حل ورقة النشاط المطورة
لبحث سرعة التفاعل الكيميائي

نشاط (2)

س1)

$$v = K[A]^2[B]^3$$

$$v' = K(2[A])^2\left(\frac{[B]}{2}\right)^3$$

$$v' = \frac{4}{8}K[A]^2[B]^3 = \frac{1}{2}K[A]^2[B]^3$$

$$v' = \frac{1}{2}v$$

الجواب (D)

س2)

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{0.0036 - 0.02}{200}$$

$$= 82 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

$$v_{avg_{(C)}} = \frac{1}{2}v_{avg_{(A)}} = \frac{1}{2} \times 82 \times 10^{-6}$$

$$= 4.1 \times 10^{-5}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الجواب (C)

س3)

$$\frac{1}{3}v_{avg_{(A)}} = \frac{1}{2}v_{avg_{(C)}}$$

$$v_{avg_{(A)}} = \frac{3}{2}v_{avg_{(C)}} = \frac{3}{2} \times 0.12$$

$$= 18 \times 10^{-12}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الجواب (A)

س4) الجواب (D)

س5) الجواب (C)

نشاط (2)

1) طبيعة المواد المتفاعلة
درجة الحرارة
الوسيط
تراكيز المواد المتفاعلة

2) طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة

3) حمله - ثابت

4) موجب - منزاحة.

5) السرعة الوسطية للتفاعل.

نشاط (3)

1) تغير تراكيز المواد المتفاعلة
تتناقص خلال تغير الزمن

2) في هذه الحالة تكون عدد مولات
المواد المتفاعلة والمواد الناتجة متساوية.

3) بسبب ازدياد عدد التصادمات الفعالة.

4) بسبب ازدياد مساحة سطح التماس
بين الأطوار المتفاعلة

نشاط (4)

1) اختراق غاز البوتان: تفاعل سريع
صدأ الحديد: تفاعل بطيء
تشكل المظلم الناتج: تفاعل بطيء جداً.

2)

	طاقة التنشيط	عدد الجزيئات
تفاعل سريع	منخفضة	كبير
تفاعل بطيء	كبيرة	صغير (قليل)

0947205146
0988440574
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج) التفاعلات الكيميائية المتجانسة:
وفيها تكون المواد المتفاعلة والناتجة في طور واحد

- التفاعلات الكيميائية غير المتجانسة:
وفيها تكون المواد المتفاعلة والناتجة في أطوار مختلفة.

وفي التفاعلات المتجانسة تزداد سرعة التفاعل بازدياد تراكيز المواد المتفاعلة.

وفي التفاعلات غير المتجانسة تزداد سرعة التفاعل بازدياد تركيز احد المواد المتفاعلة (المحلول) أو زيادة مساحة سطح التماس المعرضة للتفاعل.

٦) التفاعلات الأولية: تتم بمرحلة واحدة وعبارة السرعة الكلية فيها توافق معادلة التفاعل المعطاة

التفاعلات غير الأولية: تتم على عدة مراحل وتتطلب عبارة السرعة بالمرحلة الأبطأ.

نشاط ٥

١) $2H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

٢) $2HCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

٣) $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow FeSO_{4(s)} + H_{2(g)}$

ويمكن زيادة سرعة التفاعل إما بزيادة تركيز محلول وضعه بالبرمية أو باستخدام برادة حديد وذلك لزيادة مساحة سطح التماس المعرضة للتفاعل.

نشاط ٥

١) تتناقص سرعة التفاعل بطبيعة المواد المتفاعلة وتزداد كلما نقصت طاقات روابط المواد المتفاعلة

٢) يعمل الحفاز على تخفيض طاقة التنشيط إلى طاقة أقل من طاقة التنشيط للتفاعل الأصلية.

٣) بسبب زيادة تركيز الأوكسجين النقي.

٤) لأن تغير عدد المولات (زيادة أو نقصان) يؤدي لتغير الحجم فتبقى النسبة $C = \frac{n}{v}$ ثابتة.

نشاط ٦

١) $v = k[C_4H_9Cl]$
التفاعل من المرتبة الأولى

٢) $v = k[HCl]^2$
التفاعل من المرتبة الثانية

٣) $v = k[SO_2]^2[O_2]$
التفاعل من المرتبة الثالثة.

٤) $v = k$
التفاعل من المرتبة صفر

٥) $v = k[A]^m[B]^n$
التفاعل من المرتبة $(m+n)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نشاط 8

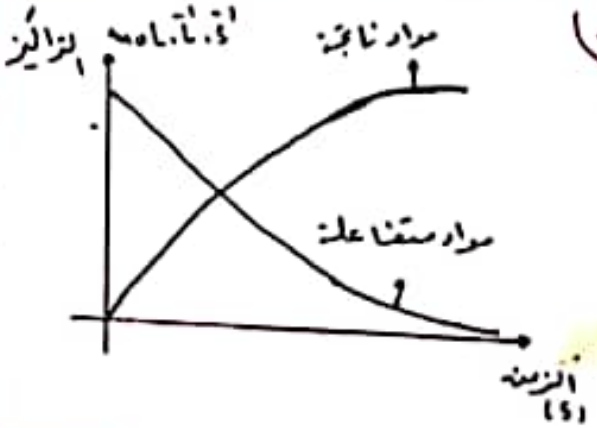
1) العامل المنشط: مركب مرحلي غير ثابت يشارك أحياناً، لا يلبث أن يختفي عند الوصول إلى النواتج النهائية.

طاقة التنشيط: هي الحد الأدنى من الطاقة الواجب توافرها لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى الحالة الانتقالية.

وتتعلق طاقة التنشيط بطبيعة المواد المتفاعلة.

الوسيط: مادة تغير من سرعة التفاعل الكيميائي القابل للحدوث دون أن يتغير تركيبها الكيميائي في نهاية التفاعل.

نشاط 9



نشاط 10

س1) نظرية التصادمات صفحة 69 من الكتاب.

س2) صفحة 69 من الكتاب السطر (8).

س3) صفحة 68 من الكتاب.

س4) بازدياد درجة الحرارة تزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تساوي أو تزيد على طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي.

س5)

$$v_{avg} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

$$v_{avg_A} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \qquad v_{avg_{(B)}} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

$$v_{avg_{(C)}} = +\frac{\Delta[C]}{\Delta t} \qquad v_{avg_{(D)}} = +\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

نشاط 11

1) نمزج المادة A و B بحيث

بعد المزج $n_A = n'_A$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$5 \times 200 = C' \times 500 \Rightarrow$$

$$C'_{(A)} = [A]_{\text{البدئية}} = \frac{5 \times 200}{500} = 2 \text{ mol.l}^{-1}$$

بعد المزج $n_B = n'_B$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$2 \times 300 = C' \times 500 \Rightarrow$$

$$C'_{(B)} = [B]_{\text{البدئية}} = \frac{2 \times 300}{500} = 1.2 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$v = K[A]^2[B]$$

$$= 5 \times 10^{-2} (2)^2 (1.2)$$

$$= 24 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(2)

	$2A + B \longrightarrow 3C + D$	
التراكيز الابتدائية $mol.L^{-1}$	2	1.2	0	0
بعد زمن	$2-2x$	$1.2-x$	$3x$	x

$[C] = 3x = 0.6 \Rightarrow x = \frac{0.6}{3} = 0.2 mol.L^{-1}$

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

$[B] = 1.2-x = 1.2-0.2 = 1 mol.L^{-1}$

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

$= 5\times10^{-2}(1.6)^2(1) = 1.28\times10^{-2}$ $mol.L^{-1}.s^{-1}$

(3) كل $1 mol.L^{-1}$ من المادة A تتفاعل مع $2x$

كل 100 " " 10 :

$2x = \frac{10\times2}{100} = 0.2 \Rightarrow x = 0.1 mol.L^{-1}$

$[A] = 2-2x = 2-0.2 = 1.8 mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2-x = 1.2-0.1 = 1.1 mol.L^{-1}$

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

$= 5\times10^{-2}(1.8)^2(1.1)$

$= 17.82\times10^{-2}$ $mol.L^{-1}.s^{-1}$

(4) عندما يتناقص تركيز B بمقدار 0.7

بالتالي $x = 0.7$ ← $mol.L^{-1}$

$[A] = 2-2x = 2-1.4 = 0.6 mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2-x = 1.2-0.7 = 0.5 mol.L^{-1}$

(5)

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

$v = 5\times10^{-2}(0.6)^2(0.5)$

$= 9\times10^{-3}$ $mol.L^{-1}.s^{-1}$

(5) عندما يتناقص تركيز A إلى النصف

بالتالي:

$2-2x = 1 \Rightarrow 2x = 2-1 = 1$

$x = 0.5 mol.L^{-1}$

$[A] = 2-2x = 2-1 = 1 mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2-x = 1.2-0.5 = 0.7 mol.L^{-1}$

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

$= 5\times10^{-2}(1)^2(0.7) = 35\times10^{-3}$ $mol.L^{-1}.s^{-1}$

(6) كل $1 mol.L^{-1}$ من المادة B تتفاعل مع x

كل 100 " " $1.2 mol.L^{-1}$

20 " " x

$[D] = x = \frac{20\times1.2}{100} = 0.24 mol.L^{-1}$

(7)

$[B] = 1.2-x = 0.3 \Rightarrow$

$x = 1.2-0.3 = 0.9 mol.L^{-1}$

$\Rightarrow [C] = 3x = 3(0.9) = 2.7 mol.L^{-1}$

(8) عندما تتوقف التفاعل:

$v = k[A]^2[B] = k(2-2x)^2(1.2-x) = 0$

إما:

$2-2x = 0 \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 mol.L^{-1}$

$[A] = 2-2x = 2-2 = 0 mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2-x = 1.2-1 = 0.2 mol.L^{-1}$

$[C] = 3x = 3 mol.L^{-1}$ $[D] = x = 1 mol.L^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أ) $1.2 - X = 0 \Rightarrow X = 1.2 \ mol.L^{-1}$

$[A] = 2 - 2X = 2 - 2.4 = -0.4 \ mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 1.2 = 0 \ mol.L^{-1}$

$[C] = 3X = 3.6 \ mol.L^{-1}$

$[D] = X = 1.2 \ mol.L^{-1}$

الحل مرفوض لأنه التراكيز سالب

ب) $[D] = X = 0.4 \ mol.L^{-1} \Rightarrow$

$[A] = 2 - 2X = 2 - 0.8 = 1.2 \ mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.4 = 0.8 \ mol.L^{-1}$

$v = K[A]^2[B] = 5 \times 10^{-2} (1.2)^2 (0.8)$

$= 5.76 \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

10) $[A] = 2 - 2X = 0.2 \Rightarrow$

$2X = 2 - 0.2 = 1.8 \Rightarrow X = 0.9 \ mol.L^{-1}$

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.9 = 0.3 \ mol.L^{-1}$

$v = K[A]^2[B]$

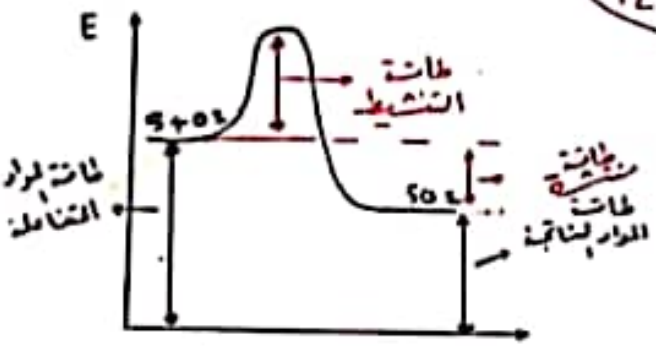
$= 5 \times 10^{-2} (0.2)^2 (0.3)$

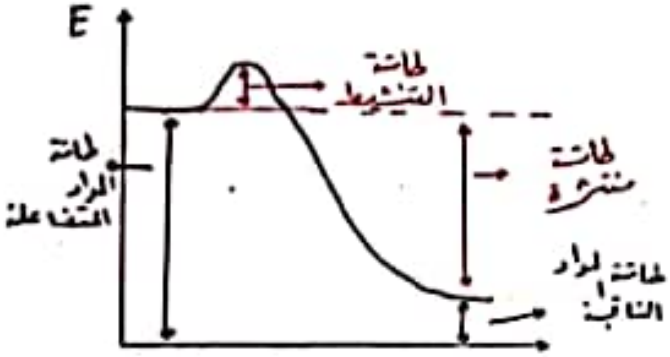
$= 6 \times 10^{-4} \ mol.L^{-1}$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربوي
0988440574

نشاط 12

9/





التفاعل الثاني أسرع من الأول لأنه يتابع لطاقة تنشيط أقل، وذلك لأنه عدد الجزيئات التي تملك طاقة تساوي أو تزيد عليه طاقة التنشيط يكون كبيراً.

نشاط 13

المسألة الأولى:

$\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1.08 - 2}{20} = -46 \times 10^{-3} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

$\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{0.6 - 1.08}{10} = -48 \times 10^{-3} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

$\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{0.92 - 0}{20} = 46 \times 10^{-3} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

$\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1.4 - 0.92}{10} = 48 \times 10^{-3} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة الثانية:

$$v_{avg_{(B)}} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

$$v_{avg_{(C)}} = 2\, v_{avg_{(A)}}$$

المسألة الثالثة:

1)

$$v = k[A]^x[B]^y$$

التجربة الأولى: (1) $4\times10^{-5} = k(0.2)^x(0.2)^y$

التجربة الثانية: (2) $4\times10^{-5} = k(0.2)^x(0.4)^y$

التجربة الثالثة: (3) $16\times10^{-5} = k(0.4)^x(0.2)^y$

نقسم (1) على (2):

$$\frac{4\times10^{-5}}{4\times10^{-5}} = \frac{k(0.2)^x(0.2)^y}{k(0.2)^x(0.4)^y}$$

$$1 = \left(\frac{1}{2}\right)^y \Rightarrow y = 0$$

نقسم (2) على (3):

$$\frac{4\times10^{-5}}{16\times10^{-5}} = \frac{k(0.2)^x(0.4)^y}{k(0.4)^x(0.2)^y}$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x(2)^y \qquad (y=0)$$

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

$$\Rightarrow v = k[A]^2$$ (2

(1 من المرتبة الثانية

6

(1

$$v = k[A]^2$$

$$4\times10^{-5} = k(0.2)^2 \Rightarrow$$

$$k = \frac{4\times10^{-5}}{4\times10^{-2}} = 10^{-3}$$

المسألة الرابعة: عند زيادة الضغط إلى ثلاثة أضعاف سينقص الحجم إلى الثلث، فتزداد التراكيز ثلاثة أضعاف وبالتالي

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

$$v' = k(3[A])^2(3[B])$$

$$v' = 27\, k[A]^2[B] = 27\, v$$

المسألة الخامسة:

(1

$$v = k[A]^x$$

التجربة (1): $2\times10^{-3} = k(0.1)^x$

التجربة (2): $8\times10^{-3} = k(0.4)^x$

نقسم المعادلتين:

$$\frac{2\times10^{-3}}{8\times10^{-3}} = \frac{k(0.1)^x}{k(0.4)^x} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^x \Rightarrow x = 1$$

(2

$$v = k[A]$$

(3

$$2\times10^{-3} = k(0.1) \Rightarrow$$

$$k = \frac{2\times10^{-3}}{10^{-1}} = 2\times10^{-2}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المثال الرابع:

(1

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$v_{avg_{(B)}} = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

(2

$$v_{avg} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

(3

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1.66 - 1.82}{20}$$

$$= 8 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

(4

$$v_{avg_{(B)}} = 2\, v_{avg_{(A)}}$$

(5

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1.52 - 1.82}{40}$$

$$= 75 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$\Rightarrow v_{avg_{(B)}} = 2 \times 75 \times 10^{-4}$$

$$= 15 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

المثال السابق:

(1

$$v = k[A]^x[B]^y$$

من التجربة (1): $1.2\times10^{-3} = k(0.1)^x(0.1)^y$

من التجربة (2): $4.8\times10^{-3} = k(0.1)^x(0.2)^y$

من التجربة (3): $2.4\times10^{-3} = k(0.2)^x(0.1)^y$

٩/

نقسم (2) على (1):

$$\frac{4.8\times10^{-3}}{1.2\times10^{-3}} = \frac{k(0.1)^x(0.2)^y}{k(0.1)^x(0.1)^y}$$

$$4 = (2)^y \Rightarrow y = 2$$

نقسم (3) على (2):

$$\frac{2.4\times10^{-3}}{4.8\times10^{-3}} = \frac{k(0.2)^x(0.1)^y}{k(0.1)^x(0.2)^y}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \times 4 \Rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$x = 1 \Rightarrow$$

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

التفاعل من الرتبة الثالثة:

(2

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

$$1.2\times10^{-3} = k(0.1)(0.1)^2$$

$$k = \frac{1.2\times10^{-3}}{10^{-3}} = 1.2$$

(3

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

$$v = 1.2(0.5)(0.4)^2$$

$$v = 96 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

8

$[B] = 0.6 - 3x = 0.6 - 0.45$
$= 0.15 \ mol.L^{-1}$

$\Rightarrow v = k[A][B]^3$

$= (0.1)(0.05)(0.15)^3$
$= 16.875 \times 10^{-6} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

3) عندما توقف التفاعل

$v = k[A][B]^3 = k(0.2-x)(0.6-3x)$

بالتالي : $x = 0.2 \ mol.L^{-1}$

$\Rightarrow [A] = 0.2 - x = 0 \ mol.L^{-1}$

$[B] = 0.6 - 3x = 0 \ mol.L^{-1}$

$[C] = 2x = 0.4 \ mol.L^{-1}$

والحجم الثاني نفسه.

4)

$A + 3B \longrightarrow 2C$

3 mol 2 mol
1.2 mol n mol

$n = \frac{2 \times 1.2}{3} = 0.8 \ mol$

$v = \frac{nRT}{P} = \frac{0.8 \times 82 \times 10^{-3} \times 300}{41}$

$v = 48 \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

---

1)

$v = k[A][B]^3$

$v = 0.1 (0.2)(0.6)^3 = 4.32 \times 10^{-3}$
$mol.L^{-1}.s^{-1}$

2)

$A + 3B \longrightarrow 2C$

الحالة الابتدائية : 0.2 0.6 0
بعد زمن t : 0.2 - x 0.6 - 3x 2x

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

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

$[B] = 0.6 - 3x = 0.6 - 0.3 = 0.3$ "

$v = k[A][B]^3 = 0.1 (0.1)(0.3)^3$
$= 27 \times 10^{-5} \ mol.L^{-1}.s^{-1}$

3)

$v = k[A][B]^3$

$v' = k\left(\frac{[A]}{2}\right)\left(\frac{3}{2}[B]\right)^3$

$v' = \frac{27}{2} k[A][B]^3 = \frac{27}{2} v$

$v' = \frac{27}{2} \times 4.32 \times 10^{-3} = 58.32 \times 10^{-3}$
$mol.L^{-1}.s^{-1}$

4) عندما تتفاعل نصف كمية A الموجودة يصبح

$[A] = 0.2 - x = 0.05 \Rightarrow$

$x = 0.2 - 0.05 = 0.15 \ mol.L^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة المناسبة:

1) $v = k[SO_2]^2[O_2]$

2) عند زيادة الضغط إلى الضعف نقوصه الحجم إلى النصف وبالتالي تزداد التراكيز إلى الضعف

$v' = k(2[SO_2])^2(2[O_2])$

$v' = 8k[SO_2]^2[O_2] = 8v$

أي تزداد السرعة ثمانية أضعاف

3)

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

تراكيز البدائية: $y \quad z \quad 0$

بعد التفاعل: $y-2x \quad z-x \quad +2x$

لدينا

$$\frac{[SO_2]_0}{[O_2]_0} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{y}{z} = \frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$\boxed{y = \frac{3}{2}z}$$

$$v_0 = k[SO_2]^2[O_2]$$

$$v_0 = k(y)^2(z) = k\left(\frac{3}{2}z\right)^2(z)$$

$$v_0 = \frac{9}{4}kz^3$$

بعد التفاعل:

$$[O_2] = z - x = \frac{1}{2}z \Rightarrow x = \frac{1}{2}z$$

$$v = k(y-2x)^2(z-x)$$

$$v = k\left(\frac{3}{2}z - z\right)^2\left(z - \frac{1}{2}z\right)$$

2/

$$v = k\left(\frac{1}{2}z\right)^2\left(\frac{1}{2}z\right)$$

$$v = \frac{1}{8}kz^3$$

النسبة المئوية:

$$\frac{v}{v_0} = \frac{\frac{1}{8}kz^3}{\frac{9}{4}kz^3} \Rightarrow$$

$$\frac{v}{v_0} = \frac{9}{2} = 4.5 \Rightarrow$$

$$v = 4.5\,v_0$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربية
0988440574 - 0947205146

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner