تجربة رقم (4)

قياس ثابت سرعة تفاعل برمنغنات البوتاسيوم مع يوديد البوتاسيوم

النظرية:

تتفاعل برمنغنات البوتاسيوم مع يوديد البوتاسيوم كما في المعادلة التالية :

$$K_2SO_4 + 2KI \longrightarrow 2K_2SO_4 + I_2$$

وتعتمد سرعة هذا التفاعل على تراكيز المواد المتفاعلة واذا كان يوديد البوتاسيوم متوفرا بكمية كبيرة فان تركيزه يعتبر ثابتا او ان تفاعلا على هذا النحو يعتبر احادي المرتبة على الرغم من ان التفاعل ثنائي الجزئية. مثل هذا النوع من التفاعلات يعتبر تفاعا احاديا كاذبا.

وتمثل سرعة التفاعل غير المتساوي التركيز ذو المرتبة الثانية بالمعادلة التالية :-

$$\frac{dx}{dt} = K_2 (a-x) (b-x) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وعندما يكون X صغير جدا مقارنة بكمية b فأن المعادلة اعلاه تصبح :

$$\frac{dx}{dt} = K_2 b (a-x) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

وبما ان كمية K_2b ثابته وتساوي K_1 وأن سرعة هذا التفاعل تعتمد على تركيز واحد فقط لذلك فهو تفاعل احادي المرتبة الكاذبة. ويعتبر K_1 ثابت سرعة التفاعل الأحادي المرتبة الكاذبة وعند تكامل المعادلة (2) واعادة ترتيبها ينتج:

$$K_2 = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

كلية العلوم / قسم الكيمياء / الصف الثالث

طريقة العمل:

1- حضر 100مل من (0.2 N-KI), 100 مل من($0.05\ N-\ K_2S_2O_8$)

و 250 مل من ($0.05\ N-\ Na_2S_2O_3$).

2- امزج محلول اليود مع محلول البرمنغنات وسجل زمن المزج حالا والذي يمثل بداية التفاعل.

3- بعد مرور 5 دقائق من بداية المزج. اسحب 20 مل من المزيج بالماصة وضعه في دورق مخروطي يحتوي على 50 مل ماء مقطر ثم ضع قطرات من النشأ.

4- سحح بمحلول ثايوسلفات الصوديوم وسجل حجم الثايوسلفات المستعمل في تسحيح هذه العينة.

5- اعد الخطوتين 3,4 بعد مرور 10,20,30,40,50,60,70,80 دقيقة

6- احسب في كل زمن كمية البرمنغنات المتفاعلة معبرا عنها بعدد اعلى مولات من $K_2S_2O_8$في اللتر وللكمية X

7- رتب النتائج كما في الجدول التالي:-

t min	X.ml	a-x	$\log \frac{a}{a-x}$
5			
10			
--			

حيث ان t االزمن بالدقائق وx كمية البرسلفات المتفاعلة و a هي التركيز الأبتدائي للبرسلفات معبرا عنها بنفس وحدات x .

8- ارسم خطا بيانيا بين قيم $\log \frac{a}{a-x}$ مع t ثم احسب K_1 من الميل حيث ان :

$$Slop = \frac{2.303}{K1}$$

9- احسب قيمة $t_{1/2}$ لهذا التفاعل من العلاقة التالية: $t_{1/2} = \frac{0.693}{K1}$

كلية العلوم / قسم الكيمياء / الصف الثالث