

ملخص الوحدة الأولى (المتابعة الزمنية لتحول كيميائي) الأستاذ: خيرات مخلوف ثانوية العربي بن مستورة- زعرورة- تيارت-

1- الأكسدة : هي عملية فقدان الإلكترونات أثناء تحول كيميائي: (1) $Al_{(s)} \xrightarrow{\text{أكسدة}} Al_{(aq)}^{+3} + 3e^{-} \Rightarrow$ (المعادلة النصفية الإلكترونية للأكسدة)

2- الإرجاع : هي عملية اكتساب الإلكترونات أثناء تحول كيميائي: (2) $Zn_{(aq)}^{+2} + 2e^{-} \xrightarrow{\text{إرجاع}} Zn_{(s)} \Rightarrow$ (المعادلة النصفية الإلكترونية للإرجاع).

3- المؤكسد (ox) : هو الفرد الكيميائي الذي يكتسب الإلكترونات - مثل : Zn^{+2}

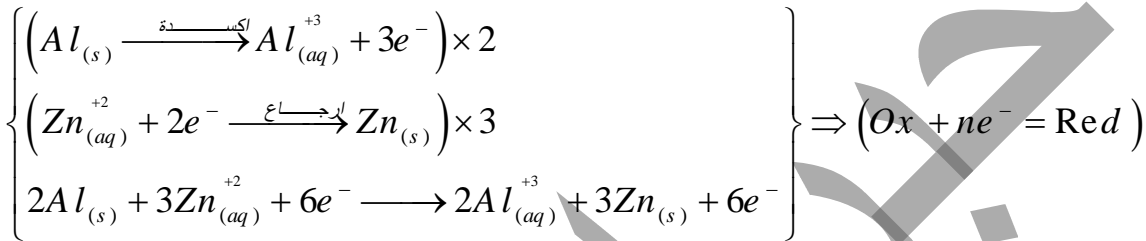
4- المرجع (red) : هو الفرد الكيميائي الذي يفقد الإلكترونات - مثل : Al .

تفاعل الأكسدة الإرجاعية هو تبادل الإلكترونات بين كل من الثنائيتين المؤكسدة والمرجعة.

5- الثنائية المؤكسدة: Ox / Red هي الثنائية التي تكتسب الإلكترونات مثل $Zn_{(aq)}^{+2} / Zn_{(s)}$

6- الثنائية المرجعة: Ox / Red هي الثنائية التي تفقد الإلكترونات مثل $Al_{(aq)}^{+3} / Al_{(s)}$

المعادلة الإجمالية أكسدة _ إرجاع للثنائيتين المؤكسدة والمرجعة : بجمع المعادلتين (1) و (2) طرفا لطرف نجد:



7- أهم العلاقات في الكيمياء:

1- كمية المادة: (في حالة جسم صلب سائل أو غاز) $n(mol) = \frac{m(g)}{M(g/mol)}$

2- في حالة غاز: $n(mol) = \frac{V_g(L)}{V_M(L/mol)}$ $PV = nRT$ حيث P (pascal) ضغط الغاز, V (m³) حجم الغاز

$n(mol)$, كمية المادة (عدد المولات الغاز) $R = 8.31 J.K^{-1} . mol^{-1}$ ثابت الغاز, $T(^{\circ}K)$ درجة الحرارة بالكالفن, $T(^{\circ}K) = 273.5 + \Theta(^{\circ}C)$,

3- عدد الذرات N : $N = n(mol) . N_a(mol^{-1})$: عدد افوغادرو: $N_a = 6.023.10^{23} (mol^{-1})$

4- محلول مائي: 1- التركيز المولي : $C (mol/L) = \frac{n(mol)}{V(L)}$

5- التركيز الكتلي: $C_M (g/L) = \frac{m(g)}{V(L)} = C \left(\frac{mol}{L} \right) . M \left(\frac{g}{mol} \right)$

6- قانون التمديد (التخفيف): $C_1 V_1 = C_2 V_2$, معامل التمديد: $F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$: حجم الماء المضاف : $V_{H_2O} = V_2 - V_1$

7- علاقة التركيز المولي بدرجة النقاوة P : $C = \frac{10d.p}{M}$ حيث d الكثافة (في حالة جسم صلب أو سائل)

$$\left[d = \frac{\rho_{gaz} (g.l^{-1})}{\rho_0 = 1.29 (g.l^{-1})} = \frac{M (g.mol^{-1})}{29 (g.mol^{-1})} \right] \text{ في حالة غاز, } \left[d = \frac{\rho}{\rho_{(H_2O)} = 1000 g.l^{-1} = 1g.ml^{-1} = 1kg.l^{-1} = 1000kg.m^{-3}} \right]$$

8- الكتلة الحجمية: $\rho = \frac{m(g)}{V(L)}$

9- ناقلية كهربائية لمحلول : $K(m) = \frac{S(m^2)}{L(m)}$ حيث $G(S) = \frac{I_{eff}(A)}{U_{eff}(V)} = \frac{1}{R(\Omega)} = \sigma(S.m^{-1}).K(m)$ ثابت الخلية

S : مساحة اللبوسين , L : البعد بين اللبوسين , σ : الناقلية النوعية للمحلول $\sigma(S.m^{-1}) = \sum \lambda_i [X_i]$

قانون كولوروش حيث : $\lambda(S.m^2.mol^{-1})$ الناقلية النوعية المولية الشاردية , $[X_i] \left(\frac{mol}{m^3}\right)$ التركيز المولي للمحلول.

10- جدول تقدم التفاعل في تفاعل معطى بالمعادلة : $\alpha A + \beta B = \sigma C + \delta D$

حالة الجملة	التقدم (x)(mol)	$\alpha A + \beta B = \sigma C + \delta D$			
		كمية المادة (Mol)			
الابتدائية	$X=0$	n_A	n_B	0	0
الانتقالية	$X>0$	$n_A - \alpha X$	$n_B - \beta X$	σX	δX
النهائية	X_{max}	$n_A - \alpha X_{max}$	$n_B - \beta X_{max}$	σX_{max}	δX_{max}

عند التكافؤ تكون المتفاعلات في الشروط الستوكيومترية (لا يوجد متفاعل محدد يختلفان في آن واحد) حيث :

$$\frac{n_A}{\alpha} = \frac{n_B}{\beta} \quad (\beta, \alpha) : \text{تسمى المعاملات الستوكيومترية}$$

11- المتفاعل المحد: هو المتفاعل الذي ينتهي كليا عند نهاية التفاعل (يتسبب في توقف التفاعل) .

12- التقدم النهائي: X_f كمية المادة المقاسة عند نهاية التفاعل (قيمة مقاسة عمليا).

13- التقدم الاعظمي : X_{max} كمية المادة الموافقة للاختفاء الكلي للمتفاعل المحد (قيمة نظرية).

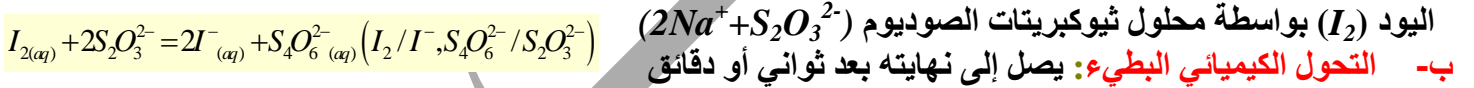
14- المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في محلول مائي:

1- تعريف: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي هي معرفة تركيب الجملة في أية لحظة ويتم هذا بمراقبة كميات المادة المتبقية أو المتشكلة لمتفاعلات أو النواتج في لحظات مختلفة ، لتحديد التقدم $x(t)$.

2- المدة الزمنية لتحول كيميائي : يمكن تصنيف التحولات الكيميائية على أساس المدة المستغرقة كمايلي: ا- سريعة ، ب- بطيئة ، ج- بطيئة جدا .

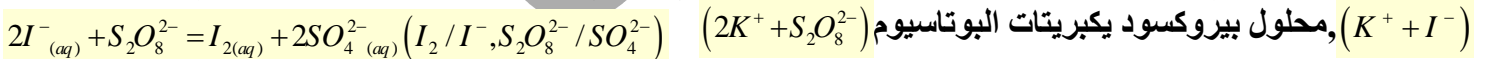
أ- التحول الكيميائي السريع أو اللحظي أو الانى : هو التحول الذي يصل إلى نهايته مباشرة بعد ان تتلامس

المتفاعلات مثل تفاعلات الترسيب ، التفاعلات حمض - أساس ، بعض التفاعلات أكسدة إرجاعية. مثال: معايرة ثنائي

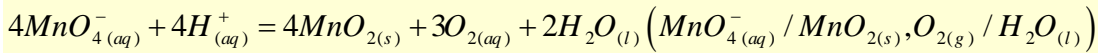


ب- التحول الكيميائي البطيء: يصل إلى نهايته بعد ثواني أو دقائق

أو ساعات مثال: معظم التفاعلات الأكسدة الإرجاعية مثل تشكل ثنائي اليود (I_2) بتفاعل محلول يود البوتاسيوم



التحول الكيميائي البطيء جدا : يصل الى نهايته بعد ايام او اشهر وحتى سنوات مثل : تشكل الصدأ ، التخمر ، الأسترة مثال:



3- طرق متابعة تحول كيميائي: هناك طريقتان لمتابعة تحول كيميائي زمنيا وهما:

أ- الطريقة الكيميائية : وهى طريقة المعايرة اللونية بين محلولين إذ تعتمد على لون نوع كيميائي يختفي أو ينتج أو كاشف مناسب يتغير لونه.

ب- الطريقة الفيزيائية: تستعمل هذه الطريقة عندما يتعلق تركيز بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في الوسط التفاعلي بإحدى المقادير الفيزيائية القابلة للقياس ومنها:

1- قياس الحجم أو الضغط: وتستخدم هذه الطريقة إذا كان احد الأنواع الكيميائية هو غاز.

2- قياس أل PH : إذا استهلكت أو نتجت شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) خلال التفاعل.

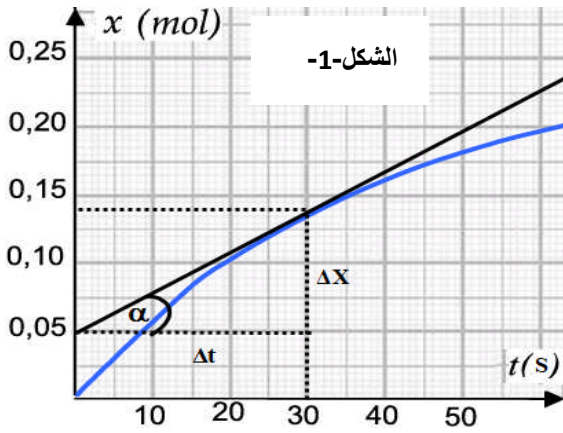
3- الناقلية : إذا استهلكت أو نتجت شوارد خلال التفاعل .

4- قياس الطيف اللوني وهى غير مقررة.

15- سرعة التفاعل: تمثل التغير في كمية المادة بالنسبة للزمن للأحد الأنواع الكيميائية المتفاعلة أو الناتجة وهي مقدار موجب دوماً.

وتعطى بالعلاقة: $V (\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}) = \frac{dx(t)}{dt}$ وتمثل بيانيا ميل المماس للمنحنى عند اللحظة المعتبرة كما في الشكل-1 حيث:

$$V = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

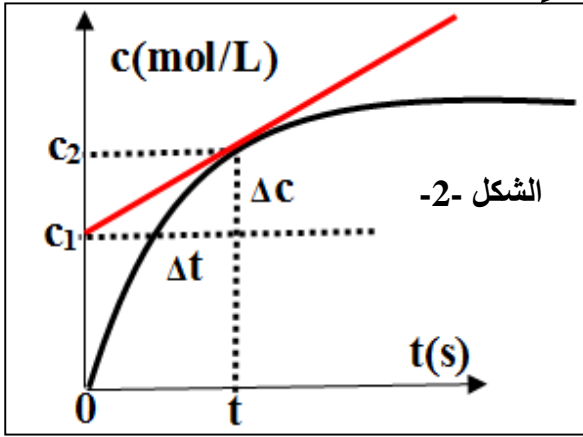


أ- سرعة التفاعل الحجمية: في حالة محلول حجمه $(v=C^{et})$ ثابت فان:

$$V (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}) = \frac{1}{v} \frac{dx(t)}{dt}$$

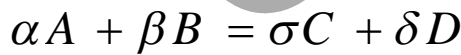
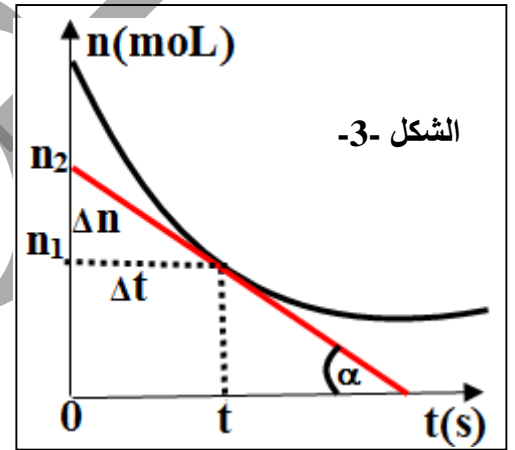
$$V (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}) = \frac{d \left[\frac{x(t)}{v} \right]}{dt} = \frac{d[c]}{dt} = \frac{\Delta[c]}{\Delta t} = \frac{C_2 - C_1}{t - 0}$$

الشكل -2-



$$V = -\text{tg } \alpha = -\frac{\Delta n}{\Delta t} > 0$$

كما في الشكل-3-



ملاحظة: في حالة تفاعل كيميائي معطى بالمعادلة التالية:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{V_A}{\alpha} = \frac{V_B}{\beta} = \frac{V_C}{\sigma} = \frac{V_D}{\delta}$$

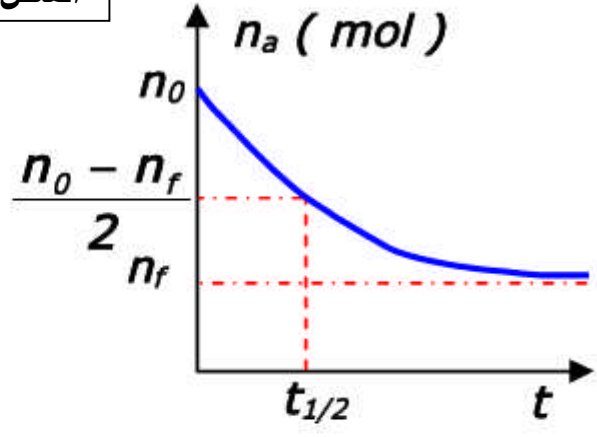
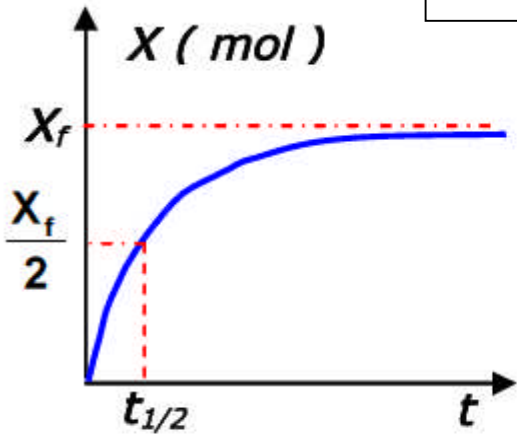
تكون العلاقة بين مختلف السرع للأنواع (A, B, C, D):

16- زمن نصف التفاعل: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي (X_{MAX}) في حالة تفاعل تام (تقدمه

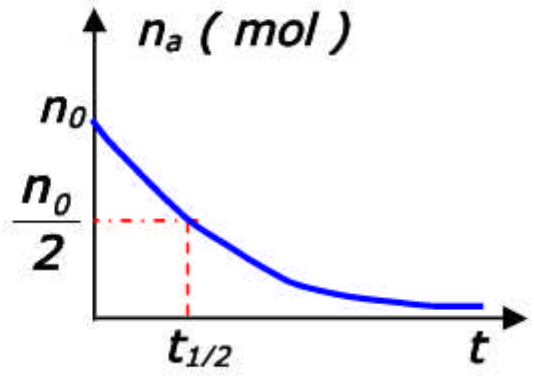
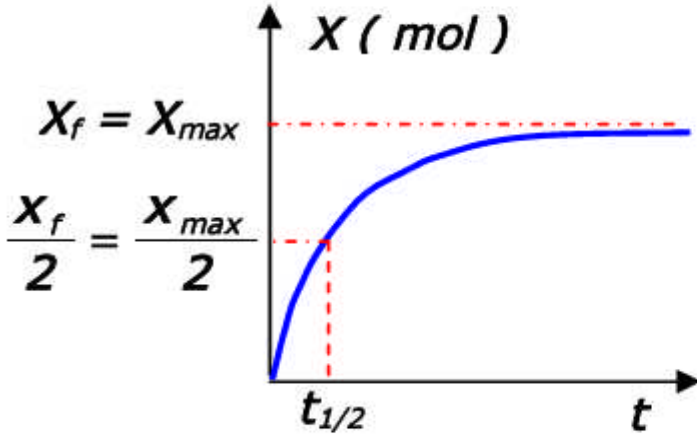
$$\text{النهائي } (X_f) \text{ في حالة تفاعل غير تام) حيث: } t = t_{1/2} \Rightarrow x_{1/2} = \frac{x_{\max}}{2}$$

الشكل -4-

الشكل -4-

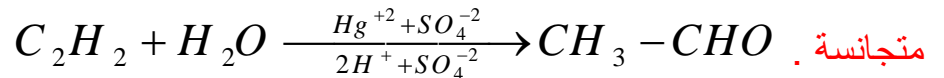


التحول غير تمام



التحول تمام

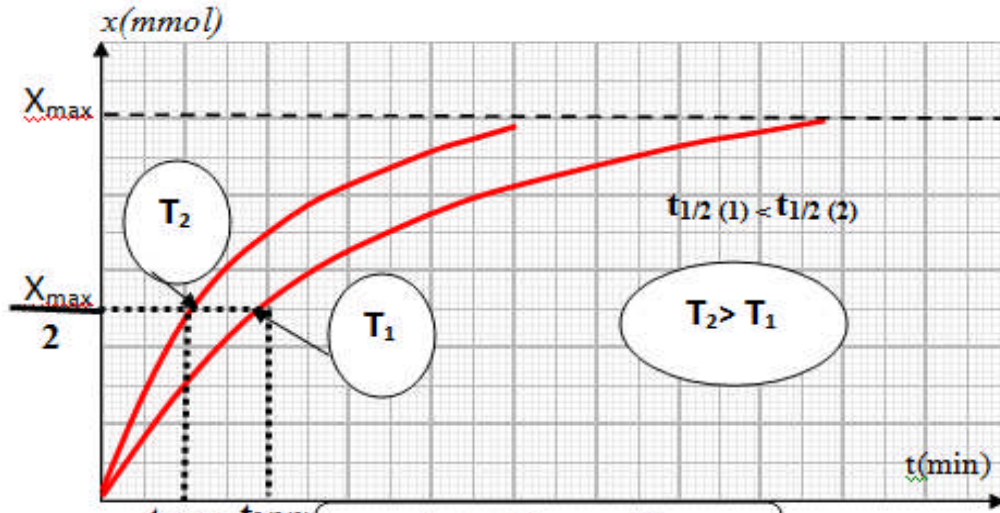
- 17- العوامل الحركية : - الشكل -5- العامل الحركي هو كل مقدار يؤثر على مدة التحول الكيميائي (سرعة التفاعل) واهم هذه العوامل هي : درجة الحرارة, تركيز المتفاعلات, الوسيط.
- أ- درجة الحرارة : بازدياد درجة الحرارة تزيد سرعة التفاعل (تناسب طردي).
- ب- تراكيز المتفاعلات : تزداد سرعة التحول بزيادة تركيز بعض أو كل الأنواع المتفاعلة
- ج- الوسيط : هو نوع كيميائي يشترك في التحول الكيميائي ويزيد من سرعته دون أن يستهلك حيث نميز :
* أنواع الوساطة :- عندما يكون للوسيط نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات (أيون مميه) ، نقول أن الوساطة



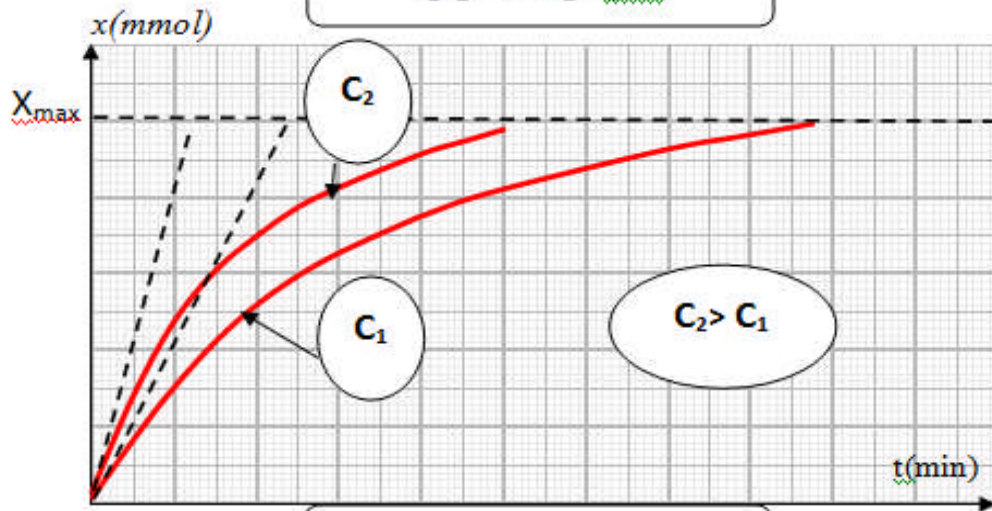
- عندما لا يكون للوسيط نفس الحالة الفيزيائية للمتفاعلات (سلكا رفيعا أو مسحوق)، نقول أن الوساطة غير



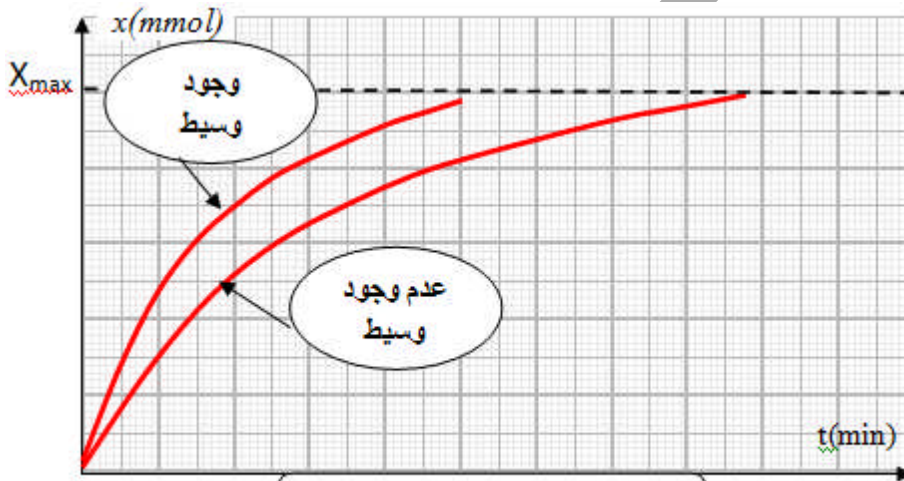
- عندما يكون الوسيط أنزيما ، نقول أن الوساطة أنزيمية .



تأثير درجة الحرارة



تأثير التراكيز الابتدائية



وجود وسيط مناسب

18 - التفسير المجهري: كلما ارتفعت درجة الحرارة يزداد عدد التصادمات والتي تؤدي بدورها إلى زيادة سرعة التفاعل. ونفس الشيء في حالة زيادة تراكيز المتفاعلات.

برنامج الفيزياء للأقسام النهائية:

- 1 - تطور كمية مادة المتفاعلات والنواتج في تحوّل كيميائي
- 2 - التحولات النووية
- 3 - الظواهر الكهربائية
- 4 - تطوّر جملة كيميائية نحو حالة التوازن
- 5 - تطور جملة ميكانيكية
- 6 - مراقبة تطوّر جملة كيميائية
- 7 - التطوّرات المهترّة
- 8 - ظواهر الانتشار

من إعداد الأستاذ. خيرات مخلوف راسلونا في حالة خطأ على العنوان التالي :

Makhlouf04@gmail.Com لتسونا من خالص دعائكم دتم.