

آزمایش دوم

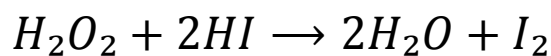
تعیین مرتبه واکنش

هدف:

تعیین درجه واکنش پتاسیم یدید و آب اکسیژنه

تئوری آزمایش:

واکنش پتاسیم یدید و آب اکسیژنه به صورت زیر است:



رابطه سرعت در این واکنش به صورت زیر می باشد:

$$\frac{dc}{dt} = Rate \ k [H_2O_2]^n [KI]^m$$

بالغار یتم گرفتن داریم:

$$\ln R = \ln K + n \ln [H_2O_2] + m \ln [KI]$$

اگر شرایطی ایجاد کنیم تا در یک سری آزمایش غلظت آب اکسیژنه و در یک را بدست آورد که این  $m$  و  $n$  سری دیگر غلظت پتاسیم یدید ثابت باشد می توان مقدار روش به روش سرعت اولیه معروف است. و اساس این روش بر این است که در مراحل آغازی واکنش غلظت ها خیلی تغییر نمی کند و می توان سرعت را ثابت در نظر گرفت. مقدار مشخصی تیوسولفات و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه کرده. تیوسولفات با یون آزاد شده واکنش می دهد و هنگامی که تیوسولفات آزاد شدید اضافی که در محلول تولید شده در حضور چسب نشاسته تولید رنگ قهوه ای می کند. بدین ترتیب زمان لازم برای پیشرفت به اندازه ی مقدار تیوسولفات مشخص اندازه گیری می شود. بدیهی است سرعت واکنش متناسب با عکس زمان طول کشیده برای واکنش می باشد.

روش انجام واکنش:

طبق جداول زیر محلول ها را آماده کرده و بعد از اضافه کردن آب اکسیژنه کرنومتر را روشن کرده و به محض تغییر رنگ زمان را یادداشت کنیم. البته در یک مرحله غلظت پتاسیم یدید ثابت و در مرحله بعدی غلظت آب اکسیژنه ثابت می باشد.



پتاسیم یدید



آب اکسیژنه

الف: غلظت پتاسیم یدید ثابت:

$$dH_2O_2 = 1.11 \frac{\text{gr}}{\text{ml}^3}, Mv = 34.01$$

$$10\text{ml}H_2O_2 \times \frac{1.11\text{gr}}{\text{ml}} = 11.1\text{gr}$$

مقدار گرم آب اکسیژنه با توجه به آب اکسیژنه مادر 30 درصد وزنی:

$$\text{grH}_2\text{O}_2 = \frac{30 \times 11.1}{100} = 3.33 \rightarrow \text{molH}_2\text{O}_2 = \frac{3.33}{34.01} = 0.098$$

$$\Rightarrow \text{MH}_2\text{O}_2 = \frac{0.098\text{mol}}{100\text{ml}} \times \frac{1000\text{ml}}{1\text{l}} = 0.98$$

به عنوان مثال برای قسمتی که یک میلی لیتر آب اکسیژنه داریم:

غلظت در 60ml محلول برابر است با

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 0.98 \times 1 = 60M_2$$

حجم کل	آب مقطر	تیوسولفات	پتاسیم یدید	اسید سولفوریک	آب اکسیژنه	زمان ظهور رنگ
60	3	5	25	25	2	27.25
60	2	5	25	25	3	23.71
60	1	5	25	25	4	10.50
60	0	5	25	25	5	9

حجم $\text{H}_2\text{O}_2$	t(s)	1/t	Ln1/t	M $\text{H}_2\text{O}_2$	Ln[ $\text{H}_2\text{O}_2$ ]
1	41.77	0.024	-3.732	0.0175	-4.045
2	27.25	0.037	-3.305	0.034	-3.370
3	23.71	0.042	-3.166	0.051	-2.982
4	10.50	0.095	-2.351	0.066	-2.711
5	9	0.111	-2.197	0.082	-2.505

ب: غلظت آب اکسیژنه ثابت

به عنوان مثال برای قسمتی که ده میلی لیتر پتاسیم 60ml محلول برابر است با:  
 دیداریم غلظت در

$$M_{KI} = 0.1 \frac{mol}{l} \Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.1 \times 10 = M_2 60$$

حجم کل	آب مقطر	تیوسولفات	پتاسیم یدید	اسیدسولفوریک	آب اکسیژنه	زمان ظهور رنگ
60	2	5	25	25	3	24.20
60	7	5	20	25	3	26.33
60	12	5	15	25	3	28.87
60	17	5	10	25	3	35.39

حجم KI	t(s)	1/t	Ln1/t	MkI	Ln[kI]
10	35.39	0.028	-3.566	0.023	-3.761
15	28.87	0.035	-3.363	0.031	-3.466
20	26.33	0.038	-3.271	0.038	-3.277
25	24.20	0.041	-3.186	0.043	-3.144

دو نمودار رسم شود همراه با معادله  
 درجه کلی واکنش:

