

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية



## الحديث في الكيمياء، الوحدة الرابعة: الكيمياء الحركية ملزمة محلولة

موقع المناهج ← المناهج القطرية ← المستوى الثاني عشر العلمي ← كيمياء ← الفصل الأول ← ملخصات وتقارير ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-04 23:27:19

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل  
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة  
كيمياء:

## التواصل الاجتماعي بحسب المستوى الثاني عشر العلمي



صفحة المناهج  
القطرية على  
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

## المزيد من الملفات بحسب المستوى الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول

الحديث في الكيمياء، الوحدة الرابعة: الكيمياء الحركية ملزمة دون حل	1
الشامل في الكيمياء، تدريبات الوحدة الخامسة: درس الأول: مفهوم الاتزان	2
الخطة الفصلية وتوزيع الحصص الدراسية	3
الاجابة النموذجية لاختبار نهاية الفصل	4
الاختبار التجريبي نهاية الفصل	5

## سلسلة مذكرات الحديث في الكيمياء لطلاب الثانوية العامة

نماذج  
امتحانات

أسئلة

مسائل



لطلاب الثانوية العامة

# الحديث

## في الكيمياء



تشمل على :

- م مجموعة من الأسئلة الاختيارية
- م مجموعة من الأسئلة المقالية
- م نماذج امتحانات لكل وحدة
- م أسئلة الكتاب المدرسي على كل درس
- م أسئلة امتحانات الأعوام السابقة
- م تقاويم الوحدات

MODERN IN  
SCIENCES

Islam Khafagy 77571927



التفوق و التميز

الحديث طريقك إلى

## تدريبات الدرس الأول (جزئية سرعة التفاعل الكيميائي) (أولاً : الاختيار من متعدد)

1	ما العبارة الصحيحة فيما يتعلق بتركيز المواد المتفاعلة أثناء التفاعل الكيميائي؟		
	A	تبقى ثابتة مع مرور الزمن.	B
	C	تقل ثم تزداد مع مرور الزمن.	D
2	ما الذي تشير إليه الإشارة السالبة في قانون معدل سرعة التفاعل؟		
	A	يقل تركيز المواد الناتجة.	B
	C	يزداد تركيز المواد المتفاعلة.	D
3	ما هي وحدة قياس سرعة التفاعل الشائعة؟		
	A	M.S	B
	C	S/M	D
4	أي من الآتي صحيح عن تركيز المواد الناتجة في التفاعل الكيميائي؟		
	A	1 و 2	B
	C	2 و 3	D
5	أي من الآتي يُعبر عنه بالتغير في تركيز المادة المتفاعلة أو المادة الناتجة في وحدة الزمن؟		
	A	طاقة التنشيط	B
	C	معدل سرعة التفاعل الكيميائي	D
6	أي مما يأتي غير صحيح لتعبير سرعة التفاعل بالنسبة للمواد المتفاعلة أو المواد الناتجة للتفاعل أدناه؟ (اختبار 2020-2021)		
	A	$-\frac{1}{4} \times \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t}$	B
	C	$\frac{1}{2} \times \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$	D
7	أي من الآتي ليست من وحدات سرعة التفاعل الكيميائي؟		
	A	Mol / L.S	B
	C	M/min	D
8	كيف يتغير تركيز المادة الناتجة أثناء التفاعل الكيميائي؟		
	A	يزداد.	B
	C	يبقى ثابتاً.	D

9 ما الذي تصفه العلاقة الرياضية الخاصة بسرعة التفاعل الكيميائي؟			
A	سرعة التفاعل ودرجة الحرارة	B	الطاقة والتركيز
C	درجة الحرارة والتركيز	D	سرعة التفاعل والتركيز

10 في المعادلة الرمزية الافتراضية الآتية: $A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ إذا علمت أن تركيز A في بداية التفاعل $1 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$ ثم أصبح تركيزه بعد مرور 10 ثواني $0.5 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$ كم يكون معدل سرعة التفاعل؟			
A	$10 \times 10^{-4} \text{ mol / L.S}$	B	$5 \times 10^{-4} \text{ mol / L.S}$
C	$2 \times 10^{-4} \text{ mol / L.S}$	D	$3 \times 10^{-4} \text{ mol / L.S}$

11 إذا علمت أن المنحنى يمثل التفاعل الافتراضي $A \rightarrow 2B$ فما معدل سرعة التفاعل بدلالة التغير في التركيز بالنسبة للمادة A في الفترة الزمنية من 30 S إلى 120 S؟			
A	$0.75 \text{ mol / L .S}$	B	$0.033 \text{ mol / L .S}$
C	$0.075 \text{ mol / L .S}$	D	$0.13 \text{ mol / L .S}$

12 وفقاً للمعادلة الآتية $N_2H_4(g) \rightarrow 2H_2(g) + N_2(g)$ إذا علمت أن معدل استهلاك $N_2H_4 = 0.2 \text{ mol / L.S}$ فما معدل تكون $H_2$ ؟			
A	0.1	B	0.4
C	0.8	D	0.6

13 لماذا توضع الإشارة السالبة عند استخدام تركيز المتفاعلات في قانون سرعة التفاعل؟			
A	لأن تركيز المواد الناتجة ثابت مع الزمن.	B	لأن تركيز المواد المتفاعلة يزداد مع الزمن.
C	لأن تركيز المواد الناتجة يتناقص مع الزمن.	D	لأن تركيز المواد المتفاعلة يتناقص مع الزمن.

14 أي من الآتي يعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي؟			
A	التفاعل الذي يؤدي إلى تكون نواتج.	B	الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل.
C	الفترة الزمنية لتفاعل الكتلة الكلية للمادة المتفاعلة.	D	التغير في تركيز إحدى المواد المتفاعلة خلال فترة زمنية محددة.



أي من التالي يعبر بشكل صحيح عن التفاعل الآتي $2A \rightarrow 4B + C$			15 دليل التقويم
A	سرعة ظهور الناتج B = سرعة اختفاء المتفاعل A	B	
C	سرعة ظهور الناتج C = نصف سرعة اختفاء المتفاعل A	D	

ما العلاقة بين سرعة الناتج (Y) وسرعة المتفاعل (X) في معادلة التفاعل أدناه؟ $6X_{(s)} \rightarrow 3Y_{(g)} + 2R_{(l)}$			16 اختبار /2022 2023
A	سرعة ظهور الناتج (Y) = سرعة اختفاء الناتج (X).	B	
C	سرعة ظهور الناتج (Y) = نصف سرعة اختفاء الناتج (X).	D	

ما الذي تدل عليه الصيغة الكيميائية للمادة الموضوعية بين قوسين مربعين [ ]			17
A	مساحة سطح تلك المادة	B	
C	مولارية (تركيز) تلك المادة	D	

يوضح الجدول التالي تركيز المادة E مقابل الزمن			18						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>الزمن S</th> <th>[E]M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0.002</td> </tr> </tbody> </table>				الزمن S	[E]M	5	0.06	9	0.002
الزمن S	[E]M								
5	0.06								
9	0.002								
أي الخيارات الآتية صحيحة؟									
A	المادة E مادة ناتجة لأن تركيزها يقل بمرور الزمن	B							
C	المادة E مادة متفاعلة لأن تركيزها يقل بمرور الزمن	D							

يتفكك غاز $N_2O_4$ بالحرارة مكوناً غاز $NO_2$ وفق المعادلة الموزونة الآتية $N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$			19 دليل التقويم
أي الخيارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بسرعة ظهور $NO_2$ وسرعة اختفاء $N_2O_4$ ؟			
A	سرعة ظهور $NO_2$ = سرعة اختفاء $N_2O_4$	B	
C	سرعة ظهور $NO_2$ = ضعف سرعة اختفاء $N_2O_4$	D	

## ثانياً: الأسئلة المقالية

20. من خلال دراستك لسرعة التفاعلات الكيميائية. أجب عما يلي من أسئلة

1. ما المقصود بسرعة التفاعل الكيميائي؟

التغير في تركيز المادة الناتجة أو المتفاعلة في وحدة الزمن

2. اكتب العلاقة الرياضية التي تُعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي بدلالة التركيز في وحدة الزمن؟

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{1}{n} \times \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

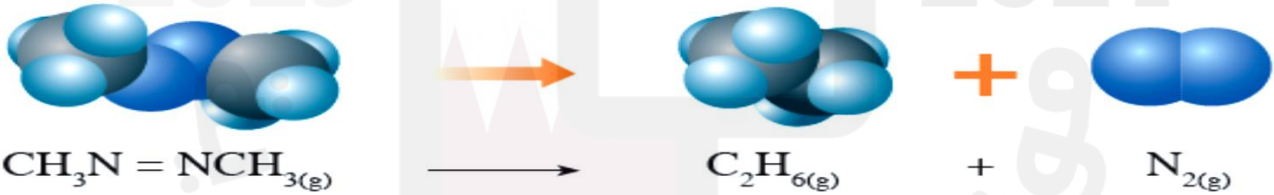
21. في التفاعل التالي  $4 \text{HNO}_3(\text{l}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{s} + \text{aq}) + 2 \text{NO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

اكتب تعبير لمعدل سرعة التفاعل الكيميائي بدلالة  $\text{HNO}_3$  و  $\text{NO}_2$

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{1}{2} \times \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t}$$

$$\text{سرعة التفاعل} = -\frac{1}{4} \times \frac{\Delta[\text{HNO}_3]}{\Delta t}$$

22. يتحلل مركب آزو ميثان ( $\text{CH}_3\text{N}=\text{NCH}_3$ ) وفقاً للمعادلة الآتية



إذا كان تركيز  $\text{CH}_3\text{N}=\text{NCH}_3$  في بداية التفاعل ( $1.5 \times 10^{-2} \text{ M}$ ) وأصبح تركيزه بعد مرور 10 S

( $1.29 \times 10^{-2} \text{ M}$ ) فاحسب معدل سرعة هذا التفاعل الكيميائي

$$R = -\frac{1}{n} \times \frac{\Delta[\text{CH}_3\text{N}=\text{NCH}_3]}{\Delta t} = -\frac{(1.29 \times 10^{-2} - 1.5 \times 10^{-2})}{10} = 2.1 \times 10^{-4} \text{ M/s}$$

23. احسب معدل سرعة التفاعل بدلالة تحلل غاز  $N_2O_5$  إلى غاز  $NO_2$  و  $O_2$

كما في المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

[NO <sub>2</sub> ] Mol / L	[N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ] Mol / L	الزمن t(s)
$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-2}$	600
$5 \times 10^{-3}$	$0.9 \times 10^{-2}$	1100

$$\text{سرعة التفاعل} = -\frac{1}{n} \times \frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{(0.9 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-2})}{1100 - 600} = 1 \times 10^{-6} M/s$$

24. في تجربة ماء، تم الحصول على البيانات الواردة في الجدول أدناه للتفاعل الآتي عند درجة

حرارة معينة، أدرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة  $A \rightarrow B$

[B] Mol / L	[A] Mol / L	الزمن t(s)	رقم التجربة
0.02	0.1	10	1
0.04	0.06	20	2
.....	.....	30	3

ما معدل سرعة تفاعل المادة (A) في الفترة الزمنية (20 S – 10 S) ؟

$$R = -\frac{1}{n} \times \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(0.06 - 0.1)}{20 - 10} = 4 \times 10^{-3} M/s$$

أي التراكيز يُعد صحيحاً للمادتين (B , A) في التجربة رقم 3 ؟

0.01 = [B] , 0.08 = [A] .b 0.07 = [B] , 0.03 = [A] .a

0.08 = [B] , 0.09 = [A] .d 0.03 = [B] , 0.04 = [A] .b

(A مادة متفاعلة تركيزها يتناقص بمرور الزمن و B مادة ناتجة تركيزها يزداد بمرور الزمن)

**25. أجب عن الأسئلة الآتية (من أسئلة دليل التقويم والاختبارات السابقة)**

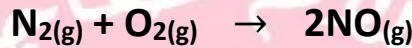
1. أحسب معدل سرعة تكون مادة ناتجة (C) عند تغير تركيزها من  $3 \times 10^{-3}M$  إلى  $7 \times 10^{-3}M$

(دليل التقويم)

خلال 35 ثانية

$$R = \frac{1}{n} \times \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{(7 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3})}{35} = 1.14 \times 10^{-4} M/s$$

2. يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأوكسجين وفق التفاعل الآتي: (دليل التقويم)



أجب عن الأسئلة بالاعتماد على الجدول أدناه

	$[N_2](M)$
t = 0 s	0.500
t = 100 s	0.450

a. أحسب سرعة التفاعل بين 0 s و 100 s

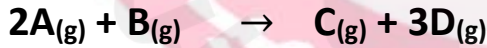
$$\text{سرعة التفاعل} = -\frac{1}{n} \times \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{(0.450 - 0.500)}{100 - 0} = 5 \times 10^{-4} M.S^{-1}$$

b. أحسب سرعة ظهور المادة الناتجة (NO) بين 0 s و 100 s

$$\text{سرعة ظهور NO} = 2 \times \text{سرعة اختفاء } N_2 = 2 \times (5 \times 10^{-4}) = 1 \times 10^{-3} M.S^{-1} \text{ أو } 2 \times (5 \times 10^{-4}) = 1 \times 10^{-3} M.S^{-1}$$

$$\frac{r(NO)}{2} = \frac{r(N_2)}{1} \rightarrow r(NO) = 2 \times r(N_2) = 2 \times (5 \times 10^{-4}) = 1 \times 10^{-3} M.S^{-1}$$

3. باستخدام المعادلة الكيميائية الرمزية الآتية



a. احسب سرعة التفاعل إذا علمت أن تركيز المادة (A) كان في بداية التفاعل 0.10 M وأصبح تركيزها بعد مرور 10 ثواني 0.05 M (تجريبي 2021-2020)

$$\text{سرعة التفاعل} = -\frac{1}{n} \times \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0.05 - 0.10)}{10} = 2.5 \times 10^{-3} M.S^{-1}$$

b. كيف يتغير تركيز المادة (D) في المعادلة أعلاه مع مرور الزمن؟ (تجريبي 2022-2021)

يزداد بمرور الزمن



## 26. أجب عن الأسئلة الآتية من خلال دراستك لسرعة التفاعل الكيميائي

1. يتحلل غاز هيدريد الفوسفور  $\text{PH}_3$  وفق المعادلة الموزونة الآتية  $4\text{PH}_3 \rightarrow \text{P}_4 + 6\text{H}_2$

أحسب سرعة ظهور غاز الفوسفور  $\text{P}_4$  علمًا بأن سرعة ظهور غاز الهيدروجين  $\text{H}_2 = 0.06 \text{ M/S}$

$$\text{سرعة ظهور } \text{P}_4 = \text{سرعة ظهور } \text{H}_2 \times \frac{1}{6} = 0.01 \text{ M.S}^{-1} = \frac{1}{6} \times 0.06 \text{ أو}$$

$$\frac{r(\text{P}_4)}{1} = \frac{r(\text{H}_2)}{6} \rightarrow r(\text{P}_4) = 1 \times \frac{r(\text{H}_2)}{6} = \frac{0.06}{6} = 0.01 \text{ M.S}^{-1}$$

2. بناءً على الجدول التالي احسب معدل تكوين (ظهور) المادة B في الفترة من 2s إلى 4s

رقم التجربة	[B]M	الزمن S
1	0.3	2
2	0.6	4

$$\text{معدل تكوين (ظهور) B} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{(0.6-0.3)}{(4-2)} = 0.15 \text{ M.S}^{-1}$$

## جزئية نظرية التصادم والعوامل المؤثرة على سرعة التفاعل (أولاً : الاختيار من متعدد)

أي من الظروف الآتية يعمل على زيادة سرعة التفاعل؟ (الكتاب المدرسي)				
27	A	تصادمات قليلة، و طاقة تنشيط منخفضة	B	تصادمات قليلة، و طاقة تنشيط مرتفعة
	C	تصادمات كثيرة، و طاقة تنشيط منخفضة	D	تصادمات كثيرة، و طاقة تنشيط مرتفعة

في أي من الحالات الآتية تتوقع أن تكون سرعة التفاعل بين فلز المغنيسيوم وحمض الكبريتيك $H_2SO_4$ أكبر ما يمكن؟ (الكتاب المدرسي)				
28	A	قطع من فلز المغنيسيوم مع 1M من حمض الكبريتيك عند $25^{\circ}C$	B	قطع من فلز المغنيسيوم مع 1M من حمض الكبريتيك عند $50^{\circ}C$
	C	قطع من فلز المغنيسيوم مع 2M من حمض الكبريتيك عند $25^{\circ}C$	D	قطع من فلز المغنيسيوم مع 2M من حمض الكبريتيك عند $50^{\circ}C$

أي من الجمل الآتية تفسر بشكل صحيح نتيجة التناقص في متوسط سرعة جسيمات مادة متفاعلة لعينة محددة؟ (الكتاب المدرسي)				
29	A	تزداد سرعة التفاعل وترتفع درجة الحرارة.	B	تزداد سرعة التفاعل، وتنخفض درجة الحرارة.
	C	تقل سرعة التفاعل، وترتفع درجة الحرارة.	D	تقل سرعة التفاعل، وتنخفض درجة الحرارة.

أي العوامل الآتية لا يؤثر على التفاعل الكيميائي؟ (دليل التقويم)				
30	A	كمية المواد الناتجة.	B	درجة حرارة التفاعل
	C	تركيز المواد المتفاعلة	D	طبيعة المواد المتفاعلة.

ما تأثير مضاعفة تركيز أحد المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل؟ (دليل التقويم)				
31	A	تزداد سرعة التفاعل نتيجة الارتفاع في طاقة الجسيمات.	B	تنخفض سرعة التفاعل نتيجة الانخفاض في طاقة الجسيمات.
	C	تزداد سرعة التفاعل نتيجة زيادة عدد التصادمات بين الجسيمات.	D	تنخفض سرعة التفاعل نتيجة انخفاض عدد التصادمات بين الجسيمات.

كيف يزيد العامل الحفّاز من سرعة التفاعل الكيميائي؟ (دليل التقويم)				
32	A	يجعل التفاعل طارداً للحرارة	B	يرفع درجة حرارة المواد المتفاعلة.
	C	يزيد مقدار طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل.	D	يقلل مقدار طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل.

أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بنظرية التصادم؟ يحدث تفاعل: (دليل التقويم)				
33	A	عندما يحدث تصادم بين الجسيمات المتفاعلة فقط.	B	عندما يكون التصادم في الاتجاه الفراغي الصحيح فقط.
	C	عندما تمتلك الجسيمات المتفاعلة طاقة كافية لبدء التفاعل فقط.	D	عند وجود طاقة كافية للجسيمات وتصادم بينها في الاتجاه الفراغي الصحيح.

ما المصطلح الدال على الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث تفاعل كيميائي؟ (دليل التقويم)			
34	A	الطاقة الحرارية	B
	C	طاقة التنشيط	D
		الطاقة الضوئية	
		الطاقة الكيميائية	

أي العبارات الآتية صحيحة وفقاً لنظرية التصادم؟ (دليل التقويم)			
35	A	التصادم الفعّال لا يؤدي بالضرورة إلى تكوّن نواتج.	B
	C	يكون التصادم فعّالاً عند توفّر الاتجاه الفراغي الصحيح فقط.	D
		يكون التصادم فعّالاً عند توفّر الطاقة التنشيط المناسبة فقط.	
		تصادم جسيمات المواد المتفاعلة مع بعضها كونها في حالة حركة عشوائية مستمرة.	

أي المحاولات الآتية تؤدي إلى أكبر سرعة تفاعل بين 10 g من كربونات الكالسيوم (CaCO <sub>3</sub> ) وحمض النيتريك (HNO <sub>3</sub> )؟ (دليل التقويم)			
36	A	كربونات الكالسيوم مع حمض النيتريك (1M) عند 25°C	B
	C	كربونات الكالسيوم مع حمض النيتريك (1M) عند 50°C	D
		كربونات الكالسيوم مع حمض النيتريك (2M) عند 25°C	
		كربونات الكالسيوم مع حمض النيتريك (2M) عند 50°C	

أي من العبارات الآتية صحيحة بخصوص سرعة التفاعل الكيميائي؟ (دليل التقويم)			
37	A	تتناقص السرعة عند زيادة درجة الحرارة	B
	C	لا تعتمد السرعة على مساحة سطح المواد الصلبة في التفاعل	D
		تبقى السرعة ثابتة عند زيادة درجة الحرارة	
		تفاعل الأيونات هو الأسرع بسبب عدم وجود روابط كيميائية بحاجة لكسرها	

أي العوامل تؤدي إلى نقصان سرعة التفاعلات الكيميائية؟ (تجريبي 2020-2021)			
38	A	إضافة عامل حفاز	B
	C	إضافة كمية أخرى من المواد المتفاعلة	D
		زيادة درجة الحرارة	
		تقليل مساحة سطح المادة الصلبة المتفاعلة	

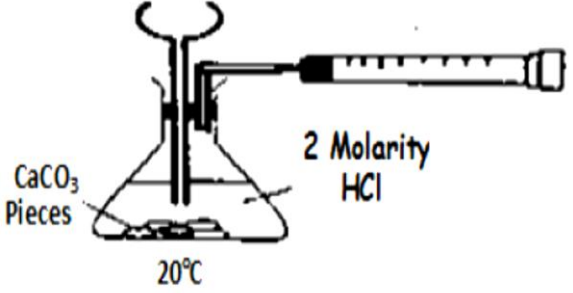
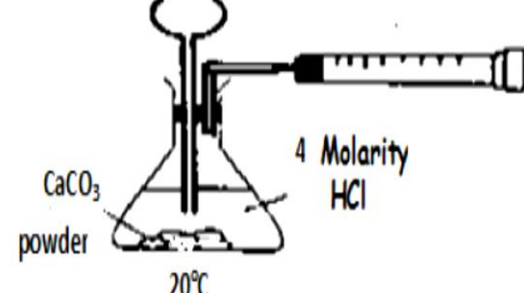
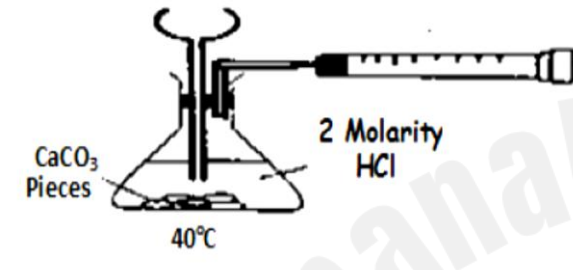
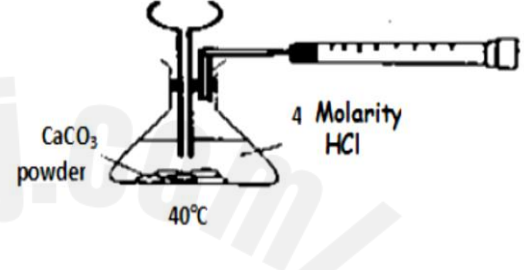
أي العوامل تؤدي إلى نقصان سرعة التفاعلات الكيميائية؟ (تجريبي 2021-2022)			
39	A	إضافة عامل حفاز	B
	C	زيادة تركيز المواد المتفاعلة	D
		زيادة درجة الحرارة	
		تقليل مساحة سطح المادة الصلبة المتفاعلة	

انظر الى تفاعل التعادل التالي لحمض الأستيك مع هيدروكسيد الصوديوم $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa}$ اي مما يلي يصف التغير في معدل (سرعة) التفاعل اذا زاد تركيز هيدروكسيد الصوديوم الى الضعف؟ (الاختبار 2010-2011)			
40	A	معدل التفاعل سوف يزداد بسبب زيادة طاقة الجزيئات مع زيادة التركيز	B
	C	المعدل سوف يزداد بسبب زيادة عدد الجسيمات المتصادمة مع زيادة التركيز	D
		المعدل سوف يقل بسبب نقصان طاقة الجزيئات مع زيادة التركيز	
		المعدل سوف يقل بسبب نقصان عدد الجسيمات المتصادمة مع زيادة التركيز	

إذا تفاعل 15 جرام من كربونات الكالسيوم مع 20 سم<sup>3</sup> من حمض الهيدروكلوريك طبقاً للمعادلة التالية:

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$$

أي من التجارب التالية لها أسرع إنتاج لغاز ثاني أكسيد الكربون؟ (اختبار 2011-2012)

 <p>CaCO<sub>3</sub> Pieces 2 Molarity HCl 20°C</p>	B	 <p>CaCO<sub>3</sub> powder 4 Molarity HCl 20°C</p>	A	41
 <p>CaCO<sub>3</sub> Pieces 2 Molarity HCl 40°C</p>	D	 <p>CaCO<sub>3</sub> powder 4 Molarity HCl 40°C</p>	C	

يتفاعل 0.1 M من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم



ماذا يحدث لمعدل سرعة التفاعل عند استخدام الحمض بتركيز 0.2M؟ (2014-2015)

<p>يقل معدل سرعة التفاعل بسبب زيادة التصادمات الفعالة بين الجزيئات</p>	B	<p>يقل معدل سرعة التفاعل بسبب نقصان التصادمات الفعالة بين الجزيئات</p>	A	42
<p>يزداد معدل سرعة التفاعل بسبب زيادة التصادمات الفعالة بين الجزيئات</p>	D	<p>يزداد معدل سرعة التفاعل بسبب نقصان التصادمات الفعالة بين الجزيئات</p>	C	

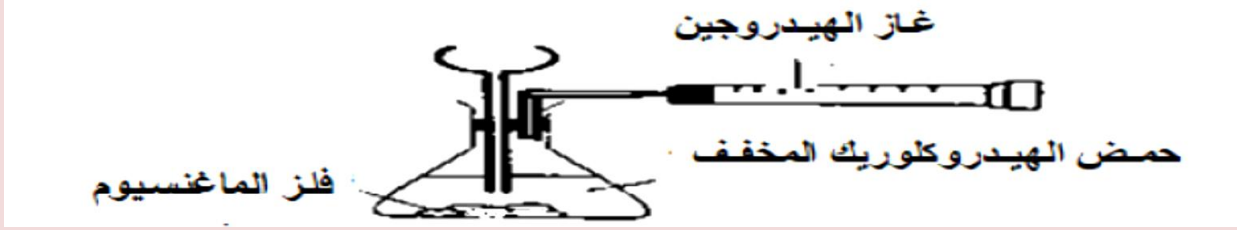
أي مما يلي صحيح بالنسبة للتفاعل المقابل  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

يعمل Fe كعامل حفاز ويزيد من طاقة التنشيط	تزداد فرص التصادمات الفعالة بزيادة تركيز H <sub>2</sub> و N <sub>2</sub>	جميع التصادمات بين N <sub>2</sub> و H <sub>2</sub> تنتج NH <sub>3</sub>	
x	v	x	A
x	x	x	B
v	v	v	C
v	x	v	D

43



الشكل التالي يبين تفاعل فلز الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl



أي التجارب الآتية يؤدي إلى زيادة كمية غاز الهيدروجين الناتجة ؟

44

شكل فلز الماغنسيوم	تركيز حمض HCl	التجربة	
شريط	0.10	1	A
شريط	0.25	2	B
مسحوق	0.30	3	C
مسحوق	0.45	4	D

يتفاعل 0.1 M من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم



ماذا يحدث لمعدل سرعة التفاعل عند رفع درجة حرارة التفاعل الى (30°C) ؟

45

تزداد بسبب زيادة التصادمات الفعالة	A	يقل بسبب زيادة التصادمات الفعالة	B
يزداد بسبب نقصان التصادمات	C	يقل بسبب نقصان التصادمات	D

ادرس التجارب في الجدول أدناه

درجة الحرارة	الكتلة	المادة	
20	5.0	شريط من النيكل	A
20	5.0	قطع صغيرة من الماغنسيوم	B
15	5.0	شريط من النيكل	C
20	5.0	شريط من الماغنسيوم	D

46

ما الترتيب الصحيح لسرعة تفاعل المواد السابقة مع محلول حمض الهيدروكلوريك؟

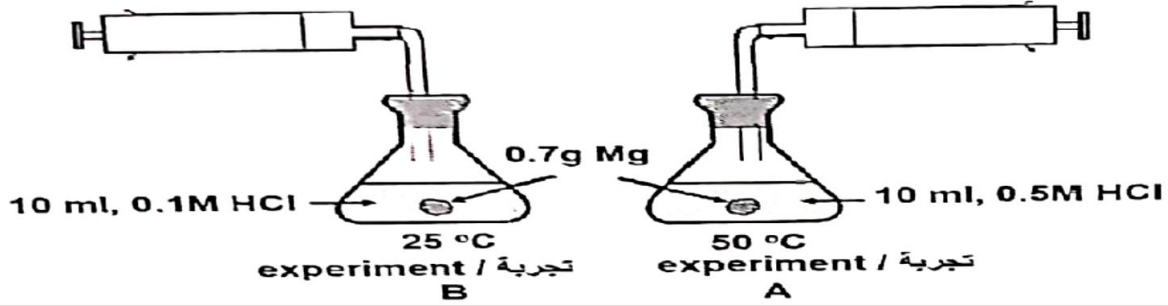
B>D>A>C	B	C>A>D>B	A
D>B>A>C	D	D>B>C>A	C

ما التفاعل الذي تؤدي زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل الى زيادة سرعته ؟

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	B	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$	A
$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	D	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$	C

47

ادرس الشكل الآتي



48

أي من العبارات الآتية صحيح عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع قطعة من المغنسيوم في كلا التجريبتين A و B

I. عدد الجزيئات التي لديها طاقة كافية للتفاعل في A أكبر من B

II. سرعة التفاعل الكيميائي في A أكبر من سرعة التفاعل الكيميائي في B

III. عدد التصادمات في التفاعل A أكبر من عدد التصادمات في التفاعل B

I, III	B	I, II	A
I, II, III	D	II, III	C

أي من التالي يؤدي إلى نقص معدل سرعة التفاعل الكيميائي؟

نقصان عدد روابط المواد المتفاعلة	B	نقصان تركيز المواد المتفاعلة	A	49
زيادة مساحة سطح المواد الصلبة المتفاعلة	D	زيادة درجة حرارة المواد المتفاعلة	C	

ما هو الدور الصحيح للعامل الحفاز في التفاعل الكيميائي؟

زيادة المحتوى الحراري للمواد الناتجة	B	تقليل طاقة التنشيط وزيادة سرعة التفاعل	A	50
زيادة المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة	D	تقليل سرعة التفاعل الكيميائي	C	

ما هي العبارة التي تصف زيادة سرعة التفاعل الكيميائي بارتفاع درجة الحرارة؟

زيادة مقدار طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل	B	زيادة تركيز المواد المتفاعلة	A	51
زيادة نسبة التصادمات الفعالة	D	زيادة تركيز المواد الناتجة	C	

أي من التالي يصلح لتقليل سرعة التفاعل الكيميائي عملياً؟

زيادة تركيز المواد الناتجة ودرجة الحرارة	B	تقليل تركيز المواد المتفاعلة	A	52
تقليل تركيز المواد المتفاعلة وزيادة درجة الحرارة	D	زيادة درجة الحرارة	C	

أي من العبارات الآتية غير صحيح فيما يتعلق بسرعة التفاعل الكيميائي؟

تؤثر عليها عوامل منها التركيز ومساحة السطح.	B	تزداد بوجود عامل حفاز مناسب.	A	53
يُمكن قياسها من خلال التغير في تراكيز المواد خلال وحدة الزمن.	D	تقل كمية المواد الناتجة المتكونة خلال وحدة الزمن.	C	

ما تأثير خفض درجة حرارة المتفاعلات في سرعة التفاعل؟			
لا تتأثر سرعة التفاعل.	B	تزداد سرعة التفاعل.	A
تزداد عدد الدقائق المنشطة.	D	تقل سرعة التفاعل.	C

ماذا يحدث عند إضافة عامل حفّاز لتفاعل ما؟			
تزداد كتلة العامل الحفّاز.	B	تزداد سرعة التفاعل.	A
تزداد طاقة التنشيط.	D	يزداد زمن التفاعل.	C

أي التفاعلات الآتية تعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي؟			
مسحوق خارصين مع محلول حمض الكبريتيك في درجة حرارة 25°C	B	قطع خارصين مع حمض الكبريتيك في درجة حرارة 25°C	A
مسحوق خارصين مع حمض الكبريتيك في درجة حرارة 50°C	D	قطع خارصين مع محلول حمض الكبريتيك في درجة حرارة 50°C	C

أي التفاعلات الآتية هو الأبطأ؟			
$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	B	$\text{Fe}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnS}(\text{s})$	A
$2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCO}_3(\text{s})$	D	$\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$	C

أي من الآتي صحيح عن التصادم الفعال؟			
1. أن يكون لدى الجزيئات المتصادمة كمية كافية من الطاقة لازمة لبدء التفاعل.			
2. أن يكون تصادم جسيمات المتفاعلات في الاتجاه الفراغي المناسب.			
3. أن تتصادم جسيمات المتفاعلات بغض النظر عن الاتجاه الفراغي			
3 و 2 و 1	B	3 و 1	A
2 و 1	D	2 و 3	C

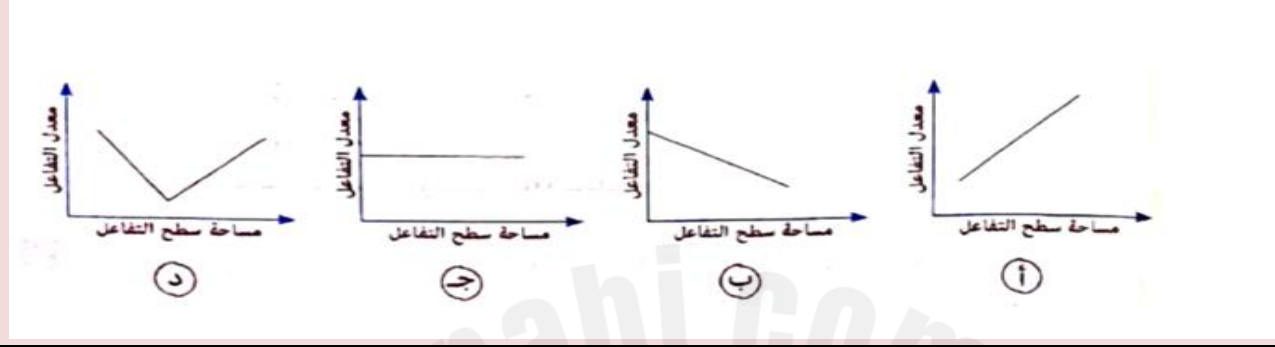
أي من التالي صحيح عن العامل الحفّاز في تفاعل هابر - بوش؟			
1. العامل الحفّاز هو الحديد ويقلل من طاقة التنشيط			
2. العامل الحفّاز هو الحديد ويزيد من سرعة إنتاج الأمونيا			
3. العامل الحفّاز هو الحديد ويعمل على زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط			
3 و 2 و 1	B	3 و 1	A
2 و 1	D	2 و 3	C

أي التفاعلات الآتية هو الأسرع؟			
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	B	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$	A
$5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 10\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	D	$2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgI}(\text{s})$	C

يكون معدل تفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك (HCl) أقل ما يمكن عند نفس درجة الحرارة عند تفاعل .....

مسحوق مغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف	B	شريط مغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف	A	61
مسحوق مغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مركز	D	شريط مغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مركز	C	

ما الرسم المعبر عن العلاقة بين معدل التفاعل الكيميائي ومساحة السطح المعرض للتفاعل؟



ب	B	أ	A	62
د	D	ج	C	

سرعة تفاعل قطعة من الصوديوم Na مع الماء أكبر من سرعة تفاعل قطعة من المغنيسيوم Mg مع الماء لهما الكتلة نفسها. ما العامل المؤثر في سرعة هذا التفاعل؟

تركيز المواد	B	مساحة السطح	A	63
درجة الحرارة	D	طبيعة المادة	C	

أي الحالات الآتية يكون فيها معدل تفاعل كتل متساوية من الحجر الجيري  $\text{CaCO}_3$  مع محلول حمض النيتريك  $\text{HNO}_3$  أكبر ما يمكن؟

الاختيار	حالة الرخام	تركيز الحمض (M)	درجة الحرارة °C
A	قطع	0.5	40
B	مسحوق	2.0	40
C	مسحوق	2.0	50
D	مسحوق	2.0	20

64



تتفاعل قطعة من فلز ما مع حمض لإنتاج غاز الهيدروجين. أي مما يلي يؤدي إلى زيادة معدل التفاعل الحادث؟

الاختيارات	التسخين	طحن قطعة الفلز	إضافة ماء على الحمض
A	✓	✓	X
B	✓	X	✓
C	X	✓	✓
D	✓	✓	✓

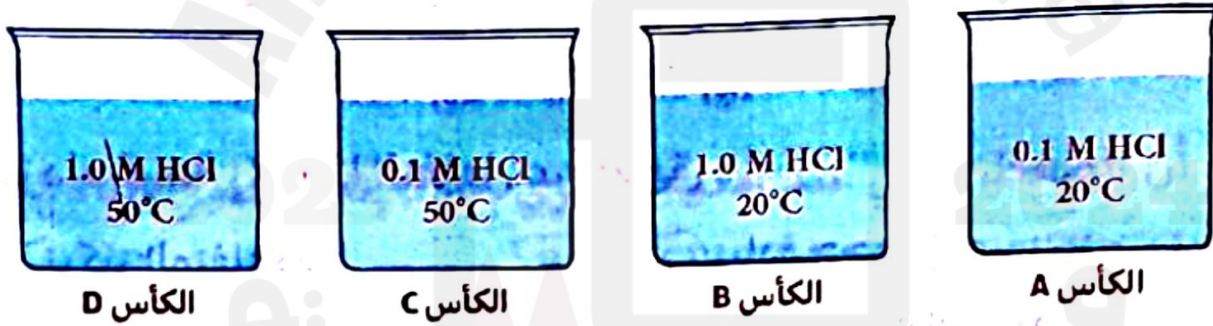
65

أي مما يلي يُفسر زيادة معدل التفاعل عند رفع درجة الحرارة؟

الاختيارات	طاقة دقائق المتفاعلات	معدل تصادمات المتفاعلات
A	تظل كما هي	يظل كما هو
B	تزداد	يزداد
C	تظل كما هي	يزداد
D	تزداد	يظل كما هو

66

لديك أربعة كؤوس زجاجية بكل منها 2Cm من شريط المغنيسيوم مع 100ml من حمض HCl عند الظروف المدونة على كل كأس؟ أي الكؤوس يكون بها معدل التفاعل هو الأكبر؟



67

الكأس (B)

B

الكأس (A)

A

الكأس (D)

D

الكأس (C)

C

تتفاعل مادة صلبة غير قابلة للذوبان مع حمض مخفف. لماذا يؤدي تفكك المادة الصلبة لجسيمات أصغر إلى زيادة معدل تفاعلها؟

تؤدي زيادة مساحة سطح المادة الصلبة إلى زيادة التصادمات الفعالة مع جزيئات الحمض	B	تقسيم المادة الصلبة لجزيئات أصغر يزيد الطاقة الحركية للجزيئات المتصادمة	A
ضعف التفاعلات بين جزيئات المادة الصلبة يؤدي إلى ظهور فجوات لاستيعاب جزيئات الحمض	D	صغر حجم جزيئات المادة الصلبة يسمح بذبونها وتصادمها مع الحمض	C

68

## ثانياً : الأسئلة المقالية

69. من دراستك لنظرية التصادم والعوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي أجب عما يلي

1. اذكر نص نظرية التصادم ؟ أو عرف نظرية التصادم (دليل التقويم)

جسيمات المواد المتفاعلة في حالة حركة عشوائية ومستمرة، لذلك فإنها تتصادم مع بعضها البعض.

2. ما هي شروط حدوث تصادم فعال ؟

1. أن تكون الجزيئات المتصادمة في الاتجاه الفراغي المناسب لحظة التصادم

2. أن تمتلك الدقائق المتفاعلة طاقة التنشيط

3. عدد العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي ؟

1. زيادة تركيز المواد المتفاعلة 2. زيادة سطح المواد الصلبة المعرض للتفاعل

3. إضافة عامل حفاز 4. زيادة درجة الحرارة 5. طبيعة المواد المتفاعلة

70. اذكر السبب العلمي لكلاً من

1. يتم حرق نشارة الخشب بسرعة أكبر من حرق قطعة من الخشب لها الكتلة نفسها

السبب أن مساحة السطح المعرض للتفاعل من نشارة الخشب أكبر بكثير من مساحة السطح المعرض للتفاعل في قطعة الخشب وبالتالي يزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعالة في حالة البرادة مع الحمض فتزداد سرعة التفاعل.

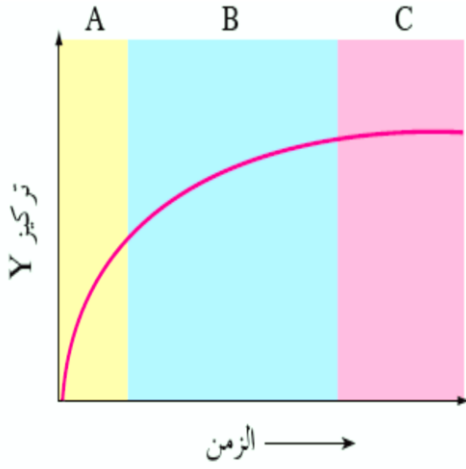
2. لا تؤدي جميع التصادمات بين دقائق المواد المتفاعلة إلى حدوث تفاعل

قد يكون لدى الجسيمات المتصادمة كمية كافية من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل (طاقة التنشيط) و تصادم الجسيمات ليس في الاتجاه الفراغي المناسب أو العكس

3. عند خلط محلولين من نترات الفضة وكلوريد الصوديوم يتكون راسب أبيض بسرعة أكبر من سرعة ظهوره عند خلطهما وهما على شكل مسحوق

يرجع ذلك إلى طبيعة المواد المتفاعلة حيث أن الأيونات في حالة المحلول تكون حرة الحركة فتزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل

71. أجريت تجربة لقياس سرعة تفاعل ما عن طريق دراسة تغير تركيز مادة Y بالنسبة للزمن وكانت النتائج كما في الشكل. ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة



a. هل المادة Y مادة متفاعلة أم مادة ناتجة ؟

ناتجة لأن التركيز يزداد بمرور الزمن

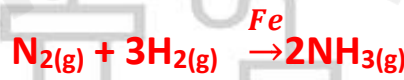
b. أي الفترات الزمنية يكون فيها التفاعل في أعلى سرعة ؟

الفترة A لأنها أخذت زمن أقل

لاحظ / هناك علاقة عكسية بين الزمن وسرعة التفاعل

زمن أقل ← تفاعل أسرع / زمن كبير ← تفاعل أبطأ

72. ادرس التفاعل التالي جيداً ثم أجب عما يليه من أسئلة



1. ما أثر زيادة تركيز غاز النيتروجين على سرعة التفاعل مع التفسير ؟

تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة، حيث كلما زاد تركيز المادة المتفاعلة يزداد عدد الجسيمات في وحدة الحجم و بالتالي يزداد احتمال التصادم الفعال بين الجسيمات المتفاعلة.

2. ما أثر وجود العامل الحفاز Fe على سرعة التفاعل مع التفسير ؟

العامل الحفاز يقلل مقدار طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل، مما يؤدي إلى زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط فتزيد سرعة التفاعل.

3. اذكر طريقتان نستطيع من خلالها تزويد سرعة التفاعل بخلاف العامل الحفاز ؟

1. زيادة الضغط (لأن التفاعل غازي)

2. زيادة درجة الحرارة

4. ما اسم الطريقة الصناعية لإنتاج غاز (NH<sub>3</sub>) ؟

عملية هابر بوش

**73. اذكر السبب العلمي لكلاً من**

1. يتفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك بسرعة أكبر من تفاعل الخارصين مع الحمض

لأن المغنيسيوم أكثر نشاطاً من الخارصين

2. تتأكسد المواد بسرعة أكثر في الأكسجين النقي منها في الهواء

يزيد تركيز جزيئات الأكسجين النقي 5 مرات عن تركيزها في الهواء، تحت الضغط نفسه. بالتالي يزداد عدد الجسيمات في وحدة الحجم و بالتالي يزداد احتمال التصادم الفعال بين الجسيمات المتفاعلة.

3. برادة الحديد تتفاعل مع محلول حمض الهيدروكلوريك بسرعة أكبر بكثير من تفاعل قطعة حديد مماثلة في الكتلة

السبب أن مساحة السطح المعرض للتفاعل من برادة الحديد أكبر بكثير من مساحة السطح المعرض للتفاعل في قطعة الحديد وبالتالي يزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعالة في حالة البرادة مع الحمض فتزداد سرعة التفاعل.

4. ليس بالضرورة حدوث التفاعل في كل مرة يحدث تصادم بين الجزيئات

لأنه كي يحدث تفاعل كيميائي يجب أن تتصادم جسيمات المواد المتفاعلة تصادمًا فعالاً ويتحقق بشرطين

1. تمتلك الجسيمات المتفاعلة طاقة كافية لكسر الروابط وتكوين روابط جديدة

2. أن يكون التصادم في الاتجاه الفراغي المناسب الصحيح

5. تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة

ارتفاع درجة حرارة وسط التفاعل يزيد سرعة التفاعل، لزيادة طاقة حركة الجسيمات المتفاعلة مما يؤدي إلى زيادة عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط فيزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل

6. تتم عملية طهي الطعام في أواني الضغط بسرعة أكبر منها في الأواني المعدنية

لزيادة الضغط عن طريق تقليل الحجم الذي يؤدي إلى زيادة عدد جزيئات الغاز في وحدة الحجم مما يزيد التصادم الفعال بين جزيئات الغاز فتزيد سرعة التفاعل.

7. سرعة احتراق قطعة كربون في مخبر مملوء بغاز الأكسجين أكبر من سرعة احتراقها في الهواء

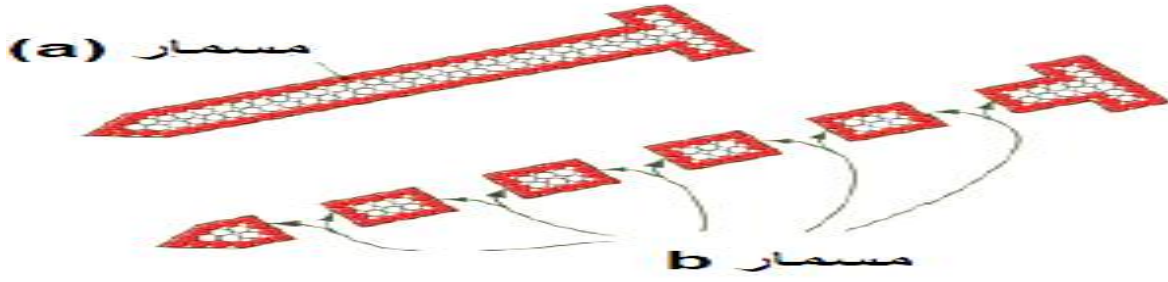
لزيادة تركيز الأكسجين في المخبر الذي يؤدي إلى زيادة عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل

8. تحفظ الأطعمة في الثلاجة وتفسد إذا تركت خارجها

لأن ارتفاع درجة حرارة وسط التفاعل يزيد سرعة التفاعل، لزيادة طاقة حركة الجسيمات المتفاعلة فتزداد عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة التنشيط فيزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل



## 74. ادرس الشكلان التاليان ثم أجب عن الأسئلة التالية



1. ما هو الشكل الذي يكون معه سرعة التفاعل الكيميائي أكبر؟ فسر إجابتك في ضوء نظرية التصادم

الشكل (b) السبب أن مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر بكثير من مساحة السطح المعرض للتفاعل في الشكل (a) وبالتالي يزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعّالة في حالة البرادة مع الحمض فتزداد سرعة التفاعل.

## 75. ادرس الشكل التالي ثم أجب عما يليه من أسئلة



1. أي الأرقام يُشير إلى طاقة التنشيط للتفاعل بدون عامل حفاز؟

الرقم (1)

2. أي الأرقام يُشير إلى طاقة التنشيط للتفاعل بوجود عامل حفاز؟

الرقم (2)

3. وضح دور العامل الحفاز من خلال نظرية التصادم؟

يقلل مقدار طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل، مما يؤدي إلى زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط وتتصادم تصادمًا فعالًا فتزيد سرعة التفاعل.

**76. أجب عن الأسئلة الآتية (من أسئلة دليل التقويم والاختبارات السابقة)**

1. كيف تؤثر زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل وزيادة درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي؟ فسر إجابتك. (دليل التقويم)

تأثير زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل: كلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل، زادت سرعة التفاعل، بسبب زيادة عدد الجسيمات التي تصادم تصادمات فعّالة.

تأثير درجة الحرارة: إن ارتفاع درجة حرارة وسط التفاعل يؤدي إلى زيادة طاقة حركة الجسيمات المتفاعلة وبالتالي يزداد عدد التصادمات الفعّالة وتزداد معه سرعة التفاعل.

2. فسر ما يلي a. لا يحدث تفاعل إذا حدث فقط تصادم بين الجزيئات. (دليل التقويم)

يكون التصادم فعالاً وينتج عنه تفاعل كيميائي عند توافر طاقة التنشيط المناسبة والاتجاه الفراغي الصحيح، ويكون التصادم غير فعال إذا لم يتوفر أي من الشرطين أو كلاهما

b. تتفاعل كمية من برادة الحديد (Fe) بسرعة أكبر من سرعة تفاعل قطعة حديد (لها نفس الكتلة) مع حمض الهيدروكلوريك (HCl)

السبب أن مساحة السطح المعرض للتفاعل من برادة الحديد أكبر بكثير من مساحة السطح المعرض للتفاعل في قطعة الحديد وبالتالي يزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعّالة في حالة البرادة مع الحمض فتزداد سرعة التفاعل

3. هل يؤدي كل تصادم بين الجسيمات المتفاعلة إلى تكوين نواتج؟ فسر إجابتك

(تجريبي 2020-2021 و تجريبي 2021-2022)

لا يجب توفر الشرطان: 1. أن يكون لدى الجسيمات المتصادمة كمية كافية من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل 2. أن تصادم الجسيمات في الاتجاه الفراغي المناسب.

4. من خلال دراستك لنظرية التصادم أجب عن الأسئلة الآتية (تجريبي 2022-2023)

a. اكتب شروط نظرية التصادم

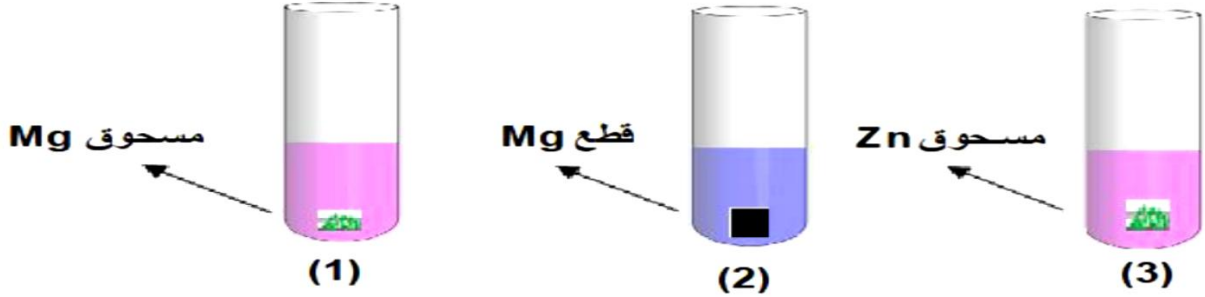
1. يجب أن يكون لدى الجزيئات المتصادمة كمية كافية من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل (طاقة التنشيط)  
2. يجب أن تصادم الجسيمات في الاتجاه الفراغي المناسب.

b. فسر لماذا تقل سرعة التفاعل عند نقصان تراكيز المواد المتفاعلة؟

بسبب نقصان عدد الجسيمات في وحدة الحجم وبالتالي يقل احتمال التصادم الفعال بين الجسيمات المتفاعلة.

## 77. أجب عن الأسئلة الآتية (من أسئلة الاختبارات السابقة)

1. التجارب التالية أدناه توضح تفاعل كتل متساوية تمامًا من الفلز مع 10 ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1M عند درجة حرارة 25°C ادرسها جيدًا ثم أجب (اختبار 2021-2022)



a. أي التجارب السابقة تحدث في زمن أقل؟ مع التفسير

التجربة (1) لزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة المسحوق عن القطع فيزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعالة وتزيد سرعة التفاعل والمغنيسيوم أكثر نشاطًا من الزنك

b. لماذا تزداد سرعة التفاعل إذا استخدم الحمض بتركيز 2M؟

زيادة التركيز يزيد عدد الجسيمات في وحدة الحجم وبالتالي يزداد احتمال التصادم الفعال بين الجسيمات المتفاعلة وتزداد سرعة التفاعل الكيميائي

2. فسر العبارات الآتية تفسيرًا صحيحًا (الاختبار 2022-2023)

a. سرعة التفاعل تزداد بزيادة درجة حرارة وسط التفاعل

ارتفاع درجة حرارة وسط التفاعل يؤدي إلى زيادة طاقة حركة الجسيمات المتفاعلة وبالتالي يزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد معه سرعة التفاعل

b. لا تؤدي جميع التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة لحدوث التفاعل وتكوين نواتج جديدة

سبق الإجابة صفحة 21

3. بناء على دراستك للعوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي فسر: تزداد سرعة التفاعل الآتي عند

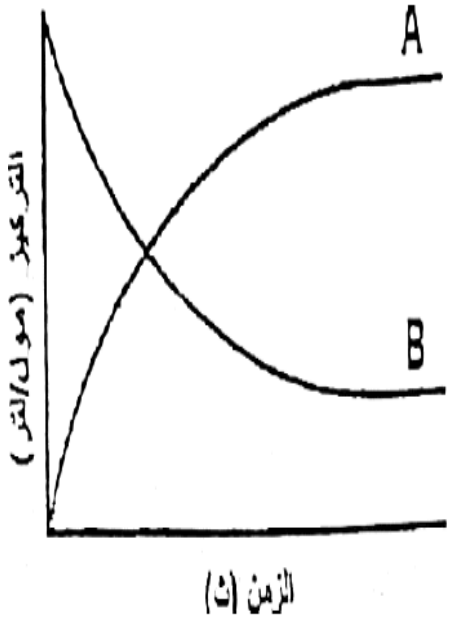
استخدام نفس الكتلة من الماغنيسيوم على هيئة مسحوق. (اختبار 2020-2021)



لزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة المسحوق عن القطع فيزداد عدد الجسيمات المتصادمة تصادمات فعالة وتزيد سرعة التفاعل

## 78. ادرس الرسم البياني والذي يوضح التغير في تركيز المواد المتفاعلة

والناتجة مع مرور الزمن لتفاعل ما



a. أي المنحنيين (A) أم (B) يمثل التغير في تركيز المواد الناتجة

المنحنى (A)

b. من خلال نظرية التصادم.

لماذا يتغير شكل المنحنيين بزيادة تركيز المواد المتفاعلة؟

بزيادة التركيز يزداد عدد الجزيئات في وحدة الحجم فتزداد عدد

التصادمات الفعالة ويزيد سرعة التفاعل الكيميائي

79. (أ) عند وضع عينة من غاز أكسيد النيتريك NO عديم اللون في أنبوب اختبار فإن لون الغاز

يتحول للون الأحمر بمجرد فتح الأنبوب وملامسة الغاز للهواء  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ وعند وضع عينة من غاز النيتروجين  $N_2$  في أنبوب اختبار فإن لون الغاز لا يتحول للون الأحمربمجرد فتح الأنبوب وملامسة الغاز للهواء  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ وضح تفسيراً لذلك

بسبب اختلاف طبيعة المواد المتفاعلة فالتفاعل الأول يتطلب تفكك عدد قليل من الروابط (N=O) أما التفاعل الثاني يتطلب تفكك عدد أكبر من الروابط (N≡N)

b. لماذا يُستخدم الأكسجين النقي في أسطوانات لمرضى الربو بدلاً من الهواء العادي

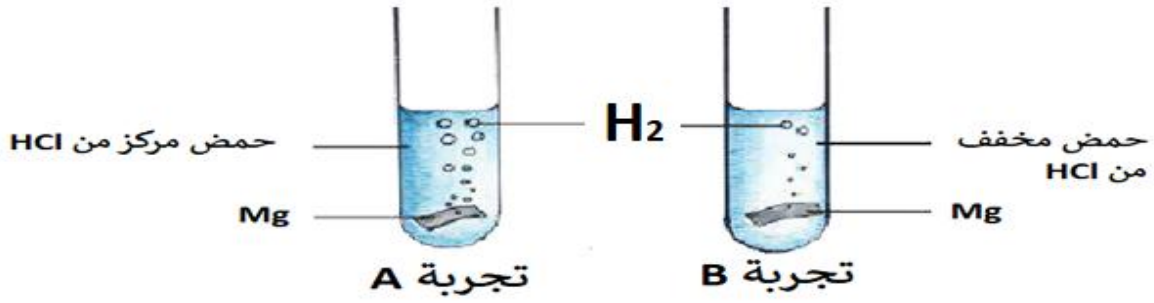
في أسطوانة الأكسجين يزداد تركيز الأكسجين فتزداد عدد الجزيئات في وحدة الحجم فتزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد السرعة

ج. لماذا يحترق السكر داخل أجسامنا تحت درجة حرارة أقل من احتراقه في المختبرات

لوجود الإنزيمات في الجسم والتي تعمل كعوامل حفازة فتقلل بدورها طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل وتزيد سرعة التفاعل



80. (1) ادرس التجارب التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها



أي التجريبتين ينتج معها غاز H<sub>2</sub> أكثر؟ مع التفسير

التجربة (A) لزيادة تركيز الحمض فتزيد عدد الجزيئات المتصادمة تصادم فعال وتزيد سرعة التفاعل وينتج H<sub>2</sub> أكثر

2. ادرس التجريبتين جيداً ثم أجب عما يليه من أسئلة



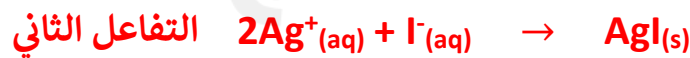
a. أي التجريبتين يحدث أسرع؟

التجربة (A)

b. فسر إجابتك عن الفرع السابق

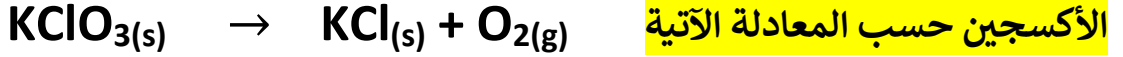
لأن الصوديوم أكثر نشاطاً من المغنسيوم

3. ادرس التفاعلات التالية ثم حدد أيها أسرع ولماذا



التفاعل الثاني: لأن التفاعل يتم بين الأيونات وهي أسرع من الجزيئات

81. أراد طالب أن يحضر كمية من غاز الأكسجين  $O_2$  في المختبر لدراسة خصائصه بتسخين كلورات البوتاسيوم  $KClO_3$  وجد الطالب انه يحتاج درجة حرارة عالية جدًا للحصول على



1. اقترح على الطالب طريقة لإنتاج الأكسجين دون الحاجة إلى التسخين لدرجة حرارة مرتفعة جدًا

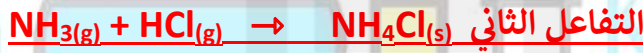
1. إضافة عامل حفاز  
2. زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل

2. فسر / الأساس العلمي الذي اعتمدت عليه لاختيار هذه الطريقة

1. العامل الحفاز يقلل من طاقة التنشيط ويزيد من سرعة التفاعل

2. زيادة مساحة سطح المادة الصلبة المعرضة للتفاعل يزيد من عدد التصادمات الفعالة فتزيد سرعة التفاعل الكيميائي

82. (أ) أي التفاعلين التاليين يكون معدل سرعته أقل. فسر إجابتك

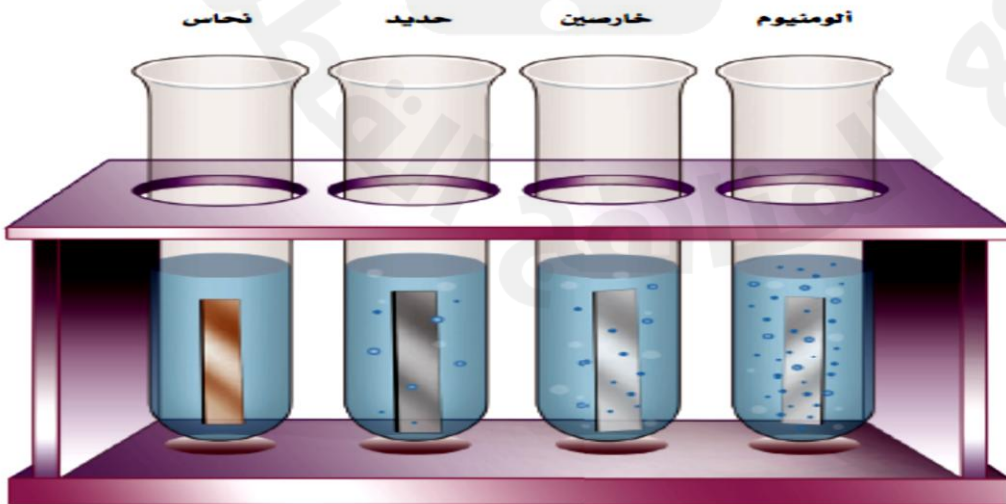


التفاعل هو

التفاعل الثاني

التفسير / لأنه تفاعل بين الجزيئات والتفاعل بين الجزيئات أقل سرعة من الذرات

(ب) أي الفلزات الآتية تتفاعل بشكل أسرع مع حمض الهيدروكلوريك المخفف. مع التفسير



الفلز الأسرع تفاعلاً

الألومنيوم

التفسير

لأنه أكثر نشاطاً

# الوحدة الرابعة

## الكيمياء الحركية

Modern in chemistry



# الدرس الثاني: قوانين سرعة التفاعل



(أولاً: الاختيار من متعدد)

(الكتاب المدرسي)		أي من الآتي صحيح طبقاً لنظرية التصادم؟		
تزداد سرعة التفاعل مع استهلاك المواد المتفاعلة لأن عدد التصادمات يقل بمرور الزمن.	B	تتناقص سرعة التفاعل مع استهلاك المواد المتفاعلة لأن عدد التصادمات يقل بمرور الزمن.	A	1
تزداد سرعة التفاعل مع استهلاك المواد المتفاعلة لأن عدد التصادمات يزداد بمرور الزمن.	D	تتناقص سرعة التفاعل مع استهلاك المواد المتفاعلة لأن عدد التصادمات يزداد بمرور الزمن.	C	

(الكتاب المدرسي)		أي من الآتي هو وحدة قياس سرعة التفاعل الشائعة؟		
$M.h^{-1}$	B	$M.S^{-1}$	A	2
$KPa.hr^{-1}$	D	$KPa.S^{-1}$	C	

(الكتاب المدرسي)		أي من الآتي يُغير من قيمة ثابت سرعة التفاعل؟		
التغير في التركيز	B	التغير في الضغط	A	3
إضافة العامل الحفاز	D	التغير في درجة الحرارة	C	

(الكتاب المدرسي)		رتبة التفاعل لاحدى المواد المتفاعلة هي الرتبة الثانية، فإذا زاد تركيز هذه المادة الى الضعف مع بقاء العوامل الاخرى ثابتة فكم مرة تتضاعف سرعة التفاعل؟		
2	B	1	A	4
4	D	3	C	

(الكتاب المدرسي)		أي من الجمل الآتية صحيح عن سرعة التفاعلات؟		
يمكن أن تكون سرعة التفاعلات سالبة، ويمكن أن تكون سرعة المواد المتفاعلة هي سرعة ظهورها فقط.	B	تكون سرعة التفاعلات دائماً موجبة، وتكون سرعة المواد المتفاعلة هي سرعة ظهورها فقط.	A	5
قد تكون سرعة التفاعلات سالبة، وقد تكون سرعة المواد المتفاعلة هي سرعة ظهورها أو سرعة اختفائها.	D	تكون سرعة التفاعلات دائماً موجبة، وتكون سرعة المواد المتفاعلة هي سرعة اختفائها فقط.	C	

(الكتاب المدرسي)		ما الرتب الصحيحة لقانون سرعة التفاعل: $r = k[A]^2[B]^2$ ؟		
المادة A: من الرتبة الثانية، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 2	B	المادة A: من الرتبة الأولى، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 2	A	6
المادة A: من الرتبة الثانية، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 4	D	المادة A: من الرتبة الأولى، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 4	C	



ما وحدات قياس ثابت سرعة التفاعل الموجود في قانون سرعة التفاعل: $r = k[A]^2[B]^1$ عندما تكون $M.s^{-1}$ هي وحدات قياس سرعة التفاعل، والمولارية $M$ هي وحدة قياس التركيز				7
$M.S^{-1}$	B	M	A	
$M^{-2} . S^{-1}$	D	$M^{-1} . S^{-1}$	C	

بالاستناد إلى البيانات الواردة في الجدول أدناه، ما هو قانون سرعة التفاعل للتفاعل المائي الآتي : (الكتاب المدرسي) $2ClO_2 + 2OH^- \rightarrow ClO_3^- + ClO_2^-$ ؟				8
المحاولة	$[ClO_2]$ الابتدائي [M]	$[OH^-]$ الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية $(M.S^{-1})$	
1	0.0175	0.0275	$1.45 \times 10^{-3}$	
2	0.0175	0.0550	$2.90 \times 10^{-3}$	
3	0.0350	0.0275	$5.80 \times 10^{-3}$	
$r = K[ClO_2][OH^-]^2$	B	$r = K[ClO_2][OH^-]$	A	
$r = K[ClO_2]^2[OH^-]^2$	D	$r = K[ClO_2]^2[OH^-]$	C	

ما هو قانون سرعة التفاعل للتفاعل الآتي : $2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ إذا أعطيت البيانات في الجدول أدناه؟ (الكتاب المدرسي)				9
المحاولة	$[NO]$ الابتدائي [M]	$[H_2]$ الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية $(M.S^{-1})$	
1	0.0015	0.0060	$3.00 \times 10^{-3}$	
2	0.0030	0.0060	$1.20 \times 10^{-2}$	
3	0.0030	0.0030	$6.00 \times 10^{-3}$	
$r = K[NO][H_2]^2$	B	$r = K[NO][H_2]$	A	
$r = K[NO]^2[H_2]^2$	D	$r = K[NO]^2[H_2]$	C	

ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الثانية؟ (دليل التقويم)				10
$M.S^{-1}$	B	$S^{-1}$	A	
$M^{-2}.S^{-1}$	D	$M^{-1}.S^{-1}$	C	

ما رتبة التفاعل الكلية إذا كان قانون سرعة التفاعل $r = [A]^2 [B]$ (دليل التقويم)				11
2	B	1	A	
4	D	3	C	

تتضاعف سرعة تفاعل ما عند مضاعفة تركيز المادّة . (A) ما رتبة التفاعل للمتفاعل (A) (دليل التقويم)				12
2	B	1	A	
4	D	3	C	

ما العامل الذي لا يؤثر على سرعة التفاعل الابتدائية لتفاعل من الرتبة الصفرية؟ (دليل التقويم)				13
إضافة العامل الحفّاز.	B	تغيير درجة الحرارة	A	
تركيز المواد المتفاعلة.	D	طبيعة المواد المتفاعلة.	C	

ما رتبة التفاعل للمواد المتفاعلة A و B والرتبة الكلية للتفاعل إذا كان قانون سرعة التفاعل $r = [A] [B]^2$ (دليل التقويم)				14
المادّة A: الرتبة الأولى، المادّة B: الرتبة الثانية، الرتبة الكلية: 3	B	المادّة A: الرتبة الأولى، المادّة B: الرتبة الثانية، الرتبة الكلية: 2	A	
المادّة A: الرتبة الثانية، المادّة B: الرتبة الأولى، الرتبة الكلية: 3	D	المادّة A: الرتبة الأولى، المادّة B: الرتبة الثانية، الرتبة الكلية: 2	C	

أي من الآتي يؤدي إلى أكبر سرعة التفاعل إذا كان قانون سرعة التفاعل $r = [A]^2 [B]^3$ (دليل التقويم)				15
تقليل التركيز الابتدائي للمتفاعل A	B	تقليل التركيز الابتدائي للمتفاعل B	A	
مضاعفة التركيز الابتدائي للمتفاعل B	D	مضاعفة التركيز الابتدائي للمتفاعل A	C	

ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل إذا كان قانون سرعة التفاعل $r = [A][B]^2$ ؟ (دليل التقويم)				16
$M^{-2}.S^{-1}$	B	$M^2.S^{-1}$	A	
$M^{-2}.S^{-2}$	D	$M^{-1}.S^{-1}$	C	

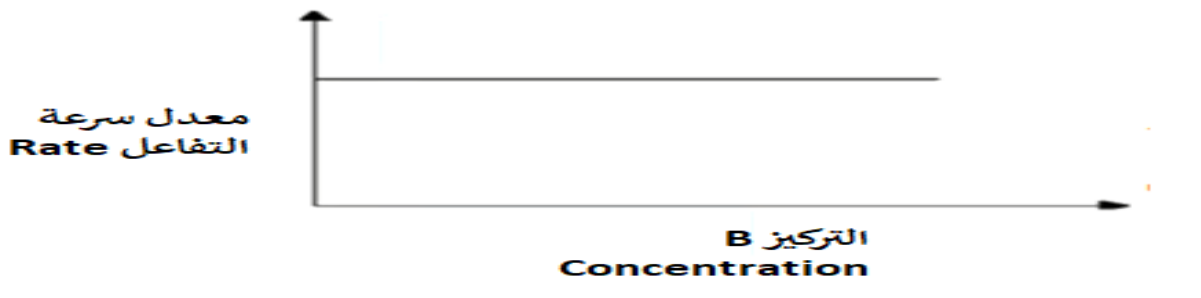
ما رتبة التفاعل الذي تكون فيه وحدة ثابت سرعة التفاعل (k) هي $S^{-1}$ ؟ (تجربي 2022-2023)				17
الرتبة الأولى	B	الرتبة الصفرية	A	
الرتبة الثالثة	D	الرتبة الثانية	C	

ما رتبة التفاعل الذي تكون فيه سرعة التفاعل مساوية لثابت سرعة التفاعل ( $r = K$ )؟ (اختبار 2021-2022)				18
الأولى	B	الصفرية	A	
الثالثة	D	الثانية	C	

تفاعل يحدث بسهولة عند درجة حرارة الغرفة ما اثر زيادة درجة الحرارة على ثابت سرعة التفاعل (معدل التفاعل) (اختبار 2010-2011)				19
ثابت معدل التفاعل سوف يقل مؤقتا ثم يعود لقيمته الاصلية	B	ثابت معدل التفاعل سوف يقل	A	
ثابت معدل التفاعل سوف يزداد مؤقتا ثم يعود لقيمته الاصلية	D	ثابت معدل التفاعل سوف يزيد	C	

ما صيغة قانون السرعة الذي يُعبر عن الرسم البياني أدناه؟ (اختبار 2022-2023)

20



$$r = K[B]^1$$

B

$$r = K[B]^0$$

A

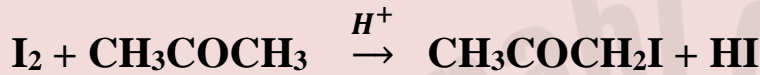
$$r = K[B]^3$$

D

$$r = K[B]^2$$

C

إذا كانت رتبة التفاعل بالنسبة لليود صفر وبالنسبة للبروبانول الأولي للتفاعل أدناه. فأى العبارات التالية صحيحة؟ (تجريبي 2018/2019)



21

عند مضاعفة تركيز  $CH_3COCH_3$  يتضاعف معدل التفاعل

B

عند مضاعفة تركيز  $I_2$  يتضاعف معدل التفاعل

A

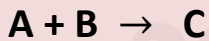
عند مضاعفة تركيز  $CH_3COCH_3$  يبقى معدل التفاعل ثابتاً

D

عند مضاعفة تركيز  $I_2$  يتضاعف معدل التفاعل أربع مرات

C

ادرس البيانات المتعلقة بالتفاعل التالي. ثم أوجد صيغة معدل سرعة التفاعل؟ (تجريبي 2017/2018)



22

معدل سرعة التفاعل (mol /L.S)	[B] (mol /L)	[A] (mol /L)	رقم التجربة
$5.6 \times 10^{-4}$	0.034	0.040	1
$2.8 \times 10^{-4}$	0.017	0.040	2
$5.6 \times 10^{-4}$	0.017	0.080	3

$$Rate = K[A]^1 [B]^2$$

B

$$Rate = K[A]^1 [B]^1$$

A

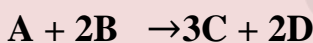
$$Rate = K[A]^2 [B]^2$$

D

$$Rate = K[A]^2 [B]^1$$

C

للتفاعل التالي : عند مضاعفة تركيز المادة B يتضاعف معدل التفاعل أربع مرات. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B ؟



23

1

B

0

A

3

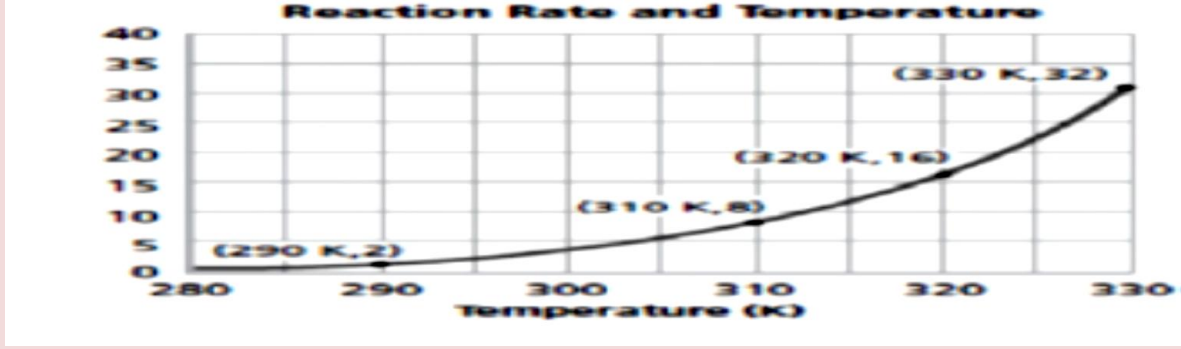
D

2

C

الرسم أدناه يوضح معدل سرعة التفاعل لمادة ما. ماذا يوضح الرسم أدناه؟ (2016/2017)

معدل التفاعل



24

يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة الضغط

B

معدل سرعة التفاعل ثابتاً

A

يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة التركيز

D

يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة

C

للتفاعل التالي  $2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  تم الحصول على النتائج العملية التالية ما رتبة التفاعل بالنسبة لهيدروجين  $\text{H}_2$  ؟ (اختبار 2012-2011)

رقم التجربة	$[\text{H}_2]$ (mol /L)	$[\text{NO}]$ (mol /L)	سرعة التفاعل الابتدائية (mol /L.S)
1	0.060	0.35	0.094
2	0.240	0.35	0.376
3	0.060	1.05	0.846

25

1

A

0

A

3

C

2

C

إذا كان وحدة ثابت معدل سرعة تفاعل هي  $\text{M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$  فما رتبة هذا التفاعل (اختبار 2016-2015)

1

B

0

A

26

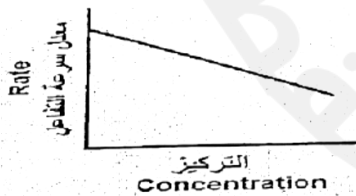
3

D

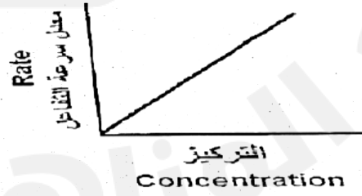
2

C

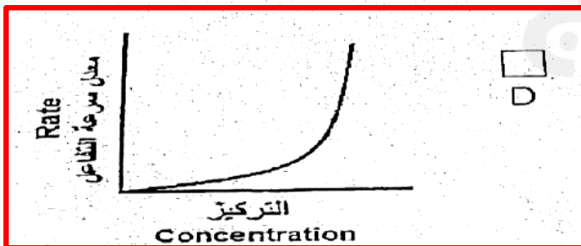
أي من المنحنيات البيانية أدناه تمثل تفاعل من الرتبة الثانية عند تغير تركيز مادة متفاعلة



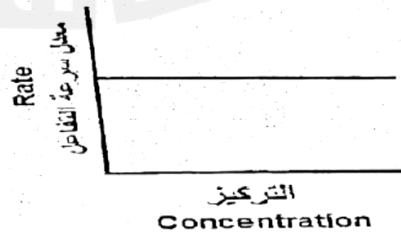
C



A



D



B

27

اختبار  
/2017  
2018

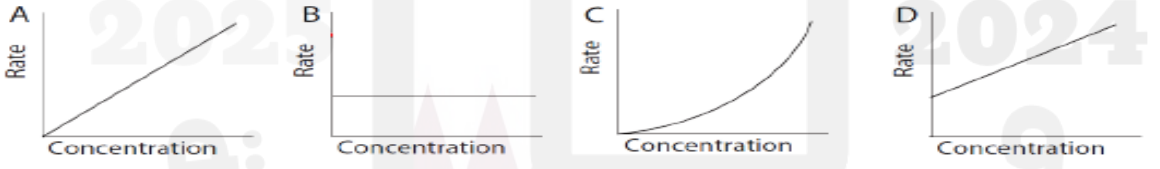


Rate = K[A] <sup>0</sup> [B] <sup>2</sup> [C] <sup>1</sup> ما هي الرتبة الكلية للتفاعل المعبر عنه بقانون السرعة الآتي				28
1	B	0	A	
3	D	2	C	2012

Rate = K[A][C] <sup>2</sup> ما هي الرتبة الكلية للتفاعل المعبر عنه بقانون السرعة الآتي				29
1	B	0	A	
3	D	2	C	2015

ادرس التفاعل التالي ثم حدد رتبة التفاعل بالنسبة للمادة Br <sub>2</sub> ؟ Br <sub>2</sub> + C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O → C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> OBr + HBr      Rate = K [C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O]				30
1	B	0	A	
3	D	2	C	

معادلة سرعة التفاعل كالتالي Rate = K[A] <sup>2</sup> [B] <sup>2</sup> فأي من العبارات التالية صحيحة؟ 1. التفاعل من الرتبة الثانية بالنسبة للمادتين A , B 2. رتبة التفاعل الكلية = 4 3. مضاعفة تركيز المادة المتفاعلة A والمادة B في نفس التجربة له نفس التأثير على معدل سرعة التفاعل				31
1 و 3 فقط	B	1 و 2 فقط	A	
1 و 2 و 3	D	2 و 3 فقط	C	

ما المنحنى البياني لتفاعل من الرتبة الصفرية (0) عند تغيير تركيز مادة متفاعلة معينة ؟				32
				
المنحنى B	B	المنحنى A	A	
المنحنى D	D	المنحنى C	C	

في التفاعل التالي 2NO(g) + 2H <sub>2</sub> (g) → N <sub>2</sub> (g) + 2H <sub>2</sub> O(l) وجد عملياً عند درجة حرارة معينة أن r = K[H <sub>2</sub> ][NO <sub>2</sub> ] <sup>2</sup> فكم تكون رتبة التفاعل الكلية ؟				33
رتبة أولى	B	رتبة صفرية	A	
رتبة ثالثة	D	رتبة ثانية	C	

في التفاعل التالي H <sub>2</sub> S(g) + Cl <sub>2</sub> (g) → S(s) + 2HCl(l) كم تكون رتبة التفاعل الكلية ؟ علماً بأن r = K[H <sub>2</sub> S][Cl <sub>2</sub> ]				34
رتبة أولى	B	رتبة صفرية	A	
رتبة ثالثة	D	رتبة ثانية	C	

إذا علمت أن التفاعل $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$ من الرتبة الأولى بالنسبة للأكسجين والرتبة الكلية للتفاعل هي الرتبة الثالثة فما هي رتبة التفاعل للمادة $[\text{NO}]$ ؟				35
رتبة أولى	B	رتبة صفرية	A	
رتبة ثالثة	D	رتبة ثانية	C	

ما هي وحدة قياس ثابت التفاعل إذا علمت أن سرعة التفاعل هي $r = K[\text{H}_2][\text{NO}]^2$				36
$\text{M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$	B	$\text{M} \cdot \text{S}^{-1}$	A	
$\text{M}^{-1} \cdot \text{S}$	D	$\text{M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$	C	

ما هي وحدة قياس ثابت التفاعل للتفاعل الآتي؟ $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$ إذا علمت أن التفاعل من الرتبة الأولى (افتراض أن سرعة التفاعل بوحدة $\text{M} \cdot \text{S}^{-1}$ ووحدة قياس التركيز هي $\text{M}$ )				37
$\text{M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$	B	$\text{M} \cdot \text{S}^{-1}$	A	
$\text{S}^{-1}$	D	$\text{M}^{-2} \cdot \text{S}^{-2}$	C	

بناءً على قانون سرعة التفاعل الآتي $r = K[\text{A}]^2[\text{B}]$ ماذا يحدث لسرعة التفاعل إذا تضاعف تركيز المادة A وبقي تركيز المادة B ثابتاً؟ (اختبار 2017)				38
تقل أربع مرات	B	تقل مرتين	A	
تزيد أربع مرات	D	تزيد مرتين	C	

إذا علمت أن وحدة ثابت معدل سرعة التفاعل هو $(\text{M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1})$ ما رتبة هذا التفاعل؟				39
1	B	0	A	
3	D	2	C	

قام أحد الطلاب عملياً بتحديد قانون معدل أحد التفاعلات والمعبر عنه بالصيغة التالية. $R = K[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})]^2$ أي من المنحنيات التالية صحيح				40
المنحنى B	B	المنحنى A	A	
المنحنى D	D	المنحنى C	C	

يتفاعل البروم مع أكسيد النيتروجين طبقاً للمعادلة الآتية  
 $Br_{2(g)} + 2NO_{(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$   
 ما هو الخيار الصحيح لقانون سرعة التفاعل؟

معدل سرعة التفاعل (mol /L.S)	[Br <sub>2</sub> ] (mol /L)	[NO <sub>2</sub> ] (mol /L)	رقم التجربة
1.0 x 10 <sup>-6</sup>	0.10	0.10	1
4.0 x 10 <sup>-6</sup>	0.10	0.20	2
4.0 x 10 <sup>-6</sup>	0.40	0.20	3

41

Rate= K[Br] [NO]<sup>2</sup>

B

Rate= K[Br]<sup>2</sup> [NO]

A

Rate= K[Br]<sup>2</sup>

D

Rate= K [NO]<sup>2</sup>

C

ما هي العبارة التي لا تتفق مع مفهوم رتبة التفاعل؟

42

تتعتمد على طريقة سير التفاعل ويمكن حسابها عملياً

A قيمة عددية صحيحة أو كسرية

C تبين أثر تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل الكيميائي.

D تساوي عدد مولات المواد المتفاعلة في المعادلة الموزونة.

بناءً على قانون سرعة التفاعل الآتي  $r = K[A]^x$  ما قيمة (x) إذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل عند درجة حرارة معينة  $= 1.5 \times 10^{-4} M^{-1}S^{-1}$  ؟

43

1

A

0

A

3

C

2

C

في التفاعل الافتراضي  $2A \rightarrow \text{Product}$  ما قيمة [A] إذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل عند درجة حرارة معينة  $= 1.5 \times 10^{-4} M^{-1}S^{-1}$  وسرعة التفاعل  $= 1.5 \times 10^{-6} MS^{-1}$  ؟

44

0.01M

A

 $1.5 \times 10^{-4}M$ 

A

 $1.5 \times 10^{-6}M$ 

C

0.1M

C

في التفاعل الافتراضي  $A + B \rightarrow 2C$  إذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل عند درجة حرارة معينة  $= 4 \times 10^{-8} M^{-1}.S^{-1}$  وأن سرعة التفاعل ثابتة عند تغير تركيز المادة [A] فكم تكون سرعة التفاعل عندما يكون  $[B] = [A] = 0.2 \text{ mol/L}$  ؟

45

 $8 \times 10^{-9} \text{ mol /L.S}$ 

A

 $8 \times 10^{-8} \text{ mol /L.S}$ 

A

 $1.6 \times 10^{-9} \text{ mol/L.S}$ 

C

 $1.6 \times 10^{-8} \text{ mol /L.S}$ 

C

ما الذي يحدث لقيمة ثابت معدل سرعة التفاعل عندما تزداد درجة الحرارة؟

46

تثبت

B

تقل

A

تزداد ثم تقل

D

تزداد

C

أي من التالي يؤثر على ثابت سرعة التفاعل الكيميائي؟

47

درجة الحرارة

B

العامل الحفاز

A

الضغط

D

التركيز

C

في التفاعل الافتراضي  $A + 3B \rightarrow 4C$  عند درجة حرارة معينة تم الحصول على البيانات كما في الجدول الآتي

رقم التجربة	[A] (mol /L)	[B] (mol /L)	سرعة التفاعل الابتدائية (mol /L.S)
1	0.2	0.2	$2 \times 10^{-2}$
2	0.2	0.4	$4 \times 10^{-2}$
3	0.8	0.2	$8 \times 10^{-2}$

48

ما قيمة رتبة التفاعل الكلية ؟

1	A	0	A
3	C	2	C

في التفاعل الافتراضي  $2A \rightarrow B + C$  تم الحصول على البيانات كما في الجدول الآتي عند درجة حرارة معينة. اعتماداً على البيانات فما وحدة قياس ثابت السرعة للتفاعل ؟

رقم التجربة	[A] (mol /L)	سرعة التفاعل الابتدائية (mol /L.S)
1	0.2	$1.6 \times 10^{-9}$
2	0.4	$3.2 \times 10^{-9}$
3	0.8	$6.4 \times 10^{-9}$

49

L /mol .S	A	$S^{-1}$	A
$L^2 /mol^2 .S$	C	$L^2 /mol .S$	C

للتفاعل التالي  $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$  تم الحصول على النتائج العملية التالية ما رتبة التفاعل بالنسبة للمتفاعل NO ؟

رقم التجربة	[H <sub>2</sub> ] (mol /L)	[NO] (mol /L)	سرعة التفاعل الابتدائية (mol /L.S)
1	0.060	0.35	0.094
2	0.240	0.35	0.376
3	0.060	1.05	0.846

50

1	A	0	A
3	C	2	C

أي من التالي ليس صحيحاً عن تفاعل من الرتبة الصفرية ؟

سرعة التفاعل الابتدائية تتغير بتغير التركيز الابتدائي	B	سرعة التفاعل = K	A
سرعة التفاعل الابتدائية لا تتغير بتغير التركيز الابتدائي	D	ينتج عن الرسم البياني له خط أفقي	C

51



## ثانياً : الأسئلة المقالية (أسئلة الكتاب المدرسي ودليل التقويم والاختبارات السابقة)

## 52. (أولاً : أسئلة الكتاب المدرسي)

(1) ما رتبة التفاعل لكل من  $NO_2$  و  $CO$  ورتبة التفاعل الكلية التي يتضمنها قانون سرعة التفاعل الآتي:  
 $r = k[NO_2]^2[CO]^0$

رتبة التفاعل بالنسبة إلى  $NO_2$  تساوي 2 من الرتبة الثانية. وبالنسبة إلى  $CO$  تساوي 0 من الرتبة الصفرية.  
 رتبة التفاعل الكلية:  $2 + 0 = 2$  تفاعل من الرتبة الثانية.

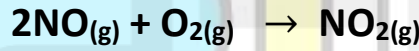
(2) اكتب قانون سرعة التفاعل الذي يكون من الرتبة الثانية في  $NO$  والذي يكون من الرتبة الأولى في  $Br_2$  ما رتبة التفاعل الكلية في التفاعل الآتي:  
 $2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$

ورتبة التفاعل الكلية:  $2 + 1 = 3$  تفاعل من الرتبة الثالثة.  
 $r = K[NO]^2[Br_2]^1$

(3). حدد وحدات قياس ثابت سرعة التفاعل ( $K$ ) المعطى في قانون سرعة التفاعل الآتي (افترض أن وحدة التركيز  $M$  ووحدة سرعة التفاعل  $M.S^{-1}$ )  
 $r = k[CH_3Br][OH^-]$

$$K = \frac{r}{[CH_3Br][OH^-]} = \frac{M.S^{-1}}{M.M} = M^{-1}.S^{-1}$$

(4) استخدم البيانات الواردة في الجدول المقابل لتستنتج منها قانون سرعة التفاعل للتفاعل الآتي



سرعة التفاعل الابتدائية ( $M.S^{-1}$ )	[ $O_2$ ] الابتدائي [ $M$ ]	[ $NO$ ] الابتدائي [ $M$ ]	المحاولة
$1.95 \times 10^{-2}$	0.0142	0.0137	1
$1.56 \times 10^{-1}$	0.0284	0.0274	2
$7.80 \times 10^{-2}$	0.0142	0.0274	3

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[NO]_2}{[NO]_1} \right)^n$$

$$\frac{7.80 \times 10^{-2} M.S^{-1}}{1.95 \times 10^{-2} M.S^{-1}} = \left( \frac{0.0274 M}{0.0137 M} \right)^n \rightarrow 4 = (2)^n \rightarrow n = 2$$

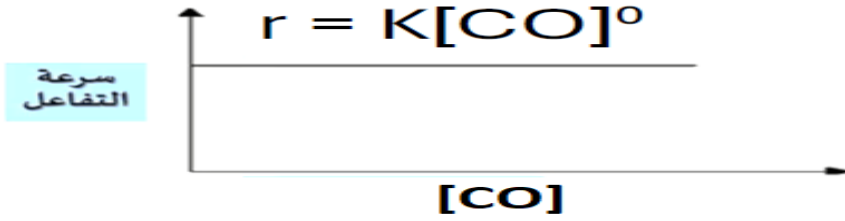
$$\frac{r_2}{r_3} = \left( \frac{[O_2]_2}{[O_2]_3} \right)^m$$

$$\frac{1.56 \times 10^{-1} M.S^{-1}}{7.80 \times 10^{-2} M.S^{-1}} = \left( \frac{0.0284 M}{0.0142 M} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

$$r = K[NO]^2[O_2]^1$$

53. (من أسئلة الكتاب المدرسي)

(5) ارسم رسماً بيانياً لسرعة التفاعل مقابل [CO] للتفاعل من الرتبة الصفرية بالنسبة للمادة CO

(6) اكتب قانون سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الأولى يحدث لكل من إيثانوات الإيثيل (CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>) والهيدروكسيد (OH) واذكر رتبة التفاعل الكلية

$$r = K[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]^1[\text{OH}]^1 \quad (\text{رتبة التفاعل الكلية } 2 = 1+1 \text{ أي من الرتبة الثانية})$$

(7) وضح الإثبات الرياضي الذي يُبين أن وحدات قياس ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الثانية للمادتين المتفاعلتين يُساوي  $M^{-3} \cdot S^{-1}$ . (افتراض أن وحدة التركيز M ووحدة سرعة التفاعل  $M \cdot S^{-1}$ )

$$K = \frac{r}{[A]^2[B]^1} = \frac{M \cdot S^{-1}}{M^2 \cdot M^2} = \frac{S^{-1}}{M^3} = M^{-3} \cdot S^{-1}$$

(8) ما هو قانون سرعة التفاعل للتفاعل الغازي:  $2\text{ICl}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g})$ 

سرعة التفاعل الابتدائية ( $M \cdot S^{-1}$ )	[H <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	[ICl] الابتدائي [M]	المحاولة
$3.7 \times 10^{-4}$	0.0015	0.0015	1
$7.4 \times 10^{-4}$	0.0015	0.0030	2
$2.2 \times 10^{-3}$	0.0045	0.0030	3

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{ICl}]_2}{[\text{ICl}]_1} \right)^n$$

$$\frac{7.4 \times 10^{-4} M \cdot S^{-1}}{3.7 \times 10^{-4} M \cdot S^{-1}} = \left( \frac{0.0030 M}{0.0015 M} \right)^n \rightarrow 2 = (2)^n \rightarrow n = 1$$

$$\frac{r_3}{r_2} = \left( \frac{[\text{H}_2]_3}{[\text{H}_2]_2} \right)^m$$

$$\frac{2.2 \times 10^{-3} M \cdot S^{-1}}{7.4 \times 10^{-4} M \cdot S^{-1}} = \left( \frac{0.0045 M}{0.0015 M} \right)^m \rightarrow 3 = (3)^m \rightarrow m = 1$$

قانون سرعة التفاعل يكون  $r = K[\text{ICl}]^1[\text{H}_2]^1$

## 54. (من أسئلة الكتاب المدرسي)

(9) ما هو قانون سرعة التفاعل للتفاعل الغازي :  $2NO(g) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$ 

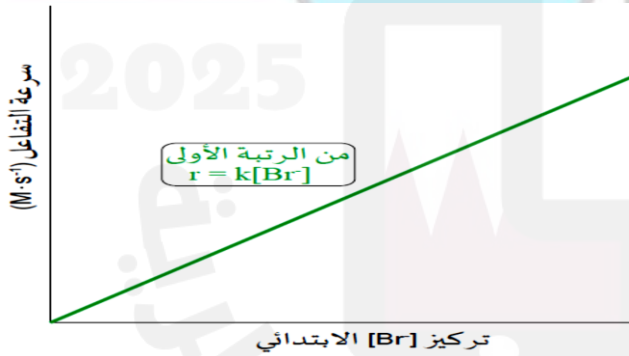
المحاولة	الابتدائي [NO] [M]	الابتدائي [Br <sub>2</sub> ] [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	1.00	1.00	$1.30 \times 10^{-3}$
2	2.00	1.00	$5.20 \times 10^{-3}$
3	1.00	2.00	$2.60 \times 10^{-3}$

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[NO]_2}{[NO]_1} \right)^n$$

$$\frac{5.20 \times 10^{-3} M.S^{-1}}{1.30 \times 10^{-3} M.S^{-1}} = \left( \frac{2.00 M}{1.00 M} \right)^n \rightarrow 4 = (2)^n \rightarrow n = 2$$

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[Br_2]_3}{[Br_2]_1} \right)^m$$

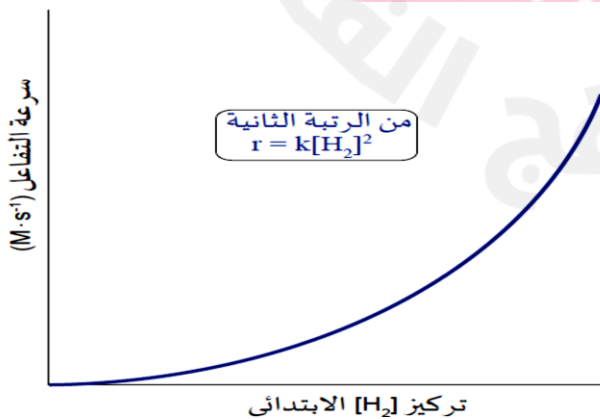
$$\frac{2.60 \times 10^{-3} M.S^{-1}}{1.30 \times 10^{-3} M.S^{-1}} = \left( \frac{2.00 M}{1.00 M} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

قانون سرعة التفاعل يكون  $r = k[NO]^2[Br_2]^1$ 

(10) أنشئ رسماً بيانياً لسرعة مقابل

[Br] الابتدائي لتفاعل من الرتبة الأولى

يحدث في أيونات البروميد



(11) ارسم رسماً بيانياً لسرعة التفاعل

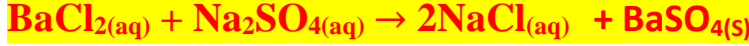
مقابل [H<sub>2</sub>] الابتدائي لتفاعل من الرتبة الثانية

يحدث لغاز الهيدروجين. ثم وضح ما يُؤكّد

بشكل بياني أن التفاعل من الرتبة الثانية

يحدث للهيدروجين

55.(12) تم استكشاف تفاعل الاستبدال (الإحلال) لكوريد الباريوم وكبريتات الصوديوم الآتي عند تراكيز مختلفة :



المحاولة	[BaCl <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	[Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.12	0.05	2 x 10 <sup>-5</sup>
2	0.12	0.10	4 x 10 <sup>-5</sup>
3	0.12	0.15	6 x 10 <sup>-5</sup>
4	0.24	0.05	4 x 10 <sup>-5</sup>
5	0.36	0.05	6 x 10 <sup>-5</sup>

a. ما رتبة التفاعل لكل من المتفاعلين (BaCl<sub>2</sub>) و (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ؟

$$\frac{r_5}{r_1} = \left( \frac{[\text{BaCl}_2]_5}{[\text{BaCl}_2]_1} \right)^n$$

$$\frac{6 \times 10^{-5} \text{ M.S}^{-1}}{2 \times 10^{-5} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.36 \text{ M}}{0.12 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 3 = (3)^n \rightarrow n = 1$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{Na}_2\text{SO}_4]_2}{[\text{Na}_2\text{SO}_4]_1} \right)^m$$

$$\frac{4 \times 10^{-5} \text{ M.S}^{-1}}{2 \times 10^{-5} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.10 \text{ M}}{0.05 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

b. أكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل أعلاه وحدد رتبة التفاعل الكلية

$$r = K[\text{BaCl}_2]^1[\text{Na}_2\text{SO}_4]^1$$

c. أحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K)

$$K = \frac{r}{[\text{BaCl}_2]^1[\text{Na}_2\text{SO}_4]^1} = \frac{2 \times 10^{-5} \text{ M.S}^{-1}}{(0.12 \text{ M})(0.05 \text{ M})} = 3.333 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

d. حدد وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K)

$$\text{M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

e. عرف كلاً من رتبة التفاعل والرتبة الكلية

رتبة التفاعل : أس تركيز المادة المتفاعلة

الرتبة الكلية : مجموع رتب المواد المتفاعلة



## 56. (دليل التقويم)

(1) يتفاعل أكسيد النيتروجين مع غاز البروم عند درجة حرارة  $237^{\circ}\text{C}$  وفق المعادلة الكيميائية الآتية:



المحاولة	[NO] الابتدائي [M]	[Br <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.10	0.20	24
2	0.25	0.20	150
3	0.10	0.50	60
4	0.35	0.50	73

a. ما رتبة التفاعل لكل من المتفاعلين (NO) و (Br<sub>2</sub>) ؟

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{NO}]_2}{[\text{NO}]_1} \right)^n$$

$$\frac{150 \text{ M.S}^{-1}}{24 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.25 \text{ M}}{0.10 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 6.25 = (2.5)^n \rightarrow n = 2$$

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[\text{Br}_2]_3}{[\text{Br}_2]_1} \right)^m$$

$$\frac{60 \text{ M.S}^{-1}}{24 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.50 \text{ M}}{0.20 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2.5 = (2.5)^m \rightarrow m = 1$$

b. أكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل أعلاه، وحدد رتبة التفاعل الكلية

قانون سرعة التفاعل يكون  $r = k[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]^1$  ورتبة التفاعل الكلية =  $3 = 1+2$

c. أحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K)

$$K = \frac{r}{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]^1} = \frac{24 \text{ M.S}^{-1}}{(0.10 \text{ M})^2(0.20 \text{ M})} = 12000 \text{ M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

d. أحسب سرعة التفاعل الابتدائية عندما تكون تراكيز المواد المتفاعلة الابتدائية كما يلي:

$$[\text{Br}_2] = 0.185 \text{ M} \text{ و } [\text{NO}] = 0.075 \text{ M}$$

$$r = [\text{NO}]^2[\text{Br}_2]^1 = (12000) \times (0.075)^2 \times (0.185) = 12.48 \text{ M.S}^{-1}$$

## 56. (دليل التقويم)

(2) يتفاعل أكسيد النيتروجين مع غاز الهيدروجين حسب المعادلة الكيميائية الآتية:



المحاولة	[NO] الابتدائي [M]	[H <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.35	0.060	0.094
2	0.35	0.240	0.376
3	1.05	0.060	0.846

a. ما رتبة التفاعل لكل من المتفاعلين (H<sub>2</sub>) و (NO) ؟

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[\text{NO}]_3}{[\text{NO}]_1} \right)^n$$

$$\frac{0.846 \text{ M.S}^{-1}}{0.094 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{1.05 \text{ M}}{0.35 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 9 = (3)^n \rightarrow n = 2$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{H}_2]_2}{[\text{H}_2]_1} \right)^m$$

$$\frac{0.376 \text{ M.S}^{-1}}{0.094 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.240 \text{ M}}{0.060 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 4 = (4)^m \rightarrow m = 1$$

b. أكتب قانون سرعة التفاعل وحدد رتبة التفاعل الكلية

قانون سرعة التفاعل يكون  $r = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^1$  ورتبة التفاعل الكلية = 3 = 1+2

c. أحسب ثابت سرعة التفاعل (K) وحدد وحدة قياسه

$$K = \frac{r}{[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^1} = \frac{0.094 \text{ M.S}^{-1}}{(0.35 \text{ M})^2(0.060 \text{ M})} = 12.7891 \text{ M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

d. أحسب سرعة التفاعل الابتدائية عندما تكون تراكيز المواد المتفاعلة الابتدائية كما يلي:

$$[\text{H}_2] = 0.4 \text{ M} \text{ و } [\text{NO}] = 0.24 \text{ M}$$

$$r = [\text{NO}]^2[\text{H}_2]^1 = (12.7891) \times (0.24)^2 \times (0.4) = 0.294 \text{ M.S}^{-1}$$

## 57. (دليل التقويم)

(3) يتفاعل أكسيد النيتروجين مع غاز الهيدروجين حسب المعادلة الكيميائية الآتية:



المحاولة	الابتدائي [NO] [M]	الابتدائي [H <sub>2</sub> ] [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.150	0.160	24
2	0.075	0.160	6
3	0.150	0.400	60

a. ما رتبة التفاعل لكل من المتفاعلين (H<sub>2</sub>) و (NO) ؟

$$\frac{r_1}{r_2} = \left( \frac{[\text{NO}]_1}{[\text{NO}]_2} \right)^n$$

$$\frac{24 \text{ M.S}^{-1}}{6 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.150 \text{ M}}{0.075 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 4 = (2)^n \rightarrow n = 2$$

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[\text{H}_2]_3}{[\text{H}_2]_1} \right)^m$$

$$\frac{60 \text{ M.S}^{-1}}{24 \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.400 \text{ M}}{0.160 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2.5 = (2.5)^m \rightarrow m = 1$$

b. أكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل أعلاه وحدد رتبة التفاعل الكلية

قانون سرعة التفاعل يكون  $r = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^1$  ورتبة التفاعل الكلية = 3 = 1+2

c. أحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) وحدد وحدة قياسه

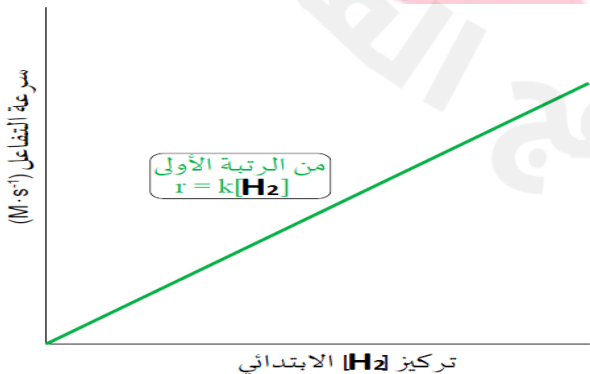
$$K = \frac{r}{[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^1} = \frac{24 \text{ M.S}^{-1}}{(0.150 \text{ M})^2(0.160 \text{ M})} = 6.67 \times 10^{-3} \text{ M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

d. ارسم رسمًا بيانيًا لسرعة التفاعل مقابل

[H<sub>2</sub>] الابتدائي يحدث لغاز الهيدروجين.

بناءً على رتبة الهيدروجين التي قمت

بتعيينها أعلاه



## (من أسئلة الاختبارات السابقة)

58. (تجريبي 2020-2021)

من البيانات الواردة في الجدول للفاعل الآتي أجب عن الأسئلة أدناه :



المحاولة	الابتدائي [A] [M]	الابتدائي [B] [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.022	0.022	$2.2 \times 10^{-3}$
2	0.044	0.022	$2.2 \times 10^{-3}$
3	0.022	0.044	$4.4 \times 10^{-3}$

a. ما رتبة المتفاعل (A) ؟

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[A]_2}{[A]_1} \right)^n$$

$$\frac{2.2 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}}{2.2 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.044 \text{ M}}{0.022 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 1 = (2)^n \rightarrow n = 0$$

b. ما رتبة المتفاعل (B) ؟

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[B]_3}{[B]_1} \right)^m$$

$$\frac{4.4 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}}{2.2 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.044 \text{ M}}{0.022 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

c. اكتب قانون سرعة التفاعل أعلاه

$$r = K[B]^1 \text{ أو } r = K[A]^0[B]^1$$

d. ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

$$K = \frac{r}{[A]^0[B]^1} = \frac{\text{M.S}^{-1}}{\text{M}} = \text{S}^{-1}$$



## 59. (تجريبي 2021-2022) (تجريبي 2017-2018)

(أ) التفاعل الافتراضي الآتي من الرتبة الأولى لكل من X و Y  $X + Y \rightarrow Z$  إذا علمت أن سرعة التفاعل تساوي  $0.05 \text{ M.s}^{-1}$  عند درجة حرارة  $200^\circ\text{C}$  وتركيز المتفاعل (X)  $0.15 \text{ M}$  وتركيز المتفاعل (Y)  $0.10 \text{ M}$

1. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[X]^1[Y]^1$$

2. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

$$K = \frac{r}{[X]^1[Y]^1} = \frac{0.05 \text{ M.s}^{-1}}{(0.15 \text{ M})(0.10 \text{ M})} = 0.33 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

3. ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

$$\text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4. لماذا يجب تحديد درجة الحرارة عند حساب ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

لأن قيمة K تختلف باختلاف درجة الحرارة

(ب) من البيانات الواردة في الجدول للتفاعل الآتي أجب عن الأسئلة الآتية (تجريبي 2022-2023)



سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )	الابتدائي [OH <sup>-</sup> ] [M]	الابتدائي [ClO <sub>2</sub> ] [M]	المحاولة
$2.07 \times 10^{-4}$	0.012	0.012	1
$4.14 \times 10^{-4}$	0.024	0.012	2
$1.66 \times 10^{-3}$	0.024	0.024	3

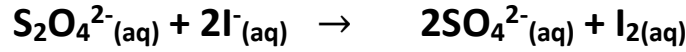
3. اكتب قانون سرعة التفاعل ؟

$$r = K[\text{ClO}_2]^2[\text{OH}^-]^1$$

4. ما الرتبة الكلية للتفاعل

$$3 = 1+2 = \text{الرتبة الكلية}$$

60. (1) ادرس البيانات العملية المتعلقة بالتفاعل أدناه (اختبار 2021-2020)



رقم التجربة	[S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup> ] الابتدائي (M)	[I <sup>-</sup> ] الابتدائي (M)	سرعة التفاعل الابتدائية (MS <sup>-1</sup> )
1	0.040	0.040	9.6 x 10 <sup>-6</sup>
2	0.080	0.040	1.92 x 10 <sup>-5</sup>
3	0.080	0.080	3.84 x 10 <sup>-5</sup>

i. اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل السابق؟

$$r = K[S_2O_8^{2-}]^1[I^-]^1$$

ii. ما وحدات قياس ثابت سرعة التفاعل (K) للتفاعل السابق؟ M<sup>-1</sup>.S<sup>-1</sup>

(2) من البيانات الواردة في الجدول للتفاعل الآتي أجب عن الأسئلة الآتية (اختبار 2022-2021)



المحاولة	[ClO <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	[OH <sup>-</sup> ] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (mol / L.S)
1	0.12	0.12	2.6 x 10 <sup>-4</sup>
2	0.12	0.24	5.2 x 10 <sup>-4</sup>
3	0.24	0.12	1.04 x 10 <sup>-3</sup>

a. اكتب قانون سرعة التفاعل؟

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[ClO_2]_3}{[ClO_2]_1} \right)^n$$

$$\frac{1.04 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}}{2.6 \times 10^{-4} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.24 \text{ M}}{0.12 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 4 = (2)^n \rightarrow n = 2$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[OH^-]_2}{[OH^-]_1} \right)^m$$

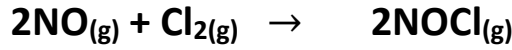
$$\frac{5.2 \times 10^{-4} \text{ M.S}^{-1}}{2.6 \times 10^{-4} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.24 \text{ M}}{0.12 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

قانون سرعة التفاعل  $r = K[ClO_2]^2[OH^-]^1$

$$3 = 1+2$$

b. حدد الرتبة الكلية للتفاعل

64. ادرس بيانات التجارب العملية للتفاعل أدناه (اختبار 2023-2022)



رقم المحاولة	[NO] الابتدائي (M)	[I <sup>-</sup> ] الابتدائي (M)	سرعة التفاعل الابتدائية (MS <sup>-1</sup> )
1	0.005	0.010	1.23 x 10 <sup>-7</sup>
2	0.010	0.010	2.46 x 10 <sup>-7</sup>
3	0.010	0.020	9.84 x 10 <sup>-7</sup>

i. اكتب قانون سرعة التفاعل؟

$$r = K[\text{NO}]^1[\text{I}^-]^2$$

ii. ما وحدات قياس ثابت السرعة؟

$$\text{M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

ii. ما العامل الذي تعتمد عليه قيمة ثابت السرعة؟

درجة الحرارة

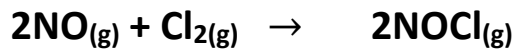
65. قارن بين التمثيلات البيانية لسرعة التفاعل مقابل تركيز المتفاعلات كما في الجدول الآتي:

(اختبار 2021-2020)

وجه المقارنة	تركيز المادة المتفاعلة concentration	سرعة التفاعل / M.8 <sup>-1</sup>
رتبة التفاعل	الأولى	صفرية
تأثير مضاعفة تركيز المادة المتفاعلة على سرعة التفاعل	تضاعف سرعة التفاعل بنفس المقدار	لا تتأثر سرعة التفاعل

(اختبار 2015-2014)

66. انظر إلى البيانات التالية للفاعل



التجربة	الابتدائي [NO] (M)	الابتدائي [Cl <sub>2</sub> ] (M)	معدل سرعة التفاعل (MS <sup>-1</sup> )
1	0.1	0.1	0.18
2	0.1	0.2	0.36
3	0.2	0.2	1.44

i. ما رتبة التفاعل بالنسبة ل Cl<sub>2</sub> ؟بالنسبة ل Cl<sub>2</sub> من الرتبة الأولى وبالنسبة ل NO من الرتبة الثانية

ii. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل K؟

$$K = \frac{r}{[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]^1} = \frac{0.18 \text{ M.S}^{-1}}{(0.1 \text{ M})^2(0.1 \text{ M})} = 180 \text{ M}^{-2}.\text{S}^{-1}$$

(اختبار 2017-2016)

67. ادرس البيانات المتعلقة بالفاعل أدناه



التجربة	الابتدائي [NO] (Mol.L <sup>-1</sup> )	الابتدائي [H <sub>2</sub> ] (Mol.L <sup>-1</sup> )	معدل سرعة التفاعل (Mol.L <sup>-1</sup> . min <sup>-1</sup> )
1	0.002	0.012	1.20
2	0.004	0.012	2.40
3	0.002	0.024	4.80

احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K)

$$K = \frac{r}{[\text{NO}]^1[\text{H}_2]^2} = \frac{1.20 \text{ M.S}^{-1}}{(0.002 \text{ M})^1(0.012 \text{ M})^2} = 4.16 \times 10^6 \text{ M}^{-2}.\text{S}^{-1}$$

حدد وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K)

$$\text{M}^{-2}.\text{S}^{-1}$$

ما الذي يحدث لقيمة ثابت سرعة التفاعل (K) بزيادة درجة الحرارة

يزداد





68- انظر إلى البيانات المتعلقة بالتفاعل الآتي

التجربة	[A] الابتدائي (Mol.L <sup>-1</sup> )	[B] الابتدائي (Mol.L <sup>-1</sup> )	معدل سرعة التفاعل (Mol.L <sup>-1</sup> . min <sup>-1</sup> )
1	0.012	0.012	$2.07 \times 10^{-4}$
2	0.024	0.012	$8.28 \times 10^{-4}$
3	0.012	0.024	$4.14 \times 10^{-4}$

1. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (K)

$$K = \frac{r}{[A]^2[B]^1} = \frac{2.07 \times 10^{-4} \text{ M.S}^{-1}}{(0.012 \text{ M})^2(0.012 \text{ M})^1} = 119.79 \text{ M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

2. ما الرتبة الكلية للتفاعل أعلاه

$$\text{الرتبة الكلية للتفاعل} = 1+2 = 3$$

69. بيانات السرعة الابتدائية للتفاعل  $aA + bB \rightarrow \text{Product}$  كما هي مدونة في الجدول الآتي استنتج من خلالها قانون سرعة التفاعل ؟

المحاولة	[A] الابتدائي [M]	[B] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.100	0.100	$2.00 \times 10^{-3}$
2	0.200	0.100	$4.00 \times 10^{-3}$
3	0.200	0.200	$16.00 \times 10^{-3}$

$$r = K[A]^1[B]^2$$

70. في التفاعل العام التالي  $2A \rightarrow \text{Product}$  إذا علمت أن قيمة ثابت السرعة K عند درجة حرارة معينة يساوي  $1.5 \times 10^{-4} \text{ S}^{-1}$  فأجب عما يلي

1. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[A]^1$$

(حصلنا على رتبة A من خلال وحدة قياس K ثابت سرعة التفاعل)

2. احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز [A] يساوي 0.1 mol /L

$$r = K[A]^1$$

$$r = (1.5 \times 10^{-4}) \times (0.1) = 1.5 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$$

71. التفاعل التالي تم جمع البيانات الواردة في الجدول التالي عند درجة حرارة معينة ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه



سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )	[HCl] الابتدائي [M]	[NO <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	المحاولة
1.4 x 10 <sup>-3</sup>	0.30	0.30	1
2.8 x 10 <sup>-3</sup>	0.30	0.60	2
2.8 x 10 <sup>-3</sup>	0.60	0.30	3

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة لكل من HCl, NO<sub>2</sub>

رتبة التفاعل بالنسبة لـ HCl

$$\frac{r_3}{r_1} = \left( \frac{[\text{HCl}]_3}{[\text{HCl}]_1} \right)^n$$

$$\frac{2.8 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}}{1.4 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.60 \text{ M}}{0.30 \text{ M}} \right)^n \rightarrow 2 = (2)^n \rightarrow n = 1$$

رتبة التفاعل بالنسبة لـ NO<sub>2</sub>

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{NO}_2]_2}{[\text{NO}_2]_1} \right)^m$$

$$\frac{2.8 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}}{1.4 \times 10^{-3} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.60 \text{ M}}{0.30 \text{ M}} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

2. ما رتبة التفاعل الكلية

2

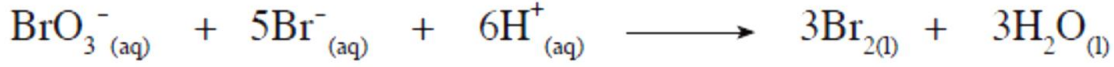
3. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = k[\text{HCl}]^1[\text{NO}_2]^1$$

4. اكتب وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل

$$\text{M}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

## 72. في التفاعل الآتي



تم الحصول على البيانات الآتية من التجربة العملية

المحاولة	الابتدائي $[\text{BrO}_3^-]$ [M]	الابتدائي $[\text{Br}^-]$ [M]	الابتدائي $[\text{H}^+]$ [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.1	0.1	0.1	$8 \times 10^{-4}$
2	0.2	0.1	0.1	$1.6 \times 10^{-3}$
3	0.2	0.2	0.1	$3.2 \times 10^{-3}$
4	0.1	0.1	0.2	$3.2 \times 10^{-3}$

1. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[\text{BrO}_3^-]^1[\text{Br}^-]^1[\text{H}^+]^2$$

لنحصل على رتبة  $(\text{BrO}_3^-)$  نأخذ التجريبتين 1 و 2 حيث يكون تراكيز  $\text{H}^+$  و  $\text{Br}^-$  ثابتين

لنحصل على رتبة  $(\text{Br}^-)$  نأخذ التجريبتين 2 و 3 حيث يكون تراكيز  $\text{H}^+$  و  $\text{BrO}_3^-$  ثابتين

لنحصل على رتبة  $(\text{H}^+)$  نأخذ التجريبتين 1 و 4 حيث يكون تراكيز  $\text{BrO}_3^-$  و  $\text{Br}^-$  ثابتين

2. احسب قيمة ثابت السرعة K وما وحدة قياسه

$$K = \frac{r}{[\text{BrO}_3^-]^1[\text{Br}^-]^1[\text{H}_2]^2} = \frac{8 \times 10^{-4} \text{ M.S}^{-1}}{(0.1 \text{ M})^1(0.1 \text{ M})(0.1 \text{ M})^2} = 8 \text{ M}^{-3} \cdot \text{S}^{-1}$$

3. ما رتبة التفاعل الكلية

$$2 + 1 + 1 = 4$$



## 73. ادرس الجدول الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية

المعلومات				قانون السرعة	معادلة التفاعل	رقم التفاعل
				$r = K[A]^1[B]^2$	$A + B + C \rightarrow$ Product	1
					$R + M \rightarrow$ Product	2
سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )	[M] الابتدائي [M]	[R] الابتدائي [M]	رقم التجربة			
$2 \times 10^{-5}$	0.1	0.1	1			
$8 \times 10^{-5}$	0.1	0.2	2			
				$r = K [N_2O_5]^1$	$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$	3
$K = 2.5 \times 10^{-4} M^{-1}.S^{-1}$					$CH_3CHO \rightarrow CH_4 + CO$	4

1. ماذا يحدث لسرعة التفاعل رقم (1) إذا تضاعف تركيز المادة (C) ثلاث مرات مع ثبوت العوامل الأخرى ؟

تبقى ثابتة (لاحظ C لم تكتب في قانون سرعة التفاعل لذلك رتبها صفرية)

2. اكتب قانون سرعة التفاعل في التفاعل رقم 2 علماً بأن التفاعل له رتبة كلية ثانية

$$r = K[R]^2$$

3. حدد العلاقة بين معدل سرعة استهلاك  $N_2O_5$  ومعدل سرعة إنتاج  $NO_2$  في التفاعل رقم (3) بدلالة التغير في التركيز والتغير في الزمن

$$\frac{-\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t}$$

4. احسب سرعة التفاعل (4) عندما يكون تركيز  $0.2 M = CH_3CHO$  مع ثبوت العوامل الأخرى

من وحدة قياس K يتبين أن التفاعل من الرتبة الثانية ويكون قانون السرعة هو  $r = K[CH_3CHO]^2$

$$r = K[CH_3CHO]^2 = (2.5 \times 10^{-4}) (0.2)^2 = 1 \times 10^{-5} M.S^{-1}$$

74. في التفاعل الافتراض الآتي  $E + 2B \rightarrow \text{Product}$

إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل هو  $r = K[B][E]^x$  فأوجد رتبة (E) إذا تضاعف تركيزها ثلاث مرات وتضاعف تركيز (B) أربع مرات وتضاعفت سرعة التفاعل 36 مرة.

$$(4)^1 \times (3)^x = 36$$

$$\frac{(4) \times (3^x)}{4} = \frac{36}{4}$$

$$3^x = 9 \rightarrow X = 2$$

75. في التفاعل الافتراض الآتي  $A + 2B \rightarrow 3C + D$

إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل هو  $r = K[A]^x$  وأن ثابت سرعة التفاعل (K) عند درجة حرارة معينة  $= 2 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$  فأوجد كلاً مما يلي

1. رتبة التفاعل لكلاً من A , B

من وحدة قياس K يتبين أن رتبة التفاعل الكلية هي 2 ونلاحظ أن B لم تكتب في قانون السرعة

$$\text{رتبة A} = 2 \quad \text{ورتبة B} = 0$$

2. احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز  $A = 0.1 \text{ M}$  وتركيز  $B = 0.5 \text{ M}$

$$r = K[A]^2[B]^0 = (2 \times 10^{-3}) \times (0.1)^2 \times (0.5)^0 = 2 \times 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

3. احسب سرعة إنتاج (C) عندما تكون سرعة استهلاك (B)  $= 0.6 \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$

$$\frac{r(B)}{2} = \frac{r(C)}{3} \rightarrow r(C) = \frac{3 \times 0.6}{2} = 0.9 \text{ M/s}$$

4. كم مرة تتضاعف سرعة التفاعل عند مضاعفة [A] مرتين و [B] ثلاث مرات

$$(3)^0 \times (2)^2 = 4$$

تضاعف سرعة التفاعل أربع مرات

76. مستخدماً البيانات الواردة في الجدول والمتعلقة بالتفاعل العام  $2D \rightarrow F + C$

المحاولة	[D] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.50	$15 \times 10^{-2}$
2	0.25	$7.5 \times 10^{-2}$
3	0.75	?????

احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز  $D = 0.75M$  إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل

$$r = K[D]^1$$

$$K = \frac{r}{[D]^1} = \frac{7.5 \times 10^{-2}}{0.25} = 0.3 \text{ s}^{-1} \quad \text{أولاً: نحسب قيمة } K$$

$$r = 0.3 \times 0.75 = 0.225 \text{ M/s} \quad \text{ثانياً نحسب قيمة } r$$

77. يتفاعل الماء مع  $CH_3Cl$  حسب المعادلة  $CH_3Cl + H_2O \rightarrow CH_3OH + HCl$

إذا علمت أن سرعة التفاعل تتضاعف مرتين عند مضاعفة  $[CH_3Cl]$  كما تتضاعف السرعة أربع مرات عند مضاعفة  $[H_2O]$  مرتين فأجب عما يلي:

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادتين  $CH_3Cl$ ,  $H_2O$

رتبة التفاعل بالنسبة لـ  $CH_3Cl$  من الرتبة الأولى ورتبة التفاعل بالنسبة لـ  $H_2O$  من الرتبة الثانية

2. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[CH_3Cl]^1[H_2O]^2$$

2. إذا كانت سرعة التفاعل  $= 1.5 \text{ mol/L.S}$  عندما يكون  $[CH_3Cl] = [H_2O] = 0.2 \text{ mol/L}$  فاحسب ثابت سرعة التفاعل

$$K = \frac{r}{[CH_3Cl]^1[H_2O]^2} = \frac{1.5 \text{ M.S}^{-1}}{(0.2 \text{ M})^1(0.2 \text{ M})^2} = 187.5 \text{ M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

78. يتفكك غاز  $N_2O_5$  عند درجة حرارة  $45^\circ C$  كما في المعادلة التالية وعند قياس سرعة التفاعل الابتدائية باستخدام تراكيز ابتدائية مختلفة للمادة  $N_2O_5$  في عدة تجارب تم الحصول على البيانات التالية في الجدول. ادسه ثم أجب عن الأسئلة



رقم التجربة	سرعة التفاعل الابتدائية ( $M.S^{-1}$ )	الابتدائي $[N_2O_5]$ [M]
1	$1.2 \times 10^{-6}$	0.02
2	$2.4 \times 10^{-6}$	0.04
3	$4.8 \times 10^{-6}$	0.08

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة  $N_2O_5$  ؟

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[N_2O_5]_2}{[N_2O_5]_1} \right)^m$$

$$\frac{2.4 \times 10^{-6} M.S^{-1}}{1.2 \times 10^{-6} M.S^{-1}} = \left( \frac{0.04 M}{0.02 M} \right)^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$$

2. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[N_2O_5]^1$$

3. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل K وبين وحدته

$$K = \frac{r}{[N_2O_5]^1} = \frac{2.4 \times 10^{-6} M.S^{-1}}{(0.04 M)^1} = 6 \times 10^{-5} S^{-1}$$

ملاحظة : عند حساب قيمة K نأخذ أي تجربة من التجارب الثلاثة



79. في التفاعل الافتراضي الآتي تم تسجيل البيانات في الجدول المجاور عملياً



رقم التجربة	[D] الابتدائي [M]	[E] الابتدائي [M]	[F] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.1	0.1	0.2	$4.4 \times 10^{-6}$
2	0.1	0.1	0.4	$8.8 \times 10^{-6}$
3	0.1	0.05	0.2	$4.4 \times 10^{-6}$
4	0.3	0.1	0.2	$1.32 \times 10^{-5}$
5	??????	0.1	0.1	$8.8 \times 10^{-6}$

1. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[F]^1[D]^1[E]^0$$

لنحصل على رتبة (F) نأخذ التجريبتين 1 و 2 حيث يكون تراكيز D و E ثابتين

لنحصل على رتبة (E) نأخذ التجريبتين 1 و 3 حيث يكون تراكيز D و F ثابتين ويلاحظ أن بتغير التركيز للمادة E تبقى سرعة التفاعل ثابتة لذا تكون صفرية

لنحصل على رتبة (D) نأخذ التجريبتين 1 و 4 حيث يكون تراكيز E و F ثابتين

2. احسب تركيز المادة [D] في التجربة رقم 5

أولاً: نحسب قيمة K وليكن من التجربة الأولى

$$K = \frac{r}{[F]^1[D]^1} = \frac{4.4 \times 10^{-6} \text{ M.S}^{-1}}{(0.1 \text{ M})^1 (0.2)^1} = 2.2 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

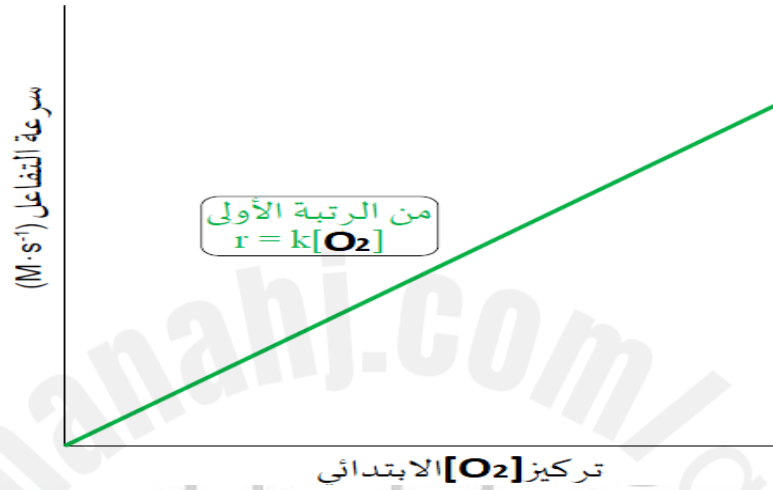
ثانياً: نحسب [D] في التجربة 5 من خلال التعويض في القانون  $r = K[F]^1[D]^1$

$$[D] = \frac{8.8 \times 10^{-6}}{(0.1) \times (2.2 \times 10^{-4})} = 0.4 \text{ M} \quad \leftarrow \quad 8.8 \times 10^{-6} = (2.2 \times 10^{-4}) \times (0.1)^1 \times [D]$$

80. الأكسجين وأول أكسيد النيتروجين يتفاعلان مع بعضهما البعض لتكوين ثاني أكسيد

النيتروجين كما توضح المعادلة الآتية :  $O_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

1. إذا علمت أن رتبة التفاعل بالنسبة للأكسجين ( $O_2$ ) من الرتبة الأولى ارسم رسماً بيانياً يوضح كيف يتغير معدل التفاعل خلال التجربة مع تغير تركيز الأكسجين في حال تثبيت تركيز أول أكسيد النيتروجين



2. إذا علمت أن رتبة التفاعل بالنسبة للمادة NO هي الثانية ارسم منحنى بياني يوضح تغير معدل التفاعل مع زيادة تركيز مادة أول أكسيد النيتروجين. ثم وضح رتبة التفاعل الكلية واكتب قانون سرعة التفاعل



قانون سرعة التفاعل  $r = K[O_2]^1[NO]^2$

الرتبة الكلية =  $1+2 = 3$

81. يبين الجدول التالي تراكيز المتفاعلات والسرعة للتفاعل التالي



المحاولة	[A] الابتدائي [M]	[B] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل (mol /L.s)
1	0.100	0.100	$1.4 \times 10^{-3}$
2	0.200	0.100	$2.8 \times 10^{-3}$
3	0.200	0.200	$2.8 \times 10^{-3}$

a. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A , B علل إجابتك

رتبة التفاعل للمادة A من الرتبة الأولى لأنه عند مضاعفة تركيز المادة A تضاعفت سرعة التفاعل بنفس المقدار

رتبة التفاعل للمادة B من الرتبة الصفرية لأنه عند مضاعفة تركيز المادة B لم تتأثر سرعة التفاعل

b. ما هي الرتبة الكلية للتفاعل

الرتبة الأولى

c. اكتب قانون معدل سرعة التفاعل

$$r = K[A]^1 \quad \text{أو} \quad r = K[A]^1[B]^0$$

d. احسب ثابت سرعة التفاعل مع ذكر الوحدات المناسبة

$$K = \frac{r}{[A]^1} = \frac{1.4 \times 10^{-3}}{(0.100)^1} = 0.014 \text{ s}^{-1}$$

82. يحدث تفاعل بين  $\text{NO}_2$  و  $\text{F}_2$  والجدول التالي يوضح بعض البيانات عند درجة حرارة معينة ما هي رتبة التفاعل للمواد المتفاعلة؟

المحاولة	$[\text{NO}_2]$ الابتدائي [mol dm <sup>-3</sup> ]	$[\text{F}_2]$ الابتدائي [mol dm <sup>-3</sup> ]	Rate (mol dm <sup>-3</sup> min <sup>-1</sup> )
1	0.1	0.2	0.1
2	0.2	0.2	0.4
3	0.1	0.4	0.2

رتبة التفاعل بالنسبة لـ  $\text{NO}_2$  من الرتبة الثانية

رتبة التفاعل بالنسبة لـ  $\text{F}_2$  من الرتبة الأولى

83. في التفاعل التالي تم الحصول على البيانات الواردة في الجدول بالتجربة العملية



رقم التجربة	$[\text{CH}_3\text{CHO}]$ الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (mol/L.S)
1	$2.00 \times 10^{-3}$	$2.7 \times 10^{-11}$
2	$4.00 \times 10^{-3}$	$10.8 \times 10^{-11}$
3	$8.00 \times 10^{-3}$	????????

إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل  $r = K[\text{CH}_3\text{CHO}]^2$  فأوجد سرعة التفاعل الابتدائية في التجربة رقم (3)؟

$$K = \frac{r}{[\text{CH}_3\text{CHO}]^2} = \frac{(2.7 \times 10^{-11})}{(2.00 \times 10^{-3})^2} = 6.75 \times 10^{-6} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1} \quad \text{أولاً : نحسب قيمة } K$$

$$r = (6.75 \times 10^{-6}) \times (8.00 \times 10^{-3})^2 = 4.32 \times 10^{-10} \text{ M/s} \quad \text{ثانياً نحسب قيمة } r$$



84. في التفاعل التالي  $3A + 2B \rightarrow A_3B_2$  وجد أنه عند مضاعفة [A] ثلاث مرات تتضاعف سرعة التفاعل ثلاث مرات مع ثبات تركيز المادة B وعند مضاعفة [A] و [B] مرتين معاً تتضاعف سرعة التفاعل 8 مرات فأجب عما يلي

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادتين A , B

A رتبة أولى و B رتبة ثانية

2. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[A]^1[B]^2$$

85. في التفاعل التالي  $A + 2B \rightarrow C$  وجد أنه عند مضاعفة [A] مرتين تتضاعف سرعة التفاعل أربع مرات مع ثبات تركيز المادة B وأن الرتبة الكلية للتفاعل تساوي 2 فأجب عما يلي

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B

من الرتبة الصفرية

2. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A

من الرتبة الثانية

3. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[A]^2 \quad \text{أو} \quad r = K[A]^2[B]^0$$

4. إذا كانت سرعة التفاعل =  $2 \times 10^{-2} \text{ mol /L.S}$  عندما يكون  $[A] = [B] = 0.2 \text{ mol/L}$  فاحسب ثابت سرعة التفاعل

$$r = K[A]^2$$

$$K = \frac{r}{[A]^2} = \frac{2 \times 10^{-2}}{(0.2)^2} = 0.5 \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

86. في التفاعل التالي  $2A + B \rightarrow 3C$  إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل هو  $r = K [A]^1 [B]^2$

ماذا يحدث لسرعة التفاعل في الحالات الآتية

1. عند مضاعفة تركيز A ثلاث مرات وثبات B

$3^1 = 3$  (تضاعفت سرعة التفاعل بنفس المقدار (تضاعفت ثلاث مرات)

2. عند مضاعفة تركيز B ثلاث مرات وثبات A

$3^2 = 9$  (تضاعفت سرعة التفاعل 9 مرات

3. عند مضاعفة تركيز A ثلاث مرات ومضاعفة B مرتين

$3^1 \times (2)^2 = 12$  (تضاعف سرعة التفاعل 12 مرة

4. عند مضاعفة تركيز المادتين مرتين

$(2)^1 \times (2)^2 = 8$  (تضاعف سرعة التفاعل 8 مرة

87. في التفاعل التالي  $A + B \rightarrow 2AB$  إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة التفاعل  $= 0.05 \text{ Min}^{-1}$

وتم تسجيل البيانات التالية في الجدول

السرعة الابتدائية	[B] الابتدائي [M]	[A] الابتدائي [M]	رقم التجربة
X	0.2	0.2	1
X	0.2	0.4	2
2X	0.4	0.8	3

1. أوجد رتبة التفاعل لكل من المادتين A , B

A رتبة صفرية لأن التركيز تضاعف وسرعة التفاعل

بقيت كما هي بنفس المقدار (X) (التجربة 1 و 2)

رتبة B من الرتبة الأولى لأنه عند مضاعفة التركيز بمقدار 2 فإن سرعة التفاعل تضاعفت بنفس المقدار

(من X إلى 2X) وذلك في التجربة (2 و 3)

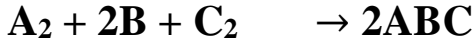
2. احسب قيمة X (لاحظ أن قيمة  $r = X$ )

$$X = K[B]^1 = (0.05) \times (0.2)^1 = 0.01 \text{ M.S}^{-1}$$

3. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[B]^1[A]^0$$

88. البيانات التي في الجدول تخص التفاعل الافتراضي التالي ادرسها ثم أجب عن الأسئلة



المحاولة	[A] الابتدائي [M]	[B] الابتدائي [M]	[C <sub>2</sub> ] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل (mol /L.s)
1	0.01	0.01	0.05	$1 \times 10^{-6}$
2	0.02	0.01	0.05	$2 \times 10^{-6}$
3	0.01	0.02	0.05	$2 \times 10^{-6}$
4	0.01	0.01	0.10	$1 \times 10^{-6}$
5	0.1	0.1	0.2	X

1. اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K[A]^1[B]^1[C]^0$$

لتحديد رتبة A نأخذ التجربتين 1 و 2 فنجد أنها من الرتبة الأولى

لتحديد رتبة B نأخذ التجربتين 1 و 3 فنجد أنها من الرتبة الأولى

لتحديد رتبة C نأخذ التجربتين 1 و 4 فنجد أنها من الرتبة الصفرية

2. احسب قيمة الثابت K واذكر وحدته

$$K = \frac{r}{[A]^1[B]^1[C]^0} = \frac{1 \times 10^{-6} \text{ M.s}^{-1}}{(0.01\text{M})^1(0.01\text{M})^1(0.05\text{M})^0} = 0.01 \text{ M}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

3. احسب قيمة X

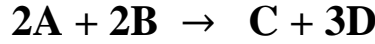
قيمة  $r = X$  بالتعويض في قانون السرعة نحصل على قيمة X في التجربة رقم 5

$$r = K[A]^1[B]^1[C]^0$$

$$r = (0.01) \times (0.1)^1 \times (0.1)^1 \times (0.2)^0 = 10^{-4} \text{ M/s}$$

$$10^{-4} \text{ M/S} = X \text{ قيمة}$$

89. البيانات التي في الجدول تمثل التفاعل التالي ادرسها ثم أجب عن الأسئلة



المحاولة	[A] الابتدائي [ mol /L]	[B] الابتدائي [ mol /L]	سرعة التفاعل (mol /L.s)
1	0.10	0.10	10
2	0.10	0.25	25
3	0.20	0.30	120
4	0.30	0.40	X
5	X	0.10	40

1. ما رتبة التفاعل للمادتين A , B

رتبة A = 2 رتبة B = 1

$$r = K[A]^2[B]^1$$

2. احسب قيمة الثابت K واذكر وحدته

$$K = \frac{r}{[A]^2[B]^1} = \frac{10 \text{ M.s}^{-1}}{(0.10\text{M})^2(0.10\text{M})^1} = 10000 \text{ M}^{-2}.\text{s}^{-1}$$

3. أوجد سرعة التفاعل في التجربة رقم 4

$$r = K[A]^2[B]^1$$

$$r = (10000) \times (0.30)^2 \times (0.40)^1 = 360 \text{ M/s}$$

4. أوجد [A] في التجربة رقم 5 والمشار إليه بالرمز (X)

$$[A]^2 = \frac{r}{K[B]^1}$$

$$[A]^2 = \frac{40}{(10000) \times (0.10)^1}$$

بأخذ الجذر التربيعي يكون  $0.2 \text{ M} = [A]$



90. (1) في التفاعل التالي تم الحصول على البيانات الواردة في الجدول بالتجربة العملية



رقم التجربة	[NOCl] الابتدائي [M]	سرعة التفاعل الابتدائية (M.S <sup>-1</sup> )
1	0.2	1.6 x 10 <sup>-9</sup>
2	0.4	6.4 x 10 <sup>-9</sup>
3	0.6	1.44 x 10 <sup>-8</sup>

a. اكتب قانون سرعة التفاعل

رتبة NOCl رتبة ثانية وبالتالي يكون قانون سرعة التفاعل  $r = K[\text{NOCl}]^2$

$$\frac{r_2}{r_1} = \left( \frac{[\text{NOCl}]_2}{[\text{NOCl}]_1} \right)^x$$

$$\frac{6.4 \times 10^{-9} \text{ M.S}^{-1}}{1.6 \times 10^{-9} \text{ M.S}^{-1}} = \left( \frac{0.4 \text{ M}}{0.2 \text{ M}} \right)^x \rightarrow 4 = (2)^x \rightarrow x = 2$$

b. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل K وبين وحدته

$$K = \frac{r}{[\text{NOCl}]^2} = \frac{1.6 \times 10^{-9} \text{ M.S}^{-1}}{(0.2 \text{ M})^2} = 4 \times 10^{-8} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(2) في التفاعل الافتراضي  $2R + 2M \rightarrow 3X + Z$  وجد عند مضاعفة تركيز R (3) مرات مع بقاء تركيز M ثابتاً تتضاعف سرعة التفاعل (3) مرات وعند مضاعفة تركيز R و M (3) مرات تتضاعف سرعة التفاعل (27) مرة أجب عن الأسئلة الآتية :

1. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة R ؟ رتبة أولى (لأن سرعة التفاعل تضاعفت بنفس المقدار)

2. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة M ؟ رتبة ثانية

$$(3)^1 \times (3)^x = 27 \rightarrow \frac{(3)^1 \times (3)^x}{3} = \frac{27}{3} \rightarrow (3)^x = 9 \rightarrow x = 2$$

3. ما العلاقة بين معدل سرعة اختفاء (M) ومعدل سرعة ظهور (X)

$$\text{معدل سرعة ظهور (X)} = \frac{3}{2} = \text{سرعة اختفاء (M) أو } -\frac{1}{2} \frac{\Delta[M]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta[X]}{\Delta t}$$

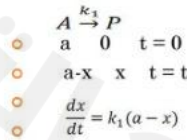
# الوحدة الرابعة

## الكيمياء الحركية

Modern in chemistry



### تفاعلات الرتبة الأولى



$$\ln \frac{a}{a-x} = kt$$

$$[A] = (a-x) = a e^{-kt}$$

وحدة ثابت سرعة التفاعل للرتبة الأولى  $\text{sec}^{-1}$

فترة نصف العمر لتفاعل احدى الرتبة  $t_{1/2} = \ln 2/k$

عمر النصف للتفاعلات

من الرتبة الأولى

الدرس الثالث :

## تدريبات متنوعة على (عمر النصف لتفاعلات من الرتبة الأولى)

1	إذا كان عمر النصف لعنصر مشع 6 ساعات فما المدة اللازمة حتى يتحلل % 97 من كتلة هذه المادة؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	18 ساعة	B
2	أي مما يأتي هو تعبير رياضي يُستخدم لحساب عُمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	$\ln 2 - k$	B
3	ما الذي يُمثله الرمز (k) الوارد في التعبير الرياضي لعمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	عمر النصف	B
4	ما المدة الزمنية التي سيستغرقها تناقص تركيز أيونات الكلورات في تفاعل من الرتبة من 0.100 M إلى 0.050 M اذا استغرق تناقص تركيز أيونات الكلورات في التفاعل نفسه من 0.400 M إلى 0.200 M مدة زمنية مقدارها 120 S ؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	30 S	B
5	ما عُمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى، له ثابت سرعة تفاعل يُساوي $2.45 \times 10^{-2} \text{ Min}^{-1}$ ؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	28.3 S	B
6	ما تركيز أيونات اليوديد المتبقية نتيجة تفاعل من الرتبة الأولى بعد مضي 4.00 min عندما يكون تركيزها الابتدائي = 0.200 M وعمر النصف = 80.0 S (الكتاب المدرسي)		
	A	0.013 M	B
7	ما الزمن اللازم لتناقص تركيز أيونات الهيدروكسيد ( $\text{OH}^-$ ) في تفاعل من الرتبة الأولى من 0.800 M إلى 0.050 M عندما يكون عُمر النصف لها يُساوي 255 S ؟ (الكتاب المدرسي)		
	A	255 S	B



ما الزمن اللازم لتناقص تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH <sup>-</sup> ) في تفاعل من الرتبة الأولى من 0.800 M إلى 0.050 M عندما يكون عمر النصف لها يساوي 255 S؟ (الكتاب المدرسي)				8
510 S	B	255 S	A	
2020 S	D	1020 S	C	

ما قيمة ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الأولى تم قياسه ليكون عمر النصف له يساوي 69 S؟ (الكتاب المدرسي)				9
$1.0 \times 10^{-2} S$	B	$4.8 \times 10^1 S$	A	
$1.0 \times 10^{-2} S^{-1}$	D	$4.8 \times 10^1 S^{-1}$	C	

ما عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى له ثابت سرعة تفاعل يساوي $1.70 \times 10^{-4} S^{-1}$ ؟ (الكتاب المدرسي)				10
$1.18 \times 10^{-4} S$	B	$5.12 \times 10^{-5} S$	A	
$4.08 \times 10^3 S$	D	$1.77 \times 10^3 S$	C	

ما تعريف عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى؟ (دليل التقويم)				11
الوقت اللازم لتفاعل نصف الكمية الابتدائية من المادة المتفاعلة.	B	نصف الزمن المُستغرق للتفاعل.	A	
الكمية المتبقية من المادة المتفاعلة بعد انقضاء نصف الزمن اللازم للتفاعل.	D	نصف الكمية الابتدائية من المادة المتفاعلة.	C	

أي الآتي صحيح عن عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى؟ (دليل التقويم)				12
يعتمد فقط على ثابت سرعة التفاعل (K)	B	يعتمد على تركيز النواتج.	A	
يعتمد على التركيز الابتدائي للمواد المتفاعلة.	D	لا يعتمد على ثابت سرعة التفاعل (K)	C	

ما الزمن اللازم لتصلب 75% من أسمنت سكب حديثاً إذا كان عمر النصف لتصلبه 6 ساعات؟ (دليل التقويم)				13
6 ساعات	B	3 ساعات	A	
12 ساعة	D	9 ساعات	C	

ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) إذا كان عمر النصف للتفاعل من الرتبة الأولى 5 دقائق؟ (دليل التقويم)				14
$0.138 \text{ min}^{-1}$	B	$0.0138 \text{ min}^{-1}$	A	
$13.8 \text{ min}^{-1}$	D	$138 \text{ min}^{-1}$	C	

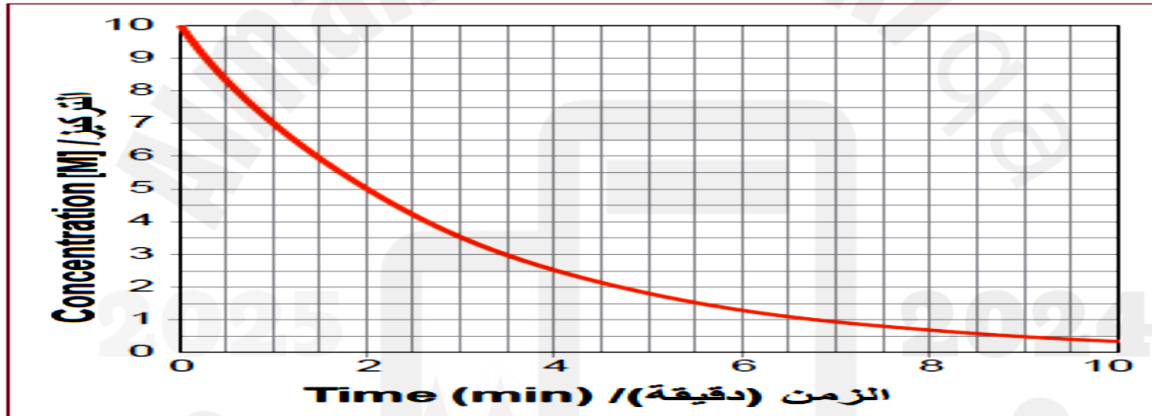
ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (K) إذا كان عمر النصف للتفاعل من الرتبة الأولى 30 S؟ (دليل التقويم)				15
$0.23 S^{-1}$	B	$0.023 S^{-1}$	A	
$23 S^{-1}$	D	$2.3 S^{-1}$	C	



ما تركيز المادة المتفاعلة A في تفاعل من الرتبة الأولى بعد انقضاء 4 min إذا كان تركيزها الابتدائي 0.2 M وعمر النصف يساوي 80 S (دليل التقويم)				16
0.025 M	B	0.012 M	A	
0.100 M	D	0.050 M	C	

إذا كان عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى يساوي (32 s) ما قيمة ثابت سرعة التفاعل K ؟ (تجريبي 2021-2020)				17
22.16 S <sup>-1</sup>	B	46.16 S <sup>-1</sup>	A	
0.1230 S <sup>-1</sup>	D	0.0216 S <sup>-1</sup>	C	

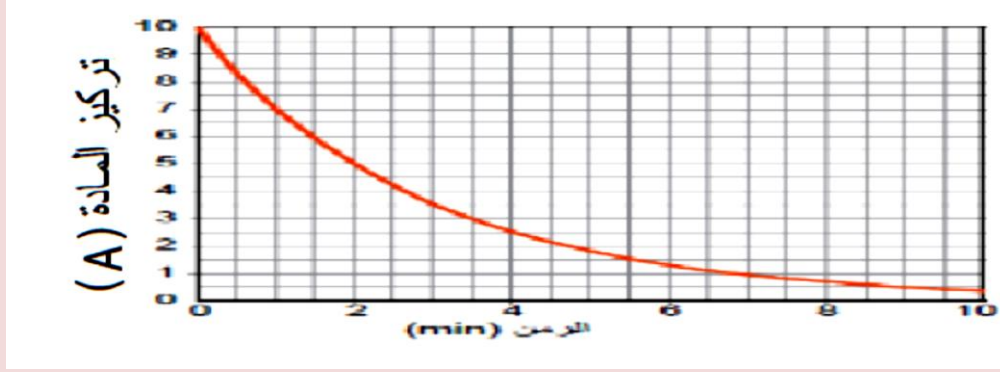
ما عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى له ثابت سرعة التفاعل K يساوي (0.0216 s <sup>-1</sup> ) ؟ (تجريبي 2022-2021)				18
32.0 S	B	23.4 S	A	
96.3 S	D	69.1 S	C	

باستخدام الرسم البياني أدناه لتفاعل من الرتبة الأولى ما قيمة ثابت سرعة التفاعل ؟				19 تجريبي /2022 2023
				
0.693 min <sup>-1</sup>	B	0.346 min <sup>-1</sup>	A	
2.885 min <sup>-1</sup>	D	1.386 min <sup>-1</sup>	C	

ما عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى له ثابت سرعة تفاعل يساوي 0.0231 S <sup>-1</sup> ؟ (اختبار 2021-2020)				20
0.033 S	B	0.016 S	A	
86.58	D	30.00 S	C	

تفاعل تفكك حراري من الرتبة الأولى $4\text{PH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g})$ إذا كان ثابت معدل التفاعل $K = 0.0198 \text{ S}^{-1}$ عند 680°C أي مما يلي هو فترة عمر النصف لهذا التفاعل ؟ (2012-2011)				21
5.83 min	B	20.9 min	A	
0.58 min	D	0.82 min	C	

باستخدام الرسم البياني أدناه. ما الفترة الزمنية التي يستغرقها تناقص تركيز مادة متفاعلة (A) لتفاعل من الرتبة الأولى إذا تناقص تركيزها من 10 M إلى 2.5 M ؟



22  
اختبار  
/2021  
2022

3 min	B	2 min	A
5 min	D	4 min	C

إذا كان عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى = 300 ساعة فيما قيمة K ؟ (اختبار 2013-2012)

0.568 day <sup>-1</sup>	B	0.055 day <sup>-1</sup>	A
18.03 day <sup>-1</sup>	D	8.662 day <sup>-1</sup>	C

أي مما يلي يمثل قيم عمر النصف بالدقيقة لتفاعل من الرتبة الأولى ؟ (اختبار 2015-2014)

4, 4, 4, 4	B	2, 4, 6, 8	A
8, 4, 2, 1	D	8, 6, 4, 2	C

ما المدة الزمنية التي سيستغرقها تناقص تركيز مادة ما في تفاعل من الرتبة من 0.030 M إلى 0.015 M إذا استغرق تناقص المادة نفسها في التفاعل نفسه من 0.400 M إلى 0.200 M مدة زمنية مقدارها 80 S ؟

50 S	B	45 S	A
80 S	D	30 S	C

كم يكون عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى إذا كانت قيمة  $K = 2.4 \times 10^{-2} \text{ S}^{-1}$  ؟

30 S	B	28.87 S	A
25.87 S	D	20 S	C

أي من الآتي ليس صحيحاً بالنسبة لفترة عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى ؟

ت حسب من العلاقة $t_{1/2} = \ln 2 / K$	B	لا تتغير بتغير K	A
لا تتوقف على التركيز الابتدائي للتفاعل	D	عمر النصف لتفاعل الرتبة الأولى ثابت	C

إذا علمت أن قيمة  $K = 0.0198 \text{ S}^{-1}$  عند درجة حرارة  $680^\circ \text{C}$  فما قيمة عمر النصف ؟

5.83 دقيقة	B	20.9 دقيقة	A
0.82 دقيقة	D	0.58 دقيقة	C

29. (1) هل يتغير عُمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى عندما يتضاعف التركيز الابتدائي للمادة

(الكتاب المدرسي)

المُتفاعِلَة. وضح إجابتك.

لا. لأن عمر النصف للتفاعلات من الرتبة الأولى لا يعتمد على التركيز.

(2) احسب عُمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى ثابت سرعته  $6.02 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  (الكتاب المدرسي)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{6.02 \times 10^{-3}} = 115.14 \text{ S}$$

(3) احسب عمر النصف لتفاعل قيمة ثابت سرعة التفاعل له  $2.55 \times 10^{-2} \text{ S}^{-1}$  (الكتاب المدرسي)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{2.55 \times 10^{-2}} = 27.18 \text{ S}$$

(4) حدد ثابت سرعة التفاعل (K) بوحدة قياس  $\text{S}^{-1}$  إذا كان عمر النصف لهذا التفاعل  $12.5 \text{ min}$

أولاً: نحول عمر النصف من دقائق لثواني :  $12.5 \text{ min} \times 60 = 750$

$$K = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{750} = 9.2 \times 10^{-4} \text{ S}^{-1}$$

(5) إذا كان لتفاعل ما عمر نصف  $693 \text{ S}$  وقيمة K له  $1.00 \times 10^{-3} \text{ S}^{-1}$ . أعط دليلاً على أن هذا التفاعل من الرتبة الأولى (الكتاب المدرسي)

عمر النصف  $\ln 2 / K =$  وبالتالي حاصل ضرب K في  $t_{1/2} = \ln 2 = (693) \times (1.00 \times 10^{-3}) = 0.693$

(6) ما عمر النصف بالثواني لتفاعل من الرتبة الأولى له ثابت سرعة تفاعل  $15 \text{ min}^{-1}$  (كتاب مدرسي)

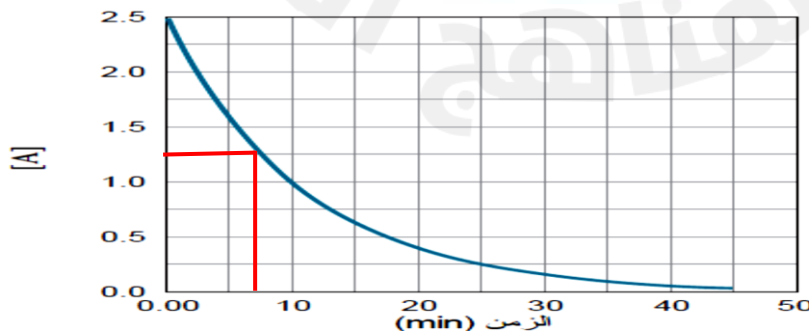
$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{15} = 0.0462 \text{ min} \rightarrow 0.0462 \times 60 = 2.772 \text{ S}$$

(كتاب مدرسي)

(7) عرف مصطلح عمر النصف "Half-time" ؟

الزمن اللازم لتناقص تركيز المادة المُتفاعِلَة إلى نصف تركيزها الابتدائي.

(8) يبين الرسم البياني التغيير بتركيز المادة المتفاعلة A مقابل الزمن خلال 45 دقيقة. حدّد من خلال الرسم البياني عمر النصف التقريبي للمادة (كتاب مدرسي)



تساوي 7.5 تقريباً

(دليل التقويم)

**30. (1) يتفكك كلوريد الإيثيل في تفاعل من الرتبة الأولى على النحو الآتي:**

(a) أحسب التركيز الابتدائي لكلوريد الإيثيل إذا كانت سرعة التفاعل الابتدائية تساوي  $2.75 \times 10^{-5} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$  وعمر النصف للتفاعل يساوي  $1941.2 \text{ s}$

أولاً : نحسب قيمة K

$$K = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1941} = 3.57 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

ثانياً : نحسب قيمة  $[\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}]$  الابتدائي بالتعويض في القانون  $r = K [\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}]^1$ 

$$[\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}] = \frac{r}{k} = \frac{2.75 \times 10^{-5}}{3.57 \times 10^{-4}} = 0.077 \text{ M}$$

(دليل التقويم)

**(b) أحسب الزمن اللازم ليبقى 12.5% فقط من كمية المادة المتفاعلة.**نعوض في القانون  $T = t \times n$  ولإيجاد n (عدد فترات عمر النصف)  $100\% \rightarrow 50\% \rightarrow 25\% \rightarrow 12.5\%$ 

$$T = (3) \times (1941) = 5827.6 \text{ S}$$
 لدينا ثلاث فترات عمر النصف وبالتالي

(2) أحد نظائر عنصر السيزيوم لديه عمر نصف للتحلل الإشعاعي يساوي 10 أيام، ما الكمية المتبقية من 1.0 g منه بعد مرور 30 يوم؟ (دليل التقويم)

$$n = \frac{T}{t_{1/2}} = \frac{30}{10} = 3 \leftarrow \text{أولاً : نجد عدد فترات عمر النصف (n)}$$

الكمية المتبقية من 1.0 g كالتالي (  $1.0 \rightarrow 0.5 \rightarrow 0.25 \rightarrow 0.125$  )

(3) عند دراسة التحلل الإشعاعي من الرتبة الأولى لنظيرين لمادة مشعة تبين أن ثابت معدل السرعة لكل منهما على التوالي:  $K_1 = 0.5 \text{ min}^{-1}$  و  $K_2 = 0.75 \text{ min}^{-1}$  حدّد أي النظيرين لديه عمر النصف الأقل. فسّر إجابتك (دليل التقويم)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0.5} = 1.386 \text{ min} \rightarrow \leftarrow \text{عمر النصف للنظير الأول}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0.75} = 0.924 \text{ min} \rightarrow \leftarrow \text{عمر النصف للنظير الثاني}$$

النظير الثاني له فترة نصف عمر أقل

(اختبار 2010-2011)

**(4) عرف فترة عمر النصف (سبق الإجابة صفحة 70)**

(اختبار 2010-2011)

**(5) ما هي معادلة حساب فترة عمر النصف**

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K}$$



31. (1) إذا كانت قيمة ثابت السرعة لتفاعل من الرتبة الأولى يساوي  $0.0578 \text{ S}^{-1}$  ، ما قيمة عمر النصف لهذا التفاعل ؟ (2016-2015)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0.0578} = 11.99 \text{ S}$$

(2) احسب عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى إذا كانت قيمة ثابت سرعة التفاعل

(2017-2016)

$$(K = 4.2 \times 10^{-3} \text{ S}^{-1})$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{4.2 \times 10^{-3}} = 165.03 \text{ S}$$

(3) ادرس البيانات في الجدول والمتعلقة بالتفاعل التالي  $2\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$  (2017-2016)

[HI] M	الزمن (s)
0.05	0
0.025	60
0.0125	120
0.0062	180

a. ما قيمة فترة عمر النصف لهذا التفاعل ؟

60 S

b. لماذا يعتبر التفاعل من الفترة الأولى ؟

لأن عمر النصف ثابت لا يتغير بتغير التركيز

(4) تمت دراسة نظيرين  $X_1$  و  $X_2$  لمادة مشعة حيث تبين أن ثابت معدل السرعة لكل منهما على التوالي  $K_1 = 0.63 \text{ min}^{-1}$  و  $K_2 = 0.075 \text{ min}^{-1}$  أي النظيرين له أقل فترة عمر نصف  $t_{1/2}$

(2019-2018)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0.63} = 1.100 \text{ min} \leftarrow \text{عمر النصف للنظير الأول}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0.075} = 9.241 \text{ min} \leftarrow \text{عمر النصف للنظير الثاني}$$

النظير الأول له فترة نصف عمر أقل

(5) ماذا يحدث لقيمة فترة عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى عندما يزداد التركيز الابتدائي للمادة المتفاعلة بمقدار أربع أمثال؟ مع التفسير. (اختبار 2023-2022)

لن تتغير قيمة فترة عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى لأنها لا تعتمد على التركيز الابتدائي للمادة المتفاعلة

## الأسئلة التي وردت في اختبار 2023-2024 على الوحدة الرابعة "الكيمياء الحركية"

1. كيف تُزيد العوامل الحفازة من سرعة التفاعل الكيميائي؟

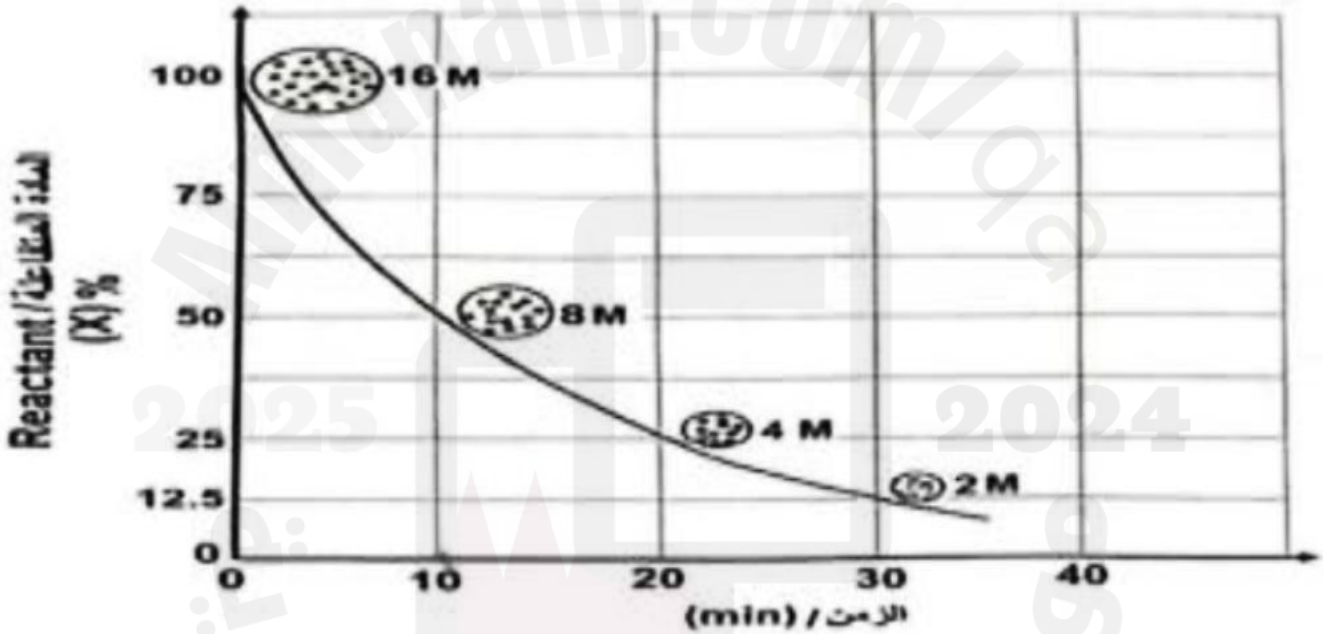
a. تقلل من طاقة التنشيط

b. تزيد من تركيز المتفاعلات

c. تزيد من النشاط الكيميائي للنواتج

d. تقلل من طاقة حركة الجسيمات المتفاعلة

2. باستخدام الرسم البياني أدناه لتفاعل من الرتبة الأولى. ما عمر النصف للمادة (X)؟



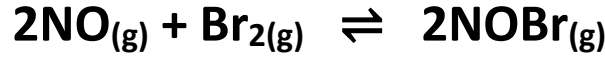
a. 10 min

b. 20 min

c. 30 min

d. 40 min

3. ما العلاقة بين سرعة اختفاء المتفاعلات وسرعة ظهور الناتج في التفاعل الآتي؟



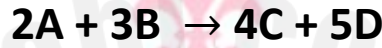
a. سرعة اختفاء NO = سرعة اختفاء Br<sub>2</sub>

b. سرعة اختفاء Br<sub>2</sub> = سرعة ظهور NOBr

c. سرعة اختفاء NO = ضعف سرعة ظهور NOBr

d. سرعة اختفاء Br<sub>2</sub> = نصف سرعة ظهور NOBr

4. في التفاعل أدناه أي من الآتي التعبير الصحيح لحساب سرعة التفاعل بدلالة  $\Delta[B]$ ؟



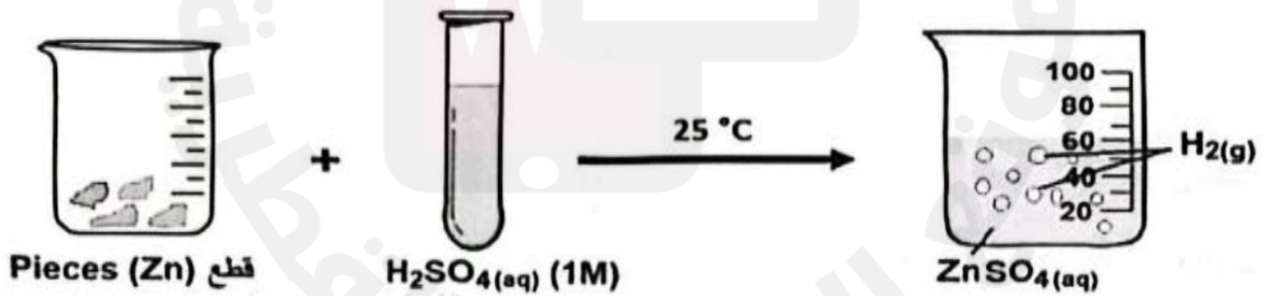
$$-\frac{1}{3} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \quad \text{C}$$

$$\frac{-3\Delta[B]}{\Delta t} \quad \text{a}$$

$$+\frac{1}{3} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \quad \text{D}$$

$$\frac{+3\Delta[B]}{\Delta t} \quad \text{b}$$

5. ادرس التفاعل أدناه. اذكر طريقة واحدة يمكن من خلالها زيادة سرعة هذا التفاعل عند نفس درجة الحرارة. مع التفسير.

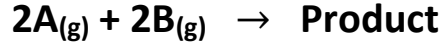


1-زيادة مساحة سطح المادة الصلبة (Zn) المعرض للتفاعل بجعلها على هيئة مسحوق

2-إضافة عامل حفاز (لأنه يقلل من طاقة التنشيط ويزيد من عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط)

3-زيادة تركيز الحمض H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

6. من البيانات الواردة في الجدول أدناه والتي تم جمعها عند  $25^{\circ}\text{C}$  ، أجب عن الأسئلة الآتية.



رقم التجربة	[A] الابتدائي (M)	[B] الابتدائي (M)	سرعة التفاعل الابتدائية ( $\text{MS}^{-1}$ )
1	0.273	0.763	3.0
2	0.819	0.763	9.0
3	0.273	1.526	12.0

1- اكتب قانون سرعة التفاعل

$$r = K [A]^1 [B]^2$$

2- ما الرتبة الكلية للتفاعل؟

الرتبة الثالثة

3- ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K) للتفاعل؟

$$\text{M}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$$

4- ما العامل الذي تعتمد عليه قيمة ثابت سرعة التفاعل (K)؟

درجة الحرارة