الافتراضي الآتي عند درجة حرارة



رقم التجربة	[A ₂] مول/لتر	[B ₂] مول/لتر	السرعة الابتدائية للتفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٣	٠,٢	٠,٠٢
٢	٠,٠٦	٠,٤	٠,١٦
٣	٠,٠٣	٠,٦	٠,١٨

ادرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما رتبة التفاعل للمادة A₂ ؟
- ٢- ما رتبة التفاعل للمادة B₂ ؟
- ٣- احسب قيمة ثابت السرعة K .
- ٤- احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A₂] = [B₂] = ٠,١ مول/لتر.



(١) رتبة A₂ = ١

$$\begin{aligned} \text{تجربة (٢) و (١)} \\ \frac{0,16}{0,02} &= \left(\frac{0,04}{0,02} \right)^X \left(\frac{0,4}{0,2} \right)^Y \\ 2 &= 2^X \cdot 2^Y \\ 1 &= X \end{aligned}$$

(٢) رتبة B₂ = ٢

$$\begin{aligned} \text{تجربة (٣) و (١)} \\ \frac{0,18}{0,02} &= \left(\frac{0,03}{0,02} \right)^X \left(\frac{0,6}{0,2} \right)^Y \\ 9 &= 3^X \cdot 3^Y \\ 2 &= Y \end{aligned}$$

(٢)

$$\begin{aligned} \text{س} \\ \sqrt[B_2]{K} &= K \\ \frac{0,02}{\sqrt[2]{(0,2)^1 (0,03)^2}} &= \\ 10 \times \frac{1}{3} &= \\ \text{(٤) س} [B_2]^1 [A_2]^2 K &= \\ \sqrt[2]{(0,1)^1 (0,2)^2} 10 \times \frac{1}{3} &= \\ 10 \times \frac{1}{3} &= \end{aligned}$$



ورقة عمل



السؤال الأول:

في التفاعل الافتراضي: $A + 2B \longrightarrow 2X$
تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول المجاور، ادرسه جيداً ثم أجب عن الاسئلة التي تليه:

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٢	٠,١	$٣-١٠ \times ٢$
٢	٠,٤	٠,١	$٣-١٠ \times ٨$
٣	٠,٢	٠,٣	$٣-١٠ \times ٢$

١- ما رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة A ؟

٢- ما رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة B ؟

٣- اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل.

٤- احسب قيمة ثابت السرعة (K)، وبين وحدته.

٥- ما الرتبة الكلية للتفاعل ؟

٦- احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[A]=[B]=٠,١$ مول/لتر

٧- كم مرة يضاعف سرعة التفاعل عند ضعفا تركيز A ثلاث

مرات مع بقاء تركيز B ثابتاً.

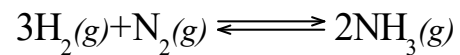
٨- كم مرة يضاعف سرعة التفاعل عند ضعفا تركيز A مرتين

وضعفا تركيز B ثلاث مرات.



السؤال الثاني:

في التفاعل الآتي:



تم تسجيل البيانات التالية: ادرس الجدول جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

التجربة	[H ₂] مول/لتر	[N ₂] مول/لتر	سرعة استهلاك H ₂ مول/لتر.ث
١	٠,١٠	٠,٠٢	$٦-١٠ \times ٤,٤$
٢	٠,١٠	٠,٠٤	$٦-١٠ \times ٨,٨$
٣	٠,٣٠	٠,٠٢	$٦-١٠ \times ١٣,٢$
٤	٠,٠٥	؟؟؟	$٦-١٠ \times ٤,٤$

(١) ما رتبة H₂

(٢) ما رتبة N₂

(٣) اكتب قانون سرعة التفاعل

(٤) احسب تركيز المادة N₂ في التجربة رقم (٤) ؟

(٥) احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟ وبين وحدته



السؤال الثالث:

في التفاعل الافتراضي الآتي: $M + R \longrightarrow$
تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

التجربة	[R] مول/لتر	[M] مول/لتر	السرعة الابتدائية مول/لتر.ث
١	٠,٠٣	٠,٠٢	$٤-١٠ \times ٢$
٢	٠,٠٣	٠,٠٤	$٤-١٠ \times ٤$
٣	٠,١٢	٠,٠٦	$٣-١٠ \times ٢,٤$
٤	٠,٠٦	؟؟؟	$٣-١٠ \times ٢,٤$

(١) ما رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة R ؟

(٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة M ؟

(٣) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٤) ما قيمة تركيز المادة M في التجربة رقم (٤) ؟

(٥) جد قيمة K ؟ وبين وحدته



السؤال الرابع:

اعتماداً على البيانات الواردة في الجدول المجاور للتفاعل الآتي:



رقم التجربة	[H ₂] مول/لتر	[NO] مول/لتر	سرعة إنتاج N ₂ مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٦
٢	٠,٠٦	٠,٠٨	٧,٢
٣	٠,٠٦	٠,١٦	٢٨,٨
٤	٠,٠٤	٠,٠٢	؟؟؟؟

أجب عن الأسئلة الآتية:

(١) ما رتبة المادة المتفاعلة NO ؟

(٢) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٣) أوجد قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

السؤال الخامس:



اعتماداً على البيانات الخاصة بالتفاعل :

نواتج $3M + 2R \longrightarrow$ الواردة في الجدول المجاور
علماً بأن قيمة ثابت سرعة التفاعل $(K) = 6$ لتر/مول . ث

التجربة	[M] مول/لتر	[R] مول/لتر	سرعة استهلاك R مول/لتر. ث
١	٠,١	٢,٤	2×10^{-1}
٢	٠,٢	١,٢	2×10^{-1}
٣	٠,٤	٠,٢	ص
٤	٠,٢	٣,٦	2×10^{-1}

(١) ما رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة R ؟

(٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة إلى المادة M ؟

(٣) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٤) ما قيمة (س) في التجربة رقم (١) ؟

(٥) ما قيمة (ص) في التجربة رقم (٣) ؟

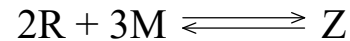
(٦) كم مرة يتضاعف سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز المادة

M ثلاث مرات ومضاعفة تركيز المادة R مرتين .

السؤال السادس:



التفاعل الافتراضي الغازي التالي يحدث عند ٢٥°س:



وجد أنه عند مضاعفة تركيز المادة [R] (٤) مرات ، مع مضاعفة

تركيز [M] (٣) مرات سيزيد من سرعة التفاعل (٣٦) مرة ، كما

أن مقدار التغير في تركيز المادة R (مع بقاء تركيز المادة M ثابتاً)

يساوي مقدار التغير في السرعة .

أجب عن الأسئلة التالية :

(١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة M ؟

(٢) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٣) إذا كانت سرعة التفاعل = ١٠٠ مول/لتر. ث عند ما يكون

$[M]=[R] = 0,2$ مول/لتر. اوجد قيمة ثابت السرعة (K)

() ؟ وبتين وحدته ؟

السؤال السابع:



للتفاعل الآتي: $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$

وجد أن مضاعفة تركيز غاز O_2 مرتين بثبوت تركيز غاز SO_2

سيضعف سرعة التفاعل مرتين ، كما أن مضاعفة تركيز غاز SO_2

أربع مرات مع مضاعفة تركيز غاز O_2 (٣) مرات ، سيزيد سرعة

التفاعل (٤٨) مرة .

أجب عن الأسئلة الآتية :

(١) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٢) اكتب وحدة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

(٣) كم مرة يتضاعف السرعة ، عند مضاعفة تركيز غاز SO_2 (٣)

مرات ، وخفض تركيز غاز O_2 إلى الثلث ؟

(٤) إذا كانت سرعة التفاعل عندما يكون $[SO_2] = [O_2]$

(٠,٠١) مول/لتر ، تساوي 2×10^{-1} مول/لتر ، اوجد مقدار

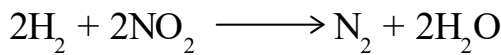
سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز غاز O_2 أربع مرات

ومضاعفة تركيز SO_2 مرتين .

السؤال الثامن:



اعتماداً على البيانات الواردة في الجدول المجاور للتفاعل الآتي :



رقم التجربة	[H ₂] مول/لتر	[NO] مول/لتر	سرعة إنتاج N ₂ مول/لتر. ث
١	٠,٠١	٠,٠٢	٣٦٠
٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٧٢٠
٣	٠,٠٣	٠,١٦	٢٨٨٠

أجب عن الأسئلة التالية :

(١) ما رتبة المادة المتفاعلة NO ؟

(٢) ما رتبة المادة المتفاعلة H₂ ؟

(٣) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

(٤) أوجد قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

(٥) اكتب وحدة ثابت السرعة .

(٦) كم مرة يتضاعف سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز غاز

H₂ ثلاث مرات ومضاعفة تركيز غاز NO مرتين .



السؤال الحادي عشر:

اعتماداً على البيانات الواردة في الجدول للتفاعل الآتي:



التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	[C] مول/لتر	سرعة اختفاء C مول/لتر.ث
١	٠,١	٠,١	٠,١	١٠ × ٤ ^{-٥}
٢	٠,١	٠,١	٠,٢	١٠ × ٤ ^{-٥}
٣	٠,٢	٠,١	٠,٥	١٠ × ٨ ^{-٥}
٤	٠,٤	٠,٢	٠,٣	١٠ × ٦,٤ ^{-٤}
٥	٠,١	?	٠,٤	١٠ × ١ ^{-٣}

- (١) ما رتبة التفاعل لكل من المواد: A , B , C ؟
- (٢) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟
- (٣) ما تركيز المادة B في التجربة رقم (٥) ؟
- (٤) ما وحدة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟
- (٥) كم مرة تضعف سرعة التفاعل ، عند تغير تركيز المادة A من (٠,١) مول/لتر إلى (٠,٣) مول/لتر ، وتغير تركيز المادة B من (٠,٢) مول/لتر إلى (٠,٤) مول/لتر؟



السؤال الثاني عشر:

في التفاعل الآتي: $2A + 3B \longrightarrow A_2B_3$ تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول التالي:

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,٠٣	١٠ × ١ ^{-٤}
٢	٠,٠٤	٠,٠٦	١٠ × ٤ ^{-٤}
٣	٠,٠٨	٠,١٨	١٠ × ٢٤ ^{-٤}

أجب

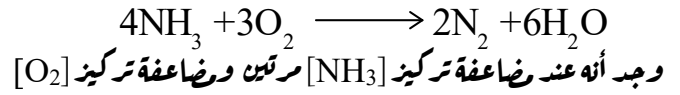
عن الأسئلة الآتية:

- (١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة المتفاعلة A ؟
- (٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة المتفاعلة B ؟
- (٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟



السؤال التاسع:

التفاعل التالي يحدث عند ٢٥°س:



- (٤ مرات) يؤدي إلى مضاعفة سرعة التفاعل (١٦ مرة) .
- كما أن ثابت سرعة التفاعل $(K) = 10 \times 10^{-٢}$ لتر^٣/مول^٣.ث
- أجب عن الأسئلة الآتية:

- (١) ما رتبة المادة المتفاعلة NH_3 ؟
- (٢) ما رتبة المادة المتفاعلة O_2 ؟
- (٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟
- (٤) احسب سرعة التفاعل عند ما يكون $[O_2] = [NH_3] = ٠,١$ مول/لتر .



السؤال العاشر:

في التفاعل الآتي: $A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$ تم الحصول على البيانات البيئية في الجدول المجاور ، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه .

التجربة	[A ₂] مول/لتر	[B ₂] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,١	١٠ × ٢٠ ^{-٣}
٢	٠,٠٤	٠,٢	١٠ × ٨٠ ^{-٣}
٣	٠,٠٢	٠,٣	١٠ × ١,٠٨ ^{-٢}
٤	٠,٠١	٠,٠٥	س

- (١) ما رتبة المادة المتفاعلة A_2 ؟
- (٢) ما رتبة المادة المتفاعلة B_2 ؟
- (٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟
- (٤) احسب سرعة التفاعل في التجربة رقم (٤) ؟
- (٥) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟ وبتن وحدته

الأجابة



السؤال الأول:

- (١) رتبة A = ٢
(٢) $K = [A]^2$ س
(٣) رتبة B = صفر
(٤) ١٠×٥^{-٢} ، لتر/مول. ث
(٥) ٢
(٦) ١٠×٥^{-٤} مول/لتر. ث
(٧) ٩ مرات
(٨) ٤ مرات

السؤال الثاني:

- (١) رتبة $H_2 = ١$
(٢) $K = [N_2]^1 [H_2]^1$ س
(٣) رتبة $N_2 = ١$
(٤) ٠,٠٤
(٥) $٢,٢ \times ١٠^{-٣}$ ، لتر/مول. ث

السؤال الثالث:

- (١) رتبة R = ١
(٢) $K = [M]^1 [R]^1$ س
(٣) رتبة M = ١
(٤) ٠,١٢ مول/لتر
(٥) ٠,٣٣ ، لتر/مول. ث

السؤال الرابع:

- (١) رتبة NO = ١
(٢) ١٨٧,٥
(٣) $K = [NO]^1 [H_2]^1$ س

السؤال الخامس:

- (١) رتبة R = ١
(٢) $K = [M]^1 [R]^1$ س
(٣) رتبة M = ١
(٤) ٠,٤ مول/لتر
(٥) $١٠,٨ \times ١٠^{-٢}$ ٦ مرات

السؤال السادس:

- (١) رتبة M = ١
(٢) $K = [M]^1 [R]^1$ س
(٣) $١٠٠ \times \frac{١٠٠}{٦}$ لتر/مول. ث

السؤال السابع:

- (١) $K = [SO_2]^1 [O_2]^1$ س
(٢) ٢ لتر/مول. ث
(٣) ٢ مرات
(٤) ١٦ مرة

السؤال الثامن:

- (١) رتبة NO = ١
(٢) $K = [NO]^1$ س
(٣) رتبة $H_2 =$ صفر
(٤) ١٠×٣٦^{-٣}
(٥) ٢ ن
(٦) ٢ مرة

السؤال التاسع:

- (١) رتبة $NH_3 = ٢$
(٢) $K = [O_2]^1 [NH_3]^1$ س
(٣) رتبة $O_2 = ١$
(٤) ١٠×١^{-٦}

السؤال العاشر:

- (١) رتبة $A_2 =$ صفر
(٢) رتبة $B_2 = ٢$
(٣) $K = [B_2]^1$ س
(٤) ١٠×٣^{-٤}
(٥) $١,٢ \times ١٠^{-١}$ لتر/مول. ث

السؤال الحادي عشر:

- (١) رتبة A = ١
(٢) رتبة B = ٢
(٣) رتبة C = صفر
(٤) $K = [B]^1 [A]^1$ س
(٥) ٠,٥ مول/لتر
(٦) لتر/مول. ث
(٧) ١٢ مرة

السؤال الثاني عشر:

- (١) رتبة A = ١
(٢) رتبة B = ١
(٣) $K = [B]^1 [A]^1$ س



يتكون هذا السؤال من عدد من الفقرات ، لكل فقرة أربع بدائل ، واحدة منها صحيحة ، انقل الى دفتر اجابتك رقم الفقرة الصحيحة و رمز الإجابة الصحيحة :

① السرعة الابتدائية للتفاعل تمثل :

■ السرعة اللحظية في نهاية التفاعل .

■ أقل سرعة للتفاعل .

■ السرعة اللحظية عند الزمن صفر .

■ السرعة اللحظية بعد تفاعل نصف كمية المواد المتفاعلة .

② تفاعل رتبته الكلية ٣ وقيست سرعته بوحدة مول / لتر . ثانية

فان وحدة ثابت سرعة التفاعل هي :

■ لتر^٣ / مول^٣ . ث

■ لتر^٣ / مول . ث

③ إذا كانت رتبة التفاعل لإحدى المواد المتفاعلة هي (٢) و زاد

تركيزها إلى الضعف فإن سرعة التفاعل تضعف :

■ مرة واحدة

■ ثلاث مرات

④ سرعة التفاعل لا تعتمد على تركيز المادة إذا كانت من الرتبة

■ صفر

■ ٢

⑤ إذا كان قانون السرعة لتفاعل ما هو : $K[A][B]^1$ ،

فإن وحدة ثابت سرعة التفاعل (K) هي :

■ مول / لتر . ث

■ لتر / مول . ث

⑥ في التفاعل الآتي : $2A + 3B \longrightarrow 2D$

إذا كانت رتبة المادة A = ١ ، وعند مضاعفة تركيز كل من

المادتين A و B معاً (٢) مرات ، تضاعفت سرعة التفاعل

(٢٧) مرة ، فإن رتبة المادة المتفاعلة B هي :

■ صفر

■ ٢

⑦ إذا كان مقدار التغير في سرعة التفاعل = مربع التغير في

تركيز المادة المتفاعلة ، فإن رتبة المادة المتفاعلة :

■ صفر

⑧ في التفاعل الآتي : $A + 3B \longrightarrow 2X$

وجد أن مضاعفة تركيز A ثلاث مرات يؤدي إلى مضاعفة

سرعة التفاعل ثلاث مرات وأن مضاعفة تركيز كل من A

B مرتين يؤدي إلى مضاعفة السرعة أربع مرات فان قانون

السرعة هو :

■ $K[A][B]^3$ = س

■ $K[A]^3[B]$ = س

⑨ في التفاعل الآتي : $A + B \longrightarrow M$

وجد ان سرعة التفاعل تضعف (٤) مرات عند مضاعفة

تركيز المادة A (٤) مرات ، وتبقى ثابتة عند مضاعفة تركيز

المادة B مرتين ، فإن قانون سرعة التفاعل هو

■ $K[A][B]^3$ = س

■ $K[A]^3[B]$ = س

⑩ إذا كان مقدار التغير في سرعة التفاعل = مكعب التغير في

تركيز المادة المتفاعلة ، فإن رتبة المادة المتفاعلة :

■ صفر

■ ٢

⑪ إذا كان مقدار التغير في تركيز المادة المتفاعلة = مربع التغير

في سرعة التفاعل ، فإن رتبة المادة المتفاعلة :

■ صفر

■ $\frac{1}{3}$

■ $\frac{1}{2}$

■ $\frac{1}{4}$

⑫ في تفاعل ما ، إذا كانت الرتبة الكلية تساوي صفر ، فأ ن وحدة

ثابت سرعة التفاعل (K) هي :

■ مول / لتر . ث

■ لتر / مول . ث

⑬ في التفاعل الآتي : $A + 3B \longrightarrow 2X$

إذا كان قانون سرعة التفاعل : $K[A][B]^1$ ، وكانت

سرعة التفاعل = 4×10^{-4} مول / لتر . ث عندما يكون [A]

= [B] = ٠,١ مول / لتر ، فإن قيمة K تساوي :

■ ٠,٤

■ ٠,٠٠٤

■ ٠,٠٠٠٤

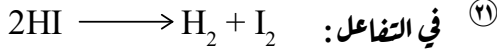
■ ٠,٠٠٠٠٤



تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول الآتي:

رقم التجربة	[A]	[B]	سرعة التفاعل
١	٠,٠٣	٠,٠٣	١,٤ × ١٠ ^{-٣}
٢	٠,٠٦	٠,٠٣	٢,٨ × ١٠ ^{-٣}
٣	٠,٠٩	٠,٠٩	١,٢٦ × ١٠ ^{-٣}

فإن قانون السرعة لهذا التفاعل هو:



إذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل = $٦,٢٣ \times ١٠^{-٧}$ لتر/مول. ث

عند ٢٥°س، الرتبة الكلية لهذا التفاعل هي:



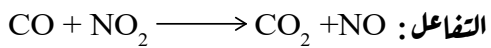
إذا كان قانون سرعة التفاعل: $v = k[B]^1$ ، عند مضاعفة

[B] ثلاث مرات ومضاعفة [A] مرتين، فإن سرعة

التفاعل سوف يتضاعف:



٢٣) الشكل البياني المجاور يمثل تغير تركيز CO مع الزمن حسب

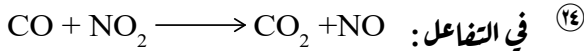
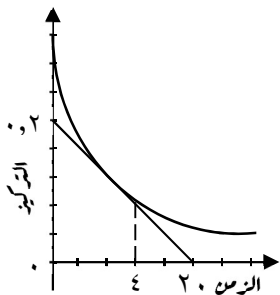


السرعة اللحظية بعد

مرور (٤) ثوان من

بدء التفاعل تساوي:

(مول/لتر. ث)



إذا كان قانون سرعة التفاعل: $v = k[NO_2]^1$ ، فإن رتبة

المادة CO هي:



١٤) إن سرعة التفاعل:

■ تقل مع مرور الزمن.

■ تزداد مع مرور الزمن.

■ تبقى ثابتة مع مرور الزمن.

■ لا تعتمد على تراكيز المواد المتفاعلة.

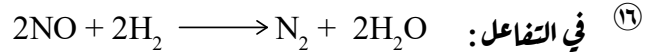


وجد أنه عند مضاعفة تركيز A مع ثبات تركيز B أن سرعة

التفاعل يتضاعف مرتين، كما أنه عند مضاعفة تراكيز المادتين

A و B مرتين يؤدي إلى مضاعفة السرعة (٨) مرات، فإن

رتبة كل من A و B على الترتيب هي:



إذا كان قانون سرعة التفاعل: $v = k[NO]^1[H_2]^1$

الموظ عند تضاعف تركيز H_2 مرتين يؤدي إلى مضاعفة السرعة

(٨) مرة، فإن تركيز NO يتضاعف:



١٧) إذا كانت رتبة التفاعل لإحدى المواد المتفاعلة (٢)،

وزدادت سرعة التفاعل (٨) مرات، فإن تركيز المادة

المتفاعلة يزداد بمقدار:



١٨) في تفاعل ما، إذا كان قانون سرعة التفاعل:

$v = k[A]^1[B]^1$ ، فإذا زاد تركيز [B] أربع مرات،

وقل تركيز [A] إلى النصف، فإن سرعة التفاعل:

■ تبقى ثابتة ■ تزداد ١٦ مرة

■ تقل إلى $\frac{1}{8}$ ■ تزداد إلى الضعف

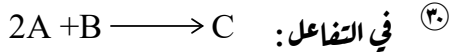
١٩) في تفاعل ما، إذا كان [A] = ٣×١٠^{-٢} مول/لتر،

[B] = $٢,٥ \times ١٠^{-٢}$ مول/لتر، $K = ٢,٥ \times ١٠^{-٤}$ ث^{-١}

وسرعة التفاعل = $٧,٥ \times ١٠^{-٦}$ مول/لتر. ث، فإن قانون

السرعة لهذا التفاعل هو:





وجد أنه عند مضاعفة تركيز A مرتين (مع ثبات تركيز B) يؤدي إلى مضاعفة السرعة (٤) مرات، كما أن مقدار التغير في تركيز B يساوي مقدار التغير في السرعة.

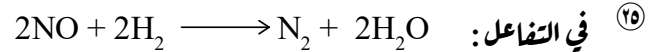
وحدة ثابت السرعة (K) هي:

- ت^١ / لتر.مول ■ لتر.مول / ت
■ لتر.مول / ت ■ لتر.مول / ت



الأجابة

- (١) السرعة اللحظية عند الزمن صفر.
- (٢) لتر^١/مول.ت
- (٣) أربع مرات
- (٤) صفر
- (٥) لتر/مول.ت
- (٦) ٢
- (٧) ٢
- (٨) $K = [A][B]$
- (٩) $K = [A]$
- (١٠) ٢
- (١١) ٢/١
- (١٢) مول/لتر.ت
- (١٣) ٠,٤
- (١٤) تقل مع مرور الزمن.
- (١٥) ٢ = B، ١ = A
- (١٦) ٢ مرات
- (١٧) مرتين
- (١٨) تبقى ثابتة
- (١٩) $K = [B]$
- (٢٠) $K = [A][B]$
- (٢١) ٢
- (٢٢) ٩ مرات
- (٢٣) ٠,٠١
- (٢٤) صفر
- (٢٥) ١٠×٥^{-٤}
- (٢٦) ١٠×١^{-١}
- (٢٧) $K = [A]$
- (٢٨) ٢
- (٢٩) الرتبة الكلية تساوي ٢
- (٣٠) لتر^١/مول.ت



إذا كان قانون سرعة التفاعل: $K = [NO]^١$ وكانت سرعة التفاعل $= ٢ \times ١٠^{-٥}$ عندما يكون $[NO] = [H_2]$ ، فإن قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) يساوي:

- ١٠×٥^{-٢} ■ ١٠×٥^{-٤}
■ ١٠×٨^{-١} ■ ١٠×٢^{-٢}

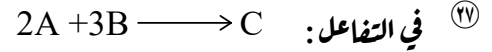


تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول الآتي:

رقم التجربة	[A ₂]	[B ₂]	سرعة التفاعل
١	٠,٣	٠,٢	٤×١٠^{-٢}
٢	٠,٦	٠,٤	٨×١٠^{-٢}
٣	٠,٣	٠,٨	$١,٦ \times ١٠^{-١}$

سرعة التفاعل عندما يكون $[A_2] = [B_2] = ٠,٥$ مول/لتر هي:

- ١ ■ ٢×١٠^{-١}
■ ١×١٠^{-١} ■ ٤×١٠^{-١}



تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول الآتي:

رقم التجربة	[A]	[B]	السرعة الابتدائية
١	٠,٣	٠,١	٠,٠٩
٢	٠,١	٠,٢	٠,٠١
٣	٠,١	٠,٣	٠,٠١

إذا علمت أن الرتبة الكلية للتفاعل هي (٢)، فإن قانون السرعة لهذا التفاعل هو:

- $K = [A][B]$ ■ $K = [B]^١$
■ $K = [A]^٢$ ■ $K = [B]^٢$

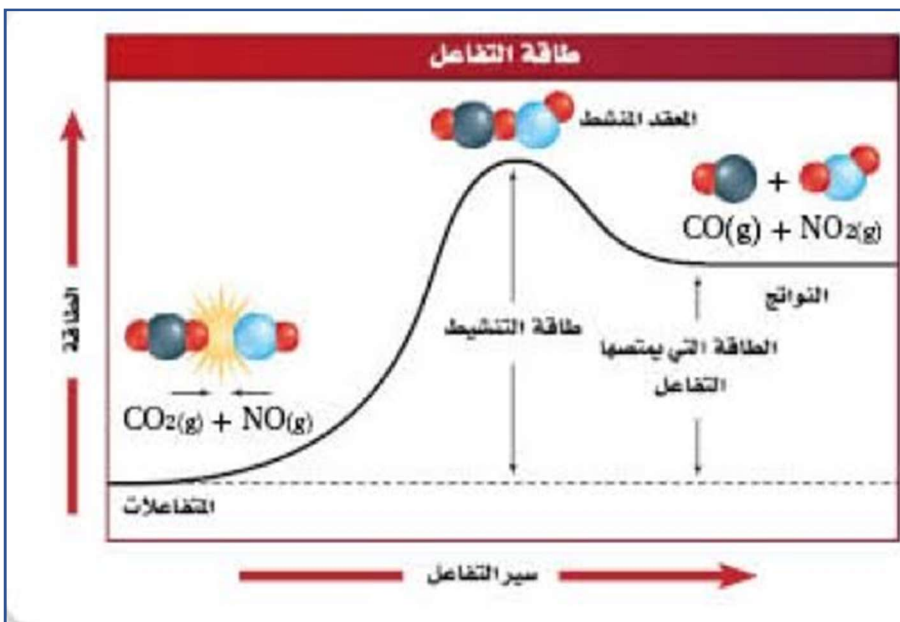
٢٨) إذا كانت قيمة ثابت السرعة (K) عند درجة حرارة ما يساوي (٠,١) لتر^١/مول.ت، فإن رتبة التفاعل:

- ١ ■ ٢
■ ٣ ■ ٤

٢٩) إذا كان قانون سرعة التفاعل لتفاعل ما هو $K = [A]^٢$

فإن العبارة الصحيحة فيما يلي هي:

- وحدة ثابت السرعة هي لتر^١/مول.ت
■ مقدار التغير في السرعة = مقدار التغير في التركيز
■ الرتبة الكلية تساوي ٢
■ لا أثر لتركيز المادة A على سرعة التفاعل



نظرية التصادم

و العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل





طريقة رسم التصادم الفعال

يتم رسم التصادم الفعال بين الرقائق المتفاعلة من جهة الذرات المركزية (التي لها أعلى محافؤ)

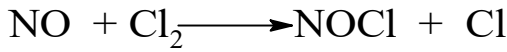
تذكر: عدد محافؤ الذرات التالية:

4	=	الكربون
3	=	النيتروجين
2	=	الأكسجين
1	=	الهالوجينات
1	=	الهيدروجين



أمثلة:

مثال: في التفاعل الآتي:



ارسم التصادم الفعال:
الحل:

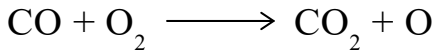
- لاحظ ان ذرة النيتروجين أعلى محافؤ من ذرة الأكسجين في NO.



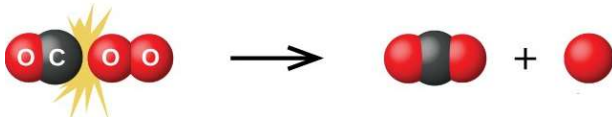
تصادم غير فعال
لا يؤدي الى تكون نواتج

تصادم فعال
يؤدي الى تكون نواتج

مثال: في التفاعل الآتي:



ارسم التصادم الفعال:
الحل:



انتبه التصادم الآتي لا يعد فعال:
لا تتكون نواتج



نظرية التصادم

تتضمن نظرية التصادم عدة افتراضات أهمها:

- الافتراض الأول: التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة شرط أساسي لحدوث التفاعل الكيميائي.
- الافتراض الثاني: سرعة التفاعل تتناسب طردياً مع عدد التصادمات المحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن.
سرعة التفاعل \propto عدد التصادمات
- الافتراض الثالث: يجب أن يكون التصادم فعالاً لكي يؤدي إلى تكوين نواتج.

شروط التصادم الفعال:

- 1 أن يكون اتجاه التصادم مناسب.
- 2 أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الأدنى من الطاقة اللازم لكسر الروابط بين المواد المتفاعلة (طاقة تنشيط)



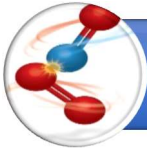
طاقة التنشيط (Ea): الحد الأدنى من الطاقة اللازم

توافرها لكسر الروابط بين دقائق المواد المتفاعلة.

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

أهم العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل:

- ① تراكيز المواد المتفاعلة .
- ② طبيعة المواد المتفاعلة .
- ③ مساحة سطح المواد المتفاعلة
- ④ درجة الحرارة ..
- ⑤ العوامل المساعدة



① تراكيز المواد المتفاعلة

✓ تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع تراكيز المواد المتفاعلة .

✓ سرعة التفاعل \propto تراكيز المواد المتفاعلة

مثال: احتراق قطعة من الفحم بوجود الأوكسجين النقي، يكون أسرع من احتراق قطعة من الكربون في الهواء الجوي، وذلك لأن تركيز الأوكسجين يكون أعلى .

مثال: عند تفاعل شريط من المغنيسيوم مع ٢ محاليل HCl بتركيز مختلفة .

تركيز HCl		
المحلول الثالث	المحلول الثاني	المحلول الأول
٠,١ مول / لتر	٠,١ مول / لتر	١ مول / لتر

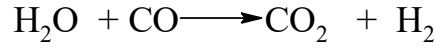
- يؤدي تفاعل المغنيسيوم مع محلول HCl إلى تصاعد غاز الهيدروجين .

الأنبوب الذي يكون تركيز HCl فيه ١ مول / لتر تكون كمية الهيدروجين الصاعدة منه أكبر ما يمكن .

تفسير أثر زيادة تراكيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل حسب نظرية التصادم

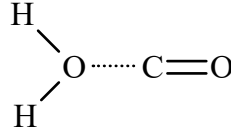
يؤدي زيادة تركيز المواد المتفاعلة إلى زيادة عدد الدقائق في وحدة الحجم وبالتالي زيادة عدد التصادمات الفعالة بين دقائق المواد المتفاعلة، ثم زيادة سرعة التفاعل .

مثال: في التفاعل الآتي: ارسم التصادم الفعال .

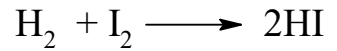


الحل:

- لاحظ ان ذرة الكربون هي الأعلى بمكان في CO ، بينما ذرة الأوكسجين هي الأعلى بمكان في H₂O

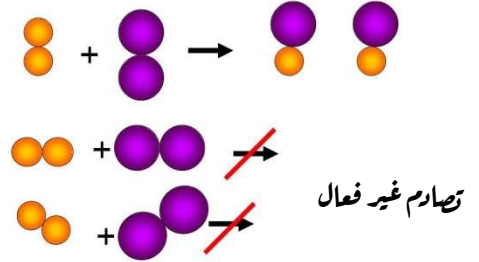
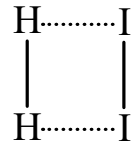


مثال: في التفاعل الآتي:

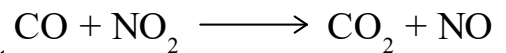


ارسم التصادم الفعال .

الحل:



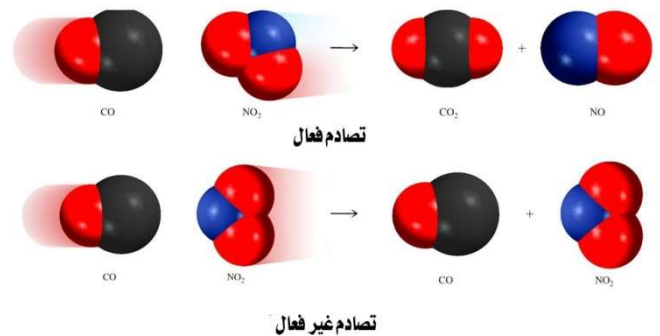
مثال: في التفاعل الآتي:



ارسم التصادم الفعال .

الحل:

انتبه إلى هذا التفاعل: أن التصادم يتم بين ذرة الكربون في CO وذرة الأوكسجين في NO₂





٤ درجة الحرارة

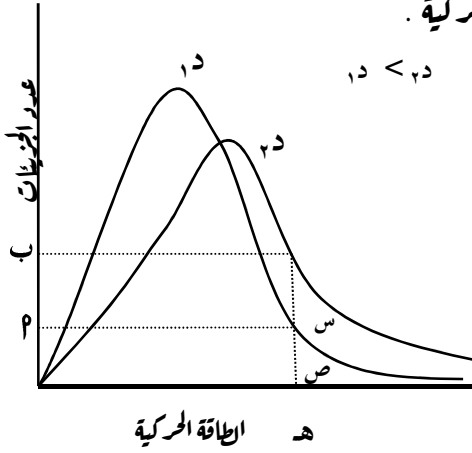
✓ تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة.

✓ سرعة التفاعل \propto درجة الحرارة.

⊖ تفسير أثر درجة الحرارة في سرعة التفاعل؟

بالاعتماد على منحنى ماكسويل-بولتزمان.

يمثل منحنى ماكسويل-بولتزمان العلاقة بين عدد الجزيئات واطاقة الحركية.



• ا: عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط عند د١

• ب: عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط عند د٢

• س: المساحة المحصورة تحت د٢، تمثل عدد الجزيئات التي تمتلك

طاقة تنشيط أو أعلى منها عند د٢.

• ص: المساحة المحصورة تحت د١، تمثل عدد الجزيئات التي تمتلك

طاقة تنشيط أو أعلى منها عند د١.

• هـ: طاقة التنشيط (Ea)

ملاحظات هامة:

① زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة

تنشيط أو أعلى منها، زيادة عدد الاصدامات الفاعلة وهذا

يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل.

② طاقة التنشيط للتفاعل الواحد ثابتة. ← لا يوجد أثر

لزيادة درجة الحرارة على طاقة التنشيط.

③ إن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى:

✓ زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط

✓ زيادة عدد الاصدامات الفاعلة.

✓ زيادة معدل الطاقة الحركية.

✓ زيادة سرعة التفاعل.



٢ طبيعة المواد المتفاعلة

تختلف المواد في سرعة تفاعلها تبعاً لاختلاف تركيبها الكيميائي

① يعتمد تفاعل الفلزات على نشاطها، حسب سلسلة النشاط:

تذكر: البوتاسيوم < الصوديوم < الليثيوم < الكالسيوم < المغنيسيوم

سؤال: أيهما أسرع تفاعلاً مع الماء فلز الصوديوم أم فلز

المغنيسيوم.

الجواب: الصوديوم.

② المحاليل أسرع في التفاعل من المساهين.

السبب: لأن المحاليل تحتوي على أيونات حرة، مما يزيد من عدد

الاصدامات المحتملة، وبالتالي زيادة عدد الاصدامات الفاعلة،

وتزداد سرعة التفاعل.

أما المساهين تكون حركة الأيونات مقيدة.



٣ مساهمة سطح المواد المتفاعلة

✓ تؤدي زيادة مساهمة سطح المواد المتفاعلة إلى زيادة سرعة

التفاعل.

✓ المواد التي على شكل مساهين يكون تفاعلها أسرع من

التي تكون بلورات (كتل)

مثال: تصدأ برادة الحديد بشكل أسرع من سلك حديد له نفس الكتلة

، وفي نفس الظروف الجوية نفسها.

السبب: زيادة مساهمة سطح برادة الحديد.

❖ تذكر: المحاليل < المساهين < البلورات، من حيث

سرعة التفاعل.

مثال: تفاعل الطباشير مع محلول الخل، وملاحظة تصاعد غاز

CO₂

محتوي على طباشير كاملة	الانبوب الأول
محتوي على قطع صغيرة من الطباشير	الانبوب الثاني
محتوي على مسحوق الطباشير	الانبوب الثالث

⊖ يكون التفاعل في الانبوب الثالث أسرع. لأن زيادة

مساهمة سطح المواد المتفاعلة تزيد من عدد الاصدامات

الفاعلة وبالتالي زيادة سرعة التفاعل.

علاقة طاقة التنشيط بالتغير في المحتوى الحراري ($H \Delta$)

المحتوى الحراري ($H \Delta$): هو الفرق بين طاقة وضع

المواد الناتجة والمواد المتفاعلة.

تقسم التفاعلات الحرارية إلى نوعين:

(1) التفاعلات الماصة للحرارة.

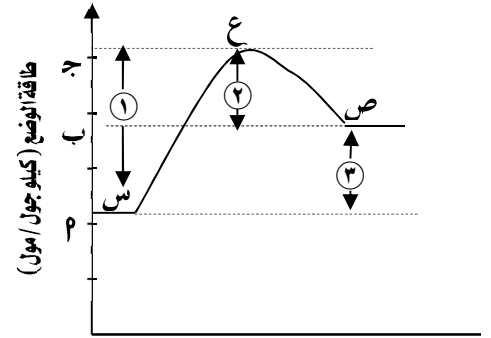
(2) التفاعلات الطاردة للحرارة.

التفاعلات الماصة للحرارة

هي التفاعلات التي يرافقها ارتفاع في طاقة وضع

مواد ناتجة \rightarrow طاقة + مواد متفاعلة

منحنى سير التفاعل الماص:



سير التفاعل

إلى ماذا تشير الرموز (س، ص، ع)؟

- س: المواد المتفاعلة.
- ص: المواد الناتجة.
- ع: المعقد المنشط.

إلى ماذا تشير الرموز (ب، ج، ع)؟

- ب: طاقة وضع المتفاعلات
- ج: طاقة وضع المعقد المنشط.

إلى ماذا تشير الأرقام (1، 2، 3)؟

- 1: طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (Ea إمامي)
- 2: طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (Ea عكسي)
- 3: المحتوى الحراري ($H \Delta$).

ملاحظات على التفاعل الماص:

✓ طاقة وضع النواتج < من طاقة وضع المتفاعلات .

✓ قيمة ($H \Delta$) موجبة .

✓ Ea للتفاعل الأمامي < Ea للتفاعل العكسي .

✓ سرعة التفاعل العكسي أسرع من سرعة التفاعل الأمامي .

العلاقة بين سرعة التفاعل وطاقة التنشيط ،
علاقة عكسية



كلما قلت طاقة التنشيط زادت سرعة التفاعل .

❖ المعقد المنشط: هو بناء غير مستقر (حالة انتقالية

بين المواد المتفاعلة و المواد الناتجة) وذو طاقة وضع عالية .

❖ تذكر أن: (1) المعقد المنشط بناء غير مستقر .

(2) للمعقد المنشط أعلى طاقة وضع .

(3) يمكن للمعقد المنشط أن يتحول إلى

المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة

خطوات رسم المعقد نفس خطوات رسم الاصادم الفعال .

علاقات هامة:

طاقة التنشيط الأمامي = طاقة وضع المعقد - طاقة وضع المتفاعلات

$$Ea \text{ امامي} = H \text{ المعقد المنشط} - H \text{ المتفاعلات}$$

طاقة التنشيط العكسي = طاقة وضع المعقد - طاقة وضع النواتج

$$Ea \text{ عكسي} = H \text{ المعقد المنشط} - H \text{ النواتج}$$

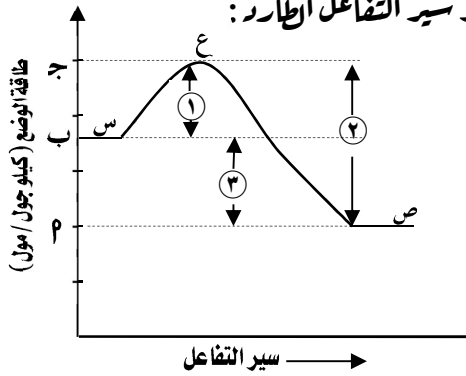
يمكن حساب ($H \Delta$) بطريقتين:

$$H \Delta = H \text{ النواتج} - H \text{ المتفاعلات}$$

$$Ea \text{ امامي} = H \Delta - Ea \text{ عكسي}$$

التفاعلات الطاردة للحرارة

- هي التفاعلات التي يرافقها انبعاث طاقة .
- طاقة + مواد ناتجة → مواد متفاعلة
- منحنى سير التفاعل الطارد:



- إلى ماذا تشير الرموز (س ، ص ، ع) ؟

- س : المواد المتفاعلة .
- ص : المواد الناتجة .
- ع : العقد المنشط .

- إلى ماذا تشير الرموز (ب ، ج ، د) ؟

- ب : طاقة وضع النواتج .
- ج : طاقة وضع المواد المتفاعلة .
- د : طاقة وضع العقد المنشط .

- إلى ماذا تشير الأرقام (١ ، ٢ ، ٣) ؟

- ١ : طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (Ea إمامي)
- ٢ : طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (Ea عكسي)

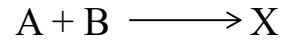
ملاحظات عن التفاعل الطارد :

- ✓ طاقة وضع النواتج > من طاقة وضع المتفاعلات .
- ✓ قيمة (H Δ) سالبة .
- ✓ Ea للتفاعل الأمامي > Ea للتفاعل العكسي .
- ✓ سرعة التفاعل الأمامي أسرع من سرعة التفاعل العكسي

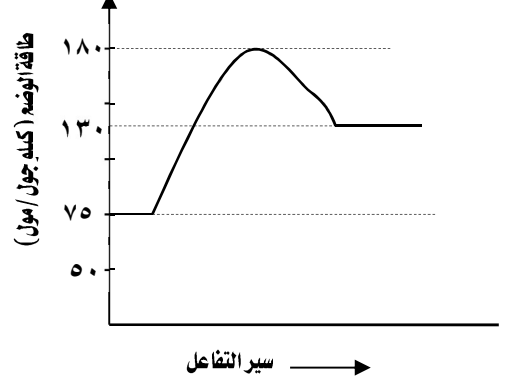
نستفيد نفس العلاقات السابقة في إيجاد الطاقات



مثال : الشكل المجاور يمثل منحنى سير التفاعل الآتي :



ادرسه جيداً ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :



(١) هل التفاعل طارد أم ماص ؟

(٢) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي ؟

(٣) ما قيمة كل من :

- طاقة العقد المنشط .

- طاقة وضع المتفاعلات .

- طاقة وضع المواد الناتجة .

- المحتوى الحراري (حرارة التفاعل) (H Δ) .

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي .

- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي .

الإجابة :

(١) ماص .

(٢) العكسي ← Ea إمامي < Ea عكسي

(٣) :- ١٨٠ كيلو جول / مول

- ٧٥ كيلو جول / مول

- ١٣٠ كيلو جول / مول

- H Δ = H النواتج - H المتفاعلات

= ١٣٠ - ٧٥ = ٥٥ كيلو جول / مول

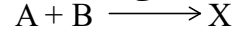
- Ea إمامي = H العقد المنشط - H المتفاعلات

= ١٨٠ - ٧٥ = ٩٥ كيلو جول / مول

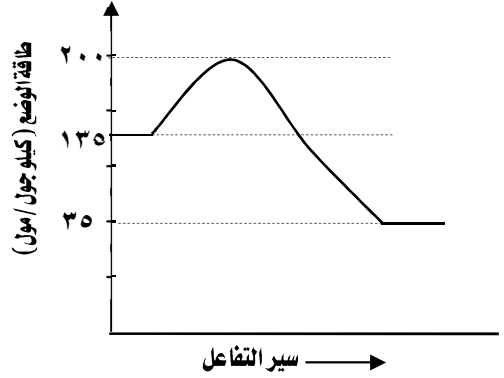
- Ea عكسي = H العقد المنشط - H النواتج

= ١٨٠ - ١٣٠ = ٥٠ كيلو جول / مول

مثال: الشكل المجاور يمثل منحنى سير التفاعل الآتي:



ادرسه جيداً ثم اجب عن الأسئلة التي تليه:



(١) هل التفاعل طارد أم ماص؟

(٢) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي؟

(٣) ما قيمة كل من:

- طاقة العقد المنشط .

- طاقة وضع التفاعلات .

- طاقة وضع المواد الناتجة .

- المحتوى الحراري (حرارة التفاعل) ($H \Delta$) .

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي .

- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي .

الإجابة:

(١) طارد .

(٢) الأمامي $\leftarrow E_a \text{ عكسي} < E_a \text{ أمامي}$

(٣):

- ٢٠٠ كيلوجول/مول

- ١٣٥ كيلوجول/مول

- ٣٥ كيلوجول/مول

- $H \Delta = H \text{ النواتج} - H \text{ التفاعلات}$

$$= 35 - 135 = -100 \text{ كيلوجول/مول}$$

- $E_a \text{ أمامي} = H \text{ العقد المنشط} - H \text{ التفاعلات}$

$$= 200 - 135 = 65 \text{ كيلوجول/مول}$$

- $E_a \text{ عكسي} = H \text{ العقد المنشط} - H \text{ النواتج}$

$$= 200 - 35 = 165 \text{ كيلوجول/مول}$$

مثال: إذا علمت ان:

• طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي = ١٤٠ كيلوجول/مول .

• طاقة التنشيط للتفاعل العكسي = ٦٠ كيلوجول/مول .

• طاقة وضع المواد الناتجة = ١٦٠ كيلوجول/مول .

اجب عن الأسئلة الآتية:

(١) هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة .

(٢) ما قيمة طاقة وضع العقد المنشط .

(٣) ما قيمة حرارة التفاعل ($H \Delta$) .

(٤) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة .

(٥) ما أثر زيادة درجة الحرارة على طاقة التنشيط (تقل ،

تزداد ، تبقى ثابتة)

الحل:

من خلال البيانات المطاه في السؤال ، نلاحظ أن $E_a \text{ الأمامي} <$

من $E_a \text{ العكسي}$

∴ التفاعل ماص للطاقة .

(١) ماص .

$$(٢) E_a \text{ عكسي} = H \text{ المعقد المنشط} - H \text{ النواتج}$$

$$H \text{ المعقد المنشط} = E_a \text{ عكسي} + H \text{ النواتج}$$

$$= 60 + 160 = 220 \text{ كيلوجول/مول}$$

$$(٣) H \Delta = E_a \text{ أمامي} - E_a \text{ عكسي}$$

$$= 60 - 140 = -80 \text{ كيلوجول/مول}$$

$$(٤) H \Delta = H \text{ النواتج} - H \text{ المتفاعلات}$$

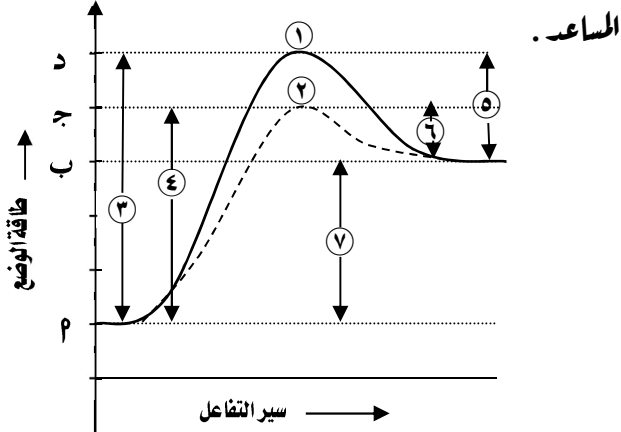
$$80 = H - 160$$

$$H \text{ المتفاعلات} = 80 + 160$$

(٥) تبقى ثابتة .

أثر العامل المساعد على التفاعلات الماصة

الشكل التالي يمثل منحنى سير تفاعل ماص للحرارة بوجود العامل



❖ إلى ماذا تشير الأحرف (أ، ب، ج، د) في منحنى سير التفاعل

؟

- أ : طاقة وضع التفاعلات .
 - ب : طاقة وضع النواتج .
 - ج : طاقة وضع العقد المنشط بوجود عامل مساعد .
 - د : طاقة وضع العقد المنشط بدون عامل مساعد .
- ❖ إلى ماذا تشير الأرقام (١-٧) في منحنى سير التفاعل ؟
- ١ : العقد المنشط بدون عامل مساعد .
 - ٢ : العقد المنشط بوجود عامل مساعد .
 - ٣ : طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد .
 - ٤ : طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد .
 - ٥ : طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد .
 - ٦ : طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد .
 - ٧ : حرارة التفاعل ($H \Delta$)

انتبه

- ✓ إن وجود العامل المساعد يؤثر على :-
 - تقليل طاقة وضع العقد المنشط .
 - تقليل طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي .
 - تقليل طاقة التنشيط للتفاعل العكسي .
- ✓ إن وجود العامل المساعد لا يؤثر على :-
 - طاقة وضع التفاعلات .
 - طاقة وضع المواد الناتجة .
 - حرارة التفاعل ($H \Delta$)



العوامل المساعدة

ما المقصود بالعوامل المساعدة



العوامل المساعدة : هي مواد كيميائية ، تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية دون أن تستهلك أثناء التفاعل .

كتلة العامل المساعد ثابتة لا تتغير قبل أو بعد التفاعل

أهمية العوامل المساعدة :

- تعمل على تقليل طاقات التنشيط (الأمامي و العكسي) ، وبالتالي زيادة سرعة التفاعل .

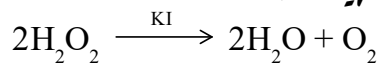
حيث أن العامل المساعد يمهّد طريقاً بديلاً (أكثر سهولة) بين المواد المتفاعلة والناتجة ، وفي هذه الحالة تكون طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل أقل منها في حالة إجراء التفاعل بغياب العامل المساعد .



أمثلة على العوامل المساعدة :

⊗ أكسيد الفناديوم (V_2O_5) : يستخدم لتسريع عملية تحضير حمض الكبريتيك .

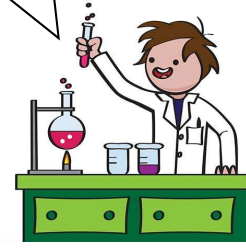
⊗ يوديد البوتاسيوم (KI) : يستخدم في تحليل فوق أكسيد الهيدروجين .



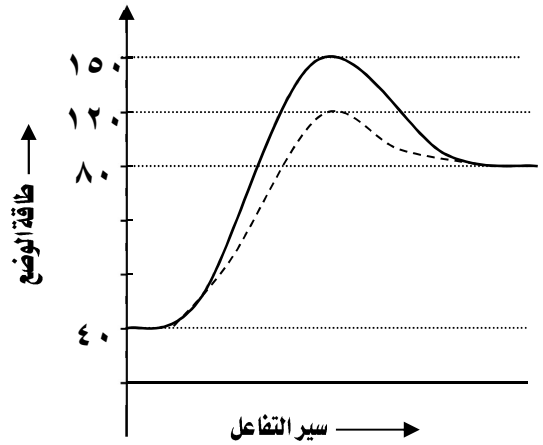
⊗ الأنزيمات : تستخدم في تسريع التفاعلات الحيوية .

لا يؤثر العامل المساعد
على تلاثة

حيث يؤثر العامل المساعد على
تلاثة (تقل بنفس المقدار)



مثال: الشكل الآتي يبين منحني طاقة الوضع (كيلوجول/مول) خلال سير تفاعل افتراضي ما، ادرس الشكل، ثم اجب عما يأتي:



أ) ما قيمة كل من:

- ١) طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد.
- ٢) طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد.
- ٣) طاقة الوضع للمواد الناتجة.
- ٤) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد.
- ٥) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد.
- ٦) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد.
- ٧) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد.
- ٨) التغير في المحتوى الحراري (حرارة التفاعل).

ب) ما أثر إضافة العامل المساعد على:

- ١) طاقة وضع التفاعلات.
 - ٢) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي.
 - ٣) طاقة وضع المعقد المنشط.
 - ٤) حرارة التفاعل.
 - ٥) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي.
- ج) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم التفاعل العكسي.

الإجابة:

أ)

- | | | |
|--------------------|---------|-------------------|
| ١٥٠ (١) | ١٢٠ (٢) | ٤٠ (٣) |
| ١١٠ = (٤٠-١٥٠) (٤) | | ٨٠ = (٤٠-١٢٠) (٥) |
| ٧٠ = (٨٠-١٥٠) (٦) | | ٤٠ = (٨٠-١٢٠) (٧) |
| ٤٠ = (٤٠-٨٠) (٨) | | |

ب) ١) تبقى ثابتة

٢) تقل

٣) تقل

٤) تبقى ثابتة

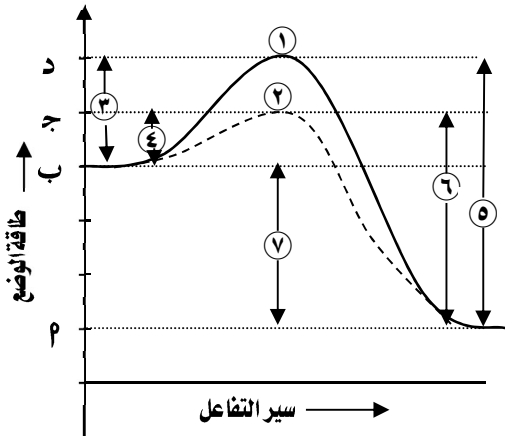
٥) تقل

ج) التفاعل العكسي.

أثر العامل المساعد على التفاعلات الطاردة

الشكل التالي يمثل منحنى سير تفاعل طارد للحرارة بوجود العامل

المساعد.



❖ إلى ماذا تشير الأحرف (أ، ب، ج، د) في منحنى سير التفاعل؟

❖ إلى ماذا تشير الأرقام (١-٧) في منحنى سير التفاعل؟

اعلم أنك الأجدربالتفوق والارتقاء إلى أعالي القمم

إياد السميرات



في تفاعل افتراضي كانت طاقة وضع المواد الناتجة (٢٠) كيلو جول ،
وطاقة تنشيط التفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد (١٥) كيلو جول
، وطاقة المعقد المنشط بدون العامل المساعد (١٥٠) كيلو جول ، وعند
استخدام عامل مساعد انخفضت قيمة طاقة المعقد المنشط بمقدار (٢٥)
كيلو جول .

أجب عن الأسئلة الآتية :

١. ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
٢. ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد
٣. ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون العامل المساعد
٤. ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون العامل المساعد
٥. ما التغير في المحتوى الحراري (ΔH) ؟
٦. هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة ؟
٧. إذا كانت كتلة العامل المساعد عند بدء التفاعل (٢) غ ، ما
كتلته عند نهاية التفاعل ؟

الحل

١. ١١٠ كيلو جول
٢. ١٠٥ كيلو جول
٣. ١٣٠ كيلو جول
٤. ٤٠ كيلو جول
٥. - ٩٠ كيلو جول
٦. طارد
٧. ٢ غرام (العامل المساعد لا يستهلك أثناء التفاعل)



في تفاعل افتراضي كانت طاقة وضع المواد الناتجة (١٢٠) كيلو جول ،
وطاقة وضع المعقد المنشط (١٧٠) كيلو جول والتغير في المحتوى
الحراري للتفاعل (+٥٥) كيلو جول. أجب عن الأسئلة الآتية .

- (١) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
 - (٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي ؟
 - (٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي ؟
 - (٤) هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة ؟
- الحل: (١- ٦٥ (٢ ١٠٥ (٣ ٥٠ (٤ ماص

نماذج أسئلة وزارة



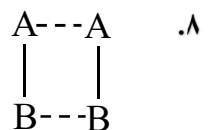
في تفاعل افتراضي: $2AB \longrightarrow A_2 + B_2$ ، كانت طاقة
وضع المواد المتفاعلة (١٠) كيلو جول ، وطاقة وضع المواد الناتجة
(٥٠) كيلو جول ، وطاقة وضع المعقد المنشط بدون العامل المساعد
(١٢٠) كيلو جول ، وعند استخدام عامل مساعد انخفضت قيمة طاقة
المعقد المنشط بمقدار (١٥) كيلو جول .

أجب عما يأتي :

- (١) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بوجود العامل المساعد ؟
- (٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود العامل المساعد ؟
- (٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون العامل المساعد ؟
- (٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود العامل المساعد ؟
- (٥) ما التغير في المحتوى الحراري ΔH مقدراً أو إشارة ؟
- (٦) هل التفاعل السابق ماص أم طارد للحرارة ؟
- (٧) ما المقصود بالعامل المساعد ؟
- (٨) ارسم بناء المعقد المنشط في التفاعل .

الحل

١. ١٠٥ كيلو جول
٢. ٥٥ كيلو جول
٣. ٧٠ كيلو جول
٤. ٩٥ كيلو جول
٥. ٤٠ كيلو جول
٦. ماص للحرارة
٧. مواد كيميائية تسرع حدوث التفاعل دون أن تستهلك .



في التفاعل الافتراضي الآتي: $X_2 + Y_2 \longrightarrow 2XY$
 ادرس الجدول الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

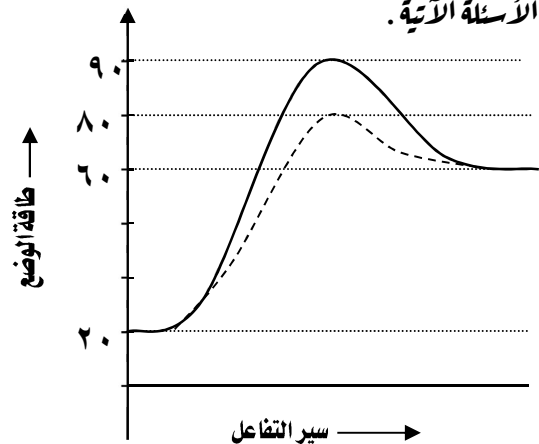
البيانات	الطاقة (كيلوجول/مول)
طاقة وضع المواد الناتجة	١١٠
التغير في المحتوى الحراري ΔH	٥٠+
طاقة وضع المعقد المنشط (بدون عامل مساعد)	١٦٠
طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (بوجود عامل مساعد)	٢٥

- ١) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة؟
- ٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (بدون عامل مساعد)؟
- ٣) ما مقدار التغير في طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بعد إضافة العامل المساعد؟
- ٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (بدون عامل مساعد)؟

الحل

١. ٦٠ كيلو جول
٢. ١٠٠ كيلو جول
٣. ٢٥ كيلو جول
٤. ٥٠ كيلو جول

يمثل الشكل المجاور منحنى طاقة الوضع (كيلوجول/مول) خلال سير تفاعل افتراضي بوجود وعدم وجود عامل مساعد، ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية.



- ١) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد؟
- ٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد؟
- ٣) ما قيمة التغير في المحتوى الحراري (ΔH) مضمناً الإشارة؟
- ٤) ما قيمة طاقة المعقد المنشط بوجود عامل مساعد؟
- ٥) يعمل العامل المساعد على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي، فسر ذلك

الحل

١. ٦٠ كيلو جول
٢. ٣٠ كيلو جول
٣. ٤٠ + كيلو جول
٤. ٨٠ كيلو جول
٥. يمثل العامل المساعد مسار بديل لسير التفاعل أكثر سهولة بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، حيث تكون طاقة التنشيط بوجود عامل مساعد أقل منها في حال عدم وجود العامل.

في التفاعل: $X \rightleftharpoons Y$ وجد أن:

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد تساوي (١٥٠) كيلو جول.
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد تساوي (١٤٠) كيلو جول.
- طاقة وضع المواد الناتجة تساوي (٤٠) كيلو جول.
- طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد تساوي (٢٦٠) كيلو جول.

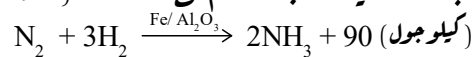
أجب عما يلي:

- ١) ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد.
- ٢) ما مقدار طاقة وضع المواد المتفاعلة؟
- ٣) ما قيمة (ΔH) مضمناً الإشارة؟
- ٤) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟

الحل

١. ٢٧٠ كيلو جول
٢. ١٢٠ كيلو جول
٣. ٨٠ - كيلو جول
٤. ٢٢٠ كيلو جول

الجدول الآتي يمثل بعض قيم الطاقة بوحدة (الكيلو جول) للتفاعل:



ادرسه جيداً، ثم أجب عما يليه من أسئلة.

سير التفاعل	طاقة وضع المواد الناتجة	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي
دون عامل مساعد	ع	١٥٠	ن
بوجود عامل مساعد	٤٠	ل	٤٥

١- هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة؟

٢- ما قيمة كل من (ع، ل، ن)؟

٣- ما مقدار النقصان في قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بسبب وجود العامل المساعد؟

٤- ما قيمة طاقة وضع العقد المنشط بوجود العامل المساعد؟

الحل

١. طارد للطاقة

٢. ع ← ٤٠ كيلو جول

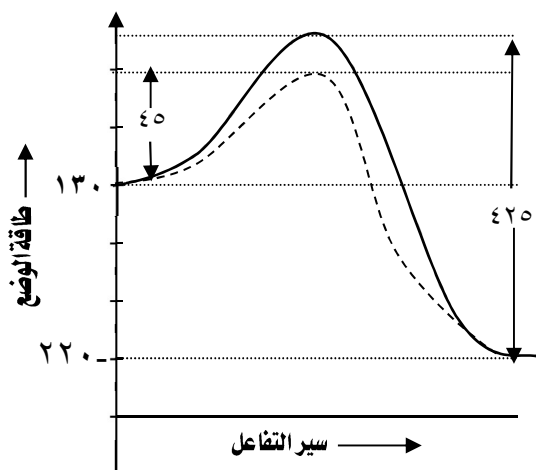
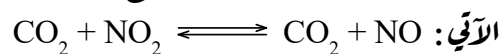
ل ← ١٣٥ كيلو جول

ن ← ٦٠ كيلو جول

٣. ١٥ كيلو جول

٤. ١٧٥ كيلو جول

يمثل الشكل المجاور منحنى طاقة الوضع بالكيلو جول/مول للتفاعل



١) ما قيمة طاقة وضع المواد الناتجة بدون عامل مساعد؟

٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟

٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون وجود عامل مساعد؟

٤) ما قيمة التغير في المحتوى الحراري (ΔH) مضمناً الإشارة؟

٥) هل التفاعل طارد أم ماص؟

الحل

١. - ٢٢٠ كيلو جول

٢. ٣٩٥ كيلو جول

٣. ٧٥ كيلو جول

٤. -٣٥٠ كيلو جول

٥. طارد

مقارنة بين التفاعل الماص والطارد

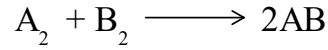
التفاعل الماص	التفاعل الطارد	
أعلى	أقل	طاقة وضع النواتج
أقل	أعلى	طاقة وضع المتفاعلة
موجبة	سالبة	إشارة ΔH
أعلى	أقل	E_a الأمامي
أقل	أعلى	E_a العكسي
أقل	أعلى	سرعة الأمامي
أعلى	أقل	سرعة العكسي
منحط سير التفاعل		



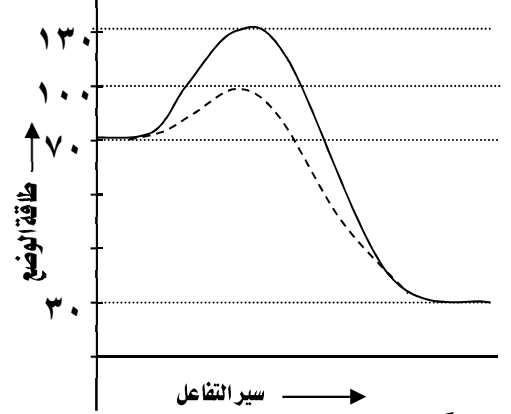
السؤال الأول:



الشكل المجاور يمثل سمحي طاقة الوضع للتفاعل:



ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



١) ما قيمة كل من:

- ١) طاقة وضع العقد المنشط بدون عامل مساعد.
- ٢) طاقة وضع العقد المنشط بوجود عامل مساعد.
- ٣) طاقة الوضع للمواد الناتجة.

- ٤) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد.
- ٥) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد.
- ٦) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد.
- ٧) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد.
- ٨) التغيير في المحتوى الحراري (حرارة التفاعل) .
- ٩) مقدار التغيير في طاقة وضع العقد المنشط نتيجة استخدام العامل المساعد .

١٠) مقدار التغيير في طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي نتيجة استخدام العامل المساعد .

٢) هل التفاعل طارد أم ماص .

٣) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي؟

٤) ارسم التصادم الفعال؟

٥) ما أثر إضافة العامل المساعد على طاقة التنشيط؟

٦) ما أثر إضافة العامل المساعد على سرعة التفاعل؟

السؤال الثاني:



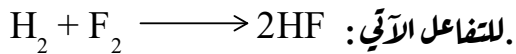
في التفاعل الآتي: $A + B \longrightarrow X$ إذا علمت أن:

- طاقة وضع المواد المتفاعلة = ٥٥ كيلو جول/ مول .
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد = ١٢٠ كيلو جول/ مول .
- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد = ٦٠ كيلو جول/ مول؟
- التغيير في المحتوى الحراري = ٧٥ كيلو جول/ مول اعتماداً على المعلومات السابقة أجب عما يلي:
- (١) ما قيمة طاقة وضع العقد المنشط بدون عامل مساعد .
- (٢) ما قيمة طاقة وضع العقد المنشط بوجود عامل مساعد .
- (٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد .
- (٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد .
- (٥) أيهما أسرع تكون (X) أم تفككه .

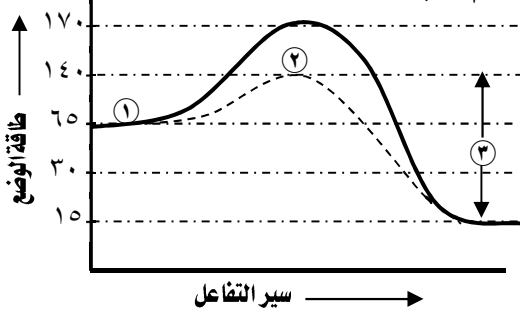
السؤال الثالث:



الشكل المجاور يمثل منحنى طاقات الوضع (كيلو جول/ مول)



ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١) هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة؟

٢) حدد إلى ماذا تشير الأرقام (١) إلى (٣)؟

٣) ما قيمة التغيير في المحتوى الحراري؟

٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون وجود عامل مساعد

٥) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي؟

السؤال الرابع :

في التفاعل الافتراضي الآتي :



إذا علمت ان :

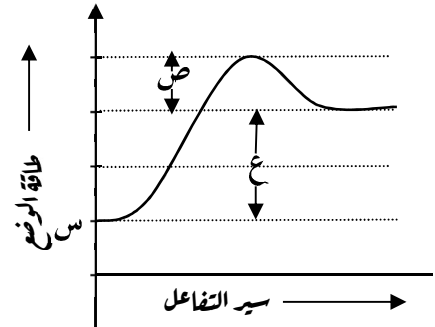
- طاقة وضع المواد الناتجة (٨٠) كيلو جول/ مول
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون إضافة عامل مساعد = (١٢٠) كيلو جول/ مول
- عند إضافة عامل مساعد قلت طاقة وضع المعقد المنشط بمقدار (٣٠) كيلو جول/ مول.

• اعتماداً على المعلومات السابقة أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) هل التفاعل طارد أم ماص .
- (٢) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد .
- (٣) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة .
- (٤) ما أثر زيادة درجة الحرارة على طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (تقل ، تزداد ، تبقى ثابتة)

السؤال الخامس :

اعتمد على الشكل المجاور الذي يمثل منحنى طاقات الوضع (كيلو جول/ مول) لتفاعل افتراضي ما .



- (١) هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة
- (٢) إلى ماذا يشير الرمز (ص) ؟
- (٣) بين بالرموز ما قيمة كل من :
- طاقة وضع النواتج ؟
- طاقة وضع المعقد المنشط

(٤) ما أثر إضافة العامل المساعد على قيمة (ع) ؟

السؤال السادس :

- في تفاعل مترن كانت $H \Delta = (٦٠ -)$ كيلو جول/ مول ،
- طاقة وضع المعقد المنشط = (١٥٠) كيلو جول/ مول ،
- طاقة تنشيط التفاعل الأمامي = (٥٠) كيلو جول/ مول)

أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) ما قيمة طاقة تنشيط التفاعل العكسي ؟
- (٢) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة ؟
- (٣) ما أثر العامل المساعد على طاقة وضع المعقد المنشط ؟
- (٤) ما أثر رفع درجة الحرارة على طاقة التنشيط ؟

السؤال السابع :

في التفاعل الآتي : $A + B \longrightarrow D + 30KJ/M$

- وجد أن إضافة العامل المساعد يقلل من طاقة وضع المعقد المنشط بمقدار (٢٠) كيلو جول/ مول
- طاقة وضع المواد المتفاعلة يساوي (٥٠) كيلو جول/ مول .
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد تساوي (٧٠) كيلو جول/ مول .

اعتماداً على المعلومات السابقة أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) حدد نوع التفاعل : ماص أم طارد للحرارة ؟
- (٢) احسب قيمة حرارة التفاعل ؟
- (٣) احسب طاقة وضع المواد الناتجة ؟
- (٤) احسب طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد ؟
- (٥) احسب طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد ؟
- (٦) احسب طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد ؟
- (٧) احسب طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد ؟
- (٨) أي التفاعلين أسرع الأمامي أم العكسي ؟
- (٩) إذا كانت كتلة العامل المساعد بداية التفاعل (٢ غرام) ، كم كتلته بعد نهاية التفاعل .

السؤال الثامن :

اعتماداً على الجدول المجاور الذي على محتوي بعض طاقات تفاعل ما ، بوجود وبدون وجود عامل مساعد .

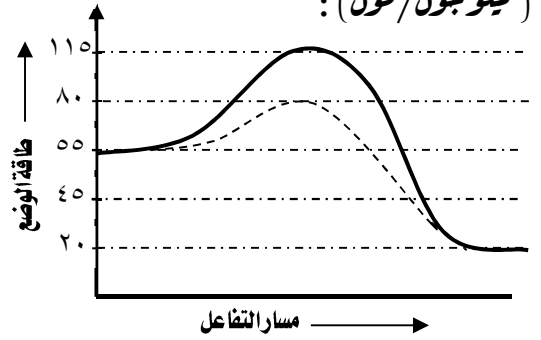
طاقة الوضع	طاقة الوضع		طاقة التنشيط		
	التفاعلة	النواجج	العقد المنشط	الأمامي	
بوجود عامل	١٠٠	٢٠	؟	؟	١٢٠
بدون عامل	١٠٠	؟	١٨٥	؟	؟

• أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) بين إذا كان التفاعل ما ص أم طارد للحرارة؟
- (٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد؟
- (٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد؟
- (٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد؟
- (٥) ما أثر إضافة العامل المساعد على طاقة وضع المواد الناتجة؟

السؤال التاسع :

يمثل الشكل التالي ، العلاقة بين مسار التفاعل وطاقة وضعه بوحدة (كيلوجول/مول) :



■ معتمداً على المنحنى ، حدد كلاً مما يأتي :

- (١) قيمة معدل حرارة التفاعل (ΔH) ؟
- (٢) قيمة طاقة تنشيط التفاعل الأمامي دون وجود العامل المساعد؟
- (٣) قيمة التغير في طاقة وضع العقد المنشط ، نتيجة استخدام العامل المساعد في التفاعل؟
- (٤) قيمة طاقة تنشيط التفاعل العكسي بوجود العامل المساعد
- (٥) نوع التفاعل (طارد للطاقة أم ما ص للطاقة) ؟

السؤال العاشر :

إذا كانت قيم طاقات الوضع لتفاعل ما هي :

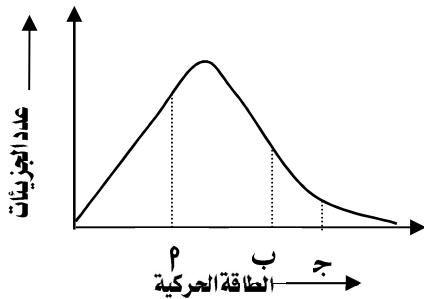
المواد المتفاعلة (١٠٠) ، المواد الناتجة (٥٠) ، العقد المنشط بدون عامل مساعد (١٥٠) ، العقد المنشط بوجود عامل مساعد (١٢٠) :

أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) ما قيمة ΔH للتفاعل متضمناً الإشارة؟
- (٢) ما قيمة طاقة تنشيط التفاعل الأمامي بدون عامل مساعد؟
- (٣) ما قيمة طاقة تنشيط التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟
- (٤) ما أثر العامل المساعد على قيمة طاقة التنشيط؟

السؤال الحادي عشر :

يمثل الشكل المجاور منحنى توزيع الطاقة الحركية لثلاث تفاعلات (٢) و (ب) و (ج) عند درجة الحرارة (د) :



أجب عن الأسئلة الآتية :

- (١) أي التفاعلات أسرع؟
- (٢) أي التفاعلات تمتلك أعلى طاقة تنشيط؟
- (٣) أي التفاعلات تمتلك أكثر تصادمات فعالة؟
- (٤) فسر: أثر زيادة درجة الحرارة على سرعة التفاعل حسب نظرية التصادم.
- (٥) ما أثر زيادة درجة الحرارة على :

- طاقة التنشيط .
- متوسط الطاقة الحركية .
- عدد التصادمات المحتملة .
- سرعة التفاعل الأمامي .

السؤال الثاني عشر:



في التفاعل الآتي: $X_2 + Y_2 \longrightarrow 2XY$
تم تسجيل البيانات الواردة في الجدول التالي

البيانات	الطاقة (كيلو جول/مول)
طاقة وضع المواد الناتجة	١٢٠
التغير في المحتوى الحراري	٥٥+
طاقة وضع العقد المنشط (بدون عامل مساعد)	١٧٥
طاقة التنشيط للتفاعل العكسي (بوجود عامل مساعد)	٣٠

أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١) احسب طاقة وضع المواد المتفاعلة؟
- ٢) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (بدون عامل مساعد)؟
- ٣) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (بوجود عامل مساعد)؟
- ٤) ما مقدار التغير في طاقة التنشيط العكسي بعد إضافة عامل مساعد؟
- ٥) ما قيمة طاقة وضع العقد المنشط (بوجود عامل مساعد)؟
- ٦) أيهما أسرع تكون XY أم تفككه؟
- ٧) ارسم العقد المنشط؟

السؤال الثالث عشر:



في التفاعل الافتراضي: $A \rightleftharpoons B$

إذا علمت أن:

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد (٢٠٠) كيلو جول.
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد (١٧٥) كيلو جول.
- طاقة وضع المواد الناتجة (٥٠) كيلو جول.
- طاقة وضع العقد المنشط بدون عامل مساعد (٣٠٠) كيلو جول.

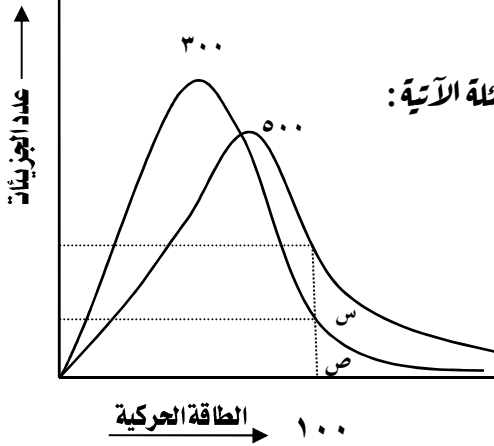
أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١) هل التفاعل طارد أم ماص؟
- ٢) ما مقدار طاقة وضع المواد المتفاعلة بدون عامل مساعد؟
- ٣) ما مقدار طاقة وضع العقد المنشط بوجود عامل مساعد؟
- ٤) ما قيمة $(H \Delta)$ مضمناً الإشارة؟
- ٥) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟

السؤال الرابع عشر:



ارس الشكل المجاور والذي يمثل منحني ماكسويل - بولتزمان للطاقة الحركية لتفاعل ما عند درجتَي الحرارة ٥٠٠ كلفن و ٣٠٠ كلفن:



أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١) ما مقدار طاقة التنشيط عند درجة حرارة ٥٠٠ كلفن؟
- ٢) ما مقدار طاقة التنشيط عند درجة حرارة ٣٠٠ كلفن؟
- ٣) ما أثر زيادة درجة الحرارة على ما يلي:

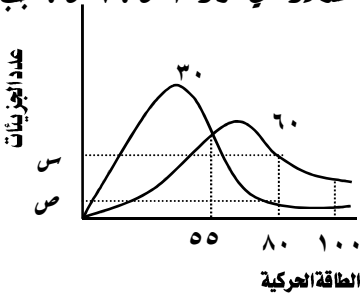
١. طاقة التنشيط.
٢. عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط.
٣. معدل الطاقة الحركية.
٤. عدد الاصدامات الفاعلة.
٥. سرعة التفاعل الأمامي.

- ٤) ماذا تمثل المنطقة المشار إليها بالرمز (س)؟
- ٥) ماذا تمثل المنطقة المشار إليها بالرمز (ص)؟
- ٦) ما أثر زيادة طاقة التنشيط على سرعة التفاعل؟

السؤال الخامس عشر:



من خلال دراستك للشكل الآتي والذي يمثل منحني ماكسويل - بولتزمان لتوزيع الطاقة الحركية لتفاعل ما عند درجتَي حرارة ٣٠٠ كس، ٦٠٠ كس، أجب عن الأسئلة التالية:

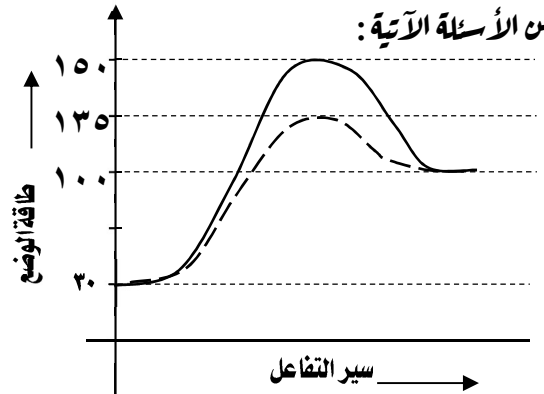


- ١) ما مقدار طاقة التنشيط؟
- ٢) فسر أثر رفع درجة الحرارة على سرعة التفاعل؟
- ٣) إلام يشير الرمز س؟

السؤال السادس عشر



تمثل الشكل المجاور العلاقة بين مسار التفاعل و طاقة وضعه بوحدة (كيلو جول) ، معتمراً على البيانات المكتوبة على المنحني ، أجب عن الأسئلة الآتية :



جد قيمة كل من :

- (١) طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد .
- (٢) طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد .
- (٣) طاقة الوضع للمواد الناتجة .
- (٤) طاقة الوضع للمواد المتفاعلة .
- (٥) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد .
- (٦) طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد .
- (٧) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد .
- (٨) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد .
- (٩) التغير في المحتوى الحراري (حرارة التفاعل) .
- (١٠) التغير في طاقة وضع المعقد المنشط ، نتيجة استخدام العامل المساعد

(ب) هل التفاعل طارد أم ماص ؟

السؤال السابع عشر



في التفاعل الآتي : $NO + F_2 \longrightarrow NOF + F$

إنواعت أن :

- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون عامل مساعد = ١٨٠ كيلو جول / مول .
- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد = ٨٠ كيلو جول / مول .
- طاقة وضع المواد المتفاعلة = ٥٠ كيلو جول / مول .
- عند إضافة عامل مساعد تغيرت طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بمقدار (٢٠) كيلو جول / مول .

أجب عما يأتي :

- (١) هل التفاعل ماص أم طارد للطاقة ؟
- (٢) ما قيمة طاقة وضع المواد الناتجة ؟
- (٣) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد ؟
- (٤) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد ؟
- (٥) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد ؟
- (٦) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد ؟
- (٧) ما قيمة التغير في المحتوى الحراري ($H\Delta$) ؟

السؤال الثامن عشر



الجدول التالي يحتوي على بعض الطاقات لثلاث تفاعلات وهي (١) ، (٢) ، (٣) ، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية

رقم التفاعل	ΔH (كيلو جول / مول)	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (كيلو جول / مول)
١	-١٠	١٥
٢	-١٥	٢٥
٣	٥	٢٠

- (١) ما رقم التفاعل الذي يمثل التفاعل الماص ؟
- (٢) ما رقم التفاعل الذي له اقل سرعة تفاعل عكسي ؟

السؤال التاسع عشر



الجدول التالي يحتوي على معلومات لسير التفاعل :



طاقة وضع N_2O_4	طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد	حرارة التفاعل	مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط الأمامي عند استخدام عامل مساعد
٦٠	٩٠	-٢٥	١٥

أجب عن الأسئلة التالية :

- (١) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد ؟
- (٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد ؟
- (٣) لماذا يعد التفاعل طارداً للطاقة ؟
- (٤) ما أثر زيادة درجة الحرارة على طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي ؟
- (٥) أيهما أسرع تكون NO_2 أم تفككه ؟

السؤال العشرون:



في التفاعل التالي: $X \longrightarrow Y + 200\text{KJ}$

إذا علمت إن طاقة وضع المواد الناتجة = ٨٠ كيلو جول، وعند استخدام عامل مساعد انخفضت طاقة التنشيط الأمامي بمقدار (٢٠) كيلو جول وأصبحت طاقة وضع المعقد المنشط (٣٥٠) كيلو جول.

أجب عن الأسئلة التالية:

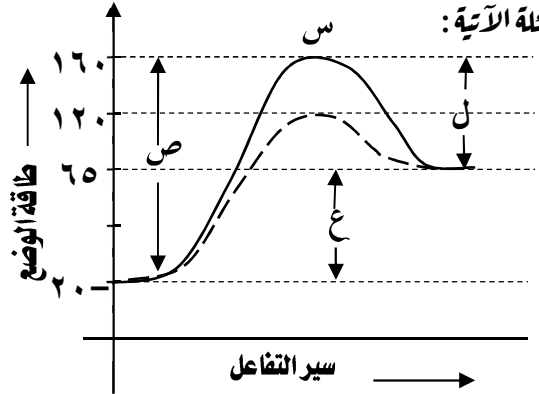
- (١) ما قيمة طاقة وضع المواد المتفاعلة بوجود العامل المساعد؟
- (٢) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط من دون عامل مساعد؟
- (٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟
- (٤) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي من دون عامل مساعد؟
- (٥) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي من دون عامل مساعد؟
- (٦) لماذا يُعد التفاعل طارداً للحرارة؟
- (٧) ما أثر رفع درجة الحرارة على طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي؟
- (٨) أيهما أسرع تكون Y أم تفككه؟

السؤال الحادي والعشرون:



يمثل الشكل المجاور العلاقة بين مسار التفاعل وطاقة وضعه بوحدة (كيلو جول)، معتمداً على البيانات المثبتة على المنحني، أجب عن

الأسئلة الآتية:



- (١) ما نوع التفاعل (طارداً للطاقة أم ماصاً للطاقة)؟
- (٢) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي؟
- (٣) إلى ماذا يشير الرمز (س)؟
- (٤) ما أثر إضافة العامل المساعد على (ع)؟
- (٥) ما أثر رفع درجة الحرارة على (ل)؟
- (٦) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد؟

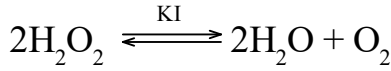
(٧) ما قيمة الرمز المشار إليه (ص)؟

(٨) ما قيمة التغير في طاقة التنشيط للتفاعل العكسي نتيجة استخدام عامل مساعد

السؤال الثاني والعشرون:



ادرس المعلومات الآتية المتعلقة بسير التفاعل:



البيانات	الطاقة (كيلو جول/مول)
طاقة وضع المواد المتفاعلة	-٢٠
التغير في المحتوى الحراري ΔH	+٧٠
طاقة وضع المعقد المنشط (بوجود عامل مساعد)	٨٠
مقدار التغير في طاقة التنشيط العكسي عند إضافة العامل المساعد KI	١٠

أجب عن الأسئلة الآتية:

- (١) ما مقدار طاقة وضع المعقد المنشط (بدون وجود عامل مساعد)؟
- (٢) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوجود KI؟
- (٣) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون وجود KI؟
- (٤) ما مقدار طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود KI؟
- (٥) ما أثر إضافة KI على طاقة وضع المواد الناتجة؟ (تقل، تزداد، تبقى ثابتة)
- (٦) أيهما أسرع التفاعل الأمامي أم التفاعل العكسي؟

السؤال الثالث والعشرون:



في تفاعل ما كانت طاقة التنشيط العكسي (٧٠ كيلو جول) وعند إضافة عامل مساعد انخفضت طاقة المعقد المنشط بمقدار (١٥ كيلو جول)، وأصبحت قيمة طاقة التنشيط الأمامي بوجود عامل مساعد (٣٥ كيلو جول) أجب عما يلي:

- (١) ما قيمة طاقة التنشيط الأمامي بدون عامل مساعد؟
- (٢) ما قيمة طاقة التنشيط العكسي بوجود عامل مساعد؟
- (٣) ما قيمة المحتوى الحراري بعد إضافة عامل مساعد مضمناً الإشارة؟
- (٤) ما أثر رفع درجة الحرارة على قيمة طاقة المعقد المنشط؟



السؤال الرابع والعشرون

يكون هذا السؤال من عدد من الفقرات ، لكل فقرة أربع بدائل ، واحدة منها صحيحة ، انقل الى دفتر اجابتك رقم الفقرة الصحيحة و رمز الإجابة الصحيحة :

① يعمل العامل المساعد على خفض :

- طاقة الوضع للمواد الناتجة .
- التغير في المحتوى الحراري .
- طاقة الوضع للمواد المتفاعلة .
- طاقة الوضع للمعدن المنشط .

② إذا علمت أن طاقة الوضع للمواد المتفاعلة (٤٥) كيلو جول ، وطاقة

وضع المعدن المنشط (٦٥) كيلو جول ، فإن طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي تساوي

- ٢٠ كيلو جول
- ٤٥ كيلو جول
- ٦٥ كيلو جول
- ١١٠ كيلو جول

③ العبارة الصحيحة التي تنص مع طاقة التنشيط

- تزداد مع زيادة درجة الحرارة
- تنخفض مع نقصان درجة الحرارة
- ٤٠
- طاقة التنشيط تساوي طاقة وضع المعدن المنشط

④ زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة تؤدي إلى :

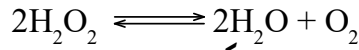
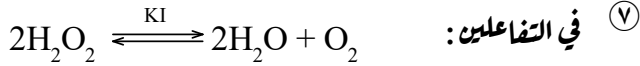
- زيادة عدد الاصدامات بين دقائق المواد المتفاعلة
- زيادة طاقتي الوضع للمواد الناتجة والمتفاعلة
- تقليل عدد الاصدامات بين دقائق المواد المتفاعلة
- زيادة طاقة وضع المواد الناتجة فقط

⑤ أرى استخدام عامل مساعد إلى خفض طاقة التنشيط الأمامي بمقدار (١٥) كيلو جول ، أي من الآتي تنخفض بنفس المقدار .

- طاقة وضع المواد المتفاعلة
- طاقة وضع المواد الناتجة .
- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي
- التغير في المحتوى الحراري .

⑥ أي من الصفات الآتية ليست من صفات المعدن المنشط

- بناء غير مستقر
- حالة وسطية بين المتفاعلات والنواتج
- لا يتأثر بإضافة عامل مساعد
- يمتلك أكبر طاقة وضع في سير التفاعل



إن سرعة ظهور فقاعات من غاز الأوكسجين في التفاعل الأول يكون سببه :

- زيادة مساحة سطح المتفاعلات .
- وجود العامل المساعد KI
- زيادة انضغاط الواقع على التفاعل
- جميع ما ذكر

⑧ إذا علمت أن طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (٤٠) كيلو جول

، ΔH للتفاعل (٢٠+) كيلو جول ، فإن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي هي :

- ٢٠ كيلو جول
- ٤٠ كيلو جول
- ٦٠ كيلو جول
- ٨٠ كيلو جول

⑨ يمكن القول أن سرعة التفاعل تكون أعلى ما يمكن عندما :

- تزداد درجة الحرارة
- زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة
- إضافة عامل مساعد
- جميع ما ذكر

⑩ تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة بسبب :

- نقصان ثابت سرعة التفاعل
- نقصان طاقة التنشيط
- زيادة عدد الاصدامات المحتملة
- زيادة طاقة وضع المعدن المنشط

⑪ السرعة الابتدائية هي السرعة

- في بداية التفاعل
- في نهاية التفاعل
- تكون أقل ما يمكن
- جميع ما ذكر

⑫ أي العبارات الآتية صحيحة :

- زيادة مساحة سطح المتفاعلات يقل تركيز النواتج
- زيادة درجة الحرارة يقل عدد الاصدامات الفعالة
- كل تصادم يؤدي إلى ظهور نواتج
- بزيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية

⑬ إن إضافة العامل المساعد لا تؤثر على :

- طاقة وضع المعدن المنشط
- طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي
- طاقة التنشيط للتفاعل العكسي
- التغير في المحتوى الحراري .



١٤) عند رفع درجة الحرارة فإن طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي

- تقل
- تزداد
- تبقى ثابتة
- تزداد ثم تقل

١٥) إن إضافة العامل المساعد تعمل على زيادة :

- سرعة التفاعل
- طاقة التنشيط الأمامي
- طاقة وضع النواتج
- طاقة التنشيط العكسي

١٦) في تفاعل ما ، إذا علمت أن طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي (١٠) كيلو جول ، طاقة وضع المتفاعلات (٢٤٠) كيلو جول ، طاقة وضع النواتج (٢٠) كيلو جول ، فإن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي هي :

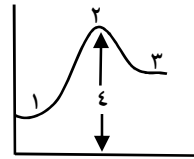
- ٢٦٠ كيلو جول
- ٢٥٠ كيلو جول
- ٢٤٠ كيلو جول
- ٢٣٠ كيلو جول

١٧) في التفاعل : $2AB \rightleftharpoons A_2 + B_2$

إذا علمت أن سرعة تكون AB أسرع من تفككه ، وأن طاقة وضع

العقد المنتط (١٠٠) كيلو جول ، طاقة وضع المتفاعلات (٦٥) كيلو جول ، $H\Delta$ هي (٢٥) كيلو جول فإن طاقة وضع النواتج

- ٧٥ كيلو جول
- ٩٠ كيلو جول
- ١٠٠ كيلو جول
- ١٢٥ كيلو جول

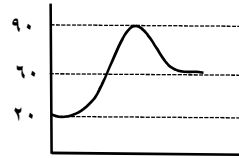


١٨) يمثل الشكل منحنى سير تفاعل ما

الرقم الذي يشير إلى العقد

المنتط هو :

- ١
- ٢
- ٣
- ٤



١٩) يمثل الشكل منحنى سير تفاعل ما

فإن قيمة طاقة التنشيط للتفاعل

الأمامي تساوي :

- ٣٠ كيلو جول
- ٧٠ كيلو جول
- ٩٠ كيلو جول
- ٤٠ كيلو جول

٢٠) أي العبارات الآتية صحيحة :

■ كلما ازدادت مساحة السطح المعرض للتفاعل تقل السرعة .

■ يقل عدد التصادمات المحتملة بزيادة درجة الحرارة .

■ تؤدي جميع التصادمات بين المواد المتفاعلة إلى تكوين مواد

نتيجة

■ يزداد متوسط الطاقة الحركية بزيادة درجة الحرارة .

٢١) طاقة وضع العقد المنتط تساوي :

- طاقة التنشيط الأمامي + طاقة التنشيط العكسي
- طاقة التنشيط الأمامي + طاقة وضع المواد الناتجة
- طاقة التنشيط الأمامي + طاقة وضع المواد المتفاعلة
- طاقة التنشيط الأمامي + التغير في المحتوى الحراري

٢٢) العبارة الصحيحة التي تنص على طاقة التنشيط

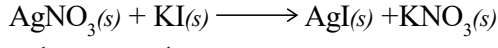
■ تزداد طاقة التنشيط بزيادة درجة الحرارة .

■ تقل سرعة التفاعل بزيادة طاقة التنشيط .

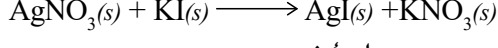
■ طاقتا التنشيط للتفاعلين الأمامي والعكسي متساويتين .

■ طاقة التنشيط تساوي طاقة وضع العقد المنتط .

٢٣) في التجربتين الآتيتين :



لون أصفر بلورات كبيرة بلورات كبيرة



لون أصفر بودرة بودرة بودرة

فإن العامل الذي يعمل على زيادة سرعة ظهور اللون الأصفر هو :

■ مساحة سطح المواد المتفاعلة

■ تراكيز المواد المتفاعلة

■ طبيعة المواد المتفاعلة

■ درجة الحرارة

٢٤) إن إضافة العامل المساعد لا تؤثر :

■ سرعة التفاعل

■ طاقة وضع النواتج

■ طاقة وضع النواتج العكسي

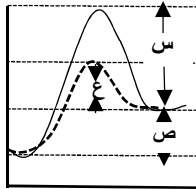
٢٥) إن إضافة العامل المساعد تؤدي إلى :

■ خفض طاقة وضع المواد المتفاعلة .

■ خفض طاقة وضع العقد المنتط .

■ زيادة طاقة وضع المواد الناتجة .

■ زيادة طاقات التنشيط الأمامي والعكسي .



٢٦) بالاعتماد على الشكل المجاور

مقدار النقصان في طاقة التنشيط

العكسي بوجود عامل مساعد

بالرموز هي :

■ س + ص

■ س - ص

■ ع - س

■ ع + ص

٢٧) يمثل الجدول تفاعل $CaCO_3$ مع HCl ، رقم التجربة التي يكون

فيها سرعة التفاعل أسرع ما يمكن هي التجربة رقم :

رقم التجربة	درجة الحرارة	مساحة سطح $CaCO_3$	تركيز HCl
١	٢٠	هيايات كبيرة	محفف
٢	٢٠	مسحوق	محفف
٣	٨٠	مسحوق	مركز
٤	٨٠	هيايات كبيرة	مركز

■ ١

■ ٢



اجابة ورقة العمل

• مخططات سرعة التفاعل

السؤال الأول:

١٠٠	(٢	١٢٠	١
٦٠	(٤	٧٠	٣
١٠٠	(٦	٢٠	٥
٤٠-	(٨	٧٠	٧
٢٠	(١٠	٢٠	٩
		طارء	٢
		الأمامي	٣
		A---A	٤
		B---B	
		تقل	٥
		تزداد	٦

السؤال الثاني:

١٦٠ كيلو جول	١
١٤٥ كيلو جول	٢
١٤٥ كيلو جول	٣
٤٥ كيلو جول	٤
تفتك	٥

السؤال الثالث:

طارء	١
١- الواء التفاعلة	٢
٢- المعقد المنشط بوهور عامل مساعد	
طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد	
٥- كيلو جول	٣
١٠٥ كيلو جول	٤
الأمامي	٥

السؤال الرابع:

ماص	١
١٥٠ كيلو جول	٢
٨٠ كيلو جول	٣
تبقى ثابتة	٤

السؤال الخامس:

ماص	(١
طاقة التنشيط العكسي	(٢
ص + ص	(٣
ص + ع + ص	(٤
ثابتة	(٤

السؤال السادس:

١١٠ كيلو جول	(١
١٠٠ كيلو جول	(٢
تقل	(٣
لا أثر	(٤

السؤال السابع:

طارء	(١
٢٠- كيلو جول	(٢
٢٠ كيلو جول	(٣
١٢٠ كيلو جول	(٤
١٤٠ كيلو جول	(٥
١٠٠ كيلو جول	(٦
١٢٠ كيلو جول	(٧
الأمامي	(٨
٢ غرام	(٩

السؤال الثامن:

طارء	(١
٥٠ كيلو جول	(٢
٨٥ كيلو جول	(٣
١٦٥ كيلو جول	(٤
لا أثر	(٥

السؤال التاسع:

٣٥- كيلو جول	(١
٦٠ كيلو جول	(٢
٢٥ كيلو جول	(٣
٦٠ كيلو جول	(٤
طارء	(٥

السؤال العاشر:

٥٠- كيلو جول	(١
٥٠ كيلو جول	(٢
٧٠ كيلو جول	(٣
تقل	(٤

- (٤) عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط أو أعلى منها عند ٥٠٠ كلفن
- (٥) عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط أو أعلى منها عند ٣٠٠ كلفن
- (٦) تقل

السؤال الخامس عشر :

- (١) ٨٠ كيلو جول
- (٢) - زيادة درجة الحرارة تؤدي الى :
- زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط أو أعلى منها .
- زيادة عدد اصطدامات الكلية .
- زيادة عدد اصطدامات الفعالة .
- زيادة سرعة التفاعل .
- (٣) عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط عند ٦٠ كلفن

السؤال السادس عشر :

- (١) ١٥٠ كيلو جول
- (٢) ١٣٥ كيلو جول
- (٣) ١٠٠ كيلو جول
- (٤) ٣٠ كيلو جول
- (٥) ١٢٠ كيلو جول
- (٦) ١٠٥ كيلو جول
- (٧) ٥٠ كيلو جول
- (٨) ٣٥ كيلو جول
- (٩) ٧٠ كيلو جول
- (١٠) ١٥ كيلو جول
- (١١) ماص

السؤال السابع عشر :

- (١) ماص
- (٢) ١٥٠ كيلو جول
- (٣) ٢١٠ كيلو جول
- (٤) ٢٣٠ كيلو جول
- (٥) ٦٠ كيلو جول
- (٦) ١٦٠ كيلو جول
- (٧) ١٠٠ كيلو جول

السؤال الثامن عشر :

- (١) رقم ٣
- (٢) رقم ٢

السؤال الحادي عشر :

- (١) ٢
- (٢) ب
- (٣) ٢
- (٤) - زيادة درجة الحرارة تؤدي الى :
- زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط أو أعلى منها .
- زيادة عدد اصطدامات الكلية .
- زيادة عدد اصطدامات الفعالة .
- زيادة سرعة التفاعل .
- (٥) ثابتة
تزداد
تزداد
تزداد

السؤال الثاني عشر :

- (١) ٦٥ كيلو جول
- (٢) ١١٠ كيلو جول
- (٣) ٨٥ كيلو جول
- (٤) ٢٥ كيلو جول
- (٥) ١٥٠ كيلو جول
- (٦) تفكك
- (٧) X---Y
| |
X---Y

السؤال الثالث عشر :

- (١) طارد
- (٢) ١٠٠ كيلو جول
- (٣) ٢٧٥ كيلو جول
- (٤) - ٥٠ كيلو جول
- (٥) ٢٢٥ كيلو جول

السؤال الرابع عشر :

- (١) ١٠٠ كيلو جول
- (٢) ١٠٠ كيلو جول
- (٣) ١- يقل
٢- تزداد
٣- تزداد
٤- تزداد
٥- تزداد

السؤال الرابع والعشرون:

- (١) طاقة الوضع للمعقد المنشط .
- (٢) ٢٠ كيلو جول
- (٣) تقل سرعة التفاعل بزيادة طاقة التنشيط
- (٤) زيادة عدد الاصطدامات بين دقائق المواد المتفاعلة
- (٥) طاقة التنشيط للتفاعل العكسي
- (٦) لا يتأثر بإضافة عامل مساعد
- (٧) وجود العامل المساعد KI
- (٨) ٢٠ كيلو جول
- (٩) جميع ما ذكر
- (١٠) زيادة عدد الاصطدامات الفعالة
- (١١) في بداية التفاعل
- (١٢) بزيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية
- (١٣) التغير في المحتوى الحراري
- (١٤) تبقى ثابتة
- (١٥) سرعة التفاعل
- (١٦) ٢٢٠ كيلو جول
- (١٧) ٩٠ كيلو جول
- (١٨) ٢
- (١٩) ٧٠ كيلو جول
- (٢٠) يزداد متوسط الطاقة الحركية بزيادة درجة الحرارة
- (٢١) طاقة التنشيط الأمامي + طاقة وضع المواد المتفاعلة
- (٢٢) تقل سرعة التفاعل بزيادة طاقة التنشيط
- (٢٣) مساحة سطح المواد المتفاعلة
- (٢٤) طاقة وضع النواتج
- (٢٥) خفض طاقة وضع المعقد المنشط
- (٢٦) س - ع
- (٢٧) ٢

السؤال التاسع عشر:

- (١) ٤٠ كيلو جول
- (٢) ١٥ كيلو جول
- (٣) لأن طاقة وضع النواتج أقل من طاقة وضع المتفاعلة
- (٤) لا أثر
- (٥) تكونه (الأمامي)

السؤال العشرون:

- (١) ٢٨٠ كيلو جول
- (٢) ٣٧٠ كيلو جول
- (٣) ٢٧٠ كيلو جول
- (٤) ٢٩٠ كيلو جول
- (٥) ٧٠ كيلو جول
- (٦) لأن طاقة وضع النواتج أقل من طاقة وضع المتفاعلة
- (٧) ثابتة
- (٨) تكونه (الأمامي)

السؤال الحادي والعشرون:

- (١) ماص
- (٢) العكسي
- (٣) المعقد المنشط بدون عامل مساعد
- (٤) ثابتة
- (٥) لا أثر
- (٦) ٥٥ كيلو جول
- (٧) ١٤٠ كيلو جول
- (٨) ٤٠ كيلو جول

السؤال الثاني والعشرون:

- (١) ٩٠ كيلو جول
- (٢) ١١٠ كيلو جول
- (٣) ٤٠ كيلو جول
- (٤) ٣٠ كيلو جول
- (٥) ثابتة
- (٦) العكسي

السؤال الثالث والعشرون:

- (١) ٥٠ كيلو جول
- (٢) ٥٥ كيلو جول
- (٣) ٢٠ كيلو جول
- (٤) لا أثر

١ قبل الاختبار لا نحاول تعلم شيء جديد

٢ نتأكد من زمان ومكان الاختبار

٣ استعن بالله و توكل عليه

٤ حافظ على انضباطك

٥ اقرأ كل سؤال بعناية بالغة

٦ اجب على الأسئلة السهلة أولاً

٧ لا تتوقف عند الأسئلة الصعبة

٨ راجع إجاباتك بعد الانتهاء



إمتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٩ /

مرة الامتحان : $\frac{٥}{١}$: س

مادة الكيمياء (١)

المبحث: الكيمياء / الفصل الثاني

اليوم والتاريخ : : ٢٠١٩/٠٠/٠٠

الفرع : العامي

ملحوظة : أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٢) ، علماً بأن عدد الصفحات (٢)

السؤال الأول : (٢٢ علامة)

(١٠ علامات)



تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور ،
أجب عن الأسئلة الآتية :

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,٠٣	١,٠ × ١٠ ^{-٤}
٢	٠,٠٤	٠,٠٦	٤,٠ × ١٠ ^{-٤}
٣	٠,٠٨	٠,١٨	٣,٦ × ١٠ ^{-٣}

(١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

(٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟

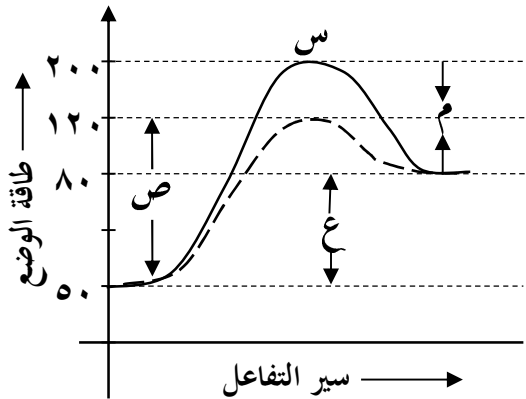
(٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

(٤) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

(٥) إذا تم إستهلاك (٥٠%) من تركيز المادة A و (٧٥%) من تركيز المادة B في التجربة رقم (٢)

فكم تصبح سرعة التفاعل ؟

ب) يُمثل الشكل المجاور العلاقة بين مسار التفاعل وطاقة وضعه بوحدة (كيلو جول) ، معتمداً على (١٢ علامة)



البيانات المثبتة على المنحى ، أجب عن الأسئلة الآتية :

(١) ما قيمة كل من (ع ، ص ، م) ؟

(٢) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بدون وجود عامل مساعد ؟

(٣) ما المقصود بالعامل المساعد ؟

(٤) ما أثر إضافة العامل المساعد على (ع) .

(٥) إلى ماذا يشير الرمز (س) ؟

(٦) ما قيمة التغير في طاقة التنشيط للتفاعل العكسي نتيجة

استخدام عامل مساعد .

السؤال الأول: (٢٢ علامة)

١) التفاعل التالي: $2A + B + 3C \longrightarrow 2D$ يحدث عند درجة حرارة ٢٥°س. (١٢ علامة)

وجد أن سرعة التفاعل تتضاعف (٤مرات) مع مضاعفة تركيز المادتين C و B مرتين [مع بقاء تركيز المادة A ثابتاً] وعند مضاعفة تراكيز المواد A و B و C (٣مرات) يؤدي إلى مضاعفة سرعة التفاعل (٩مرات). كما أنه عند مضاعفة المادة A (٣مرات) و مضاعفة تركيز B (٣مرات) و مضاعفة C (٩مرات) يؤدي إلى مضاعفة سرعة التفاعل (٢٧مرة).

أجب عن الأسئلة التالية:

- ١) ما رتبة التفاعل بالنسبة لـ A ؟
- ٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة لـ B ؟
- ٣) ما رتبة التفاعل بالنسبة لـ C ؟
- ٤) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟
- ٥) إذا كانت سرعة التفاعل $= 2 \times 10^{-3}$ مول/لتر. ث عندما يكون $[A] = [B] = [C] = 0,1$ مول/لتر فما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) مع ذكر وحدته ؟
- ٦) فسّر: لا يوجد علاقة بين رتبة المادة المتفاعلة A و معاملها ؟

٢) اعتماداً على الجدول المجاور الذي على يحتوي بعض طاقات تفاعل ما ، بوجود وبدون وجود عامل مساعد

أجب عن الأسئلة التالية: (١٠ علامات)

طاقة التنشيط		طاقة وضع			سير التفاعل
العكسي	الأمامي	المعقد المنشط	النواتج	المتفاعلة	
١٥٠	؟	؟	١٠-	١٠٠	بوجود عامل
؟	؟	١٥٠	؟	١٠٠	بدون عامل

- ١) هل التفاعل طارد أم ماص للطاقة ؟
- ٢) أيّ النفاقلين أسرع: الأمامي أم العكسي ؟
- ٣) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون وجود عامل مساعد ؟
- ٤) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد

٥) ما قيمة التغير في طاقة وضع المعقد المنشط نتيجة استخدام عامل مساعد ؟

ما يمكن ؟

انتهت الاسئلة

معلمكم: إيدو السويراجي



AQABA - JORDAN

إمتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام 2019

مدة الامتحان : $\frac{د}{س} : \frac{١٠٠}{١}$

مادة الكيمياء (٢)

المبحث: الكيمياء/الفصل الثاني

اليوم والتاريخ : : /..... / ٢٠١٩

الفرع : العلمي

ملحوظة : أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٢) ، علماً بأن عدد الصفحات (٢)

السؤال الأول : (٢٢ علامة)

(١٠ علامات)



تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور ،
أجب عن الأسئلة الآتية :

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٢٠	٠,٢٠	١,٠ × ١٠ ^{-٤}
٢	٠,٤٠	٠,٢٠	٤,٠ × ١٠ ^{-٤}
٣	٠,٨٠	١,٦٠	١,٦ × ١٠ ^{-٣}

١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟

٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

٤) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟ وبين وحدته

٥) احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[A] = [B] = (٠,١ \text{ مول/لتر})$ ؟

٤) فسّر أثر زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل حسب نظرية التصادم . (علامتان)

٥) في تفاعل ما : إذا علمت أن طاقة وضع المواد المتفاعلة (٢٠٠ كيلوجول/مول) ، التغير في المحتوى الحراري

(-١٥٥ كيلوجول/مول) ، طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بدون العامل المساعد (٦٠ كيلوجول/مول) وانخفضت

(٢٠ كيلوجول/مول) عند إضافة عامل مساعد .

(١٠ علامات)

أجب عن الأسئلة الآتية :

١) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بوجود عامل مساعد ؟

٢) ما قيمة طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل مساعد ؟

٣) ما قيمة طاقة وضع المواد الناتجة بدون عامل مساعد ؟

٤) إيهما أسرع التفاعل الأمامي أم العكسي ؟

٥) ما أثر إضافة العامل المساعد على طاقة وضع المواد المتفاعلة (تقل ، تزداد ، تبقى ثابتة) ؟

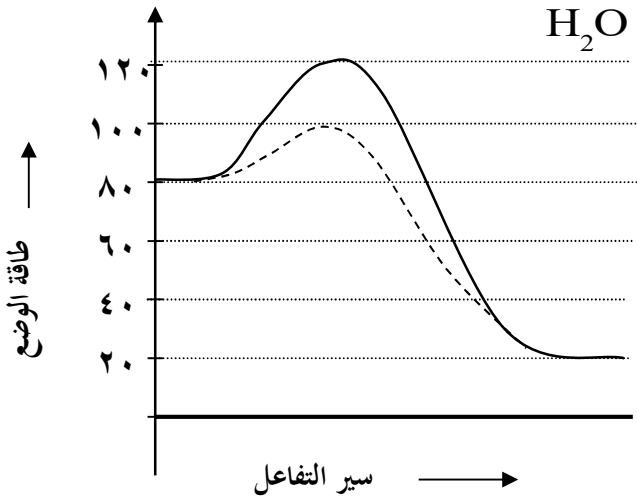
٢) التفاعل الافتراضي الغازي التالي يحدث عند ٢٥س : $2R + 3M \rightleftharpoons Z$ (٨ علامات)

وجد أنه عند مضاعفة تركيز المادة [R] (٤) مرات ، مع مضاعفة تركيز [M] (٣) مرات سيزيد من سرعة التفاعل (٣٦) مرة ، كما أن مقدار التغير في تركيز المادة R (مع بقاء تركيز المادة M ثابتاً) يساوي مقدار التغير في السرعة

أجب عن الأسئلة التالية :

- ١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة M ؟
- ٢) اكتب قانون سرعة التفاعل ؟
- ٣) إذا كان $[M]=[R]=0,2$ مول/لتر. اوجد قيمة ثابت السرعة (K) ؟ وبيّن وحدته ؟
- ٤) كم مرة تتضاعف السرعة عند زيادة حجم وعاء التفاعل من (١) لتر إلى (٢) لتر ؟

٣) يمثل الشكل المجاور منحنى طاقات الوضع بالكيلوجول/مول للتفاعل الآتي : (١٠ علامات)



أجب عن الأسئلة الآتية :

- ١) ما قيمة طاقة التنشيط العكسي بدون عامل مساعد ؟
- ٢) ما قيمة طاقة التنشيط الأمامي بوجود عامل مساعد ؟
- ٣) ما قيمة طاقة وضع المعقد المنشط بدون عامل مساعد؟
- ٤) ما قيمة المحتوى الحراري ؟
- ٥) ارسم التصادم الفعال (المعقد المنشط) ؟

انتهت الأسئلة

تذكر أنك الآن تشد الحظي نحو القمم فإما أن تنجح أو تنجح

إياد السميرات





AQABA - JORDAN

إمتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام 2019

مدة الامتحان : $\frac{د}{س} : \frac{١}{١٠٠}$

مادة الكيمياء (٣)

المبحث: الكيمياء/الفصل الثاني

اليوم والتاريخ : : ٢٠١٩/.../...

الفرع : العلمي

ملحوظة : أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (١) ، علماً بأن عدد الصفحات (١)

السؤال الأول : (٢٢ علامة)

(١٠ علامات)



تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول المجاور ،
أجب عن الأسئلة الآتية :

التجربة	[A] مول/لتر	[B] مول/لتر	سرعة التفاعل مول/لتر.ث
١	٠,٠٢	٠,١	٣- ١٠ × ١,٢٠
٢	٠,٠٤	٠,٢	٣- ١٠ × ٤,٨٠
٣	٠,٠٢	٠,٣	٢- ١٠ × ١,٠٨
٤	٠,٠١	٠,٠٥	س

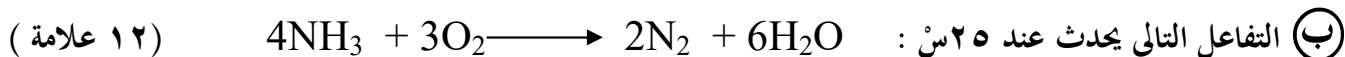
(١) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

(٢) ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟

(٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

(٤) احسب سرعة التفاعل في التجربة رقم (٤) ؟

(٥) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟ وبين وحدته ؟



وجد أنه عند مضاعفة تركيز $[NH_3]$ مرتين ومضاعفة تركيز $[O_2]$ (٤ مرات) يؤدي إلى مضاعفة سرعة

التفاعل (١٦ مره) ، كما أن ثابت سرعة التفاعل $(K) = ١٠ \times ١٠^{-٣}$ لتر^٢/مول^٢.ث

أجب عن الأسئلة الآتية :

(١) ما رتبة المادة المتفاعلة NH_3 ؟

(٢) ما رتبة المادة المتفاعلة O_2 ؟

(٣) اكتب قانون السرعة لهذا التفاعل ؟

(٤) احسب سرعة التفاعل عندما يكون $[O_2] = [NH_3] = (٠,١)$ مول/لتر .

انتهت الأسئلة

إياد السميرات