

الإمتحان التجريبي لشهادة البكالوريا

المدة : 3 سا و 30 د

الشعبة : علوم تجريبية

دورة ماي 2016

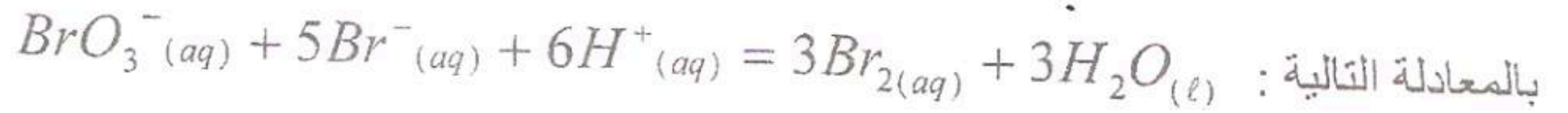
اختبار في مادة العلوم الفيزيائية

ملاحظة : أجب على أحد الموضوعين فقط

الموضوع الأول

التمرين الأول : (4 نقاط)

I. تتفاعل شاردة البروم $Br^-_{(aq)}$ مع شاردة البرومات $BrO^-_{3(aq)}$ في وسط حمضي ، نمذج التفاعل الحاصل



بالمعادلة التالية : $BrO^-_{3(aq)} + 5Br^-_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 3Br_{2(aq)} + 3H_2O_{(l)}$.
نصب في بيشر عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول مائي لبرومات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + BrO^-_{3(aq)})$

تركيزه المولي $C_1 = 0,2mol/l$ وحجما $V_2 = 200ml$ مائي لبروم البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)})$ تركيزه

المولي $C_2 = 0,05mol/l$ ، وقطرات من حمض الكبريت المركز .

(1) اعتمادا على معادلة التفاعل الإجمالية للأكسد - الإرجاع ، إستخرج الثنائية (ox/red) الداخلة في التفاعل ؟

(2) أحسب كمية المادة الابتدائية لكل من شوارد البروم $Br^-_{(aq)}$ و شوارد البرومات $BrO^-_{3(aq)}$ ، هل المزيج التفاعلي

ستكيوم تري ؟

(3) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

(4) حدد المتفاعل المحد و التقدم الأعظمي X_{max} ؟

II. التفاعل الحاصل تام و بطيء ، نحدد بطريقة مناسبة كمية المادة Br_2 المتشكلة في حالة المزيج ستكيوم تري في

لحظات مختلفة ، المنحنى الموالي يمثل تغيرات

كمية المادة Br_2 بدلالة الزمن .

(1) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أوجد قيمته

بيانيا ؟

(2) عرف السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol} ؟

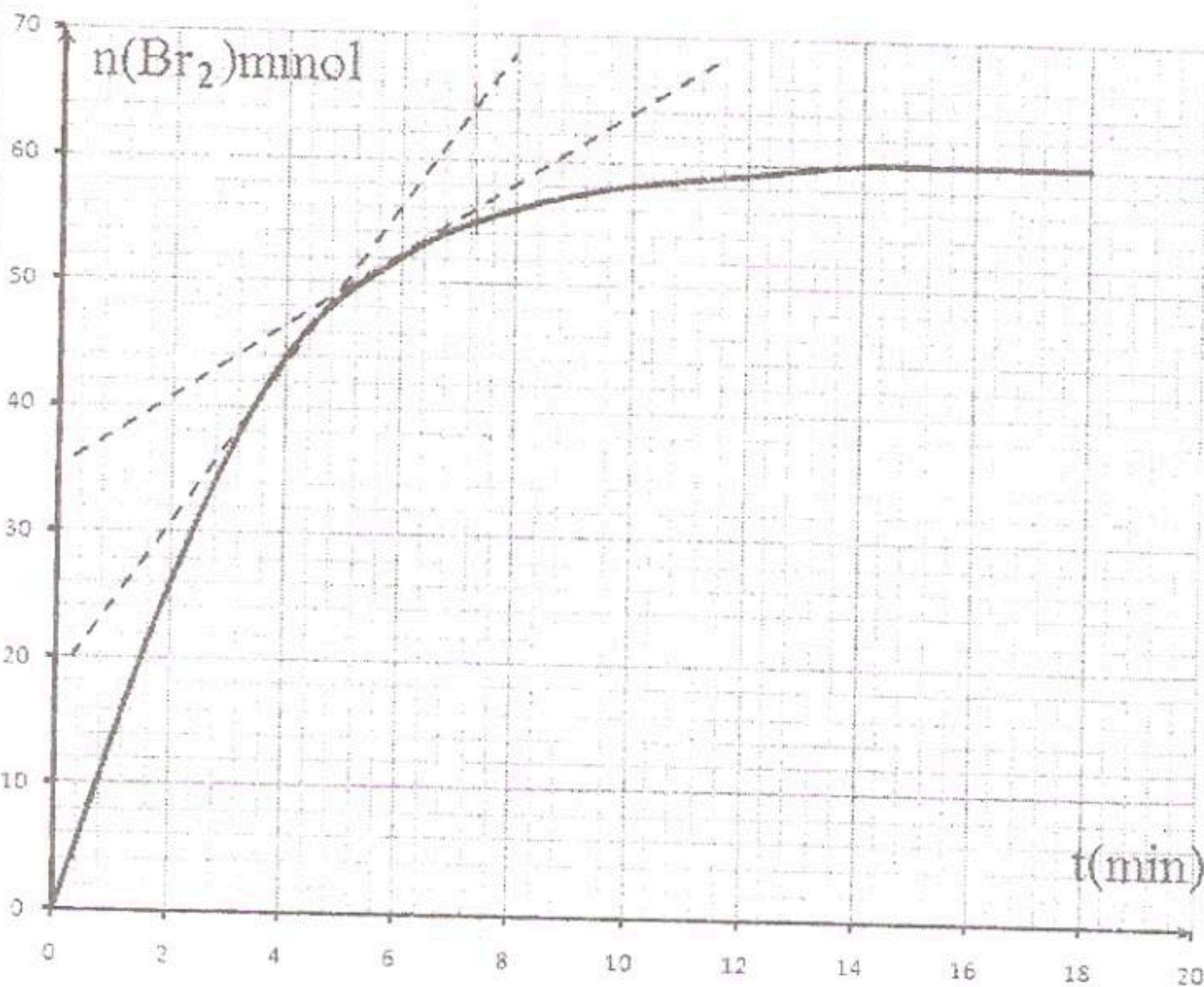
(3) بين أنها يمكن كتابتها بالشكل

$$V_{vol} = \frac{1}{3.V_{(s)}} \cdot \frac{dn(Br_2)}{dt}$$

حجم المزيج $V_{(s)}$ ؟

(4) أحسب قيمتها عند اللحظتين

$t_2 = 6 min; t_1 = 4 min$ ؟



التمرين الثاني: (4 نقاط)

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ في الطبيعة ، والحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}\text{U}$ في مفاعل نووي بعدد x من النيوترونات. حيث يمكن نمذجة التحول النووي بتفاعل معادلته : $^{238}_{92}\text{U} + x \cdot {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{241}_{94}\text{Pu} + y \cdot {}^0_{-1}\text{e}$

- (1) عين قيمتي x و y مبينا القوانين المستخدمة ؟
- (2) تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- و نواة الأمريكيوم A_ZAm .
- أ. ما طبيعة الجسيم المنبعث ؟
- ب. أكتب معادلة التفكك للبلوتونيوم المنبعث و حدد قيمتي A و Z ؟
- (3) أحسب طاقة الربط لكل نوية مقدرة بـ Mev لنواة $^{241}_{94}Pu$ ؟

(4) إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية الأمريسيوم هي $\frac{E_b(^{241}_{95}\text{Am})}{A} = 7,6 \text{ Mev / nucleon}$ إستنتج :

أ. أي نواتين أكثر إستقرار ؟

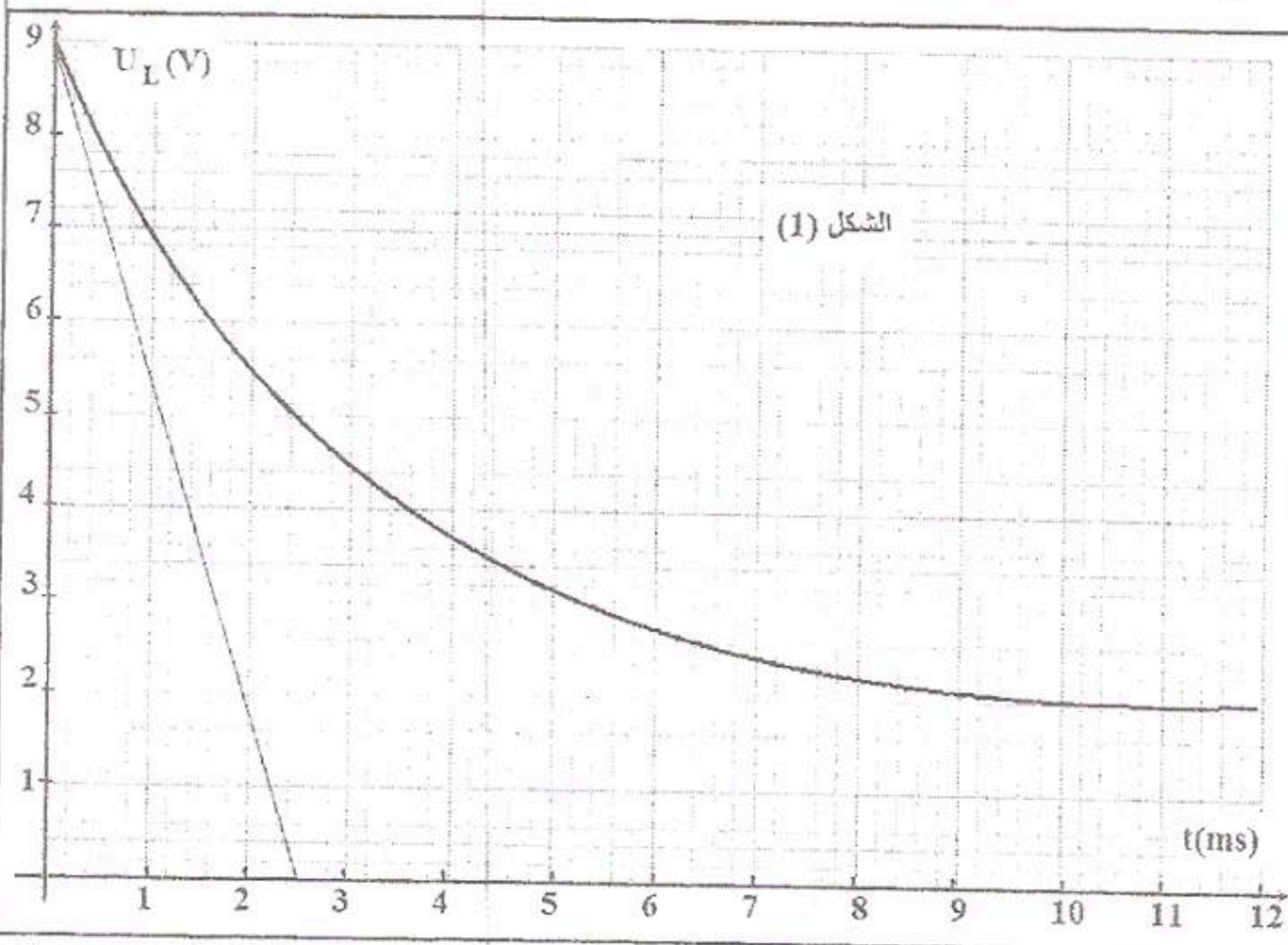
- (5) أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفكك نواة واحدة من $^{241}_{94}\text{Pu}$ ، على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
- (6) أحسب الطاقة المحررة من تفكك 2g من عينة لأنوية $^{241}_{94}\text{Pu}$ ؟
- (7) مثل مخطط الحصىلة الطاقوية لهذا التحول ؟

معطيات: $m({}_Z^{A}\text{Am}) = 241,00457 \text{ u}$; $m({}_{94}^{241}\text{Pu}) = 241,00514 \text{ u}$; $m(n) = 1,00866 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$
 $m(p) = 1,00728 \text{ u}$; $m(\beta^-) = 0,00055 \text{ u}$; $M({}_{94}^{241}\text{Pu}) = 241 \text{ g/mol}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

دائرة كهربائية تضم على تسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته $R = 35\Omega$ ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، قاطعة K . نتابع تغيرات التوتر U_L بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن (الشكل 1)

بواسطة راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيان التالي :



- 1) مثل الدارة الكهربائية مبينا كيفية توصيل راسم الإهتراز المهبطي لمشاهدة البيان ؟
- 2) هل الدراسة في حالة فتح أم غلق القاطعة – علل
- 3) بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار بالوشيجة ؟ .
- 4) تقبل المعادلة السابقة حلا من الشكل $i(t) = A.(1 - e^{-t/\tau})$ ، أوجد عبارة كل من A و τ ، ما هو المدلول الفيزيائي لهما ؟
- 5) أوجد المقاومة الداخلية للوشيجة r ؟

(6) أثبت أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيجة تكتب بالعلاقة من الشكل : $U_L = \frac{r.E}{r+R} + \frac{R.E}{r+R} \cdot e^{-\frac{x}{\lambda}}$

(7) برهن أن مماس المنحنى عند اللحظة $t = 0$ يقطع المستقيم $U_L = U_{L(\infty)}$ في اللحظة $t = \tau$ ثم إستنتج قيمة L و τ ؟

(8) برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعية إلى النصف هو : $t_{1/2} = \tau \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$ ثم أحسبه

التمرين الرابع: (4 نقاط):

تحتوي الأزهار نبات ملكة البراري على حمض ساليسيليك ذي الخصائص المضادة للالتهاب و مسكن لآلام المفاصل صيغته العامة HOC_6H_4COOH و نرسم له بـ AH بحيث أساسه المرافق A^- يمثل $HOC_6H_4COO^-$ نحضر محلول لحمض ساليسيليك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$ و حجمه $V_a = 100ml$ ، نقيس الـ PH فنجدها 2,5

- (1) أكتب معادلة التفاعل حمض ساليسيليك مع الماء ؟
- (2) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟
- (3) عرف ثم أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج .
- (4) أحسب ثابت التوازن K ، هل يتعلق بالشروط الابتدائية ؟
- (5) نريد التأكد من التركيز لحمض ساليسيليك تجاري مكتوب على علبته ($100g/l$) لهذا نمده 10 مرات ثم نأخذ حجم $20ml$ من المحلول الممدد و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b = 10^{-1} mol/l$ فنحصل على النتائج التالية :

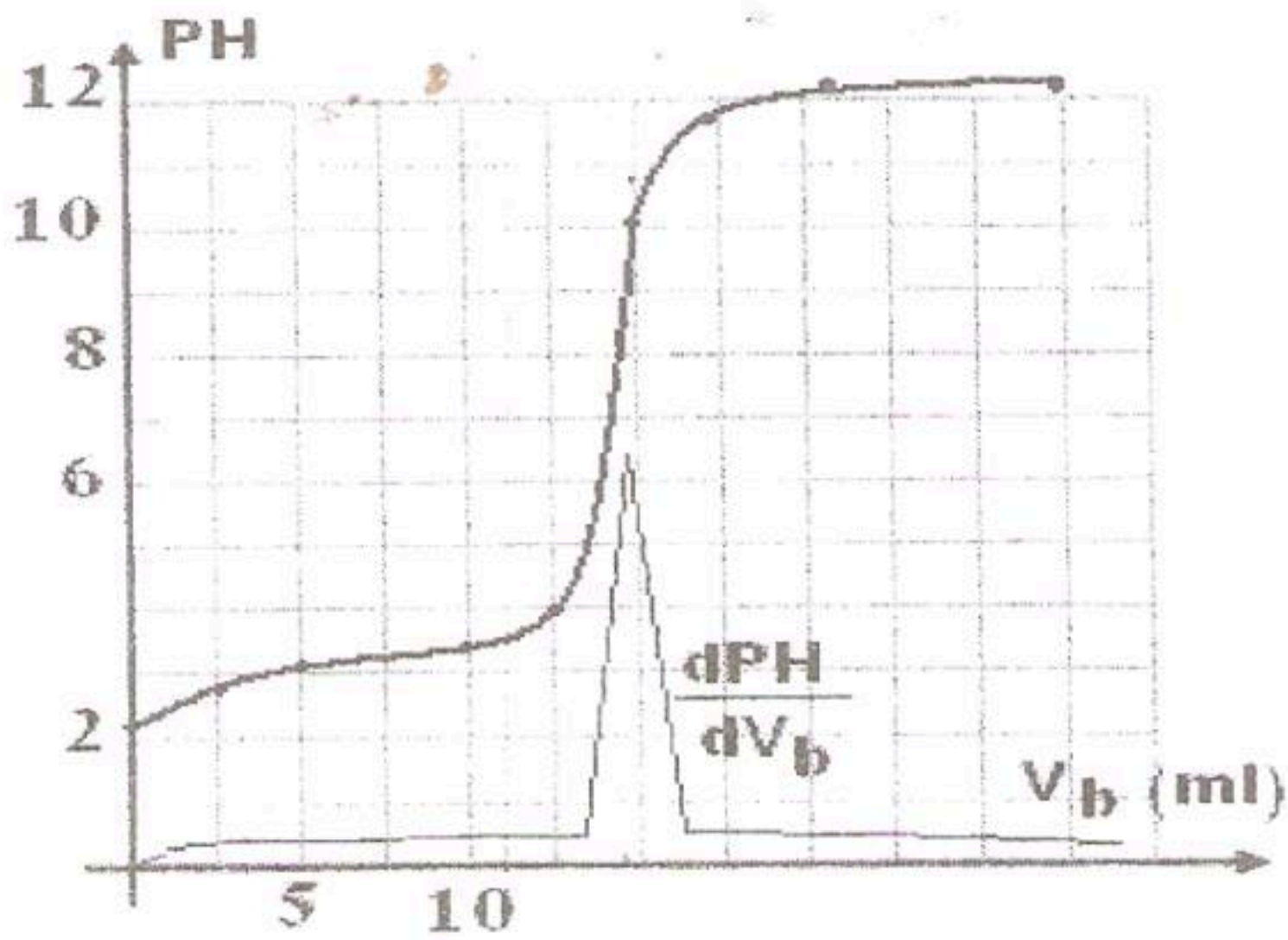
$$M(AH) = 138 g/mol.$$

أ. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

ب. عين إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

ج. أحسب التركيز الحمض الممدد C_a' ثم استنتج التركيز المحلول الأصلي C_a ، هل الكتابة ($100g/l$) صحيحة؟

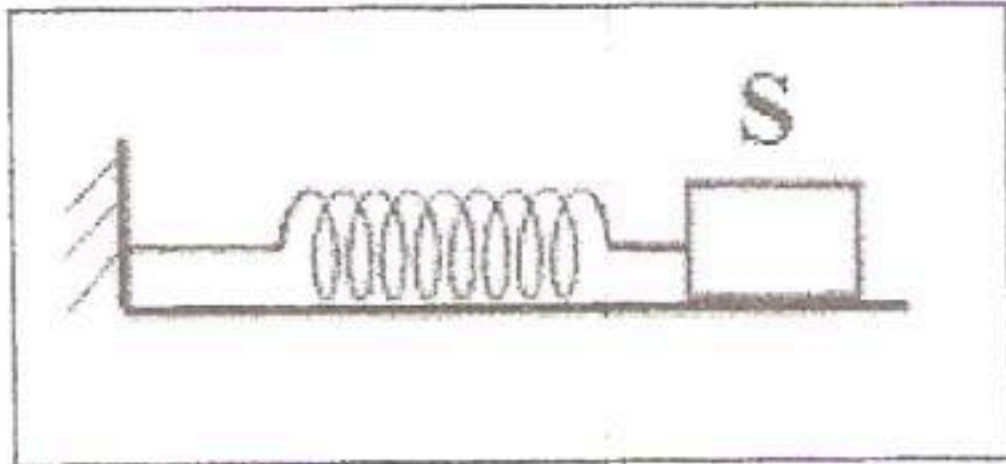
د. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة ؟



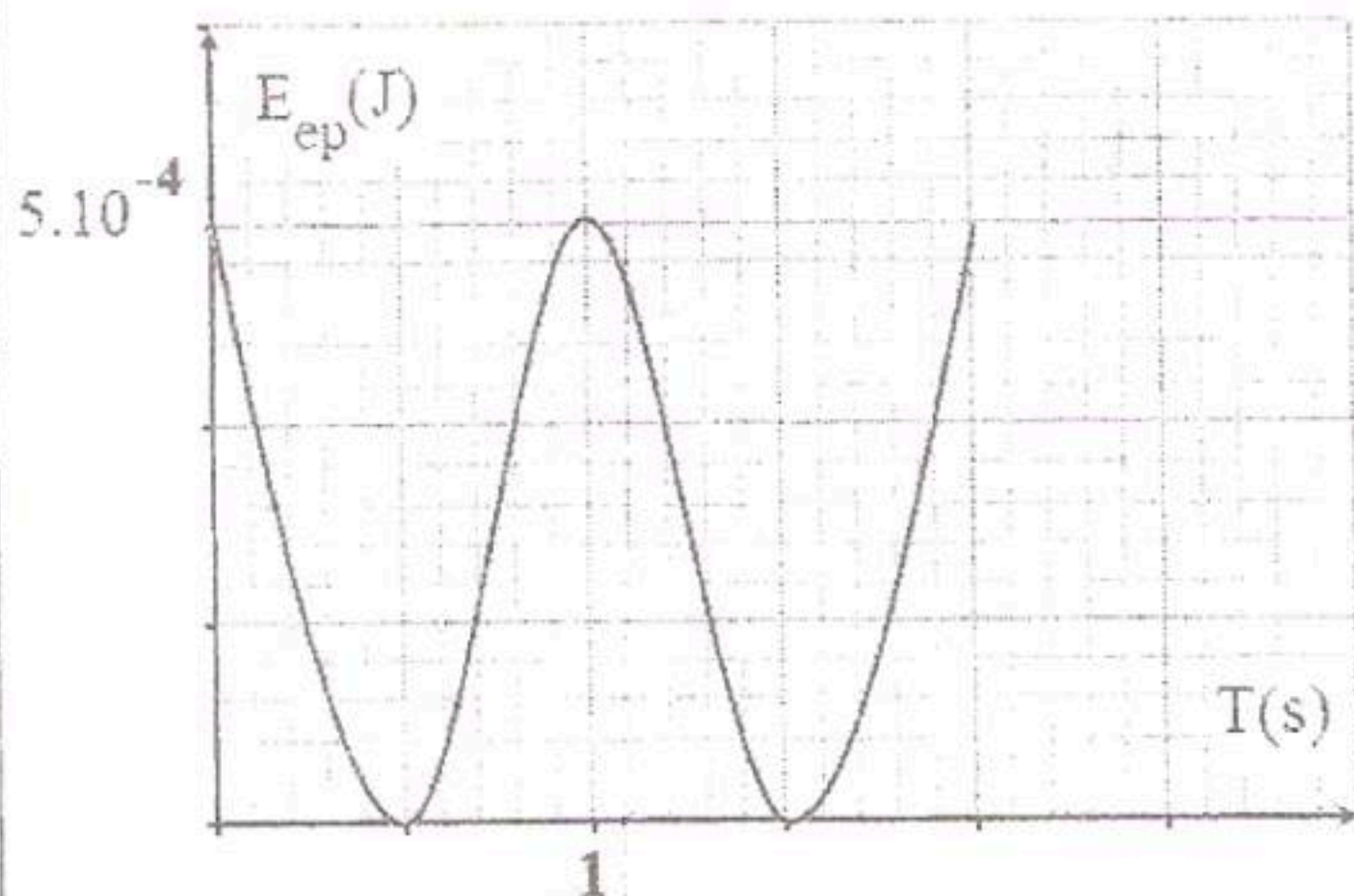
الكاشف	مجال تغير اللوني
هلياننتين	[3,1;4,4]
فينول فتالين	[8,2;10]
أحمر الكريزول	[7,8;8,8]
أزرق البروموتيمول	[6;7,6]

التمرين الخامس: (4 نقاط)

- نثبت نهاية نابض مرن أفقي، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته K ونهايته الأخرى مثبت بها جسم صلب (S) كتلته m ينتقل أفقياً على طاولة هوائية بدون احتكاك (الشكل). نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه في اتجاه تمدد النابض نعتبره الإتجاه الموجب للحركة، بمسافة $2cm$ و نتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$.
- (1) حدد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) ؟



- (2) بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ؟
- (3) الشكل الموالي يمثل تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $E_{ep} = f(t)$ ، اعتماداً على هذا المخطط :



- أ. أحسب دور الحركة ؟
- ب. أحسب قيمة ثابت المرونة النابض K و الكتلة للجسم m ؟
- ج. أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$ ثم مثل مخطط الحركة ؟

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (4 نقاط)

نواة النبتونيوم $^{239}_{93}\text{Np}$ تصدر إشعاع β^- حيث تتحول إلى البلوتونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$.

- (1) أكتب معادلة التفكك النووي محددا قيمتي الأعداد A, Z ؟
- (2) أكتب قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للعدد النووي ؟
- (3) استنتج قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للكتلة ؟

(4) أثبت العلاقة : $\ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = \lambda \cdot t$

حيث m_0 : كتلة المادة المشعة في البداية ، m : كتلة المادة المشعة عند اللحظة t ، λ : ثابت النشاط الإشعاعي .

(5) يمثل المنحنى الموالي تغيرات $\ln\left(\frac{m_0}{m}\right)$ بدلالة الزمن .

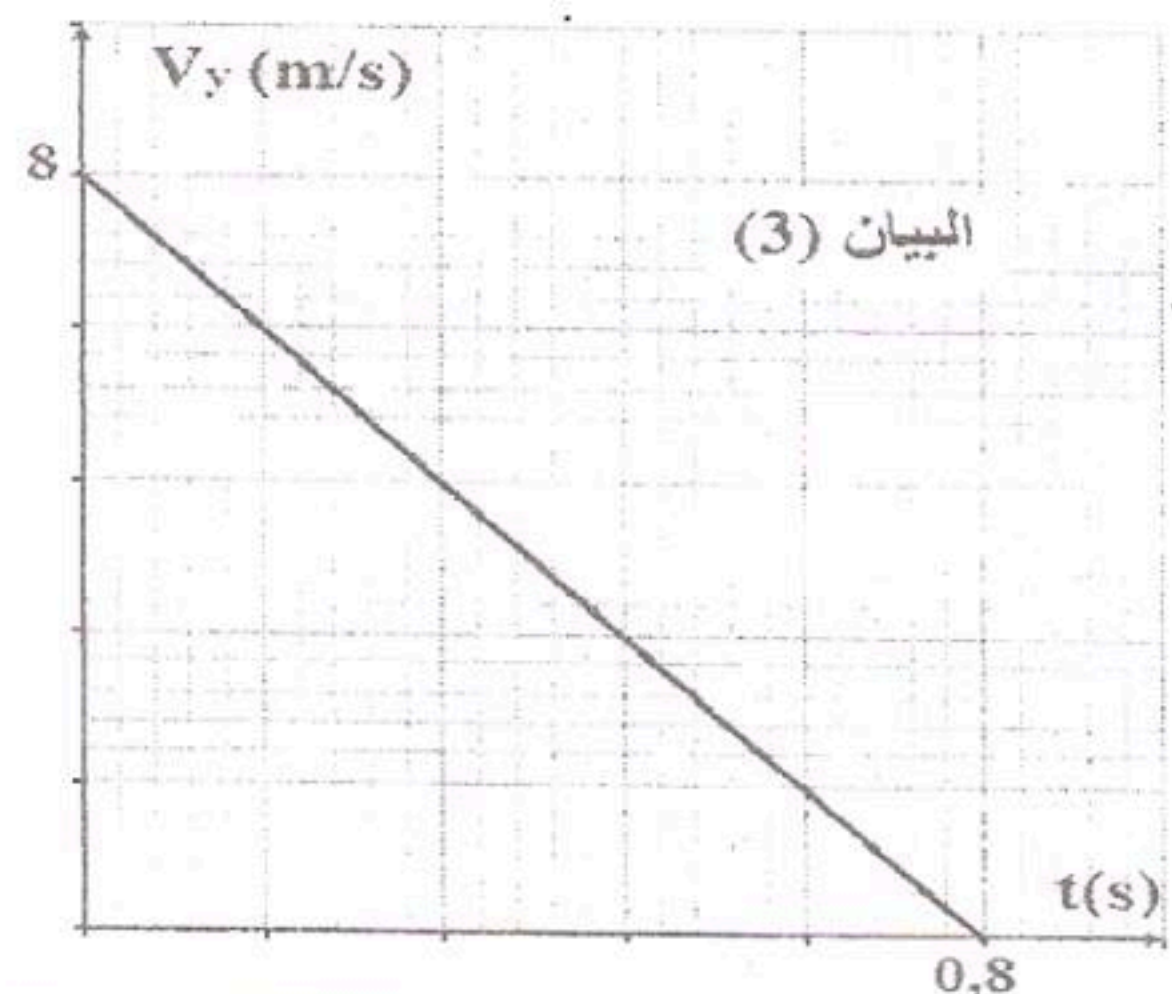
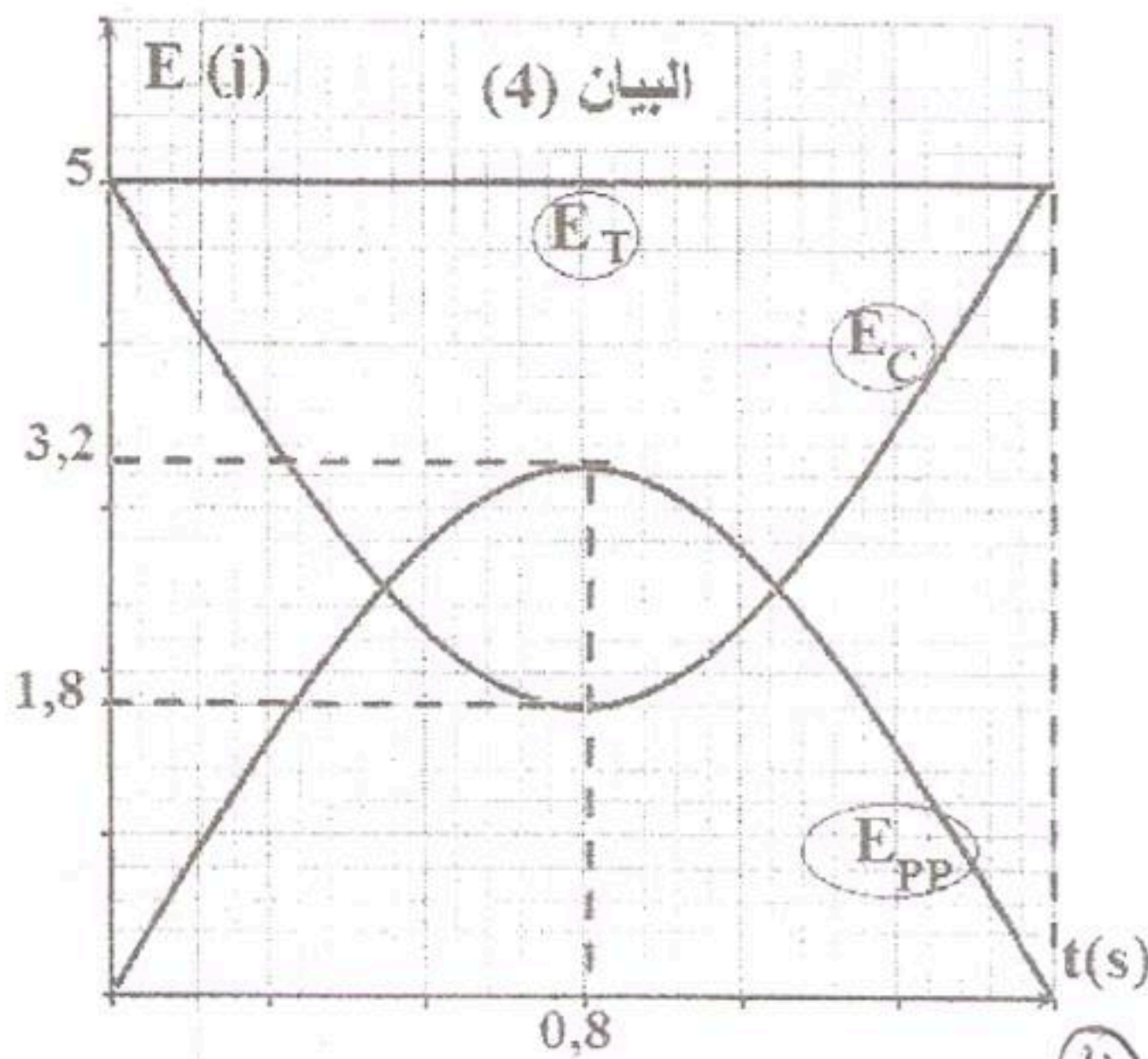
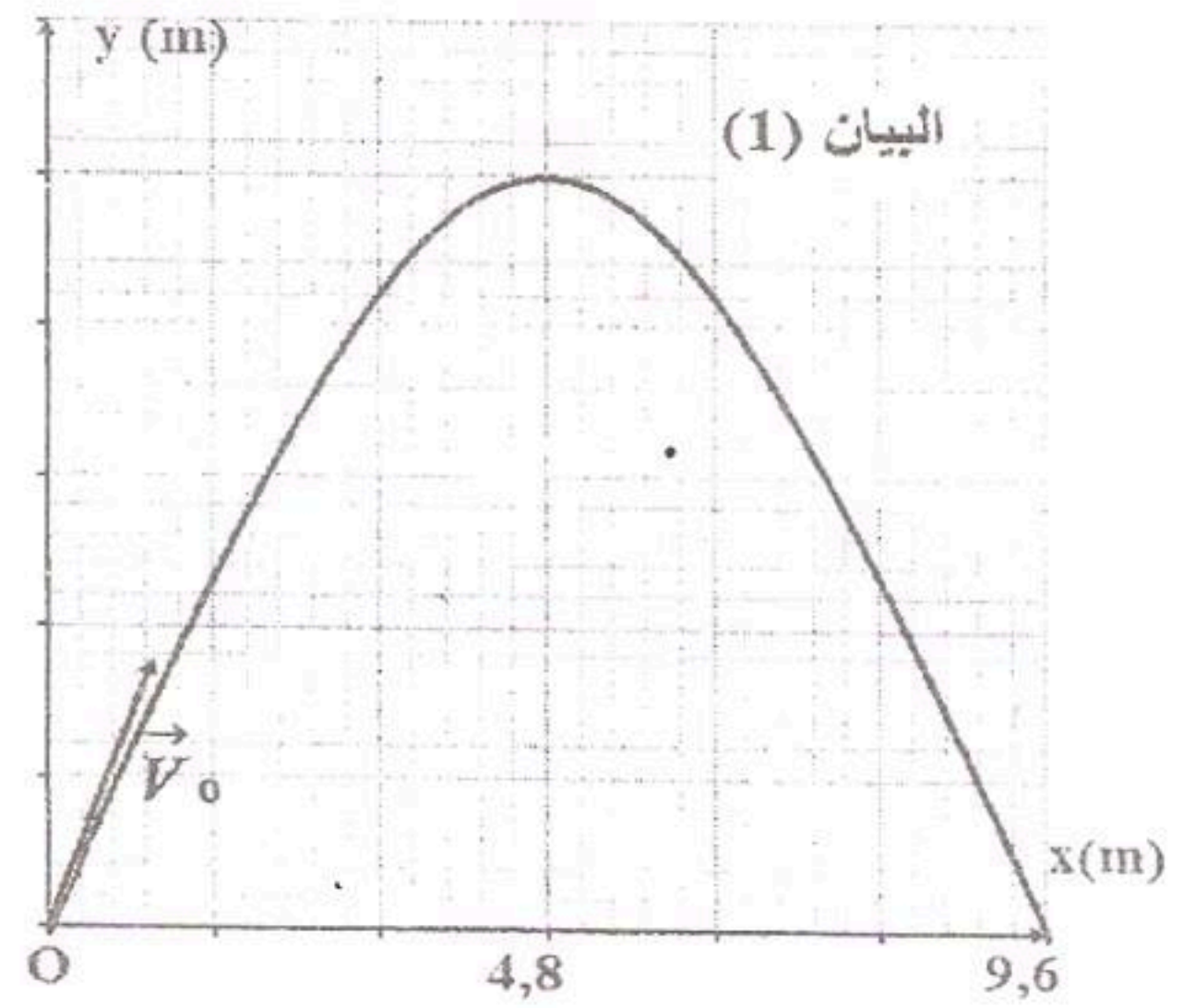
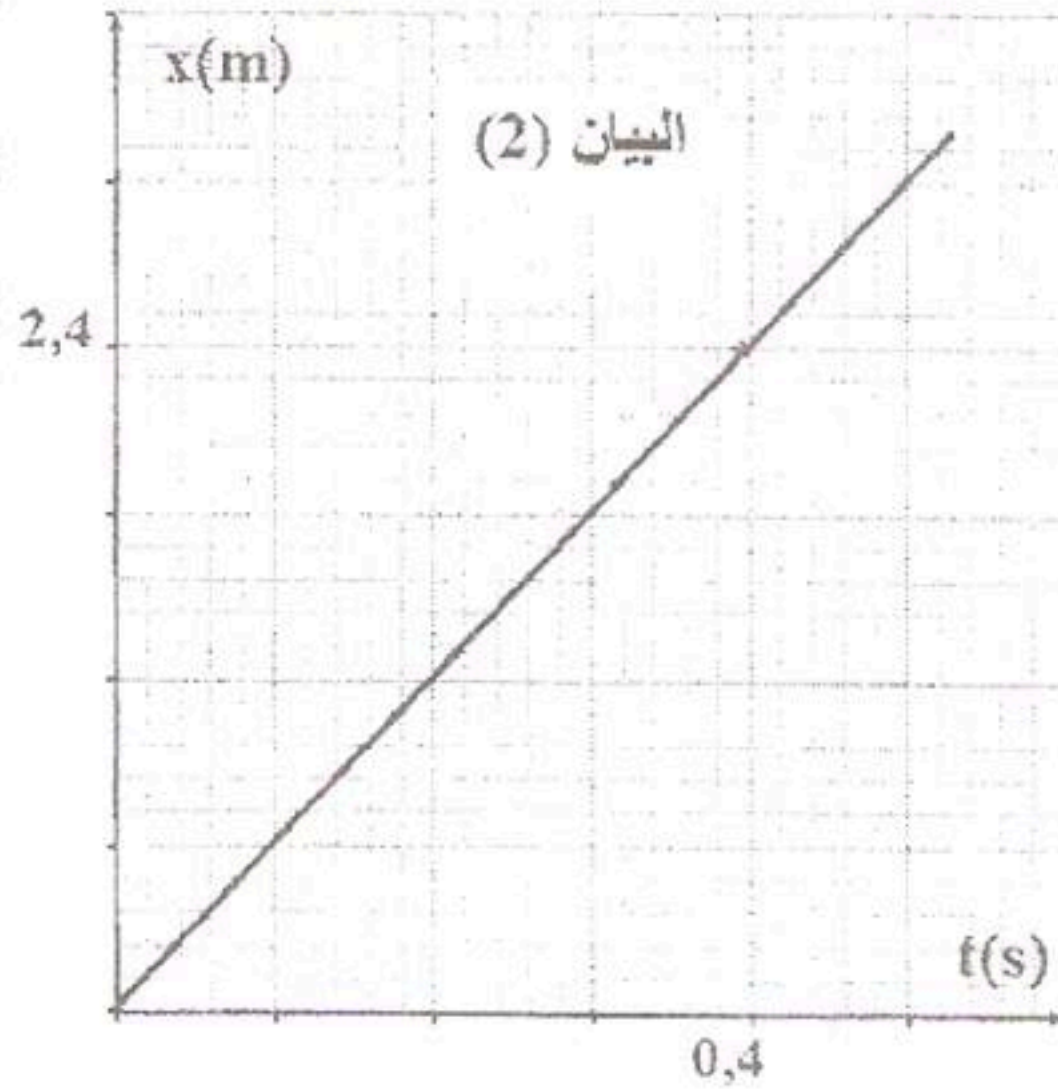
حدد بيانيا λ ، و استنتج $t_{1/2}$ للنواة $^{239}_{93}\text{Np}$ ؟

(6) حدد اللحظة t_1 التي تكون فيها كتلة العينة المتبقية هي

$$m = \frac{m_0}{100}$$

التمرين الثاني: (4 نقاط)

- (1) يقذف جسم كتلته m ينطلق من النقطة (O) مبدأ المعلم $(O; \vec{i}; \vec{j})$ ، بسرعة ابتدائية $(\vec{V}_0)$ يصنع حاملها الزاوية α مع المحور الأفقي (OX) ، سمحت الدراسة التجريبية بتمثيل المنحنيات البيانية التالية :



- (1) أوجد المعادلات الزمنية لحركة الجسم المقذوف وفق المحورين (OX) و (OY) ؟
 (2) اعتمادا على ما سبق و المنحنيات أوجد ما يلي :
 أ. شدة شعاع السرعة الابتدائية ؟
 ب. زاوية القذف α ؟
 ج. أقصى ارتفاع تبلغه القذيفة (الذروة) - أحسب الهدف الأفقي ؟
 د. الكتلة m للجسم ؟
 هـ. سرعة اصطدام الجسم بالأرض ؟

نأخذ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

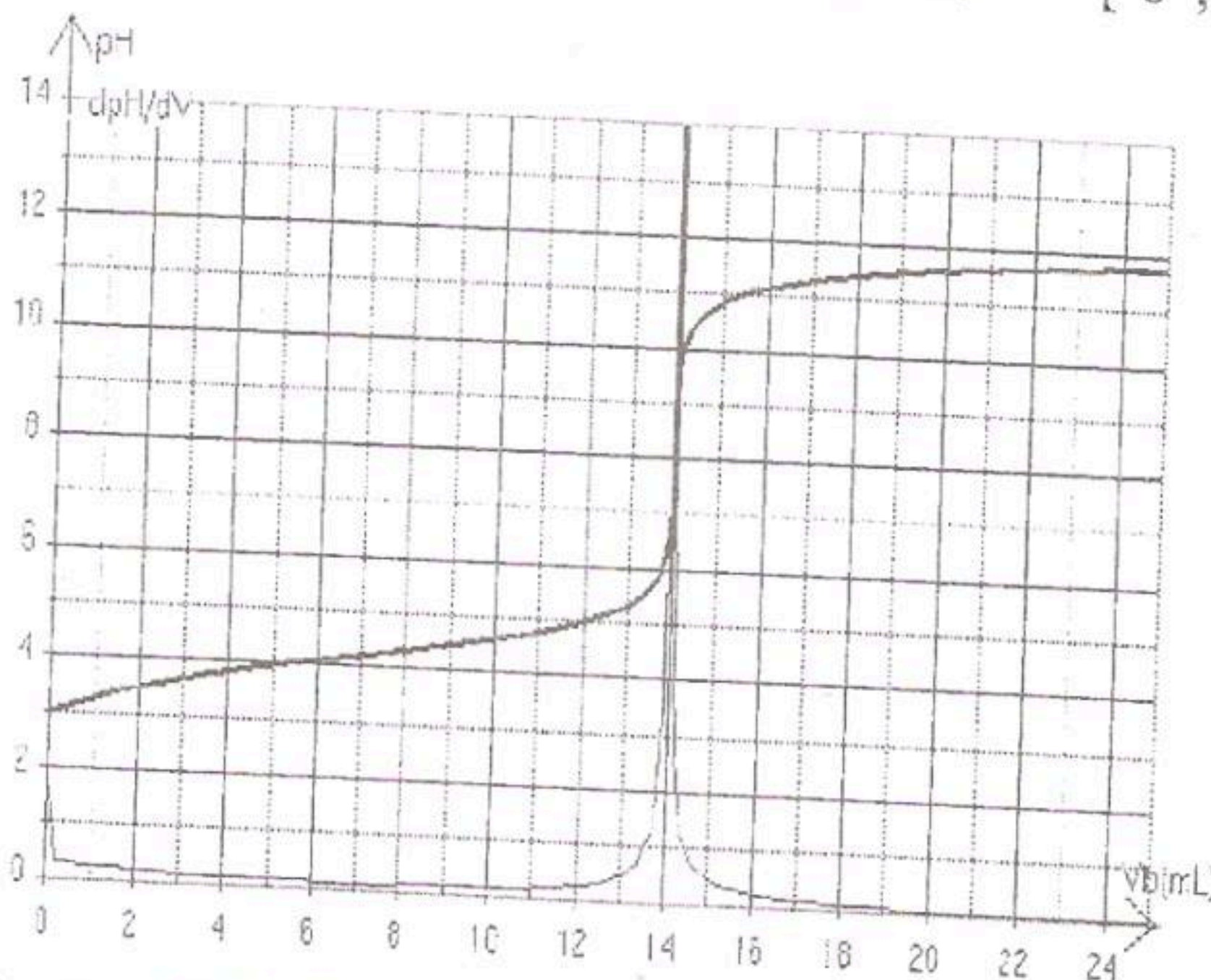
التمرين الثالث: (4 نقاط)

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH في الصناعة الغذائية كمادة حافظة رمزه E210 ، عند درجة الحرارة 25°C حالته الفيزيائية صلبة ، كتلته المولية الجزيئية $M = 122 \text{ g/mol}$.
 نحضر محلولاً مائياً مشبعاً لحمض البنزويك وذلك بإذابة كتلة m منه في 250 ml من الماء المقطر عند 25°C . نذكر أنه للحصول على محلول مشبع من هذا الحمض يلزم إذابة 2 g منه في 1 l من الماء .

- (1) عين الكتلة m التي يجب أن نستعملها للحصول على هذا المحلول .
 (2) نأخذ حجماً $V_1 = 20,0 \text{ ml}$ من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$ تركيزه المولي $C_B = 2,50 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ ، من خلال القياسات المحصل عليها نمثل تغيرات PH المزيج بدلالة الحجم المضاف V_B ، ثم نمثل البيان $\frac{d\text{PH}}{dV_B} = g(V_B)$

- أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة .
 ب. أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك .
 ج. أوجد الكتلة المستعملة m للحصول على المحلول المائي لحمض البنزويك ، ماذا تستنتج ؟
 د. من خلال البيان حدد PH محلول حمض البنزويك المعاير ، بين أن تفاعله مع الماء غير تام ؟
 (3) نضيف الحجم $V_B = 6 \text{ ml}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .
 أ. أحسب قيمة التقدم X لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة ؟
 ب. حدد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} لهذا التفاعل ؟
 ج. استنتج نسبة التقدم τ لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة ؟
 د. أحسب قيمة ثابت التوازن K للتثاينة المشاركة في التفاعل ؟
 (4) ماهو الكاشف المناسب من بين الكواشف التالية :

أزرق بروموتيمول : [6 ; 7 , 6] ، هيليانتين : [3 , 1 ; 4 , 4] فنول فتالين : [8 ; 10]



$K_e = 10^{-10}$

التمرين الرابع: (4 نقاط):

أستر إيتانوات إيزوبنتيل ذو الصيغة نصف المفصلة الآتية $CH_3COOC_5H_{11}$ يدخل في تركيب عطر الموز المستعمل في الصناعة الغذائية، لتركيب هذا الأستر نحضر خليط متساوي المولات يتكون من $0,1mol$ من الحمض الكربوكسيلي و $0,1mol$ من الكحول $R-OH$.

(1) أعط الصيغ نصف المفصلة لكل من الحمض و الكحول المستعملين في تحضير عطر الموز. ثم اكتب معادلة التفاعل الموافقة ؟

(2) عين التقدم الأعظمي للتفاعل ؟

(3) نتابع تقدم التفاعل خلال الزمن بمعايرة الحمض المتبقي في كل لحظة النتائج مدونة في الجدول الآتي :

t (min)	0	5	10	15	20	30	45	60	75	90
x(10 ⁻² mol)	0	3.7	5.0	5.6	6.0	6.3	6.6	6.7	6.7	6.7

- مثل بيانيا تغيرات التقدم x بدلالة الزمن .
- عرف سرعة التفاعل و كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن ؟ علل.
- ما قيمة التقدم النهائي للتفاعل .
- استنتج مردود تحضير هذا الأستر . كيف يمكن وصف هذا التفاعل .

التمرين الخامس: (4 نقاط)

I. تم إرسال أول قمر صناعي Galileo للبرنامج GIOVEA في 28 ديسمبر 2005 , نعتب أن القمر الصناعي جسما نقطيا S لا يخضع إلا لقوة جذب الأرض له, يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h = 23,6.10^3 km$ عن سطح الأرض. (يعطى نصف قطر الأرض : $R_T = 6,38.10^3 km$)

- مثل كيفيا الأرض , القمر الصناعي و مساره ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي ؟
- ما هو المرجع الذي تدرس فيه الحركة ؟
- لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع ؟
- أعط مميزات شعاع التسارع a للنقطة S في المرجع السابق ؟
- أوجد عبارة سرعة الحركة بدلالة G, h, R_T, M_T
- باستعمال المعطيات السابقة : أعط عبارة دور الحركة ثم أوجد قانون كبلر الثالث.

II. مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة أقمار صناعية أخرى: الجدول التالي يعطي دور و نصف قطر مدارات بعض الأقمار الصناعية:

القمر	R(km)	T(s)	R ³	T ²
GPS	$20.2.10^3$	$2.88.10^4$		
GLONASS	$25.5.10^3$	$4.02.10^4$		
METEOSAT	$42.1.10^3$	$8.58.10^4$		

- أكمل الجدول ثم ارسم البيان: $T^2 = f(R^3)$ باستعمال سلم $T^2.1cm \rightarrow 20.10^8 S^2$; $R^3.1cm \rightarrow 10^{13} km^3$
- اكتب معادلة المستقيم الناتج و تأكد أن البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث ؟
- استنتج كتلة الأرض M_T
- باستعمال البيان أوجد دور القمر الصناعي Galileo ثم احسب سرعته و تسارعه.

$$G = 6,67.10^{-11} si$$