

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التربية الوطنية

المدة : ثلاث ساعات ونصف  
السنة الدراسية : 2013/2012

ثانوية جمال عبد الناصر – الهامل  
الشعبة : العلوم التجريبية

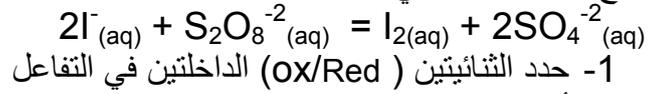
بكالوريا تجربي في مادة العلوم الفيزيائية

تنبيه: أجب على أحد الموضوعين على الخيار  
الموضوع الأول

التمرين الأول (04):

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول ( $S_1$ ) ليبروكسودي كبريتات البوتاسيوم ( $2K^+ + S_2O_8^{2-}$ ) وشوارد محلول ( $S_2$ ) ليود البوتاسيوم ( $K^+ + I^-$ ) في درجة حرارة ثابتة . لهذا الغرض نمزج في اللحظة  $t=0$  حجما  $V_1=50$  ml من المحلول ( $S_1$ ) تركيزه المولي  $c_1=0.20$  mol/l مع حجم  $V_2=50$  ml من المحلول ( $S_2$ ) تركيزه المولي  $c_2=1.0$  mol/l .

نتابع تغيرات كمية مادة  $S_2O_8^{2-}$  المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على السان التالي .  
ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة :



1- حدد الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التفاعل

2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل

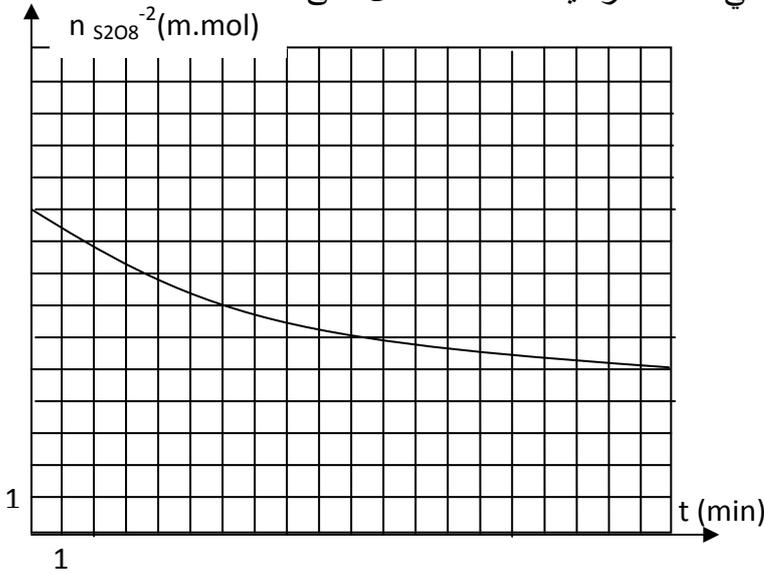
3- حدد المتفاعل المحد

4- عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  واستنتج قيمته بيانياً.

5- أوجد التراكيز المولية لأنواع الكيمائية المتواجدة

في الوسط التفاعلي عند اللحظة  $t = 10$  min

6- أحسب سرعة تشكل  $I_2$  عند هذه اللحظة.



التمرين الثاني (04):

I) نحضر محلولاً ( $S$ ) لحمض كلور الايثانويك ( $CH_2ClCOOH$ ) حجمه  $V = 100$  ml تركيزه المولي  $c = 2.7 \cdot 10^{-3}$  mol.l<sup>-1</sup> نقيس  $pH$  المحلول ( $S$ ) بواسطة مقياس الـ  $pH$  متر عند الدرجة  $25^\circ C$  فكانت قيمته  $3,37$  .

1- أعط تعريف للحمض وفق نظرية برونشند – لوري.

2- اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء وأعط الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل.

3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل ثم احسب النسبة النهائية  $\tau_f$  ماذا يمكن قوله عن حمض كلور الايثانويك .

4- احسب التركيز المولي النهائي لكل من  $[CH_2ClCOO^-]_f$  و  $[CH_2ClCOOH]_f$

5- استنتج ثابت الحموضة  $ka$  للثنائية ( $CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^-$ ) .

II) من أجل معرفة تركيز الحمض نضع في كأس بيشر  $V_a = 10$  ml من حمض كلور الايثانويك تركيزه المولي  $C_a$  ، ثم نضيف له تدريجياً بواسطة سحاحة محلول الصودا ( $Na^+ + HO^-$ ) تركيزه المولي  $C_b = 10^{-2}$  mol/L الدراسة التجريبية لهذه

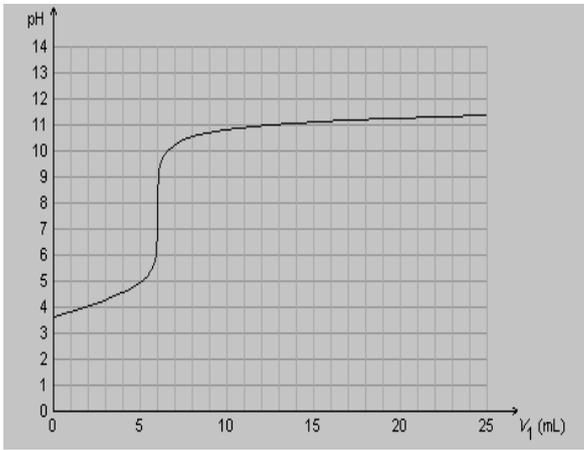
المعايرة أعطت البيان التالي  $pH = f(V_b)$  (الشكل 1)

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة .

2- عرف نقطة التكافؤ ثم حدد احداثياتها.

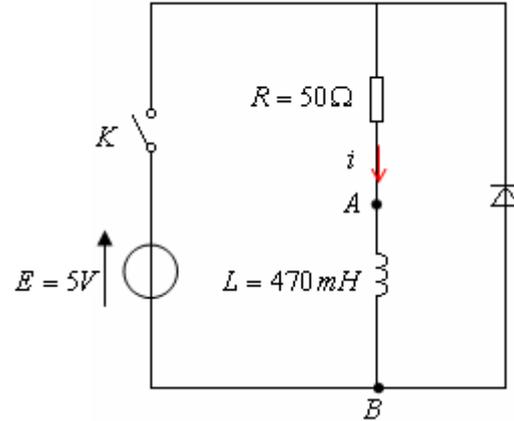
3- استنتج التركيز المولي  $C_a$  لمحلول حمض كلور الايثانويك

الشكل 1



### التمرين الثالث (04):

تحقق الدارة الكهربائية المبينة على الشكل:



1 - في البداية، نعتبر أن القاطعة قد أغلقت من وقت طويل. أعط عبارة شدة التيار الكهربائي  $I_0$  بدلالة مميزات التركيب. أحسب هذه القيمة.

2 - أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيجة ثم أحسب قيمتها.

3 - في اللحظة  $t = 0$  نفتح القاطعة  $K$ .

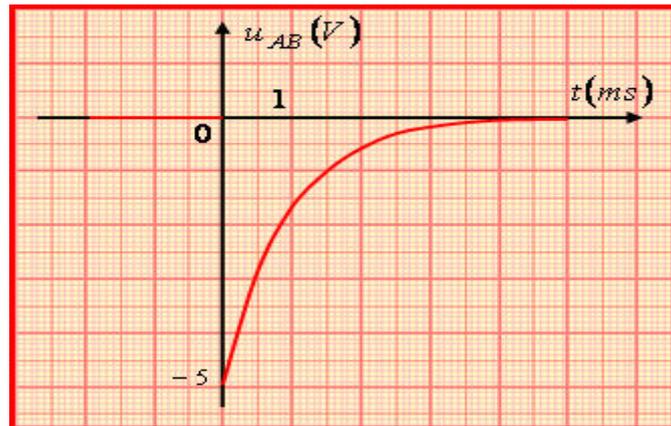
أ / أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي في الدارة.

ب / تأكد أن هذه المعادلة تقبل الحل التالي:

$$i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$$

ج / استنتج عبارة  $u_{AB}(t)$ .

4 - نقوم بالمتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي  $u_{AB}$  عند فتح القاطعة. نتائج القياس تسمح لنا برسم البيان التالي:



أ / بين أن شكل المنحنى يوافق المعادلة المستخرجة في السؤال 3-ج.

ب / لتعيين قيمة ثابت الزمن لنثائي القطب  $RL$  نتبع الطريقة التالية:

ليكن  $t_1$  هي اللحظة التي يزداد فيها التوتر  $u_{AB}$  بـ 10% بالنسبة لقيمته الابتدائية و اللحظة  $t_2$  هي اللحظة التي يصل فيها

التزايد إلى 90% من القيمة الابتدائية. أعط بدلالة ثابت الزمن  $\tau$ ، زمن الصعود الذي نرمز له بـ  $t_m = t_2 - t_1$ .

ج / استنتج قيمة ثابت الزمن  $\tau$  ثم قارن هذه القيمة مع القيمة التي تحسب انطلاقاً من  $R$  و  $L$

### التمرين الرابع (04):

1- أول جهاز منظم للنابض القلبي كان يعمل بمولد طاقته منتهية. لكن حالياً يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر نتيجة

انبعاث جسيمات  $\alpha$  من أنوية البلوتونيوم ( $^{238}_{94}Pu$ ) ذات ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda = 2.5 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ .

- 1- أكتب معادلة التفكك الإشعاعي للبلوتونيوم 238.
- 2- أحسب الطاقة المحررة بالجول (j) عند تفكك نواة واحدة من البلوتونيوم 238.
- 3- الاستطاعة التي يقدمها المولد هي  $p = 0.056w$ .  
أ/ ما هو نشاط عينة البلوتونيوم الموجودة داخل المولد؟  
ب/ أحسب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط.  
ج/ أحسب نشاط العينة بعد 50ans. أعط نتيجة حول عمر هذا المولد.
- II- من نظائر البلوتونيوم ( $^{241}_{94}Pu$ ) الذي ينتج في المفاعلات النووية، أنويته قابلة للإشطار، من جهة أخرى أنوية البلوتونيوم 241 مشع لـ  $\beta^-$  بدور إشعاعي يقدر بـ  $T = 13.2 \text{ ans}$ .  
أ/ ما معنى نواة مشعة؟  
ب/ أكتب معادلة انشطار نواة البلوتونيوم 241 عند قذفها بـ نواتي الإتريوم ( $^{98}_{39}Y$ ) والسيزيوم ( $^{141}_{55}Cs$ ) مع انطلاق عدد من النيوترونات.  
ج/ النيوترونات المنطلقة تقوم بانشطار أنوية أخرى من البلوتونيوم 241. بماذا نسمي هذه العملية؟  
د/ أحسب الطاقة المتحررة بـ (MeV) ثم بالجول (j) من تفاعل انشطار 1g من البلوتونيوم 241. على أي شكل تظهر؟  
المعطيات:  $m(^{238}_{94}Pu) = 3.952073 \times 10^{-25} \text{ kg}$  ،  $m(^{234}_{92}U) = 3.885528 \times 10^{-25} \text{ kg}$  ،  $m(^4_2He) = 6.644691 \times 10^{-27} \text{ kg}$

الانوية			
$\frac{E_L}{A} (\text{MeV/nucléon})$	8.499	8.294	7.546

### التمرين الخامس (04):

تسمح المعادلة التفاضلية  $\frac{dx}{dt} + \alpha \cdot x = \beta$  بوصف عدد كبير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة مع الزمن: الشدة، التوتر، السرعة...

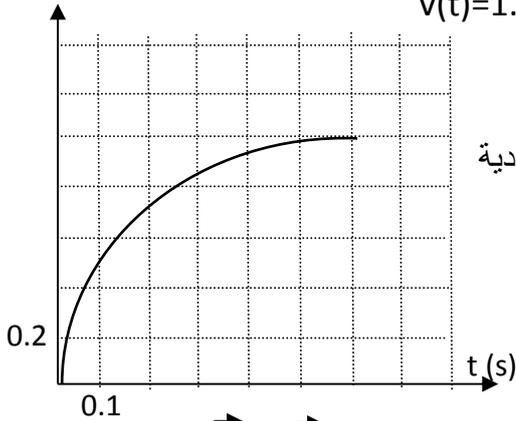
نذكر أن هذه المعادلة تقبل على الخصوص حلين هما:

$$(1) \dots\dots\dots X(t) = \frac{\beta}{\alpha} (1 - e^{-\alpha t}) \text{ إذا كان } \beta \neq 0 \text{ و } (2) \dots\dots\dots x(t) = x_0 e^{-\alpha t} \text{ إذا كان } \beta = 0.$$

استغللت حركة سقوط كرة معدنية كتلتها  $m$  في مائع كتلته الحجمية  $\rho_f$  بواسطة برمجية خاصة التي سمجت برسم تطور سرعة الكرة بدلالة الزمن، فتم الحصول على المنحنى البياني التالي.

#### 1- استغلال معادلة المنحنى البياني:

$V(\text{m.s}^{-1})$



المعادلة الرياضية المرفقة بالمنحنى البياني تحقق المعادلة:  $v(t) = 1.14(1 - e^{-\frac{t}{0.132}})$ .  
حيث السرعة بـ  $\text{m.s}^{-1}$  والزمن بـ s. هذه المعادلة تتطابق مع المعادلة (1).

أ/ عين قيمة كل من  $\alpha$  والنسبة  $\frac{\beta}{\alpha}$ . أعط بدون تبرير وحدة هذه النسبة

ب/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تقبل كحل المعادلة  $v(t)$  تحقق الكتابة العددية

$$\frac{dv}{dt} + 7.58v = 8.64 \text{ التالية:}$$

#### 2- دراسة الظاهرة الفيزيائية:

أ/ أحص القوى المطبقة على الكرة، ثم مثلها في شكل.

ب/ طبق قانون نيوتن الثاني على الجملة (كرة)

3- الكرة المستعملة هي كرة من فولاذ كتلتها  $m = 32g$  وحجمها  $v$

تسارع الجاذبية الأرضية  $g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$ ، تعطى قوى الاحتكاك المطبقة على الكرة بالعلاقة:  $\vec{f} = -k \vec{v}$

أ/ باستعمال محور شاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت أن المعادلة التفاضلية المتعلقة بالمقدار المتغير  $v(t)$  تحقق:

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g \left[ 1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m} \right]$$

ب/ استنتج العبارة الحرفية للمعاملين  $\alpha$  و  $\beta$  في المعادلة (1)

ج/ ما هي قيمة المعامل  $\beta$  إذا أهملت دافعة أرخميدس؟

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول (04):

- في وسط حمضي نجري أكسدة لشوارد اليود  $I^- (aq)$  بواسطة شوارد البيروكسوديبيريتات  $S_2O_8^{2-} (aq)$ .  
 نعتبر التفاعل بطيئا ونعطي الثنائيتين الداخلتين في التفاعل :  $S_2O_8^{2-} (aq) / SO_4^{2-} (aq)$  و  $I_2 (aq) / I^- (aq)$ .  
 1- أكتب المعادلات النصفية الإلكترونية لكل من الأكسدة والإرجاع.  
 2- أكتب معادلة الأكسدة - إرجاع المنمذجة للتحويل الحاصل .  
 3- لدراسة العوامل المؤثرة على هذا التحويل قمنا بإنجاز التجارب التالية :

رقم التجربة	1	2	3	4
$[I^-]_i$ mol/l	$2.10^{-2}$	$4.10^{-2}$	$2.10^{-2}$	$4.10^{-2}$
$[S_2O_8^{2-}]_i$ mol/l	$1.10^{-2}$	$2.10^{-2}$	$1.10^{-2}$	$2.10^{-2}$
$C^0$ درجة الحرارة	20	20	35	35

عند اللحظة  $t = 20 \text{ min}$  قمنا بتحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل في كل تجربة فتحصلنا على النتائج المدونة بالجدول (2) .

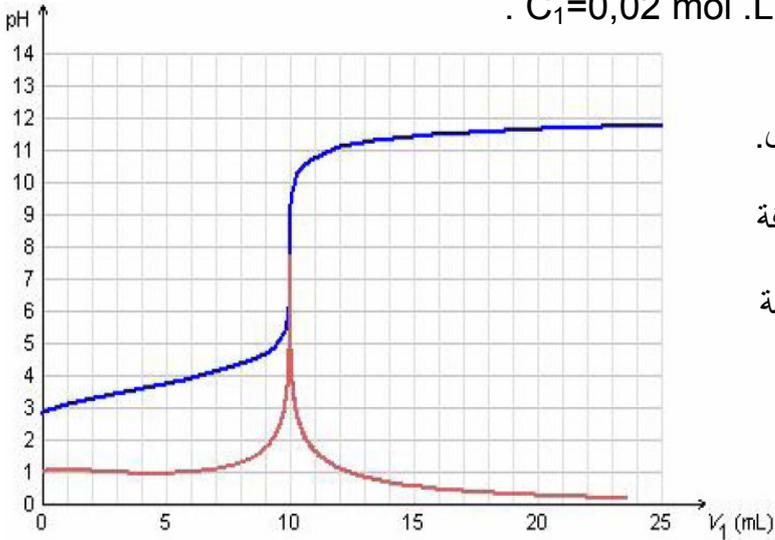
رقم التجربة	1	2	3	4
$[I_2]_t = 20 \text{ min}$ (mol/l)	$1.10^{-3}$	$3,5.10^{-3}$	$2,2.10^{-3}$	$8.10^{-3}$

- 3- أ - حدّد التفاعل ذي السرعة الأكبر في التجربتين (1) و (2) مع التعليل .  
 ب - ما تأثير العامل الحركي المذكور على زمن نصف التفاعل ؟  
 4- مزجنا في الحالة الابتدائية حجما قدره  $V_1 = 20,0 \text{ mL}$  من محلول يود البوتاسيوم  $K^+ (aq) + I^- (aq)$  ذي التركيز المولي  $C_1 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$  وحجم  $V_2 = 20,0 \text{ mL}$  من محلول بيروكسوديبيريتات البوتاسيوم  $2K^+ (aq) + S_2O_8^{2-} (aq)$  ذي التركيز المولي  $C_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ .

- 1 - أحسب التراكيز المولية الابتدائية لكل من الشاردين :  $S_2O_8^{2-} (aq)$  و  $I^- (aq)$ .  
 2 - ما رقم التجربة الموافقة لحالة هذا المزيج؟  
 3 - أحسب التركيز المولي لمحلول ثنائي اليود المتشكل في الحالة النهائية ( أي  $[I_2]_{\text{max}}$  ) .  
 4 - هل ينتهي التفاعل عند اللحظة  $t = 20 \text{ min}$  ؟ علّل ذلك.  
 5 - في التجربة (1) أحسب قيمة السرعة المتوسطة الحجمية لإختفاء شوارد اليود في المجال  $t \in [0 \text{ min}, 20 \text{ min}]$ .

### التمرين الثاني: (04)

من أجل دراسة وتعيين تركيز محلول  $S_1$  لحمض الميثانويك  $HCOOH (aq)$  نأخذ منه  $V_A = 20 \text{ mL}$  ونعايره بمحلول  $S_2$  لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+ (aq) + HO^- (aq))$  تركيزه  $C_1 = 0,02 \text{ mol.l}^{-1}$ .  
 وذلك بواسطة قياس الـ pH بعد كل إضافة .



- نحصل على المنحنى  $pH=f(V_B)$  المقابل:  
 1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة . وأنجز جدول تقدم التفاعل.  
 2- حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ  $E$  ثم استنتج التركيز  $C_A$ .  
 3- أ- حدد التقدم الأعظمي  $x_{\text{max}}$  لتفاعل المعايرة عند إضافة الحجم  $V_B = 10 \text{ mL}$ .  
 ب- أحسب نسبة التقدم النهائي  $x_f$  لتفاعل المعايرة بالنسبة للحجم  $V_B = 10 \text{ mL}$ .  
 4- أوجد من البيان  $pka$  للثنائية  $HCOOH (aq) / HCOO^- (aq)$  ثم استنتج الـ  $ka$  لنفس الثنائية.

### التمرين الثالث (04):

اصبح الطب النووي من بين اهم الأختصاصات في عصرنا الحالي. فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج. من بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي (radiothérapie) حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية حيث يقذف الورم او النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت  $^{60}\text{Co}$  ، تصبح عينة الكوبالت غير فعالة عندما تتحقق النسبة

التالية :  $\frac{A_t}{A_0} = 0,25$  حيث  $A_t$  نشاط العينة عند اللحظة  $t$  و  $A_0$  نشاط العينة عند اللحظة الابتدائية. يفسر النشاط

الإشعاعي لـ  $^{60}\text{Co}$  بتحول  $^1_0n$  الى بروتون  $^1_1p$  .

يمثل المنحني أسفله تغيرات كتلة الكوبالت  $^{60}\text{Co}$  المتبقية خلال الزمن.

1/ حدد نمط النشاط الإشعاعي للكوبالت مع التعليل ؟

2/ أكتب معادلة هذا النشاط الإشعاعي وتعرف على النواة المتولدة من بين النواتين  $^{26}\text{Fe}$  و  $^{28}\text{Ni}$  ؟

3/ بين أن قانون التناقص الإشعاعي للكوبالت يكتب على الشكل :  $m_t = m_0 e^{-\lambda t}$  حيث  $m_t$  كتلة عينة الكوبالت المتبقية عند اللحظة  $t$  ،  $m_0$  : كتلة عينة الكوبالت الابتدائية (  $t=0$  ) ،  $\lambda$  : ثابت النشاط الإشعاعي.

4/ حدد قيمة كتلة عينة الكوبالت الابتدائية ؟

5/ عرف زمن نصف العمر  $t_{1/2}$ . وبين انه عند اللحظة  $t = n t_{1/2}$  تكون عبارة  $m_t$  هي :  $m_t = \frac{m_0}{2^n}$  حيث  $n$  : عدد صحيح .

6/ بالنسبة لـ  $n=1$  حدد قيمة  $m_t$  ؟ ثم أستنتج  $t_{1/2}$  ؟

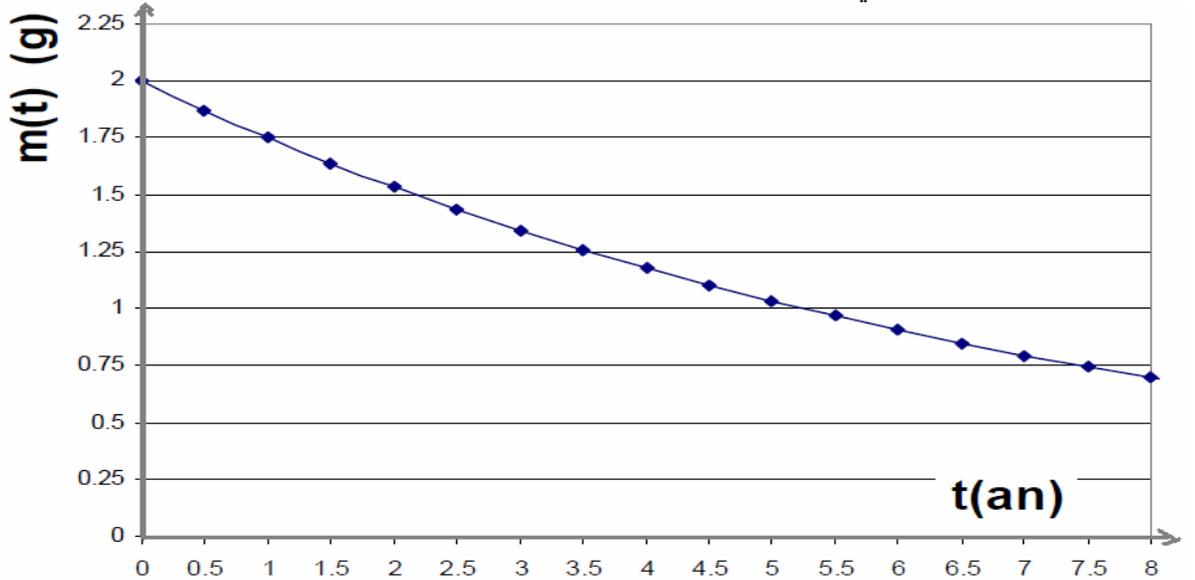
7/ بين أن عبارة  $\lambda$  تعطى بالشكل :  $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$  . وأحسب قيمته ؟

8/ أوجد عبارة  $A_0$  بدلالة :  $(m_0, M_{\text{Co}}, N_A, \tau)$  . وأحسب قيمته ؟ علما :  $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$M_{\text{Co}} = 60 \text{ g/mol}$  ، ثابت الزمن  $\tau$

9/ استنتج قيمة  $N_0$  عدد أنوية عينة الكوبالت عند اللحظة  $t=0$  ؟

10/ حدد المدة الزمنية التي يجب فيها تزويد المستشفى بعينة جديدة من الكوبالت ؟ .



#### التمرين الرابع (04):

نريد تعيين سعة مكثفة و من أجل هذا نحقق الدارة الكهربائية التالية:

تتكون هذه الدارة من مولد له  $E=6\text{V}$  ، مقومة يمكن تغيير قيمتها  $R$  ،

مكثفة سعتها  $C$  مجهولة ، قاطعة  $K$  .

في اللحظة  $t=0$  نغلق القاطعة .

1/ مثل جهة التيار المار في الدارة .

2/ مثل بأسهم التوترات :  $U_{AB}$  .  $U_{BD}$

3/ أرسم بشكل كيفي تطور التوتر  $U_{BD}$  الذي نشاهده على المدخل  $Y_1$

لرأس الاهتزاز المهبطي.

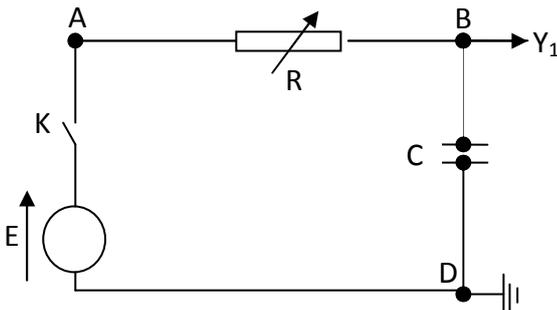
4/ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها  $U_{BD}(t)$  .

5/ نعتبر أن هذه المعادلة تقبل كحل لها الدالة :  $U_{BD} = E(1 - e^{-t/\tau})$  ، أستنتج عبارة  $\tau$

6/ كيف يتناسب  $\tau$  مع  $R$  ؟ .

7/ نحقق التجربة التالية : نأخذ المكثفة فارغة ، نعطي للمقاومة القيمة  $R = 100 \Omega$  ثم نغلق القاطعة ونتابع تطور التوتر

$U_{BD}$  بدلالة الزمن ، نرسم بعد ذلك هذا البيان ونعين المقدار  $\tau$ .



أ- أكمل الجدول التالي :

R(Ω)	100	200	300	400	500
τ(ms)	10				

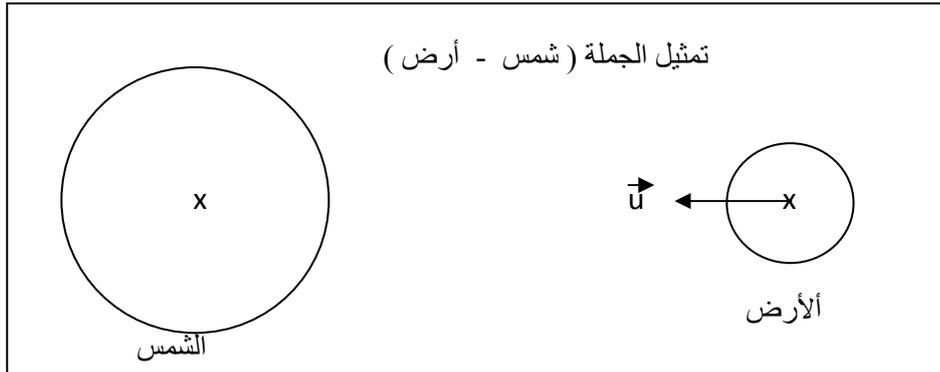
ب- أرسم البيان  $\tau = f(R)$  ثم اعط معادلته .

ج- استنتج قيمة السعة c للمكثفة .

د- أحسب الطاقة التي تخزنها المكثفة في اللحظة  $t = \tau$  وهذا من أجل  $R = 200\Omega$  .

### التمرين الخامس(04):

نعتبر حركة الأرض حول الشمس في المرجع الهيليومركزي الذي نعتبره غاليليا ، حركة دائرية منتظمة ، نصف قطر مدارها  $r = 1.50 \times 10^{11} \text{m}$  ، نهمل كل التأثيرات الواردة من النجوم والكواكب الأخرى ونرمز للتسارع بـ  $\vec{a}$  .  
المعطيات : كتلة الشمس :  $M_s = 1.98 \times 10^{30} \text{kg}$  ، ثابت الجذب العام :  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{S.I}$  .  
1- أعط العبارة الحرفية لشعاع القوة التي تتأثر بها الأرض وهذا باستعمال الشعاع  $\vec{u}$  الموضح على الشكل التالي :



2- اعط عبارة القانون الثاني لنيوتن ، بتطبيق هذا القانون على الجملة ( أرض ) استنتج العبارة الشعاعية للقوة التي تتأثر بها الأرض .

3- استنتج ، وهذا بتطبيق العبارتين المستخرجتين في السؤالين السابقين عبارة شعاع التسارع  $\vec{a}$  لمركز عطالة الأرض. أعد رسم الشكل السابق ومثل عليه شعاع التسارع .

4- أعط عبارة قيمة التسارع a بدلالة قيمة سرعة مركز عطالة الأرض حول الشمس ، ونصف القطر r .

5- أوجد عبارة السرعة v بدلالة ثابت الجذب العام G و كتلة الشمس  $M_s$  ونصف قطر المسار r . أحسب قيمة هذه السرعة.

6- أعط عبارة الدور المداري T لحركة الأرض حول الشمس بدلالة كل من السرعة v ونصف القطر r

7- بين أنه يمكن كتابة هذه العبارة بالشكل :  $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_s}}$  ، أحسب باليوم قيمة الدور T

تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

أستاذ المادة : البيدي بوزيد