تفاعلات المرتبة الاولى first order reactions

first order reaction

$$\frac{dx}{dt} = k_1 (a-x) \quad \text{---} (1)$$

اعادة ترتيب (1)

$$\frac{dx}{(a-x)} = k_1 dt \quad \text{---} (2)$$

تكامل (2)

$$\int_{a}^{x} \frac{dx}{(a-x)} = k_1 \int_{t=0}^{t=t} dt \quad \text{---} (3)$$

$$-\ln (a-x) = k_1 t + I \quad \text{---} (4)$$

عندما $t=0$ $\quad x=0$ نعوض (4)

$$I = -\ln a \quad \text{---} (5)$$

نعوض (5) في (4)

$$-\ln (a-x) = k_1 t - \ln a \quad \text{---} (6)$$

اعادة ترتيب (6) نحصل على :-

تكامل (1)

$$\ln (a-x) = -k_1 t + \ln a \quad \text{---} (7)$$

اعادة ترتيب (6) نحصل على :-

تكامل (2)

$$\ln a - \ln (a-x) = k_1 t$$

$$\ln \frac{a}{(a-x)} = k_1 t \Rightarrow k_1 = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

n/

لحساب عمر النصف Loïs $t_{\frac{1}{2}}$

$x = \frac{1}{2}a \qquad t = t_{\frac{1}{2}}$

$$k_1 t = \ln \frac{a}{a-x}$$

$$k_1 t_{\frac{1}{2}} = \ln \frac{a}{a-\frac{1}{2}a}$$

$$k_1 t_{\frac{1}{2}} = \ln \frac{x}{\frac{1}{2}x}$$

$$k_1 t_{\frac{1}{2}} = \ln 2$$

$$\therefore t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k_1} = \frac{0.693}{k_1}$$

تفاعلات المرتبة الاولى first order reactions

الشكل التفاضلي

$$\frac{dx}{dt} = k_1[a-x]$$

الشكل التكاملي

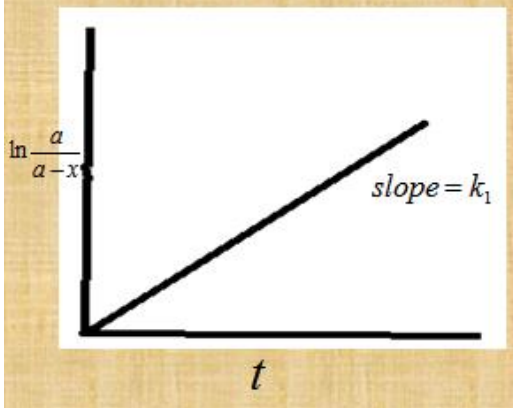
$$\ln\frac{a}{a-x} = k_1 t$$

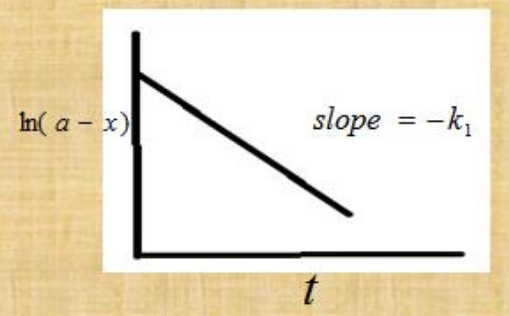
زمن عمر النصف $t_{1/2}$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_1} = \frac{0.693}{k_1}$$

شكل اخر للمرتبة الاولى

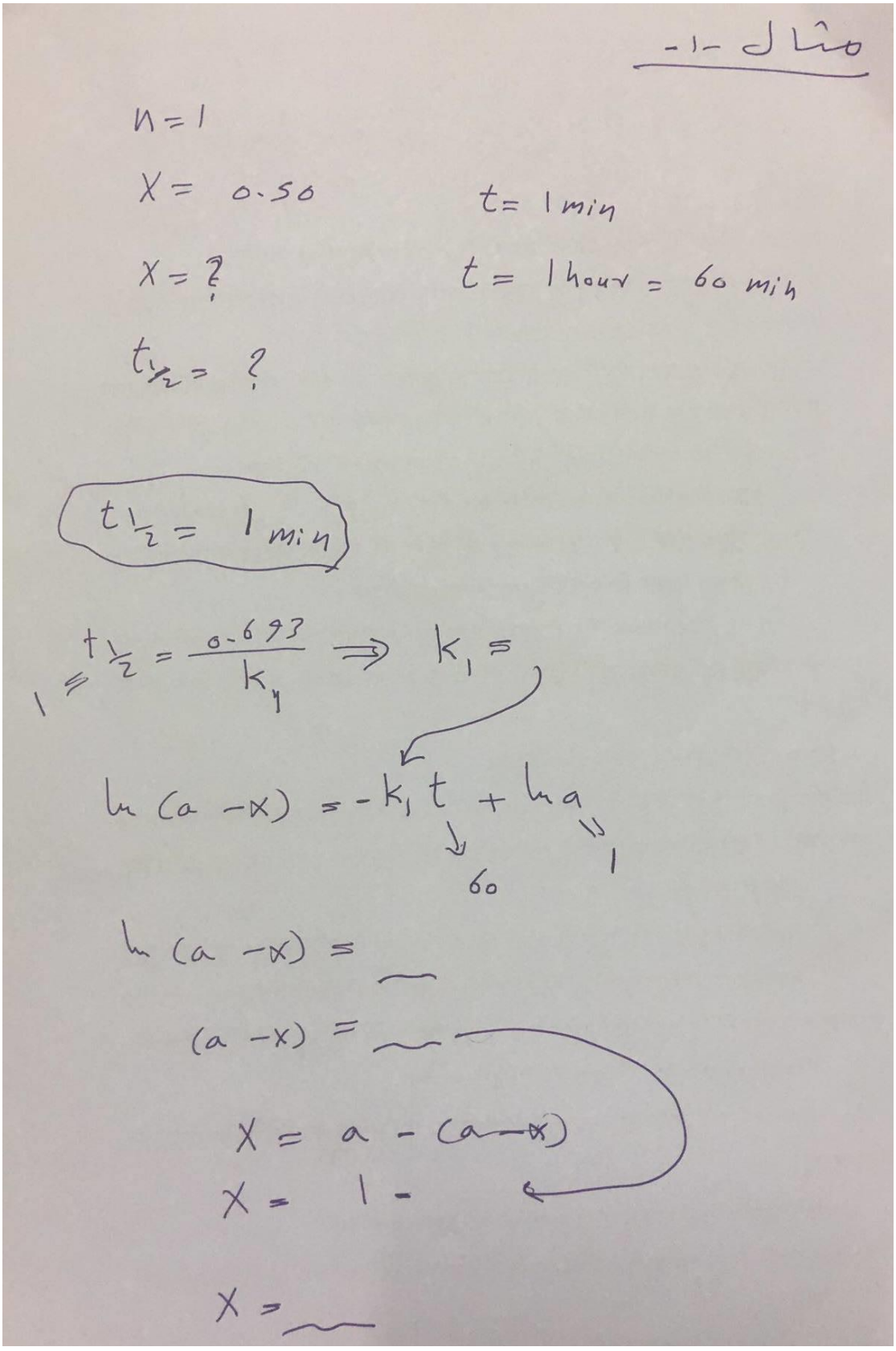
$$\ln(a-x) = -k_1 t + \ln a$$





وحدات ثابت معدل السرعة للمرتبة الاولى = $time^{-1}$

مثال 1: تفاعل من المرتبة الاولى يجري بدرجة 500K وجد ان ما يتفكك منه 0.50 خلال دقيقة واحدة اوجد ما يتفكك منه في ساعة واحدة ثم اوجد زمن عمر النصف لهذا التفاعل ؟

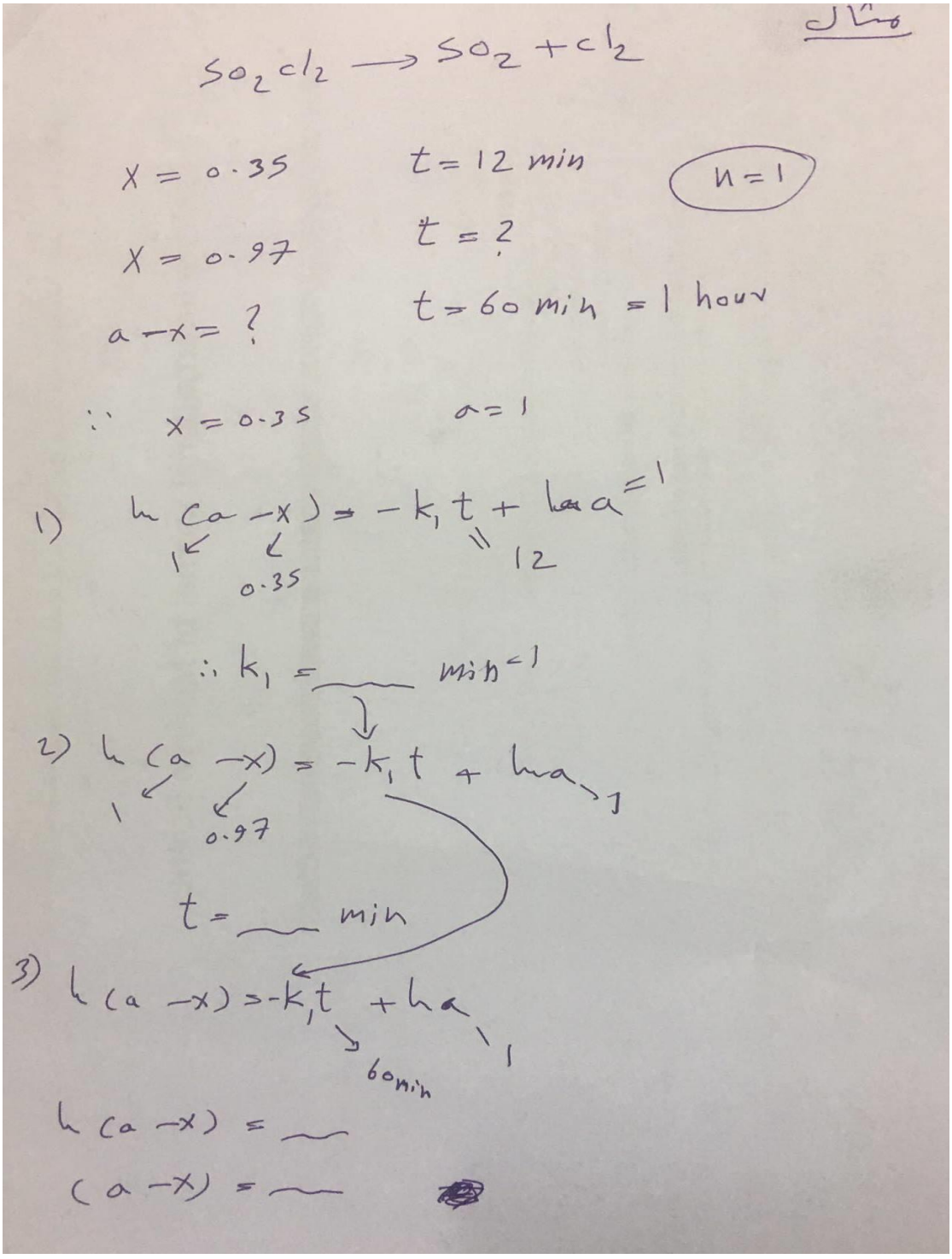


مثال 2: تفاعل من المرتبة الاولى وجد ان زمن عمر النصف = 100 sec احسب ثابت السرعة وتركيز

المادة المتفاعلة بعد مرور 250 sec اذا علمت ان التركيز الاولي يساوي 0.5 M ؟

مثال ٤ : التفاعل التالي $SO_2Cl_2 \rightarrow SO_2 + Cl_2$

وجد ان 0.35 من SO_2Cl_2 يتفكك خلال 12 min اوجد الزمن اللازم لتفكك 0.97 من هذه المادة ثم اوجد ما يتبقى خلال ساعة واحدة علما ان التفاعل من المرتبة الاولى ؟



يمكن التعبير عن قانون سرعة التفاعل للمرتبة الاولى بدلالة الحجوم بدلا من التراكيز :

$$a=(V_\infty - V_o) \qquad x=(V_t - V_o) \qquad a-x=(V_\infty - V_t)$$

$$\ln(V_\infty - V_t) = -k_1 t + \ln(V_\infty - V_\circ)$$

مثال ٣: تتحلل خلات المثيل في الماء في درجة حرارة 298 K ثم يسحح الناتج مع هيدروكسيد الصوديوم ، احسب ثابت السرعة من الجدول التالي علما ان التفاعل من المرتبة الاولى ؟

t/sec	339	1242	2745	4546	∞
V/ml	26.3	27.8	29.7	31.81	40

المرتبة الكاذبة

هي تفاعلات تحقق معادلة الرتبة الأولى مع اعتبار ان اكثر من مادة متفاعلة تكون في التفاعل وان وجود تركيز مادة أو أكثر من مواد التفاعل بكمية زائدة في حيز التفاعل يبقى تركيزها ثابتا تقريبا خلال التفاعل مما يؤدى إلى أن سرعة التفاعل لا تتأثر بشكل ملحوظ بهذا التركيز أو التراكيز ،مثال التحلل المائي لخلات المثيل

$$CH_3COOCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + CH_3OH$$