## تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية

# إجابة تدريبات الوحدة الرابعة (الكيمياء الحركية) الشامل في الكيمياء


موقع المناهج ⇦ المناهج القطرية ⇦ المستوى الثاني عشر العلمي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف



تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-05 16:23:59



| المزيد من مادة كيمياء: | ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس |
|---|


## التواصل الاجتماعي بحسب المستوى الثاني عشر العلمي


| صفحة المناهج القطرية على فيسبوك | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|

| المواد على تلغرام | التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات |
|---|---|---|---|---|


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


| | |
|---|---|
| 1 | دليل تصحيح الاختبار التجريبي |
| 2 | الاختبار التجريبي غير مجاب |
| 3 | نموذج تقدير الدرجات الاختبار التجريبي مدرسة خليفة |
| 4 | الاختبار التجريبي مدرسة خليفة الثانوية |
| 5 | نموذج اجابة الاختبار التجريبي مدرسة احمد بن محمد |

# إجابة تدريبات الوحدة

# الرابعة

## الكيمياء الحركية

## Chemical Kinetics

في

الصف الثاني عشر العلمي

2025-2024

الفصل الدراسي الثاني

إعداد
أ/ محمد عبد العظيم
70501400

# الشامل في الكيميء

## مستر محمد عبد العظيم 70501400

**1** أي من فروع الكيمياء يختص بدراسة سرعة التفاعل الكيميائي، والميكانيكيات التي تحدث من خلالها تلك التفاعلات.

a الكيمياء الحرارية
b الكيمياء التناسقية
c **الكيمياء الحركية**
d الكيمياء النووية

**2** أي العبارات الاتية صحيحة عن حركة جزيئات الغاز ؟

a جسيمات الغاز تتحرك بنفس السرعة في اتجاهات مختلفة
b **جسيمات الغاز تتحرك بسرعات مختلفة في اتجاهات مختلفة**
c جسيمات الغاز تتحرك بنفس السرعة في اتجاه واحد
d جسيمات الغاز تتحرك بسرعات مختلفة في اتجاه واحد

**3** أي من الاتي يعبر عن تفاعل كيميائي يحدث بشكل سريع جداً؟

a تحلل اليورانيوم
b **احتراق الاسيتيلين**
c صدأ الحديد
d تفاعلات التعادل

**4** ما هي وحدة قياس سرعة التفاعل؟

a mol/L
b mol/s
c M/L
d **M/s**

**5** ما الذي تعبر عنه العلاقة الاتية $r = \frac{1}{n}\frac{\Delta[A]}{\Delta[t]}$

a **سرعة التفاعل**
b طاقة التفاعل
c ثابت سرعة التفاعل
d درجة حرارة التفاعل

**6** كيف يمكن تحديد سرعة التفاعل الاتي: $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

a بقياس سرعة التغير في اللون
b **بقياس سرعة التغير في حجم غاز الهيدروجين الناتج**
c بقياس التغير في عدد التأكسد
d بقياس التغير في التوصيل الكهربي للمحلول

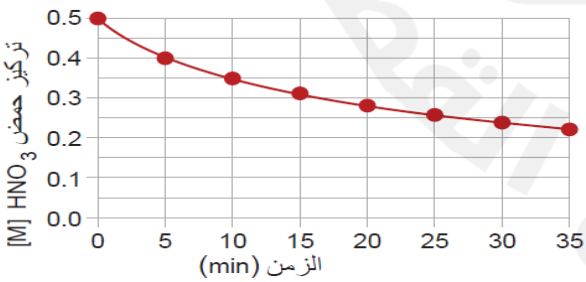
**7** ما الذي يدل عليه وجود الصيغة الكيميائية بين قوسين مربعين [ ]؟

a عدد مولات المادة
b سرعة التفاعل
c **تركيز المادة**
d الضغط الكلي للتفاعل

**8** يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس طبقاً للمعادلة الاتية:

$4HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

ما هي سرعة التفاعل بين 5 min و 10 min من الشكل البياني المقابل؟




a 0.01 M/in
b 0.015 M/min
c 0.025 M/in
d **0.0025 M/min**

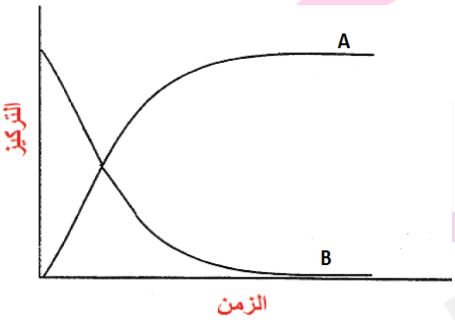
**9** أي الظروف الاتية يعمل على زيادة سرعة التفاعل؟

a تصادمات قليلة، وطاقة تنشيط منخفضة
b تصادمات قليلة، وطاقة تنشيط مرتفعة
c **تصادمات كثيرة، وطاقة تنشيط منخفضة**
d تصادمات كثيرة، وطاقة تنشيط مرتفعة

**10** أي الاتي صحيح طبقاً لنظرية التصادم؟

a تزداد سرعة اختفاء المواد المتفاعلة وسرعة ظهور المواد الناتجة مع الزمن
b **تقل سرعة اختفاء المواد المتفاعلة وسرعة ظهور المواد الناتجة مع الزمن**
c تزداد سرعة اختفاء المواد المتفاعلة وتقل سرعة ظهور المواد الناتجة مع الزمن
d تقل سرعة اختفاء المواد المتفاعلة وتزداد سرعة ظهور المواد الناتجة مع الزمن

**11** عن ماذا يعبر المنحنى B في الشكل المقابل؟




a **تركيز المتفاعلات**
b تركيز النواتج
c سرعة التفاعل الامامي
d سرعة التفاعل العكسي

**12** في أي من الحالات الاتية تتوقع أن تكون سرعة التفاعل بين فلز الماغنسيوم وحمض الكبريتيك اكبر ما يمكن؟

a قطع من الماغنسيوم مع 1M من حمض الكبريتيك عند 25C
b قطع من الماغنسيوم مع 1M من حمض الكبريتيك عند 50C
c مسحوق من الماغنسيوم مع 2M من حمض الكبريتيك عند 25C
d **مسحوق من الماغنسيوم مع 2M من حمض الكبريتيك عند 50 C**

**13** في التفاعل الاتي: $CH_3COONa + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NaOH$ (تجريبي 2013 و 2014 وتجريبي 2017) أي مما يلي يفسر التغير في معدل التفاعل اذا تمت مضاعفة تركيز هيدروكسيد الصوديوم NaOH؟

a تزداد سرعة التفاعل نتيجة الزيادة 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

**14** أي من التالي يعتبر صحيح عن التفاعل: $N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe} 2NH_3$ (2015)

| | جميع التصادمات بين $N_2$ و $H_2$ تنتج $NH_3$ | تزداد فرص التصادم الفعال بزيادة تركيز $N_2$ و $H_2$ | يعمل Fe كعامل حفاز ويزيد من طاقة التنشيط |
|---|---|---|---|
| **a** | **X** | √ | **X** |
| b | X | x | x |
| c | √ | √ | √ |
| d | √ | x | √ |

15 يتفاعل 0.1M من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم حسب المعادلة الاتية: (2014)

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

ماذا يحدث لمعدل سرعة التفاعل عند استخدام الحمض بتركيز 0.2M؟

a يقل معدل سرعة التفاعل بسبب نقصان التصادمات الفعالة بين الجزيئات

b يقل معدل التفاعل بسبب زيادة التصادمات الفعالة بين الجزيئات

c يزداد معدل سرعة التفاعل بسبب نقصان التصادمات الفعالة بين الجزيئات

d **يزداد معدل التفاعل بسبب زيادة التصادمات الفعالة بين الجزيئات**

16 ما تأثير زيادة تركيز المواد المتفاعلة اثناء التفاعل الكيميائي؟ (2016)

a يقلل عدد التصادمات

b **يزيد عدد التصادمات**

c يقلل سرعة التفاعل

d يزيد طاقة التنشيط

17 أي العبارات الاتية صحيحة عن طاقة التنشيط؟ (تجريبي 2012)

a تزداد بارتفاع درجة الحرارة

b تقل بارتفاع درجة الحرارة

c **تقل في وجود العامل الحفاز**

d تزداد في وجود العامل الحفاز

18 ادرس التجارب الاتية ثم اختر الإجابة الصحيحة : (2018)

| الرمز | المادة | الكتلة بالجرام | درجة الحرارة |
|---|---|---|---|
| A | شريط من النيكل | 5 | 20 |
| B | قطع صغيرة من الماغنسيوم | 5 | 20 |
| C | شريط من النيكل | 5 | 15 |
| D | شريط من الماغنسيوم | 5 | 20 |

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

a C>A>D>B

b **B>D>A>C**

c D>B>C>A

d D>B>A>C

19 الشكل الاتي يبين تفاعل فلز الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl

أي التجارب الاتية يؤدي الى زيادة كمية غاز الهيدروجين الناتج؟ (2017)

| | التجربة | تركيز حمض M/Hcl | شكل فلز الماغنسيوم |
|---|---|---|---|
| a | 1 | 0.010 | شريط |
| b | 2 | 0.25 | شريط |
| c | 3 | 0.30 | مسحوق |
| d | **4** | **0.45** | **مسحوق** |

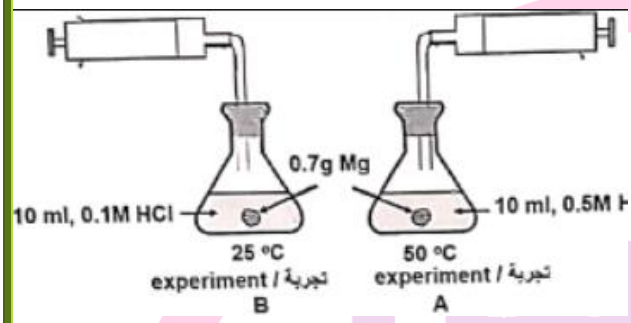
20 يتفاعل 0.10M من حمض الكبريتيك المخفف مع كربونات الكالسيوم عند 20C وذلك حسب التفاعل الاتي

$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$

ماذا يحدث لمعدل سرعة التفاعل عند رفع درجة حرارة التفاعل الى 30C؟ (2018و تجريبي 2017)

a يزداد بسبب زيادة التصادمات الفعالة
c يزداد بسبب نقصان التصادمات
b يقل بسبب زيادة التصادمات الفعالة
d يقل بسبب نقصان التصادمات

21 أي العبارات الاتية صحيحة عن التجربتين في الشكل الاتي لتفاعل فلز الماغنسيوم مع HCl (2019)




I- عدد الجزيئات التي لديها طاقة كافية في A اكبر من B
II- سرعة التفاعل الكيميائي في A اكبر منها في التفاعل B
III- عدد التصادمات في A أكبر منها في التفاعل B

a I, II
c II, III
b I, III
d I, II, III

22 أي التفاعلات الاتية الأسرع حدوثاً؟ (تجريبي 2013)

a تفاعل شريط الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك الساخن
c تفاعل برادة الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك الساخن
b تفاعل شريط الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك البارد
d تفاعل برادة الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك البارد

23 ما العبارة غير الصحيحة عن العوامل المؤثرة في معدل سرعة التفاعل؟ (تجريبي 2018)

a زيادة درجة الحرارة يزيد من معدل التفاعل
c زيادة الضغط في التفاعل الغازي يزيد من فرص التصادم
b تقليل تركيز الجسيمات المتفاعلة يقلل من فرص التصادم
d يحدث تفاعل في كل مرة تتصادم فيها الجسيمات المتفاعلة

24 أي من الجمل الاتية تفسر بشكل صحيح نتيجة التناقص في متوسط سرعة جسيمات مادة متفاعلة لعينة محددة؟

a تزداد سرعة التفاعل، وترتفع درجة الحرارة
c تقل سرعة التفاعل، وترتفع درجة الحرارة
b تزداد سرعة التفاعل، وتنخفض درجة الحرارة
d تقل سرعة التفاعل، وتنخفض درجة الحرارة

25 تقاس سرعة التفاعل الكيميائي بتغير ..... مع الزمن؟

a طاقة التنشيط
c التركيز
b العامل الحفاز
d اللون

26 أي الجمل الاتية تعبر عن تأثير العامل الحفاز على معدل سرعة التفاعل الكيميائي؟

a يستهلك في التفاعل الكيميائي ويقلل طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

b يستهلك في التفاعل الكيميائي ويزيد طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

c لا يستهلك في التفاعل الكيميائي ويقلل من طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

d لا يستهلك في التفاعل الكيميائي ويقلل طاقة التنشيط فتقل سرعة التفاعل

27 ترتبط سرعة التفاعل الكيميائي بخواص الذرات والايونات والجزيئات في نموذج يعرف ب.....

a طبيعة المواد المتفاعلة

b تركيز المواد المتفاعلة

c مساحة سطح المواد المتفاعلة

d درجة حرارة المواد المتفاعلة

28 أحد المتغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي.

a زيادة عدد الجسيمات المتفاعلة

b زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة

c زيادة درجة الحرارة

d إضافة عامل حفاز

29 يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات الكيميائية تقريباً الى زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية بسبب زيادة .....

a تركيز المواد المتفاعلة

b حجم الغازات لثبات ضغطها

c احتمالية التصادمات الفعالة

d حاجز طاقة التنشيط

30 يعتبر غبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء نشط للغاية وقابل للاشتعال بسبب؟

a زيادة عدد جسيمات الغبار

b صغر حجم جسيمات الغبار

c ارتفاع درجة حرارة الجو

d ارتفاع تركيز الاكسجين في الهواء

31 احدى الجمل الاتية غير صحيحة حيث كلما قل حجم الجسيمات المتفاعلة زاد .....

a ضغطها

b معدل التصادمات فيما بينها

c من سرعة التفاعل فيما بينها

d نشاطها

32 أي الاتي يزيد من معدل سرعة التفاعل الموضح $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

i. استخدام قطع كبيرة من كربونات الكالسيوم

ii. زيادة درجة حرارة وسط التفاعل

iii. زيادة تركيز حمض الهيدروكلوريك.

a I, II

b I, III

c II, III

d I, II, III

33 ما الشروط الواجب توافرها لحدوث تفاعل كيميائي؟

i. ا-تتصادم المتفاعلات بطاقة كافية

ii. تتصادم المتفاعلات باتجاه فراغي مناسب

iii. يجب ان تكون المتفاعلات في نفس الحالة الفيزيائية

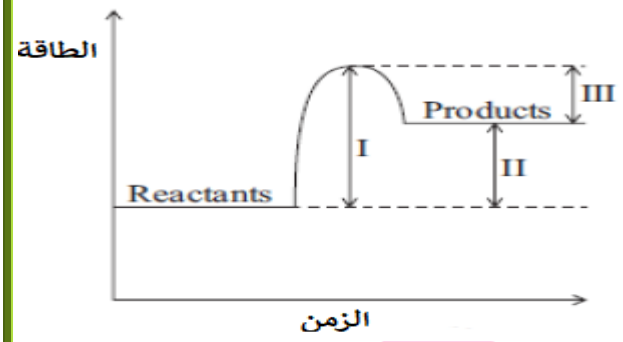
a I, II

b I, III

c II, III

d I, II, III

34 ما الذي يتغير في الشكل الاتي عند استخدام العامل الحفاز؟




a I, II
c II, III
b I, III
d I, II, III

35 أي الاتي يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي؟

a زيادة حجم جسيمات المواد المتفاعلة الصلبة
c زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة الصلبة
b تقليل تركيز محاليل المواد المتفاعلة
d تقليل الضغط في التفاعلات الغازية

36 أي من الاتي لا يتأثر بزيادة درجة الحرارة؟

a سرعة التفاعل الكيميائي
c الاتجاه الفراغي للتصادم
b معدل التصادم
d ثابت سرعة التفاعل

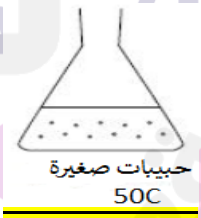
37 لماذا يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة؟

I- تقل طاقة التنشيط
II- جزيئات اكثر يصبح لها طاقة مساوية او اكبر من طاقة التنشيط
III- يزداد معدل التصادم بين الجسيمات.

a I, II
c II, III
b I, III
d I, II, III

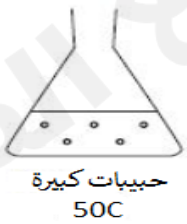
38 في أي تجربة مما يأتي يحدث التفاعل بشكل اسرع بين 2.0 g من كربونات الماغنسيوم و 25cm3 من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1.0M؟

a

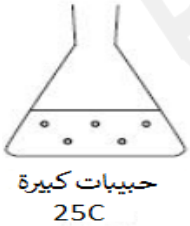



c

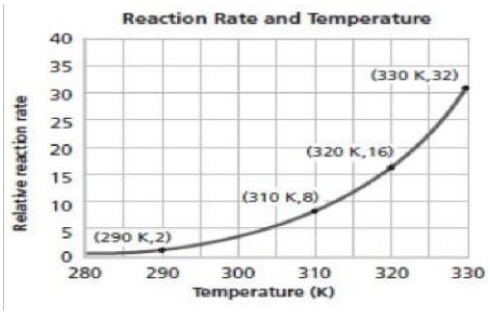
b




d



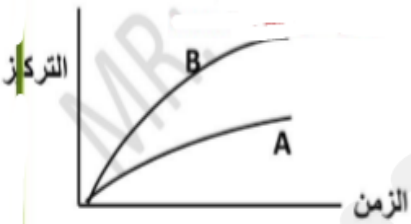
39 ماذا يوضح الرسم البياني المقابل
(تجريبي 2013ـ2014 ـتجريبي 2016 )




a معدل سرعة التفاعل يظل ثابت
c يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة التركيز
b يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة الضغط
d يزداد معدل سرعة التفاعل بزيادة درجةالحرارة

40 أي من العوامل التالية تؤدي الي نقصان سرعة التفاعل الكيميائي؟
a إضافة عامل حفاز
c إضافة كمية أخري من المواد المتفاعلة
b زيادة درجة الحرارة
d تقليل مساحة سطح المادة الصلبة المتفاعلة

41 فى الشكل المقابل :اذا كان المنحني(A)يعبر عن تفاعل 10g من الماغنسيوم مع كمية كافية من حمض الهيدروكلوريك لتكوين غاز الهيدروجين فإن المنحني(B) يعبر عن تفاعل كمية كافية من حمض الهيدروكلوريك مع .....




a 10g من قطع الماغنسيوم
c 10g من مسحوق الماغنسيوم
b 5g من قطع الماغنسيوم
d 20g من مسحوق الماغنسيوم

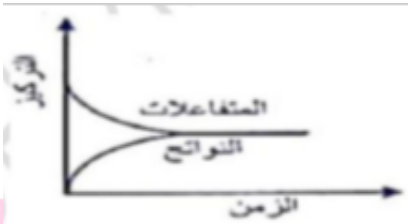
42 أي من العوامل التالية لا يؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي؟
a تركيز المواد المتفاعلة
c إضافة كمية أخري من المواد المتفاعلة
b وجود عامل حفاز
d حجم المادة السائلة المتفاعلة.

43 يمكن الاستدلال علي معدل سرعة التفاعل الكيميائي عن طريق .....
a الزيادة فى تركيز المتفاعلات فى وحدة الزمن أو الزيادة فى تركيز النواتج فى وحدة الزمن
c النقص فى تركيز المتفاعلات فى وحدة الزمن أو الزيادة فى تركيز النواتج فى وحدة الزمن
b الزيادة فى تركيز المتفاعلات فى وحدة الزمن أو التقص فى تركيز النواتج فى وحدة الزمن
d النقص فى تركيز المتفاعلات فى وحدة الزمن أو النقص فى تركيز النواتج فى وحدة الزمن

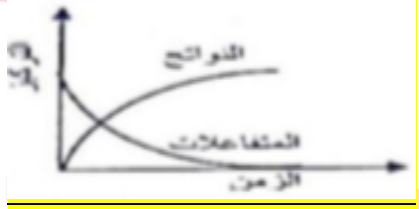
44 انظر الي التفاعل الكيميائي: A+B → C يمكن لجميع الصيغ الاتية أن تصف معدل التفاعل بإستثناء .....
A $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$
c $+\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$
b $-\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$
d $-\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$

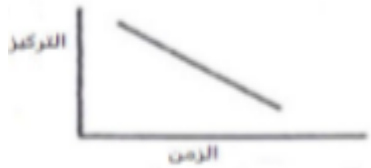
45 في التفاعل الكيميائي الاتي : $NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$ $\rightarrow$ $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)}$

أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة بين التركيز والزمن ؟

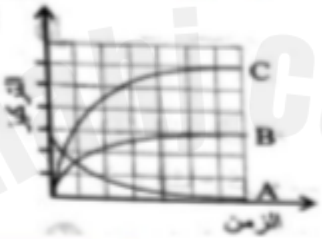
a 


c


**b** 


d 


46 تعبر المعادلة .... عن التفاعل الممثل بالشكل المقابل ؟




*لاحظ ان اعلى تركيز للمادة المتفاعلة A يساوي أعلى تركيز للمادة الناتجة B، وتركيز المادة الناتجة C هو ضعف تركيز كلاً من A و B .*

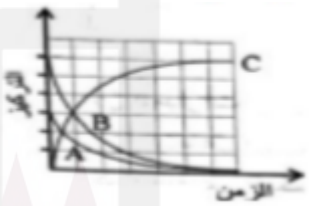
a $A + C = B$

b $A + B = 2C$

**c** $A = B + 2C$

d $A = 2B + C$

47 تعبر المعادلة .... عن التفاعل الممثل بالشكل المقابل ؟




*لاحظ ان اعلى تركيز للمادة الناتجة C يساوي أعلى تركيز للمادة المتفاعلة B يساوي ضعف تركيز المادة المتفاعلة A.*

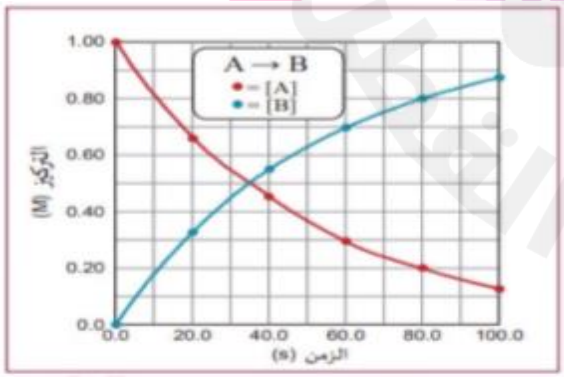
**a** $A + 2B = 2C$

b $2A + B = C$

c $A = 2B + 2C$

d $A + B = C$

48 من الشكل المقابل، ما سرعة ظهور النواتج في الفترة الزمنية من 60 الى 80 ثانية؟




$-\frac{[0.80-0.70]}{80-60}$

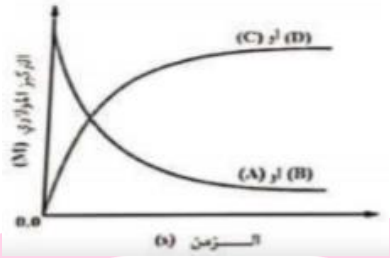
a $2.5 \times 10^{-3}$ M/S

b $3 \times 10^{-3}$ M/S

**c** 0.005 M/S

d 0.004 M/S

49 يوضح الشكل المقابل العلاقة بين التركيز والزمن لأحد التفاعلات الكيميائية الافتراضية. ما العلاقة التي يمكن من خلالها حساب متوسط سرعة التفاعل ؟

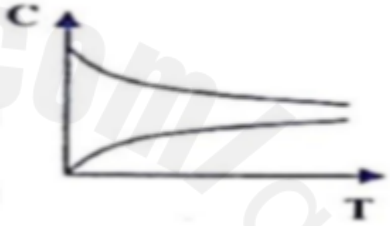



a $-\frac{\Delta[A]}{n\Delta t}$ c $-\frac{\Delta[D]}{n\Delta t}$

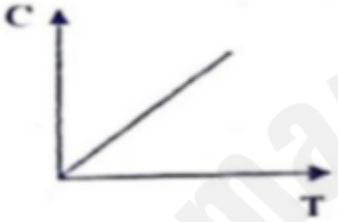
b $\frac{\Delta[D][C]}{n\Delta t}$ d $\frac{\Delta[A][B]}{n\Delta t}$

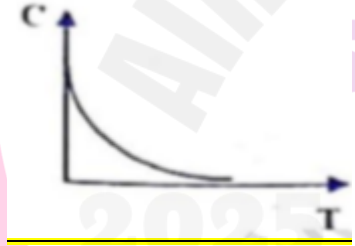
50 فى التفاعل الكيميائي الاتي : $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$

أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة بين تركيز المتفاعلات (C) والزمن (T) ؟

a 


b


c 


d 


51 بزيادة تركيز المتفاعلات تزداد .....

a درجة الحرارة c فرص التصادم

b مساحة السطح d طاقة التنشيط

52 عند تفاعل المادة A تركيزها فى بداية التفاعل 0.5M وبعد فترة أصبحت 0.1M مع المادة B ، أي الأتي صحيح عن المادة B ؟

a تعتبر من النواتج وسيزداد تركيزها c تعتبر من المتفاعلات وسيزداد تركيزها

b تعتبر من النواتج وسيقل تركيزها d تعتبر من المتفاعلات وسيقل تركيزها

53 ثلاث جزيئات متصادمة هي (A,B,C) ، ماهي نواتج تصادم الجزيئات الثلاثة إذا علمت أن (A,B) يمتلكان طاقة التنشيط و (C) لا يمتلك طاقة التنشيط ؟

a C + AB c B + AC

b A = BC d A + B + C

54 التفاعلات البطيئة تكون طاقة تنشيطها ..... والسريعة تكون طاقة تنشيطها ..... .

a كبيرة - صغيرة
c كبيرة - كبيرة
b صغيرة - كبيرة
d صغيرة - صغيرة

55 يتفاعل حمض الاسيتك مع كربونات الكالسيوم ببطء وعند رفع درجة الحرارة يزداد معدل التفاعل ، ما التفسير العلمي الصحيح لهذه الملاحظة ؟

| | انخفاض طاقة تنشيط التفاعل | ازدياد معدل التصادمات بين الجزيئات المتفاعلة | انخفاض عدد التصادمات الفعالة بين الجزيئات المتفاعلة |
|---|---|---|---|
| A | √ | √ | x |
| B | √ | x | x |
| C | x | √ | x |
| D | x | √ | √ |

56 أى مما يلي غير صحيح لتعبير سرعة التفاعل بالنسبة للمواد المتفاعلة أو الناتجة للتفاعل ادناه :

$4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 4HNO_{3(g)}$

a $-\frac{1}{4} \times \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t}$
c $\frac{1}{2} \times \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$
b $-\frac{1}{2} \times \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$
d $\frac{1}{4} \times \frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$

57 ما العلاقة بين سرعة الناتج (Y) وسرعة المتفاعل (X) في معادلة التفاعل أدناه؟ 2023_2022

$6X_{(s)} \rightarrow 3Y_{(g)} + 2R_{(l)}$

a سرعة ظهور الناتج (Y) = سرعة اختفاء المتفاعل (X)
c سرعة ظهور الناتج (Y) = نصف سرعة اختفاء المتفاعل (X)
b سرعة ظهور الناتج (Y) = ربع سرعة اختفاء المتفاعل (X)
d سرعة ظهور الناتج (Y) = ضعف سرعة اختفاء المتفاعل (X)

58 ادرس نتائج التجربة في الجدول أدناه ثم اجب عن المطلوب:
في تجربة ما، تم الحصول على النتائج الواردة في الجدول للتفاعل (A→B) عند درجة حرارة معينة، ادرسه جيدا ثم أجب.

| رقم التجربة | الزمن T(s) | [A] mol/L | [B] mol/L |
|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 0.1 | 0.02 |
| 2 | 20 | 0.06 | 0.04 |
| 3 | 30 | ..... | ..... |

ما معدل سرعة التفاعل للمادة (A) في الفترة الزمنية (10s – 20s) بوحدة mol/L.s.

a 0.4
c 0.004
b 0.04
d 0.0004

59 من الجدول في السؤال السابق، أي التراكيز الاتية يعد صحيحاً للمادتين (A, B) في التجربة رقم 3 بوحدة mol/L؟

a [A]= 0.03 , [B]= 0.07
b [A]= 0.08 , [B]= 0.01
c [A]= 0.04 , [B]= 0.03
d [A]= 0.09 , [B]= 0.08

تركيز المتفاعلات يقل وتركيز النواتج يزداد

60 أي الاتي صحيح عن تراكيز المتفاعلات والنواتج للتفاعل الاتي تقنية 2022_2023

$$2A + 3B \rightarrow 2C + 4D$$

a سرعة ظهور المادة (D) = سرعة اختفاء المادة (B)
b سرعة ظهور المادة (C) = سرعة اختفاء المادة (B)
c سرعة ظهور المادة (C) = ضعف سرعة اختفاء المادة (A)
d سرعة ظهور المادة (D) = ضعف سرعة اختفاء المادة (A)

61 أي من العبارات الاتية صحيحة بالنسبة لتراكيز المواد المتفاعلة والناتجة في معادلة التفاعل أدناه؟ تكنولوجي 2022_2023

$$2NO + H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

| | [NO] | [$H_2$] | [$N_2$] | [$H_2O$] |
|---|---|---|---|---|
| A | يقل | يقل | يزيد | يزيد |
| B | يقل | يزيد | يقل | يزيد |
| C | يزيد | يقل | يزيد | يقل |
| D | يقل | يقل | يقل | يقل |

62 في التفاعل الافتراضي الاتي: $4X + 2Y \rightarrow 3Z$
اذا كان معدل سرعة التفاعل $5x10^{-3}$ M/s ما قيمة معدل سرعة ظهور المادة Z؟

a $1.5x10^{-2}$ M/s
b $8.3x10^{-4}$ M/s
c $5x10^{-3}$ M/s
d $6.255x10^{-4}$ M/s

63 كيف تزيد 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

64 ما العلاقة بين سرعة اختفاء المتفاعلات وسرعة ظهور النواتج في التفاعل التالي:

$$2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$$

a سرعة اختفاء NO = سرعة اختفاء $Br_2$
b سرعة اختفاء $Br_2$ = سرعة اختفاء NOBr
c سرعة اختفاء NO = ضعف سرعة ظهور NOBr
d سرعة اختفاء $Br_2$ = نصف سرعة ظهور NOBr

65 في التفاعل ادناه أي من التالي صحيح عند حساب سرعة التفاعل بدلالة $\Delta [P]$ ؟ 24-23

$$2A + 3P \rightarrow 4C + 5D$$

a $\frac{-3\Delta[p]}{\Delta t}$
b $\frac{+3\Delta[p]}{\Delta t}$
c $\frac{-\Delta[p]}{3\Delta t}$
d $\frac{+\Delta[p]}{3\Delta t}$

## 1- ما المقصود بكلٍ مما يأتي:

أ- سرعة التفاعل الكيميائي.

- تغير التركيز فى وحدة الزمن .

ب- نظرية التصادم.

- يحدث التفاعل الكيميائي نتيجة التصادم بين جزيئات المواد المتفاعلة .

ج- طاقة التنشيط.

- أقل طاقة يجب أن تمتلكها جزيئات المواد المتفاعلة لبدء التفاعل الكيميائي .

د- العامل الحفاز.

- مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي ولا تشترك فيه .

**2-** عدد العوامل التي تتوقف عليها سرعة التفاعل الكيميائي.

- طبيعة المواد المتفاعلة . - درجة الحرارة . - العامل الحفاز .
- مساحة السطح المعرض للتفاعل. - تركيز المتفاعلات.

**3-** اذكر شروط التصادمات الفعالة.

- وجود طاقة كافية للتصادم . - وجود إتجاه فراغى مناسب .

**4-** حدد ماذا يحدث لتراكيز المواد المتفاعلة والناتجة في اثناء التفاعل الكيميائي؟

- تقل تركيز المواد المتفاعلة ويزداد تركيز النواتج .

**5-** فسر الجمل الاتية:

**أ- تتفاعل الايونات بشكل اسرع من الجزيئات المتعادلة.**

- لأنها مشحونة وتتعرض لقوى التجاذب والتنافرمما يؤدى الى زيادة سرعة الأيونات وزيادة معدل التصادم .

**ب- تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.**

- بسبب زيادة عدد الجزيئات وبالتالي زيادة عدد التصادمات الفعالة وزيادة سرعة التفاعل .

**ت- تتم عملية طهي الطعام في اواني الضغط بسرعة أكبر منها في الاواني العادية.**

- زيادة الضغط داخل الإناء يؤدى الى إرتفاع حرارة الأطعمة وزيادة معدل التصادم وزيادة سرعة التفاعل .

**ث- يعمل العامل الحفاز على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.**

- لأنه يقلل من طاقة تنشيط التفاعل .

ج- تزداد سرعة التفاعل الكيميائي عند استخدام مسحوق الماغنسيوم في التفاعل مع الاحماض بدلاً من قطع الماغنسيوم.

- لأن المسحوق تزداد فيه مساحة السطح المعرضة للتصادم مما يزيد التصادمات الفعالة وزيادة سرعة التفاعل .

د- صدأ الحديد تفاعل بطئ. لأنه يأخذ وقت طويل وذلك لزيادة طاقة تنشيط التفاعل .

ر- ليس من الضرورة حدوث التفاعل في كل مرة يحدث تصادم بين الجزيئات المتفاعلة. 2022_2023

- وذلك إما بسبب عدم إمتلاك طاقة التنشيط أو عدم وجود إتجاه فراعى مناسب لتصادم جزيئات المتفاعلات

ز- يتفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك بشكل اسرع من تفاعل الخارين مع الحمض.

- لأن الماغنسيوم انشط من الخارصين ويسبقه في سلسلة النشاط الكيميائي.

س- سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة درجة حرارة وسط التفاعل. 2022_2023

- بزيادة درجة الحرارة تزداد سرعة الجزيئات (طاقة حركتها) ويزيد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط، فيزداد معدل التصادمات الفعالة مما يزيد من سرعة التفاعل.

6- أي من العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي هو المؤثر في كلٍ مما يأتي.

أ- مسحوق الخارصين يتفاعل بشكل اسرع مع حمض الكبريتيك من قطعة خارصين مساوية لها في الكتلة.

- مساحة السطح المعرض للتصادم .

ب- الماء يتفاعل بسرعة اكبر مع الصوديوم منه مع الحديد.

- لأن الصوديوم أنشط من الحديد ويسبقه فى سلسلة النشاط الكيميائي .

ت- تحترق الاغصان المشتعلة بسرعة في يوم شديد الرياح عنه في يوم ساكن.

زيادة ضغط الأكسجين (زيادة تركيز الغاز).

7- الهيدروجين يتفاعل مع الايثاين لتحضير الايثان كما في المعادلة (2019)

$$2H_{2(g)} + C_2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$$

ا- ما تاثير زيادة الضغط على سرعة التفاعل السابق عند ثبات درجة الحرارة؟ تزداد سرعة التفاعل .

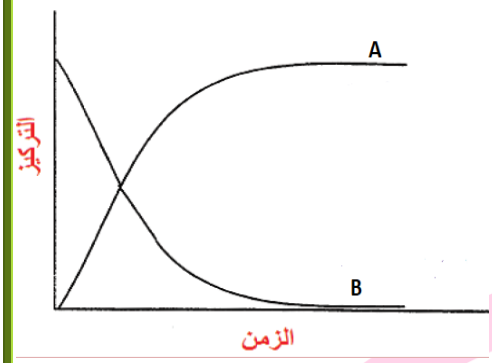
ب- فسر اجابتك.

- زيادة الضغط تؤدى الى زيادة تركيز الغاز وبالتالي نقص المسافات البينية فتزداد التصادمات ويزداد معدل سرعة التفاعل .

8- ما العلاقة بين درجة الحرارة وكلاً من معدل التصادم و طاقة التنشيط للتفاعل؟

- طردية مع معدل التصادم لا توجد علاقة بين درجة الحرارة وطاقة التنشيط .

**9-** في الرسم المقابل والذي يوضح التغير في تركيز المواد المتفاعلة والناتجة مع الزمن. **(2017)**




**أ- أي المنحنيين A ام B يمثل التغير في تركيز المواد الناتجة؟** (A) .

**ب- من خلال نظرية التصادم، لماذا يتغير شكل المنحنى أعلاه بزيادة تركيز المواد المتفاعلة؟**

- زيادة التركيز تؤدى الى زيادة عدد الجزيئات فتزداد التصادمات وتزداد سرعة التفاعل وتقترب المنحنيات من محور (Y) كدليل على حدوث التفاعل فى زمن أقل.

**10-** في التفاعل التالي: **(تجريبي 2013)**

$$4CuO_{(s)} \xrightarrow{\text{حرارة}} 2Cu_2O_{(s)} + O_{2(g)}$$

- **أذكر طريقتين لزيادة كمية المركب $Cu_2O_{(s)}$.**
- طحن المتفاعلات إلى مسحوق ناعم.
- إستخدام عامل حفاز.
- زيادة درجة الحرارة

**11-** يبين الجدول التالي تركيز مادة $AgNO_3$ (نيترات الفضة) خلال أزمنة مختلفة:

| الزمن (min) | التركيز $mol\ L^{-1}$ |
|---|---|
| 0 | 2 |
| 2 | 1 |
| 4 | 0.5 |

**أ- قرر فيما اذا كانت المادة $AgNO_3$ من المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة.**

- من المواد المتفاعلة ( التركيز يقل ) .

**ب- احسب معدل التفاعل خلال الفترة (0-2)**

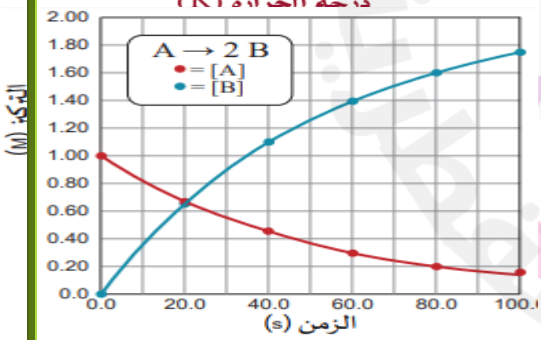
$$r = -\frac{1-2}{2-0} = 0.5\ M/S$$

**12-** الرسم البياني التالي يوضح معدل سرعة التفاعل لمادة ما.

**أ- ما العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل سرعة التفاعل؟**

- علاقة طردية.

**ب- حد من الرسم البياني سرعة التفاعل عند 315 K.** 12 M/s




**13-** ادرس الشكل الاتي ثم أجب عن الأسئلة:

**أ- ما العلاقة بين سرعة ظهور المادة (B) وسرعة اختفاء المادة (A)؟**

سرعة ظهور (B) = ضعف سرعة اختفاء (A)

**ب- احسب سرعة ظهور المادة (B) بعد مرور 40 ثانية من بدء التفاعل.**

$$r = \frac{\Delta[B]}{2(\Delta t)} = \frac{1.10-0}{2x\ 40} = 1.375 \times 10^{-2}\ M/s$$

$$\text{سرعة الظهور} = n \times r = 2 \times 1.375 \times 10^{-2} = 27.5 \times 10^{-3}\ M/s$$

ج- احسب سرعة اختفاء المادة (A) بعد مرور 80 ثانية من بدء التفاعل.

$$r = -\frac{\Delta[A]}{(\Delta t)} = -\frac{0.20-1.00}{80} = 0.01 M/s$$

د- اذكر طريقتين يتم بها تقليل سرعة التفاعل السابق؟

- تقليل درجة الحرارة. - تقليل تركيز المتفاعلات.
- عدم إستخدام عامل حفاز.

14- اذا علمت ان تركيز كلوريد البيوتيل $C_4H_9Cl$ في بداية تفاعله مع الماء 0.22M ثم أصبح 0.100M بعد مرور 4 ثواني. احسب متوسط سرعة التفاعل.

$$r = -\frac{0.100-0.22}{4} = 0.03\ mol/L.s$$

15- وجد ان سرعة تفاعل كيميائي هي $2.25 \times 10^{-2} mol/L.s$، فما مقدار هذه السرعة بوحدة mol/L.min؟

الزمن في المقام لذلك نضرب في 60

$$(2.25 \times 10^{-2}) \times 60 = 1.35\ M/min$$

16-استعمل البيانات في الجدول ثم اجب عن الأسئلة:

| بيانات التجربة للتفاعل $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ | | | |
|---|---|---|---|
| الزمن | $[H_2]$ | $[Cl_2]$ | $[HCl]$ |
| 0.00 | 0.030 | 0.050 | 0.00 |
| 4.00 | 0.020 | 0.040 | |

ا- احسب متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بعدد مولات $H_2$ المستهلكة لكل لتر في الثانية.

$$r = -\frac{0.020-0.030}{4} = 2.5\times10^{-3}\ M/S$$

ب- احسب متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بعدد مولات $Cl_2$ المستهلكة لكل لتر في الثانية.

$$r = -\frac{0.040-0.050}{4} = 2.5\times10^{-3}\ M/S$$

ج- اذا علمت ان متوسط سرعة التفاعل لحمض الهيدروكلوريك HCl الناتج هو 0.050 mol/L.s، فما هو تركيز HCl الذي يتكون بعد مرور 4.00s؟

$$r = \tfrac{1}{2}\frac{\Delta[HCl]}{4} \rightarrow 0.050 \times 8 = [HCl] = 0.4\ mol/L$$

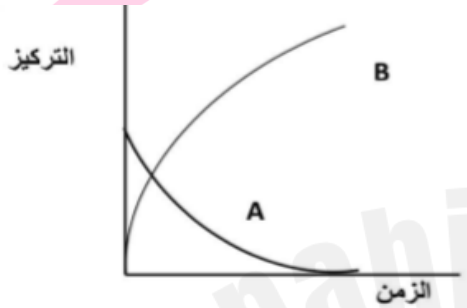
**17-** صف العلاقة بين طاقة التنشيط وسرعة التفاعل الكيميائي.

- علاقة عكسية.

**18-**كيف يمكن ان تعبرعن سرعة التفاعل الكيميائي $A \rightarrow 2B$ بالاعتماد على تركيز المادة المتفاعلة A؟ وكيف يمكن مقارنة سرعة التفاعل بالاعتماد على المادة الناتجة B؟

$$r = -\frac{\Delta [A]}{\Delta t} \quad , \quad r = \frac{1}{2}\frac{\Delta [B]}{\Delta t}$$

**بـ مثل بيانيا التغير في تركيز المادة A والمادة B للتفاعل السابق** $A \rightarrow 2B$ **مع الزمن .** *الكتاب ص 7*




لاحظ ان B ضعف A في المعادلة الموزونة

**19-** في التفاعل الاتي $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

اكتب ثلاثة معادلات رياضية مختلفة للتعبيرعن سرعة التفاعل.

$$r = -\frac{1}{2}(\Delta [N_2O_5])/\Delta t \quad , \quad r = \frac{1}{4}(\Delta [NO_2])/\Delta t \quad , \quad r = (\Delta [O_2])/\Delta t$$

**20-** في التفاعل الاتي $CH_3I + Cl^- \rightarrow CH_3Cl + I^-$

عند درجة حرارة 25C وضغط 1atm تم الحصول على النتائج الاتية:

| [$Cl^-$] mol/L | 0.5 | 0.45 | 0.41 | 0.35 | 0.27 |
|---|---|---|---|---|---|
| Time (min) | zero | 180 | 360 | 720 | 1440 |

**ا- احسب معدل سرعة التفاعل بوحدة** mol/L.s **خلال الفترة من بداية التفاعل وحتى مرور** 180 **دقيقة على بدء التفاعل.**

$$r = -\frac{0.45 - 0.5}{180} = 2.778 \times 10^{-4}\ M/min \times 60 = 16 \times 10^{-3}\ mol/L.s$$

**بـ في الفترة من** 360 **دقيقة الى** 1440 **دقيقة.**

$$r = -\frac{0.27 - 0.41}{1440 - 360} = 1.3 \times 10^{-4}\ M/min \times 60 = 7.8 \times 10^{-3}\ mol/L.s$$

**جـ قارن سرعة التفاعل في الحالتين. وضح ذلك.**

- تقل سرعة التفاعل مع الزمن وذلك بسبب التناقص الحادث فى تركيز المواد المتفاعلة مع الزمن ونقص معدل التصادم.

21- في التفاعل الاتي لاحتراق الميثان: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

**أ- عبر رياضياً عن سرعة التفاعل بمعدل احتراق الميثان.**

$$r = -\frac{\Delta [CH_4]}{\Delta t}$$

**ب- اذا كان الميثان يحترق بمعدل 0.16 mol/L.s ما هو معدل تكون كلاً من $CO_2$ و $H_2O$ في نفس الفترة الزمنية؟**

(نستخدم عدد المولات من المعادلة لتوضيح العلاقة بين تراكيز المواد المختلفة)

$$r\ CO_2 = \tfrac{1}{2}\ r\ H_2O = r\ CH_4 \Rightarrow r\ CO_2 = 0.16\ molL^{-1}S^{-1}$$

$$r\ H_2O = 2x0.16 = 0.32M/S$$

22- تم قياس سرعة تفاعل 2.0 g لساق من الماغنسيوم Mg مع 50 $Cm^3$ من حمض الهيدروكلوريك HCl تركيزه $2.0\ molL^{-1}$ عند درجة حرارة الغرفة $25^oC$ حيث يتصاعد غاز الهيدروجين كاحد نو اتج التفاعل. طبقاً لنظرية التصادم وضح تاثير التغيرات الاتية على معدل سرعة التفاعل مع التفسير.

**أ- ساق من الماغنسيوم لها نفس الكتلة تتفاعل مع $50cm^3$ من حمض الهيدروكلوريك تركيزه $1.0\ molL^{-1}$**

- تقل سرعة التفاعل نظرا لنقص تركيز حمض (HCl) .

**ب- ساق من الماغنسيوم لها نفس الكتلة تتفاعل مع $100\ cm^3$ من حمض الهيدروكلوريك تركيزه $2.0\ molL^{-1}$**

- لا تتغير السرعة حيث أن حجم الحمض لا يؤثر علي سرعة التفاعل .

**ج- نفس الكتلة من مسحوق الماغنسيوم تتفاعل مع $50\ cm^3$ من حمض الهيدروكلوريك تركيزه $2.0\ molL^{-1}$ عند 25c.**

- تزداد سرعة التفاعل لزيادة مساحة سطح الفلز المعرضة للتصادم .

**د- ساق من الماغنسيوم لها نفس الكتلة تتفاعل مع $50\ cm^3$ من حمض الهيدروكلوريك تركيزه $2.0\ molL^{-1}$ عند 35c.**

- تزداد سرعة التفاعل لزيادة درجة الحرارة والتى تؤدى الى زيادة طاقة الجزيئات وزيادة التصادمات الفعالة .

23- أذكر العوامل التي يمكن قياسها لتحديد سرعة التفاعل الكيميائي

- التغير في كتلة المتفاعلات او النواتج.
- سرعة التغير في لون المحلول.
- سرعة التغير في الرقم الهيدرجيني pH.
- سرعة التغير في حجم الغاز.
- سرعة انطلاق الطاقة.

**24**- في تجربة لقياس سرعة التفاعل، قام احد الطلاب باجراء تفاعل بين حمض النيتريك $HNO_3$ تركيزه $1.00\ molL^{-1}$ مع مساحيق ثلاثة فلزات مختلفة X, Y, Z وحصل على النتائج الموضحة في الجدول ادناه وذلك بحساب الزمن اللازم لتصاعد غاز الهيدروجين حتى يملأ انبوبة الاختبار.

| الفلز | كتلة الفلز g | الزمن اللازم لملء الانبوبة بغاز $H_2$ بالثانية |
|---|---|---|
| X | 1.00 | 154 |
| Y | 1.00 | 28 |
| Z | 1.00 | 76 |

**ا- ما هي العوامل الأخرى التي يجب تثبيتها عند اجراء التجربة بالإضافة الى كتلة الفلز ومساحة السطح؟**

- درجة الحرارة والعامل الحفاز .

**ب- قارن بين سرعة تفاعل الفلزات الثلاثة؟**

- (Y) أسرع من (Z) أسرع من (X) .

**ج- برأيك لماذا العنصر X هو الأقل في سرعة التفاعل الكيميائي؟**

- لأنه أقل نشاطا من (Z , Y) ويليهما فى سلسلة النشاط الكيميائي وأخذ وقتا أطول فى التفاعل .

**25**- يتم انتاج الامونيا تجارياً بطريقة هابر عن طريق تفاعل غاز النيتروجين والهيدروجين تبعاً للمعادلة الاتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{} 2NH_{3(g)}$$

**أ- وضح دور الحديد في ذلك التفاعل؟**

- عامل حفاز يقلل من طاقة التنشيط ويزيد من سرعة التفاعل .

**ب- عدد بعض العوامل الأخرى التي تزيد من سرعة التفاعل وبالتالي زيادة كمية الامونيا الناتجة.**

- زيادة الضغط – إضافة المزيد من المتفاعلات – سحب الأمونيا الناتج – درجة حرارة من (400-500) .

**26**- باستخدام المعادلة الكيميائية الرمزية الأتية، احسب سرعة التفاعل إذا علمت أن تركيز المادة (A) فى بداية التفاعل 0.10M وأصبح تركيزها بعد مرور 10ثوان 0.05M.

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

$$\text{السرعة} = -\frac{1}{n}\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$= -\frac{1}{2}\ x\ \frac{0.05 - 0.10}{10\ S} = 0.0025\ M/S \quad \text{Or} \quad 2.5 \times 10^{-3}\ M/S$$

**27-** اعتماداً على طبيعة المواد المتفاعلة، وضح أي التفاعلين الاتيين يحدث بشكل اسرع ويمتلك طاقة تنشيط أقل مع التفسير.

$$2Cr^{4+}_{(aq)} + Hg_2^{2+}_{(aq)} \longrightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 2Hg^{2+}_{(aq)}$$

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$$

- التفاعل الثاني أسرع وذلك لوجود تجاذب بين الأيونات مختلفة الشحنة.

**28-** في التفاعل الاتي . $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

إذا كانت سرعة تكون $CO_2$ تساوي $0.4mol\ L^{-1}S^{-1}$ . احسب سرعة تناقص $O_2$ .

- نجد أن نسبة المولات بين $O_2$ و $CO_2$ هي $\frac{3}{2}$ من المعادلة الموزونة وبالتالي فإن سرعة اختفاء $O_2$

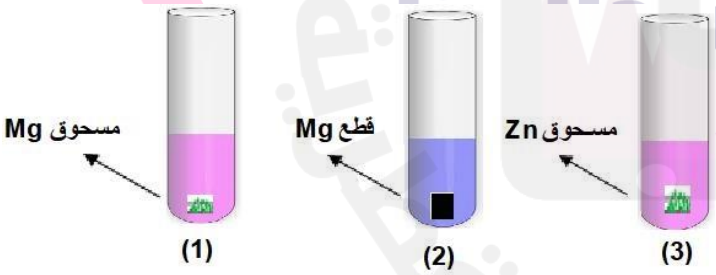
$$\frac{3}{2} \times 0.4 = 0.6\ M/s$$

طريقة أخري $\frac{\Delta[CO_2]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{3\Delta t}$ $r = \frac{3}{2} \times 0.4 = 0.6\ mol/LS$

**29-** بناء علي دراستك للعوامل المؤثرة علي سرعة التفاعل الكيميائي ،فسر: تزداد سرعة التفاعل الاتي عند استخدام نفس الكتلة من الماغنسيوم علي هيئة مسحوق . $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

- مسحوق يعني زيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل من الفلز وبالتالي يؤدي الي زيادة معدل التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل .

30ـ **التجارب التالية أدناه توضح تفاعل كتل متساوية تماماً من الفلز مع 10 ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1M عند درجة حرارة $25C^0$. ادرسها جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليها.** 21ـ 22




**1- أي التجارب السابقة تحدث في أقل زمن؟ مع التفسير.**

**رقم التجربة:ـ (1)**

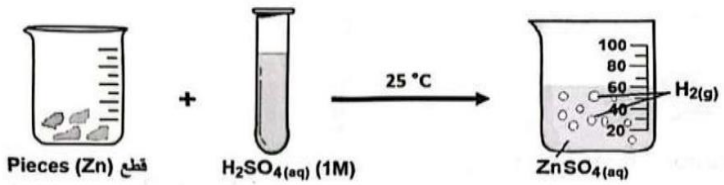
**التفسير:ـ الماغنسيوم اكثر نشاطاً من الخارصين،**

**المسحوق اسرع من القطع لزيادة مساحة السطح المعرض للتصادم وزيادة معدل التصادمات الفعالة.**

**2- لماذا تزداد سرعة التفاعل إذا استخدم الحمض بتركيز M2 ؟**

**زيادة التركيز تؤدي الى زيادة عدد الجزيئات في وحدة الحجم مما يزيد من التصادمات الفعالة بين جزيئات المتفاعلات.**

31- ادرس التفاعل الاتي ثم اذكر طريقة يمكن من خلالها زيادة سرعة التفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟ مع التفسير. 24-23




استخدام برادة خارصين بدلاً من القطع لزيادة مساحة السطح المعرض للتصادم.

استخدام عامل حفاز مناسب. لانه يقلل من طاقة تنشيط التفاعل فيزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط.

زيادة تركيز الحمض. تؤدي الى زيادة عدد الجزيئات في وحدة الحجوم فيزداد معدل التصادمات الفعالة.

## أسئلة للمتفوقين

**1** الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين معدل التفاعل الكيميائي ومساحة سطح المتفاعلات هو .....

a


c


b


d


**2** أي التغيرات الاتية لا تؤدي الى زيادة سرعة التفاعل بين كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ و كمية وفيرة من $HCl_{(aq)}$ طبقاً للمعادلة

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

a تقليل حجم حبيبات $CaCO_{3(s)}$ — زيادة تركيز $HCl_{(aq)}$ مع باقي الحجم ثابت

b زيادة درجة حرارة خليط التفاعل — زيادة حجم $HCl_{(aq)}$ مع بقاء التركيز ثابت

3-في التفاعل الافتراضي الاتي: $aA + Bb \rightarrow cC$

تم قياس سرعة التفاعل بالنسبة الى المتفاعلات والنو اتج، وكانت النتائج كالتالي:

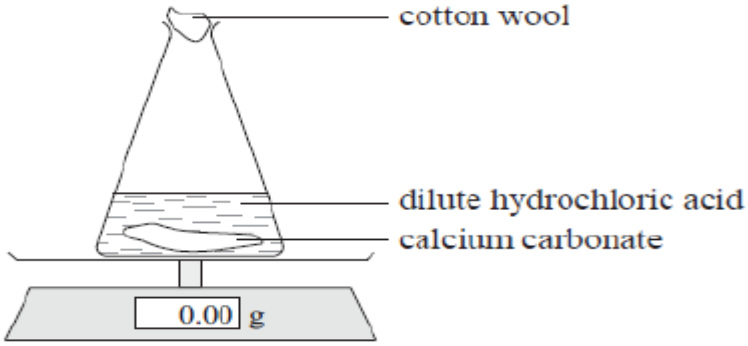
$$-\frac{\Delta A}{\Delta t} = 0.0080\frac{mol}{L.S} \quad , \quad -\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.0120\frac{mol}{L.S} \quad , \quad \frac{\Delta C}{\Delta t} = 0.0160\frac{mol}{L.S}$$

- استنتج معاملات المتفاعلات والنواتج لتصبح المعادلة متزنة. (بالقسمة علي أقل رقم لتحديد نسبة السرعة)
- نسب سرعة التفاعل هي A = 1 , B = 1.5 , C = 2 (2X)
- ولذلك فالمعاملات هي A = 2 , B = 3 , C = 4

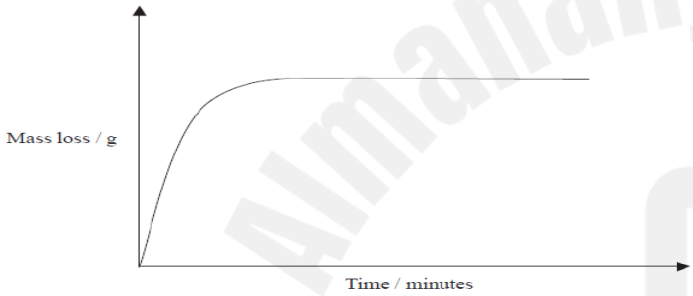
$$2A + 3b \longrightarrow 4C$$

**4-في تجربة لقياس سرعة التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك HCl وقطعة من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ كتلتها 3.0g، يتصاعد غاز $CO_2$ كاحد نواتج التفاعل. يتم رصد التغير في سرعة التفاعل عن طريق نقص الكتلة نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون باستخدام الجهاز الموضح في الشكل ادناه.**

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$




- **عند إضافة 0.10M من حمض الهيدروكلوريك HCl الى كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وحساب سرعة التفاعل تم الحصول على الرسم البياني التالي بين الزمن والنقص في الكتلة.**




**أ- ما المقصود بمعدل سرعة التفاعل؟**

- تغير التركيز مع الزمن .

**ب- وضح لماذا تغير شكل المنحنى بعد فترة من الزمن واصبح الفقد في الكتلة ثابت.**

- إكتمال التفاعل ووصوله إلى النهاية .

**ج- ماذا يحدث عند استخدام مسحوق كربونات الكالسيوم بنفس الكتلة بدلاً من كربونات الكالسيوم الصلبة؟**

- تزداد سرعة التفاعل .

**د-ارسم منحنى اخر على الشكل السابق لتوضيح سرعة التفاعل عند استخدام مسحوق كربونات الكالسيوم.**

نرسم منحنى أقرب لمحور y كدلالة على زيادة السرعة.

**ذ- وضح -من منظور نظرية التصادم- ماذا سيحدث لسرعة التفاعل عند تسخين الخليط الى 50C.**

- تزداد طاقة حركة الجزيئات مما يزيد من عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط، وتزداد التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل .

**ر- اذا علمت ان سرعة التفاعل بالنسبة لحمض الهيدروكلوريك HCl هي $2.0 \times 10^{-3} Ms^{-1}$، احسب معدل سرعة التفاعل بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$.**

$$r\ (HCl) = 2r\ (CO_2)$$

$$r(CO_2) = ½ \times 2.0 \times 10^{-3} = 1x10^{-3}\ M/S$$

**-1** أي من الكميات الاتية ليس لها وحدة قياس؟

a سرعة التفاعل
c تركيز المتفاعلات
b ثابت سرعة التفاعل
d **رتبة التفاعل**

**-2** في التفاعل: $2H_{2(g)} + 2NO_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

اذا علمت ان سرعة اختفاء الهيدروجين = $0.08\ Ms^{-1}$، ما هي سرعة التفاعل بالنسبة لغاز النيتروجين $N_2$؟

a **$0.04Ms^{-1}$**
c $0.12\ Ms^{-1}$
b $0.08\ Ms^{-1}$
d $0.16\ Ms^{-1}$

*سرعة التفاعل للنيتروجين = نصف السرعة للهيدروجين*

**-3** أي من الاتي احد وحدات قياس سرعة التفاعل الكيميائي؟

a KPa.hr
c $KPa.mol^{-1}$
b **$KPa.hr^{-1}$**
d KPa.mol

*الكتب ص 15*

**-4** أي من الاتي صحيح عن ثابت سرعة التفاعل k؟

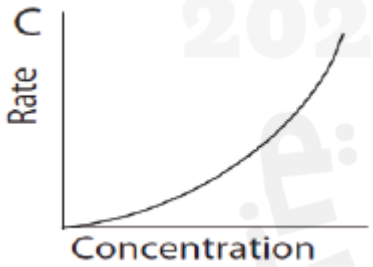
I- قيمته ووحدة قياسة محددة لتفاعل معين
II- قيمته ثابته لجميع تفاعلات نفس الرتبة
III- يتاثر بدرجة حرارة التفاعل.

a I, II
c II, III
b **I, III**
d I, II, III

**-5** اي الاتي يغير من قيمة ثابت سرعة التفاعل؟

a التغير في الضغط
c **التغير في درجة الحرارة**
b التغير في التركيز
d تغير مساحة سطح المتفاعلات

**6** ما رتبة التفاعل الموضح بالشكل المقابل؟ (2013)




a رتبة صفر
c **رتبة ثانية**
b رتبة اولى
d رتبة ثالثة

**-7** ما الذي يحدث لكلٍ من طاقة التنشيط $E_a$ وثابت سرعة التفاعل K عند زيادة درجة حرارة وسط التفاعل؟

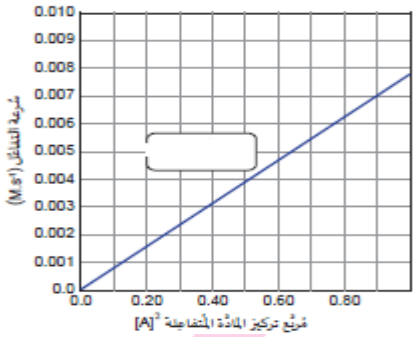
| | قيمة $E_a$ | قيمة K |
|---|---|---|
| A | تزداد | تزداد |
| B | تزداد | لا تتغير |
| C | لا تتغير | تقل |
| d | **لا تتغير** | **تزداد** |

-8 ما هي الرتبة الكلية للتفاعل المعبر عنه بقانون السرعة الاتي: $r = K[A]^0[C]^1[B]^2$ (2012)

a 0 c **3**

b 1 d 4

9 انظر الى الرسم البياني المقابل لسرعة التفاعل ومربع تركيز مادة متفاعلة مع الزمن، ما رتبة التفاعل لتلك المادة؟




a رتبة صفر c **رتبة ثانية**

b رتبة اولى d رتبة ثالثة

10 انظر الى التفاعل التالي (A + B ⟶ C) (2014) و تجريبي (2018)

| التجربة | [A] | [B] | Rate ($MS^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.040 | 0.034 | $5.6 \times 10^{-4}$ |
| 2 | 0.040 | 0.017 | $2.8 \times 10^{-4}$ |
| 3 | 0.080 | 0.017 | $5.6 \times 10^{-4}$ |

- ما صيغة قانون معدل سرعة التفاعل ؟

a **$R=K[A]^1[B]^1$** c $R=K[A]^2[B]^1$

b $R=K[A]^1[B]^2$ d $R=K[A]^2[B]^2$

11 ما هي رتبة التفاعل الكلية لتفاعل قانون سرعته $r=K[A][C]^2$ (تجريبي 2015)

a رتبة صفر c رتبة ثانية

b رتبة اولى d **رتبة ثالثة**

12 يتفاعل اليود $I_2$ مع البروبانون $CH_3COCH_3$ في محلول حمضي حسب المعادلة ادناه.

$CH_3COCH_3 + I_2 \longrightarrow CH_3COCH_2I + HI$ (2015) و تجريبي (2018)

فاذا كانت رتبة التفاعل بالنسبة لليود صفر، وبالنسبة للبروبانون الأولى، أي العبارات التالية تعتبر صحيحة؟

a عند مضاعفة تركيز $I_2$ يتضاعف معدل التفاعل c عند مضاعفة تركيز $I_2$ يتضاعف معدل التفاعل اربع مرات

b **عند مضاعفة تركيز $CH_3COCH_3$ يتضاعف معدل التفاعل** d عند مضاعفة تركيز $CH_3COCH_3$ يبقى معدل التفاعل ثابتاً

13 وحدة ثابت سرعة تفاعل ما هي ($M^{-1}s^{-1}$) ما رتبة التفاعل؟ (2015)

a رتبة صفر c **رتبة ثانية**

b رتبة اولى d رتبة ثالثة

14 اذا علمت ان قانون سرعة التفاعل (A + B → product) هو: r=K[A] (2016)

ماذا يحدث لسرعة التفاعل اذا تم مضاعفة تركيز المادة B؟

المادة B غير موجودة في قانون السرعة، فهي رتبة صفرية

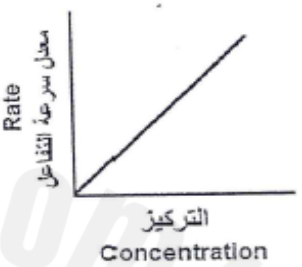
a السرعة تزيد والتركيز يقل
c السرعة تزيد والتركيز يزيد
b السرعة تقل والتركيز يقل
d **السرعة والتركيز لا يتغيران**

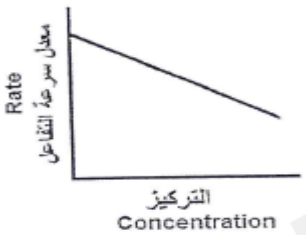
15 تبعاً لقانون سرعة التفاعل $r=K[A]^2[B]$ ماذا يحدث لسرعة التفاعل اذا ضوعف تركيز المادة A وبقي تركيز B ثابت؟ (تجريبي 2017)

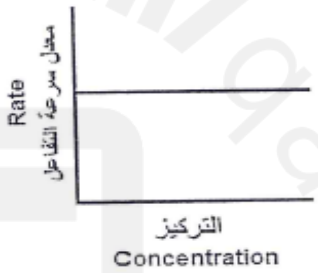
$r = 2^2k = 4k$

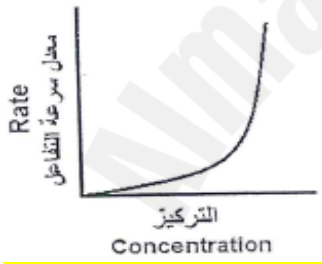
a تزيد مرتين
c **تزيد اربع مرات**
b تقل مرتين
d تقل اربع مرات

16 أي المنحنيات ادناه تبين تفاعل من الرتبة الثانية لمادة متفاعلة؟ (2017)

A



c



B



**d**



17 التفاعل ادناه من الرتبة صفر بالنسبة للمتفاعل (x) ومن الرتبة الأولى بالنسبة للمتفاعل (y). أي مما يلي يمثل وحدة ثابت سرعة التفاعل (k)؟ (وحدة قياس معدل سرعة التفاعل $Ms^{-1}$) (2018)

$$X + Y \rightarrow Z$$

التفاعل من الرتبة الاولى

a **$s^{-1}$**
c $M^{-1}s^{-1}$
b $Ms^{-1}$
d $M^{-2}s^{-1}$

18 انظر الى التفاعل التالي: (تجريبي 2013)

$$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

انظر الى البيانات المتعلقة بتلك التجربة.

| المحاولة | [NO] $molL^{-1}$ | [$H_2$] $molL^{-1}$ | Initial rate mol/L.s |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.35 | 0.060 | 0.094 |
| 2 | 0.35 | 0.240 | 0.376 |
| 3 | 1.05 | 0.060 | 0.846 |

ما رتبة التفاعل للمتفاعل NO؟

a 0
c **2**
b 1
d 3

19 اجرى احد الطلاب تفاعل بين مادتين A , B في ثلاث تجارب وفي كل مرة كان يغير تركيز احدى المادتين ويقيس سرعة التفاعل وفي النهاية سجل النتائج في الجدول التالي: (2014)

| رقم التجربة | [A] تركيز المادة M | [B] تركيز المادة M | معدل سرعة التفاعل $10^{-3}$ m/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.2 | 0.2 | 3.00 |
| 2 | 0.2 | 0.4 | 3.00 |
| 3 | 0.4 | 0.2 | 12.00 |

ما الرتبة العامة للتفاعل؟

a الرتبة صفر
c الرتبة الثانية
b الرتبة الاولى
d الرتبة الثالثة

20 ماذا يوضح الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين معدل سرعة التفاعل مقابل تركيز المتفاعلات لتفاعل من الرتبة الصفرية؟ (2011)

A معدل سرعة التفاعل لا يعتمد على تركيز المتفاعلات
c معدل سرعة التفاعل يتناسب عكسياً مع تركيز المتفاعلات
B معدل سرعة التفاعل يتناسب طردياً مع تركيز المتفاعلات
d معدل سرعة التفاعل يتناسب مع مربع تركيز المتفاعلات.

21 إذا كان قانون السرعة للتفاعل: رتبة أولي في A و رتبة ثانية في B ما هو تعبير قانون السرعة لهذا التفاعل (تجريبي 2015)

$$2A + 3B \longrightarrow \text{product}$$

a $R=K[A][B]$
c $R=K[A]^2[B]$
b $R=K[A][B]^2$
d $R=K[A]^2[B]^2$

22 رتبة التفاعل لاحدى المواد المتفاعلة هي الرتبة الثانية، فاذا زاد تركيز هذه المادة الى الضعف مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة فكم مرة تتضاعف سرعة التفاعل؟

a 1
c 3
b 2
d 4

23 أي من الجمل التالية تصف بشكل صحيح سرعة التفاعل؟

a سرعة التفاعلات دائماً موجبة، وتكون سرعة التفاعل هي سرعة ظهور المواد المتفاعلة فقط
c قد تكون سرعة التفاعلات سالبة،وتكون سرعة التفاعل هي سرعة ظهور المواد المتفاعلة فقط
b سرعة التفاعلات دائماً موجبة، وتكون سرعة التفاعل هي السرعة في ظهور المواد الممثلة بالتفاعل او اختفائها.
d قد تكون سرعة التفاعل سالبة، و تكون سرعة التفاعل هي السرعة في ظهور المواد الممثلة بالتفاعل او اختفائها.

24 ما الرتبة الصحيحة لقانون سرعة التفاعل $r=K[A]^2[B]^2$

a المادة A: من الرتبة الأولى، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 2
c 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: 4
d المادة A: من الرتبة الثانية، والمادة B: من الرتبة الثانية، والرتبة الكلية: 4

25 ما هي وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل في $r = K[A]^2[B]$ ( وحدة قياس سرعة التفاعل $Ms^{-1}$)

a $M$ c $M^{-1}s^{-1}$

b $Ms^{-1}$ d $\underline{M^{-2}s^{-1}}$

26 بالاستناد الى الجدول الاتي، ما هو قانون سرعة التفاعل للتفاعل

$2ClO_2 + 2OH^- \longrightarrow ClO_3^- + ClO_3^-$

| رقم التجربة | $[ClO_2]$ M | $[OH^-]$M | سرعة التفاعل M/s |
|---|---|---|---|
| 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 | $5.80 \times 10^{-3}$ |

a $R= k[ClO_2][OH^-]$ c $\underline{R= k[ClO_2]^2[OH^-]}$

b $R= k[ClO_2][OH^-]^2$ d $R= k[ClO_2]^2[OH^-]^2$

27 في التفاعل التالي : $A + 2B \longrightarrow 3C + 2D$ عند مضاعفة تركيز B يتضاعف معدل سرعة التفاعل أربعة مرات. ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B؟

A 0 c $\underline{2}$

B 1 d 3

28 ما قانون سرعة التفاعل $2NO + H_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$ من البيانات في الجدول ادناه.

| رقم التجربة | $[NO]$ M | $[H_2]$M | سرعة التفاعل m/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.0060 | 0.0060 | $3.00 \times 10^{-3}$ |
| 2 | 0.0030 | 0.0060 | $1.20 \times 10^{-2}$ |
| 3 | 0.0030 | 0.0030 | $6.00 \times 10^{-3}$ |

A $R= k[NO][H_2]$ c $\underline{R= k[NO]^2[H_2]}$

B $R= k[NO][H_2]^2$ d $R= k[NO]^2[H_2]^2$

29 في التفاعل الاتي $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ أي الاتي صحيح عن عدد مولات غاز الاكسجين $O_2$؟

$r= K[H_2O_2]^1$

a يتفكك في كل ثانية منه ما يعادل نصف مولات $H_2O_2$ c يتفكك في كل ثانية منه ما يعادل ضعف مولات $H_2O_2$

b $\underline{\text{يتكون في كل ثانية منه ما يعادل نصف مولات } H_2O_2}$ d يتكون في كل ثانية منه ما يعادل ضعف مولات $H_2O_2$

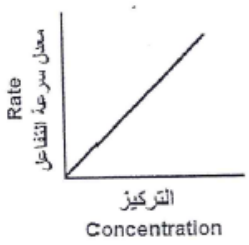
30 ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة $Br_2$؟ $C_3H_6OBr + Br_2 \rightarrow C_3H_6OBr + HBr$

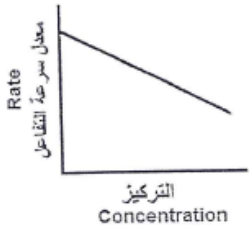
$R= K[C_3H_6O]$

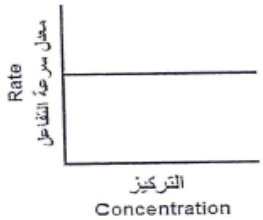
a $\underline{0}$ c 2

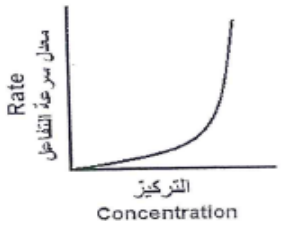
b 1 d 3

31 أي من المنحنيات التالية تمثل تفاعل من الرتبة صفر عند تغير تركيز مادة متفاعلة معينة؟

a 


c 


**b** 


d 


32 ما هي وحدة ثابت سرعة التفاعل K من المعادلة الاتية $R= K[P][Q]$

( وحدة قياس سرعة التفاعل $mol.L^{-1}.min^{-1}$ )

a $mol^{-2}.L^{2}.min^{-1}$

b **$mol^{-1}.L.min^{-1}$**

c $mol.L.min^{-1}$

d $mol^{-}.L^{2}.min^{-1}$

*يمكن إيجاد وحدة قياس ثابت السرعة (K) من العلاقة*

$\frac{L^{n-1}}{Mol^{n-1} \times s}$

*حيث (n) هي الرتبة الكلية للتفاعل*

33 معادلة سرعة التفاعل كالتالي $r=K[A]^2[B]^2$ أي العبارات الاتية صحيحة لهذا التفا

I- التفاعل من الرتبة الثانية للمادتين A, B.

II- رتبة التفاعل الكلية 4

III- مضاعفة تركيز المادة المتفاعلة A والمادة B في نفس التجربة له نفس التاثير على معدل سرعة التفاعل.

A I, II

B I, III

c II, III

d **I, II, III**

34 أي الوحدات الاتية لا تستعمل للتعبير عن سرعة التفاعل؟

A M/min

B **L/s**

c mol/ml.h

d mol/L.min

35 يمثل قانون سرعة التفاعل العلاقة بين؟

A سرعة التفاعل ودرجة الحرارة

B درجة الحرارة والتركيز

c الطاقة والتركيز

d **سرعة التفاعل والتركيز**

36 اذا كان قانون السرعة للتفاعل الافتراضي $D + E \longrightarrow P$ هو: $R= K[E]^1[D]^2$

عند مضاعفة تركيز E ثلاث مرات وتركيز D مرتين، فان سرعة التفاعل تتضاعف بمقدار:

A **12 مرة**

B 9 مرات

c 6 مرات

d 3 مرات

$r = K \times 3^1 \times 2^2 = 12\ K$

37 في التفاعل الافتراضي الاتي (A → pooduct) حيث ان قانون السرعة $r =k[A]^{-1}$

ماذا يحدث لسرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز A؟

A تزداد سرعة التفاعل الى الضعف

B **تقل السرعة الى النصف**

c تزداد سرعة التفاعل الى الضعف

d لا تتاثر سرعة التفاعل

**38** أي الاتي صحيح عن تفاعلات الرتبة الثانية؟

| | قانون سرعة التفاعل | وحدة قياس ثابت السرعة K |
|---|---|---|
| a | $R= K[NH_3][BF_3]$ | $Ms^{-1}$ |
| b | $R=K[N_2O_5]$ | $s^{-1}$ |
| c | $R=K[N_2O_5]$ | $M^{-1}s^{-1}$ |
| D | $R= K[CH_3COOH][H^+][I_2]^0$ | $M^{-1}S^{-1}$ |

**39** في التفاعل التالي:

$$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ \longrightarrow 3Br_2 + 3H_2O$$

$$R= K\,[Br^-][BrO_3^-][H^+]^2$$

$r = K \times 2^1 \times 2^1 \times 2^2 = 16\,K$

- أي الاتي صحيح عن التفاعل؟

A الرتبة الكلية للتفاعل 3

B مضاعفة تركيز جميع المتفاعلات يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل 16 مرة

c وحدة قياس ثابت السرعة للتفاعل K هي $Ms^{-1}$

d تغيير تركيز $Br^-$ و $BrO_3^-$ لا يؤثر على سرعة التفاعل.

**40** أي من الاتي صحيح عن الرتبة الكلية للتفاعل؟

A يمكن تحديها من المعادلة الموزونة

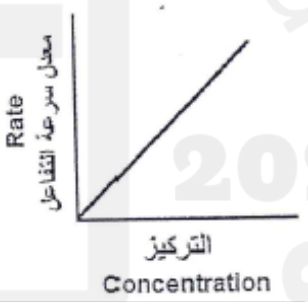
B يمكن تحديدها تجريبياً فقط

c تتأثر دائماً بتغير تركيز المتفاعلات

d دائماً تكون مساوية لعدد المولات

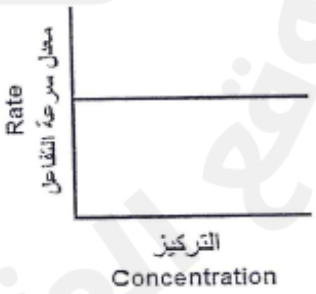
**41** أي الرسومات البيانية الاتية تعبر عن تفاعل كيميائي صيغة قانون السرعة له هي $r = K[A]$؟

A

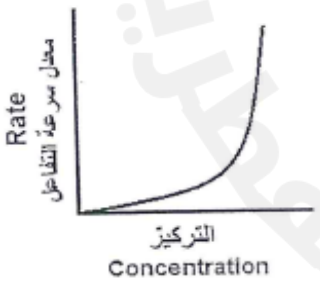



c

B




d




**42** العلاقة التي توضح سير التفاعل الكيميائي بمعدل ثابت هي :

a $R= K\,[A][B]$

b $R= K\,[A][B]^2$

c $R= K\,[A]^2$

d $R= K\,[A]^0$

43 للتفاعل B ⟶ A وجد أن ثابت سرعة التفاعل(K) لهذا التفاعل هو mol/L.s ، ماهي رتبة التفاعل الكلية ؟

وحدة قياس K = وحدة قياس r في الرتبة الصفرية

a رتبة أولي
b رتبة ثانية
c رتبة ثالثة
d **رتبة صفرية**

44 اذا كانت قيمة (K) عند درجة حرارة 400°C تساوي $0.5\ M^{-1}S^{-1}$ للتفاعل :

$$CO_{(g)} + NO_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + NO_{(g)}$$

ورتبة التفاعل بالنسبة لكل من $NO_2$ و CO هي الأولي ، ما قيمة سرعة التفاعل عندما يكون $[CO]=0.025M$ و $[NO_2]=0.040M$

$r = 400 \times 0.025 \times 0.040$

a $2.5 \times 10^{-4}$
b **$5 \times 10^{-4}$**
c $1 \times 10^{-4}$
d $2 \times 10^{-3}$

45 اذا كان معدل سرعة التفاعل بين (X) و (Y) يعبر عنه بالعلاقة $r= K[X]^2[Y]^3$ . ماذا يحدث لمعدل سرعة التفاعل عندما يزداد تركيز X للضعف ويقل تركيز Y للنصف ؟

$r = K \times 2^2 \times 0.5^3 = 0.5\ K$

a يزداد للضعف
b يظل كما هو
c **يقل للنصف**
d يقل للربع

46 استخدم البيانات الواردة فى الجدول لتفاعل A مع B التالي : النواتج ⟵ A + B

| رقم التجربة | [B] M | [A] M | سرعة التفاعل m/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 | 0.15 | x |
| 2 | 0.1 | 0.6 | x |
| 3 | 0.2 | 0.3 | 4x |
| 4 | 0.4 | 0.3 | 16x |

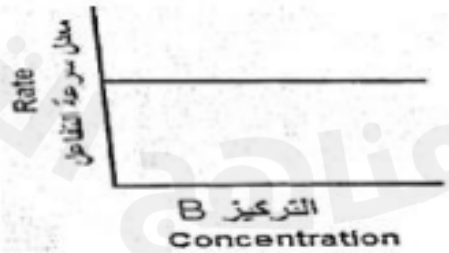
أي مما يلي يعبر عن سرعة التفاعل ؟

a $r= K[A]^2$
b **$r= K[B]^2$**
a $r= K[A]\ [B]$
b $r= K[A]\ [B]^2$

47 ما الذي تعتمد عليه رتبة التفاعل؟ تكنولوجي 23.22

a التغير في الضغط
b إضافة العامل الحفاز
c الزمن اللازم لحدوث التفاعل.
d **تركيز أحد المواد المتفاعلة.**

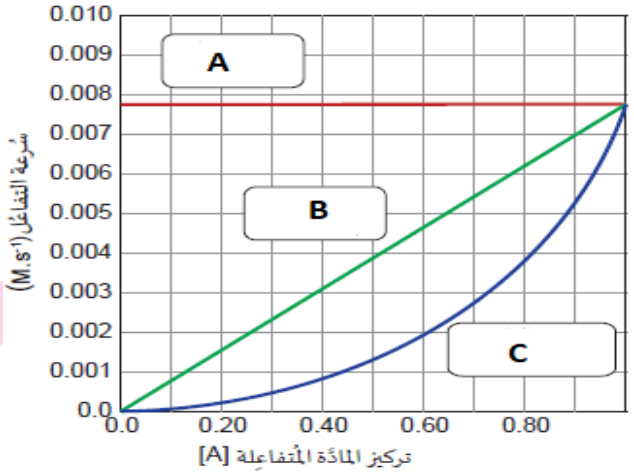
48 ما صيغة قانون السرعة الذي يُعبر عن الرسم البياني أدناه؟ 23.22




a **$r = K[B]^0$**
b $r = K[B]^1$
c $r = K[B]^2$
d $r = K[B]^3$

49 في التفاعل الافتراضي الاتي: $2A + B + 3C \rightarrow 2AC + BC$

ما وحدة قياس ثابت السرعة K لذلك التفاعل إذا تم تمثيل رتب المواد المتفاعلة بالشكل الأتي:




المادة A رتبة صفرية
المادة B رتبة أولى
المادة C رتبة ثانية
لذلك الرتبة الكلية للتفاعل رتبة ثالثة

a $Ms^{-1}$
b $M^{-3}s^{-1}$
c $M^{-1}s^{-1}$
d $M^{-2}s^{-1}$

1- وضح كيف يتم اشتقاق وحدة قياس ثابت السرعة K في التعبيرات الاتية:

وحدة قياس سرعة التفاعل $Ms^{-1}$ والتركيز M.

ا- $R= K[A]^0$

$K = MS^{-1}$

ب- $R= K [A]$

$K = MS^{-1} / M = S^{-1}$

ج- $R= K[A][B]$

$K = MS^{-1} / M^2 = M^{-1}S^{-1}$

د- $R=K[A]^2[B]$

$K = MS^{-1} / M^2M = M^{-2}S^{-1}$

2- ما معنى ان رتبة التفاعل بالنسبة لمادة ما تساوي صفراً؟

- سرعة التفاعل لا تتغير بتغير تركيز المادة . (سرعة التفاعل ثابتة)

3- ما المقصود برتبة التفاعل؟

- هى قوة (أس) تركيز المادة المتفاعلة فى قانون سرعة التفاعل .

4- افترض ان قانون السرعة العام هو $R=K[A]^3[B]$

ما رتبة التفاعل لكل من المادة A والمادة B؟ وما رتبة التفاعل الكلية؟

- (A) رتبة ثالثة و (B) رتبة أولى والرتبة الكلية = 4 .

5- عند اشتقاق قانون سرعة التفاعل، فسر لماذا يجب الاعتماد على النتائج التجريبية أكثر من الاعتماد على المعادلات الكيميائية الموزونة؟

- لأن رتبة التفاعل تختلف عن عدد المولات فى المعادلة الموزونة حيث أن الرتبة تعبر عن مدى تأثير تغير تركيز المادة علي سرعة التفاعل . فمن الممكن ان تكون المادة لها عدد مولات في المعادلة ولكن رتبتها صفر وتغير تركيزها غير مؤثر في السرعة.

6- انظر الى البيانات المتعلقة بالتفاعل ادناه: $2A + 2B \rightarrow C + D$ (2018)

| المحاولة | [A] mol $L^{-1}$ | [B] mol $L^{-1}$ | Rate mol $L^{-1}s^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 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 | $4.14 \times 10^{-4}$ |

أـ احسب قيمة ثابت السرعة. نحسب رتبة A بقسمة التجربة 2 علي التجربة 1.

$$\frac{8.28x10^{-4}}{2.07x10^{-4}} = \left(\frac{0.024}{0.012}\right)^n \rightarrow 4 = 2^n \rightarrow n=2$$ رتبة ثانية

- نحسب رتبة B بقسمة التجربة 3 علي التجربة 1.

$$\frac{4.14x10^{-4}}{2.07x10^{-4}} = \left(\frac{0.024}{0.012}\right)^n \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n=1$$ رتبة ثانية

قانون السرعة $r = K[A]^2[B]$

لحساب قيمة ثابت السرعة $K = \frac{r}{[A]^2[B]} = \frac{2.07 \times 10^{-4}}{(0.012)^2(0.012)} = 119.8\ M^{-2}S^{-1}$

بـ ما الرتبة الكلية للتفاعل؟ ( 3 )

جـ ما العلاقة بين سرعة التفاعل والزمن؟ علاقة عكسية .

7-إذا كانت معادلة التفاعل العام هي: $A + B \rightarrow AB$ وُجد بالاعتماد على البيانات التجريبية ان رتبة التفاعل من الرتبة الثانية للمادة A، فكيف تتغير سرعة التفاعل إذا انخفض تركيز المادة A الى النصف مع بقاء جميع الظروف الأخرى ثابتة؟

$r \propto K[B] \longrightarrow r = [½]^2 K = ¼ K$ تقل السرعة إلى الربع

8- في التفاعل العام الاتي: $2A \rightarrow Product$

اذا علمت ان قيمة ثابت السرعة k عند درجة حرارة معينة يساوي $1.5 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ .

أ- اكتب قانون سرعة التفاعل.

$r = K[A]$ وحدة قياس K يدل على ان التفاعل رتبة اولى

ب- احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A] = 0.1 M.

$r = 1.5 \times 10^{-4} \times 0.1 = 1.5 \times 10^{-5}\ M/S$

9- اكتب معادلات قانون سرعة التفاعل التي تظهر الفرق بين التفاعل من الرتبة الأولى والتفاعل من الرتبة الثانية لمادة متفاعلة X.

$r = K[X]$ , $r = K[X]^2$

10- من البيانات الواردة بالجدول الأتي أجب عن الأسئلة ادناه : تجريبي 2020

$A + B \rightarrow C + D$

| رقم التجربة | M [A] | M [B] | سرعة التفاعل الابتدائية $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 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 | $4.4 \times 10^{-3}$ |

أ- ما رتبة التفاعل (A)؟ (السرعة لم تتغير عند مضاعفة التركيز)

ب- ما رتبة التفاعل (B)؟ (التركيز تضاعف والسرعة تضاعفت)

أ- أكتب قانون سرعة التفاعل أعلاه؟

د- ما وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل (K) ؟

- الإجابة:

1- الرتبة الصفرية. 2- الرتبة الأولي. 3- $r = K[A]^0[B]^1$ OR $r = K[B]^1$ 4- $S^{-1}$

**11- تم قياس بيانات التفاعل الأتي فكانت:** مثال الكتاب

$$2HgCl_2(aq) + C_2O_4^{2-}(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + 2CO_2(g) + Hg_2Cl_2(s)$$

| المحاولة | $[HgCl_2]$ الابتدائي [M] | $[C_2O_4^{2-}]$ الابتدائي [M] | سرعة التفاعل الابتدائية $(M.s^{-1})$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.105 | 0.15 | $1.8 \times 10^{-5}$ |
| 2 | 0.105 | 0.30 | $7.1 \times 10^{-5}$ |
| 3 | 0.052 | 0.15 | $8.9 \times 10^{-6}$ |

**a. ما رتبة التفاعل للمتفاعل $HgCl_2$؟** **b . ما رتبة التفاعل للمتفاعل $C_2O_4^-$؟**

a.
$$r = k[HgCl_2]^m$$
$$\frac{r_1}{r_3} = \left(\frac{[HgCl_2]_1}{[HgCl_2]_3}\right)^m$$
$$\frac{1.8\times10^{-5}\ M.s^{-1}}{8.9\times10^{-6}\ M.s^{-1}} = \left(\frac{0.105\ M}{0.052\ M}\right)^m$$
$$2 = (2)^m$$
$$m = 1$$

b.
$$r = k[C_2O_4^{2-}]^n$$
$$\frac{r_2}{r_1} = \left(\frac{[C_2O_4^{2-}]_2}{[C_2O_4^{2-}]_1}\right)^n$$
$$\frac{7.1\times10^{-5}\ M.s^{-1}}{1.8\times10^{-5}\ M.s^{-1}} = \left(\frac{0.30\ M}{0.15\ M}\right)^n$$
$$3.94 = 2^n$$
$$n = 2$$

**C. احسب قيمة ثابت التفاعل K، وما وحدته؟** **D . احسب سرعة التفاعل الابتدائية عندما تكون تراكيز المتفاعلات كالتالي:**

**$[C_2O_4^-] = 0.19\ M/s$ , $[HgCl_2] = 0.094\ M/s$**

c. يمكننا حساب ثابت سرعة التفاعل باستخدام بيانات أي محاولة من المحاولات الثلاث:

$$r = k[HgCl_2]^1[C_2O_4^{2-}]^2$$
$$k = \frac{1.8\times10^{-5}\ M.s^{-1}}{[HgCl_2]^1[C_2O_4^{2-}]^2}$$
$$k = \frac{1.8\times10^{-5}\ M.s^{-1}}{(0.105)\times(0.15)^2}$$
$$k = 7.6\times10^{-3}\ M^{-2}.s^{-1}$$

d.
$$r = 7.6\times10^{-3}\times 0.094\times(0.19)^2$$
$$r = 2.57\ X\ 10^{-5}\ M.s^{-1}$$

**12-** مثال الكتاب

اشتقّ قانون سُرعة التفاعُل للتفاعُل الآتي:

$$A + B + C \rightarrow D$$

من البيانات الواردة في الجدول المُقابِل، والتي تمّ جمعها عند درجة حرارة 25°C.

| المُحاولة | [A] الابتدائي [M] | [B] الابتدائي [M] | [C] الابتدائي [M] | سُرعة التفاعُل الابتدائية $(M.s^{-1})$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.055 | 0.055 | 0.165 | $2.5 \times 10^{-4}$ |
| 2 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | $2.5 \times 10^{-4}$ |
| 3 | 0.110 | 0.055 | 0.055 | $5.0 \times 10^{-4}$ |
| 4 | 0.110 | 0.110 | 0.055 | $4.0 \times 10^{-3}$ |

$[C]^n$

$$\frac{r_1}{r_2} = \left(\frac{[C]_1}{[C]_2}\right)^n$$
$$\frac{2.5\ x\ 10^{-4}\ M\cdot s^{-1}}{2.5\ x\ 10^{-4}\ M\cdot s^{-1}} = \left(\frac{0.165\ M}{0.055\ M}\right)^n$$
$$1 = 3^n$$
$$n = 0$$

$[B]^n$

$$\frac{r_4}{r_3} = \left(\frac{[B]_4}{[B]_3}\right)^n$$
$$\frac{4.0\ x\ 10^{-3}\ M\cdot s^{-1}}{5.0\ x\ 10^{-4}\ M\cdot s^{-1}} = \left(\frac{0.110\ M}{0.055\ M}\right)^n$$
$$8 = 2^n$$
$$n = 3$$

$[A]^n$

$$\frac{r_3}{r_2} = \left(\frac{[A]_3}{[A]_2}\right)^n$$
$$\frac{5.0\ x\ 10^{-4}\ M\cdot s^{-1}}{2.5\ x\ 10^{-4}\ M\cdot s^{-1}} = \left(\frac{0.110\ M}{0.055\ M}\right)^n$$
$$2 = 2^n$$
$$n = 1$$

13- مستخدماً البيانات المتعلقة بالتفاعل من الجدول ادناه: تجريبي 2019

| المحاولة | $[I^-]$ mol $L^{-1}$ | $[S_2O_8^{2-}]$ mol $L^{-1}$ | Rate mol $L^{-1}s^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.0137 | 0.0142 | $1.95x10^{-2}$ |
| 2 | 0.0274 | 0.0284 | $1.56x10^{-1}$ |
| 3 | 0.0274 | 0.0142 | $7.8x10^{-2}$ |

**أ- أكتب قانون سرعة التفاعل.**

- نحسب رتبة التفاعل بالنسبة لـ $[I^-]$ بقسمة التجربة 3 علي التجربة 1، ونحسب رتبة $[S_2O_8^{2-}]$ بقسمة التجربة 2 علي 3 .

$$\frac{7.8 \times 10^{-2}}{1.95 \times 10^{-2}} = \left(\frac{0.0274}{0.0137}\right)^n \rightarrow 4 = 2^n \rightarrow n = 2$$ رتبة ثانية

$$\frac{1.56 \times 10^{-1}}{7.8 \times 10^{-2}} = \left(\frac{0.0284}{0.0142}\right)^n \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1$$ رتبة أولي

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

**بـاحسب قيمة ثابت السرعة.**

$$K = \frac{1.95 \times 10^{-2}}{(0.0137)^2(0.0142)} = 7316.53\ M^{-2}S^{-1}$$

**جـ ما الرتبة الكلية للتفاعل؟ (3)**

14- اذا كان التفاعل الاتي من الرتبة الثانية: (2019)

$$2HI_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

وجد ان سرعة التفاعل تساوي $2.0 \times 10^{-4}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ عندما كان تركيز يوديد الهيدروجين 0.050 mol $L^{-1}$ عند درجة حرارة 512C. احسب قيمة ثابت السرعة وحدد وحدته.

$$r = K[HI]^2 \rightarrow K = \frac{2.0 \times 10^{-4}}{(0.050)^2} = 0.08\ M^{-1}s^{-1}$$

15- في التفاعل الاتي $H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2} H_2O$ إذا علمت ان سرعة اختفاء $H_2$ من وسط التفاعل = 0.016 $Ms^{-1}$

**أـ احسب سرعة اختفاء $O_2$ وسرعة ظهور $H_2O$.**

$$r = H_2O = \frac{1}{2} rH_2 = \frac{1}{2} \times 0.016 = 0.008\ MS^{-1} \rightarrow r\ O_2 = r\ H_2 = 0.016\ MS^{-1}$$

**بـ إذا علمت ان التفاعل من الرتبة الأولى بالنسبة ل $H_2$ ومن الرتبة الأولى بالنسبة ل $O_2$ اكتب قانون سرعة التفاعل.**

$$r = K[H_2][O_2]$$

**جـ اكتب وحدة قياس ثابت السرعة للتفاعل K** $M^{-1}S^{-1}$

16- ادرس البيانات في الجدول الاتي: (دور ثاني 2019)

$F_{2(g)} + 2ClO_{3(g)} \rightarrow 2FClO_{3(g)}$

| المحاولة | $[F_2]$ mol $L^{-1}$ | $[ClO_3]$ mol $L^{-1}$ | Rate mol $L^{-1}s^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.01 | 0.01 | $1.2 \times 10^{-3}$ |
| 2 | 0.01 | 0.02 | $4.8 \times 10^{-3}$ |
| 3 | 0.02 | 0.01 | $2.4 \times 10^{-3}$ |

- احسب قيمة ثابت السرعة للتفاعل.
- نحسب رتبة $[F_2]$ بقسمة التجربة 3 علي التجربة 1، ونحسب رتبة $[ClO_3]$ بقسمة التجربة 2 علي التجربة 1

$\frac{2.4 \times 10^{-3}}{1.2 \times 10^{-3}} = (\frac{0.02}{0.01})^n \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1$ رتبة اولي $[F_2]$

$\frac{4.8 \times 10^{-3}}{1.2 \times 10^{-3}} = (\frac{0.02}{0.01})^n \rightarrow 4 = 2^n \rightarrow n = 2$ رتبة ثانية $[ClO_3]$

قانون سرعة التفاعل $r = K[ClO_3]^2[F_2]$

$K = \frac{1.2 \times 10^{-3}}{(0.01)^2(0.01)} = 1200\ M^{-2}S^{-1}$

17- للتفاعل الاتي: $2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$

NO من الرتبة الثانية و $Br_2$ من الرتبة الأولى، اكتب قانون سرعة التفاعل.

$r = K[NO]^2[Br_2]$

18- في التفاعل $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ استنتج قانون سرعة التفاعل من الجدول الاتي:

| المحاولة | $[NO]$ M | $[O_2]$ M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.0137 | 0.0142 | $1.95 \times 10^{-2}$ |
| 2 | 0.0274 | 0.0284 | $1.56 \times 10^{-1}$ |
| 3 | 0.0274 | 0.0142 | $7.8 \times 10^{-2}$ |

- نحسب رتبة $[NO]$ بقسمة التجربة 3 علي التجربة 1، ونحسب رتبة $[O_2]$ بقسمة التجربة 2 علي التجربة 3

$\frac{7.8 \times 10^{-2}}{1.95 \times 10^{-2}} = (\frac{0.0274}{0.0137})^n \rightarrow 4 = 2^n$

$n = 2$ رتبة ثانية $[NO]$

$\frac{1.56 \times 10^{-1}}{7.8 \times 10^{-2}} = (\frac{0.0284}{0.0142})^n \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1$ رتبة أولي $[O_2]$

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

19- نفذ رسماً بيانياً لسرعة التفاعل مقابل [CO] للتفاعل من الرتبة الصفرية للمادة CO.

20- اكتب قانون سرعة التفاعل لتفاعل من الرتبة الأولى يحدث في كل من ايثانوات الايثيل $CH_3COOC_2H_5$ والهيدروكسيد $OH^-$، واذكر رتبة التفاعل.

$r = K[CH_3COOC_2H_5][OH]$ رتبة ثانية

21- ما قانون سرعة التفاعل للتفاعل الغازي الاتي: $2ICl + H_2 \rightarrow I_2 + 2HCl$ من البيانات في الجدول التالي

| المحاولة | [ICl] M | $[H_2]$ M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.0015 | 0.0015 | $3.7x10^{-4}$ |
| 2 | 0.0030 | 0.0015 | $7.4x10^{-4}$ |
| 3 | 0.0030 | 0.0045 | $2.2x10^{-3}$ |

أجب بنفسك

22- في التفاعل الافتراضي الاتي: $A + 2B \rightarrow 3C + D$ إذا علمت ان قيمة ثابت السرعة للتفاعل عند درجة حرارة معينة يساوي $2.0 \times 10^{-3}\ M^{-2}s^{-1}$، وأن قانون سرعة التفاعل هو $R = K[A]^x$

أ- ما رتبة التفاعل بالنسبة لكلٍ من A, B؟

(B) رتبة صفرية لم تكتب في قانون سرعة التفاعل.

رتبة (A) = 3 وذلك من خلال وحدة قياس K .

بـ- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز A = 0.1 M، وتركيز B = 0.5 M.

$r = K[A]^3 = 2.0 \times 10^{-3} \times 0.1^3 = 2x\ 10^{-6}\ MS^{-1}$

23- ادرس بيانات التجارب العملية للتفاعل الغازي الاتي $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$ علمي وتكنولوجي 22-23

| المحاولة | $[Cl_2]$ M | [NO] M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.010 | 0.005 | $1.23 \times 10^{-7}$ |
| 2 | 0.010 | 0.010 | $2.46 \times 10^{-7}$ |
| 3 | 0.020 | 0.010 | $9.84 \times 10^{-7}$ |

أ- اكتب قانون سرعة التفاعل.

- نحسب رتبة [NO] بقسمة التجربة 2 علي التجربة 1،

ونحسب رتبة $[Cl_2]$ بقسمة التجربة 3 علي التجربة 2

$$\frac{2.46 \times 10^{-7}}{1.23 \times 10^{-7}} = \left(\frac{0.010}{0.005}\right)^n \rightarrow 2 = 2^n$$

$n = 1$ رتبة أولى [NO]

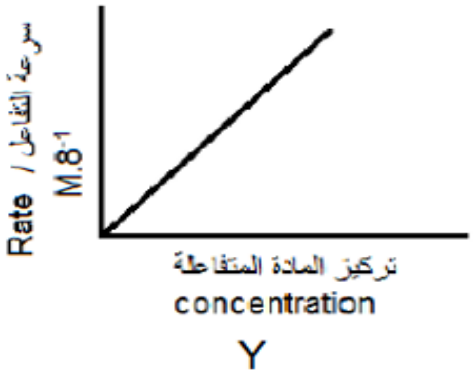
$$\frac{9.84 \times 10^{-7}}{2.46 \times 10^{-7}} = \left(\frac{0.020}{0.010}\right)^n \rightarrow 4 = 2^n \rightarrow n = 2$$ رتبة ثانية $[Cl_2]$

$r = K[NO][Cl_2]^2$

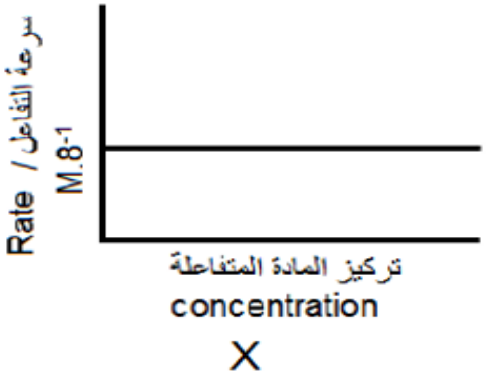
II- ما وحدة قياس ثابت السرعة؟ التفاعل من الرتبة الثالثة ، لذلك وحدة قياس K هو $\left[\frac{1}{M^2 s} = M^{-2}s^{-1}\right]$

III- ما العامل الذي تعتمد عليه قيمة ثابت السرعة؟ درجة الحرارة

**24-** أي المنحنيين الأتيين يمثل تفاعل من الرتبة الأولى؟ فسر اجابتك. تكنولوجي 22-23




Y




X

المنحنى (Y)، علاقة طردية بين التركيز وسرعة التفاعل.

**25-** حدد الرتبة الكلية للتفاعلات الاتية:

$CH_3CHO + O_2 \rightarrow H_2O + CO$

$R=K[CH_3CHO]^2[O_2]$

رتبة ثالثة

$NO + O_2 \rightarrow NO_2 + O_2$

$R=K[NO][O_3]$

رتبة ثانية

**26-** قانون معدل التفاعل لمادتين X, Y هو: $rate = K[X]^2[Y]$، اذا علمت أن $[X]=[Y]= 2.45 \times 10^{-3}\ molL^{-1}$ وسرعة التفاعل تساوي $5.43 \times 10^{-2}\ Ms^{-1}$.

احسب ثابت سرعة التفاعل K. تجريبي 2014

$$K = \frac{5.43 \times 10^{-2}}{(2.45 \times 10^{-3})^3} = 3692339.076\ M^{-2}S^{-1} = 3.692\ X10^6\ M^{-2}S^{-1}$$

**27-** مستخدما البيانات في الجدول الاتي، أجب عن الأسئلة التي تلية: (2010)

| المحاولة | [A] M | [B] M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 | 0.3 | $2x10^{-2}$ |
| 2 | 0.1 | 0.6 | $4x10^{-2}$ |
| 3 | 0.2 | 0.6 | $16x10^{-2}$ |
| 4 | 0.2 | 1.2 | $32x10^{-2}$ |

أـ حدد رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A.

- رتبة ثانية .(بقسمة تجربة 3 علي تجربة 2 )

بـ حدد رتبة التفاعل بالنسبة للمادة B.

- رتبة أولي .(بقسمة تجربة 2 علي تجربة 1 )

جـ حدد الرتبة الكلية للتفاعل. ( 3 )

دـ اكتب قانون سرعة التفاعل. $r = K[A]^2[B]$

زـ احسب ثابت سرعة التفاعل واكتب وحدته.

$$K = \frac{2 \times 10^{-2}}{(0.1)^2 \times 0.3} = 6.67\ M^{-2}S^{-1}$$

28-اذا كانت رتبة التفاعل من الدرجة الثانية بالنسبة لغاز NO ومن الدرجة الأولى بالنسبة لغاز $H_2$ اجب عن الأسئلة الاتية:

$2NO + H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$ (تجريبي 2010)

أ- اكتب قانون سرعة التفاعل. $r = K[NO]^2[H_2]$

ب- ما رتبة التفاعل الكلية؟ ( 3 )

ب- ما هي وحدة ثابت السرعة للتفاعل K؟ $M^{-2}S^{-1}$

د- ماذا يحدث لسرعة التفاعل إذا تضاعف تركيز NO وبقي تركيز $H_2$ ثابتاً؟ - تزيد السرعة (4) أضعاف .

ذ- ماذا يحدث لسرعة التفاعل إذا تضاعف تركيز $H_2$ وبقي تركيز NO ثابتاً. - تزيد السرعة للضعف .

29- أعطيت نتائج التجارب التالية (2012)

| المحاولة | [A] M | [B] M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 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 | $8.00 \times 10^{-3}$ |

أ- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A

- رتبة أولى .(بقسمة تجربة 2 علي تجربة 1 )
- (نلاحظ تضاعف التركيز وتضاعف السرعة )

ب- ما رتبة التفاعل الكلية؟ ( 2 )

ج- ما هي العلاقة بين التركيز وسرعة التفاعل؟ فسر ذلك على ضوء نظرية التصادم. ( علاقة طردية )

- تزيد سرعة التفاعل بزيادة تركيز المتفاعلات بسبب زيادة عدد الجزيئات والذى يؤدى إلى زيادة معدل التصادم .

د- ما هي العلاقة بين درجة الحرارة وثابت السرعة؟

- علاقة طردية .

30-حدد قانون سرعة التفاعل الاتي من بيانات الجدول أدناه.

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

| المحاولة | $[BaCl_2]$ M | $[Na_2SO_4]$ M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.12 | 0.05 | $2.1 \times 10^{-5}$ |
| 2 | 0.12 | 0.10 | $4.2 \times 10^{-5}$ |
| 3 | 0.12 | 0.15 | $6.3 \times 10^{-5}$ |
| 4 | 0.24 | 0.05 | $4.4 \times 10^{-5}$ |
| 5 | 0.36 | 0.05 | $9.3 \times 10^{-5}$ |

- نحدد رتبة $[BaCl_2]$ بقسمة التجربة 4 علي التجربة 1 (رتبة أولي)، ونحدد رتبة $[Na_2SO_4]$ بقسمة التجربة 2 علي التجربة 1 أو بقسمة 3 علي 1 ، أو بقسمة التجربة 3 علي التجربة 2 (رتبة أولي).

$r = K[BaCl_2][Na_2SO_4]$

31- ادرس التفاعل الاتي $X + Y \rightarrow Z$ (2017)

معدل سرعة التفاعل عند درجة حرارة 200C يساوي (0.005 mol/L. s)، إذا علمت ان التفاعل من الرتبة الأولى بالنسبة للمتفاعل x وتركيزه 0.15 mol/L ومن الرتبة الأولى بالنسبة للمتفاعل (Y) وتركيزه 0.10 mol/L

- احسب ثابت سرعة التفاعل K.

$$K = \frac{r}{[X][Y]} = \frac{0.005}{0.15 \times 0.10} = 0.33 \ M^{-1}S^{-1}$$

- لماذا يجب تحديد درجة الحرارة عند حساب ثابت سرعة التفاعل K؟
  - لأن ثابت السرعة (K) يتغير بدرجة الحرارة.

32- اذا علمت ان قانون سرعة التفاعل: $CH_3CHO_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + CO_{(g)}$

هو: $r = K[CH_3CHO]^2$ فاستعمل تلك البيانات لتعبئة البيانات المفقودة في الجدول الاتي:

| المحاولة | [CH₃CHO] M | Rate Ms⁻¹ |
|---|---|---|
| 1 | 2.00 X 10⁻³ | 2.70 X 10⁻¹¹ |
| 2 | 4.00 X 10⁻³ | 10.8 X 10⁻¹¹ |
| 3 | 8.00 X 10⁻³ | |

$$K = \frac{2.70 \times 10^{-11}}{(2.00 \times 10^{-3})^2} = 6.75 \times 10^{-6} \ M^{-1}S^{-1}$$

- فى التجربة (3) :

$$r = 6.75 \times 10^{-6} \times (800 \times 10^{-3})^2 = 4.32 \times 10^{-10} \ MS^{-1}$$

33- في التفاعل $2NOCl_{(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$

تم الحصول على البيانات في الجدول ادناه بالتجربة العملية:

| المحاولة | [NOCl] M | Rate Ms⁻¹ |
|---|---|---|
| 1 | 0.2 | 1.6 X 10⁻⁹ |
| 2 | 0.4 | 6.4 X 10⁻⁹ |
| 3 | 0.6 | 1.44 X 10⁻⁸ |

أـ اكتب قانون سرعة التفاعل.

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

بـ احسب قيمة ثابت السرعة وبين وحدته.

$$K = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{(0.2)^2} = 4 \times 10^{-6} \ M^{-1}S^{-1}$$

جـ احسب سرعة ظهور $Cl_2$ في التجربة رقم 2

- سرعة التفاعل هى للمول الواحد من المادة لذلك فإن سرعة التفاعل = سرعة ظهور $Cl_2 = 6.4 \times 10^{-9}$ .

دـ أحسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز [NOCl] يساوي 0.1 M؟

$$r = 4 \times 10^{-6} \times 0.1^2 = 4 \times 10^{-8} \ MS^{-1}$$

**34-** في التفاعل $(CH_3)_3C\text{-}Cl + NaOH \rightarrow (CH_3)_3C\text{-}OH + NaCl$

عند مضاعفة $[(CH_3)_3C\text{-}Cl]$ فان سرعة التفاعل تتضاعف، وعند مضاعفة $[NaOH]$ فان سرعة التفاعل لا تتغير. اكتب قانون سرعة التفاعل.

$$r = K[(CH_3)_3C\text{-}Cl]$$

**35-** في التفاعل الافتراضي التالي $E + 2B \rightarrow Product$

اذا علمت أن قانون سرعة التفاعل هو $r = K[E]*[B]^1$

وعند مضاعفة تركيز E ثلاث مرات ، وتركيز B أربع مرات ، تضاعفت سرعة التفاعل 36 مرة ، ما رتبة E ؟

$$36 = (3)^x(4)^1 \longrightarrow 36/4 = 3^x \longrightarrow 9=3^x \longrightarrow X = 2$$

رتبة ثانية

**36-** ادرس الجدول الاتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تلية:

| التفاعل | معادلة التفاعل | قانون السرعة | المعلومات |
|---|---|---|---|
| 1 | $A + B + C \longrightarrow Product$ | $R= K[A][B]^2$ | |
| 2 | $R + M \longrightarrow Product$ | | المحاولة \| $[R]$ $molL^{-1}$ \| $[M]$ $molL^{-1}$ \| $Rate\ Ms^{-1}$<br>1 \| 0.1 \| 0.1 \| $2.5 \times 10^{-6}$<br>2 \| 0.2 \| 0.1 \| $5.0 \times 10^{-6}$ |
| 3 | $2N_2O_5 \longrightarrow 4NO_2 + O_2$ | $R=K[N_2O_5]$ | |
| 4 | $CH_3CHO \longrightarrow CH_4 + CO$ | | $K= 2.5 \times 10^{-4}\ L/mol.s\ (M^{-1}s^{-1})$ |

**أ- ماذا يحدث لسرعة التفاعل رقم (1) إذا تضاعف [C] ثلاث مرات مع ثبوت العوامل الأخرى؟**

- لا تتأثر. رتبة (C) صفرية لأنها لم تكتب فى قانون السرعة.

**ب-أكتب قانون سرعة التفاعل رقم (2) علماً بأن الرتبة الكلية 2.**(رتبةR أولي بقسمة تجربة2 علي1 ونستنتج أن رتبةM أولي )

$$r = K[R][M]$$

**ج-حدد العلاقة بين معدل سرعة استهلاك $N_2O_5$ ومعدل سرعة انتاج $NO_2$ في التفاعل رقم (3).**

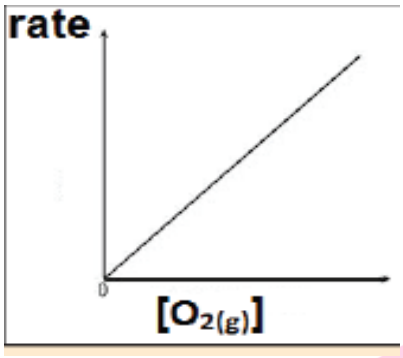
- سرعة $NO_2$ = 2 X سرعة $N_2O_5$ .

**د- اكتب قانون سرعة التفاعل رقم 4.** (لاحظ أن وحدة قياس K تدل علي أن التفاعل من الرتبة الثانية).

$$r = K[CH_3CHO]^2$$

37- في التفاعل $2NO_2 \rightarrow O_2 + 2NO$

الرسم البياني التالي يوضح كيف يتغير معدل التفاعل خلال التجربة مع تغير تركيز الاكسجين في حال تثبيت تركيز اول أكسيد النيتروجين.




**أـ ما هي رتبة التفاعل بالنسبة ل $O_2$؟ فسر اجابتك.**

- رتبة أولى فعند مضاعفة (O2) تزداد السرعة بنفس القيمة والرسم البياني خط مستقيم بين السرعة والتركيز.

**بـ من خلال مجموعة من التجارب تبين ان رتبة التفاعل بالنسبة لغاز NO هي الثانية. ارسم منحنى بياني يوضح تغير معدل سرعة التفاعل مع زيادة التركيز لمادة NO**

**جـ ما هي رتبة التفاعل الكلية؟ (3)**

38- في التفاعل الاتي $4PH_{3(g)} \rightarrow P_{4(g)} + 6H_{2(g)}$ (مراجعة مثال 3 ص 17 جيداً قبل الحل)

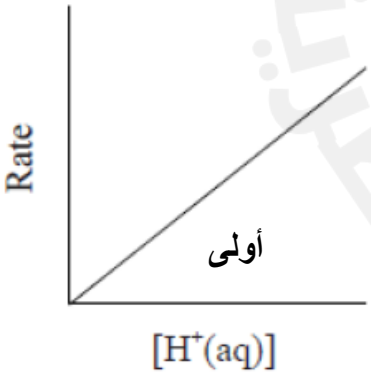
إذا علمت انه يتم استهلاك 0.0024 M من $PH_3$ في وعاء التفاعل سعته 1L في كل ثانية، أحسب معدل ظهور $P_4$ و $H_2$ في تلك التجربة.

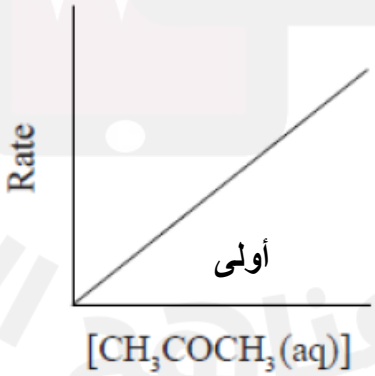
$$rPH_3 = 0.0024\ MS^{-1}$$

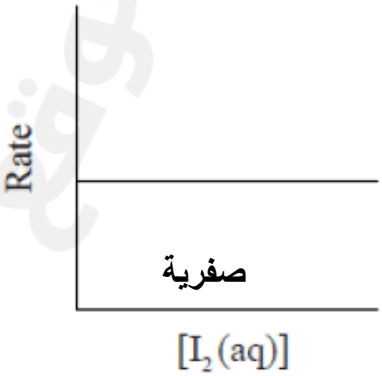
$$rP_4 = \frac{1}{4} \times 0.0024$$

$$rH_2 = \frac{6}{4} \times 0.0024$$

39- في قياس سرعة التفاعل بين البروبانون واليود في وجود حمض الكبريتيك، تم اجراء التجربة العملية عدة مرات بتغيير تركيز احد المتفاعلات وتثبيت العوامل الأخرى لكل مادة على حدة، تم التوصل الى الرسم البياني الاتي:




- **أكتب قانون سرعة التفاعل ؟** $r = K[H^+][CH_3COCH_3]$

**40- يبين الجدول الاتي النتائج العملية لدراسة سرعة التفاعل:**

$$2ClO_2 + 2OH^- \rightarrow ClO_3^- + H_2O$$

**اذا علمت أن التفاعل من الرتبة الثالثة . أجب عن الأسئلة التالية :**

| المحاولة | $[OH^-]$ molL$^{-1}$ | $[ClO_2]$ molL$^{-1}$ | Rate Ms$^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.02 | 0.06 | 0.0248 |
| 2 | 0.02 | 0.02 | 0.00276 |

**أ- ما رتبة التفاعل بالنسبة لـ OH و $ClO_2$ ؟**

- من الجدول نحسب رتبة التفاعل $[ClO_2^-]$ ولا يمكن حساب رتبة $[OH^-]$ لأن التركيز لم يتغير .

$$\frac{0.0248}{0.00276} = \left(\frac{0.06}{0.02}\right)^n \rightarrow 9 = 3^n \rightarrow n = 2$$

- رتبة ثانية وبالتالي فإن رتبة $[OH^-] = 1$

**ب- اكتب قانون سرعة التفاعل.**

$$r = K[ClO_2^-]^2[OH^-]$$

**ت- احسب قيمة ثابت السرعة وبين وحدته.**

- بالتعويض فى قانون سرعة التفاعل لأى تجربة (الأولي مثلا) .

$$K = \frac{r}{[ClO2]^2[OH-]} = \frac{0.0248}{0.06^2 \; x \; 0.02} = 344.44 \; M^{-2}S^{-1}(L^2/mol^2.s)$$

**د- أحسب قيمة سرعة التفاعل عندما يكون $[OH^-]$ = 0.09 M و $[ClO_2]$ = 0.02M؟**

$$r = 344.44 \times 0.02^2 \times 0.09 = 0.0124 \; mol/L.s$$

**41- يبين الجدول الاتي النتائج العملية لدراسة سرعة التفاعل :**

$$NO_{(g)} + 2NO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{5(g)}$$

**اذا علمت أن سرعة التفاعل لا تعتمد علي تركيز $O_2$ . أجب عن الأسئلة التالية :**

| المحاولة | $[NO]$ M | $[NO_2]$ M | Rate Ms$^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.100 | 0.100 | $2.10 \times 10^{-2}$ |
| 2 | 0.200 | 0.100 | $4.20 \times 10^{-2}$ |
| 3 | 0.200 | 0.300 | $12.60 \times 10^{-2}$ |

**أ. ما رتبة التفاعل بالنسبة لـ NO و $NO_2$ و $O_2$؟**

- تحديد رتبة NO بقسمة تجربة 2 علي تجربة 1 .

$$\frac{R_2}{R_1}=\left(\frac{[NO]_2}{[NO]_1}\right)^n \rightarrow \frac{4.20\times10^{-2}}{2.10\times10^{-2}}=\left(\frac{0.200}{0.100}\right)^n \rightarrow 2=2^n \rightarrow n=1$$ رتبة أولي

- تحديد رتبة $NO_2$ بقسمة تجربة 3 علي تجربة 2 بنفس الطريقة السابقة.

$$\frac{12.60\times10^{-2}}{4.20\times10^{-2}}=\left(\frac{0.300}{0.100}\right)^n \rightarrow 3=3^n \rightarrow n=1$$ رتبة أولي

- سرعة التفاعل لا تعتمد علي تركيز $O_2$ لذلك فإنه من الرتبة الصفرية .

**ب- حدد رتبة التفاعل الكلية؟** 2 = 1 + 1 + 0

**تـ اكتب قانون سرعة التفاعل.** $r = K[NO][NO_2]$

**ثـ احسب قيمة ثابت السرعة وبين وحدته.** من نتائج التجربة الأولي (مثلا) :

$$K=\frac{2.10\times10^{-2}}{0.100\ x\ 0.100}=2.1 M^{-1}S^{-1}\ (L/mol.s)$$

*لاحظ أن وحدة K يمكن تحديدها من العلاقة* $\frac{L^{n-1}}{mol^{n-1}.S}$

**جـ احسب معدل تكون $N_2O_5$ في التجربة الثالثة؟**

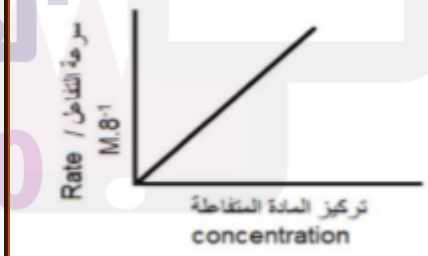
- نلاحظ أن $N_2O_5$ فى المعادلة هو واحد مول، لذلك معدل تكونه يساوي سرعة التفاعل = $12.60\times10^{-2}$

**دـ أحسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز $[NO_2]=[NO]$ = 0.5 M؟**

$$r = K[NO][NO_2] = 2.1\times0.5\times0.5 = 0.525\ MS^{-1}$$

**42- قارن بين التمثيلات البيانية لسرعة التفاعل مقابل تركيز المتفاعلات كما فى الجدول التالي :**

**(2021)**

| وجه المقارنة |  | |
|---|---|---|
| رتبة التفاعل | أولي | صفر |
| تأثير مضاعفة تركيز المادة المتفاعلة على سرعة التفاعل | تتضاعف سرعة التفاعل | لا تتأثر سرعة التفاعل |

**1** اذا علمت أن معدل سرعة التفاعل بين (A) و (B) يتبع القانون الاتي $r = K[A]^2[B]$ . ما معدل سرعة التفاعل للتجربة الثانية من خلال البيانات الموضحة فى الجدول التالي عند ثبوت درجة الحرارة ؟

| رقم التجربة | [B] M | [A] M | سرعة التفاعل m/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 | 0.1 | R |
| 2 | 0.2 | 0.3 | ? |

a 3R a 12R

b 6R b 18R

*نحسب قيمة k من التجربة الأولى، ثم نعوض فى التجربة الثانية لحساب سرعة التفاعل.*

**2** ما هو التعبير الادق عن سرعة التفاعل الكيميائي؟

a الزمن الذي تختفي فيه جميع المتفاعلات

b معدل اختفاء جميع المتفاعلات

c الزمن الذي تختفي فيه احدى المواد المتفاعلة.

d زيادة النواتج في وحدة الزمن

**3-** في التفاعل الاتي: $2\ O_{3(g)} \rightarrow 3O_{2(g)}$

يتم التفاعل حسب الجدول التالي:

| t (min) | $[O_3]$ M |
|---|---|
| 0 | 1.5 |
| 10 | 1.20 |
| 100 | 0.15 |
| 1000 | 0.00 |

ا- احسب سرعة التفاعل في الفترة من 10 دقائق الى 1000 دقيقة.

$$r = -\frac{1}{2}\frac{0.00-1.20}{990} = 6.061\times10^{-4}\ M/min$$

بـ احسب ثابت سرعة التفاعل K عند تركيز 0.15 M للأوزون وحدد وحدته (بافتراض ان التفاعل من الرتبة الأولى).

$$K = \frac{r}{[O_3]} = \frac{6.061 \times 10^{-4}}{0.15} = 4.04 \times 10^{-3}\ S^{-1}$$

جـ مثل بيانياً تحلل الأوزون بين $[O_3]$ والزمن.

4-في التفاعل الافتراضي التالي: $F + E + D \rightarrow products$

| المحاولة | [D] M | [E] M | [F] M | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | $4.3 \times 10^{-6}$ |
| 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 | $8.8 \times 10^{-6}$ |

**ا- اكتب قانون سرعة التفاعل.**

$$r = K[F][D]$$

- نحسب [D] من تجربة 4 تقسيم تجربة 1
- نحسب [E] من تجربة 1 تقسيم تجربة 3
- نحسب [F] من تجربة 2 تقسيم تجربة 1

**بـ احسب تركيز المادة D في التجربة رقم 5.**

من تجربة (1) $K = \frac{4.3 \times 10^{-6}}{0.2 \times 0.1} = 2.15 \times 10^{-4}$

من تجربة (5) $2.15 \times 10^{-4} = \frac{8.8 \times 10^{-6}}{0.1 \times D}$

$$D = \frac{8.8 \times 10^{-6}}{2.15 \times 10^{-4} \times 0.1} = 0.41\ M$$

5- يرتبط هيموجلوبين الدم Hb بغاز اول أكسيد الكربون CO بشكل أسرع من الاكسجين، لذلك فهو سام. ادرس الجدول الاتي ثم اجب عن الأسئلة :

| المحاولة | [Hb] M | [CO] | Rate $Ms^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | $2.21 \times 10^{-6}$ | $1.00 \times 10^{-6}$ | $0.619 \times 10^{-6}$ |
| 2 | $4.42 \times 10^{-6}$ | $1.00 \times 10^{-6}$ | $1.24 \times 10^{-6}$ |
| 3 | $4.42 \times 10^{-6}$ | $3.00 \times 10^{-6}$ | $3.71 \times 10^{-6}$ |

**أ- حدد سرعة التفاعل بالنسبة ل [Hb] و [CO].**

- رتبة أولى لكل منهما .

**بـ أكتب قانون سرعة التفاعل.**

$$r = K[Hb][CO]$$

**جـ احسب قيمة ثابت السرعة، واكتب وحدة قياسه**

من تجربة (1) $K = \frac{0.619 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6} \times 2.21 \times 10^{-6}} = 280090.5\ M^{-2}S^{-1}$

**دـ احسب سرعة التفاعل عند [Hb] = $3.36 \times 10^{-6}$ و [CO] = $2.40 \times 10^{-6}$**

$$r = 280090.5 \times [2.40 \times 10^{-6}][3.36 \times 10^{-6}] = 2.26 \times 10^{-6}\ M/s$$

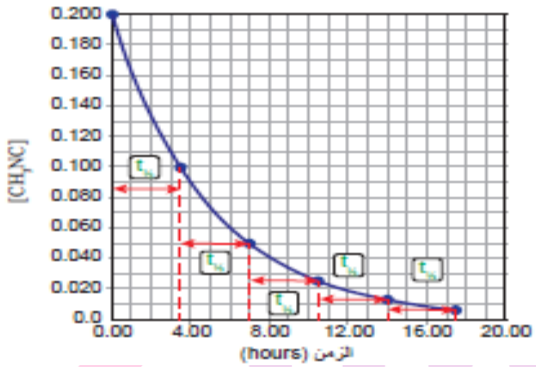
**ذـ لماذا يجب تثبيت شروط التفاعل الأخرى بخلاف التركيز مثل درجة الحرارة ووجود عامل حفاز عند قياس سرعة التفاعل الكيميائي؟**

- حتى تتغير سرعة التفاعل بتغير التركيز فقط ويسهل تحديد رتبة التفاعل تجريبيا .

1 عملية انحلال الانوية المشعة هي مثال على تفاعل من الرتبة ..... (صفحة 24)

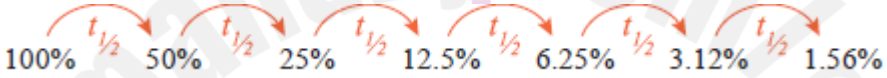
a الأولى
b الثانية
c الثالثة
d الرابعة

2 ما قيمة عمر النصف من الشكل المقابل؟




a 3.5 hr
b 7 hr
c 12 hr
d 16 hr

3 في سلسلة التحولات الاتية، ما نسبة المادة الناتجة بعد تحولين لعمر النصف؟




a 25%
b 50%
c 75%
d 100%

لاحظ ان النسبة الناتجة هي للمادة المتفاعلة وليست للنواتج

4 أي الجمل الاتية صحيحة عن تفاعل يعبر عنه بالقانون $R=K[A]$؟

a بزيادة درجة الحرارة يقل ثابت سرعة التفاعل K
b بزيادة درجة الحرارة يزداد ثابت السرعة K الى قيمة معينة ثم يقل
c بزيادة درجة الحرارة يزداد ثابت سرعة التفاعل K
d لا يتأثر ثابت السرعة K بدرجة الحرارة

5 أي العوامل الاتية تؤدي الى تغير عمر النصف لتفاعلات الرتبة الأولى؟

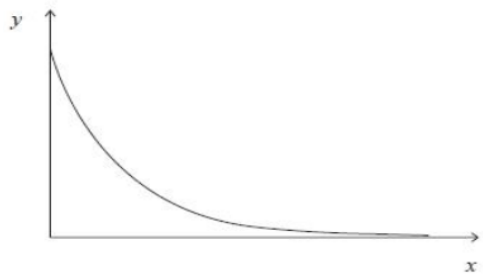
a الكتلة
b درجة الحرارة
c الحجم
d التركيز

تغير درجة الحرارة يغير قيمة k فيتغير عمر النصف

6 ما النسبة المتبقية من التركيز الابتدائي لمادة ما عند تحولها مرتين بعمر نصف مقداره $0.04\ s^{-1}$؟

a 25%
b 50%
c 75%
d 100%

**7** في التفاعل الاتي $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ ، اذا علمت ان التفاعل من الرتبة الأولى بالنسبة الى $[N_2O_5]$.ما المتغيرات الموجودة على محوري X, Y التي يجب ان تكتب في الشكل ادناه لحساب عمر النصف للتفاعل؟




| | محور Y | محور X |
|---|---|---|
| a | $[N_2O_5]$ | الزمن time |
| b | الزمن time | $[N_2O_5]$ |
| c | سرعة التفاعل rate | $[N_2O_5]$ |
| d | $[N_2O_5]$ | سرعة التفاعل rate |

**8** اذا كان عمر النصف لعنصر مشع 6 ساعات فما المدة الزمنية اللازمة حتى يتحلل 97% من كتلة المادة.

*100%→50%→25%→12.5%→6.25%→3.125%*

*t = 5 x 6 = 30 hr*

a 18 ساعة
b 24 ساعة
c 30 ساعة
d 36 ساعة

**9** أي مما يأتي هو التعبير الرياضي لحساب عمر النصف لتفاعلات الرتبة الأولى؟

a ln 2 - k
b ln 2 / k
c ln 2 + k
d ln 2 x k

**10** ما الذي يمثله الرمز k في التعبير الرياضي لعمر النصف في تفاعلات الرتبة الأولى؟

a عمر النصف
b سرعة التفاعل
c التركيز
d ثابت سرعة التفاعل

**11** ما المدة الزمنية التي يستغرقها تناقص تركيز أيونات الكلورات $(ClO_3^-)$ في تفاعل من الرتبة الأولى من 0.100 الى 0.050 M ، اذا استغرق تناقص تركيز أيونات الكلورات في التفاعل نفسه من 0.400 M الى 0.200 M مدة زمنية مقدارها 120s؟

*عمر النصف ثابت ولا يعتمد على التركيز*

a 30 s
b 60 s
c 120 s
d 240 s

**12** ما عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى، له ثابت سرعة تفاعل مقداره $2.45 \times 10^{-2} min^{-1}$؟

a 28.3 s
b 0.170 min
c 0.0170 min
d $1.70 \times 10^3$ s

13 قام أحد الطلاب بتفاعل كيميائي، فاذا كان عمر النصف لهذا التفاعل t فماذا تتوقع ان تكون قيمة عمر النصف عند مضاعفة التركيز؟

a $2t$ c $t^2$

b $\frac{1}{2}t$ d $t$

*عمر النصف ثابت ولا يعتمد على التركيز*

14 اذا تحلل 100g من $N_2O_5$ عند درجة حرارة 200 C، وكان عمر النصف 25 min. ما المدة اللازمة حتى يتبقى 6.25g من هذه المادة؟ (2019)

a 4 min c 100 min

b 25 min d 125 min

*100 → 50 → 25 → 12.5 → 6.25*

*t = 4 x 25 = 100 hr*

15 فترة عمر النصف لمادة تساوي 300 ساعة، ما قيمة ثابت التفاعل k ؟ (2013)

a $0.055\ day^{-1}$ c $8.662\ day^{-1}$

b $0.0568\ day^{-1}$ d $18.03\ day^{-1}$

*300 /24 = 12.5 day*

*K = ln 2 / 12.5*

16 التفكك الحراري للفوسفين تفاعل من الرتبة الأولى (2014, 2018)

$4PH_{3(g)} \rightarrow P_{4(g)} + 6H_{2(g)}$

اذا علمت ان قيمة k = $0.0198\ s^{-1}$ عند درجة حرارة 680 C. أي مما يلي يمثل عمر الصف لهذا التفاعل؟

a 20.9 min c 0.82 min

b 5.83 min d 0.58 min

17 ـ انظر بدقة الى تفاعل الرتبة الأولى التالي: $2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$، فاذا علمت ان ثابت سرعة التفاعل عند ظروف معينة هو $k = 4.27 \times 10^{-5}\ s^{-1}$. كم يبلغ عمر النصف لهذا التفاعل؟

a $1.62 \times 10^4$ s c $4.68 \times 10^4$ s

b $2.34 \times 10^4$ s d $9.35 \times 10^4$ s

18 اذا كان عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى يساوي 4 دقائق. ما قيمة ثابت السرعة k لهذا التفاعل؟

a $5.772\ min^{-1}$ c $0.641\ min^{-1}$

b $2.861\ min^{-1}$ d $0.1732\ min^{-1}$

19 أي مما يلي يمثل قيم عمر النصف (بالدقيقة) لتفاعل من الرتبة الأولى؟

a 2, 4, 6, 8 c 4, 4, 4, 4

b 8, 6, 4, 2 d 8, 4, 2, 1

*عمر النصف قيمة ثابتة لنفس التفاعل عند ثبات درجة الحرارة*

20 ما تركيز ايونات اليود $I^-$ المتفاعلة في تفاعل من الرتبة الأولى بعد مضي 4.00 min عندما يكون تركيزها الابتدائي يساوي 0.200 M، وعمر النصف لها يساوي 80.0 s؟

a 0.013 M c 0.050 M

b 0.025 M d 0.100 M

$n = \frac{4x60}{80} = 3$

*0.200 → 0.100 → 0.050 → 0.025*

21 ما الزمن اللازم لتناقص تركيز أيونات الهيدروكسيد $OH^-$ في تفاعل من الرتبة الأولى من 0.050 M الى 0.800 M عندما يكون عمر النصف له يساوي 255 s؟

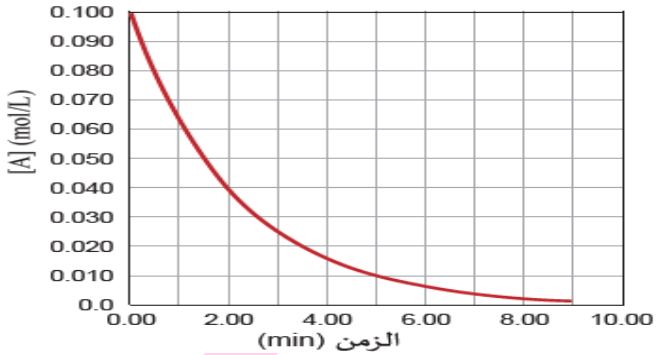
a 255 s c 1020 s

b 510 s d 2020 s

**22** مارتبة التفاعل $2A \rightarrow P$ اذا كانت قيمة ($t_{½}$) لا تعتمد علي التركيز الابتدائي للمادة A ؟

a الصفرية
c الثانية
b **الأولى**
d الثالثة

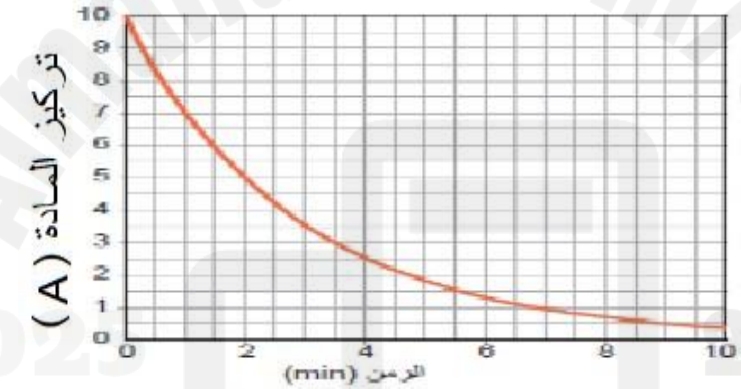
**23** ما قيمة ثابت سرعة التفاعل من الرسم المقابل؟




$t_{1/2} = 1.5\ min$

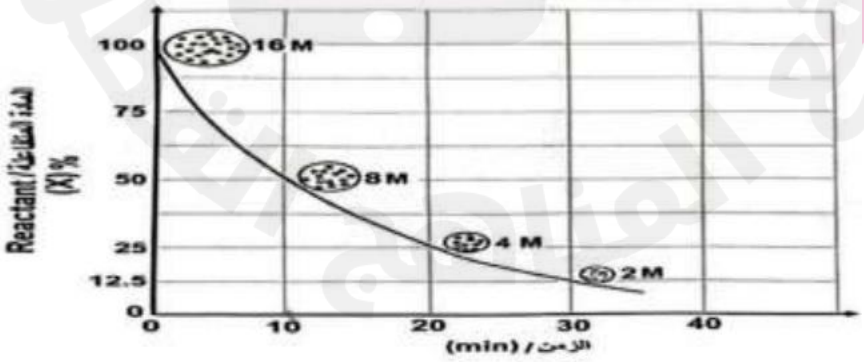
a $4.62 \times 10^{-1}\ s^{-1}$
c $4.62 \times 10^{-1}\ min^{-1}$
b $4.62 \times 10^{-2}\ s^{-1}$
d $4.62 \times 10^{-2}\ min^{-1}$

**24** باستخدام الرسم البيا ني أدناه. ما الفترة الزمنية التي يستغرقها تناقص تركيز مادة متفاعلة( A ) لتفاعل من الرتبة الأولى إذا تناقص تركيزها من 10M إلى 2.5M ؟ 22.21




a .2 min
c .4 min
b .3 min
d .5 min

**25** باستخدام الرسم البياني أدناه المقابل لتفاعل من الرتبة الاولى ما قيمة عمر النصف للمادة( X) ؟ 24.23




a **10 min**
c 30 min
b 20 min
d 40 min

1-هل يتم تحديد عمر النصف لتفاعلات الرتبة الأولى من خلال التركيز الابتدائي للمادة ام من خلال نتائج التجارب العملية؟ فسر اجابتك؟

- من خلال التجارب العملية لأن عمر النصف لتفاعلات الرتبة الأولى لا يعتمد علي التركيز .

2 -باستخدام الجدول أدناه، ما قيمة فترة عمر النصف للتفاعل الاتي؟

$$2HI_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

| [HI] (mol/L) | Time (s) |
|---|---|
| 0.05 | 0 |
| 0.025 | 60 |
| 0.0125 | 120 |
| 0.0062 | 180 |

- ( 60 S ) .

بـ لماذا يعتبر التفاعل أعلاه من الرتبة الأولى؟

- لأن عمر النصف ثابت ولا يعتمد علي التركيز .

3- لديك 80 g من مادة مشعة فاذا كان عمر النصف لهذه المادة 4 أيام، فما المدة اللازمة حتى يتبقى 5 جرام من هذه المادة؟

80 $\xrightarrow{4}$ 40 $\xrightarrow{4}$ 20 $\xrightarrow{4}$ 10 $\xrightarrow{4}$ 5 t=16days

4- عرف عمر النصف للتفاعل؟ (2015 وتجريبي 2013 و2017)

- الزمن اللازم لتناقص تركيز المادة المتفاعلة إلى نصف تركيزها .

بـاحسب عمر النصف لتفاعل من الدرجة الأولى ثابت سرعته تساوي $3.3x10^{-2}min^{-1}$.

$$t½ = \frac{Ln\ 2}{3.3 \times 10^{-2}} = 21\ min$$

5- اذا كان عمر النصف للتحلل الاشعاعي للذهب المشع -191 يساوي 12.4 hr، ما كتلة الذهب المتبقية بعد مرور 49.6 hr اذا كانت الكتلة الابتدائية 8.00g؟ تجريبي 2012

$n = \frac{49.6}{12.4} = 4$ ➡ 8 $\xrightarrow{1}$ 4 $\xrightarrow{2}$ 2 $\xrightarrow{3}$ 1 $\xrightarrow{4}$ 0.5g

6- اذا كان التفاعل من الرتبة الأولى $2HI_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$

وجد ان سرعة التفاعل تساوي $2.0 \times 10^{-4}\ molL^{-1}s^{-1}$ عندما كان تركيز يوديد الهيدروجين $0.050\ molL^{-1}$ عند درجة حرارة 300 C. احسب عمر النصف لهذا التفاعل.

$$K = \frac{r}{[HI]} = \frac{2.0 \times 10^{-4}}{0.050} = 0.004$$

$$t½ = \frac{Ln\ 2}{0.004} = 173.25s$$

7- من خلال دراسة نظيرين $X_1$ و $X_2$ لمادة مشعة تبين ان معدل ثابت السرعة لكل منهما على التوالي يساوي $K_1 = 0.63\ min^{-1}$ و $K_2 = 0.075\ min^{-1}$. أي النظيرين له اقل عمر نصف $t_{1/2}$؟ وضح خطوات الحل. (تجريبي 2017)

$X_1$ $\quad t½ = \frac{Ln\ 2}{0.63} = 1.1\ min$

$X_2$ $\quad t½ = \frac{Ln\ 2}{0.075} = 9.242\ min$

- $(X_1)$ له أقل عمر نصف.

8-في بعض التفاعلات الكيميائية لا يؤدي زيادة التركيز الى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي. وضح ذلك؟

- في تفاعلات الرتبة الصفرية حيث أن زيادة التركيز لا تؤثر في سرعة التفاعل.

9- في التفاعل الاتي $N_2O \rightarrow N_2 + ½\ O_2$ تفاعل من الرتبة الأولى. فاذا تغير تركيز $N_2O$ من 0.100 M الى 0.030 M في 45s أحسب

ا- احسب سرعة التفاعل في تلك الفترة؟

$$r = -\frac{0.030-0.100}{45} = 1.556x10^{-3}\ M/s$$

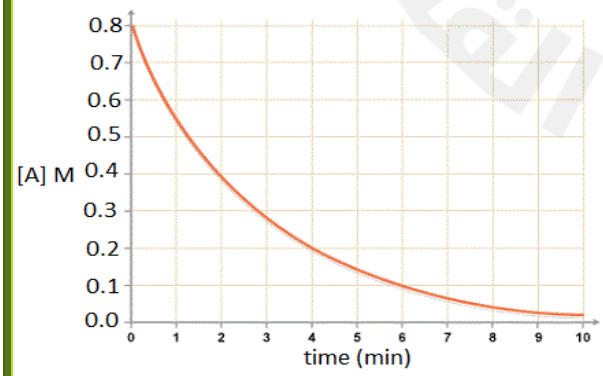
ب- أحسب ثابت سرعة التفاعل k.

$$K = \frac{r}{[N2O\ ]} = \frac{1.556x10-3}{0.100-0.030} = 0.02223\ s^{-1}$$

ج- احسب عمر النصف للتفاعل.

$$t½ = \frac{Ln2}{K} = \frac{0.693}{0.02223} = 3.18\ s$$

10-الشكل الاتي يوضح العلاقة بين تركيز مادة A مع الزمن، ادرس الشكل جيداً ثم أجب عن الأسئلة:




أ- احسب عمر النصف لهذا التفاعل. 2 min

**بـ احسب ثابت سرعة التفاعل وبين وحدته.**

$$K = \frac{0.693}{2} = 0.3465 \text{ min}^{-1}$$

**جـ احسب معدل سرعة التفاعل عند** [A] = 0.9 M.

$$r = K[A] = 0.3465 \times 0.9 = 0.31185 \text{ M/min}$$

**11**- هل يتغير عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى عندما يتضاعف التركيز الابتدائي للمادة المتفاعلة. وضح ذلك؟

- لا. لأن عمر النصف لا يعتمد علي التركيز في تفاعلات الرتبة الأولى .

**12**- عندما تزداد درجة الحرارة، تزداد سرعة التفاعل. اذكر كيف يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في ثابت سرعة التفاعل من الرتبة الأولى وكيف يؤثر ذلك على عمر النصف له. (ما العلاقة بين درجة حرارة التفاعل وعمر النصف)

- بزيادة درجة الحرارة تزداد طاقة حركة الجزيئات ويزداد معدل التصادم ويزداد ثابت السرعة وبالتالي يقل عمر النصف. (علاقة عكسية)

**13**- حدد قيمة ثابت السرعة بوحدة $s^{-1}$ لتفاعل من الرتبة الأولى، إذا كان عمر النصف لهذا التفاعل يساوي 12.5 min

$$K = \frac{0.693}{12.5 \times 60} = 9.242 \times 10^{-4} \ s^{-1}$$

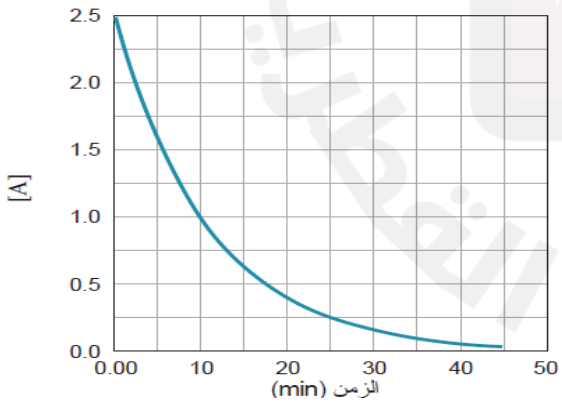
**14**- إذا كان لتفاعل ما عمر نصف يساوي 693 s وقيمة ثابت السرعة k يساوي $1.00 \times 10^{-3} \ s^{-1}$، اعط دليلاً على ان هذا التفاعل من الرتبة الأولى.

$t½ = \frac{Ln2}{6.02 \times 10^{-3}}$ - نجد أن عمر النصف يساوي ناتج قسمة الثابتين $\frac{Ln2}{K}$

**15**-ما قيمة عمر النصف بالساعة لتفاعل من الرتبة الأولى ثابت سرعة التفاعل له تساوي $15 \text{ min}^{-1}$ ؟

$$t½ = \frac{Ln2}{0.25} = 2.77 \text{ hr}$$

**16**-احسب عمر النصف من الرسم البياني الاتي:




7.5 min

**17**-التحلل الحراري للفوسفين هو تفاعل من الرتبة الأولى

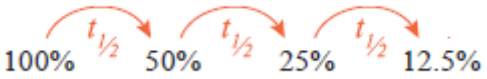
$$4PH_{3(g)} \rightarrow P_{4(g)} + 6H_{2(g)}$$

اذا علمت ان عمر النصف للتفاعل يساوي **35.0 s** عند **680 C** أحسب:

**أ- ثابت سرعة التفاعل K.**

$$K = \frac{0.693}{35} = 0.02\ s^{-1}$$

**ب-الزمن اللازم لتحلل 87.5% من الفوسفين $PH_3$.**



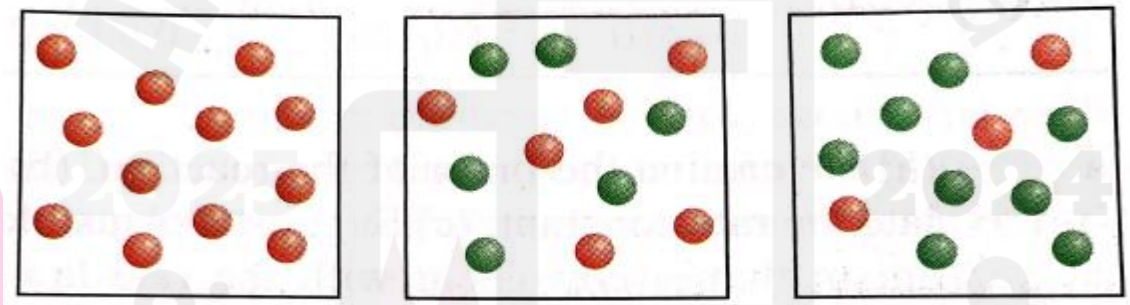

$$t = t_{1/2} \times 3 = 35 \times 3 = 105\ s$$

**18**-احسب عمر النصف لمركب إذا تفكك **75%** من الكمية الأساسية في زمن مقداره **60** دقيقة في تفاعل من الرتبة الأولى.

100 —1→ 50 —2→ 25 (مجموع التفكك =75% )

$$n=2 \rightarrow t_{½} = \frac{60}{20} = 30\ min$$

**19**- الشكل التالي يعبر عن التفاعل **B → A** حيث ان الكرات الحمراء تعبر عن المادة **A** والكرات الخضراء تعبر عن المادة **B**. احسب ثابت السرعة للتفاعل.




$$t½ = 20\ S \rightarrow K = \frac{Ln2}{20} = \ s^{-1}$$

**20**-يستخدم نظير الفسفور-**32** في علاج المرضى من السرطان، اذا علمت ان عمر النصف له هو **15** يوم، ما الزمن اللازم لتحلل **75%** من المادة داخل جسم المريض؟

100% —15→ 50% —15→ 25% t =30 days

**21**- تحدث عملية إعادة ترتيب مركب ميثيل ايزونيتريل الى اسيتو نيتريل عن طريق تفاعل من الرتبة الأولى:

$$CH_3NC_{(g)} \longrightarrow CH_3CN_{(g)}$$

-إذا كان ثابت عمر النصف له يساوي $5.11 \times 10^{-5}\ s^{-1}$ عند درجة حرارة 199 C.

**أ- احسب عمر النصف لهذا التفاعل.**

$$t½ = \frac{Ln2}{5.11 \times 10^{-5}} = 13561.64\ S$$

**ب- احسب الزمن اللازم ليبقى 25% فقط من كمية المادة المتفاعلة.**

100% ⟶ 50% ⟶ 25%  t =2x13561.64=27123.3 s

**22**- يتفاعل كلوربيوتان مع الماء لانتاج البيوتانول وكلوريد الهيدروجين بحسب تفاعل الرتبة الأولى التالي:

$$C_4H_9Cl + H_2O \longrightarrow C_4H_9OH + HCl$$

اذا كان التركيز الابتدائي لكلورو بيوتان يساوي 0.080 M، ويكون التفاعل قد حدث عند سرعة مقدارها $3.40 \times 10^{-3}\ M.s^{-1}$، احسب عمر النصف لهذا التفاعل؟

$$K = \frac{r}{[A]} = \frac{3.40 \times 10^{-3}}{0.080} = 0.0425\ s^{-1}$$

$$t½ = \frac{0.693}{0.0425} = 16.31\ s^{-1}$$

**23**-تفاعل تفكك خامس أكسيد ثنائي النيتروجين هو تفاعل من الرتبة الأولى، تم الحصول على النتائج الاتية من التجربة العملية، ادرس البيانات جيداً ثم اجب عن الأسئلة.

$$2N_2O_{5(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2)g)}$$

| $[N_2O_5]$ (mol/L) | Time (min) |
|---|---|
| 0.01756 | 0 |
| 0.00878 | 20.0 |
| 0.00439 | 40.0 |
| 0.002195 | 60.0 |
| 0.0010975 | 80.0 |
| 0.0005487 | 100.0 |

**أ-احسب سرعة التفاعل في الفترات الزمنية:**

**(80-100 min), (0-20 min)**

من 80 الى 100

$$r = -1/2 \times \frac{0.0005487 - 0.0010975}{20} = 1.37 \times 10^{-5}\ M/min$$

من 0 الى 20

$$r = -1/2 \times \frac{0.00878 - 0.01756}{20} = 2.195 \times 10^{-4}\ M/min$$

**ب- احسب عمر النصف للتفاعل.** 20 min

ج- احسب ثابت سرعة التفاعل k. $K = \frac{Ln2}{20}$

د- من خلال نظرية التصادم فسر سبب تغير سرعة التفاعل.

- تقل سرعة التفاعل مع الزمن وذلك بسبب نقص تركيز المتفاعلات ، والذي يؤدي الي نقص التصادمات الفعالة بين جزيئات المتفاعلات .

24- يتفاعل ايون اليود مع أيون الهيبوكلوريت (مبيض الملابس) وفق المعادلة:

$$OCl^- + I^- \rightarrow OI^- + Cl^-$$

وهو تفاعل سريع، وقد سجلت النتائج التجريبية الاتية :

| التجربة | $[OCl^-]$ M | $[I^-]$ M | السرعة الابتدائية للتفاعل $M.s^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1 | $1.7 \times 10^{-3}$ | $1.7 \times 10^{-3}$ | 1.75 |
| 2 | $3.4 \times 10^{-3}$ | $1.7 \times 10^{-3}$ | 3.50 |
| 3 | $1.7 \times 10^{-3}$ | $3.4 \times 10^{-3}$ | 1.75 |

أ- اكتب قانون سرعة التفاعل.

$$r = K[OCl^-]$$

بـ- حدد قيمة ثابت السرعة واذكر وحدته.

$$K = \frac{1.75}{1.75 \times 10^{-3}} = 1000\ s^{-1}$$

ج- احسب عمر النصف للتفاعل.

$$t½ = \frac{Ln2}{1000} = 6.9 \times 10^{-4}\ s$$

25- يعد تفكك $SO_2Cl_2$ الى $SO_2$ و $Cl_2$ تفاعل من الرتبة الأولى وان زمن نصف التفاعل عند درجة حرارة 320 C يساوي 8.75 hr.

أ- احسب ثابت السرعة للتفاعل بمقلوب ثانية.

$$K = \frac{\ln(2)}{8.75x60x60} = 2.2 \times 10^{-5}\ s^{-1}$$

بـ- اذا بُدئ بكمية 2.5 g من $SO_2Cl_2$، فما هي الكمية المتبقية بعد 26.25hr؟

$$n = \frac{26.25}{8.75} = 3 \qquad 2.5 \rightarrow 1.25 \rightarrow 0.625 \rightarrow 0.3125\ g$$

**26- ماذا يحدث لقيمة فترة عمر النصف لتفاعل من الرتبة الأولى عندما يزداد التركيز الابتدائي للمادة المتفاعلة بمقدار أربع أمثال؟ مع التفسير.** 23_22

**لا يتغير عمر النصف لأنه لا يعتمد على التركيز الابتدائي للمادة، ويعتمد فقط على ثابت سرعة التفاعل K**

**27-** قيمة K للتفاعل = $0.014 min^{-1}$

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

اذا علمت أن سرعة التفاعل = $2.46 \times 10^{-3}$ M/min

أ- **احسب التركيز الابتدائي ل $H_2O_2$.**

**التفاعل من الرتبة الأولى (لاحظ وحدة قياس k)**

$$r = K[A] \ , \ [A] = \frac{r}{K} = \frac{2.46 \times 10^{-3}}{0.014} = 0.1757 \ M$$

ب- **ما الزمن اللازم حتى يتفكك نصف كمية $[H_2O_2]$ ؟**

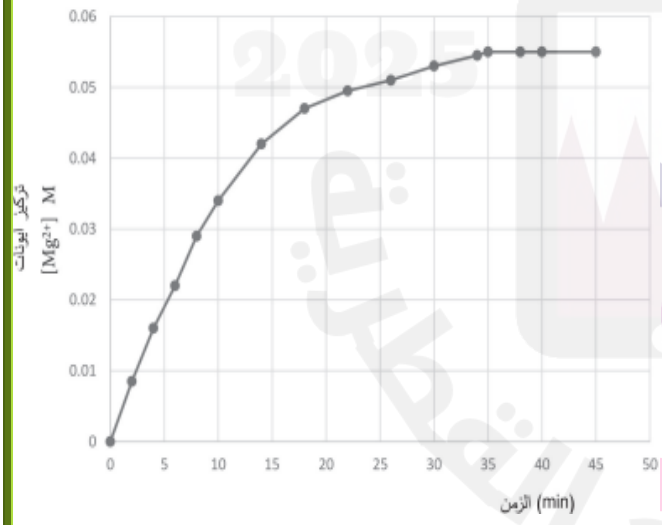
- **السؤال يعني حساب عمر النصف.**

$$t½ = \frac{Ln2}{0.014} = 45.5 \text{ min}$$

**28-** يتفاعل المغنسيوم مع الحمض وفق المعادلة الاتية:

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)}$$

**يمثل الرسم البياني الاتي تغير تركيز أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$ مع مرور الزمن**




**a. احسب سرعة التفاعل بين 10 min و 30 min.**

$$\text{سرعة التفاعل} = +\left(\frac{1}{n}\right) \times \left(\frac{\Delta[P]}{\Delta t}\right)$$

$$\text{سرعة التفاعل} = (1) \times \left(\frac{0.051 - 0.0325}{30 - 10}\right)$$

$$\text{سرعة التفاعل} = 9.25 \times 10^{-4} \text{ M/min}$$

**b- حدد عمر النصف من خلال الرسم البياني.**

يُبيّن الرسم البياني أنَّ التفاعُل ينتهي عندما يثبت تركيز المادّة الناتجة عند قيمة تساوي 0.055 M. من الرسم البياني، نلاحظ أنّ تكوّن النصف أي 0.0275 M يحتاج إلى زمن 7 min وهو عُمر النصف.

**1-** قام طالب برسم العلاقة البيانية بين سرعة التفاعل **(r)** بوحدة **mol/l.min** ، وتركيز المادة الفعالة فى أحد التفاعلات الكيميائية ، فحصل علي خط مستقيم يمر بنقطة الأصل وميله يساوي **0.015** . أجب عما يأتي :

**أ- اكتب قانون سرعة التفاعل.**

التفاعل من الرتبة الأولي لأن العلاقة خط مستقيم $r = K[Q]$

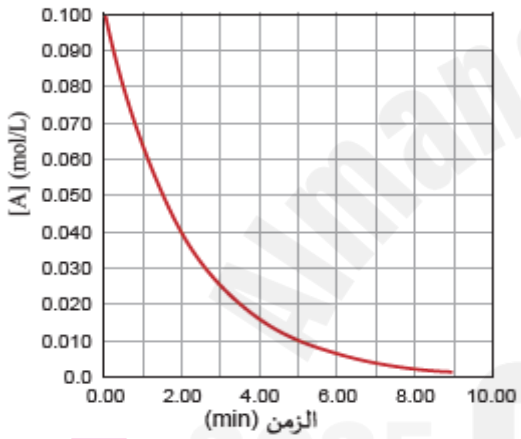
**ب- حدد قيمة ثابت السرعة واذكر وحدته.**

$$K = \frac{\text{السرعة}}{\text{التركيز}} = \text{ميل الخط المستقيم} \qquad K = 0.105\ min^{-1}$$

**ج- احسب عمر النصف للتفاعل.**

$$t_{½} = \frac{Ln2}{0.105} = 6.6\ min$$

**2-** ادرس الرسم البياني الاتي ثم أجب عن الأسئلة: الكتاب صفحة **29**




**أ- حدد على الرسم البياني المقابل احداثيات النقاط التي تتزامن مع أول ثلاث فترات عمر نصف للزمن.**

(1.5 min., 0.050M)
(3.0 min., 0.025M)
(4.5 min., 0.0125M)

**ب- باستخدام هذه النقاط حدد الزمن المرتبط بكل واحد من اعمار النصف هذه.**

1.5 min. - 0.0 min. = 1.5 min.
3.0 min. - 1.5 min. = 1.5 min.
4.5 min. - 3.0 min. = 1.5 min.

**ج-استنتج ما يتعلق بعمر النصف للتفاعل من الرتبة الأولى؟**

قيمة عمر النصف ثابتة لتفاعلات الرتبة الأولى ولا تعتمد على التركيز

الشامل في الكيمياء طريقك الى القمة

الأستاذ / محمد عبد العظيم 70501400