

-1- تذكير:

❖ كمية المادة

n كمية المادة وحدتها mol	$n = \frac{m}{M}$
m الكتلة وحدتها g	
M الكتلة المولية وحدتها g/mol	$n = \frac{V_g}{V_M}$
V_g حجم الغاز وحدته L	
V_M الحجم المولي وحدته L/mol	$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$
N عدد الأفراد الكيميائية	
N_A عدد أفوقادرو	

❖ التركيز المولي:

C التركيز المولي وحدته mol/L	$C = \frac{n}{V}$
n كمية المادة وحدتها mol	
V حجم المحلول وحدته L	$C = \frac{C_m}{M}$
M الكتلة المولية وحدتها g/mol	
C_m التركيز الكتلي وحدته g/L	$C = \frac{10 \cdot P \cdot d}{M}$
P نسبة النقاوة %	
d الكثافة	

❖ قانون الغاز المثالي:

P ضغط الغاز وحدته Pa	$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
V حجم الغاز وحدته m^3	
n كمية المادة وحدتها mol	
$R = 8,314 SI$ ثابت الغازات	
$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273$	T درجة الحرارة المطلقة وحدتها K

الناقلية:

σ الناقلية النوعية وحدتها S/m	G الناقلية وحدتها S	$G = \frac{I}{U} = \frac{1}{R}$
λ الناقلية النوعية المولية الشاردية وحدتها $S \cdot m^2/mol$	I شدة التيار الكهربائي وحدتها A	
$[X^+]$ التركيز المولي للشاردة X^+ وحدته mol/m^3	U التوتر الكهربائي وحدته V	$G = K \cdot \sigma$
	R المقاومة وحدتها Ω	$K = \frac{S}{L}$
	K ثابت الخلية وحدته m	$\sigma = \lambda_{X^+} \cdot [X^+] + \lambda_{Y^-} \cdot [Y^-]$
	S مساحة سطح الخلية وحدتها m^2	
	L البعد بين اللبوسين وحدته m	

2- تعاريف:

- ❖ **المؤكسد Ox:** هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب الكترولون أو أكثر خلال تحول كيميائي.
- ❖ **المرجع Red:** هو كل فرد كيميائي قادر على فقدان الكترولون أو أكثر خلال تحول كيميائي.
- ❖ **الأكسدة:** هو تحول كيميائي يحدث خلاله فقدان الكترولون أو أكثر من طرف المرجع.
- ❖ **الارجاع:** هو تحول كيميائي يحدث خلاله اكتساب الكترولون أو أكثر من طرف المؤكسد.
- ❖ **الأكسدة-ارجاع:** هو تحول كيميائي يحدث فيه انتقال الكترولون أو أكثر من مرجع ثنائية الى مؤكسد ثنائية الثانية.
- ❖ **المتفاعل المحد:** هو المتفاعل الذي تستهلك كمية مادته كليا قبل المتفاعلات الأخرى.
- ❖ **التقدم النهائي x_f :** هو التقدم المقاس تجريبيا عند توقف تطور الجملة الكيميائية.
- ❖ **التقدم الأعظمي x_{max} :** هو التقدم الموافق لاستهلاك المتفاعل المحد كليا.
- ❖ **التحول السريع:** هو التحول الكيميائي الذي يصل الى حالته النهائية مباشرة عند التلامس بين المتفاعلات.
- ❖ **التحول البطيء:** هو التحول الكيميائي الذي يصل الى حالته النهائية بعد أن يستغرق عدة ثواني أو دقائق أو ساعات.
- ❖ **التحول البطيء جدا:** هو التحول الكيميائي الذي يصل الى حالته النهائية بعد أن يستغرق عدة أيام أو شهور.....
- ❖ **سرعة التفاعل:** هي مقدار تغير تقدم التفاعل بالنسبة للزمن.
- ❖ **السرعة الحجمية للتفاعل:** هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم.
- ❖ **العوامل الحركية:**
- ❖ **درجة الحرارة:** كلما ارتفعت درجة الحرارة كان تطور الجملة الكيميائية أسرع.
- ❖ **التركيز الابتدائي:** كلما زاد التركيز الابتدائي كان تطور الجملة الكيميائية أسرع.
- ❖ **الوسيط:** هو نوع كيميائي يسرع التفاعل ولا يغير في حالته النهائية دون أن يظهر في معادلة التفاعل وهو عدة أنواع.
- ✓ **الوسيط المتجانس:** يكون الوسيط متجانس إذا كان له نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات.
- ✓ **الوسيط الغير متجانس:** يكون الوسيط غير متجانس إذا كانت حالته الفيزيائية تختلف عن الحالة الفيزيائية للمتفاعلات.
- ✓ **الوسيط الإنزيمي.**

❖ **زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:** هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

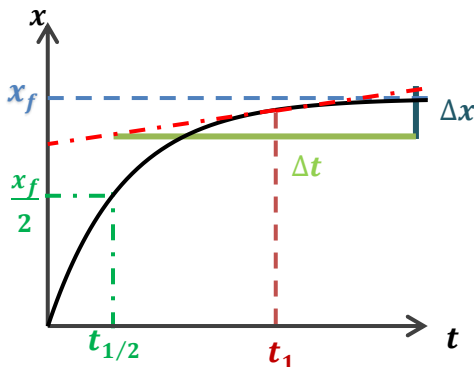
3- **المتابعة الزمنية لتحول كيميائي:** يمكن متابعة تحول كيميائي زمنيا بعدة طرق: قياس الناقلية، قياس ضغط أو حجم الغاز، المعايرة.

4- **تحديد السرعة وزمن نصف التفاعل:**

لدينا التفاعل الكيميائي المنمدج بالمعادلة التالية $\alpha A + \beta B = \gamma C + \delta D$

- ❖ **العلاقة بين سرعة التفاعل وسرعة الاختفاء والتشكل:** $V = \frac{1}{\alpha} V_A = \frac{1}{\beta} V_B = \frac{1}{\gamma} V_C = \frac{1}{\delta} V_D$
- ❖ **العلاقة بين السرعة الحجمية للتفاعل والسرعة الحجمية للاختفاء والتشكل:** $V_{vol} = \frac{1}{\alpha} V_{Avol} = \frac{1}{\beta} V_{Bvol} = \frac{1}{\gamma} V_{Cvol} = \frac{1}{\delta} V_{Dvol}$

✓ **في حالة المنحنى $x = f(t)$:**



❖ سرعة التفاعل عند اللحظة t_1 هي:

$$V(t_1) = \frac{dx}{dt} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

❖ السرعة الحجمية للتفاعل هي:

$$V_{vol}(t_1) = \frac{1}{V_s} V(t_1)$$

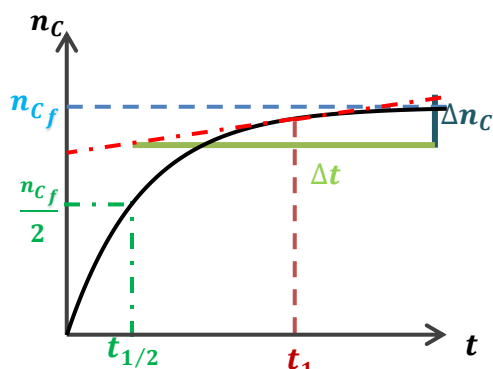
V_s حجم الزج التفاعلي.

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $x(t_{1/2})$

والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

✓ **في حالة المنحنى $n_c = f(t)$ أو $n_p = f(t)$:** تغير كمية المادة لأحد النواتج بدلالة الزمن.



❖ سرعة تشكل النوع C عند اللحظة t_1 هي:

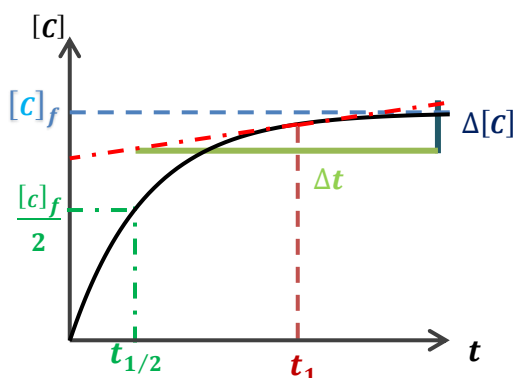
$$V_C(t_1) = \frac{dn_C}{dt} = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $n_C(t_{1/2})$

والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$n_C(t_{1/2}) = \frac{n_{Cf}}{2}$$

✓ في حالة المنحنى $[C] = f(t)$ أو $[D] = f(t)$: تغير التركيز لأحد النواتج بدلالة الزمن.



❖ السرعة الحجمية لتشكل النوع C عند

اللحظة t_1 هي:

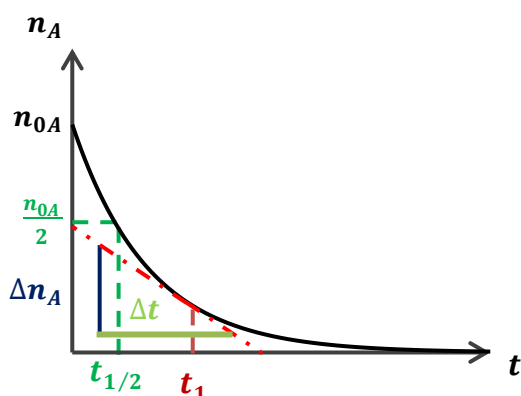
$$V_{C \text{ vol}}(t_1) = \frac{d[C]}{dt} = \frac{\Delta [C]}{\Delta t}$$

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $[C](t_{1/2})$

والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$[C](t_{1/2}) = \frac{[C]_f}{2}$$

✓ في حالة المنحنى $n_A = f(t)$ أو $n_B = f(t)$: تغير كمية المادة لأحد المتفاعلات بدلالة الزمن.



❖ سرعة اختفاء النوع A عند اللحظة t_1 هي:

$$V_A(t_1) = -\frac{dn_A}{dt} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

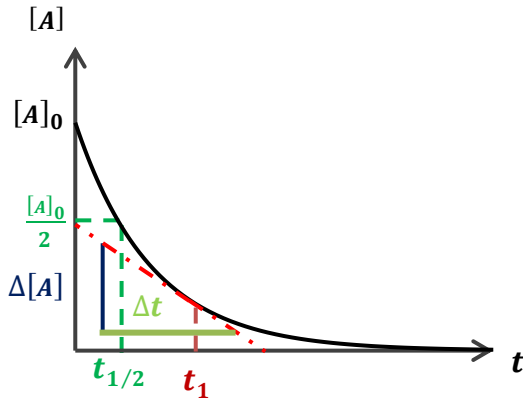
❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $n_A(t_{1/2})$

والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$n_A(t_{1/2}) = \frac{n_{0A}}{2}$$

❖ في هذه الحالة A متفاعل محدد

✓ في حالة المنحنى $[B] = f(t)$ أو $[A] = f(t)$: تغير التركيز لأحد المتفاعلات بدلالة الزمن.



❖ السرعة الحجمية لاختفاء النوع A عند اللحظة t_1 هي:

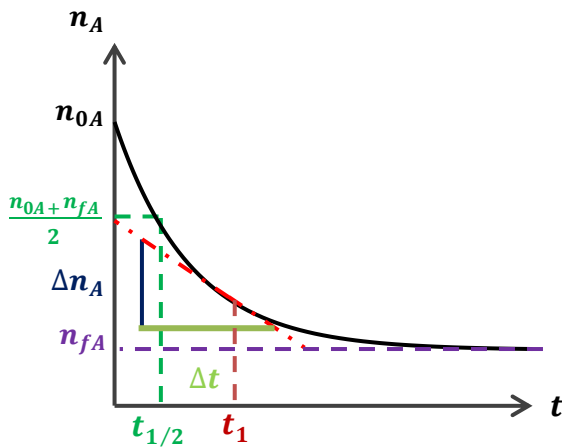
$$V_{Avol}(t_1) = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $[A](t_{1/2})$ والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$[A](t_{1/2}) = \frac{[A]_0}{2}$$

❖ في هذه الحالة A متفاعل محد

✓ في حالة المنحنى $n_B = f(t)$ أو $n_A = f(t)$: تغير كمية المادة لأحد المتفاعلات بدلالة الزمن.



❖ سرعة اختفاء النوع A عند اللحظة t_1 هي:

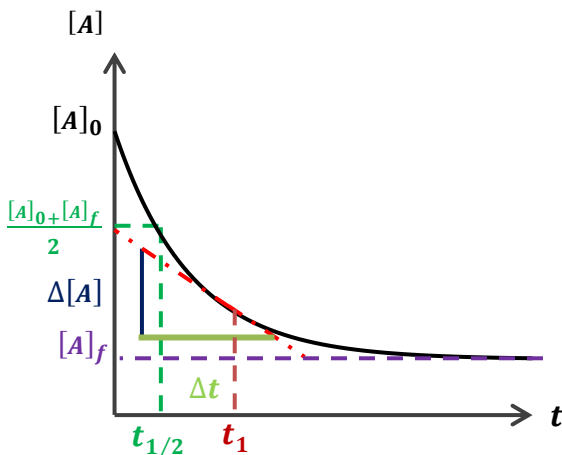
$$V_A(t_1) = -\frac{dn_A}{dt} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $n_A(t_{1/2})$ والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$n_A(t_{1/2}) = \frac{n_{0A} + n_{fA}}{2}$$

❖ في هذه الحالة A ليس متفاعل محد

✓ في حالة المنحنى $[B] = f(t)$ أو $[A] = f(t)$: تغير التركيز لأحد المتفاعلات بدلالة الزمن.



❖ السرعة الحجمية لاختفاء النوع A عند اللحظة t_1 هي:

$$V_{Avol}(t_1) = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

❖ لتحديد $t_{1/2}$ يجب حساب $[A](t_{1/2})$ والاسقاط على محور الأزمنة حيث:

$$[A](t_{1/2}) = \frac{[A]_0 + [A]_f}{2}$$

❖ في هذه الحالة A ليس متفاعل محد