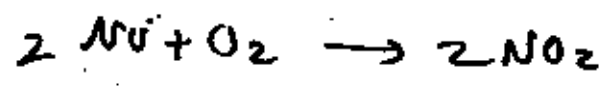


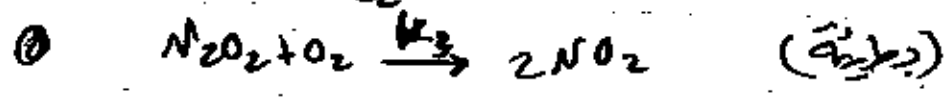
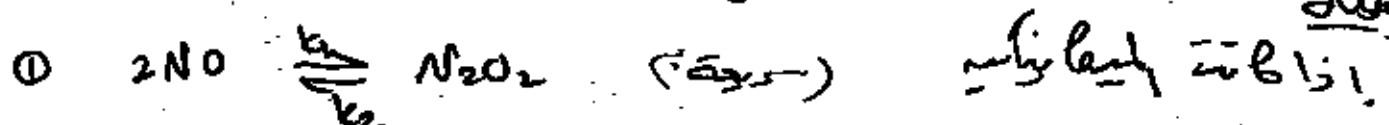
(42)

# ميكانيكية التفاعل

المعادلة المتوازنة هي ميكانيكية من عدة خطوات  
إذا كانت ميكانيكية بسيطة فالأصح في الغالب أن تكون الخطوة المحددة للسرعة هي:



هنا



أثبت أنه قانون السرعة  
$$-\frac{d(NO)}{dt} = 2k_3 K [NO]^2 [O_2]$$

الحل الخطوة المحددة للتفاعل = الخطوة الأولى

التي هي  $N_2O_2$  هي الخطوة البطيئة

التي هي  $N_2O_2$  هي الخطوة البطيئة

$$\frac{d(N_2O_2)}{dt} = 2k_1 [NO]^2 - 2k_2 [N_2O_2] - 2k_3 [N_2O_2] [O_2] = 0$$

$$\therefore 2k_1 [NO]^2 = 2k_2 [N_2O_2] + 2k_3 [N_2O_2] [O_2]$$

أخذ العامل المشترك  $[N_2O_2]$  نصل بالمعادلة

$$2k_1 [NO]^2 = (2k_2 + 2k_3 [O_2]) [N_2O_2] \quad \text{--- ①}$$

$$\therefore [N_2O_2]_{ss} = \frac{2k_1 [NO]^2}{2k_2 + 2k_3 [O_2]}$$

بما أن الخطوة الأولى سريعة جداً فإن  $k_2 \gg k_3 [O_2]$

$$[N_2O_2]_{ss} = \frac{k_1 [NO]^2}{k_2} = K [NO]^2$$

$$-\frac{d[NO]}{dt} = 2k_1 [NO]^2 - 2k_2 [N_2O_2]$$

من المعادلة ① نعوض عن  $2k_1 [NO]^2$  في المعادتين بقية

$$\therefore \frac{d[NO]}{dt} = [2k_2 + 2k_3 [O_2]] [N_2O_2] - 2k_2 [N_2O_2]$$

$$= 2k_3 [O_2] [N_2O_2] \leftarrow$$

$$-\frac{d[NO]}{dt} = 2k_3 [O_2] K [NO]^2$$

هذه هي سرعة التفاعل  
الخطوة الأولى  
لتعريف  $[N_2O_2]$

# الطرق المستخدمة لإيجاد سرعة التفاعل

٢٢

لا - لا - تقياس  $\Delta E$  مع  $t$

لنظام مغلق -  $T$  ثابت ودرجة  $t$  بدته

$E$  هناك تقنين

(P) القياس مرحلي - أخذ عينات متتالية عند  $t$  حسب  
 • يوقف التفاعل في العينه  $\leftarrow$  بالتبريد  
 • كيميائياً

رسم القياس المستمر • استخدام تغير درجة الحرارة لقياسه مع التركيز أو الزمن  
 • قياس دائم مستمر بمرور الوقت

(ك) انحصار (P) راقب تحقير

## (أ) طريقة قياس التركيز مع الزمن

- قياس مرحلي
- سحب اجاد التركيز لابتداء (صفر =  $t$ )
- يعتمد على طرق حراج التفاعل
- طريقة مستمرة وتحتاج الى عيه كبر

مثال  $t =$

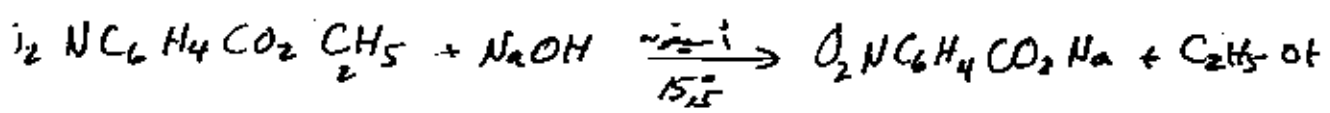
- تخط التفاعلات والتركيز صفر
- توضع خليط في انابيب مغلقه حرارياً
- توضع العينات في حمام عند  $T$
- عند  $t$  يوقف التفاعل بانهي الا
- باستخدام التبريد مثل
- الليوم الجليد + الايثانول عند  $-78^\circ C$
- قياس التركيز باحدى الالات

حرارة التبريد  $t =$

- التفاعلات في وعاء مغلق عند  $T$
- خليط و يوقف عينه  $t = 0$
- يوقف عينه وتوقف التفاعل كيميائياً
- مثال التفاعل  $OH^-$
- تستخدم كبريتات  $H^+$  لوقف التفاعل

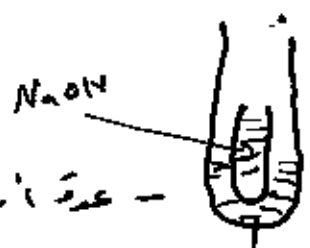
44

تبا - صرفه بار - نيزو نيزوات مع NaOH



تبا - نيزوات -  $t_1 = 4,1 \text{ min}$  سريخ

$[\text{NaOH}] = 0,1 \text{ M} \leftarrow 5 \text{ ml}$   
 $f - [\text{نيزوات}] = 0,1 \text{ M} \quad 5 \text{ ml}$



ت - عدو انابيت كند  
 نيزوات - نيسر انيمه لراجله

توقت نيزوات كند  $t$  ريفتا  $\text{H}^+$  ريفار لكر انيمه  $\text{OH}^-$

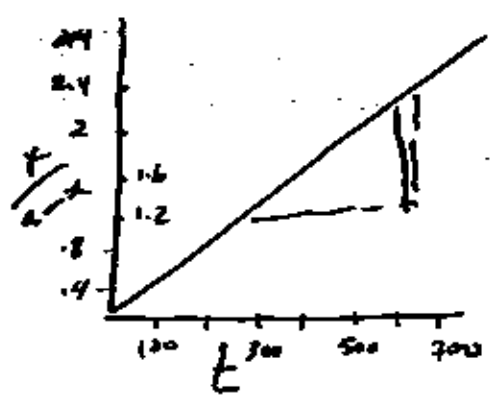
النتائج من التجربة كالتالي

0	0,055	0,000	0,000	-
120	0,0335	0,0165	0,1492	0,0819
180	0,0291	0,0209	0,1718	0,0796
240	0,0256	0,0244	0,1953	0,0794
330	0,0209	0,0291	1,381	0,0839
530	0,0155	0,0345	2,226	0,0840
600	0,0148	0,0352	2,378	0,0792
$t \text{ (s)}$	$[\text{NaOH}]_{a-x}$	$x$	$\frac{x}{a-x}$	$k$

$0,1 = a$

$k = \frac{1}{t} \frac{x}{a-x}$

$ak = 4,12 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$



قاسم  $k$  قاسم  $t$   
 $k$  ليا كند

$0,0824 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} = k$