تفاعلات المرتبة الثالثة متساوية التراكيز Third order reactions

يتناسب معدل سرعة التفاعل في هذا النوع من التفاعلات مع مكعب تركيز المواد المتفاعلة

المعادلة التفاضلية للتفاعل من النوع $A + B + C \rightarrow P$

$$\frac{dx}{dt} = k_2(a-x)^3$$

بترتيب المعادلة واخذ التكامل نحصل على العلاقة الاتية

$$\int \frac{dx}{(a-x)^3} = k_3 \int dt$$

$$\frac{1}{2(a-x)^2} = k_3 t + c$$

نجد قيمة الثابت بالتعويض بالشروط الابتدائية وقيمته تساوي الى

$$c = \frac{1}{2a^2}$$

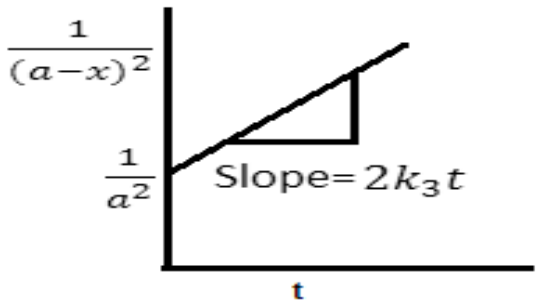
وبعد تعويض قيمته في المعادلة اعلاه نحصل على

$$\frac{1}{2(a-x)^2} = k_3 t + \frac{1}{2a^2}$$

وبضرب المعادلة في 2 نحصل على المعادلة التكاملية

$$\frac{1}{(a-x)^2} = 2k_3 t + \frac{1}{a^2}$$

الرسم يمثل التميل البياني للمعادلة التكاملية للمرتبة الثالثة



لايجاد عمر النصف نعوض عن التركيز بنصف التركيز الابتدائي وعن الزمن ب عمر النصف في المعادلة التكاملية فنحصل على

$$\frac{1}{(a-\frac{a}{2})^2} = 2k_3 t_{1/2} + \frac{1}{a^2}$$

وبالترتيب والاختصار نحصل على

$$t_{1/2} = \frac{3}{2a^2 k_3}$$