

ملاحظة : اختر موضوع واحد من بين الموضوعين المقترحين

الموضوع الأول

التمرين الأول: (4 نقطة)

قطرة ماء كروية الشكل لها نصف قطر  $R = 1 \text{ mm}$ ، تسقط من سحابة على ارتفاع  $h = 1000 \text{ m}$  عن سطح الأرض، نفرض أن سرعة القطرة عند اللحظة  $t = 0$  معدومة، نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة انطلاق القطرة و مبدأ الفواصل نقطة انطلاق القطرة.

1- نفرض أن القوة الوحيدة التي تؤثر على القطرة هي قوة الثقل  $\vec{P}$ .

1-1 كيف تسمى الحركة التي يخضع فيها الجسم لقوة ثقله فقط ؟

1-2 أكتب المعادلات الزمنية لحركة سقوط الكرية .

1-3 أحسب السرعة التي تصل بها القطرة سطح الأرض؟ هل هذه السرعة مقبولة ؟

2- سرعة القطرة عند وصولها سطح الأرض  $v = 10 \text{ m/s}$ .

2-1 اشرح لماذا تختلف السرعة عند سطح الأرض عن تلك المجسوبة سابقا ( شرح تطور

حركة القطرة مبينا سبب هذا التطور) و ماذا نسمي السرعة التي تصل بها القطرة الى سطح الأرض ؟

2-2 أعط عبارة قوة دافعة أرخميدس المطبقة على القطرة ، ثم احسب قيمتها .

2-3 قارن بين قوة دافعة أرخميدس و قوة الثقل للقطرة ، ماذا تستنتج ؟

3- نمذج قوى الاحتكاك التي تخضع لها القطرة بقوة وحيدة تعطى عبارتها بالشكل :  $f = KRv$  ،

حيث :  $K$  ثابت ، و  $R$  نصف قطر القطرة و  $v$  سرعة القطرة.

3-1 مثل على رسم القوى التي تخضع لها القطرة .

3-2 أكتب المعدلة التفاضلية لسرعة القطرة .

3-3 استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية .

3-4 احسب قيمة الثابت  $K$  .

3-5 باستعمال المعادلة التفاضلية السابقة أوجد قيمة تسارع القطرة في اللحظة  $t = 0$  .

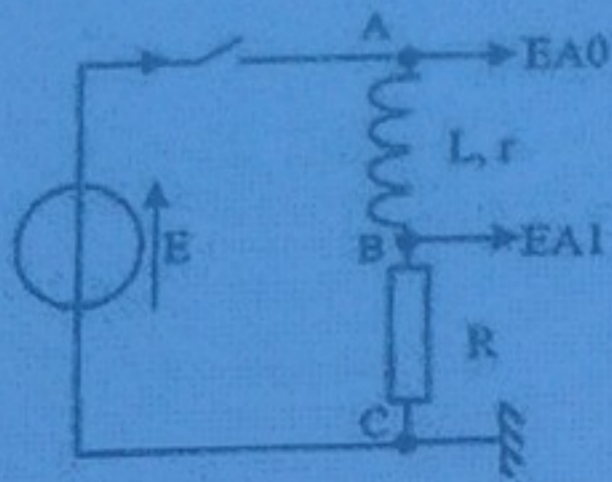
تعطى : الكتلة الحجمية للماء  $\rho_{eau} = 1000 \text{ Kg/m}^3$

الكتلة الحجمية للهواء  $\rho_{air} = 1.2 \text{ Kg/m}^3$

حجم الكرة  $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$   $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

التمرين الثاني: (4 نقطة)

نريد دراسة دائرة كهربائية تحتوي على وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها الداخلية  $r = 11,8 \Omega$  وعلى ناقل أومي مقاومته  $R = 12 \Omega$  مغذاة بمولد ذو توتر مستمر  $E = 6,1 \text{ V}$  ، نحقق الدارة المبينة في الشكل.



### 1- دراسة تجريبية

منحنى تطور شدة التيار المحصل عليه باستعمال برمجية خاصة موجود في الملحق.

1-1- ماهي مدة المرحلة الانتقالية؟

1-2-  $\tau$  هو ثابت الزمن المميز لثنائي القطب RL

1-2-1 أوجد قيمة ثابت الزمن.

1-2-2 استنتج قيمة ذاتية الوشيجة L

### 2- الدراسة التحليلية

2-1- باستعمال قانون جمع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية للدائرة

2-2- نقبل أن المعادلة التفاضلية من الشكل  $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$  وليكن حل المعادلة من الشكل:

$x(t) = \frac{\beta}{\alpha}(1 - e^{-\alpha t})$  إذا كان  $\beta \neq 0$  و  $x(t) = X_0 \cdot e^{-\alpha t}$  إذا كان  $\beta = 0$  مع مقدار ثابت.

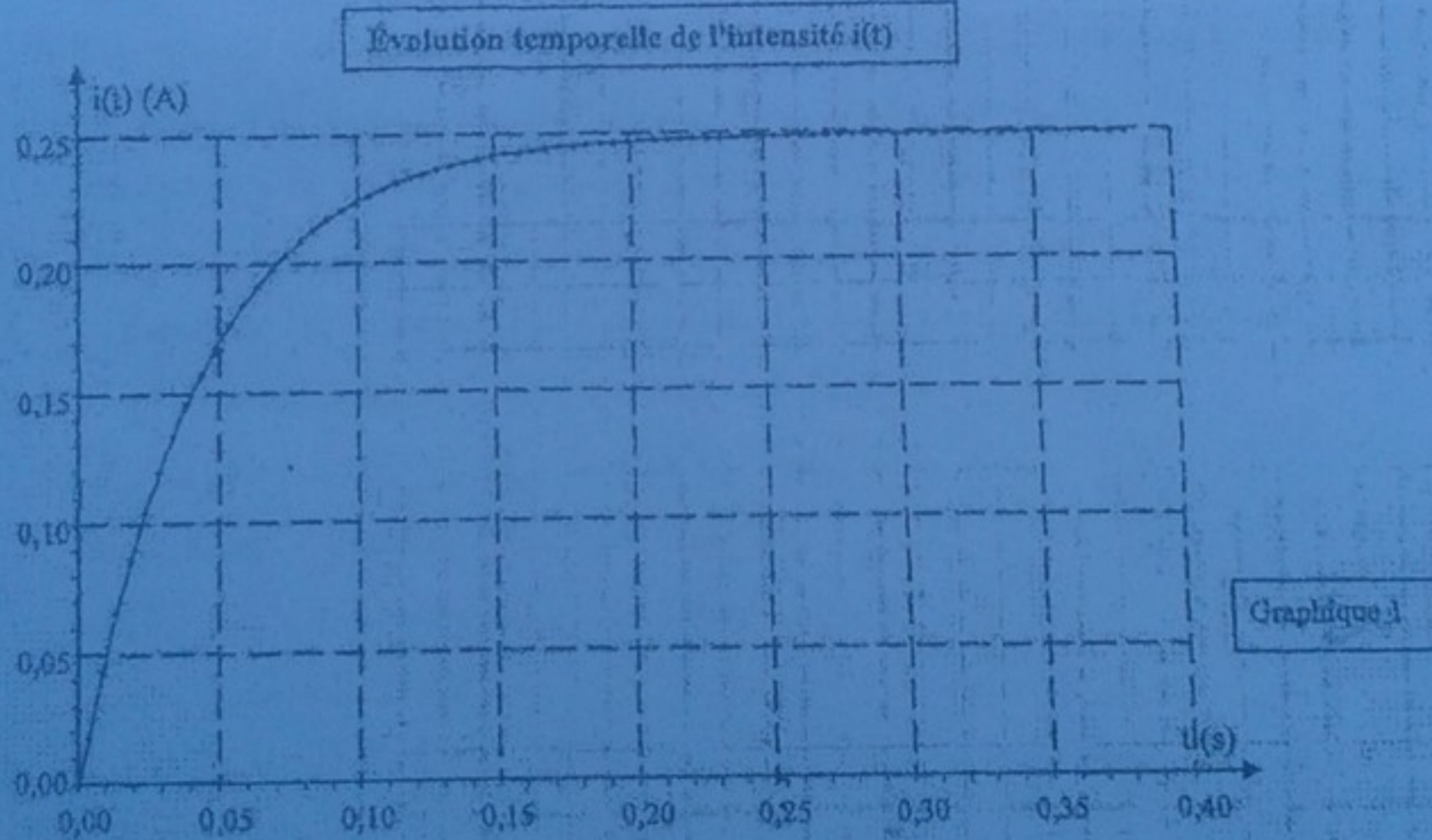
2-2-1 بالمطابقة بين المعادلة المحصل عليها في السؤال (2-1) و المعادلة المعطاة في

السؤال (2-2) أوجد عبارتي كل من  $\alpha$  و  $\beta$ .

2-2-2 استنتج عبارة حل المعادلة أي عبارة  $i(t)$  بدلالة  $r, R, L$  و  $E$

2-3- لتكن I شدة التيار في النظام الدائم، أعط عبارتها الحرفية ثم احسب قيمتها، هل تتوافق مع المنحنى؟

2-4- أعط عبارة  $i(t)$  في اللحظة  $t = \tau$  بدلالة I ثم احسب قيمتها، هل تتوافق مع قيمة المنحنى؟



### التمرين الثالث: (4 نقطه)

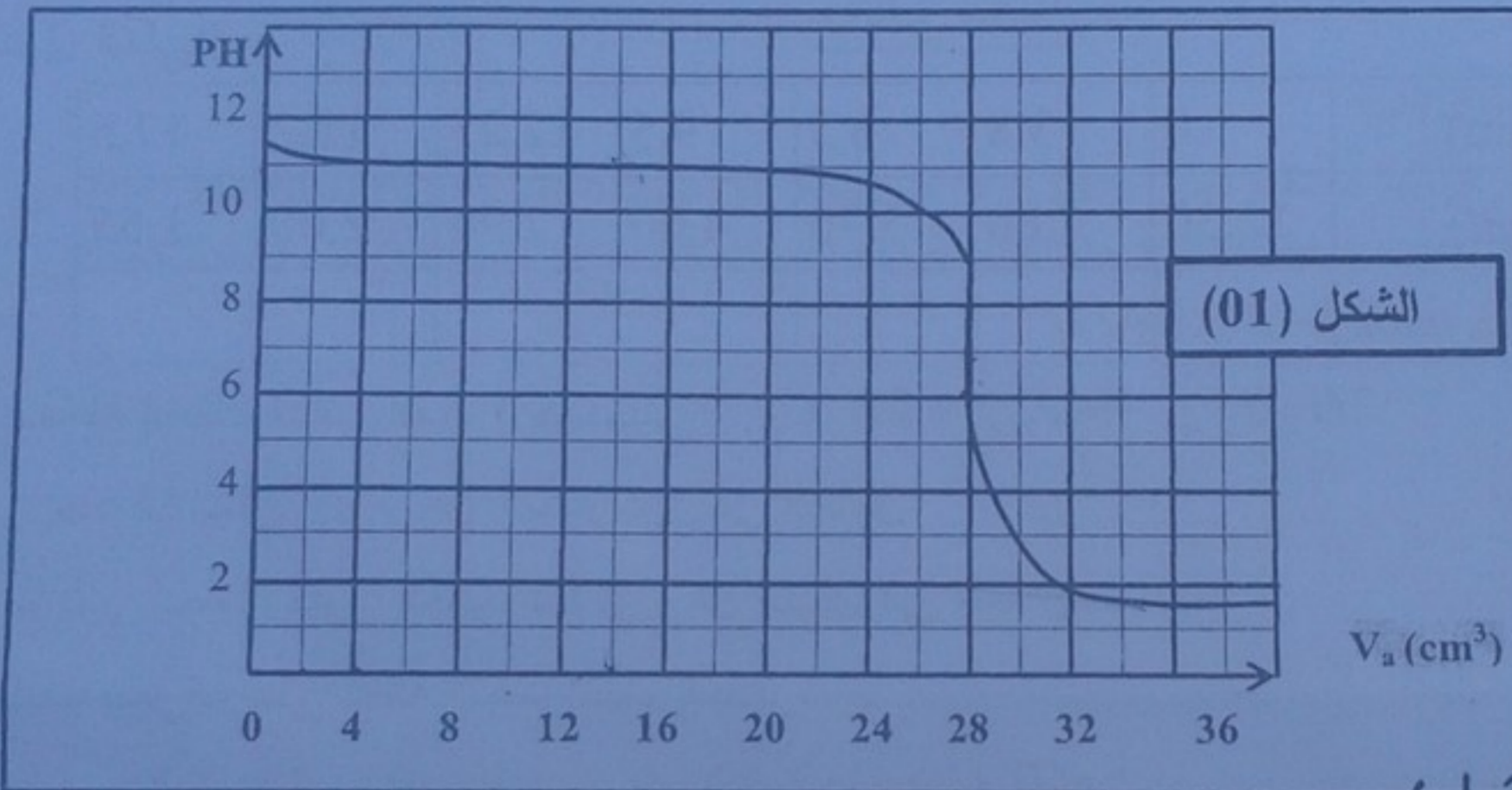
I. الايثيل أمين ( $C_2H_5-NH_2$ ) أساس ضعيف. نذيب كمية منه في الماء المقطر، فنحصل على محلول مائي (S).

1. ما هو تعريف الأساس حسب برونشترند؟

2. أكتب معادلة تفاعل الأمين مع الماء.

II. نضع في بيشر حجما  $V_s = 40 \text{ cm}^3$  من المحلول المائي (S) و نضيف إليه بالتدريج محلولاً من حمض كلور الماء  $(H_3O^+ + Cl^-)$  تركيزه  $C = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ، البيان المبين في الشكل (01) يمثل تغيرات PH المحلول في البيشر بدلالة حجم حمض كلور الماء المضاف .

1. أكتب معادلة التفاعل الحادث.
  2. بالاعتماد على البيان :
    - أ- استنتج إحداثيي نقطة التكافؤ.
    - ب- استنتج قيمة الـ Pka للثنائية  $(C_2H_5-NH_3^+/C_2H_5-NH_2)$  المعتبرة .
    - ج- أحسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول المائي (S) الابتدائي .
- تؤخذ المحاليل في الدرجة:  $25^\circ\text{C}$  أين  $K_e = 10^{-14}$



التمرين الرابع: (4 نقط)

تم اكتشاف بقايا باخرة في سنة 1983 في وحل ميناء Roskild ، للتحقق من الفرضية التي تقول أن الباخرة تنتمي إلى عهد (Les Vikings) ، استخدمت طريقة التأريخ بالكربون 14. أخذت عينة من خشب بقايا الباخرة، وجد النشاط الإشعاعي لهذه العينة  $A(t)$  هو 12,0 تفككا في الدقيقة لكل غرام من الكربون ، بينما يكون النشاط الإشعاعي لـ 1g من الكربون المساهم في دورة ثاني أكسيد الكربون في الجو مساوية إلى :  $A_0 = 13,6$  تفككا في كل دقيقة . نصف عمر الكربون 14 هو 5570ans

- 1- ذكر بتعريف نصف العمر . أعط العلاقة بين نصف العمر و ثابت النشاط  $\lambda$
- 2- برر تغير النشاط الإشعاعي للعينة من الخشب مع مرور الزمن.
- 3- علما أن قانون تناقص النشاط الإشعاعي بدلالة الزمن يكتب على الشكل :  $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$
- 4- عبر عن الزمن  $t$  بدلالة المقادير الأخرى .  $\lambda$  ،  $A(0)$  ،  $A(t)$  .
- 5- أحسب المدة  $t$  ، الموافقة للفترة الممضاة بين تاريخ صنع الباخرة و تاريخ اكتشاف بقاياها. حدد سنة صنع الباخرة.
- 6- تمتد فترة الفيكينغ (Les Vikings) من القرن الثامن إلى القرن الحادي عشر (بين 700 إلى 1000 سنة) هل الفرضية السابقة صحيحة ؟

التمرين التجريبي (4 نقاط)

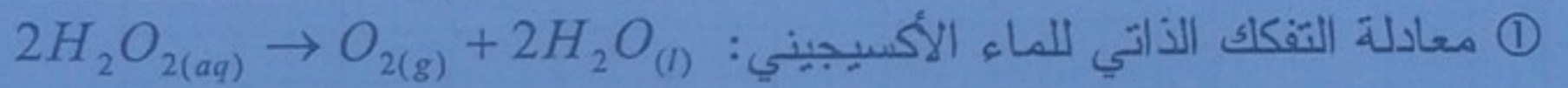
- الماء الأكسجيني  $H_2O_2$  يتفكك ذاتيا ، هذا التفاعل تام وبطيء .

نريد متابعة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بواسطة المعايرة فتكون طريقة العمل التالية:

نأخذ  $100\text{ mL}$  من الماء الأكسجيني ونضعه في بيشر ونضيف إليه كمية من محلول كلور الحديد الثلاثي وبعد كل مدة زمنية نأخذ  $10\text{ mL}$  من المزيج ونسكبه في بيشر يحتوي على  $50\text{ mL}$  من ماء شديد البرودة ، ثم نعاير محتوى البيشر بمحلول برمنغنات البوتاسيوم  $KMnO_4$  الموجود بالسحاحة ذو التركيز  $C_{iii} = 15\text{ mol/L}$  ونسجل الحجم المضاف عند التكافؤ  $Ve$  في كل مرة. ندون النتائج في

الجدول التالي:

$t(\text{min})$	0	3,8	6,5	9,5	12,25	15,2	17,5
$Ve(\text{ml})$	12,30	7,80	5,70	4,00	2,90	2,00	1,55
$n(H_2O_2)\text{mol}$							



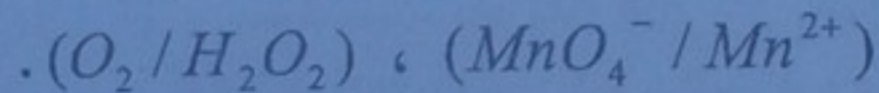
حدّد الثنائيتين (ox/red) المشاركتين في التفاعل.

② ما دور محلول كلور الحديد الثلاثي وهل يتدخل في التفاعل؟

③ كيف نتعرف على نقطة التكافؤ أثناء المعايرة.

④ ما دور الماء البارد وهل يغير من كمية المادة لـ  $n(H_2O_2)$ ؟

⑤ اكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل هما:



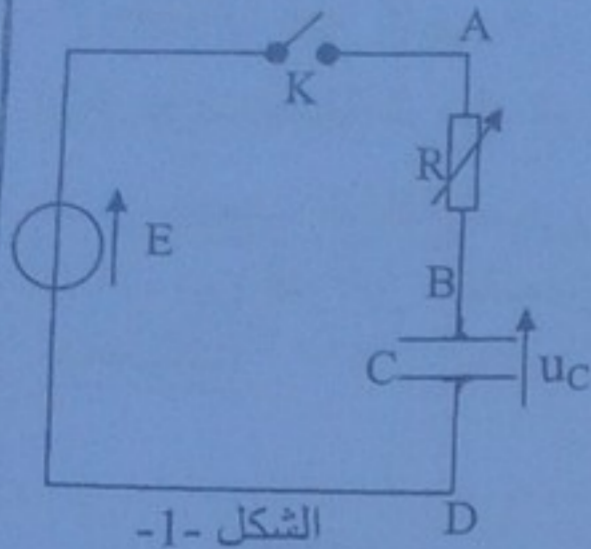
⑥ عبر عن كمية  $n(H_2O_2)$  بدلالة  $C_{iii}$  و  $Ve$  في  $100\text{ ml}$ ، ثم أكمل الجدول السابق.

⑦ ارسم البيان  $n(H_2O_2) = f(t)$  وأوجد سرعة اختفاء  $H_2O_2$  عند اللحظة  $t = 0$ .

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : (4 نقط)

من بين استعمالات المكثفة في الحياة اليومية نذكر مؤقتة الإنارة التي تجهز بها سلاسل العمارات و ذلك للتحكم الآلي في إطفاء المصابيح بعد مدة زمنية  $t_1$  قابلة للضبط بهدف التقليل من استهلاك الطاقة.



الشكل -1-

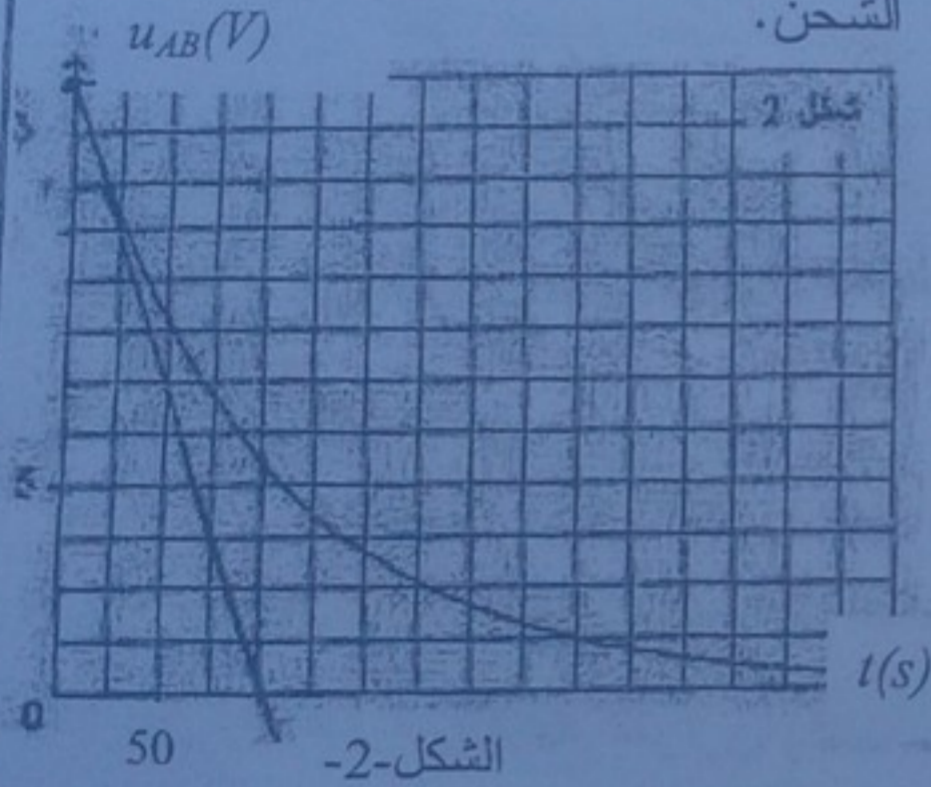
يمثل الشكل -1- جزء من التركيب المبسط للمؤقتة و يتكون من: مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية  $E$  و مكثفة سعته  $C=250\mu F$  و ناقل أومي مقاومته  $R$  قابلة للتغيير و قاطعة  $K$ .  
-1- نضبط المقاومة على القيمة  $R_0$  و نغلق القاطعة عند اللحظة  $t=0$ .

أ/ بين أن المعادلة التفاضلية للدائرة تعطى بالعلاقة:  $\tau \frac{du_C}{dt} + u_C = E$  حيث  $\tau$  ثابت الزمن.

ب/ باستعمال التحليل البعدي، استنتج وحدة  $\tau$  في الجملة الدولية.

ج/ تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل:  $u_C(t) = A + Be^{-t/\tau}$  حيث  $A$  و  $B$  ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.

د/ استنتج عبارة  $i(t)$  شدة التيار المار في الدائرة أثناء عملية الشحن.



الشكل -2-

2- نسجل تطور التوتر  $u_{AB}(t)$  بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -2-

أ/ أعد رسم الدائرة مع تمثيل كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور  $u_{AB}(t)$ .

ب/ عين بيانياً قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية  $E$ ، ثابت الزمن  $\tau$  واستنتج قيمة المقاومة  $R_0$  و الشدة العظمى للتيار المار في الدائرة  $I_0$ .

3- عند صعود شخص سلاسل العمارة يضغط على الزر، فتشتعل المصابيح لمدة زمنية قدرها  $t_1 = \tau \cdot \ln\left(\frac{E}{E-10}\right)$  ثم تنطفئ.

أ/ يستغرق شخص للوصول إلى منزله مدة زمنية  $\Delta t = 3mn$ . هل تنطفئ المصابيح قبل وصول الشخص إلى منزله؟  
ب/ اقترح كيف يمكن عملياً الزيادة من مدة إضاءة المصابيح.

### التمرين الثاني : (4 نقط)

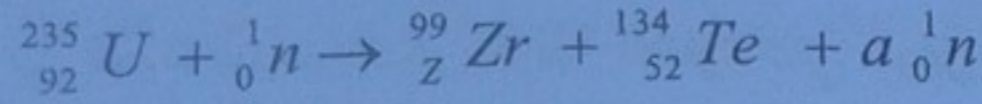
- في حالته الطبيعية اليورانيوم يحتوي على نظيران هما: اليورانيوم  $^{238}$  و اليورانيوم  $^{235}$ .

1- يتحول اليورانيوم  $^{238}_{92}U$  المشع طبيعياً إلى الرصاص  $^{206}_{82}Pb$  المستقر بعد سلسلة من التفككات المتتالية من نوع  $\alpha$  و  $\beta^-$ .

أ/ ما المقصود بكلمة "نظيران".

ب/ أحسب  $x$  و  $y$  عدد التفككات  $\alpha$  و  $\beta^-$  على الترتيب.

2- نعبر عن إحدى تفاعلات انشطار نواة اليورانيوم  $^{235}_{92}U$ ، التي تحدث في قلب المفاعل النووي، اثر تصادمها بـ  $^1_0n$  بمعادلة التفاعل النووي التالي:



ا/ حدد كل من  $Z$  و  $a$ .

ب/ عرف طاقة الربط ثم احسب قيمتها من أجل نواة اليورانيوم ( $^{235}_{92}U$ )

ج- احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة اليورانيوم  $^{235}_{92}U$ .

د/ من بين النواتج الناتجتين عن تفاعل الانشطار من هي الأكثر استقراراً؟ علل.  
المعطيات:

$$E_f(^{134}_{52}Te) = 1123 \text{ MeV} \quad \text{***} \quad E_f(^{99}_Z Zr) = 845 \text{ MeV}$$

$$m(^{235}_{92}U) = 235,0010 \text{ u} \quad \text{***} \quad m_n = 1,0087 \text{ u} \quad \text{***} \quad m_p = 1,0073 \text{ u}$$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الإجمالية  $C_{13}H_{18}O_2$  دواء يعتبر من المضادات للالتهابات إضافة إلى كونه مسكناً للألام و مخفضاً للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg قابل للذوبان في الماء نرمز له بـ  $RCOOH$ . تمت جميع العمليات عند الدرجة:  $25^\circ C$ .

نعطي الكتلة المولية للحمض:  $M(RCOOH) = 206 \text{ g/mol}$

- نذيب محتوى كيس من الإيبوبروفين و الذي يحتوي على 200 mg من الحمض في كأس من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي ( $S_0$ ) تركيزه  $C_0$  و حجمه  $V_0 = 100 \text{ mL}$ .

1 - احسب  $C_0$ .

2 - أعطى قياس pH المحلول ( $S_0$ ) القيمة:  $pH = 3,17$ .

أ - تحقق باستعانتك بجدول التقدم أن تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعل غير تام.

ب - اكتب عبارة كسر التفاعل  $Q_r$  لهذا التحول.

ج - بين أن عبارة  $Q_r$  عند التوازن يكتب على الشكل:  $Q_r = \frac{x_{\max} \cdot \tau_f^2}{V_0 \cdot (1 - \tau_f)}$

د - استنتج قيمة ثابت التوازن  $K$  المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس.

3- للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس، نأخذ حجماً  $V_b = 32,34 \text{ mL}$  من محلول مائي ( $S_b$ ) لهيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+ + OH^-$ ) تركيزه  $C_b = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  و نذيب فيه كليا

محتوى كيس من الإيبوبروفين فنحصل على محلول مائي ( $S$ ). (نعتبر أن حجم المحلول ( $S$ ) هو  $V_b$ ).

أ - اكتب معادلة التفاعل الحادث بين الحمض  $RCOOH$  و المحلول ( $S_b$ ) والذي نعتبره قد تم في الشروط الستوكيومترية.

ب - احسب الكتلة  $m$  لحمض الإيبوبروفين المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟

التمرين الرابع: (4 نقاط)

يقذف لاعب الغولف الكرة الموضوعة على الأرض بسرعة ابتدائية  $V_0 = 20 \text{ m/s}$  وتصنع زاوية

مع الأفق  $\alpha = 45^\circ$ . كتلة الكرة  $m = 45 \text{ g}$ . تدرس الحركة في مرجع أرضي يفترض غاليليا.

1- أوجد المعادلات الزمنية للحركة في المستوي المنسوب لـ  $\vec{o}\vec{x}, \vec{o}\vec{y}$ .

- 2- أوجد معادلة مسار الكرة.  
 3- على أي بعد من نقطة القذف تسقط الكرة ؟  
 4- ما هي المدة الزمنية التي تستغرقها لبلوغ هذه النقطة..  
 5- ما هي إحدائيات نقطة الذروة . ما المدة الزمنية اللازمة لبلوغها. ما ذا تلاحظ؟  
 6- يريد اللاعب بلوغ نقطة أبعد بكثير من نقطة القذف، هل يتوجب عليه تغيير زاوية القذف أو السرعة الابتدائية؟ علل إجابتك.

$$g=9.8 \text{ m/s}^2$$

التمرين التجريبي: (4 نقطه)

A. تحضير المحاليل:

1. نحضر 100mL من محلول مائي ( $S_1$ ) لبيكرومات البوتاسيوم  $K_2Cr_2O_7$  بتركيز  $C=0,2 \text{ mol/L}$ .  
 أحسب كمية مادة المذاب اللازمة لتحضير هذا المحلول.  
 2. نأخذ 1,2mL من الإيثانول  $C_2H_6O$  ذي الكثافة 0,8 بالنسبة للماء.  $M(C_2H_6O)=46 \text{ g/mol}$ .  
 - أحسب كمية مادة الإيثانول.

II. نمجة التحول الكيميائي :

- في اللحظة  $t = 0$  نمزج الكحول مع المحلول ( $S_1$ ) المحمض بحمض الكبريت المركز.  
 1. أكتب المعادلتين الأصفيتين الموافقتين للثنائيتين:  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$  ,  $C_2H_4O_2/C_2H_6O$ .  
 2. استنتج معادلة التحول الكيميائي الحادث.  
 3. أذكر مؤشر حدوث هذا التحول.  
 4. عين المتفاعل المحد.

III. المتابعة الزمنية :

تمكننا من متابعة كمية مادة شوارد  $Cr^{3+}$  المتشكلة خلال الزمن فحصلنا على النتائج التالية:

t(s)	5	10	20	30	40	50	60
n( $Cr^{3+}$ )(mmol)	6	9	13	16	18	19	20

1. مثل على ورقة ميليمترية البيان الممثل لـ  $n(Cr^{3+})$  بدلالة الزمن.  
 2. أنجز جدول تقدم التفاعل.  
 3. استنتج من البيان زمن نصف التفاعل.

IV. تحليل النتائج :

1. حدد العلاقة التي تربط سرعة التفاعل و سرعة تشكل الشاردة  $Cr^{3+}$ .  
 2. عين سرعة التفاعل عند اللحظات  $t = 0$ ,  $t = 10s$ ,  $t = 40s$ .  
 3. فسر تطور سرعة التفاعل خلال الزمن.

تمنياتنا لكم بالتوفيق في امتحان الكيمياء 2015  
 عن استاذة المادة