جزيئية التفاعل (Molcularity) ومرتبة التفاعل (Order reaction)

جزيئة التفاعل : هي عدد الذرات او الايونات او الجزيئات الفعلية المشتركة في التفاعل الموزون عند بدايته مثل

$$A + B \rightarrow C$$

مرتبة التفاعل: هو مجموع الاسس لتراكيز الابتدائية او المتبقية مثل

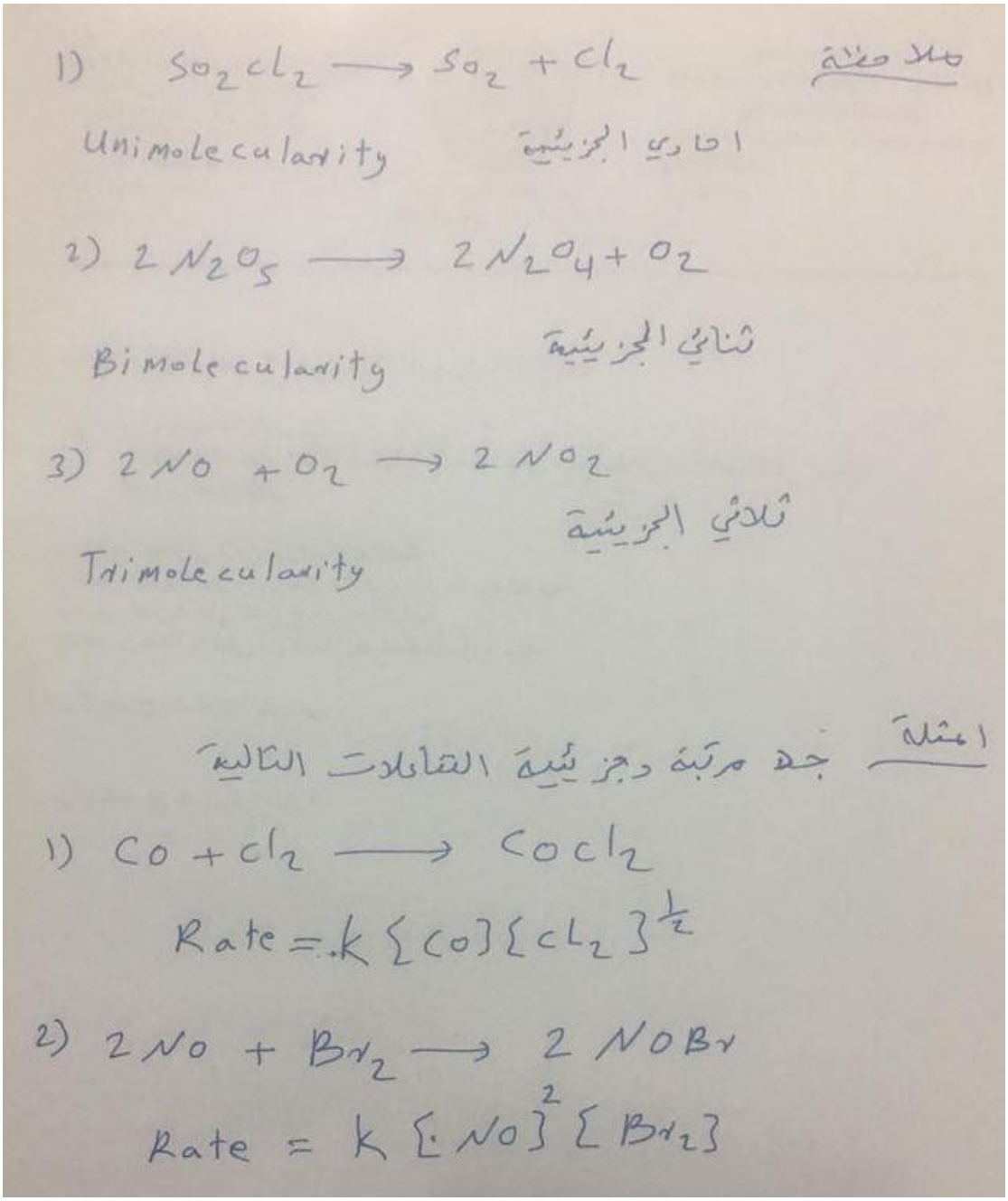
$$\frac{dx}{dt} = k[a-x]\ [b-x]$$

س/ ما هو الفرق بين جزيئية التفاعل ومرتبة التفاعل ؟

ج/١- جزيئية التفاعل تستنتج نظريا من المعادلة الموزونة ولها علاقة بعددالمولات بينما مرتبة التفاعل تستنبط بالتجربة وليس لها علاقة بعدد المولات .

٢- من الممكن مرتبة التفاعل ان تاخذ قيم الصف او اعداد صحيحة او كسور بينما جزيئية التفاعل تاخذ اعداد صحيحة .

٣- جزيئية التفاعل لتفاعل متعدد الخطوات تخص كل خطوة على حدة بينما مرتبة التفاعل يخص كل خطوة و مجمل التفاعل .



توضيح الرموز

١- a = التركيز الابتدائي ٢- x = تركيز المتكون ٣- a-x = تركيز المتبقي

٤- k = ثابت معدل السرعة ٥- d = التغير التناهي بالصغر او الغير محسوس

٦- Δ = التغير المحسوس ٧- t = زمن التفاعل ٨- dx/dt =معدل سرعة التفاعل

٩- $t_{1/2}$ = هو الزمن اللازم لاستهلاك نصف التركيز الابتدائي للمادة المتفاعلة

معادلة الخط المستقيم

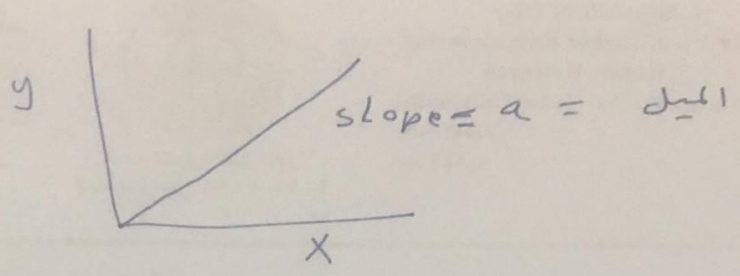
$1 - y = ax$

$2 - y = ax + b$

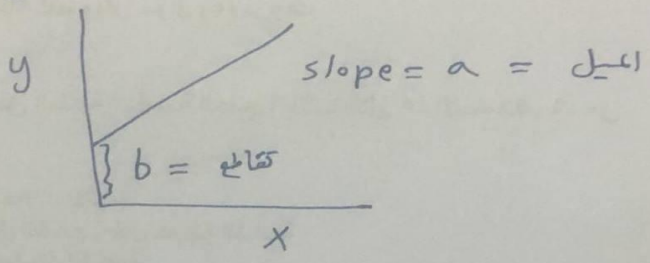
$3 - y = ax - b$

$4 - y = -ax + b$

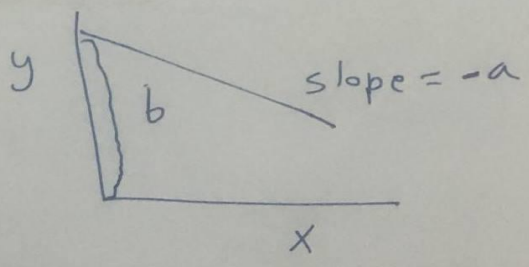
1) $y = a\,x$



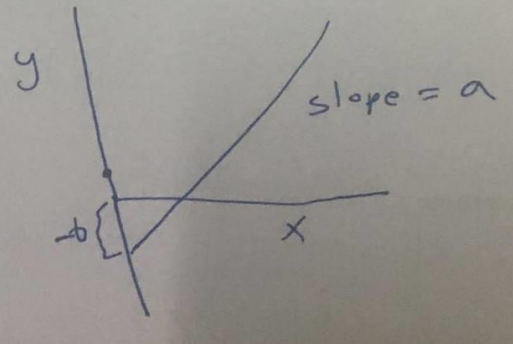
2) $y = ax + b$



3) $y = -ax + b$



4) $y = ax - b$



انواع التفاعلات حسب المرتبة n

نقصد بالمرتبة n التفاعلات قد تكون اعداد صحيحة (3,2,1,0) وقد تكون كسرية (2.5,1.5,0.5)

وفيما يلي جدول يوضح التفاعلات حسب مراتب التفاعل ومعادلات سرعة التفاعل بشكلها التفاضلي

اسم المرتبة	معادلة سرعة التفاعل التفاضلية
الصفرية	$\frac{dx}{dt} = k_0$
الاحادية	$\frac{dx}{dt} = k_1[a-x]$
الثنائية متساوية التراكيز	$\frac{dx}{dt} = k_2[a-x]^2$
الثنائية مختلفة التراكيز	$\frac{dx}{dt} = k_2[a-x]\ [b-x]$
الثلاثية متساوية التراكيز	$\frac{dx}{dt} = k_3[a-x]^3$
الثلاثية مختلفة التراكيز	$\frac{dx}{dt} = k_2[a-x]\ [b-x][c-x]$
النصفية	$\frac{dx}{dt} = k_{0.5}[a-x]^{0.5}$
الواحد والنصف	$\frac{dx}{dt} = k_{1.5}[a-x]^{1.5}$
الاثنين والنصف	$\frac{dx}{dt} = k_{2.5}[a-x]^{2.5}$

تفاعلات المرتبة الصفرية Zero order reaction

$n=0$

$$\frac{dx}{dt} = k_0 (a-x)^0 \quad \text{---} \quad (1)$$

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \quad \text{---} \quad (2)$$

اعادة ترتيب (2) وتكامل

$$\int_a^x dx = k_0 \int_{t=0}^{t} dt \quad \text{---} \quad (3)$$

$$x = k_0 t + I \quad \text{---} \quad (4)$$

ثابت التكامل يحسب عندما

$t=0$ $\quad x=0$

$$x = k_0 \cdot t + I \Rightarrow I = 0$$

بتعويض المعادلة (4) نحصل على

$$\boxed{x = k_0 t} \quad \text{---} \quad (5)$$

لحساب عمر النصف عندما $t_{1/2}$

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

$$\frac{1}{2} a = k_0 t_{1/2} \Rightarrow \boxed{t_{1/2} = \frac{a}{2k_0}}$$

الشكل التفاضلي

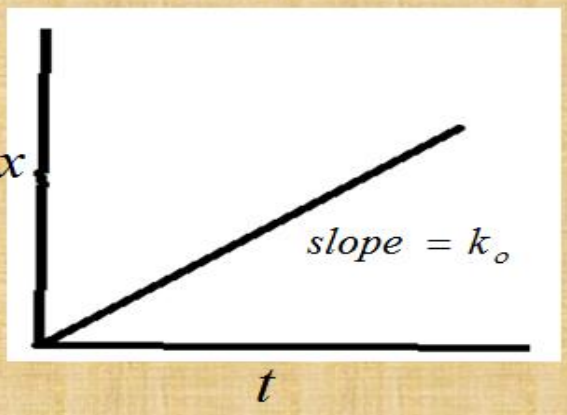
$$\frac{dx}{dt} = k_0$$

الشكل التكاملي

$$x = k_0 t$$

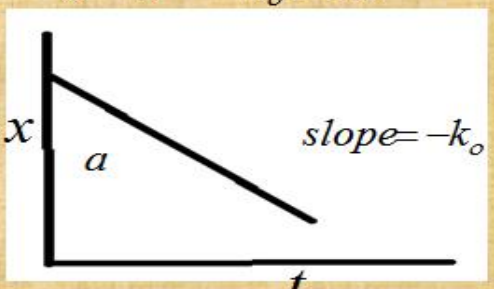
زمن عمر النصف $t_{1/2}$

$$t_{1/2} = \frac{a}{2k_o}$$



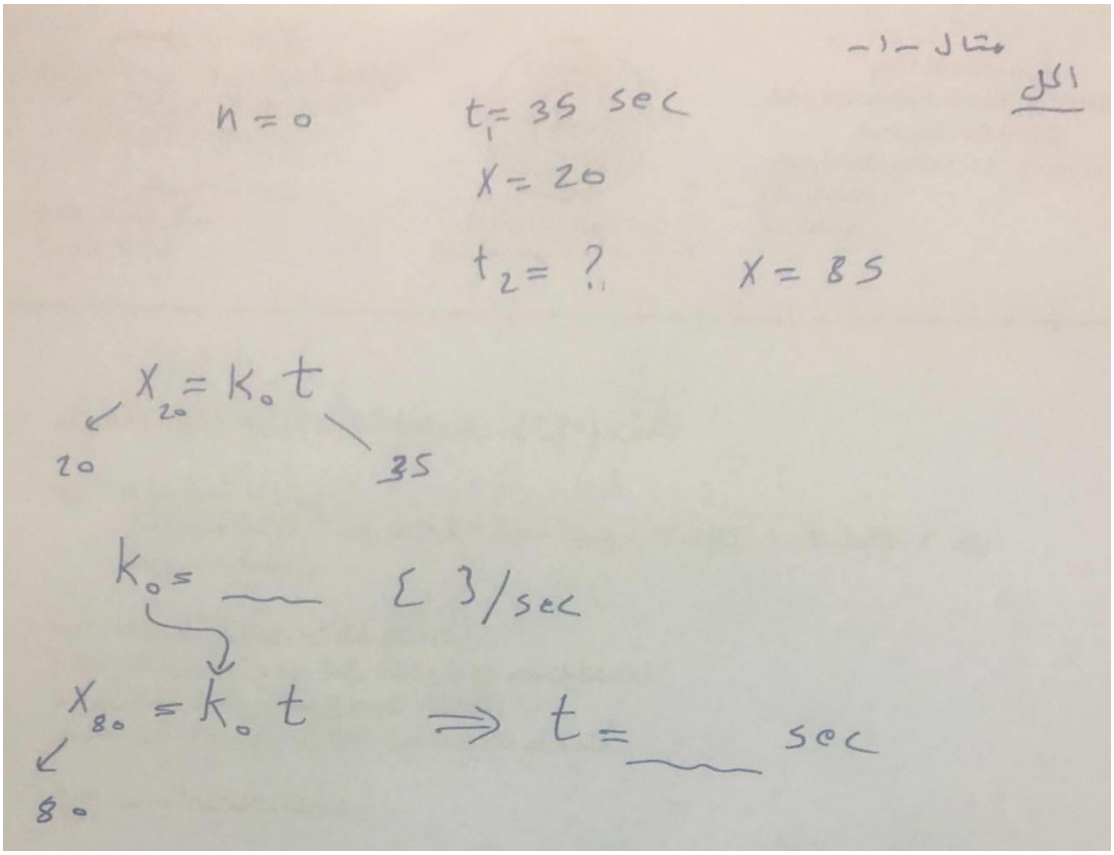
شكل اخر للمرتبة الصفرية

$$a - x = -k_o t + a$$



وحدات ثابت معدل السرعة للمرتبة الصفرية = mol.liter^{-1} .time^{-1}

مثال 1: تفكك الامونيا فوق التنكستن (تفاعل من المرتبة الصفرية) وجد ان 20 % من الامونيا تفكك في زمن مقداره 35 ثانية ما هو الزمن اللازم لتفكك 85 % من الامونيا؟



مثال 2: التفاعل التالي A→B وجدت النتائج له R=0.001,0.001 A=0.2,0.1 على التوالي جد مرتبة هذا التفاعل وقيمة k .

مثال 3: جد علاقة زمن t3/4 لتفاعلات المرتبة الصفرية ثم اوجد العلاقة بين زمن t3/4 و t1/2 ?