الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية لولاية مستغانم**

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — **دورة: مـــاي 2011**

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدّة: 03 ساعات ونصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأوّل

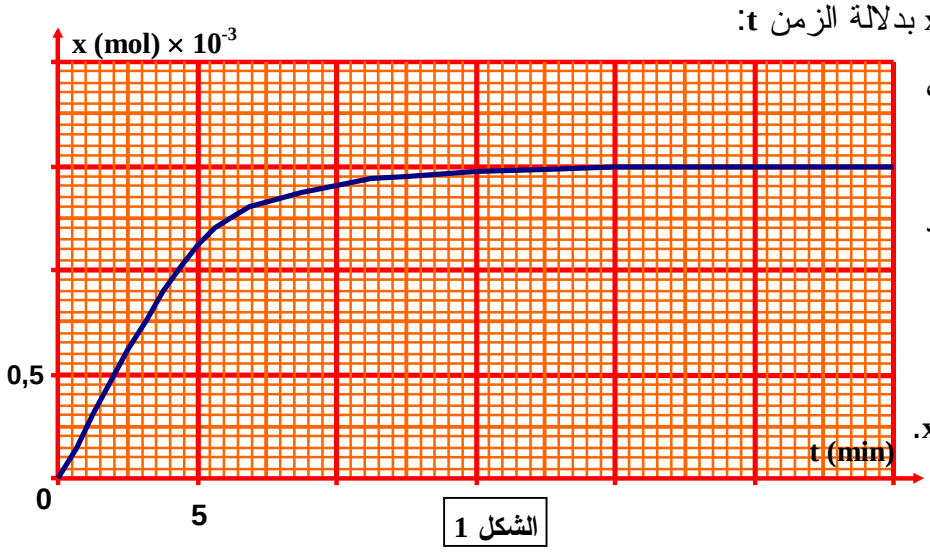
التمرين الأول: (04 نقاط)

ندرس تطور التفاعل التام الحاصل بين محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} , I^-_{(aq)})$ حجمه $V_1 = 100\ ml$ وتركيزه C_1، ومحلول بيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} , S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$ حجمه $V_2 = 100\ ml$ وتركيزه بشوارد $(S_2O_8^{2-})$ هو $C_2 = 2.10^{-2}\ mol/l$.

تكتب معادلة المعايرة عن التفاعل المنمذج للتحول الحاصل:

$$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2\,(aq)} + 2\,SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

يمثل الشكل -1- بيان تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t:



الشكل 1

1- ما هو النوع الكيميائي المرجع؟ علل، وما هو النوع الكيميائي المؤكسد؟ علل

2- أوجد كمية المادة الابتدائية لشوارد بيروكسودي كيبريتات.

3- أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

4- أ/ استنتج بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

ب/ حدّد المتفاعل المحد.

5- أحسب التركيز المولي C_1.

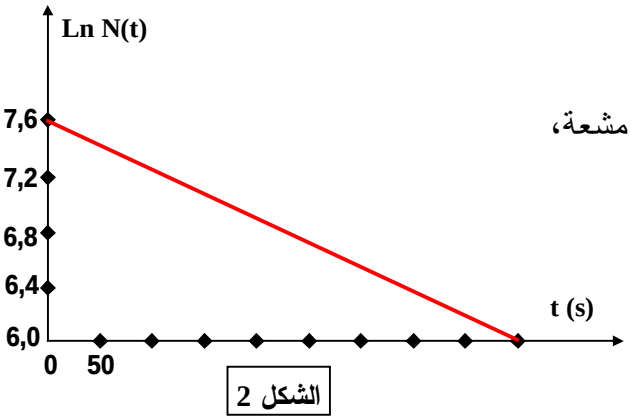
6- أكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل وأحسب قيمتها العددية عند اللّحظة $t = 5\ min$، استنتج السرعة الحجمية لتشكل شوارد الكبريتات $SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ عند نفس اللحظة السابقة.

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وأحسب قيمته.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

ليكن $N(t)$ عدد الأنوية غير المتفككة في اللحظة t لعينة مشعة، نرمز بـــ N_0 لعدد الأنوية الأصلية في اللحظة $t = 0$.

سمح كاشف أشعة وعداد رقمي بتحديد عدد الانوية المشعة غير المتفككة في لحظات زمنية مختلفة، هذه النتائج سمحت برسم البيان $LnN(t) = f(t)$ الموضح في الشكل 2:



الشكل 2

1- أكتب المعادلة البيانية.

2- حدّد العبارة النظرية التي تربط **Ln N(t)** بكلّ من ثابت النشاط الإشعاعي λ ، N_0 و **t**.

3- استنتج القيمة العددية لكلّ من λ و N_0.

4- عرّف واحسب زمن نصف العمر.

5- حدّد النواة المشعة للعيّنة السابقة من بين الأنوية التالية:

النواة	Bi_{83}^{212}	$^{223}_{67}Fr$	$^{52}_{23}V$	$^{14}_{7}N$	$^{38}_{17}Cl$
$t_{1/2}$ (S)	3600	1320	195	594	2200

6- نعتبر نظير نواة الكلور $^{38}_{17}Cl$:

أ/ أحسب بـــ**MeV** طاقة الربط لهذه النواة.

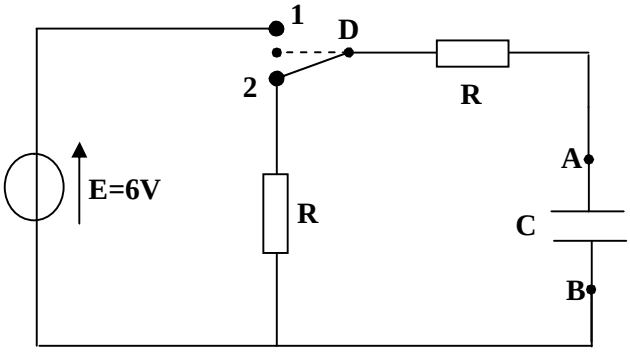
ب/ استنتج طاقة الربط لكلّ نوية محدّدا مدلولها الفيزيائي.

تعطى: $m_P = 1{,}00728\ u$ ، $m_n = 1{,}00866\ u$ ، $m_{Cl} = 37{,}96011\ u$ ، $1\ u = 931{,}5\ MeV/C^2$.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يسمح التركيب الموضح في الشكل **(3)** بدراسة تطور التوتر $U_C = U_{AB}$ بين طرفي مكثفة سعتها C موصلة على التسلسل مع مقاومتين متماثلتين R .

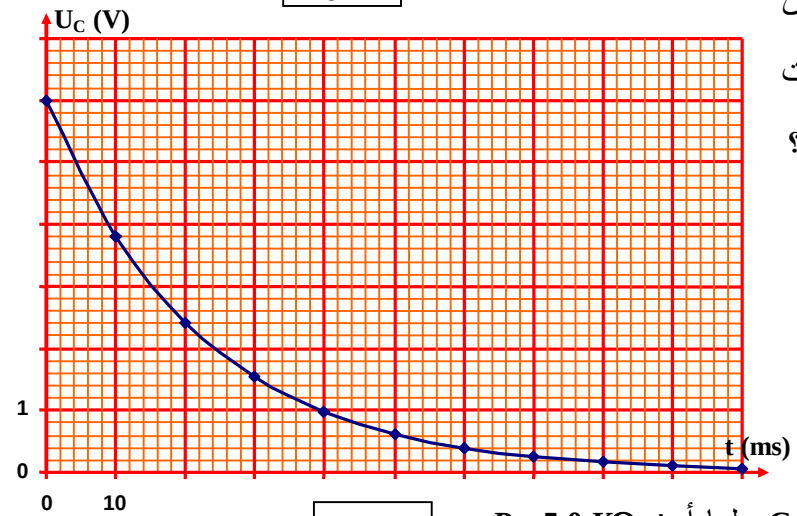
في البداية توضع البادلة في الوضع **(2)** لمدة طويلة للتأكد من أن المكثفة فارغة.



الشكل 3

1- بين كيف يمكن توصيل راسم الاهتزاز المهبطي بغرض تسجيل المنحنى البياني الذي يمثل التوتر u_c ؟

2- كيف يجب التعامل مع البادلة من أجل الحصول على المنحنى البياني (الشكل **4**) الممثل لتغيرات التوتر U_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t ؟



الشكل 4

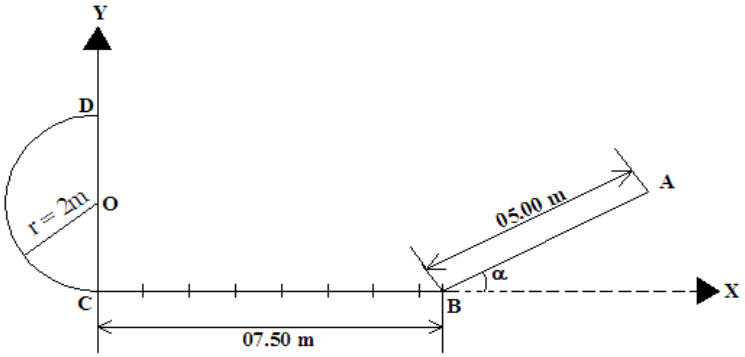
3- **أ/** أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C هي من الشكل: $\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{\tau}.U_C = 0$

ب/ استنتج عبارة ثابت الزمن τ بدلالة الثوابت الكهربائية لعناصر الدارة. وأوجد وحدته.

4- عين بيانيا القيمة العددية التجريبية لسعة المكثفة C علما أن: $R = 5{,}0\ K\Omega$.

التمرين الرابع:(04نقاط)

متحرك نقطي (S) كتلته **m = 5 Kg** يترك لحاله من النقطة **(A)** في اللحظة **t = 0** ليتحرك وفق مسار **(ABCD)** (الشكل5)، علما أنه على الجزء **BC**: يخضع المتحرك لقوة جر $\vec{F}$ وقوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة ثابتة $\vec{f}$ لها منحى شعاع السرعة وتعاكسه في الاتجاه، يمثل البيانين الموضحين في الشكل 6 تغيرات مربع السرعة v^2 بدلالة المسافة **d** لكلّ طور على حدى.



الشكل 5

I- 1- أنسب كل بيان لجزء المسار الموافق له.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتحرك (S)،

حدّد طبيعة الحركة على الجزئين **AB** و**BC**.

3- استنتج من المنحنى الموافق كلّ من:

أ/ قيمة الزاوية α.

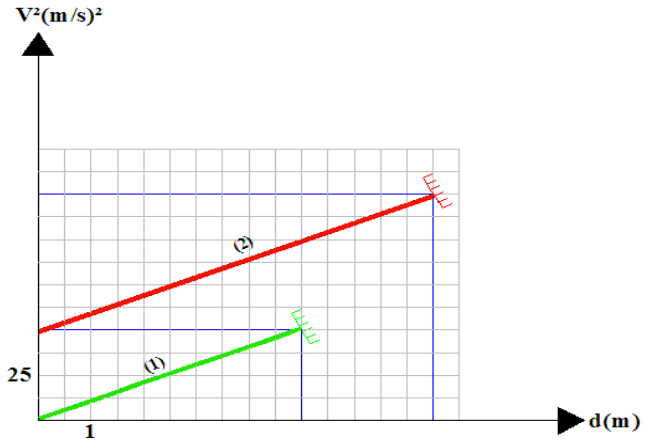
ب/ قيمة التسارع على الجزء **BC**.

4- أوجد قيمة الفرق بين شدّتي القوتين $\vec{F}$ و $\vec{f}$.

5- اعتمادا على معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (متحرك + أرض) بين الموضعين **C** و**D**:

أ/ أوجد قيمة السرعة عند الموضع **D**.

ب/ أحسب شدّة فعل المستوى على المتحرك في الموضع **D**.



الشكل 6

II- يغادر المتحرك المسار عند النقطة **D** في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة **(t = 0)** ليصبح بعد ذلك خاضعا لقوة ثقله فقط.

1- أوجد معادلة مسار المتحرك في المعلم $(C\vec{x}, C\vec{y})$ الموضح في الشكل 5.

2- بيّن إن كان المتحرك يسقط في الموضع **B** أو لا.

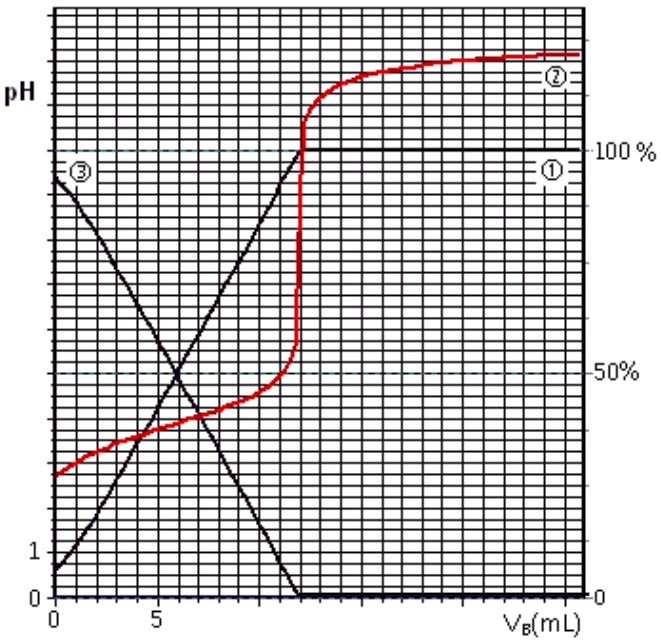
تعطى: $g = 10\ m/s^2$

التمرين التجريبي: (04) نقاط

حمض اللاكتيك حمض عضوي صيغته **($CH_3CHOHCOOH$)** يرمز له بالرمز **AH**.

نصب في كأس حجما $V_A = 20.0\ mL$ من محلول مائي S_A لحمض اللاكتيك تركيزه المولي C_A ونعايره بواسطة محلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}, OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B = 5{,}00 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ وحجمه V_B.

إن متابعة عملية المعايرة بواسطة تجهيز خاص مزود بجهاز حاسوب تمكن من رسم البيانات التالية:



الشكل 7

- تغيرات **pH** المزيج بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم V_B المضاف : $pH = f(V_B)$.
- تغيرات النسبة المئوية للحمض اللاكتيك بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم V_B المضاف: $AH\% = g(V_b)$.
- تغيرات النسبة المئوية لشاردة اللاكتات بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم V_B المضاف: $A^-\% = h(V_b)$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة وحدد خواصه.

2- أكمل الجدول التالي مع التعليل:

	$pH = f(V_B)$	$AH\% = g(V_b)$	$A^-\% = h(V_b)$
رقم المنحنى البياني			

3- أ/ عرف التكافؤ حمض- أساس.

ب/ عين بيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ واستنتج التركيز المولي للمحلول الحمضي.

4- أ/ عرف نقطة نصف التكافؤ.

ب/ بين بالاستعانة بجدول التقدم، أن ثابت الحموضة **pKa** للثنائية **(AH/A^-)** يعطى بالعلاقة التالية:

$$pKa = pH + \log\left(\frac{C_A.V_A}{C_B.V_B} - 1\right)$$

ج/ أثبت أنّ $pH = pKa$ عند نقطة نصف التكافؤ ثم أوجد قيمته.