

تمارين وتدريبات في سرعة التفاعل الكيميائي :

أولاً - اختر الإجابة الصحيحة:

(١) بتعلق ثابت سرعة التفاعل الأولي ب: (٢٠١٣ د٢)

a	طبيعة المواد المتفاعلة فقط	b	درجة الحرارة فقط	c	طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة	d	طبيعة المواد الناتجة
---	----------------------------	---	------------------	---	--------------------------------------	---	----------------------

(٢) طاقة التنشيط  $E_a$  في التفاعلات اللبمبائي تمثل الفرق بين: (٢٠١٦ د٢)

a	طاقة المعقد النشط وطاقات المواد الناتجة	b	مجموع انتالبيات المواد الناتجة ومجموع انتالبيات المواد المتفاعلة	c	طاقات المعقد النشط وطاقات المواد المتفاعلة	d	طاقات المواد المتفاعلة وطاقات المواد الناتجة
---	---	---	--	---	--	---	--

(٣) من أجل التفاعل الأولي:  $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$  إذا ازداد تركيز المادة A مرتين فإن سرعة التفاعل: (٢٠١٤ د١)

a	تزداد مرتين	b	تزداد أربع مرات	c	تقل مرتين	d	تقل أربع مرات
---	-------------	---	-----------------	---	-----------	---	---------------

شرح طريقة الحل:

$$v = k. [A]^2. [B] \Rightarrow v' = k. (2[A])^2. [B] = 4. k. [A]^2. [B]$$

(٤) يجري في وعاء مغلق التفاعل الأولي الآتي:  $2A_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$  (بفرض أن الغازات متلبد) إذا تضاعف الضغط الكلي فقط فإن سرعة هذا التفاعل: (٢٠١٥ د١)

a	تزداد أربع مرات	b	تقل أربع مرات	c	تزداد مرتين	d	تقل مرتين
---	-----------------	---	---------------	---	-------------	---	-----------

شرح طريقة الحل: عند زيادة الضغط (يزداد التركيز):

$$v = k. [A]^2 \Rightarrow v' = k. (2[A])^2 = 4. k. [A]^2$$

(٥) يحترق غاز الميثان وفق المعادلة الآتية:  $CH_4_{(g)} + 2O_2_{(g)} \rightarrow CO_2_{(g)} + 2H_2O_{(l)}$  فإذا كانت السرعة الوسطية لتشكل  $H_2O$  تساوي  $0.32 \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$  فإن السرعة الوسطية لاختفاء الميثان مقدره بـ  $\text{mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$ : (٢٠١١ د١)

A	0.32	b	0.16	c	0.08	d	0.64
---	------	---	------	---	------	---	------

شرح طريقة الحل:

$$v_{avg(CH_4)} = \frac{1}{2} v_{avg(H_2O)} = \frac{1}{2} \cdot (0.32) = 0.16 \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$$

(٦) فبمق السرعة الوسطية لتلّون المادة C تساوي  $0.15 \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$  فنلّون السرعة الوسطية لاستهلاك المادة A بواحدة  $\text{mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$  في التفاعل الآتي:  $2A + B \rightarrow 2C$  مساوية:

a	0.1	b	0.225	c	0.15	d	0.3
---	-----	---	-------	---	------	---	-----

شرح طريقة الحل:

$$\frac{1}{2} v_{avg(A)} = \frac{1}{2} v_{avg(C)} \Rightarrow v_{avg(A)} = v_{avg(C)} = 0.15 \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$$

(٧) بتفكك المركب  $NO_2$  في الدرجة  $300^\circ\text{C}$  وفق التفاعل:  $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$  فإذا علمت أن تركيز  $NO_2$  يتغير من  $0.01 \text{ mol. L}^{-1}$  إلى  $0.0064 \text{ mol. L}^{-1}$  خلال 100s، فنلّون سرعة تشكل الأوكسجين الوسطية مقدره بـ  $\text{mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$  تساوي:

a	$3.4 \times 10^{-5}$	b	$6.8 \times 10^{-5}$	c	$3.4 \times 10^{-3}$	d	$1.8 \times 10^{-5}$
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

شرح طريقة الحل:

$$\Delta[NO_2] = 0.0064 - 0.01 = -0.0036 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\Delta t = 100 \text{ s}$$

مكثفة الكيمياء (بكلوريا ٢٠٢١) - إعداد المدرس طارق غربا - 0938639857

$$v_{avg(O_2)} = \frac{1}{2} v_{avg(NO_2)} = \frac{1}{2} \cdot \left( -\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} \right) = \frac{1}{2} \cdot \left( -\frac{(-36 \times 10^{-4})}{100} \right)$$

$$v_{avg(O_2)} = 18 \times 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(٨) تم زيادة تركيز المواد المتفاعلة إلى مثلي ما كان عليه في التفاعل (نوايح  $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow$ ) ولم تتغير سرعة التفاعل، فنكون عبارة سرعة التفاعل:

$v = k \cdot [B]$	d	$v = k$	c	$v = k \cdot [A] \cdot [B]$	b	$v = k \cdot [A]$	a
-------------------	---	---------	---	-----------------------------	---	-------------------	---

شرح طريقة الحل: عندما يزداد التركيز ولا تتغير السرعة تكون الرتبة صفر.

(٩) من أجل التفاعل الأولي الآتي: نوايح  $3A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$  إذا ازداد تركيز المادة A مثلي ما كان عليه فإن سرعة التفاعل:

لا تتأثر سرعة التفاعل	d	تزداد مرتين مرات	c	تزداد ثمان مرات	b	تزداد أربع مرات	a
-----------------------	---	------------------	---	-----------------	---	-----------------	---

شرح طريقة الحل:  $v = k \cdot [A]^3 \cdot [B] \Rightarrow v' = k \cdot (2[A])^3 \cdot [B] = 8 \cdot k \cdot [A]^3 \cdot [B] = 8v$

(١٠) في التفاعل الأولي الآتي: نوايح  $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow$  عندما يزداد حجم الوعاء مرتين فإن سرعة التفاعل:

تتخفض أربع مرات	a	تتخفض ثمان مرات	b	تزداد مرتين مرات	c	تزداد أربع مرات	d
-----------------	---	-----------------	---	------------------	---	-----------------	---

شرح طريقة الحل: عندما يزداد حجم الوعاء مرتين يقل الحجم مرتين:

$$[C]' = \frac{[C]}{2}$$

$$v = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \Rightarrow v' = k \cdot \frac{[A]}{2} \cdot \left( \frac{[B]}{2} \right)^2 = \frac{1}{8} \cdot k \cdot [A] \cdot [B]^2$$

(١١) يحدث التفاعل الآتي في الغلاف الجوي:  $NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)}$  على مرحلتين:

المرحلة الأولى: ذات تفاعل بطيء  $O_{3(g)} \rightarrow O_{2(g)} + O_{(g)}$

المرحلة الثانية: ذات تفاعل سريع  $NO_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$

فنكتب عبارة السرعة على الشكل:

$v = k \cdot [NO] \cdot [O_3] \cdot [O]$	d	$v = k[NO][O_3]$	c	$v = k[O_3]$	b	$v = k[NO][O]$	a
--	---	------------------	---	--------------	---	----------------	---

شرح طريقة الحل: دائماً المرحلة الأبطأ هي المحددة لسرعة التفاعل، لذلك نكتب عبارة السرعة للمرحلة الأبطأ.

## ثانياً - أعط تفسير علمياً:

• يتفاعل حمض كلور الماء مع مسحوق الزنك بسرعة أكبر من تفاعله مع قطعة الزنك المماثلة للمسحوق بالكتلة (د ٢٠١٣).

الحل: بسبب زيادة سطح التماس بين المواد المتفاعلة.

• إن التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل إلى أن تكون بطيئة. (د ٢٠١٤، د ٢٠١٩).

الحل: لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون قليلاً.

• نصدأ برادة الحديد في الهواء الرطب بسرعة أكبر من قطعة حديد مماثلة لها بالكتلة وبالشروط ذاتها (د ٢٠١٨).

الحل: بسبب زيادة سطح التماس.

• تزداد سرعة التفاعل اللبمبائي بزيادة درجة الحرارة (د ٢٠١٨).

الحل: لأن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط، فتزداد عدد

التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل.

• يحترق غاز البوتان  $C_4H_{10}$  بسرعة أكبر من احتراق غاز الأوكتان  $C_8H_{18}$  في الشروط ذاتها (د ٢٠٢٠).

الحل: لأن عدد الروابط في البوتان أقل من عدد الروابط في الأوكتان.

### ثالثاً - أجب عن الأسئلة التالية:

- ١- تزداد سرعة تفاعل كيميائي بارتفاع درجة الحرارة، علل ذلك، واكتب بعبارة العوامل المؤثرة في التفاعل الكيميائي (د ٢٠١٤)  
**الحل: لأن زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط، فتزداد عدد التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل.**  
**باقي العوامل: التركيز - الوسيط - طبيعة المواد المتفاعلة (عدد وطاقة الروابط)**

- ٢- ثمر التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط بثلاث مراحل، اكتب اسم هذه المراحل. (د ٢٠١٤، د ٢٠١٩)  
**الحل:**

١- إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.

٢- تشكل المرحلة الانتقالية (المعد التنشط).

٣- تكلم المعد التنشط وتشكل النواتج.

- ٣- لدرج التفاعل الأولي الآتي: نواتج  $aA(g) + bB(g) \rightarrow$  (د ٢٠١٣)

a- اكتب علاقة سرعة التفاعل.

b- بماذا تتعلق قيمة ثابت سرعة التفاعل.

**الحل:**

$$v = k \cdot [A]^a \cdot [B]^b$$

**تتعلق قيمة ثابت سرعة التفاعل ب: درجة الحرارة و طبيعة المواد المتفاعلة.**

- ٤- لدرج التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د ٢٠١٣)



a) اكتب علاقة سرعة هذا التفاعل بدلالة ثابت السرعة k.

b) اعتمداً على نظرية التصادمات، اكتب الشرطين اللذين ينبغي توافرها لكي يكون التصادم فعالاً.

**الحل:**

$$v = k \cdot [NO_2]^2 \quad (a)$$

**شروط التصادم الفعال:**

١- أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة وضماً فراغياً مناسباً.

٢- أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل (طاقة التنشيط).

- ٥- لدرج التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د ٢٠١٨)



a) اكتب عبارة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

b) افتح طريفة لزيادة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

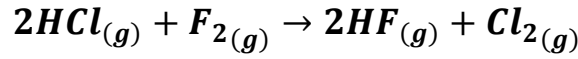
**الحل:**

$$v = k \cdot [NO_2]^2 \quad (a)$$

**زيادة درجة الحرارة أو زيادة تركيز المواد المتفاعلة**

مكتفة الكيمياء (بكلوريا ٢٠٢١) - إعداد المدرس طارق غربا - 0938639857

٦- بحري النفاعل الأولي وفق المعادلة الآتية: (٢٠١٥ د)



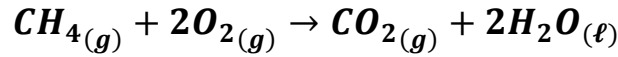
- (a) اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك  $HCl$ .  
 (b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطية لنتشكّل  $HF$  والسرعة الوسطية لاستهلاك  $F_2$ .

الحل:

$$v_{avg}(HCl) = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} \quad (a)$$

$$\frac{1}{2}v_{avg}(HF) = v_{avg}(F_2) \quad (b)$$

٧- لديك النفاعل الاولي الممثل بالمعادلة الآتية: (د ٢٠١٦)



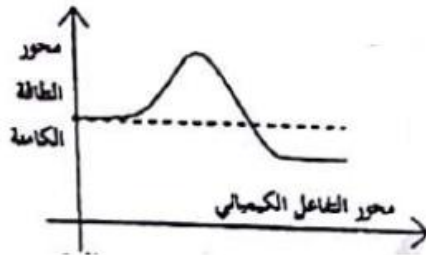
- (a) اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك  $O_2$ .  
 (b) اكتب عبارة السرعة الوسطية لتكوّن  $CO_2$ .  
 (c) اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بين سرعتين الوسطيتين السابقتين.

الحل:

$$v_{avg}(O_2) = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \quad (a)$$

$$v_{avg}(CO_2) = \frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t} \quad (b)$$

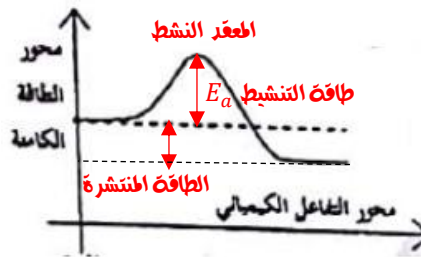
$$\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}\right) = \frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t} \quad \text{أو} \quad \frac{1}{2}v_{avg}(O_2) = v_{avg}(CO_2) \quad (c)$$



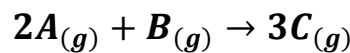
٨- انقل الشكل المرسوم جانباً إلى ورفه اجابتك، ثم حدد عليه كل من: (د ٢٠١٨)

- (a) طاقة التنشيط.  
 (b) الطاقة المنتشرة.  
 (c) المعقد النشط.

الحل:



٩- لديك النفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د ٢٠١٩)



- (a) اكتب علاقة السرعة الوسطية لاختفاء المادة  $A$ .  
 (b) اكتب العلاقة التي تربط بين السرعة الوسطية لنتشكّل المادة  $C$  والسرعة الوسطية لاختفاء المادة  $B$ .

الحل:

$$v_{avg}(B) = \frac{1}{3}v_{avg}(C) \quad (b) \quad v_{avg}(A) = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad (a)$$

## خامساً - حل المسائل الآتية:

المسألة (١ - د ١٧ ٢٠١٧):

وضع 5 mol من المادة A في وعاء مغلق سعته 10L، ويسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة، فيحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة:



إذا علمت أن السرعة الابتدائية لهذا التفاعل  $v_0 = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  المطلوب:

١- احسب قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

٢- احسب قيمة سرعة هذا التفاعل بعد زمن يصبح فيه  $[B] = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$ .

٣- بين بالحساب كيف تتغير السرعة الابتدائية لهذا التفاعل إذا تضاعف حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التفاعل مع ثبات درجة الحرارة.

الحل: الطلب الأول:

$$[A]_0 = \frac{n}{V} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v_0 = k \cdot [A]_0^2 \Rightarrow k = \frac{v}{[A]_0^2} = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{(0.5)^2} = 6 \times 10^{-3}$$

الطلب الثاني:



التراكيز الابتدائية 0.5 0 0

التغير في التركيز - 2x + x + 2x

التراكيز بعد زمن t 0.5 - 2x x 2x

$$[B] = x = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[A] = 0.5 - 2x = 0.5 - 2(0.1) = 0.3 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v = k \cdot [A]^2 = 6 \times 10^{-3} (0.3)^2 = 54 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

الطلب الثالث:

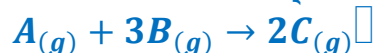
$$V' = 2V \Rightarrow [A]' = \frac{[A]}{2}$$

$$v' = k \cdot [A]'^2 = k \cdot \left(\frac{[A]}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot k[A]^2 = \frac{1}{4} v$$

نلاحظ أن السرعة نقل أربع مرات.

المسألة (٢ - د ١٦ ٢٠١٦):

يجري في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:



فإذا كانت التراكيز الابتدائية  $[A] = 0.4 \text{ mol. L}^{-1}$ ,  $[B] = 0.6 \text{ mol. L}^{-1}$

وبغرض أن السرعة الابتدائية للتفاعل  $v_0 = 4.32 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  المطلوب حساب:

١- قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

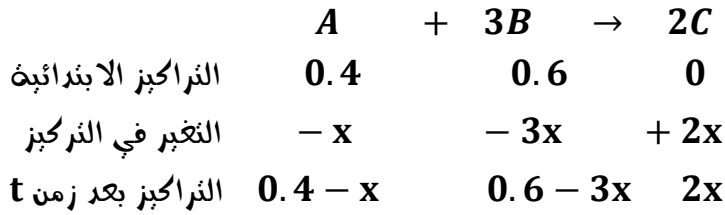
٢- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يتعص فيه  $[A]$  بمقدار  $0.1 \text{ mol. L}^{-1}$

٣- تركيز المادة C بعد زمن يصبح فيه  $[B]$  نصف تركيزها الابتدائي.

الحل: الطلب الأول:

$$v = k \cdot [A] \cdot [B]^3 \Rightarrow k = \frac{v}{[A] \cdot [B]^3} = \frac{4.32 \times 10^{-3}}{[0.4][0.6]^3} = 5 \times 10^{-2}$$

الطلب الثاني:



مقدار النقص بتركيز  $[A]$  يساوي  $x = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$  وبالتالي:

$$[A] = 0.4 - 0.1 = 0.3 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[B] = 0.6 - 0.3 = 0.3 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v = 5 \times 10^{-2} (0.3)(0.3)^3 = 405 \times 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$$

الطلب الثالث:

$$\begin{aligned}
 [B]' &= \frac{[B]}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3 = 0.6 - 3x \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol. L}^{-1} \\
 [C] &= 2x = 2(0.1) = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}
 \end{aligned}$$

المسألة (٣-٢-٢٠١٤، د ٢٠١٩):

يتفكك غاز  $NO_2$  في درجة حرارة معينة وفق مرحلة واحدة (التفاعل أولي) المعطاة بالمعادلة الآتية:



فإذا كان تركيزه الابتدائي  $[NO_2]_0 = 0.5 \text{ mol. L}^{-1}$  وكانت قيمة ثابت سرعة التفكك  $k = 5.6 \times 10^{-3}$  المطلوب:

١- اكتب قانون سرعة التفكك.

٢- احسب سرعة التفكك الابتدائية.

٣- احسب سرعة التفكك عندما يصبح تركيز  $NO$  مساوياً  $0.3 \text{ mol. L}^{-1}$

٤- قيمة  $[O_2]$  عند توقف التفاعل.

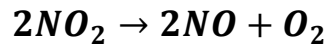
الحل: الطلب الأول:

$$v_o = k. [NO_2]_o^2$$

الطلب الثاني:

$$v = 5.6 \times 10^{-3} \cdot (0.5)^2 = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot s^{-1}$$

الطلب الثالث:



$$\text{التراكيز الابتدائية} \quad 0.5 \quad 0 \quad 0$$

$$\text{التغير في التركيز} \quad -2x \quad +2x \quad +x$$

$$\text{التراكيز بعد زمن} \quad 0.5 - 2x \quad 2x \quad x$$

$$[NO] = 2x = 0.3 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[NO_2] = 0.5 - 2x = 0.5 - 0.3 = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v = k. [NO_2]^2 = 5.6 \times 10^{-3} (0.2)^2 = 0.224 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot s^{-1}$$

مُزج 200 mL من محلول المادة A تركيزه  $5 \text{ mol. L}^{-1}$  مع 300 mL من محلول المادة B تركيزه  $2 \text{ mol. L}^{-1}$  في درجة حرارة مناسبة، فحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:



إذا علمت أن قيمة سرعة هذا التفاعل  $k = 2 \times 10^{-3}$ ، اطلب حساب:

١- قيمة سرعة التفاعل الابتدائية لهذا التفاعل.

٢- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يتعصم فيه [A] بمقدار  $0.4 \text{ mol. L}^{-1}$

٣- تركيز المادة C عند توقف التفاعل.

الحل: الطلب الأول:

$$C' = \frac{CV}{V'}$$

$$[A]' = \frac{5 \times 200}{500} = 2 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[B]' = \frac{2 \times 300}{500} = 1.2 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v_o = k. [A]^2. [B] = 2 \times 10^{-3} \times (2)^2. (1.2) = 9.6 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$$

الطلب الثاني:

	$2A$	+	$B$	$\rightarrow$	$3C$
التركيز الابتدائية	2		1.2		0
التغير في التركيز	-2x		-x		+3x
التركيز بعد زمن	2-2x		1.2-x		3x

التغير في تركيز المادة [A] يساوي 0.4 وبالتالي:  $2x = 0.4$  هذا يعني أن:  $x = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}$

$$[A]' = 2 - 0.4 = 1.6 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[B]' = 1.2 - 0.2 = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v' = k. [A]'^2. [B]'$$

$$v' = 2 \times 10^{-3}. (1.6)^2. (1)$$

$$v' = 5.12 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$$

يحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:  $3A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2C$

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:  $[A] = 1 \text{ mol. L}^{-1}$ ,  $[B] = 2 \text{ mol. L}^{-1}$

وثابت سرعة التفاعل  $k = 0.5$  اطلب حساب:

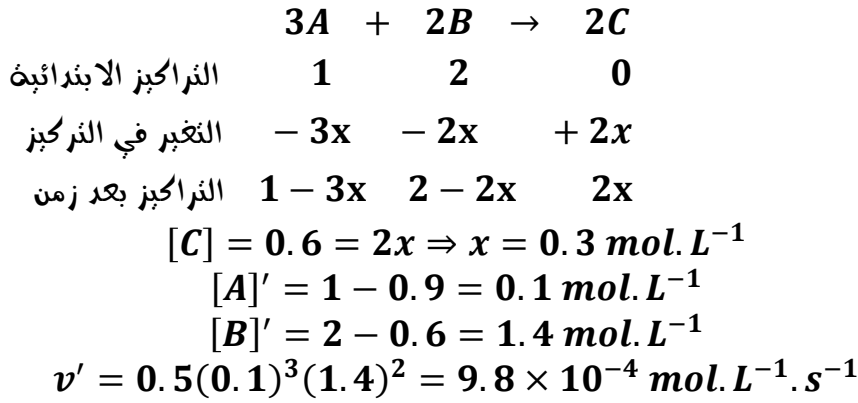
١- السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

٢- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه  $[C] = 0.6 \text{ mol. L}^{-1}$

٣- تركيز المادة A بعد زمن يصبح فيه  $[B] = 1.6 \text{ mol. L}^{-1}$

الحل: الطلب الأول:

$$v_o = k. [A]^3. [B]^2 = 0.5. (1)^3. (2)^2 = 2 \text{ mol. L}^{-1}. \text{s}^{-1}$$



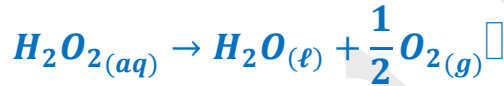
الطلب الثالث:

$$[B] = 1.6 = 2 - 2x \Rightarrow 2x = 2 - 1.6 = 0.4 \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[A]'' = 1 - 3x = 1 - 0.6 = 0.4 \text{ mol. L}^{-1}$$

### المسألة (٦-١-٢٠٢٠):

يتفكك الماء الأكسجيني  $H_2O_2$  عند درجة حرارة معينة وفوق التفاعل الاولي الممثل بالمعادلة:



فتبلغ سرعة تفككه  $8 \times 10^{-2}$  عندما يكون تركيزه الابتدائي  $[H_2O_2]_0 = 0.5 \text{ mol. L}^{-1}$  المطلوب حساب:

١- ثابت سرعة التفكك السابق.

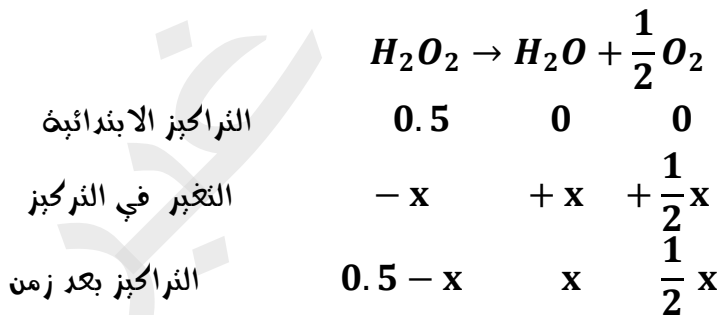
٢- قيمة سرعة التفكك بعد زمن يصبح فيه  $[O_2] = 0.01 \text{ mol. L}^{-1}$

الحل: الطلب الأول:

$$v_o = k \cdot [H_2O_2]_o \Rightarrow k = \frac{v_o}{[H_2O_2]_o}$$

$$k = \frac{8 \times 10^{-2}}{0.5} = 16 \times 10^{-2}$$

الطلب الثاني:



$$[O_2] = \frac{1}{2}x = 0.01 \Rightarrow x = 0.02 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H_2O_2]' = 0.5 - 0.02 = 0.48 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$v = 16 \times 10^{-2} \times (0.48) = 7.68 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

يحدث التفاعل الأولي بين  $A$  و  $B$  وفق المعادلة:  $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$   
 فإذا كانت التراكيز الابتدائية:  $[A] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,  $[B] = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$ , وقيمة ثابت سرعة هذا التفاعل  $k = 0.3$   
 المطلوب حساب:

١- سرعة التفاعل الابتدائية.

٢- تركيز المادة  $C$  وسرعة التفاعل بعد زمن يتعصن فيه تركيز المادة  $A$  بمقدار  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

الحل:

الطلب الأول:

$$v = k \cdot [A] \cdot [B]^2 = 0.3 \cdot (0.2)(0.4)^2 = 96 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

الطلب الثاني:

	$A$	$+$	$2B$	$\rightarrow$	$2C$
التراكيز الابتدائية	0.2		0.4		0
التغير في التركيز	$-x$		$-2x$		$+2x$
التراكيز بعد زمن	$0.2 - x$		$0.4 - 2x$		$2x$

عندما يتعصن  $[A]$  بمقدار  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  هذا يعني أن:  $x = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$

$$[C] = 2x = 2(0.1) = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[A]' = 0.2 - 0.1 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[B]' = 0.4 - 2x = 0.4 - 2(0.1) = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

### انتهت الأسئلة

للاستفسار يمكنكم التواصل على الواتس اب **0938639857**

كما يمكنك الحصول على ملفات إضافية من قناتنا على التلغرام (الكيمياء مع المدرس طارق غبرا)