



موقع سوريا التعليمية

قناة التيلجرام

<https://t.me/syriaST>

نموذج امتحاني مؤتمت في درس سرعة التفاعل الكيميائي

1- تُعطى عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك المادة B في التفاعل الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ بالعلاقة:

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

2- في التفاعل الآتي: $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ إذا علمت أن تركيز المادة A يتغير من 0.8 mol.L^{-1} إلى 0.75 mol.L^{-1} خلال تغير الزمن من 20s إلى 30s، فتكون قيمة السرعة الوسطية لتشكل المادة C خلال الفاصل الزمني ذاته مساوية:

A	$5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	B	$25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	C	$10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	D	$10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
---	---	---	--	---	--	---	--

3- المرحلة الثانية من مراحل حدوث التفاعل الكيميائي هي:

A	تشكل الحالة الانتقالية (المعقد النشط).	B	إضعاف روابط جزيئات المواد الناتجة.	C	تفكك المعقد النشط وتشكل النواتج.	D	إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.
---	--	---	------------------------------------	---	----------------------------------	---	--------------------------------------

4- التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط مرتفعة تكون:

A	سريعة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون صغيراً.	B	سريعة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون كبيراً.	C	بطيئة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون صغيراً.	D	بطيئة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون كبيراً.
---	---	---	---	---	---	---	---

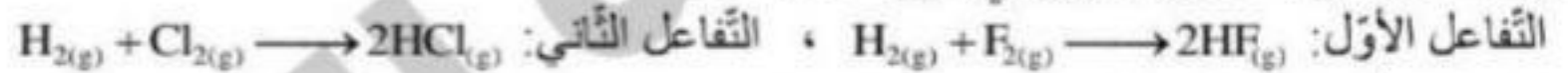
5- التفاعل الأولي الآتي: نواتج $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ سرعته اللحظية v ، إذا ازداد حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التفاعل ثلاثة أمثال ما كان عليه (بنبات درجة الحرارة)، فإن سرعته اللحظية v' تُصبح مساوية:

A	$16v$	B	$27v$	C	$\frac{v}{16}$	D	$\frac{v}{27}$
---	-------	---	-------	---	----------------	---	----------------

6- في التفاعل الأولي الآتي: $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ ، تزداد السرعة الابتدائية لهذا التفاعل عند:

A	زيادة تركيز $CO_{2(g)}$.	B	نقصان تركيز $HCl_{(aq)}$.	C	زيادة الضغط المطبق على وعاء التفاعل (بنبات درجة الحرارة).	D	تحويل قطعة $CaCO_{3(s)}$ إلى مسحوق.
---	---------------------------	---	----------------------------	---	---	---	-------------------------------------

7- يحدث كل من التفاعلين الآتيين في شروط متماثلة:



إذا علمت أن طاقة الرابطة: $\Delta H_{b(F-F)} = 156.9 \text{ kJmol}^{-1}$ ، $\Delta H_{b(Cl-Cl)} = 243 \text{ kJmol}^{-1}$ فإن:

A	التفاعل الأول أسرع من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	B	التفاعل الأول أبطأ من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	C	التفاعل الأول أسرع من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.	D	التفاعل الأول أبطأ من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.
---	--	---	--	---	---	---	---

8- يحدث التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $NO_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$

وكانت النتائج لقياس سرعة التفاعل الابتدائية في عدة تجارب بتراكيز مختلفة وفق الجدول:

رقم التجربة	$[CO](\text{mol.L}^{-1})$	$[NO_2](\text{mol.L}^{-1})$	$v(\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
1	0.1	0.1	21×10^{-4}
2	0.1	0.2	84×10^{-4}
3	0.2	0.2	84×10^{-4}

فيكون التفاعل السابق من الرتبة:

A	الأولى.	B	الثانية.	C	الثالثة.	D	الرابعة.
---	---------	---	----------	---	----------	---	----------

9- يُمزج 400 mL من محلول مادة A تركيزه 0.6 mol.L^{-1} مع 200 mL من محلول مادة B تركيزه 1.2 mol.L^{-1} فيحدث التفاعل

الأولي الآتي في درجة حرارة معينة: $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \rightarrow 2C_{(aq)}$ إذا كانت قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل

$v_0 = 6.4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ، فتكون قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل k مساوية:

A	0.1	B	0.01	C	0.5	D	0.05
---	-----	---	------	---	-----	---	------

10- في التفاعل الأولي الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ كانت التراكيز الابتدائية: $[A]_0 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$ ، $[B]_0 = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$ وقيمة ثابت سرعة هذا التفاعل $k = 0.1$ ، فيكون تركيز المادة C بعد زمن يتفاعل 60% من المادة B مساوياً:

A	0.08 mol.L^{-1}	B	0.1 mol.L^{-1}	C	0.16 mol.L^{-1}	D	0.52 mol.L^{-1}
---	---------------------------	---	--------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------

انتهت الأسئلة

1- تُعطى عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك المادة B في التفاعل الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ بالعلاقة:

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

2- في التفاعل الآتي: $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ إذا علمت أن تركيز المادة A يتغير من 0.8 mol.L^{-1} إلى 0.75 mol.L^{-1} خلال تغير الزمن من 20s إلى 30s، فتكون قيمة السرعة الوسطية لتشكل المادة C خلال الفاصل الزمني ذاته مساوية:

$10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$	D	$10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$	C	$25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$	B	$5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$	A
---	----------	---	----------	---	----------	--	----------

توضيح الإجابة:
المعطيات:

$\Delta[A]:$	$0.8 \longrightarrow 0.75 \text{ mol.L}^{-1}$
$\Delta t:$	$20 \longrightarrow 30 \text{ s}$

الحل: نحسب أولاً $v_{avg(A)}$ ثم $v_{avg(C)}$:

$$v_{avg(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(0.75 - 0.8)}{30 - 20} = -\frac{(-0.05)}{10}$$

$$\Rightarrow v_{avg(A)} = +5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$$

3- المرحلة الثانية من مراحل حدوث التفاعل الكيميائي هي:

تسكّل الحالة الانتقالية (المعدّد النشط).	A	إضعاف روابط جزيئات المواد الناتجة.	B	تفكك المعدّد النشط وتشكّل النواتج.	C	إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.	D
--	----------	------------------------------------	----------	------------------------------------	----------	--------------------------------------	----------

4- التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط مرتفعة تكون:

سريعة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون صغيراً.	A	سريعة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون كبيراً.	B	بطيئة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون صغيراً.	C	بطيئة، لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون كبيراً.	D
---	----------	---	----------	---	----------	---	----------

5- التفاعل الأولي الآتي: نواتج $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow$ سرعته اللحظية v ، إذا ازداد حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التفاعل ثلاثة أمثال ما كان عليه (بثبات درجة الحرارة)، فإن سرعته اللحظية v' تُصبح مساوية:

$16v$	A	$27v$	B	$\frac{v}{16}$	C	$\frac{v}{27}$	D
-------	----------	-------	----------	----------------	----------	----------------	----------

توضيح الإجابة:

$$\Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{[A]'^2 \cdot [B]'}{[A]^2 \cdot [B]}$$

$$\Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{1}{27} \Rightarrow v' = \frac{v}{27}$$

تنقص السرعة 27 مرة.

$$v' = 3v \Rightarrow C' = \frac{C}{3}$$

من الفرض:

$$[A]'^2 = \frac{[A]}{3}, \quad [B]'^2 = \frac{[B]}{3}$$

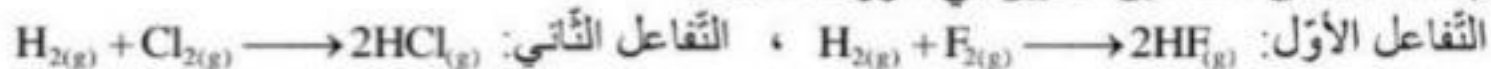
ومنه:

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

6- في التفاعل الأولي الآتي: $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ ، تزداد السرعة الابتدائية لهذا التفاعل عند:

زيادة تركيز $CO_{2(g)}$.	A	نقصان تركيز $HCl_{(aq)}$.	B	زيادة الضغط المطبق على وعاء التفاعل (بثبات درجة الحرارة).	C	تحويل قطعة $CaCO_{3(s)}$ إلى مسحوق.	D
---------------------------	----------	----------------------------	----------	---	----------	-------------------------------------	----------

7- يحدث كل من التفاعلين الآتيين في شروط متماثلة:



إذا علمت أن طاقة الرابطة: $\Delta H_{b(F-F)} = 156.9 \text{ kJmol}^{-1}$ ، $\Delta H_{b(Cl-Cl)} = 243 \text{ kJmol}^{-1}$ فإن:

التفاعل الأول أسرع من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	A	التفاعل الأول أبطأ من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	B	التفاعل الأول أسرع من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.	C	التفاعل الأول أبطأ من التفاعل الثاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.	D
--	----------	--	----------	---	----------	---	----------

8- يحدث التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $\text{NO}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} \longrightarrow \text{NO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$
 وكانت النتائج لقياس سرعة التفاعل الابتدائية في عدة تجارب بتراكيز مختلفة وفق الجدول:

رقم التجربة	$[\text{CO}](\text{mol.L}^{-1})$	$[\text{NO}_2](\text{mol.L}^{-1})$	$v(\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1})$
1	0.1	0.1	21×10^{-4}
2	0.1	0.2	84×10^{-4}
3	0.2	0.2	84×10^{-4}

فيكون التفاعل السابق من الرتبة:

A	B	C	D	الرابعة
الأولى	الثانية	الثالثة	D	

توضيح الإجابة:

حساب y:

نقسم العلاقة 3 على العلاقة 2:

$$\frac{84 \times 10^{-4}}{84 \times 10^{-4}} = \frac{k(0.2)^x(0.2)^y}{k(0.2)^x(0.1)^y} \Rightarrow 1 = \left(\frac{2 \times 10^{-1}}{1 \times 10^{-1}} \right)^y$$

$$\Rightarrow 1 = (2)^y \Rightarrow \boxed{y = 0}$$

نعوض قيمة x و y في عبارة السرعة اللحظية:

$$v = k[\text{NO}_2]^2[\text{CO}]^0$$

$$v = k[\text{NO}_2]^2$$

← التفاعل من الرتبة الثانية.

$$v = k[\text{NO}_2]^x[\text{CO}]^y$$

$$21 \times 10^{-4} = k(0.1)^x(0.1)^y \dots\dots(1)$$

$$84 \times 10^{-4} = k(0.2)^x(0.1)^y \dots\dots(2)$$

$$84 \times 10^{-4} = k(0.2)^x(0.2)^y \dots\dots(3)$$

حساب x:

نقسم العلاقة 2 على العلاقة 1:

$$\frac{84 \times 10^{-4}}{21 \times 10^{-4}} = \frac{k(0.2)^x(0.1)^y}{k(0.1)^x(0.1)^y} \Rightarrow 4 = \left(\frac{2 \times 10^{-1}}{1 \times 10^{-1}} \right)^x$$

$$\Rightarrow 4 = (2)^x \Rightarrow \boxed{x = 2}$$

9- يُمزج 400 mL من محلول مادة A تركيزه 0.6 mol.L^{-1} مع 200 mL من محلول مادة B تركيزه 1.2 mol.L^{-1} فيحدث التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة معينة: $\text{A}_{(aq)} + 2\text{B}_{(aq)} \longrightarrow 2\text{C}_{(aq)}$ إذا كانت قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل $v_0 = 6.4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$ فتكون قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل k مساوية:

A	B	C	D
0.1	0.01	0.5	0.05

توضيح الإجابة:

$$v_0 = k[\text{A}]_0[\text{B}]_0^2$$

$$6.4 \times 10^{-4} = k(0.4)(0.4)^2$$

$$\Rightarrow k = \frac{6.4 \times 10^{-4}}{(0.4)(0.4)^2}$$

$$k = \frac{6.4 \times 10^{-4}}{(4 \times 10^{-1})(16 \times 10^{-2})} = \frac{64 \times 10^{-5}}{64 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \boxed{k = 0.01}$$

• يصبح الحجم الجديد بعد المزج:

$$V^1 = 400 + 200 = 600 \text{ mL}$$

• نحسب التراكيز الجديدة بعد المزج:

$$n_{\text{بعد المزج}} = n_{\text{قبل المزج}}$$

$$CV = C^1V^1$$

$$[\text{A}]_0 = \frac{0.6 \times 400}{600} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{B}]_0 = \frac{1.2 \times 200}{600} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow C^1 = \frac{CV}{V^1}$$

10- في التفاعل الأولي الآتي: $\text{A}_{(g)} + 3\text{B}_{(g)} \longrightarrow 2\text{C}_{(g)}$ كانت التراكيز الابتدائية: $[\text{A}]_0 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{B}]_0 = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$ وقيمة ثابت سرعة هذا التفاعل $k = 0.1$ ، فيكون تركيز المادة C بعد زمن يتفاعل 60% من المادة B مساوياً:

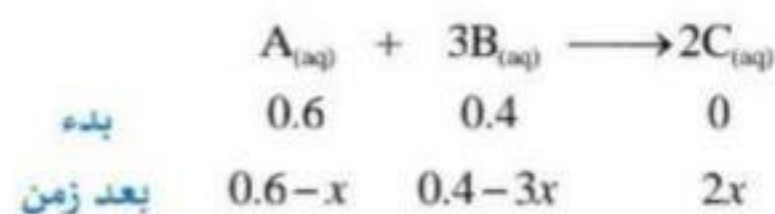
A	B	C	D
0.08 mol.L^{-1}	0.1 mol.L^{-1}	0.16 mol.L^{-1}	0.52 mol.L^{-1}

توضيح الإجابة:

$$\Rightarrow 3x = \frac{0.4 \times 60}{100} \Rightarrow 3x = 0.24 \Rightarrow \boxed{x = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}}$$

نعوض في [C]:

$$[\text{C}] = 2x = 2(0.08) = 0.16 \text{ mol.L}^{-1}$$



كل 0.4 mol.L^{-1} من المادة A يتفاعل منها $3x \text{ mol.L}^{-1}$
 كل 100 mol.L^{-1} من المادة A يتفاعل منها 60 mol.L^{-1}