تـم تحميـل الملف بواسطـة : بوت مكتبتي التعليمية

انقر هنا للوصول إلى ⇦ بوت مكتبتي التعليمية

بوت مكتبتي التعليمية : عبارة عن مكتبة إلكترونية تعليمية شاملة لغالبية ملفات المراحل الدراسية على تطبيق تيليجرام – يمكن الوصول لها عن طريق الرابط :

https://t.me/Science_2022bot

Telegram : @Science_2022bot

نموذج امتحانيّ مؤتمت في درس سرعة التّفاعل الكيميائيّ

1- تُعطى عبارة السّرعة الوسطيّة لاستهلاك المادّة B في التّفاعل الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ بالعلاقة:

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

2- في التّفاعل الآتي: $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ إذا علمت أنّ تركيز المادّة A يتغيّر من $0.8\ mol.L^{-1}$ إلى $0.75\ mol.L^{-1}$ خلال تغيّر الزّمن من 20 s إلى 30 s، فتكون قيمة السّرعة الوسطيّة لتشكّل المادّة C خلال الفاصل الزّمني ذاته مساويةً:

A	$5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	B	$25\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	C	$10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	D	$10^{-2}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$

3- المرحلة الثّانية من مراحل حدوث التّفاعل الكيميائيّ هي:

A	تشكّل الحالة الانتقاليّة (المعقّد النّشط).	B	إضعاف روابط جزيئات المواد النّاتجة.	C	تفكّك المعقّد النّشط وتشكّل النّواتج.	D	إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.

4- التّفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط مرتفعة تكون:

A	سريعة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون صغيراً.	B	سريعة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون كبيراً.	C	بطيئة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون صغيراً.	D	بطيئة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون كبيراً.

5- التّفاعل الأوليّ الآتي: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow$ نواتج سرعته اللّحظية v، إذا ازداد حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التّفاعل ثلاثة أمثال ما كان عليه (بثبات درجة الحرارة)، فإنّ سرعته اللّحظيّة v' تُصبح مساويةً:

A	$16v$	B	$27v$	C	$\dfrac{v}{16}$	D	$\dfrac{v}{27}$

6- في التّفاعل الأوّليّ الآتي: $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$، تزداد السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل عند:

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

7- يحدث كلّ من التّفاعلين الآتيين في شروط متماثلة:

التّفاعل الأوّل: $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}$ ، التّفاعل الثّاني: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

إذا علمت أنّ طاقة الرّابطة: $\Delta H_{b(F-F)} = 156.9\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H_{b(Cl-Cl)} = 243\ kJ.mol^{-1}$ فإنّ:

A	التّفاعل الأوّل أسرع من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	B	التّفاعل الأوّل أبطأ من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	C	التّفاعل الأوّل أسرع من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.	D	التّفاعل الأوّل أبطأ من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.

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

وكانت النّتائج لقياس سرعة التّفاعل الابتدائيّة في عدّة تجارب بتراكيز مختلفة وفق الجدول:

رقم التّجربة	$[CO]\ (mol.L^{-1})$	$[NO_2]\ (mol.L^{-1})$	$v\ (mol.L^{-1}.s^{-1})$
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 التّفاعل السّابق من الرّتبة:

A	الأولى.	B	الثّانية.	C	الثّالثة.	D	الرّابعة.

9- يُمزج 400 mL من محلول مادّة A تركيزه $0.6\ mol.L^{-1}$ مع 200 mL من محلول مادّة B تركيزه $1.2\ mol.L^{-1}$ فيحدث التّفاعل الأوليّ الآتي في درجة حرارة معيّنة: $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \longrightarrow 2C_{(aq)}$ إذا كانت قيمة السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل $v_0 = 6.4\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$، فتكون قيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل k مساويةً:

A	0.1	B	0.01	C	0.5	D	0.05

10- في التّفاعل الأوليّ الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ كانت التّراكيز الابتدائيّة: $[B]_0 = 0.4\ mol.L^{-1}$ ، $[A]_0 = 0.6\ mol.L^{-1}$

وقيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل $k = 0.1$، فيكون تركيز المادّة C بعد زمن يتفاعل 60 % من المادّة 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 السّرعة الوسطيّة لاستهلاك المادّة B في التّفاعل الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ بالعلاقة:

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

2- في التّفاعل الآتي: $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ إذا علمت أنّ تركيز المادّة A يتغيّر من $0.8\ mol.L^{-1}$ إلى $0.75\ mol.L^{-1}$ خلال تغيّر الزّمن من 20 s إلى 30 s، فتكون قيمة السّرعة الوسطيّة لتشكّل المادّة C خلال الفاصل الزّمني ذاته مساويةً:

A	$5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	B	$25\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	C	$10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	D	$10^{-2}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$

توضيح الإجابة:

المعطيات:

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

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

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

$$\Rightarrow \boxed{v_{avg(A)} = +5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}}$$

ومنه:

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

$$\frac{1}{2}v_{avg(C)} = 5\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow \boxed{v_{avg(C)} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}.s^{-1}}$$

3- المرحلة الثّانية من مراحل حدوث التّفاعل الكيميائيّ هي:

A	تشكّل الحالة الانتقاليّة (المعقّد النّشط).	B	إضعاف روابط جزيئات المواد النّاتجة.	C	تفكّك المعقّد النّشط وتشكّل النّواتج.	D	إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.

4- التّفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط مرتفعة تكون:

A	سريعة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون صغيراً.	B	سريعة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون كبيراً.	C	بطيئة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون صغيراً.	D	بطيئة، لأنّ عدد الجزيئات التي تملك طاقة التّنشيط يكون كبيراً.

5- التّفاعل الأوليّ الآتي: نواتج $\longrightarrow 2A_{(g)} + B_{(g)}$ سرعته اللّحظية v، إذا ازداد حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التّفاعل ثلاثة أمثال ما كان عليه (بثبات درجة الحرارة)، فإنّ سرعته اللّحظيّة v' تُصبح مساويةً:

A	$16v$	B	$27v$	C	$\dfrac{v}{16}$	D	$\dfrac{v}{27}$

توضيح الإجابة:

من الفرض: $V' = 3V \Rightarrow C' = \dfrac{C}{3}$

ومنه: $[A]' = \dfrac{[A]}{3}$ ، $[B]' = \dfrac{[B]}{3}$

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

$$\Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{\frac{[A]^2}{9}.\frac{[B]}{3}}{[A]^2.[B]}$$

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

تنقص السّرعة 27 مرّة.

6- في التّفاعل الأوّليّ الآتي: $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$، تزداد السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل عند:

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

7- يحدث كلّ من التّفاعلين الآتيين في شروط متماثلة:

التّفاعل الأوّل: $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}$ ، التّفاعل الثّاني: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

إذا علمت أنّ طاقة الرّابطة: $\Delta H_{b(F-F)} = 156.9\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H_{b(Cl-Cl)} = 243\ kJ.mol^{-1}$ فإنّ:

A	التّفاعل الأوّل أسرع من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	B	التّفاعل الأوّل أبطأ من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أقل.	C	التّفاعل الأوّل أسرع من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.	D	التّفاعل الأوّل أبطأ من التّفاعل الثّاني، ويحتاج طاقة تنشيط أكبر.

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

وكانت النّتائج لقياس سرعة التّفاعل الابتدائيّة في عدّة تجارب بتراكيز مختلفة وفق الجدول:

رقم التّجربة	$[CO]\,(mol.L^{-1})$	$[NO_2]\,(mol.L^{-1})$	$v\,(mol.L^{-1}.s^{-1})$
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 التّفاعل السّابق من الرّتبة:

A	الأولى.	B	الثانية.	C	الثالثة.	D	الرّابعة.

توضيح الإجابة:

$$v = k[NO_2]^x[CO]^y$$

$$21\times10^{-4} = k(0.1)^x(0.1)^y \quad .....(1)$$

$$84\times10^{-4} = k(0.2)^x(0.1)^y \quad .....(2)$$

$$84\times10^{-4} = k(0.2)^x(0.2)^y \quad .....(3)$$

حساب x:

نقسّم العلاقة 2 على العلاقة 1:

$$\frac{84\times10^{-4}}{21\times10^{-4}} = \frac{k(0.2)^x(0.1)^y}{k(0.1)^x(0.1)^y} \Rightarrow 4 = \left(\frac{2\times\cancel{10^{-1}}}{1\times\cancel{10^{-1}}}\right)^x$$

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

حساب y:

نقسّم العلاقة 3 على العلاقة 2:

$$\frac{84\times10^{-4}}{84\times10^{-4}} = \frac{k(0.2)^x(0.2)^y}{k(0.2)^x(0.1)^y} \Rightarrow 1 = \left(\frac{2\times\cancel{10^{-1}}}{1\times\cancel{10^{-1}}}\right)^y$$

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

نعوّض قيمة x و y في عبارة السّرعة اللّحظية:

$$v = k[NO_2]^2[CO]^0$$

$$v = k[NO_2]^2$$

⇐ التفاعل من الرتبة الثانية.

9- يُمزج 400 mL من محلول مادّة A تركيزه $0.6\ mol.L^{-1}$ مع 200 mL من محلول مادّة B تركيزه $1.2\ mol.L^{-1}$ فيحدث التّفاعل الأوليّ الآتي في درجة حرارة معيّنة: $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \longrightarrow 2C_{(aq)}$ إذا كانت قيمة السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل $v_0 = 6.4\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$، فتكون قيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل k مساويةً:

A	0.1	B	0.01	C	0.5	D	0.05

توضيح الإجابة:

- يصبح الحجم الجديد بعد المزج:

$$V' = 400 + 200 = 600\ mL$$

- نحسب التّراكيز الجديدة بعد المزج:

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

$$CV = C'V'$$

$$\Rightarrow C' = \frac{CV}{V'} \begin{cases} [A]_0 = \dfrac{0.6\times400}{600} = 0.4\ mol.L^{-1} \\ [B]_0 = \dfrac{1.2\times200}{600} = 0.4\ mol.L^{-1} \end{cases}$$

$$v_0 = k\,[A]_0.[B]_0^2$$

$$6.4\times10^{-4} = k(0.4)(0.4)^2$$

$$\Rightarrow k = \frac{6.4\times10^{-4}}{(0.4)(0.4)^2}$$

$$k = \frac{6.4\times10^{-4}}{(4\times10^{-1})(16\times10^{-2})} = \frac{64\times10^{-5}}{64\times10^{-3}}$$

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

10- في التّفاعل الأوليّ الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ كانت التّراكيز الابتدائيّة: $[A]_0 = 0.6\ mol.L^{-1}$, $[B]_0 = 0.4\ mol.L^{-1}$

وقيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل $k = 0.1$، فيكون تركيز المادّة C بعد زمن يتفاعل 60 % من المادّة B مساوياً:

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

توضيح الإجابة:

	$A_{(aq)}$	+	$3B_{(aq)}$	$\longrightarrow$	$2C_{(aq)}$
بدء	0.6		0.4		0
بعد زمن	$0.6-x$		$0.4-3x$		$2x$

كل $0.4\ mol.L^{-1}$ من المادّة A يتفاعل منها $3x\ mol.L^{-1}$

كل $100\ mol.L^{-1}$ من المادّة A يتفاعل منها $60\ mol.L^{-1}$

$$\Rightarrow 3x = \frac{0.4\times60}{100} \Rightarrow 3x = 0.24 \Rightarrow \boxed{x = 0.08\ mol.L^{-1}}$$

نعوّض في $[C]$:

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

==========