تمارين وتدريبات في سرعة التفاعل الكيميائي:

أولاً - اختر الإجابة الصحيحة:

١) يتعلق ثابت سرعة التفاعل الأولي بـ : (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 الكيميائي تمثل الفرق بين: (٢٠١٦ د٢)

a	طاقة المعقد النشط وطاقة المواد الناتجة	b	مجموع انثالبيات المواد الناتجة ومجموع انثالبيات المواد المتفاعلة	c	طاقة المعقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة	d	طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة

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

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

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

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

٥) يحترق غاز الميثان وفق المعادلة الآتية: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$ فإذا كانت السرعة الوسطية لتشكل H_2O تساوي $0.32\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ فإنّ السرعة الوسطية لاختفاء الميثان مقدرة بـ $mol.L^{-1}$: (د٢٠١١)

A	0.32	b	0.16	c	0.08	d	0.64

٦) قيمة السرعة الوسطية لتلوّن المادة C تساوي $0.15\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ فتكون السرعة الوسطية لاستهلاك المادة A بواحدة $mol.L^{-1}.s^{-1}$ في التفاعل الآتي: $2A + B \rightarrow 2C$ مساوية:

a	0.1	b	0.225	c	0.15	d	0.3

٧) يتفكك المركب NO_2 في الدرجة 300°C وفق التفاعل: $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ فإذا علمت أنّ تركيز NO_2 يتغير من $0.01mol.L^{-1}$ إلى $0.0064\ mol.L^{-1}$ خلال 100s، فتكون سرعة تشكل الأكسجين الوسطية مقدرة بـ $mol.L^{-1}.s^{-1}$ تساوي:

a	3.4×10^{-5}	b	6.8×10^{-5}	c	3.4×10^{-3}	d	1.8×10^{-5}

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

a	$v = k.[A]$	b	$v = k.[A].[B]$	c	$v = k$	d	$v = k.[B]$

٩) من أجل التفاعل الأولي الآتي: نواتج $\rightarrow 3A_{(g)} + B_{(g)}$ إذا ازداد تركيز المادة A مثلي ماكان عليه فإنّ سرعة التفاعل:

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

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

a	تنخفض أربع مرات	b	تنخفض ثماني مرات	c	تزداد مرتين	d	تزداد أربع مرات

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 $O_{3(g)} \rightarrow O_{2(g)} + O^{\cdot}_{(g)}$

المرحلة الثانية: ذات تفاعل سريع $NO_{(g)} + O^{\cdot}_{(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$

فتكتب عبارة السرعة على الشكل:

a	$v = k[NO][O^{\cdot}]$	b	$v = k[O_3]$	c	$v = k[NO][O_3]$	d	$v = k.[NO].[O_3].[O^{\cdot}]$

ثانياً – أعطِ تفسيراً علمياً:

- يتفاعل حمض كلور الماء مع مسحوق الزنك بسرعة أكبر من تفاعله مع قطعة الزنك المماثلة للمسحوق بالكتلة (د١ ٢٠١٣).
- إنّ التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل إلى أنّ تكون بطيئة. (د١ ٢٠١٤، د٢ ٢٠١٩).
- تصدأ برادة الحديد في الهواء الرطبة بسرعة أكبر من قطعة حديد مماثلة لها بالكتلة وبالشروط ذاتها (د١ ٢٠١٨)
- تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة (د٢ ٢٠١٨)
- يحترق غاز البوتان C_4H_{10} بسرعة أكبر من احتراق غاز الأوكتان C_8H_{18} في الشروط ذاتها (٢٠٢٠ د٢).

ثالثاً – أجب عن الأسئلة التالية:

١- تزداد سرعة تفاعل كيميائي بارتفاع درجة الحرارة، علل ذلك، واكتب بقية العوامل المؤثرة في التفاعل الكيميائي (د٢ ٢٠١٤)

٢- تمر التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط بثلاث مراحل، اكتب اسم هذه المراحل. (د٢ ٢٠١٤، د١ ٢٠١٩)

٣- لدينا التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $\mathbf{N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}}$ (٢٠٠٨)

a- اكتب العلاقة الرياضية لقانون سرعة هذا التفاعل.

b- اكتب العلاقة بين السرعة الوسطية لتشكل $\mathbf{NH_3}$ والسرعة الوسطية لاختفاء $\mathbf{H_2}$.

٤- لديك التفاعل الأولي الآتي: نواتج $\mathbf{aA_{(g)} + bB_{(g)}}$ (د١ ٢٠١٣)

a- اكتب علاقة سرعة التفاعل.

b- ماذا تتعلق قيمة ثابت سرعة التفاعل.

٥- لديك التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د٢ ٢٠١٣)

$$\mathbf{2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}}$$

a) اكتب علاقة سرعة هذا التفاعل بدلالة ثابت السرعة $\mathbf{k}$.

b) اعتماداً على نظرية التصادمات، اكتب الشرطين اللذين ينبغي توافرهما لكي يكون التصادم فعالاً.

٦- لديك التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د٢ ٢٠١٨)

$$\mathbf{2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}}$$

a) اكتب عبارة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

b) اقترح طريقة لزيادة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

٧- يجري التفاعل الأولي وفق المعادلة الآتية: (٢٠١٥ د١)

$$\boldsymbol{2HCl_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)} + Cl_{2(g)}}$$

a) اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك $\boldsymbol{HCl}$.

b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطية لتشكل $\boldsymbol{HF}$ والسرعة الوسطية لاستهلاك $\boldsymbol{F_2}$.

٨- لديك التفاعل الاولي الممثل بالمعادلة الآتية: (د٢ ٢٠١٦)

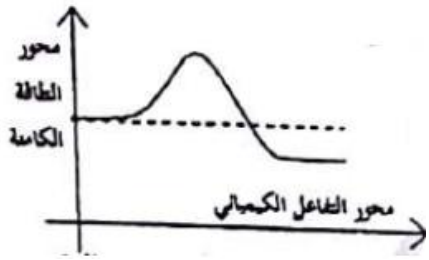
$$\boldsymbol{CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}}$$

a) اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك $\boldsymbol{O_2}$.

b) اكتب عبارة السرعة الوسطية لتكون $\boldsymbol{CO_2}$.

c) اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بين السرعتين الوسطيتين السابقتين.

٩- انقل الشكل المرسوم جانباً إلى ورقة اجابتك، ثم حدد عليه كل من: (٢٠١٨ د١)



a) طاقة التنشيط.

b) الطاقة المنتشرة.

c) المعقد النشط.

١٠-لديك التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: (د٢ ٢٠١٩)

$$2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 3C_{(g)}$$

a) اكتب علاقة السرعة الوسطية لاختفاء المادة A.

b) اكتب العلاقة التي تربط بين السرعة الوسطية لتشكل المادة C والسرعة الوسطية لاختفاء المادة B.

خامساً – حل المسائل الآتية:

المسألة(١ – د١ ٢٠١٧):

وضع $5\ mol$ من المادة A في وعاء مغلق سعته $10L$، وبسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة، فحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة: $2A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$

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

١- احسب قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

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

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

المسألة(٢–د١ ٢٠١٦):

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

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$$

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

وبفرض أنّ السرعة الابتدائية للتفاعل $v_o = 4.32 \times 10^{-3}$، المطلوب حساب:

١- قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

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

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

المسألة(٣–د٢ ٢٠١٤، د١ ٢٠١٩):

يتفكك غاز NO_2 في درجة حرارة معينة وفق التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:

$$2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

فإذا كان تركيزه الابتدائي $[NO_2]_o = 0.5\ mol.L^{-1}$ 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 $0.3\ mol.L^{-1}$

٤- قيمة $[O_2]$ عند توقف التفاعل.

المسألة(٤- د ٢ ٢٠١٧):

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

$$2A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow 3C_{(aq)}$$

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

١- قيمة سرعة التفاعل الابتدائية لهذا التفاعل.

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

٣- تركيز المادة C عند توقف التفاعل.

المسألة(٥-د ٢ ٢٠١٥):

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

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

وثابت سرعة التفاعل $k = 0.5$ المطلوب حساب:

١- السرعة الابتدائية ل هذا التفاعل.

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

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

المسألة(٦-د ١ ٢٠٢٠):

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

$$H_2O_{2(aq)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$$

فتبلغ سرعة تفكك 8×10^{-2} عندما يكون تركيزه الابتدائي $[H_2O_2]_o = 0.5\ mol.L^{-1}$، المطلوب حساب:

١- ثابت سرعة التفكك السابق.

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

المسألة(٧-د ٢ ٢٠٢٠):

يحدث التفاعل الأولي بين A و B وفق المعادلة: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$

فإذا كانت التراكيز الابتدائية: $[A] = 0.2\ mol.L^{-1},\ [B] = 0.4\ mol.L^{-1}$ ، وقيمة ثابت سرعة هذا التفاعل $k = 0.3$ المطلوب حساب:

١- سرعة التفاعل الابتدائية.

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

انتهت الأسئلة

يمكنك طلب الحل على الواتس اب على الرقم **0938639857**
أو من قناتنا على التلغرام (الكيمياء مع المدرس طارق غبرا)