

ورقة عمل (1)	الباب الثالث	عنوان الدرس	سرعة التفاعل
--------------	--------------	-------------	--------------

\* **سرعة التفاعل** : التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن .

$\text{متوسط سرعة التفاعل} = \frac{\Delta [\text{الناتج}]}{\Delta \text{في الزمن}} + \frac{\Delta [\text{المتفاعلات}]}{\Delta \text{في الزمن}}$	$\text{متوسط سرعة التفاعل} = \pm \frac{\text{التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة}}{\text{التغير في الزمن}}$
---	---

ملاحظة : الأقواس الكبيرة [ ] تعني تركيز

و حدته :  $\frac{M}{s}$  ← مولار ثانية أو  $\frac{Mol}{L.s}$

تدريب (1) : من خلال التفاعل التالي :  $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

احسب متوسط سرعة التفاعل إذا نقص  $[N_2O_5]$  من 0.1 M عند الزمن 0 s إلى 0.05 M عند الزمن 80 s

.....

.....

.....

تدريب (2) : إذا علمت أن تركيز كلوريد البيوتيل  $C_4H_9Cl$  في بداية تفاعله مع الماء 0.22 M ثم أصبح 0.1 M بعد مرور 4 s ، أحسب متوسط سرعة التفاعل ؟

.....

تدريب (3) : من خلال الجدول التالي احسب متوسط سرعة التفاعل لكل من : الهيدروجين – الكلور - كلوريد الهيدروجين

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$			
[HCl]	[Cl <sub>2</sub> ]	[H <sub>2</sub> ]	الزمن S
0	0.05	0.03	0
0.005	0.04	0.02	4

.....

.....

.....

ورقة عمل (2)	الباب الثالث	عنوان الدرس	نظرية التصادم
--------------	--------------	-------------	---------------

**نظرية التصادم :** يجب ان تتصادم الجسيمات لكي يتم التفاعل .

**أنواع التصادمات :** (1) غير مثير (2) مثير

**شروط حدوث التصادم المثير :**

(1) يجب ان تتصادم جسيمات المواد المتفاعلة .

(2) يجب ان تتصادم المواد المتفاعلة في الاتجاه الصحيح .

(3) يجب ان تتصادم المواد المتفاعلة بطاقة كافية لتكون المعقد المنشط .

**المعقد المنشط :** مركب يتكون لحظيا عندما تكتسب المواد المتفاعلة طاقة منشطة

**طاقة التنشيط :** الطاقة اللازمة لتحويل المواد المتفاعلة الى المعقد المنشط .

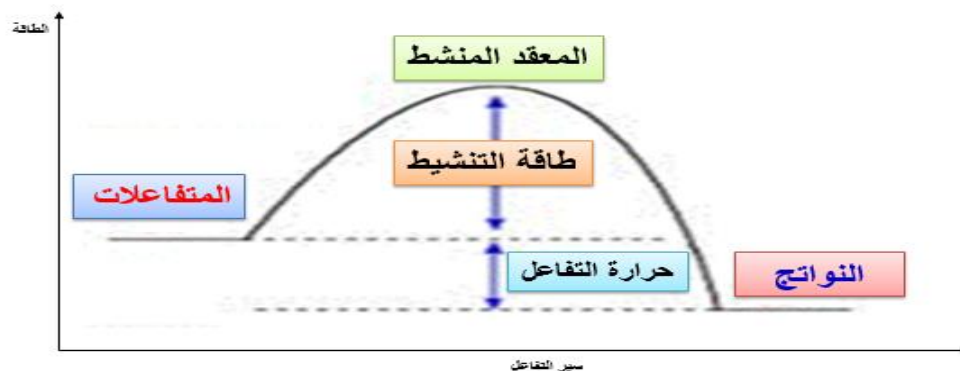
تدريب : من خلال التفاعل التالي :  $A + B + \text{heat} \rightarrow C + d$  ارسم منحنى التفاعل مبينا ما يلي :

(أ) مستوى طاقة المتفاعلات والنواتج (ب) المعقد المنشط (ج) طاقة التنشيط (د) حرارة التفاعل ( $\Delta H$ )



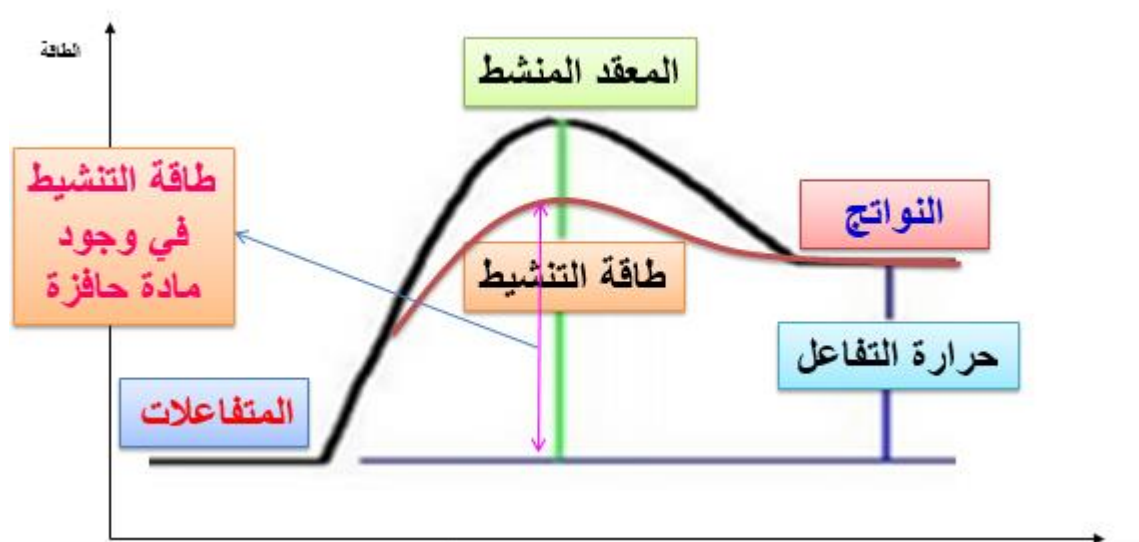
تدريب : من خلال التفاعل التالي :  $A + B \rightarrow C + d + \text{heat}$  ارسم منحنى التفاعل مبينا ما يلي :

(أ) مستوى طاقة المتفاعلات والنواتج (ب) المعقد المنشط (ج) طاقة التنشيط (د) حرارة التفاعل ( $\Delta H$ )



تدريب : من خلال التفاعل التالي :  $A + B + \text{heat} \rightarrow C + d$  ارسم منحنى التفاعل مبينا ما يلي :

- (أ) مستوى طاقة المتفاعلات والنواتج      (ب) المعقد المنشط      (ج) طاقة التنشيط      (د) حرارة التفاعل ( $\Delta H$ )  
(هـ) طاقة التنشيط في وجود مادة حافزة



- س1) ما فائدة المادة الحافزة عندما تضاف الى التفاعل : .....
- س2) هل تتأثر حرارة التفاعل ( $\Delta H$ ) عند اضافة مادة حافزة الى التفاعل : .....

ورقة عمل (3)	الباب الثالث	عنوان الدرس	العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل
(1) طبيعة المواد المتفاعلة	(2) التركيز	(3) مساحة السطح	(4) درجة الحرارة
			(5) المواد الحافزة و المثبطات

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل	
1- طبيعة المواد المتفاعلة	تتفاعل بعض المواد أسرع من غيرها وذلك <u>لاختلاف النشاط الكيميائي بينها</u> <b>علل : تفاعل الخارصين مع محلول نترات الفضة أسرع من تفاعل النحاس مع محلول نترات الفضة ؟</b> لان الخارصين انشط كيميائيا من النحاس
2- التركيز	كلما زاد تركيز المتفاعلات ← <b>تزداد سرعة التفاعل</b> . ( تناسب طرديا ) التفسير: بزيادة التركيز ← <b>تزداد عدد الجزيئات</b> ← <b>تزداد عدد التصادمات</b> ← فتزداد سرعة التفاعل ملاحظة : في التفاعلات الغازية عندما نزيد الضغط تزداد سرعة التفاعل بسبب زيادة عدد التصادمات .
3- مساحة السطح	كلما زادت مساحة السطح ← <b>تزداد سرعة التفاعل</b> . (تناسب طرديا) التفسير: بزيادة مساحة سطح التفاعل ← <b>تزداد عدد التصادمات</b> ← فتزداد سرعة التفاعل <b>علل : تصدأ برادة الحديد بمعدل أسرع من قطعة الحديد المماثلة لها في الكتلة .</b> لزيادة مساحة منطقة التفاعل
4- درجة الحرارة	كلما زادت درجة الحرارة ← <b>تزداد سرعة التفاعل</b> . (تناسب طرديا) التفسير: بزيادة الحرارة ← <b>تزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة</b> ← <b>تزداد التصادمات</b> ← فتزداد سرعة التفاعل مثال : يذوب السكر في الماء الحار اسرع منه في الماء البارد
5- المواد الحافزة والمثبطات	<b>المادة الحافزة : مواد تزيد من سرعة التفاعل دون ان تستهلك .</b> <b>علل : المادة الحافزة تزيد من سرعة التفاعل :</b> لانها تقلل من قيمة الطاقة المنشطة . مثال : 1- الانزيمات في جسم الانسان 2- اكاسيد الحديد مادة حافزة تستخدم في صناعة الاسمدة الكيميائية . <b>المثبطات : مواد تبطئ من سرعة التفاعل</b> مثال : 1- المواد الحافظة التي توضع مع الأغذية 2- المواد المضادة للاكسدة.

قانون سرعة التفاعل عبارة عن علاقة رياضية (يمكن تحديدها بالتجربة) وترتبط بين سرعة التفاعل وتركيز المادة المتفاعلة .

قانون سرعة التفاعل :



ملاحظات هامة :

- 1- رتبة المادة = مولات المادة المتفاعلة في المعادلة .
  - 2- الرتبة الكلية للتفاعل الكيميائي = مجموع مولات ( رتب ) المواد المتفاعلة في المعادلة (مجموع الأسس في القانون )
  - 3- ثابت سرعة التفاعل K : - وحدة قياسه تعتمد على رتبة التفاعل  $\frac{M^{1-n}}{s}$
- ثابت سرعة التفاعل ( K ) يتغير بتغير درجة الحرارة .

تدريب (1) : اكتب قانون سرعة التفاعل لكل من التفاعلات التالية محددا رتبة التفاعل الكلي :

معادلة التفاعل	قانون سرعة التفاعل	رتبة التفاعل الكلية
$H_2O_2 \rightarrow H_2 + O_2$		
$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$		
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$		

تدريب (2) : اكتب قانون سرعة التفاعل  $aA \rightarrow bB$  إذا كان تفاعل المادة A من الرتبة الخامسة .

تدريب (3) : يتفكك الاسيتالدهيد حراريا حسب المعادلة التالية :  $2CH_3CHO \rightarrow 2CH_4 + 2CO$

فإذا علمت أن سرعة التفاعل = 0.085 M/s وتركيزه 0.5 M احسب K ؟

تدريب (4) : افترض أن قانون سرعة التفاعل هو :  $R = K [A]^4[B]^3$  . ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A والمادة B وما رتبة التفاعل الكلية ؟

### واجب (3) سرعة التفاعل

س1) اختر الإجابة الصحيحة لكل :

- 1- تفاعل حمض الكلور مع مسحوق الرخام أسرع من تفاعله مع قطعة الرخام المماثلة لها في الكتلة و ذلك :  
أ- زيادة مساحة منطقة التلامس      ب- نقصان مساحة منطقة التلامس      ج- تساوي منطقة التلامس
- 2- يحترق السكر في جسم الإنسان عند درجة 37 °م بينما يحتاج في المختبر إلى درجة حرارة أعلى من ذلك بكثير وذلك:  
أ- لوجود المثبطات في جسم الإنسان      ب- لوجود الإنزيمات الحافزة في جسم الإنسان      ج- لانخفاض الحرارة
- 3- قانون سرعة التفاعل للمعادلة التالية :  $2A + 3B \rightarrow 2C$  :  
أ-  $R=k[A]^2[C]^2$       ب-  $R=k[A]^2[B]^3$       ج-  $R=k[C]^2$
- 4- الرتبة الكلية للتفاعل التالي  $2A + 3B \rightarrow 2C$  تساوي :  
أ- ( 2 )      ب- ( 3 )      ج- ( 5 )
- 5- وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل K لتفاعل من الدرجة الأولى هي :  
أ-  $(\frac{1}{M^2})$       ب-  $(\frac{M}{s})$       ج-  $(\frac{1}{s})$

س2) عّلل كل من :

1- تحترق نشارة الخشب بمعدل أسرع من قطعة الخشب المماثلة لها في الكتلة .

2- المادة الحافزة تزيد من سرعة التفاعل .

3- تفاعل فلز المغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك أسرع من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك .

س3) اكتب المصطلح العلمي لكل من :

1- ..... : التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن .

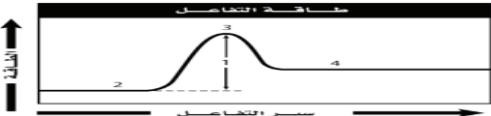
2- ..... : جسيمات عمرها قصير تتكون عندما تكتسب المواد المتفاعلة طاقة منشطة .

3- ..... : مواد تزيد من سرعة التفاعل دون أن تستهلك .

س4) اوجد قانون سرعة التفاعل التالي :  $4HCl (g) + O_2 (g) \longrightarrow 2Cl_2 (g) + 2H_2O (g)$

س5) ارسم منحنى الطاقة للتفاعل التالي :  $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + heat$  (الرسم خلف الورقة )  
موضحا على الرسم ما يلي ( مستوى طاقة المواد المتفاعلة و الناتجة - طاقة التنشيط - المعقد المنشط - حرارة التفاعل )

س1) اختر الإجابة الصحيحة :

1	إذا علمت ان تركيز كلوريد البيوتان $C_4H_9Cl$ في بداية تفاعله مع الماء يساوي 0.22M ثم أصبح 0.1M بعد مرور 4 ثوان على التفاعل ، فان متوسط سرعة التفاعل تساوي :	أ- 0.03M/s	ب- 0.01M/s	ج- 0.005M/s	د- 0.04M/s
2	تنص على وجوب اصطدام الجزيئات أو الايونات أو الذرات لحدوث التفاعل :	أ- النظرية الجزيئية	ب- نظرية دالتون	ج- نظرية التصادم	د- النظرية الذرية
3	" مجموعة من الذرات فترة بقائها معا قصيرة جدا قد ينتج عنها النواتج أو قد تعود الى صورة المتفاعلات " تسمى :	أ- المعقد المنشط	ب- المحفز	ج- المحلول المنظم	د- المنشط
4	" الحد الأدنى من الطاقة لدى الجزيئات المتفاعلة و اللازمة لتكوين المعقد المنشط و احداث التفاعل " تسمى :	أ- طاقة الرابطة	ب- طاقة التفاعل	ج- طاقة التنشيط	د- طاقة الوضع
5	في الشكل المجاور . الرقم ( 1 و 3 ) يمثل على التوالي الاتي :				
6	تؤدي الزيادة في درجة الحرارة الى زيادة التفاعل الكيميائي بسبب :	أ- ( طاقة النواتج ، طاقة المتفاعلات )	ب- ( طاقة التنشيط ، المعقد المنشط )	ج- ( المعقد المنشط ، طاقة التنشيط )	د- ( طاقة التنشيط ، طاقة النواتج )
7	مادة كيميائية تضاف الى التفاعل الكيميائي فتزيد من سرعته دون أن تتأثر كيميائيا :	أ- زيادة متوسط الطاقة الحركية للجسيمات	ب- تقليل عدد التصادمات	ج- زيادة طاقة التنشيط	د- تقليل مساحة السطح
8	تعمل المثبطات على :	أ- بدء التفاعل	ب- إبطاء سرعة التفاعل	ج- زيادة سرعة التفاعل	د- تقليل طاقة التنشيط
9	أي من التفاعلات التالية تصنف من الرتبة الثالثة :	أ- $R = K[A]^2[B][C]$	ب- $R = K[A]^3[B]$	ج- $R = K[A]^2[B]$	د- $R = K[A]^2[B]^2$
10	قانون سرعة التفاعل ( R ) يساوي : $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	أ- $R = K[NH_3]^2$	ب- $R = K[H_2]^3 + [N_2]$	ج- $R = K[H_2]^3[N_2]$	د- $R = [H_2]^3[N_2]$
11	أي العوامل التالية لا يؤثر في سرعة التفاعل :	أ- المثبطات	ب- طبيعة المواد الناتجة	ج- درجة الحرارة	د- مساحة السطح
12	ثابت سرعة التفاعل يتغير بتغير :	أ- تركيز المتفاعلات	ب- درجة الحرارة	ج- العامل الحافز	د- العامل المثبط
13	أي الوحدات التالية صحيح لثابت سرعة التفاعل :	أ- S/M	ب- M/S	ج- $S^{-1}$	د- $S/M^2$
14	يمثل التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن :	أ- ثابت الاتزان	ب- سرعة التفاعل	ج- رتبة التفاعل	د- التركيز المولالي
15	تفاعل كتلة ( 1 كجم ) من نشارة الخشب بشكل أسرع من ( 1 كجم ) من قطعة الخشب بسبب اختلاف :	أ- التركيز	ب- مساحة السطح	ج- درجة الحرارة	د- التركيب الكيميائي
16	تصنف المواد الحافظة في صناعة الأغذية و ذلك لكي :	أ- تقلل الطاقة المنشطة أثناء التفاعل	ب- تزيد قيمة الطاقة الناتجة من احتراق الغذاء	ج- تساعد على عملية أكسدة الغذاء	د- تعمل كمثبط للتفاعل بين المواد
19	أي مما يلي ليس من شروط نظرية التصادم :	أ- وجود طاقة كافية للتصادم	ب- التصادم يكون بالاتجاه الصحيح	ج- ثبوت درجة الحرارة	د- تصادم المتفاعلات
18	يكون التفاعل أسرع عندما تكون طاقة التنشيط تساوي :	أ- 22 KJ/mol	ب- 25 KJ/mol	ج- 29 KJ/mol	د- 35 KJ/mol
19	يتفاعل الخارصين مع نترات الفضة بمعد أسرع من تفاعل النحاس مع نترات الفضة :	أ- وجود المحفزات	ب- الخارصين أكثر نشاطا كيميائيا	ج- مساحة سطح التفاعل للخارصين أكبر	د- تركيز الخارصين أعلى
20	إذا علمت ان التفاعل $aA + bB \rightarrow cC$ من الرتبة الأولى للمادة A و الرتبة الثانية للمادة B ، فان القانون العام لسرعة التفاعل هو	أ- $R = K[A][B]^2$	ب- $R = K[A][B]^3$	ج- $R = K[A]^2[B]^2$	د- $R = K[A]^2[B]$