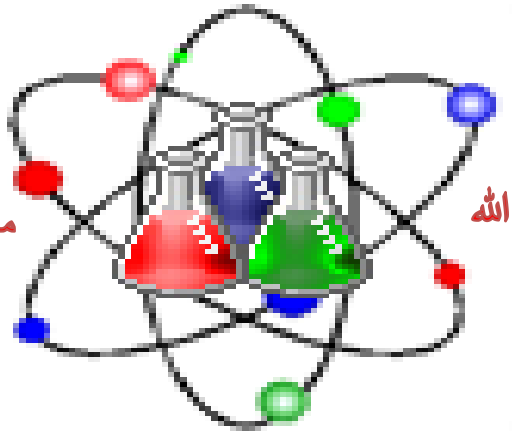
أسئلة لمراجعة منهاج الكيمياء الفصل الثالث
(الوحدة السابعة : سرعة التفاعل)
مع الإجابة النموذجية

للصف الحادي عشر– عام

الله أكبر

Chemistry



لا إله إلا الله

محمداً رسول الله

Kamal Boryeik

Kamal Boryeik

الحمد لله رب العالمين

رَبِّ اغفر لي
ولوالدي
وللمؤمنين يوم يقوم
الحساب

Kamal

رحم الله تعالى أبي وأمي " نسألكم الدعاء "

Kymoelbehiry@gmail.com

رَبِّ اغفر لي
ولوالدي
وللمؤمنين يوم يقوم
الحساب

أولاً :اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي : (يجب التفكير في طريقة اختيار الإجابة)

1- كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن؟

✓ تقل تزيد تبقى هي نفسها لا يوجد وسيلة لقياس التغير

2-سرعة التفاعل الكيميائي هي كل مما يلي ما عدا :

السرعة التي يحدث بها التفاعل التغير في تركيز إحدى المواد المتفاعلة في وحدة الزمن

التغير في تركيز أحد النواتج في وحدة الزمن ✓ مقدار الناتج المتكون في مدة زمنية معينة

3- يلزم لحدوث التصادم يؤدي إلى تفاعل توفر:

آلية تفاعل في خطوة واحدة الاتجاه المناسب ✓ الطاقة الكافية والاتجاه المناسب طاقة كافية

4-ارتفاع درجة حرارة المذيب يجعل تصادمات المذيب-المذاب

أقل حدوثاً وأكثر طاقة أكثر حدوثاً وأقل طاقة أقل حدوثاً وأقل طاقة ✓ أكثر حدوثاً وأكثر طاقة

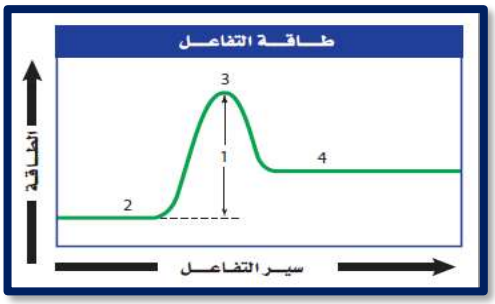
5-يسمى الحد الأدنى للطاقة اللازمة لتشكيل معقد منشط بـ:

✓ طاقة التنشيط الطاقة الحركية طاقة التفاعل طاقة الوضع

6-ماذا يحدث في معقد منشط؟

تكون روابط تكسر روابط ✓ تتكون بعض الروابط وتنكسر أخرى ينتج حفاز

7- الشكل أدناه هو رسم بياني لطاقة التفاعل .ما الرقم المناسب الذي يُمثله المعقد المنشط ؟



1
2
✓ 3
4

8- تتطلب تصادمات المواد المتفاعلة ..... لتكون فعالة :

طاقة كافية اتجاه صحيح آلية التفاعل ✓ طاقة كافية واتجاه صحيح

9 -أي العبارات التالية يفسر تغير سرعة التفاعل بتغير درجة الحرارة:

خصائص المتفاعلات طاقة المعقد المنشط ✓ عدد التصادمات الفعالة حرارة التفاعل

10-& التفاعل $2A + B \longrightarrow C + D$ له معادلة السرعة $R=K[A]^2[B]$. إذا تضاعف تركيز A فما عدد مرات زيادة سرعة التفاعل:

مرة واحدة مرتين ثلاث مرات ✓ أربع مرات

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

11- لماذا تتفاعل مادة صلبة على شكل مسحوق مع غاز الأكسجين بشكل أسرع من قطعة كبيرة من نفس المادة الصلبة ولهما نفس الكتلة؟

✓ ✍ المسحوق له مساحة سطح أكبر من القطعة وبالتالي تصادمت أكبر
✍ المسحوق له مساحة سطح أكبر من القطعة وبالتالي تصادمت أقل
✍ المسحوق له تركيز أكبر من القطعة وبالتالي تصادمت أكبر
✍ المسحوق أنشط كيميائياً من القطعة

12-ادرس الشكل الذي يربط بين سرعة التفاعل ودرجة الحرارة . كيف تتغير سرعة التفاعل تقريباً لكل زيادة بمقدار 10 K ؟

✓ ✍ تتضاعف مرة واحدة
✍ تتضاعف مرتين
✍ تقل إلى النصف
✍ تبقى كما هي

13- أي العبارات التالية صحيحة حول الحفاز ؟

✍ يمكن للحفاز أن يبدأ التفاعل الكيميائي
✍ يمكن للحفاز أن يستهلك خلال التفاعل الكيميائي
✓ ✍ يمكن للحفاز أن يزيد سرعة التفاعل الكيميائي
✍ يمكن للحفاز أن يزيد سرعة التفاعل الكيميائي

14-في الشكل التالي يتوهج المسمار الساخن بوجود الأكسجين في a لكن الكتلة نفسها من الصوف الفولاذي تنفجر إلى ألسنة من اللهب بوجود الأكسجين في b كيف تفسر ذلك ؟

✍ زيادة درجة الحرارة في b
✍ زيادة تركيز الأكسجين في b
✓ ✍ زيادة مساحة السطح في b
✍ انخفاضدرجة الحرارة في b

15-أي التالي بالجدول المقابل يصف الحفاز بشكل صحيح ؟

I	يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي
II	يُستهلك في التفاعل
III	يُقلل من طاقة لبتنشيط المطلوبة للتفاعل

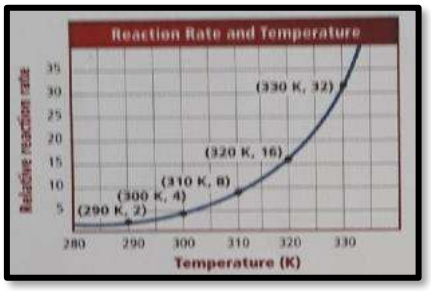
✓ ✍ I فقط
✍ I , II فقط
✍ II فقط
✍ I, II , III

16- التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال والذي يبقى أثناء تكسر الروابط الأصلية وتكوين الروابط الجديدة ؟

✍ الحفاز المتجانس ✍ الوسيط ✍ طاقة التنشيط ✓ ✍ المعقد المنشط

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

17- في الشكل أدناه تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة . ما تفسير ذلك ؟



✍ يقل عدد التصادمات بزيادة درجة الحرارة

✓ ✍ يزداد عدد التصادمات بزيادة درجة الحرارة

✍ لا يتأثر عدد التصادمات بزيادة درجة الحرارة

✍ يقل متوسط الطاقة الحركية بزيادة درجة الحرارة

18- إذا كان متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بعدد مولات HCl الناتجة يساوي 0.0050 فما تركيزHCl بعد مضي 4.00 s ؟

- بيانات تجريبية للتفاعل $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

الزمن	$[H_2]$ (M)	$[Cl_2]$ (M)	[HCl] (M)
0.00	0.030	0.050	0.000
4.00	0.020	0.040	?

✓ ✍ 0.02 ✍ 0.04 ✍ 0.06 ✍ 0.08

19-بمعرفة البيانات التجريبية أدناه ، استخدم طريقة السرعات الابتدائية لتحديد ما هي الرتبة الكلية للتفاعل ؟

نواتج $\longrightarrow aA + bB$

- البيانات التجريبية للتفاعل

التجربة	التركيز الابتدائي(M) [A]	التركيز الابتدائي(M) [B]	السرعة الابتدائية(mol/L.s)
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	4.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	16.00×10^{-3}

2 ✍ 3 ✍ ✓ 4 ✍ 5 ✍

20- في التفاعل بين كلوريد البيوتيل (C_4H_9Cl) والماء . كان تركيز 0.220 M C_4H_9Cl عند بدء التفاعل . وبعد مرور 4.00 S كان تركيز 0.100 M C_4H_9Cl ما متوسط سرعة التفاعل خلال الفترة الزمنية المعلومة بوحدة mol/L.s

✓ ✍ 0.0300 ✍ 33.3 ✍ -0.900 ✍ -0.0600

21 -إذا كانت رتبة تفاعل المادة A تساوي صفراً فإن تغيير تركيزها :

✍ - يزيد سرعة التفاعل ✍ - ينقص سرعة التفاعل

✍ -يوقف التفاعل ✓ ✍- لا يؤثر على سرعة التفاعل

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

22-العلاقة : $R=k[A]\,[B]$ تعبر عن :

- ✍ سرعة التفاعل ودرجة الحرارة
- ✍ درجة الحرارة وتركيز المتفاعلات
- ✍ سرعة التفاعل وتركيز النواتج
- ✓ ✍ سرعة التفاعل وتركيز المتفاعلات

23- أي مما يلي يمثل المعقد المنشط للتفاعل الافتراضي التالي: $2AB \rightarrow A_2 + 2B$

- ✍ A----B----A----B
- ✍ B----A + A----B
- ✓ ✍ B----A----A----B
- ✍ A----A + 2B

24- أي مما يلي يمثل المعقد المنشط للتفاعل: $ClO + O \rightarrow Cl + O_2$

- ✍ Cl---O + O
- ✍ O----O + Cl
- ✍ O----Cl----O
- ✓ ✍ Cl----O----O

25- في التفاعل : $2BrNO_{(g)} \longrightarrow Br_{2(g)} + 2NO_{(g)}$ أي مما يلي يمثل المعقد المنشط للتفاعل:

- ✍ Br ---- NO----NO----Br
- ✍ ON ---- Br + Br----NO
- ✍ Br ---- NO----Br----NO
- ✓ ✍ ON ---- Br----Br----NO

26- استخدم البيانات الموجودة في الجدول التالي لتحديد رتبة كل من A ، B في التفاعل ومن ثم تحديد الاختيار الصحيح:

$$A + B \longrightarrow C + D$$

التجربة	[A] M	[B] M	السرعة mol/(L.s)
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	2.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	4.00×10^{-3}

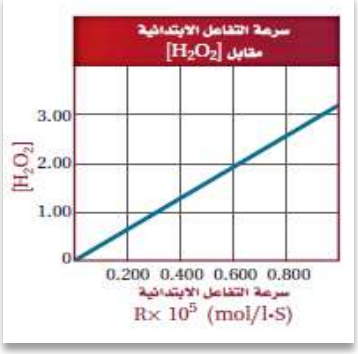
- ✍ $R=k[A][B]^2$
- ✍ $R=k[A]$
- ✓ ✍ $R=k[B]$
- ✍ $R=k[A]\,[B]$

27- عند أكسدة الأمونيا ينتج غاز النيتروجين والماء حسب المعادلة: $4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2 + 6H_2O$

فإذا كانت سرعة تكون النيتروجين 3.0 M/S عند درجة حرارة معينة ، فيتكون سرعة استهلاك الأكسجين (M/S) تساوي :

- ✍ 2.0
- ✍ 3.0
- ✓ ✍ 4.5
- ✍ 9.0

28- يوضح الرسم البياني المقابل علاقة مباشرة بين تركيز H_2O_2 وسرعة تفككه .



من خلال الرسم ما سرعة التفاعل الابتدائية عندما يكون $[H_2O_2]= 1.50\ mol/L$

بوحدة (mol/L.s)

- ✓ ✍ 0.46×10^{-5}
- ✍ 0.56×10^{-5}
- ✍ 0.60×10^{-5}
- ✍ 0.80×10^{-5}

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

29- يربط قانون السرعة :

✍ الطاقة بتركيز المتفاعلات ✍ سرعة التفاعل بدرجة الحرارة

✍ درجة الحرارة بتركيز المتفاعلات ✍ ✓ سرعة التفاعل بتركيز المتفاعلات

30- وجد أنه عند مضاعفة تركيز OH^- فإن سرعة التفاعل لا تتغير وأنه عند مضاعفة تركيز $(CH_3)_3CBr$ فإن سرعة التفاعل تتضاعف ، فما قانون السرعة للتفاعل التالي؟

$$(CH_3)_3CBr_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow (CH_3)_3COH_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

✍ $R= k[(CH_3)_3CBr]^2[OH^-]$ ✍ $R= k[(CH_3)_3CBr][OH^-]$

✍ ✓ $R= k[(CH_3)_3CBr]$ ✍ $R= k[(CH_3)_3CBr]^2$

31- في التفاعل : $2A + 2B \longrightarrow 2C$ تتضاعف سرعة التفاعل بمضاعفة تركيز A وتزيد السرعة أربعة مرات بمضاعفة تركيز B فيكون قانون السرعة لهذا التفاعل :

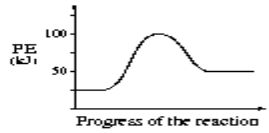
✍ $R=k[A][B]$ ✍ $R=k[A]^2[B]$

✍ ✓ $R=k[A][B]^2$ ✍ $R=k[A]^2[B]^2$

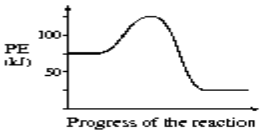
32- أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن التفاعل الأمامي الأبطأ :

✓ A.

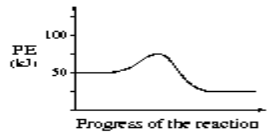
B.



C.



D.



33- إذا تضاعف تركيز متفاعل ما في خليطٍ تضاعفت سرعة التفاعل ثمان مرات عندها تساوي رتبة المتفاعل :

✍ 0 ✍ 1 ✍ 2 ✍ ✓ 3

34- هناك تفاعل رتبته(0) للمتفاعل A و (2) للمتفاعل B . ماذا يحدث لسرعة التفاعل عندما يتضاعف تركيز المتفاعلين؟

✍ تبقى ثابتة ✍ تضاعف مرتينِ ✍✓ تضاعف أربع مرات ✍ تضاعف ثمان مرات

35- إذا كانت طاقة التنشيط للتفاعل (A) تساوي (120 kJ /mol) (وللتفاعل (B) تساوي(270 kJ /mol) فأن سرعة التفاعل:

✍✓ Aأسرع ✍ B أسرع ✍ سرعة A = سرعةB ✍ سرعة A اقل من سرعةB

36- إذا علمت إن وحدة ثابت السرعة النوعية K هي $(M^{-1}s^{-1})$، يكون قانون السرعة:

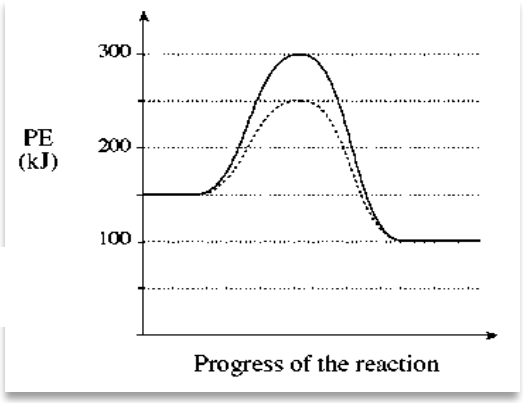
✍ $R=K[A]$ ✍✓ $R=K[A][B]$ ✍ $R=K[A]^2[B]$ ✍ $R=K[A]^3$

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

37- أي القوانين التالية يخالف القوانين الثلاث الأخرى:

✓ $R=K[A]^2$ ✍ $R=K[A]^2[B]$ ✍ $R=K[A][B]^2$ ✍ $R=K[A]^3$ ✍

38- بالاعتماد على الرسم التالي : أي التالية صحيح بالنسبة للتفاعل الأمامي؟



	التفاعل	طاقة الخليط المنشط	ΔH (kJ)
أ	مع حفاز	100	-50
ب✓	بدون حفاز	300	-50
ج	مع حفاز	250	+50
د	بدون حفاز	150	+50

39- عند إضافة 100 mL من HCl تركيزه 1.0 M إلى قطعة من $CaCO_3$ كتلتها 2 g ينتج غاز CO_2 بسرعة معينة . أي التغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل :

✍ إضافة 100 mL من HCl تركيزه 2.0 M بدلاً من 100 mL من HCl تركيزه 1.0 M

✍ تسخين 100 mL من HCl قبل إضافته إلى $CaCO_3$

✍ إضافة 100 mL من HCl تركيزه 1.0 M إلى 2 g من مسحوق $CaCO_3$

✓✍ إضافة 150 mL من HCl تركيزه 1.0 M بدلاً من 100 mL من HCl تركيزه 1.0 M

40- لزيادة تحلل فوق أكسيد الهيدروجين يمكن إضافة القليل من ثاني أكسيد المنجنيز الصلب حيث يصنف ثاني أكسيد المنجنيز على أنه ؟

✍ حفاز متجانس ✍✓ حفاز غير متجانس ✍ وسيط ✍ مانح لطاقة التنشيط

41- أي من الموضح بالجدول المقابل ضروري لحدوث تصادم فعال (يؤدي لتفاعل) بين جزيئات المتفاعلات ؟

1	تركيز عالي
2	طاقة كافية
3	اتجاه مناسب
4	وجود حفاز

✍ 1و2فقط ✍ ✓ 2و3 فقط ✍ 3و4 فقط ✍ 1و3 فقط

42- قيمة *k* في قانون السرعة لتفاعل معين؟

✍ تختلف مع مرور الزمن ✓ ✍ تختلف باختلاف درجة الحرارة

✍ تبقى ثابتة تحت كل الظروف ✍ تختلف باختلاف التركيز

43- أي مما يلي يؤثر في سرعة التفاعل :

✍ طبيعة المتفاعلات ✍ درجة الحرارة ✍ المساحة السطحية للمتفاعلات ✍✓ جميع ما ذكر

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

44 -إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر فإن :

سرعة التفاعل تكون أصغر ✓ سرعة التفاعل تكون أكبر سرعة التفاعل لا تتأثر الخطوة المحددة للسرعة تزول

45-إذا كان التصادم بين الجزيئات ضعيفاً ،تكون الجزيئات:

في الاتجاه المناسب في الاتجاه غير المناسب قابلة للتفاعل ✓ قابلة للارتداد دون تفاعل

46- الوصف المناسب للحفاز الذي يوجد في نفس طور المتفاعلات والنواتج :

✓ متجانس غير متجانس منشط متزن

47 - المعقد المنشط :

يتحول دائماً إلى النواتج ✓ قد يتحول إلى النواتج أو يعيد تكوين المتفاعلات يتبخر دائماً يعيد تكوين المتفاعلات دائماً

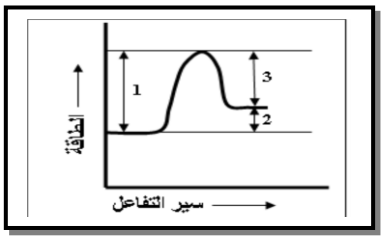
48- الروابط في المعقد المنشط تخص :

المتفاعلات فقط النواتج فقط ✓ المتفاعلات والنواتج معاً المواد الصلبة فقط

49- أي مادة تتحد مع الأكسجين بالسرعة الأكبر تحت الشروط نفسها؟

✓ صوديوم حديد بلاتين فحم حجري

50 -عندما يضاف حفاز إلى النظام الذي يمثله منحنى الطاقة المقابل:



فإن الأبعاد في الرسم التي تتغير هي:

1 ، 2 فقط ✓ 1 ، 3 فقط

2 ، 3 فقط 1 ، 2 ، 3

51- إذا كانت مضاعفة تركيز تزيد سرعة التفاعل أربع مرّات ،فإن تركيز المتفاعل يظهر في قانون السرعة مع :

الأس 1 ✓ الأس 2 الأس 4 المعامل 2

52-يؤثر الحفاز بشكل عام في التفاعلات الكيميائية من خلال :

زيادة درجة حرارة النظام ✓ مسار بديل بطاقة تنشيط أقل

زيادة المساحة السطحية للمتفاعلات مسار بديل بطاقة تنشيط أكبر

53- إذا كانت درجة حرارة المتفاعلات منخفضة فإن

سرعة التفاعل تكون أكبر سرعة التفاعل لا تتأثر

✓ سرعة التفاعل تكون أقل الخطوة المحددة للسرعة تزول

54- تفاعل معين رتبته أولى في المتفاعل A ، ورتبة ثانية في المتفاعل B ، فما الذي يحدث لسرعة التفاعل عندما يتضاعف تركيزا كل من A و B :

تبقى سرعة التفاعل هي نفسها يزداد التفاعل بمعامل مقداره 2

تزداد سرعة التفاعل بمعامل مقداره 4 ✓ يزداد التفاعل بمعامل مقداره 8

➢ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

55- في التفاعل : $2BrNO_{(g)} \longrightarrow Br_{2(g)} + 2NO_{(g)}$

✍✓ تنكسر رابطتان من Br-N وتتكون رابطة من Br-Br
✍ تنكسر رابطة من Br-N وتتكون رابطة من Br-Br
✍ تنكسر رابطتان من Br-N وتتكون رابطتان من Br-Br
✍ تنكسر رابطة من Br-N وتتكون رابطتان من Br-Br

56-إذا كانت قيمة ثابت السرعة النوعية لتفاعل هي $k = 3s^{-1}$ فتكون رتبة التفاعل :

✍ 0 ✍✓ 1 ✍ 2 ✍ 3

67-الأنواع التي تغير سرعة التفاعل دون أن تستهلك أو تتغير هي :

✍✓ حفاز ✍ متفاعل ✍ معقد منشط ✍ مركب وسيط

58 - نجد في التفاعل الرمزي $X + Y \rightarrow Z$ له قانون سرعة $R=k[X]^3[Y]$ ⇦
إذا خفض تركيز Y إلى الثلث مع بقاء تركيز X ثابتاً فإن السرعة:

✍✓ تنخفض السرعة إلى الثلث ✍ تنخفض السرعة إلى التسع ✍ تزيد إلى ثلاثة أضعاف ✍ تبقى كما هي

59- أجريت ثلاثة تجارب عملية لقياس السرعة الابتدائية للتفاعل:

$NO_2(g) + 2HCl(g) \longrightarrow NO(g) + H_2O(g) + Cl_2(g)$

وكانت الظروف متماثلة فيها باستثناء التراكيز التي كانت متغيرة كما يلي:

التجربة	$[NO_2]$ M	[HCl] M	السرعة M/s
1	0.30	0.30	$1.4X10^{-3}$
2	0.60	0.30	$2.8X10^{-3}$
3	0.30	0.60	$2.8X10^{-3}$

➢ من خلال الجدول أجب عن الفقرات التالية:

أ- قانون سرعة التفاعل يساوي:

✍ $k[NO_2]^2[HCl]^2$ ✍✓ $k[NO_2][HCl]$ ✍ $k[NO_2][HCl]^2$ ✍ $k[NO_2]^2[HCl]$

ب-ثابت السرعة النوعية بوحدة : $M^{-1}s^{-1}$:

✍ $4.7X10^{-3}$ ✍ $5.2X10^{-2}$ ✍✓ $1.6X10^{-2}$ ✍ $1.2X10^{-1}$

ج- الرتبة الكلية للتفاعل السابق:

✍ 1 ✍✓ 2 ✍ 3 ✍ 4

60- في التفاعل الافتراضي: $X + Y \rightarrow Z$ له قانون سرعة $R=k[X]^3[Y]$ ⇦

تزيد سرعة التفاعل ثمانية أمثال إذا .؟

✍✓ إذا تضاعف تركيز X مع بقاء تركيز Y ثابتاً
✍ إذا انخفض تركيز X إلى النصف مع بقاء تركيز Y ثابتاً
✍ خفض تركيز Y إلى الثلث مع بقاء تركيز X ثابتاً
✍ تضاعف تركيز Y مع بقاء تركيز X ثابتاً

ثانياً : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية ؟

1- [المحلول الذي لديه القدرة على إذابة أي كميات أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة] المحلول غير المشبع

2- [الحد الأدنى للطاقة اللازمة ليكون التصادم فعالاً (E_a)] طاقة التنشيط

3- [التركيب القصير الأمد المكون خلال تصادم معين] المعقد المنشط

4- [الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحويل المتفاعلات لمعقد منشط (E_a)] طاقة التنشيط

5- [التركيب الانتقالي الناتج عن التصادم الفعال والذي يبقى أثناء تكسر الروابط الأصلية وتكوين الروابط الجديدة] المعقد المنشط

6-[التغير في تركيز مادة متفاعلة أو ناتج معين خلال وحدة الزمن عند حدوث التفاعل] سرعة التفاعل الكيميائي

7- [مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تستهلك] الحفاز

8- [مواد تبطيء من سرعة التفاعل وبعضها يمنع التفاعل من الحدوث على الإطلاق] المثبطات

9- [مادة تغير من سرعة التفاعل بتوفير مسار بديل للطاقة وتختلف حالتها عن الحالة الفيزيائية للمتفاعلات] الحفاز غير المتجانس

10-[مادة تغير من سرعة التفاعل بتوفير مسار بديل للطاقة وتكون في نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات] الحفاز المتجانس

11- [التعبير عن سرعة التفاعل بدلالة التركيز] قانون السرعة

12- [الأس الذي يرفع إليه تركيز المتفاعل في قانون السرعة التجريبي] الرتبة (رتبة المتفاعل)

ثالثاً فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- تزداد سرعة تفكك بيروكسيد الهيدروجين عند إضافة ثاني أكسيد المنجنيز.

✍ *لأنه يعمل على تكوين معقد منشط يحتاج إلى طاقة تنشيط أقل من خلال إيجاد مسار بديل للطاقة*

2- لا يحدث التفاعل أحياناً حتى وإن كان التصادم يمتلك طاقة تفيض عن طاقة التنشيط.

✍ *لأنه لحدوث التفاعل يجب أن يكون التصادم ذا طاقة كافية ويجب أن تكون الجزيئات في الاتجاه المناسب لحظة التصادم*

3- تتفاعل المتفاعلات الغازية تحت ضغط مرتفع أسرع من تفاعلها تحت ضغط منخفض(في ضوء نظرية التصادم)؟

✍ لأن تحت ضغط مرتفع يقل حجم الغاز وتكون جزيئاته أكثر تقارباً وتزداد فرص التصادمات وبذلك يزداد عدد التصادمات الفعالة

4- تتفاعل المركبات الأيونية في المحلول أسرع من تفاعلها في حالة المادة الصلبة.

✍ - تكون الأيونات في المحلول حرة الحركة أكثر مما هي في المادة الصلبة وبذلك تزداد فرص التصادمات في حالة المحلول

5- الحفازات غير المتجانسة المسماة بالحفازات السطحية تعمل أفضل عندما تكون مسحوقا دقيقاً.

✍ *لأن المسحوق الدقيق له مساحة سطحية أكبر وعليها تمتز الجسيمات مما يزيد من تركيز المتفاعلات وبذلك تزداد عدد التصادمات الفعالة بين جسيمات المتفاعلا*

6- يتفاعل الصوديوم مع الأكسجين بسرعة أكبر من تفاعل الحديد مع الأكسجين تحت الشروط نفسها؟

✍ *بسبب اختلاف طبيعة هذه المواد فالصوديوم عنصر شديد النشاط بينما الحديد عنصر متوسط النشاط...*

7-حبيبات الماغنسيوم تتفاعل مع حمض HCl أسرع من تفاعل قطعة ماغنسيوم لها نفس الكتلة؟

✍ *لأن لحبيبات الماغنسيوم مساحة سطحية أكبر كثيراً من المساحة السطحية لقطعة الماغنسيوم فتكون فرص التصادم أكثر*

8-احتراق قطعة من الفحم في الهواء أبطأ من احتراق مسحوق الفحم

✍ - *بسبب تعرض مساحات سطحية أكبر لعملية الاحتراق ، فالزيادة في المساحة السطحية يزيد من سرعة التفاع*

9-احتراق الكربون في الأكسجين النقي أسرع من احتراقه في الهواء (في ضوء نظرية التصادم)؟

✍ - *لأن تركيز الأكسجين يكون أعلى وبالتالي عدد التصادمات الفعالة يكون أكبر*

10-تفاعل الكربون مع الأكسجين نقي أسرع من تفاعله مع أكسجين الهواء الجوي؟

✍ - لأن تركيز الأكسجين في الحالة النقية أكثر من تركيزه في الهواء النقي وسرعة التفاعل تزداد بزيادة تركيز المتفاعلات

رابعاً : فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- يتفكك مركب خامس أكسيد النيتروجين تبعاً للمعادلة التالية : $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

والجدول التالي يبين العلاقة بين تركيز خامس أكسيد النيتروجين وسرعة التفاعل بمرور الزمن .

الزمن بالدقيقة	$[N_2O_5]$mol/L	سرعة التفاعل مول/لتر.الدقيقة
0	0.169	.....
1	0.113	0.047
2	.....	.....
3	0.056	.....

- ادرس الجدول وأجب عن الأسئلة التالية :

أ- في الدقيقة الثانية من زمن التفاعل يكون $[N_2O_5]$ مساوياً 0.180 أم **0.080**

علل اختيارك : لأن تركيز المواد المتفاعلة يقل بمرور الزمن

ب- ماذا تتوقع أن تكون سرعة التفاعل في الدقيقة الثانية؟ 0.048 أم **0.033** ولماذا؟

لأن تركيز المادة المتفاعلة يقل وبالتالي تقل سرعة التفاعل

ج- في الدقيقة الثالثة ماذا تتوقع لسرعة التفاعل؟ 0.042 أم **0.024** علل اختيارك؟

-لأن تركيز المادة المتفاعلة يقل وبالتالي تقل سرعة التفاعل

د- ماذا يحدث لـ $[NO_2]$ أثناء سير التفاعل ؟ **يزداد**

2- غاز NO واحد من مكونات الضباب الدخاني(الضبخان) . وأحد التفاعلات التي تضبط [NO] هو

$$H_{2(g)} + 2NO_{(g)} \xrightarrow{Pt_{(S)}} H_2O_{(g)} + NO_{(g)}$$

عند درجة حرارة مرتفعة ، مضاعفة $[H_2]$تضاعف سرعة التفاعل ، بينما تزيد مضاعفة [NO] من سرعة هذا التفاعل أربع مرات . اكتب قانون سرعة هذا التفاعل مستخدماً هذه المعطيات .

قانون السرعة هو $R = k\,[H_2]\,[NO]^2$

ما نوع الحفاز المستخدم في التفاعل السابق ؟ حفاز غير متجانس

اقترح طريقتين مختلفتين يمكن بواسطتهما زيادة سرعة التفاعل ،ثم فسر كل طريقة في ضوء نظرية التصادم.

الطريقة الأولى: *أن يكون الخارصين على شكل مسحوق أو حبيبات صغيرة*

- التفسير:حيث تزداد فرص التصادمات الفعالة بين جزيئات المواد المتفاعلة بزيادة مساحة السطح

الطريقة الثانية : *رفع درجة الحرارة*

-التفسير:الزيادة في درجة الحرارة يزيد من الطاقة الحركية لجسيمات المادة وذلك يؤدي إلى حدوث عدد أكبر من التصادمات الفعالة

3- في تجربة لدراسة أثر الحفاز على سرعة تفاعل بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) بإضافة الحفازات A , B .C كلاً على حده ، كانت طاقة التنشيط بـ kJ/mol (75 , 40 , 58) على الترتيب .أي الحفازات الأفضل ؟ برر إجابتك ؟

-الحفاز B : لأنه يؤمن مساراً بديلاً للطاقة بطاقة تنشيط أقل .

4- في تجربة لدراسة أثر الحفاز على سرعة تفاعل ما ، كانت النتائج كما تظهر في الجدول :

	بدون الحفاز	بإضافة حفاز MnO_2	بإضافة حفاز KI
الوقت اللازم لانتهاء التفاعل	120s	40s	60s

-اعتماداً على الجدول السابق أي المركبين هو الحفاز الأكثر فاعلية مع التبرير ؟

حفاز MnO_2 لأن التفاعل يكون أسرع عند استخدامه

تابع:أجب عما يلي :

5 - وجد أن سرعة تفاعل بين متفاعلين X وZ تتضاعف عندما يتضاعف تركيز X ويضرب بمعامل مقداره 4 لدى مضاعفة تركيز Z
. اكتب قانون سرعة هذا التفاعل ؟

الإجابة : بما أن قانون السرعة العام هو $R=k[X]^m[Z]^n$ ،

وعندما يتضاعف تركيز المتفاعلX تتضاعف السرعة أي عندما يضرب تركيزX في 2 تضرب السرعة في 2 أي 2^1 بذلك $m=1$

وعندما يتضاعف تركيز المتفاعلZ تضرب السرعة بمعامل 4 أي 2^2 بذلك $n=2$ وبذلك يكون قانون السرعة هو $R=k[X][Z]^2$

6 - في التفاعل التالي : $2NO_{(g)}+2H_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)}+2H_2O_{(g)}$ ، أعطت ثلاث تجارب النتائج التجريبية التالية:
وظفها للإجابة عما يلي من خلال الجدول المقابل :

التجربة	$[H_2](M)$	$[NO](M)$	R(M/s)
1	0.10	0.10	1.23×10^{-3}
2	020.	0.10	2.46×10^{-3}
3	0.10	020.	4.92×10^{-3}

كتابة قانون سرعة التفاعل:

$[H_2]_2/[H_2]_1=0.20\ M/\ 0.10\ M=2$

& $R_2/R_1=2.46\times10^{-3}/1.23\times10^{-3}=2$

$\therefore n=1$

$[NO]_3/[NO]_1=0.20\ M\ /0.10\ M=2$

& $R_3/R_1=4.92\times10^{-3}/1.23\times10^{-3}=4$

$\therefore m=2$ قانون السرعة هو $\therefore R=k[H_2][NO]^2$ ،

إيجاد ثابت السرعة النوعية ووحداته؟

$$k=\frac{R}{[H2][NO]2}=\frac{4.92\times10^{-3}\ M/s}{[0.1][0.2]^2[M]^3}=1.23\ M^{-2}s^{-1}$$

احسب سرعة التفاعل عندما يصبح تركيز $[H2]=[NO]=0.30\ M$

$\therefore R=K[H_2][NO]^2=1.23(0.3)(0.3)^2=0.0332\ M/s$

7- في التفاعل التالي : $NO_{(g)}+O_{3(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}+O_{2\ (g)}$ وظف البيانات العملية التالية لتحديد قانون سرعة التفاعل ؟

	1	2	3	4
[NO] M	$1.00X10^{-6}$	$1.00X10^{-6}$	$2.00X10^{-6}$	$3.00X10^{-6}$
$[O_3]$ M	$3.00X10^{-6}$	$6.00X10^{-6}$	$9.00X10^{-6}$	$9.00X10^{-6}$
R($M\ s^{-1}$)	$0.66X10^{-4}$	$1.32X10^{-4}$	$3.96X10^{-6}$	$5.94X10^{-6}$

بما أن صيغة قانون السرعة العام لهذا التفاعل هو $R=k[NO]^n[O_3]^m$

لإيجاد رتبة المتفاعل [NO] نقارن نتائج التجربتين 3،4 لأن $[O_2]$ فيهما ثابت

نسبة التركيز $[NO]_4/[NO]_3=(3\times10^{-6})/(2\times10^{-6})=1.5$ $R_4/R_3=(5.94\times10^{-6})/(3.96\times10^{-6})=1.5$

$n=1$

لإيجاد رتبة المتفاعل $[O_2]$ نقارن نتائج التجربتين 1،2 لأن [NO] فيهما ثابت

$[O_3]_2/[O_3]_1=(6\times10^{-6})/(3\times10^{-6})=2$ $R_2/R_1=(1.32\times10^{-4})/(0.66\times10^{-4})=2$

$m=1$

قانون السرعة لهذا التفاعل هو $R=K[NO][O_3]$

تابع:أجب عما يلي :

8-في التفاعل : $2NO_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2NO_2F_{(g)}$

أعطت تجارب عملية النتائج التالية :

رقم التجربة	$[F_2]$ M	$[NO_2]$ M	السرعة M /s
1	4×10^{-5}	1×10^{-5}	1.1×10^{-2}
2	8×10^{-5}	1×10^{-5}	4.4×10^{-2}
3	8×10^{-5}	2×10^{-5}	8.8×10^{-2}

حدد قانون السرعة من خلال النتائج المعطاة :

بما أن صيغة قانون السرعة العام لهذا التفاعل هو $R=k[F_2]^n[NO_2]^m$

لإيجاد n (رتبة المتفاعل $F_{2(g)}$) نقارن نتائج التجربتين 1،2 لأن $[NO_2]$ فيهما ثابت

بما أن نسبة التركيز $\frac{[F2]2}{[F2]1}=\frac{8\times10^{-5}}{4\times10^{-5}}=2$ ∴ نسبة السرعة $\frac{R2}{R1}=\frac{4.4\times10^{-2}}{1.1\times10^{-2}}=4$

، بما أن عندما يتغير تركيز $[F_2]$ بمعامل 2 تتغير السرعة بمعامل 4 أي 2^2 ∴ رتبة المتفاعل $F_{2(g)}$ هي الثانية(n=2)

لإيجاد m(رتبة المتفاعل $NO_{2(g)}$)نقارن نتائج التجربتين 2،3 لأن تركيز $[F_2]$ فيهما ثابت

بما أن نسبة التركيز $\frac{[NO2]3}{[NO2]2}=\frac{2\times10^{-5}}{1\times10^{-5}}=2$ ∴ نسبة السرعة $\frac{R3}{R2}=\frac{8.8\times10^{-2}}{4.4\times10^{-2}}=2$

، بما أن عندما يتغير تركيز $[NO_2]$ بمعامل 2 تتغير السرعة بمعامل 2 أي 2^1 ∴ رتبة المتفاعل $NO_{2(g)}$هي الأولى(m=1)

∴ قانون السرعة لهذا التفاعل هو $R=k[F_2]^2[NO_2]$

احسب قيمة ثابت السرعة النوعية للتفاعل؟

$$k=\frac{R}{[F2]^2[NO2]}=\frac{(1.1\times10^{-2}\,M/s)}{(4\times10^{-5}M)(1\times10^{-5}M)}=6.9\times10^{11}\,M^{-2}s^{-1})$$

ما تأثير تضاعف تركيز $[F_2]$ وانخفاض تركيز $[NO_2]$ إلى النصف على سرعة التفاعل؟

$R=k[F_2]^2[NO_2]=(2\,[F_2])^2\,(\frac{1}{2}[NO2])=2\;k[F_2]^2[NO_2]$

تصبح السرعة ضعف ما كانت عليه

احسب سرعة التفاعل عندما $[F_2]=[NO_2]=(0.5\ M)$

$$R=k[F_2]^2[NO_2]=6.9\times10^{11}\,M^{-2}s^{-1}\times(0.5)^2\times(0.5)=8.6\times10^{10}\ M/s$$

الرتبة الكلية للتفاعل: 3

تذكر:

- نجد رتبة تفاعل معين من المقارنة بين نسبة السرعة ونسبة التركيز
- التحفيز: عملية تزيد من سرعة التفاعل لوجود حفاز فيه
  أو: العملية المستعملة لتسريع التفاعلات الكيميائية
- رتبة التفاعل :تمثل الأس الذي يرفع به تركيز المتفاعل في قانون السرعة التجريبي
- الكيمياء الحركية: هي حقل الكيمياء الذي يعنى بدراسة سرعات التفاعل وآلية حدوثها
  أو : فرع الكيمياء الذي يدرس سرعة التفاعل والطرق التي تحدث بها
- طاقة التنشيط : هي الحد الأدنى للطاقة اللازمة ليكون التصادم فعالاً
  أو: الطاقة الضرورية لرفع المتفاعلات إلى مستوى المعقد المنشط
- المعقد المنشط : هو التركيب القصير الأمد المكون خلال تصادم معين
- يحدد التصادم بين الجسيمات والذي يؤدي لحدوث تفاعل بأن يكون التصادم ذات طاقة كافية ويكون في الاتجاه المناسب

☎ تابع تذكر:

- بشكل عام يعتمد قانون السرعة مباشرة على الخطوة المحددة للسرعة
- العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي : درجة الحرارة- طبيعة كل متفاعل- المساحة السطحية – وجود حفاز – تركيز المتفاعلات
- يربط قانون السرعة سرعة التفاعل بتركيز المتفاعلات
- يختلف الحفاز غير المتجانس عن المتفاعلات في تفاعل كيميائي في أن طور الحفاز مختلف
- يؤثر الحفاز بشكل عام في التفاعلات الكيميائية من خلال مسار بديل بطاقة تنشيط أقل
- في التفاعل الماص للحرارة تكون طاقة المتفاعلات < طاقة النواتج < طاقة التنشيط
- تكسر الروابط ماص للحرارة وتكون الروابط طارد للحرارة
- في المعقد المنشط تتكون بعض الروابط وتنكسر أخرى
- المعقد المنشط قد يتحول إلى النواتج أو يعيد تكون المتفاعلات
- في رسم بياني للطاقة يقع المعقد المنشط عند أعلى المنحنى
- الروابط في المعقد المنشط تخص المتفاعلات والنواتج معاً
- طاقة المعقد المنشط أكبر مقارنة بطاقات المتفاعلات والنواتج
- لكي يكون التصادم فعالاً يلزم طاقة كافية واتجاه مناسب
- إذا كان للجزيئات المتصادمة الاتجاه الذي يرجح التفاعل يكون لها زوايا ومسافات صحيحة بين الذرات
- إذا كان تفاعل معين رتبته صفر في المتفاعل A ورتبته ثانية في المتفاعل B تزداد سرعة التفاعل بمعامل مقداره 4
- نجد في التفاعل الرمزي $X + Y \longrightarrow Z$ له قانون سرعة⇦ $R=k[X]^3[Y]$

تنخفض السرعة إلى الثلث إذا خفض تركيز Y إلى الثلث مع بقاء تركيز X ثابتاً ، وتزيد سرعة التفاعل ثمانية أمثال إذا تضاعف تركيز X مع بقاء تركيز Y ثابتاً وستزيد سرعة التفاعل إذا أضيف حفازاً خاصاً بهذا التفاعل

* * * * *

" راجياً لكم المولى عز وجل "التوفيق والنجاح "
رحم الله تعالى أبي وأمي " نسألكم الدعاء "
Kamal Boryeik Elbehiry