



## منتديات طموحنا التعليمية

### طريقك نحو التفوق

[www.tomohna.com](http://www.tomohna.com)

### روابط سريعة للأقسام التعليمية

التحضير للبعثات	التعليم الثانوي	التعليم المتوسط
<p><u>قسم التحضير العام لشهادة البكالوريا</u></p>	<p><u>السنة الأولى ثانوي</u></p>	<p><u>قسم السنة الأولى متوسط</u></p>
<p><u>قسم الشعب العلمية للسنة الثالثة ثانوي</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>الرياضيات للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>شعب علمية</u></li> <li>• <u>الفيزياء و الكيمياء للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>شعب علمية</u></li> <li>• <u>العلوم الطبيعية للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>علوم تجريبية و الرياضيات</u></li> <li>• <u>التكنولوجيا للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>تقني رياضي</u></li> </ul>	<p><u>السنة الثانية ثانوي</u></p>	<p><u>قسم السنة الثانية متوسط</u></p>
<p><u>قسم الشعب الأدبية للسنة الثالثة ثانوي</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>اللغة العربية للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>آداب</u></li> <li>• <u>الفلسفة للسنة الثالثة ثانوي</u> <u>آداب</u></li> </ul>	<p><u>السنة الثالثة ثانوي</u></p>	<p><u>قسم السنة الثالثة متوسط</u></p>

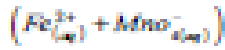
<p>● <u>التاريخ والجغرافيا للسنة الثالثة</u>  <u>ثانوي آداب</u></p> <p>● <u>اللغة الفرنسية للسنة الثالثة</u>  <u>ثانوي آداب</u></p> <p>● <u>اللغة الانجليزية للسنة الثالثة</u>  <u>ثانوي آداب</u></p> <p>● <u>اللغة الاسبانية و الألمانية</u>  <u>للسنة الثالثة ثانوي آداب ولغات</u>  <u>أجنبية</u></p> <p>● <u>العلوم الإسلامية للسنة الثالثة</u>  <u>ثانوي</u></p>		
<p><u>شعبة التسيير والاقتصاد</u></p> <p><u>التسيير المالي و المحاسبي</u>  <u>SCF</u></p>	<p><u>المواد العلمية والتقنية</u>  <u>المواد الأدبية واللغات</u></p> <p>للسنة الثالثة ثانوي</p> 	<p><u>قسم السنة الرابعة متوسط</u></p>
	<p><u>قسم البحوث والطلبات الخاصة</u>  <u>بتلاميذ التعليم الثانوي</u></p>	<p><u>التحضير لامتحانات شهادة التعليم</u>  <u>المتوسط 2013</u></p>
		<p><u>قسم البحوث و الطلبات الخاصة</u>  <u>بتلاميذ التعليم المتوسط</u></p>

متابعة الزمنية لتحول كيميائي في وسط مائي

الوحدة الأولى

1- المدة المستغرقة في تحول كيميائي :

1-1- التحولات السريعة :



\*\* التجربة : نكتب تدريجيا محلولاً من برمنغنات البوتاسيوم  $(K^+ + MnO_4^-)$

على محلول كبريتات الحديد II  $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$  الخصب .

\*\* نلاحظ زوال اللون البنفسجي لـ محلول البرمنغنات لحظة مزج الخليطين مباشرة .

وهذا يحدث تفاعل بين الشوارد  $(MnO_4^-)$  البنفسجية ، والشوارد  $(Fe^{2+})$

حسب المعادلات التالية :



\*\* يعتبر التحول الكيميائي سريعاً إذا بلغ غايته مباشرة بعد تلاصق التفاعلات .

1-2- التحولات البطيئة :

\*\* التجربة : نرج 100ml من محلول يود البوتاسيوم  $(K^+ + I^-)$  تركيزه  $C_1 = 0.40 \text{ mol / L}^{-1}$  مع 100ml من محلول

بيروكسيد كبريتات البوتاسيوم  $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$  تركيزه  $C_2 = 0.036 \text{ mol / L}^{-1}$  .



10 s



30 s



60 s

\*\* بعد الرج نلاحظ تدريجياً تزايد شدة اللون الأحمر الراجع لجزئيات  $(I_{2(aq)})$

وهذا راجع لحصول تفاعل التمدح بالمعادلات التالية :



\*\* يكون التحول الكيميائي بطيئاً إذا استغرق عدة ثوانٍ ، دقائق أو ساعات .

1-3- التحولات البطيئة جداً :

\*\* التجربة : نذيب بضع بلورات من برمنغنات البوتاسيوم في الماء القطر ثم نضع

المحلول في قارورة .

\*\* بعد عدة أيام نلاحظ أن اللون البنفسجي للمحلول يبقى مستقراً

\*\* بعد عدة أشهر نلاحظ تشكل راسب على جدران القارورة :

\*\* يكون التحول الكيميائي بطيئاً إذا كانت نتائجه لا تلاحظ إلا بعد عدة أيام أو أشهر .



## 2- المتابعة الزمنية لتحول كيميائي :

### 2-1- عن طريق قياس التقلية :

\*\* التجربة : نرجع الماء مع الإيثانول و نأخذ منه 50ml و نضيف إليه 20ml من 2 كلور 2 ميثيل بروبان  $C_4H_9Cl_{(l)}$  و نسجل قيمة التقلية النوعية بالنسبة للزمن  $\sigma = f(t)$  فحصل على النتائج التالية :

2000	1800	1600	1400	1200	1000	800	600	400	200	0	$t(s)$
1,955	1,955	1,905	1,856	1,759	1,661	1,466	1,270	0,977	0,489	0	$\sigma(S.m^{-1})$

الخلول يموي فقط على شارين  $H_3O^+$  و  $Cl^-$  حسب المعادلة :



$$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{Cl^-} [Cl^-] \dots\dots\dots (1)$$

\*\* جدول تقدم التفاعل :

المعادلة الكيميائية	$C_4H_9Cl_{(l)}$	$+ H_2O_{(l)}$	$\rightarrow$	$C_4H_9OH_{(l)}$	$+ H_3O^+_{(aq)}$	$+ Cl^-_{(aq)}$
الحالة الابتدائية	$n_0$	زيادة		0	0	0
الحالة الإنتقالية	$n_0 - x(t)$	زيادة		$x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	$n_0 - x_{max}$	زيادة		$x_{max}$	$x_{max}$	$x_{max}$

$$[H_3O^+] = [Cl^-] = \frac{x(t)}{V} \dots\dots\dots (2)$$

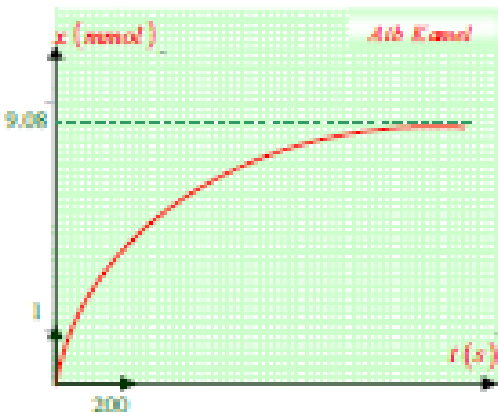
$$\sigma(t) = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot \frac{x(t)}{V} \dots\dots\dots (3)$$

$$\sigma(t_f) = \sigma_{max} = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot \frac{x_{max}}{V} \dots\dots\dots (4)$$

$$x(t) = x_{max} \cdot \frac{\sigma(t)}{\sigma_{max}}$$

بالاعتماد على الجدول السابق وبتأخذ :  $\sigma_{max} = 1.955 S.m^{-1}$

2000	1800	1600	1400	1200	1000	800	600	400	200	0	$t(s)$
9,08	9,08	8,85	8,62	8,17	7,71	6,81	5,90	4,53	2,27	0	$x(mmol)$



فحصل على النتائج التي تسمح لنا برسم البيان  $x = f(t)$

\*\* وانه قياس التقلية النوعية  $\sigma(t)$  في أي لحظة لوسط تفاعلي يسمح بالمتابعة المستمرة لتقدم التفاعل خلال تطور جملة كيميائية

2-2- عن طريق المعايرة :

**\*\* التجربة :** نؤخذ محلول يود البوتاسيوم  $(K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-)$  :  $\{C_1 = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}, V_1 = 40,0 \text{ ml}\}$

مع محلول بروكسوديكربونات البوتاسيوم  $(2K_{(aq)}^+ + S_2O_8^{2-}(aq))$  :  $\{C_2 = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}, V_2 = 10,0 \text{ ml}\}$

في خنطة  $t$  نأخذ حجم  $V = 2,0 \text{ ml}$  من المزيج :

**\*\* نلاحظ التحول البطيء للمزيج إلى اللون الأحمر بفعل تشكل ثاني يود  $(I_2)$  الذي هو تفاعل**

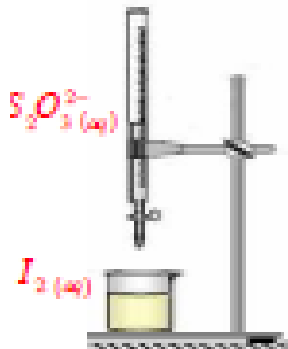


**\*\* بعد توقيف التفاعل بإضافة الماء البارد نغير ثاني يود التشكل في كل خنطة قياس بواسطة**

محلول ثيوكربونات الصوديوم  $(2Na_{(aq)}^+ + S_2O_3^{2-}(aq))$  :  $\{C_3 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}, V_{eq}\}$



**\*\* جدول تقدم تفاعل المعايرة**



المعادلة الكيميائية	$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2I_{(aq)}^- + S_4O_6^{2-}(aq)$			
الحالة الابتدائية	$n_0(I_2)$	$n_0(S_2O_3^{2-})$	<b>0</b>	<b>0</b>
الحالة النهائية	$n_0(I_2) - x_p$	$n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x_p$	$2x_p$	$x_p$

عدد التكافؤ :  $n_0(I_2) = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{CV_{eq}}{2} \leftarrow x_p = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2} = n_0(I_2) \leftarrow \begin{cases} n_0(I_2) - x_p = 0 \\ n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x_p \end{cases}$

لدينا  $V = 2 \text{ ml} \leftarrow n_0(I_2)$  و منه كمية ثاني يود الكلية  $V' = 50 \text{ ml} \leftarrow n(I_2)$

$n(I_2) = \frac{50n_0(I_2)}{2} = 25 \cdot \frac{CV_{eq}}{2} = 6,25 \times 10^3 V_{eq} \Rightarrow \boxed{n(I_2) = 6,25 \times 10^3 V_{eq}} \dots \dots \dots (1)$

**\*\* جدول التقدم لتفاعل الأكسدة و الإرجاع :**

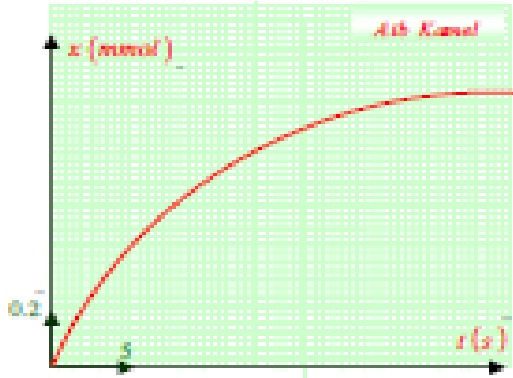
المعادلة الكيميائية	$2I_{(aq)}^- + S_2O_8^{2-}(aq) \rightarrow I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}(aq)$			
الحالة الابتدائية	$CV_1$	$CV_2$	<b>0</b>	<b>0</b>
الحالة النهائية	$CV_1 - 2x_f$	$CV_2 - x_f$	$x_f$	$2x_f$

$\boxed{x = n(I_2)} \dots \dots \dots (2)$

من (1) و (2) نجد النتائج التالية :

$t \text{ (min)}$	5	10	15	20	25	30	35	40
$V_{eq} \text{ (ml)}$	8,0	12,0	14,0	15,2	15,6	16,0	16,0	16,0
$x \text{ (mmol)}$	0,5	0,75	0,88	0,95	0,98	1	1	1
$n(I_2)$	0,5	0,75	0,88	0,95	0,98	1	1	1

**\*\* رسم التحق :** نلاحظ أن سرعة التفاعل تتناقص مع مرور الزمن .



### 3-2- سرعة التفاعل :

يفرض التفاعل المتدج بالمعادلة التالية :  $\alpha A + \beta B \rightarrow \delta C + \lambda D$

سرعة التفاعل	سرعة اختفاء نوع كيميائي	سرعة تشكل نوع كيميائي
$v = \frac{dx}{dt}$ <p><b>** السرعة الحجمية للتفاعل :</b></p> $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$	$v_A = -\frac{dn_A}{dt}$ <p><b>** السرعة الحجمية لاختفاء النوع A :</b></p> $v_A = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dn_A}{dt}$	$v_C = \frac{dn_C}{dt}$ <p><b>** السرعة الحجمية لتشكيل النوع C :</b></p> $v_C = \frac{1}{V} \cdot \frac{dn_C}{dt}$

## 4 - العوامل الحركية :

4-1 - درجة الحرارة : يكون تطور جملة كيميائية أسرع كلما أرتفعت درجة الحرارة .

مثال : طهي الأطعمة بسرعة ، المحافظة على الاطعمة الغذائية بالتبريد .

4-2 - التركيز الابتدائي للمتفاعل : يكون تطور جملة كيميائية أسرع كلما كانت التراكيز المولية الابتدائية للمتفاعلات أكبر

مثال : ماء جافيل ، النظاف .

### 4-3 - الوسطة :

4-3-1 - الوسيط : هو نوع كيميائي يسرع التفاعل الكيميائي دون أن يظهر في معادلة التفاعل.

4-3-2 - الوسطة : هي عملية تأثير الوسيط على التفاعل الكيميائي.

4-3-3 - أنواع الوسطة :

أ - الوسطة المتجانسة : الوسيط يشبه حالة احد المتفاعلات مثال تفاعل الاسترة.

ب - الوسطة غير المتجانسة : الوسيط و المتفاعلات ليست لها نفس الحالة مثال تجربة المصباح دون لهب ( الأغلبية صلبة ) .

ج - الوسطة الإنزيمية : إذا كان الوسيط إنزيم نقول أن الوسطة الإنزيمية ( كائن حي ) .

### 4-4 - التفسير المجهري :

4-4-1 - التصادم الفعال : هو التصادم الذي ينتج عنه تفاعل كيميائي .

4-4-2 - شروط التصادم الفعال ( المثمر ) :

\* أن تتخذ الجزيئات المتصادمة الوضع المناسب من حيث المسافة و الاتجاه .

\* أن تقل طاقة الجزيئات المتصادمة عن الطاقة المنشطة .

4-4-3 - تأثير العوامل الحركية على التصادم :

إن زيادة تركيز المتفاعلات أو ارتفاع درجة الحرارة يسمح بارتفاع عدد التصادمات الفعالة مما يؤدي الى ارتفاع سرعة التفاعل .

# التناقص الإشعاعي

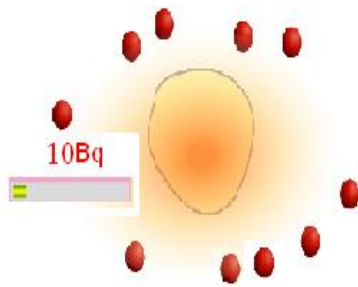
- ن التناقص الإشعاعي لا يتعلق بالشروط الخارجية وهو عشوائي إذا لا يمكن معرفة إذا كانت نواة محددة

$$\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda N$$

- إذا كان عدد النرات أكثر كان عدد التفككات أكبر. ونعبر عنه رياضيا :

( الإشارة تبين التناقص مع مرور الزمن ) .

**وحدة النشاط الإشعاعي : (البكريل)**



لدينا  $N_0$  كمية من الأنوية المشعة عند اللحظة  $t_0=0$

ولدينا  $N$  كمية من الأنوية المشعة غير متفككة عند اللحظة  $t$

وعليه التغير في عدد الأنوية  $\Delta N$  خلال لحظات صغيرة

جاء  $t + \Delta t$  تلقائي هو

$$\Delta N = N(t + \Delta t) - N(t) = -\lambda N \Delta t$$

حيث  $\lambda$  ثابت التفكك الإشعاعي وهو ثابت يميز كل نواة مشعة . النشاط الإشعاعي  $A$  للعينة بعدد

التفككات التي تنتج في الثانية الواحدة .

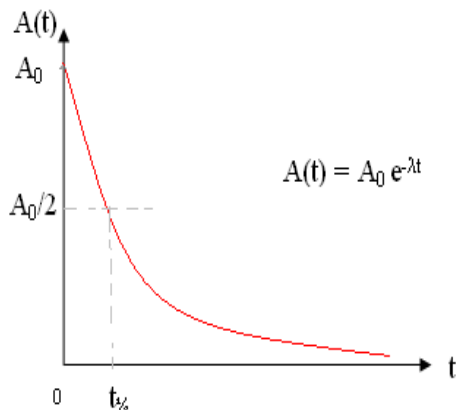
$$A = -\frac{dN(t)}{dt} = \frac{|\Delta N|}{\Delta t}$$

قاس بالبكريل (Bq)

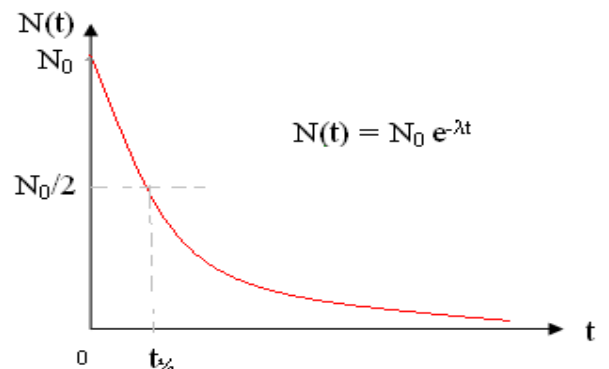
مثال إنسان (70kg) نشاطه الإشعاعي 7000Bq

**قانون التناقص الإشعاعي:**

لقد حصلنا على البيان



ZZt



وبالمثل

$$dN = -\lambda N \Delta t \quad \Delta N = N(t+\Delta t) - N(t) = -\lambda N \Delta t$$

وعليه  $\lambda N dt$

$$dN/dt = -\lambda N \quad \text{ومنه} \quad dN/dt + \lambda N = 0$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{حيث} \quad A(t) = \lambda N(t) \quad \text{وعليه} \quad A(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$$

زمن نصف العمر:

يسمى زمن نصف العمر بتصفيف التناقص الإشعاعي في العينة . حيث يمثل المدة التي يتناقص فيها النشاط إلى

النصف تتميز النواة برمينين :

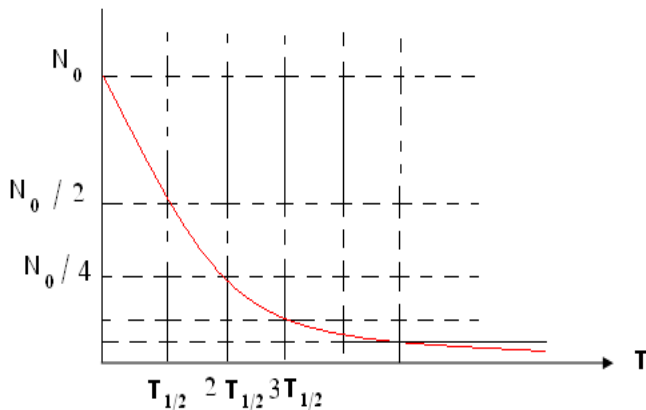
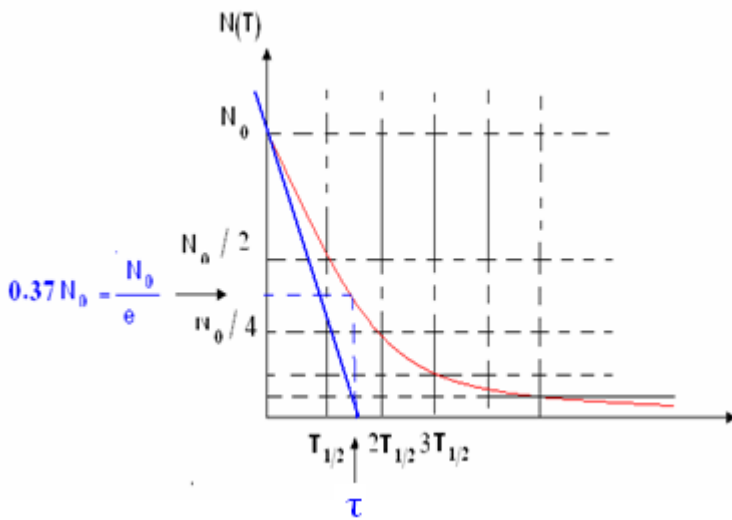
$$\tau = 1/\lambda \quad \text{ثابت الزمن} \quad \underline{1}$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{حيث}$$

$$N_0 e^{-\lambda t} = 0.37 N_0$$

حيث  $N_0$  تناقصت 63% .

$$\underline{2} \quad \text{زمن نصف العمر } t_{1/2} .$$



$$N(t_{1/2}) = N_0 / 2 \quad \text{حيث}$$

$$N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} = N_0 / 2$$

$$e^{-\lambda t_{1/2}} = 1/2$$

$$\lambda t_{1/2} = \ln 2 = 0.693$$

$$\underline{0.693/\lambda = 0.963\tau}$$



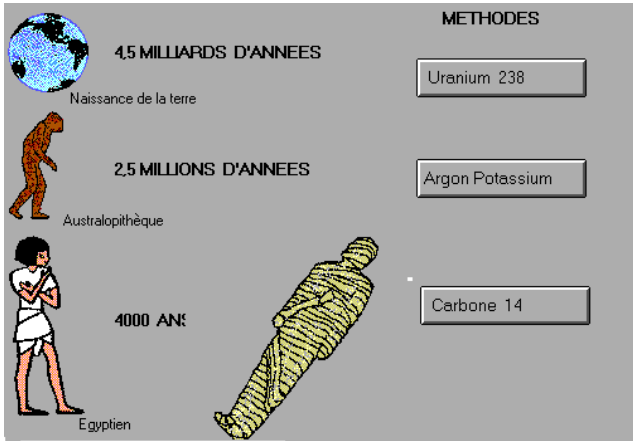
## تطبيق النشاط الاشعاعي في التاريخ :

- يمكن بواسطة الاشعاع تقدير عمر المواد العضوية ( ذات عمر يقارب 40000 سنة ) باستخدام

الكربون 14

(  $t_{1/2} = 5700$  سنة ) حيث عندما يموت العضو الكربون 14 لا يتجدد و عليه يبتأ في التناقص .

نعتبر  $A_0$  النشاط الابتدائي للعينة الناتج عن الكربون 14 عند اللحظة  $t$  بعد الموت يكون نشاطها



$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \text{ و عليه } A(t) / A_0 = e^{-\lambda t}$$

$$0 = -\lambda t = -\ln 2 t / t_{1/2}$$

$$t = - \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A(t)}{A_0}$$

- يمكن بواسطة الاشعاع تقدير العينات ذات عمر أكبر

من 40000 سنة باستخدام اليورانيوم 238

$$( t_{1/2} = 4.468 \times 10^9 \text{ ans} ) .$$

- يمكن تقدير عمر الأرض و النيازك باستخدام

الروبيديوم 87 ( مليار سنة  $t_{1/2} = 9.48$  ) .

# دراسة ظواهر كهربية

## الوحدة الثالثة

### I - المكثفة :

### 1 - العلاقات الأساسية :

قانون أوم بين طرفي ناقل أومي	قانون التوتوتات في حالة الربط على التسلسل	الشحنة	التيار	
$U_R = R.i$	التوتوت الكلي = مجموع التوتوتات الموجودة بين طرفي كل ثنائي قطب	$Q = C.U_c$	$I = Q/t$	حالة تيار ثابت الشدة
		$dq/dt = C.dU_c/dt$	$i = dq/dt$	حالة تيار متغير

### 2 - شحن و تفريغ المكثفة في الدارة ( RC ) :

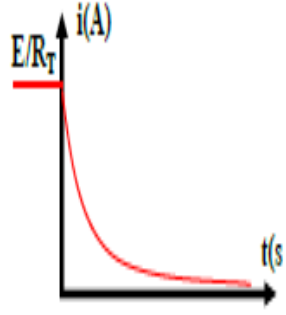
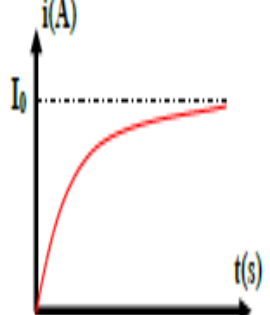
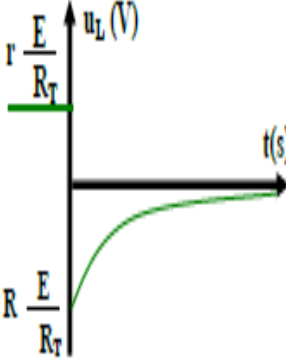
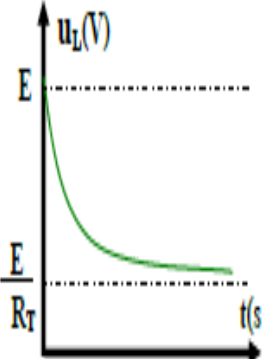
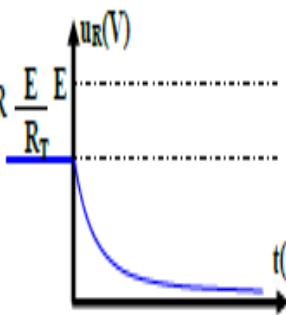
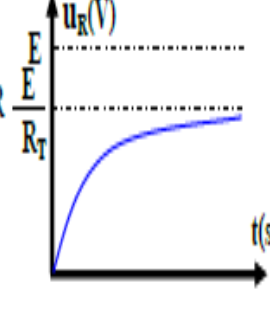
أثناء تفريغ المكثفة		أثناء شحن المكثفة		
الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	
	$dU_c/dt + 1/\tau . U_c = 0$ حيث : $\tau = RC$ يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $U_c(t) = E e^{-t/\tau}$		$dU_c/dt + 1/\tau . U_c = E/\tau$ حيث : $\tau = RC$ يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $U_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$	التوتوت بين طرفي المكثفة
	$dq/dt + 1/\tau . q = 0$ حيث : $\tau = RC$ يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $q(t) = Q e^{-t/\tau}$		$dq/dt + 1/\tau . q = E/R$ حيث : $\tau = RC$ يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $q(t) = Q(1 - e^{-t/\tau})$	عبارة الشحنة
	$i = C dU_c/dt = CE.d/dt(e^{-t/\tau})$ حيث : $\tau = RC$ ومنه : $i(t) = - E/R(e^{-t/\tau})$		$i = C dU_c/dt = CE.d/dt(1 - e^{-t/\tau})$ حيث : $\tau = RC$ ومنه : $i(t) = E/R(e^{-t/\tau})$	عبارة تيار الشحن

ملخص الوحدة رقم 03 : الظواهر الكهربائية

1 - العلاقات الأساسية :

قانون أوم بين طرفي الوشعة	قانون التوترات	الطاقة المخزنة في الوشعة	المقاومة	
$u_L = ri + L di/dt$ L : ذاتية الوشعة ، r : مقاومتها الداخلية	عند غلق القاطعة : $u_L + u_R = E$	$E_L = 1/2 L i^2$	$r \neq 0$	الوشعة الغير صافية
	عند فتح القاطعة : $u_L + u_R = 0$		$r = 0$	الوشعة الصافية

2 - غلق و فتح القاطعة في الدارة (RL) :

أثناء فتح القاطعة ( انقطاع التيار )		أثناء غلق القاطعة ( ظهور التيار )		
الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	
	$di/dt + (1/\tau) i = 0$ حيث : $R_T = R+r$ و $\tau = L/R_T$ حل المعادلة هو : $i = E/R_T (e^{-t/\tau})$		$di/dt + (1/\tau) i = E/L$ حيث : $R_T = R+r$ و $\tau = L/R_T$ حل المعادلة هو : $i = E/R_T (1 - e^{-t/\tau})$ نضع : $I_0 = E/R_T$	التيار الكهربائي
	$u_L = ri + L di/dt$ بالتعويض عن : i و di/dt نجد : $u_L = E e^{-t/\tau} (r/R_T - 1)$		$u_L = ri + L di/dt$ بالتعويض عن : i و di/dt نجد : $u_L = r(E/R_T) + E e^{-t/\tau} (1 - r/R_T)$	التوتر بين طرفي الوشعة
	$u_R = Ri$ بالتعويض عن : i نجد : $u_R = R(E/R_T) (e^{-t/\tau})$		$u_R = Ri$ بالتعويض عن : i نجد : $u_R = R(E/R_T) (1 - e^{-t/\tau})$	التوتر بين طرفي الناقل الأومي

## تطور جملة كيميائية خلال تحول كيميائي نحو حالة التوازن

الوحدة الرابعة

ملخص حول : تطور جملة كيميائية خلال تحول كيميائي نحو حالة التوازن : الوحدة 04

الأساس (B)	الحمض (AH)	
هو كل فرد كيميائي له القدرة على اكتساب بروتون $H^+$ أو أكثر. $B + H^+ \longrightarrow BH^+$	هو كل فرد كيميائي له القدرة على فقد بروتون $H^+$ أو أكثر. $AH \longrightarrow A^- + H^+$	1 - التعريف :
يمتاز بوجود شوارد $OH^-$ بكمية أكبر من شوارد $H_3O^+$ . $[H_3O^+] < [OH^-]$	يمتاز بوجود شوارد $H_3O^+$ بكمية أكبر من شوارد $OH^-$ . $[H_3O^+] > [OH^-]$	2 - المحلول الحمضي و المحلول الأساسي :
يعطي تفاعله مع الماء شوارد $OH^-$ وفق تفاعل تام. $B + H_2O \longrightarrow BH^+ + OH^-$ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول النهائي : * الجزيئات : الماء ( $H_2O$ ) . * الشوارد : $OH^-$ ، $H_3O^+$ ، $BH^+$ .	يعطي تفاعله مع الماء شوارد $H_3O^+$ وفق تفاعل تام. $AH + H_2O \longrightarrow A^- + H_3O^+$ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول النهائي : * الجزيئات : الماء ( $H_2O$ ) . * الشوارد : $OH^-$ ، $H_3O^+$ ، $A^-$ .	3 - الحمض القوي و الأساس القوي : الحمض القوي : $pH = -\log C_a$ أي $[H_3O^+] = C_a$ الأساس القوي : $pH = 14 + \log C_b$ أي $[OH^-] = C_b$
يعطي تفاعله مع الماء شوارد $OH^-$ وفق تفاعل غير تام. $B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول النهائي : * الجزيئات : الماء ( $H_2O$ ) و الأساس المتبقي (B) . * الشوارد : $OH^-$ ، $H_3O^+$ ، $BH^+$ .	يعطي تفاعله مع الماء شوارد $H_3O^+$ وفق تفاعل غير تام. $AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول النهائي : * الجزيئات : الماء ( $H_2O$ ) و الحمض المتبقي (AH) . * الشوارد : $OH^-$ ، $H_3O^+$ ، $A^-$ .	4 - الحمض الضعيف و الأساس الضعيف الحمض الضعيف : $pH > -\log C_a$ أي $[H_3O^+] < C_a$ الأساس الضعيف : $pH < 14 + \log C_b$ أي $[OH^-] < C_b$
<p>حساب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول الحمضي أو المحلول الأساسي تتبع الخطوات التالية :</p> <p>أ) لحساب تركيز <math>[H_3O^+]</math> من قيمة الـ pH بحيث أن : <math>[H_3O^+] = 10^{-pH} \Leftrightarrow pH = -\log [H_3O^+]</math></p> <p>ب) لحساب تركيز <math>[OH^-]</math> من الجداء الشاردي للماء بحيث أن : <math>K_e = [H_3O^+] \times [OH^-]</math></p> <p>جـ) لحساب تركيز <math>[BH^+]</math> أو <math>[A^-]</math> من قانون الحفظ الشوارد : بالنسبة للمحلول الحمضي : <math>[H_3O^+] = [A^-] + [OH^-]</math> بالنسبة للمحلول الأساسي : <math>[OH^-] = [BH^+] + [H_3O^+]</math></p>		5 - كيفية حساب تراكيز الأفراد الكيميائية عند نهاية التفاعل ؟ ( في الدرجة $25^\circ C$ حيث : $K_e = 10^{-14}$ )

<p>د) لحسب تركيز [B] أو [AH] المتبقين من قانون الحفظ المادة . بالنسبة للمحلول الحمضي : <math>C_{0a} = [A^-] + [AH]</math></p> <p>بالنسبة للمحلول الأساسي : <math>C_{0b} = [BH^+] + [B]</math></p>		
<p>لكل حمض أساس مرافق بحيث نكتب : <math>AH/A^-</math></p> <p>الثنائية (حمض/أساس) للماء كحمض : <math>H_2O/OH^-</math></p>	<p>لكل أساس حمض مرافق بحيث نكتب : <math>BH^+/B</math></p> <p>الثنائية (حمض/أساس) للماء كأساس : <math>H_3O^+/H_2O</math></p>	<p>6 - الثنائية (حمض/أساس) للمحليل المائية</p>
<p>7 - تفاعل حمض - أساس :</p> <p>في التفاعل حمض - أساس يتم انتقال البروتونات بين الحمض و الأساس كما يتم أيضا التبادل بين الثنائيات (حمض/أساس) .</p>		
<p>* حالة المحلول الحمضي :</p> <p><math>Ka = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}</math></p>	<p>* لأي محلول :</p> <p><math>Ka = \frac{[الأساس][H_3O^+]}{[الحمض]}</math></p>	<p>* حالة المحلول الأساسي :</p> <p><math>Ka = \frac{[B][H_3O^+]}{[BH^+]}</math></p>
<p>8 - ثابت الحموضة Ka و الـ pka للثنائية (حمض/أساس) :</p> <p>حيث أن : <math>pka = -\log Ka</math></p>		
<p>- كلما كان Ka كبيرا كلما كان الحمض أقوى و كلما كان صغيرا كان الأساس أقوى . (المقارنة تكون بين المحاليل التي ملاحظة :</p> <p>- كلما كان الـ pka صغيرا كان الحمض أقوى و كلما كان كبيرا كان الأساس أقوى . لها نفس التركيز) .</p>		
<p>* للمحلول الحمضي :</p> <p><math>pH = pka + \log \frac{[A^-]}{[AH]}</math></p>	<p>* لأي محلول :</p> <p><math>pH = pKa + \log \frac{[الأساس]}{[الحمض]}</math></p>	<p>* للمحلول الأساسي :</p> <p><math>pH = pKa + \log \frac{[B]}{[BH^+]}</math></p>
<p>9 - العلاقة بين الـ pH و الـ pka</p>		
<p>* تغليب الصفة الحمضية :</p> <p>عندما : <math>pka &gt; pH</math> يكون : <math>[الحمض] &lt; [الأساس]</math></p>	<p>* تساوي الصفتين :</p> <p>عندما : <math>pka = pH</math> يكون : <math>[الحمض] = [الأساس]</math></p>	<p>* تغليب الصفة الأساسية :</p> <p>عندما : <math>pka &lt; pH</math> يكون : <math>[الحمض] &gt; [الأساس]</math></p>
<p>10 - مجال تغليب الصفة الحمضية أو الأساسية للثنائية (حمض/أساس)</p>		
<p>11 - نسبة التقدّم النهائية (<math>\tau_f</math>) و علاقتها بثابت الحموضة Ka :</p> <p>للمحلول الحمضي : <math>\tau = X_f/X_{max} = [A^-]/C_a = [H_3O^+]/C_a</math></p> <p>الحمض الضعيف : <math>\tau_f &lt; 1</math></p> <p>الحمض القوي : <math>\tau_f = 1</math></p>	<p>العلاقة بين <math>\tau_f</math> و الـ Ka :</p> <p><math>Ka = \tau_f^2 \cdot C / (1 - \tau_f)</math></p>	<p>للمحلول الأساسي :</p> <p><math>\tau = X_f/X_{max} = [BH^+]/C_b = [OH^-]/C_b</math></p> <p>الأساس الضعيف : <math>\tau_f &lt; 1</math></p> <p>الأساس القوي : <math>\tau_f = 1</math></p>

## المعايرة ال pH - مترية

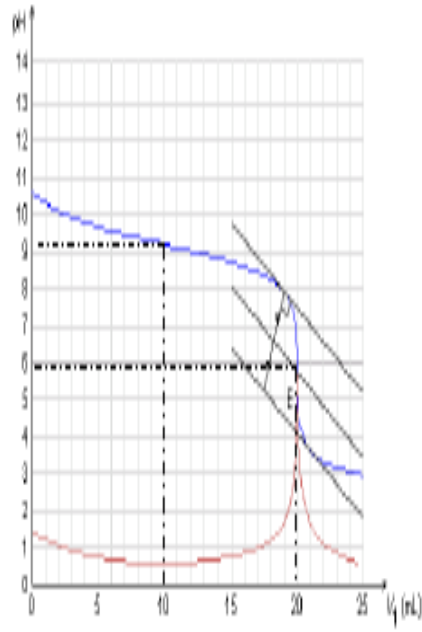
معايرة حمض قوي بأساس قوي	معايرة أساس ضعيف بحمض قوي	معايرة حمض قوي بأساس قوي																									
$AH + OH^- \longrightarrow A^- + H_2O$ مثال: تفاعل حمض الإيثانويك ( $CH_3COOH$ ) مع الصود ( $Na^+ + OH^-$ )	$B + H_3O^+ \longrightarrow BH^+ + H_2O$ مثال: تفاعل حمض كلور الماء ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) مع الصود ( $NH_3$ )	$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ مثال: تفاعل حمض كلور الماء ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) مع الصود ( $Na^+ + OH^-$ )	1- معادلة التفاعل																								
عند التكافؤ نجد ما يلي: $n(AH) = n(OH^-)$ و $pH > 7$ فيكون قانون التعديل: $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$	عند التكافؤ نجد ما يلي: $n(H_3O^+) = n(B)$ و $pH < 7$ فيكون قانون التعديل: $C_a \cdot V_{aE} = C_b \cdot V_b$	عند التكافؤ نجد ما يلي: $n(H_3O^+) = n(OH^-)$ و $pH = 7$ فيكون قانون التعديل: $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$	2- نقطة التكافؤ																								
في هذه النقطة <b>تخفي نصف كمية</b> الحمض الابتدائية و ذلك عند إضافة <b>نصف حجم</b> الأساس اللازم للتعديل. $[AH] = [A^-] \Rightarrow pH = pKa$ بهانيا $pKa$ للشابية ( $AH/A^-$ ) تمثل ترتيب نقطة نصف التكافؤ عند: $V_{bE/2} = V_{bE}/2$ ملاحظة: استعمال العلاقة: $pH = pKa + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$	في هذه النقطة <b>تخفي نصف كمية</b> الأساس الابتدائية و ذلك عند إضافة <b>نصف حجم</b> الحمض اللازم للتعديل. $[B] = [BH^+] \Rightarrow pH = pKa$ بهانيا $pKa$ للشابية ( $BH^+/B$ ) تمثل ترتيب نقطة نصف التكافؤ عند: $V_{aE/2} = V_{aE}/2$ ملاحظة: استعمال العلاقة: $pH = pKa + \log \frac{[B]}{[BH^+]}$	لا توجد نقطة نصف التكافؤ	3- نقطة نصف التكافؤ																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">الحمض</td> <td style="width: 25%;">الفينول فتالين</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> </tr> <tr> <td>شفاف</td> <td>[ 8 - 10 ]</td> <td>بنفسجي</td> <td>أصفر</td> </tr> </table>	الحمض	الفينول فتالين	الأساس	الأساس	شفاف	[ 8 - 10 ]	بنفسجي	أصفر	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">الحمض</td> <td style="width: 25%;">أحمر كلوروفينول</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> </tr> <tr> <td>أصفر</td> <td>[ 4.8 - 6.4 ]</td> <td>أحمر بنفسجي</td> <td>أصفر</td> </tr> </table>	الحمض	أحمر كلوروفينول	الأساس	الأساس	أصفر	[ 4.8 - 6.4 ]	أحمر بنفسجي	أصفر	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">الحمض</td> <td style="width: 25%;">ازرق البروموتيمول</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> <td style="width: 25%;">الأساس</td> </tr> <tr> <td>أصفر</td> <td>[ 6.2 - 7.6 ]</td> <td>أزرق</td> <td>أزرق</td> </tr> </table>	الحمض	ازرق البروموتيمول	الأساس	الأساس	أصفر	[ 6.2 - 7.6 ]	أزرق	أزرق	4- الكاشف المناسب
الحمض	الفينول فتالين	الأساس	الأساس																								
شفاف	[ 8 - 10 ]	بنفسجي	أصفر																								
الحمض	أحمر كلوروفينول	الأساس	الأساس																								
أصفر	[ 4.8 - 6.4 ]	أحمر بنفسجي	أصفر																								
الحمض	ازرق البروموتيمول	الأساس	الأساس																								
أصفر	[ 6.2 - 7.6 ]	أزرق	أزرق																								

كيف يتم اختيار الكاشف ؟ :

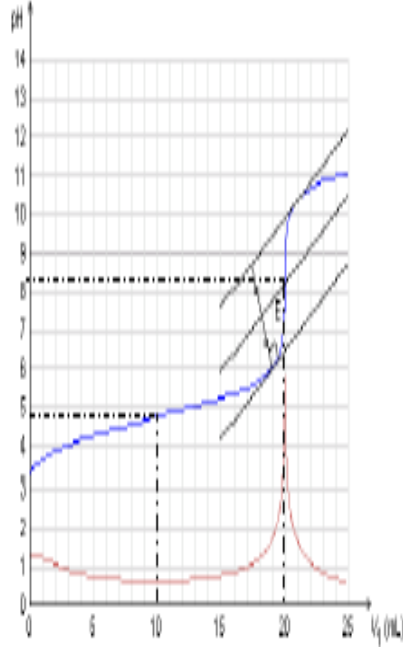
يتم اختيار الكاشف بحيث  $pH$  نقطة التكافؤ ينتمي إلى مجال تغير لون الكاشف .

المنحنيات الخاصة بالمعايرة

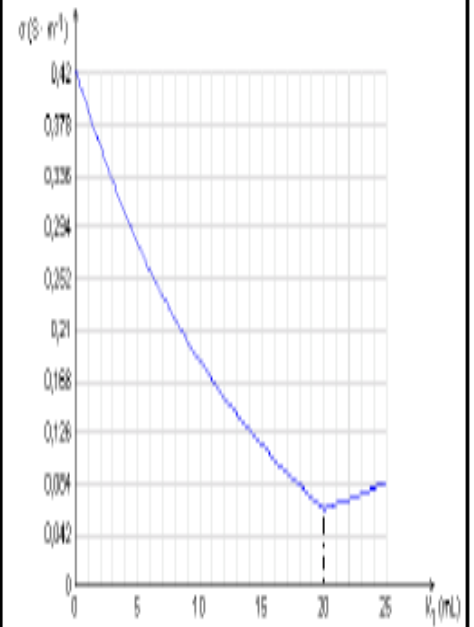
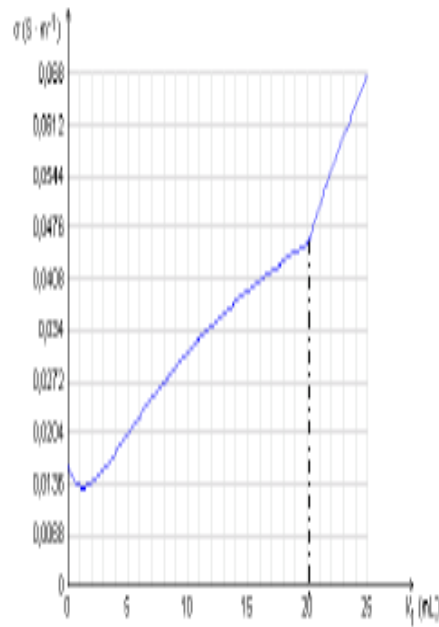
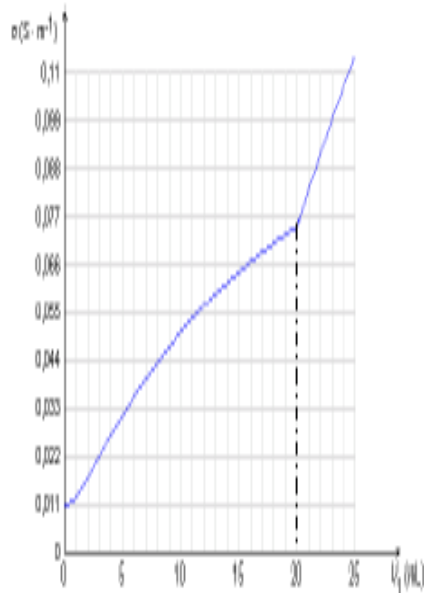
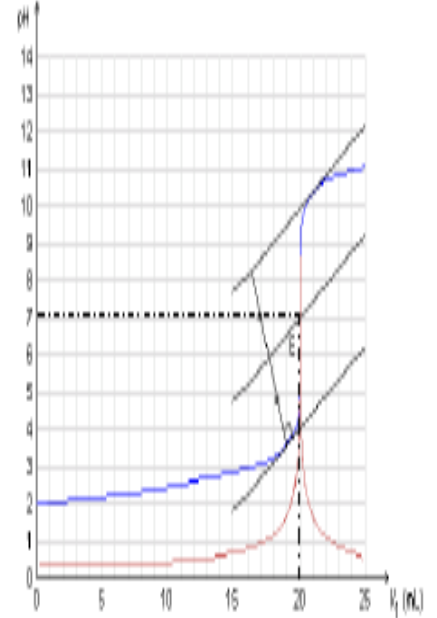
التفاعل بين الحمض القوي و الأساس الضعيف



التفاعل بين الحمض الضعيف و الأساس القوي



التفاعل بين الحمض القوي و الأساس القوي



الكاشف المناسب للمعايرة هو : أحمر المثيل

$pH_E < 7$  ويكون : [ 4.8 ، 6 ]

الكاشف المناسب للمعايرة هو : الفينول فتالين

$pH_E > 7$  ويكون : [ 8.2 ، 10 ]

الكاشف المناسب للمعايرة هو : أزرق البروموتيمول

$7 = pH_E$  ويكون : [ 6.2 ، 7.6 ]

I - مقارنة تاريخية لميكانيك نيوتن**I - قوانين نيوتن الثلاثة****1 - تذكير****- بمبدأ العطالة:**

عندما تكون جملة ميكانيكية معزولة ( لا تخضع لأيّة تأثيرات خارجية ) فإن مركز عطالة هذه لجملة يكون في حالة سكون أو في حالة حركة مستقيمة منتظمة.

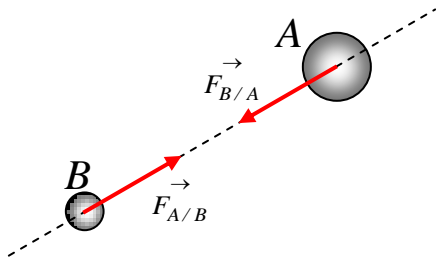
**- بالمرجع الغاليلي:**

نقول عن مرجع أنه غاليلي إذا تحقق بالنسبة إليه مبدأ العطالة.

**2 - القوانين الثلاثة لنيوتن****- القانون الأول لنيوتن:**

إذا كان  $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$  هذا يعني أن  $\vec{V}_G$  يكون منعدما أو ثابتا و العكس صحيح.

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$$

**- القانون الثاني لنيوتن :****- القانون الثالث لنيوتن :**

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$



## شرح حركة كوكب أو قمر اصطناعي

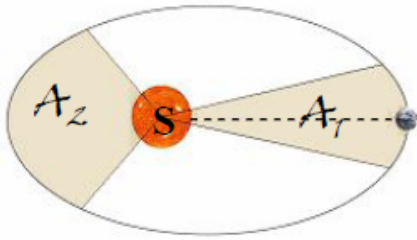
### 1.1. القانون الأول: قانون المسارات

إن الكواكب تتحرك حول الشمس وفق مدارات اهليلجية (قطوع ناقصة) حيث الشمس تمثل إحدى محرفيها

- الدائرة هي حالة خاصة من الاهليلج حيث ينطبق المحرفين في نقطة واحدة هي مركز الدائرة .

### 2.1. القانون الثاني: قانون المساحات

إن المستقيم الرابط بين مركز الشمس و مركز الكوكب ( SP ) يسمح مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية .



- سرعة الكوكب تكون أكبر كلما كان أقرب من الشمس .

### 3.1. القانون الثالث: قانون الأدوار

إن مربع الدور مدار كوكب يتناسب مع مكعب نصف طول المحور الكبير .

$$\frac{T^2}{a^3} = K$$

- تأخذ K نفس القيمة من أجل كل كواكب المجموعة الشمسية .
- من أجل مسار دائري لكوكب ، القانون الثالث يكتب :  $\frac{T^2}{r^3} = K$  حيث r : نصف قطر الدائرة .
- قوانين كيبلر تطبيق على كذلك على الأقمار الطبيعية والاصطناعية .

## III. تطبيقات قوانين نيوتن .

### 1.3. قانون الجذب العام :

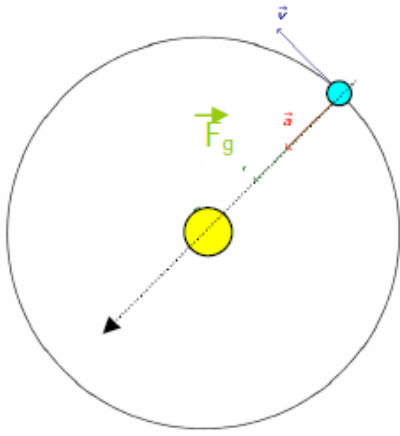
يتجاذب جسمان A و B بقوة تتناسب طرديا مع كتلتهما (  $m_A$  ) و (  $m_B$  ) و عكسيا مع مربع البعد بين مركزي عطالتهما (  $r^2$  ) :

$$F_{A/B} = -F_{B/A} = -G \frac{m_A m_B}{r^2} \quad \text{و} \quad \vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

( ثابت الجذب العام )  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{Kg}^{-1}$

### 2.3. دراسة حركة كوكب حول الشمس .

- ندرس كوكب كتلته m ومركزه P في حركة حول الشمس كتلتها  $M_s$  مركزها S .
- مرجع الدراسة : مرجع هليو مركزي الذي نعتبره غاليليا .
  - نعتبر أن حركة الكوكب حول الشمس دائرية منتظمة .
  - إن القوة الوحيدة التي تؤثر هي قوة الجاذبية المطبقة من الشمس على الكوكب



$$F_g = G \frac{M_s m}{r^2}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و بأخذ محور موجه نحو مركز الدارة نجد :

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$G \frac{M_s m}{r^2} = m a_G$$

$$G \frac{M_s m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

ومنه السرعة المدارية للكوكب هي :  $v = \sqrt{G \frac{M_s}{r}}$

دور الحركة الدائرية هو :  $T = \frac{2\pi r}{v}$  إذن :  $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_s}}$

نستنتج أن :

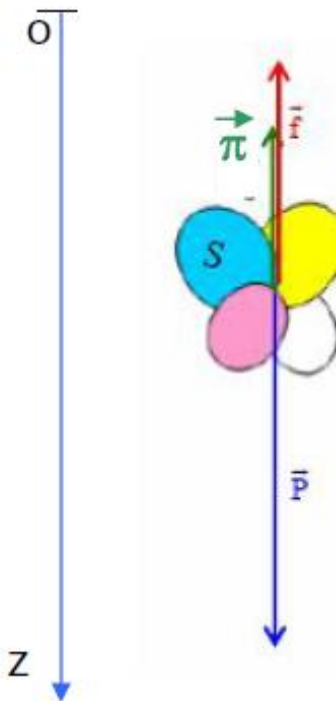
$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{r^3}{GM_s}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \text{constante}$$

يمكن الوصول إلى القانون الثالث لكيلا  
الثابت لا يتعلق بكتلة الكوكب .

## السقوط الحقيقي للأجسام



DJEZZAR

## 2-2- المعادلة التفاضلية لحركة السقوط الشاقولي :

-الجملة المدروسة : البالونات المثقطة

-المرجع : المرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا .

-تمثيل القوى : الشكل المقابل

DJEZZAR

DJEZZAR

-تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m \vec{a}_G$$

بالاسقاط على المحور ( OZ ) :

$$P - \pi - f = ma_G$$

$$a_G = g - \frac{\rho V g}{m} - \frac{kv}{m}$$

فحصل على المعادلة التفاضلية المميزة للحركة :

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{\rho_{air} V g}{m} - \frac{kv}{m}$$

$$\frac{dv}{dt} = g \left( 1 - \frac{\rho_{air} V}{m} \right) - \frac{kv}{m}$$

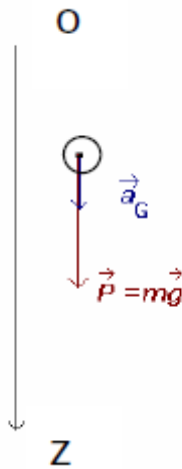
وتكون في هذه الحالة عبارة السرعة الحدية :

$$V_L = \frac{g}{k} (\rho - \rho_{air}) V$$

أما عندما تكون قوة الاحتكاك من الشكل  $f = kv^2$  :

$$V_L = \sqrt{\frac{g}{k} \cdot (\rho - \rho_{air}) V}$$

||| حركة السقوط الحر :



$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P}$$

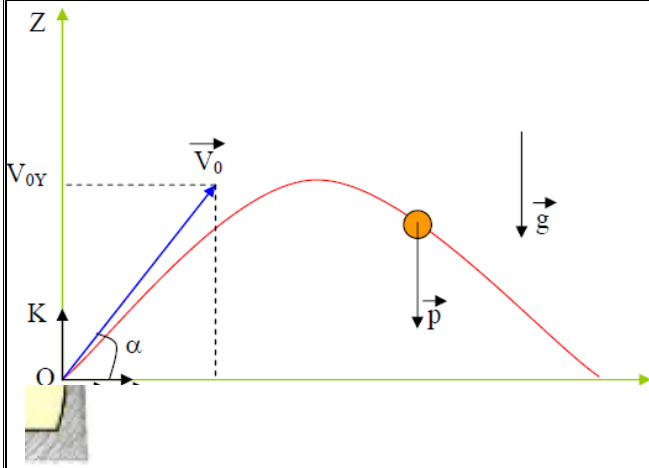
$$m \vec{a}_G = m \vec{g}$$

$$\vec{a}_G = \vec{g}$$

$$V = gt + V_0$$

$$z = \frac{1}{2} gt^2 + V_0 t + z_0$$

# حركة القذيفة



- احداثيات شعاع السرعة الابتدائية :

$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0y} = 0 \\ v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0z} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

- احداثيات شعاع السرعة عند اللحظة t ✓

$$\vec{V}(t) \begin{cases} v_y = v_{0y} = 0 \\ v_x = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_z = -gt + v_{0z} = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases} \xrightarrow{\text{بالتكامل}} \vec{a}(t) \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$$

- احداثيات شعاع الموضع عند اللحظة t ✓

نحصل على احداثيات شعاع الموضع بتكامل احداثيات شعاع السرعة :

$$\vec{v}_G \begin{cases} v_y = 0 \\ v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_z = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases} \xrightarrow{\text{تكامل}} \vec{OG} \begin{cases} y = y_0 \\ x = v_0 \cos \alpha t + x_0 \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t + z_0 \end{cases}$$

نحدد الثوابت بالشروط الابتدائية :

عند  $t=0$ :  $x_0 = 0, y_0 = 0, z_0 = 0$

$$\vec{OG} \begin{cases} y = 0 \\ x = v_0 \cos \alpha t \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t \end{cases}$$

- معادلة المسار : ✓

معادلة المسار في المستوي ( XOZ ) تمثل العلاقة بين Z بدلالة X :

يجب حذف المتغير t من المعادلة  $x(t)$  :  $t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$

و نعوض t في معادلة  $z(t)$  :

$$z = -\frac{1}{2}g \left( \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \right)^2 + v_0 \sin \alpha \left( \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \right)$$

$$z = -\frac{1}{2}g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} + (\tan \alpha)x$$