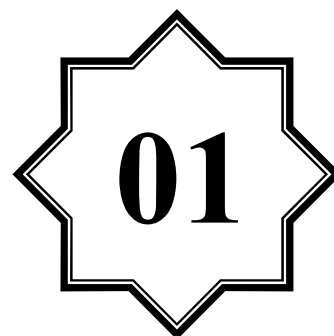


مركز نظري و تمارين

من التطورات الرتبة ٥

المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في محلول مائي



الشعب : علوم تجريبية
رياضيات ، تقني رياضي

www.sites.google.com/site/faresfergani

السنة الدراسية : 2015/2014

03

المحتوى المفاهيمي :

العوامل الحركية

• تعريف العامل الحركي و الوساطة:

- العامل الحركي لتفاعل كيميائي هو كل عامل يمكن من تغيير سرعة التفاعل من دون تغيير في حالة الجملة النهائية .
- من أهم العوامل الحركية نذكر : درجة الحرارة ، التراكيز الابتدائية للمتفاعلات ، الوسيط .
- تطور الجملة يكون أسرع كلما :
 - ✓ كانت درجة الحرارة أكبر .
 - ✓ كانت التراكيز الابتدائية للمتفاعلات أكبر .
 - ✓ كان الوسيط مناسباً .

- الوسيط هو كل نوع كيميائي يسرع التفاعل دون أن يظهر في معادلة التفاعل و لا يغير الحالة النهائية للجملة الكيميائية .

- عملية تأثير الوسيط على التفاعل الكيميائي تسمى الوساطة .

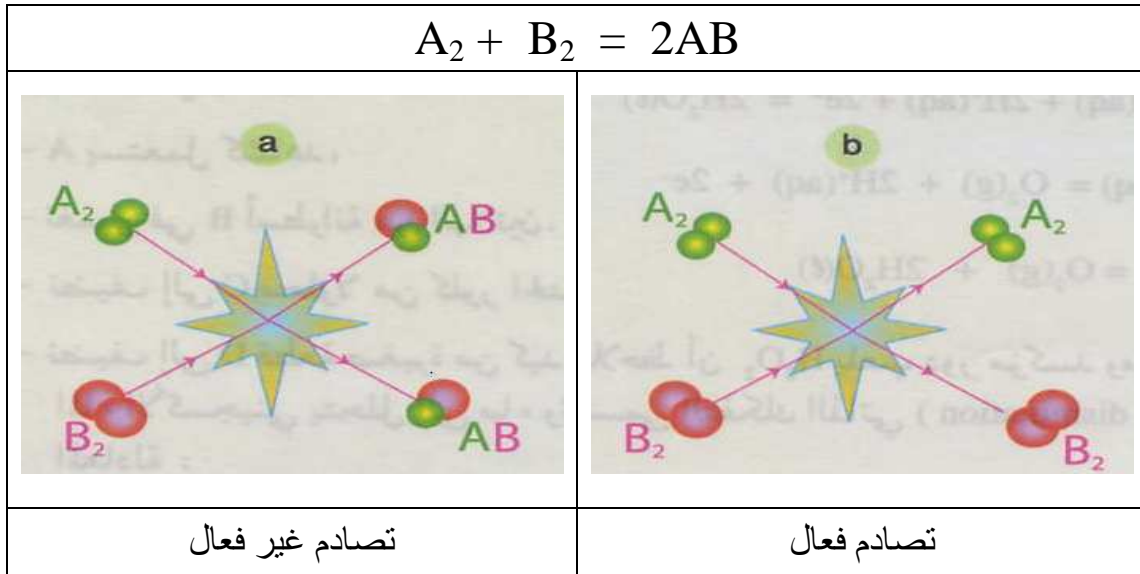
- تصنف الوساطة إلى ثلاث أصناف حسب طبيعة المتفاعلات و الوسائط المستعملة : وساطة متجانسة (الوسيط و الوسط التفاعلي من نفس النمط مثل : سائل- سائل) ، وساطة غير متجانسة (الوسيط و الوسط التفاعلي ليس من نفس النمط مثل : صلب- سائل) ، وساطة أنزيمية (الوسيط عبارة عن أنزيم) .

ملاحظة :

عند استعمال نفس الوسيط في وسط تفاعلي مائي ، يكون التفاعل أسرع كلما كانت كمية مادة الوسيط أكبر في حالة وسيط سائل (وساطة متجانسة) ، أما إذا كان الوسيط صلباً (وساطة غير متجانسة) يكون التفاعل أسرع كلما كان سطح التلامس بين الوسط الصلب و الوسط التفاعلي أكبر .

• التفسير المجهرى لتأثير درجة الحرارة و التركيز الابتدائية للمتفاعلات :

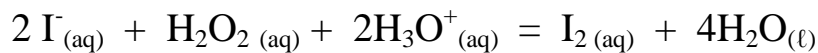
- حدوث تفاعل كيميائي في جملة كيميائية ينتج إثر تصادمات فعالة ، و التصادم الفعال هو التصادم الذي ينتج عنه تغيير في بنية الأفراد الكيميائية للمتفاعلات ، لتنتج أفراد كيميائية ناتجة (الشكل) .



- يكون التفاعل أسرع كلما كانت عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن و في وحدة الحجم أكثر .
 - بازدياد درجة الحرارة تزداد سرعة حركة الأفراد الكيميائية للمتفاعلات ، و بازدياد سرعة حركة الأفراد الكيميائية للمتفاعلات يزداد عدد التصادمات و التصادمات الفعالة و بالتالي تزداد سرعة التفاعل .
 - بازدياد التراكيز المولية الابتدائية للمتفاعلات يزداد عدد الأفراد الكيميائية المتفاعلة في وحدة الحجم و بازدياد عدد الأفراد الكيميائية في وحدة الحجم تزداد عدد التصادمات و التصادمات الفعالة و بالتالي تزداد سرعة التفاعل .

التمرين (1) :

تتأكسد شوارد اليود I^- بواسطة الماء الأكسجيني H_2O_2 في وسط حمضي H_3O^+ وفق التفاعل ذي المعادلة :



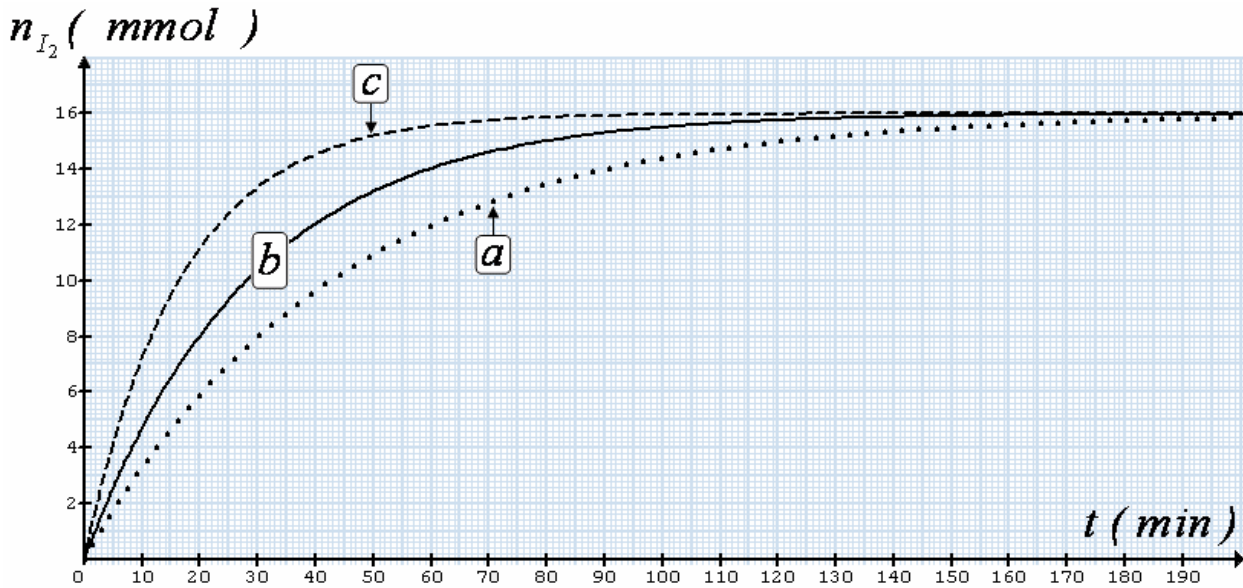
نحقق 3 تجارب في أحجام متساوية حسب شروط كل تجربة كما يوضحه الجدول التالي :

رقم التجربة	1	2	3
كمية المادة الابتدائية من H_2O_2 (mmol)	n_0	n_0	n_0
كمية المادة الابتدائية من I^- (mmol)	40	80	80
كمية المادة الابتدائية من H_3O^+ .	زيادة	زيادة	زيادة
درجة حرارة الوسط التفاعلي	$20^\circ C$	$40^\circ C$	$20^\circ C$

بعد متابعة تطور تشكل كمية مادة ثنائي اليود I_2 في التجارب الثلاث حصلنا على المنحنيات الثلاثة التالية (a) ، (b) و (c) .

1- هل شوارد H_3O^+ تلعب دور وسيط أم متفاعل في التجارب الثلاث ؟ علل .

2- أنسب رقم التجربة 1 ، 2 ، 3 لكل منحنى a ، b ، c مع التعليل .

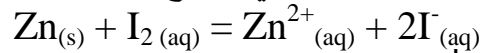


الاجوبة :

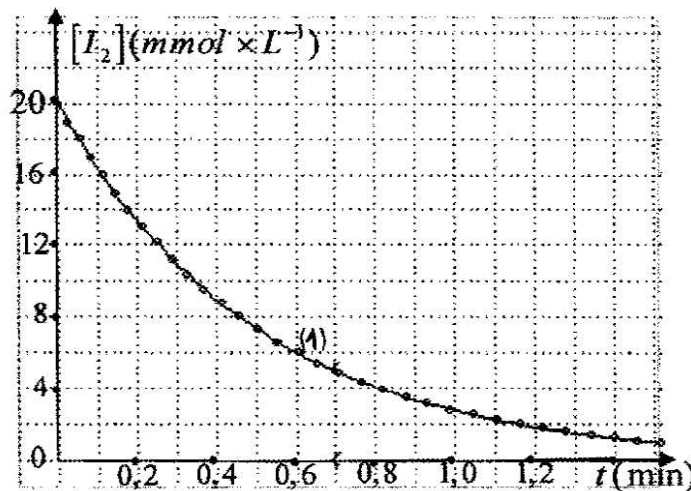
- 1- الشوارد H_3O^+ تلعب دور متفاعل لأنها ظهرت في معادلة التفاعل الكيميائي و ما يظهر في المعادلة إلا كل نوع كيميائي دخل في التفاعل أو نتج .
- 2- التجربة الموافقة لكل منحنى :
- تزداد سرعة التفاعل كلما ازدادت درجة حرارة التفاعل ، و كلما كانت التراكيز الابتدائية للمتفاعلات أكبر ، و على هذا الأساس فالتفاعل الأسرع يكون في التجربة (2) و يوافقه المنحنى (c) ، يليه التفاعل في التجربة (3) و يوافقه المنحنى (b) ، يليه التفاعل في التجربة (1) و يوافقه المنحنى (a) .

التمرين (2) :

لدينا قارورة تحتوي على محلول (S) لليود ذو التركيز C_0 ، نأخذ عند الدرجة $20^\circ C$ عينة من هذا المحلول حجما V و نضيف لها قطعة من الزنك $Zn_{(s)}$ فيحدث تحول كيميائي نمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



نتابع عن طريق المعايرة تغيرات $[I_{2(aq)}]$ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان $[I_{2(aq)}] = f(t)$ (الشكل) .

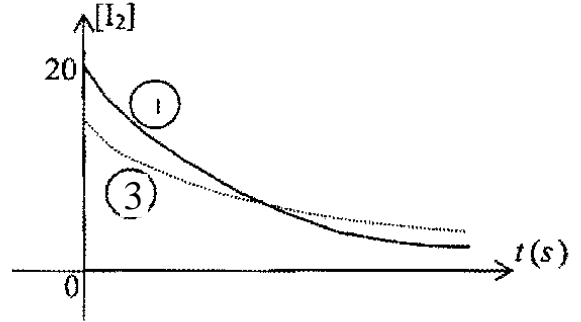
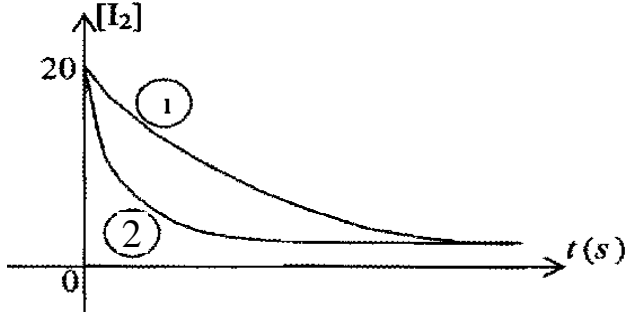


- 1- نأخذ عينة أخرى بنفس الحجم V من المحلول (S) عند الدرجة $20^\circ C$ ثم نرفع درجة الحرارة إلى $80^\circ C$ ، توقع شكل البيان (2) $[I_{2(aq)}] = f(t)$ و ارسمه كيفيا ، في نفس المعلم السابق .

- 2- نأخذ عينة أخرى بنفس الحجم V من المحلول (S) عند الدرجة 20°C و نمددها 20 مرة ثم نضيف إليها قطعة من الزنك . توقع شكل البيان (3) $[\text{I}_{2(\text{aq})}] = f(t)$ و ارسمه ، كيفيا في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى .
- 3- ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب ؟

الأجوبة :

- (1) بارتفاع درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل ، و عليه يكون البيان (2) كما في الشكل الآتي .
- (2) عند التمديد تتناقص تراكيز الأفراد الكيميائي في الوسط التفاعلي و بتناقصها تتناقص سرعة التفاعل ، إذن يكون المنحنى (3) كما في الشكل الآتي .



- (3) العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجربة هي : التركيز المولي للمتفاعلات ، درجة الحرارة .