

# AMINE BAC

كتاب الفيزياء و الكيمياء  
الموسم : 2013-2012

- \* فروض محروسة.
- \* امتحانات نموذجية.

الأستاذ: أمين محمد





التمرين الأول:

المركب الكيميائي: 2- كلورو 2- مثيل بروبان صيغته  $C_4H_9Cl$  يتميز حسب المعادلة التالية :



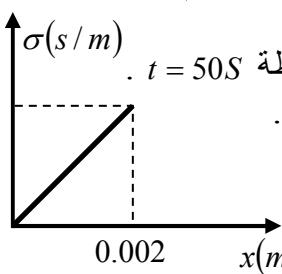
نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس المواصلة حيث نضع في كأس 80ml من المزيج (ماء + إيثanol) 20ml من محلول 2- كلورو 2- مثيل بروبان تركيزه C مجهول .

نوصل جهاز المواصلة بشكل مناسب و بعد القياس و إجراء الحساب نحصل على النتائج التالية :

$t(s)$	0	30	60	80	100	120	150	200
$\sigma(s/m)$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760
$x(mol)$								

1- مثل جدول تقدم التفاعل .

2- بين أن عبارة موصلية محلول  $\sigma$  بدلاة التقدم  $x$  تكتب بالعلاقة :  $\sigma = 426x$  ثم أكمل الجدول السابق .



3- أرسم منحنى تطور التقدم  $x$  بدلاة الزمن .

4- حدد عبارة سرعة التفاعل بدلاة موصلية محلول ثم أحسب قيمتها عند اللحظة  $t = 50S$  .

5- المبيان المقابل يمثل تغيرات موصلية محلول بدلاة تقدم التفاعل  $(\sigma = f(x))$  .

بالاعتماد على البيان :

أ- هل المبيان يتواافق مع العلاقة السابقة ؟

ب- حدد قيمة كل من  $\sigma$  ،  $x$  في حالة النهاية ؟

ج- هل يمكن القول على أن التفاعل انتهى عند اللحظة  $t = 200S$  ؟ استنتاج قيمة C ؟

6- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته ؟ **تعطى:**  $\lambda_{(H_3O^+)} = 35mSm^2.mol^{-1}$  ،  $\lambda_{(Cl^-)} = 7.6mSm^2.mol^{-1}$

التمرين الثاني:

نوفر في اللحظة  $t = 0$  كتلة  $m_0$  من نظير الصوديوم المشع  $^{24}_{11}Na$  .

1- ماذا نقصد بـ: النظير ، النواة المشعة .

2- يمثل المبيان المقابل تغيرات عدد أنوبيه الصوديوم المشع  $^{24}_{11}Na$  المتبقية بدلاة الزمن .

بالاعتماد على المبيان حدد :

أ- عدد الأنوية البدئية  $N_0$  .

ب- عمر النصف  $t_{1/2}$  .

ج- ثابتة الزمن  $\tau$  .

3- أحسب ثابتة التفكك  $\lambda$  .

4- أحسب قيمة  $m_0$  .

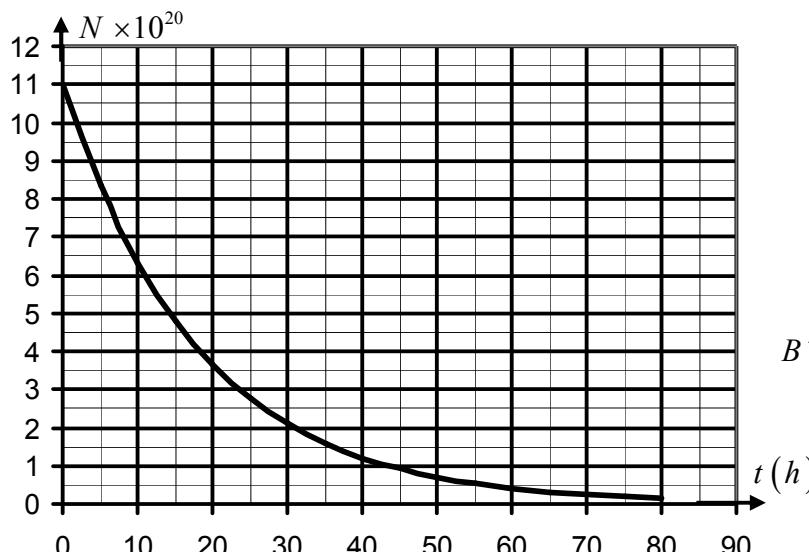
5- أحسب نشاط العينة عند اللحظة  $t = 30h$  .

6- يحدث لنواة الصوديوم المشعة  $^{24}_{11}Na$  تفكك -

أ- أكتب معادلة التفكك ثم تعرف على النواة

المتولدة . **تعطى:**  $^{12}_{12}Mg$  ،  $^{10}_{10}Ne$  ،  $^{13}_{13}Al$

ب- هل يمكن أن يحدث لنواة الصوديوم  $^{24}_{11}Na$  التفكك  $\alpha$  ؟ على .



7- أ- ذكر بقانون التناقص الإشعاعي ثـم بين أن:  $m(t) = m_0e^{-\lambda t}$  ، حيث  $m(t)$  الكتلة المتبقية .

ب- أحسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 80% من الكتلة البدئية .

ج- أحسب كتلة العينة المتبقية عند  $t = 5\tau$  ؟ مـاذا تستنتج .

**يعطى:** عدد أفوكادرو  $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$

## فرض كتابي

المستوى : الثانية باك علوم فزيائية  
المادة : العلوم الفيزيائية



الفيزياء:

### I - بث موجة مضمنة الوسع:

#### 1- دراسة الموجة الحاملة:

لمحاكاة موجة حاملة نستعمل مولد  $GBF$  يعطي توترا جيبيا  $p(t) = p_m \cos(2\pi F t)$  تعبره: بواسطة راسم التذبذب نعاين هذا التوتر فنحصل على الشكل (1) جانب.

1.1- حدد مبيانيا  $p_m$  وكذا الدور  $T_p$ ؟ استنتاج  $F_p$ ؟

1.2- عين طول الموجة  $\lambda$  للموجة الحاملة؟ نعطي  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ .

#### 2- دراسة الموجة المضمنة والمضمنة:

لمحاكاة الإشارة المضمنة نستعمل مولد  $GBF$  يعطي توترا جيبيا  $s(t) = s_m \cos(2\pi f t)$  يمكن المولد من انجاز عملية الجمع  $s(t) + u_0$ .

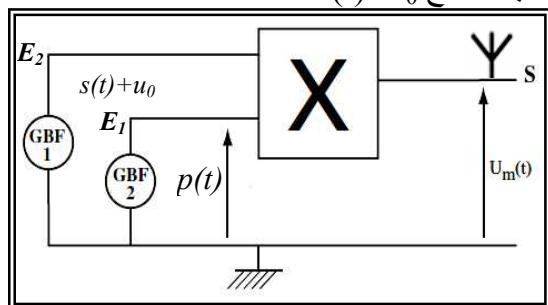
يتتم تضمين الوسع بواسطة دارة كهربائية متكاملة للجاء الممثلة جانبية حيث تعطي عند المخرج  $S$  توترا جيبيا  $s(t) + u_0$  يتتناسب مع  $p(t)$  و  $p(t) + u_0$ .

بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر  $u_m(t)$  (شكل 3)

2.1- ما اسم  $u_0$  وما هو دوره؟

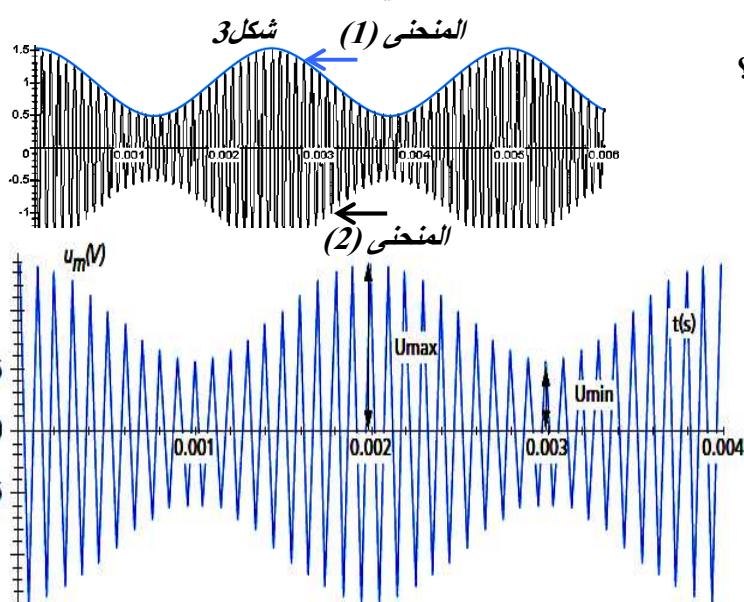
2.2- حدد الاسم الموافق لكل منحنى (1) و (2)؟

2.3- بين أنه يمكن كتابة توتر الخروج على الشكل:



$$U_m(t) = A[I + m \cos(2\pi f t)] \cdot \cos(2\pi F t)$$

2.4- بين أنه يمكن التعبير عن نسبة التضمين على الشكل التالي:  $m = \frac{u_{\max} - u_{\min}}{u_{\max} + u_{\min}}$



الشكل المبسط (شكل 3)

من أجل القياس

### II - استقبال الموجة المضمنة:

لاستقبال الموجة المرسلة من طرف الهوائي

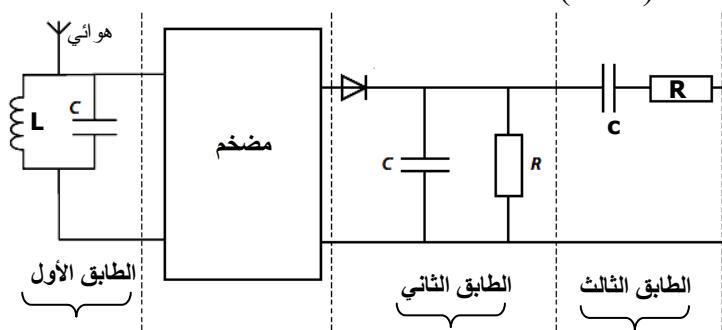
(شكل 2) عند الخروج  $S$ ، نستعمل التركيب التجريبي أسفله (شكل 4).

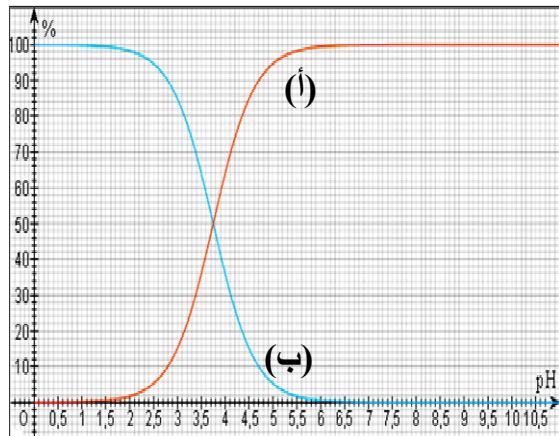
1- حدد دور كل طابق؟

2- أحسب معامل التحرير  $L$  للوشيعة الذي يمكن من التقاط الموجة المرسلة؟

3- حدد قيم  $R$  التي تمكن من تحقيق إزالة التضمين؟

4- ما دور الصمام الثنائي الممثل في الدارة؟





الشكل 1

### الجزء الأول:

يمثل الشكل أعلاه منحنى توزيع النوعين  $\text{HCO}_2^-$  و  $\text{HCO}_3^-$ .

1- أقرن كل منحنى بالنوع الذي يمثله؟

2- عين قيمة pH عندما تكون نسبة الحمض 50%؟

3- استنتاج قيمة الثابتة  $\text{pK}_A$ ؟

4- في حالة  $\text{pH} = 2,8$  p حدد:

1.4- النوع المهيمن؟

$$2.4- \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{HCO}_2^-]} \text{ بطريقة مختلفتين؟}$$

### الجزء الثاني:

يعتبر حمض 2-هيدروكسبيزويك المعروف باسم بحمض الساليسيليك العنصر الرئيسي الذي يعتمد عليه في تصنيع الأسبرين نرمز له بالرمز AH.

نعاير محلولاً مائياً لهذا الأسبرين حجمه  $V_a = 20\text{ml}$  بواسطة محلول هيدروكسيد تركيزه  $c_a = 10^{-2}\text{mol/l}$ .

1- أكتب معادلة التفاعل؟

2- أعط التركيب التجريبي المناسب لهذه العملية؟

3- حدد تركيز محلول المضاف علماً أن الحجم المضاف للحصول على التكافؤ هو  $V_{be} = 35\text{ml}$ ؟

4- ندرس الآن محلولاً آخر لحمض الساليسيليك تركيزه  $10^{-2}\text{mol/l}$  وحجمه  $V_a = 20\text{ml}$ .

خلال دراسة تجريبية لمعايرة هذا محلول بواسطة محلول الصودا تركيزه  $C_b = C_a$  تم الحصول على المنحنيات ① و ② و ③ الممثلة في الشكل 2.

يمثل المنحنيين ② و ③ تغيرات تركيز النوعين  $\text{AH}$  و  $\text{A}^-$ .

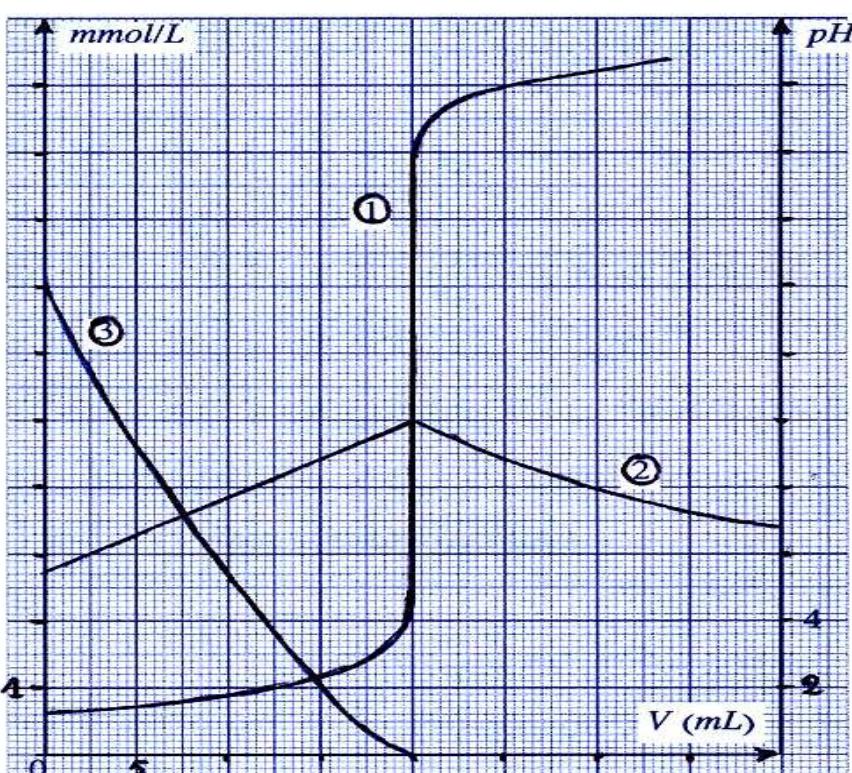
بينما ① يمثل تغيرات pH بدلاًة الحجم المضاف.

4.1- أقرن معلناً جوابك المنحنيين ② و ③ بالنوع الذي يمثله؟ فسر سبب تغير تركيز القاعدة  $\text{A}^-$ ؟

4.2- حدد التركيزين  $[\text{AH}]$  و  $[\text{A}^-]$  قبل المعايرة واستنتاج نسبة تفكك الحمض AH في الماء؟

3.4- قارن تركيز  $[\text{AH}]$  و  $[\text{A}^-]$  عند نصف التكافؤ؟

ثم استنتاج الثابتة  $\text{pK}_A$  لمزدوجة الحمض؟



الشكل 2

## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

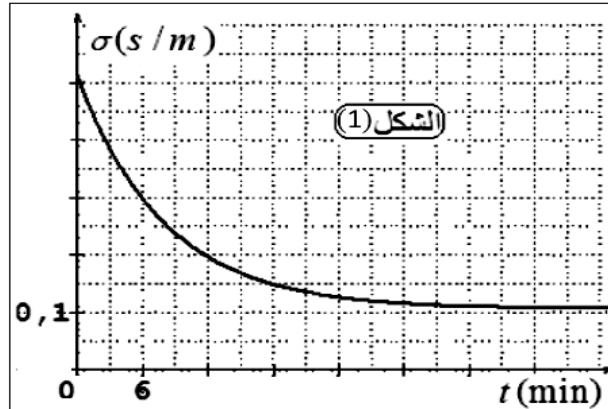
### المادة : العلوم الفيزيائية



#### فرض كتابي

الكيمياء:

لغرض متابعة تحول كيميائي منذج بالمعادلة الكيميائية :  $2Al_{(S)} + 6H_3O^{+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2(g) + 6H_2O_{(l)}$  عن طريق قياس الموصليّة تحت درجة حرارية  $25^{\circ}C$  ، نضع في كأس كتلة  $m = 27mg$  من الألومنيوم ونضيف إليها  $V = 20ml$  من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه المولى  $C = 1,2 \cdot 10^{-2} mol/l$ . مكنت الدراسة من الحصول على المبيان (الشكل 1).



1- مثل جدول تطور التحول الحاصل ؟

2- بين أن تعبير موصليّة المحلول بدلالة التقدّم  $x$

$$\sigma(t) = 0,511 - 10^4 \cdot x$$

3- حدد كمية مادة  $Al^{3+}$  و  $H_3O^{+}$  عند  $t = 6\text{ min}$

4- حدد تعبير السرعة الحجمية بدلالة الموصليّة  $\sigma(t)$  ؟

5- أثبت تعبير موصليّة المحلول  $\sigma_{1/2}$  عند  $t_{1/2}$  ثم استنتج قيمة  $t_{1/2}$  ؟

$$\lambda(H_3O^{+}) = 35 \text{ ms.m}^2/\text{mol} ; \lambda(Al^{3+}) = 4 \text{ ms.m}^2/\text{mol} ; \lambda(Cl^{-}) = 7,6 \text{ ms.m}^2/\text{mol}$$

$$M(Al) = 27 \text{ g/mol}$$

فيزياء 1:

أثناء عملية ترميم بالثانوية عشر العمال على قطعة خشبية تحت البناء ، فاستغلها تلاميذ القسم النهائي لمعرفة عمر الثانوية

1- الكربون  $C^{14}$  نظير إشعاعي لعنصر الكربون ينتج عنه الإشعاع  $\beta$  أكتب معادلة التحول النووي . يعطى الجدول التالي :

${}_4Be$	${}_5B$	${}_6C$	${}_7N$	${}_8O$
----------	---------	---------	---------	---------

2- إن نسبة الكربون في الكائنات الحية ثابتة  $a_0 = N(^{14}C) / N(^{12}C) = 10^{-12}$  وتنقص في جسم ميت بسبب تفكك  $C^{14}$  و أن عمر النصف للكربون هو  $T = 5600 \text{ ans}$ .

نسمى  $a(t)$  نسبة  $N(t)^{14}C / N(t)^{12}C$  في اللحظة  $(t)$ .

بطريقة معينة قمنا بقياس النسبة  $a(t) / a_0$  في لحظات معينة فتحصلنا على الجدول التالي:

$t$ (ans)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$a(t) / a_0$	.....	0.71	.....	0.35	.....	0.18	.....

أ- أكمل الجدول السابق ثم أرسم المنحنى :  $? a(t) / a_0 = f(t)$

ج- لاحظ التلاميذ أن نسبة  $a(t) / a_0$  هي 0.99. ما هو عمر الثانوية. تأكد من ذلك حسابيا ؟

فيزياء 2: تحديد معامل التحرير  $L'$  لوشيعة.

نجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 و المكونة من :

- مولد GBF يزود الدارة بتيار مثلي .

- موصل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$  .

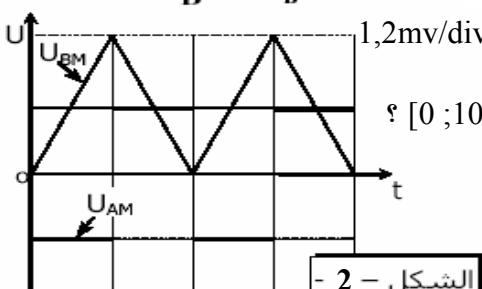
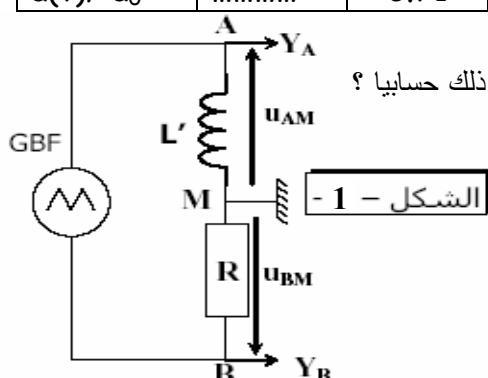
- وشيعة مقاومتها مهملة ومعامل تحريرها  $L'$ .

نعين بواسطة راسم التذبذب التوترين  $U_{AM}$  و  $U_{BM}$ .

يمثل المنحنى (شكل 2) الرسم التذبذبي المحصل عليه.

نعطي : الحساسية الأفقية : 5ms/div - الحساسية الرأسية للدخل  $Y_A$  هي 1,2mv/div

الحساسية الرأسية للدخل  $Y_B$  هي 0,3v/div .



1- عين منحني التيار في الدارة ثم حدد قيم التوتر  $U_{AM}$  في المجال الزمني  $[0; 10\text{ms}]$  ؟

2- أعط تعبير التوتر  $U_{BM}$  بدلالة الزمن خلال نفس المجال الزمني ؟

3- استنتاج تعبير شدة التيار بدلالة الزمن ؟

4- أحسب قيمة معامل التحرير  $L'$  ؟

## فرض كتابي

## المادة : العلوم الفيزيائية المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية



### التمرين الأول:

يوجد فيتامين C ( حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$  ) في العديد من الفواكه و الخضر و يمكنه أن يقيينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 ، نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ  $HA^-$  و لقاعدته المرافقة بـ  $A^-$

I - نحضر محلولاً لحمض الأسكوربيك تركيزه المولى  $C = 0,01 \text{ mol/L}$  ، نقيس  $pH$  له فنجد:  $3$

1. أكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء .

2. احسب نسبة التقدم النهائي  $\alpha$  لهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟

3. قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الإيثانويك له نفس التركيز المولى و له  $pH=3,4$  مع التعليل ؟

II - نذيب قرص من الفيتامين C في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى  $V = 200 \text{ mL}$  بالماء المقطر.

نعاير حجما  $V_a = 20 \text{ mL}$  من هذا محلول بواسطة هيدروكسيد البوتاسيوم ( $\text{OH}^- + \text{K}^+$ ) تركيزه المولى:

$pH=f(V_b)$  وذلك بقياس  $pH$  الخليط و استخدام كاشف مناسب فنحصل على المبيان (لاحظ الشكل أسفله)

1. مثل التركيب التجاري الذي يمكننا من إجراء هذه العملية .

2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل و عين احدائي نقطة التكافؤ ثم استنتاج التركيز المولى  $C_a$  ؟

3. احسب بـ  $mg$  كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

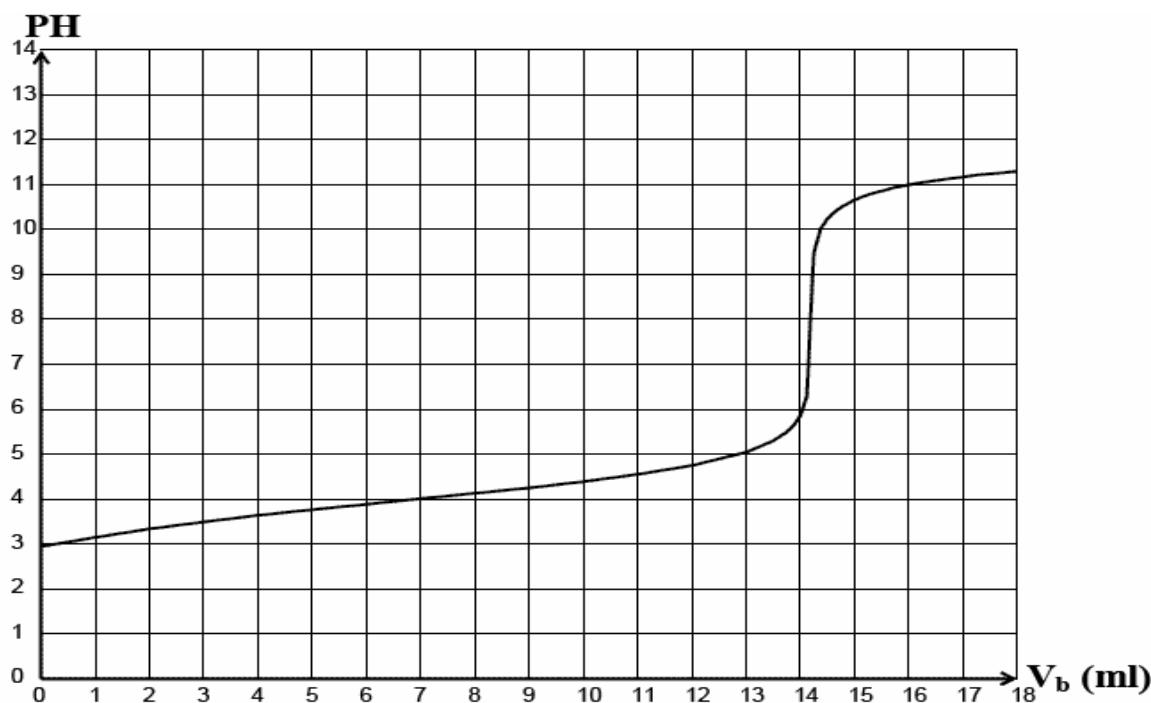
4. ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين C500 " ؟

5. عند سكب  $13 \text{ ml}$  من محلول KOH أحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة ؟ استنتاج ؟

6. في غياب جهاز  $pH$  - متى هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة . علل

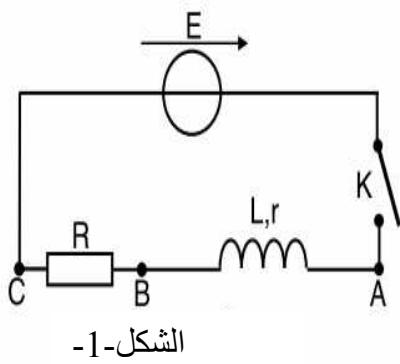
لُعطي الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك :  $M(C_6H_8O_6) = 176 \text{ g/mol}$

أحمر الكريزول	هلينتين	فينول فتالين	أزرق البروموتيمول	كاشف ملون مجال التغير اللوني
7.2 - 8.8	3.1 - 4	8.2 - 10	6.2 - 7.6	



## التمرين الثاني:

### الجزء I :



تحتوي دارة كهربائية على مولد مثالي توتره  $E = 6 \text{ V}$  ، قاطع  $K$  ، وشيعة مقاومتها الداخلية  $r$  ومعامل تحريضها  $L$ ، موصل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$ . ترکب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل-1.

يسمح جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة عن طريق بطاقة معلومات ذكية بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين  $U_{AB}$  ،  $U_{BC}$  في اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطع و عندها يبدأ التسجيل فنحصل

على المبيانين ① و ② المبينين بالشكل أسفله .

أ / ما هو جهاز القياس الذي يمكنه تعويض جهاز الكمبيوتر ؟

ب / أعط عبارة  $U_{AB}$  بدلالة  $i$  و  $di / dt$  .

ج / أعط عبارة  $U_{BC}$  بدلالة  $i$  .

د / ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من التوترين المدروسين ؟

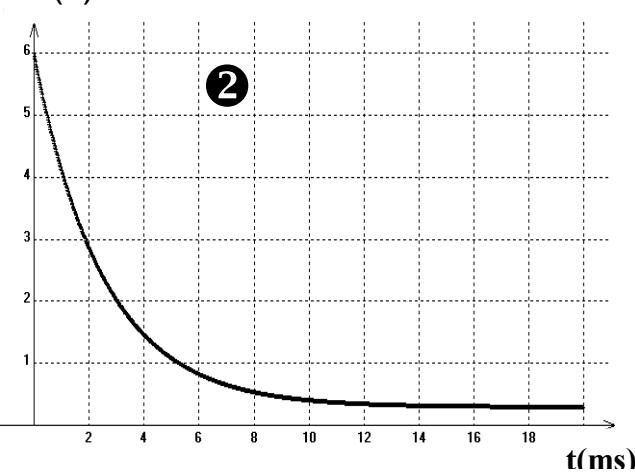
2 - أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار  $i_0$  التي تجتاز الدارة في النظام الدائم.

ب / باستعمالك لأحد المبيانين أوجد مبيانيا قيمة  $i_0$  ثم استنتج قيمة المقاومة الداخلية للشيعة  $r$  ؟

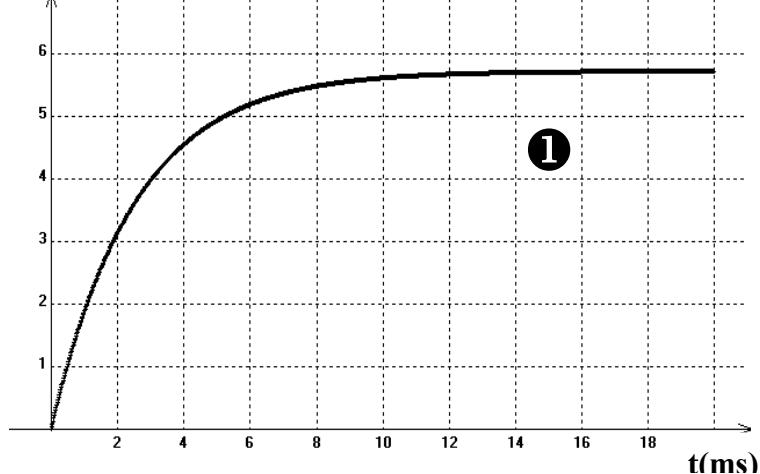
ج / أوجد ثابتة الزمن  $\tau$  الخاص بهذه الدارة مبيانا من أحد المنحنين مبينا طريقة العمل .

د / استنتاج قيمة معامل التحرير  $L$  للشيعة المدروسة

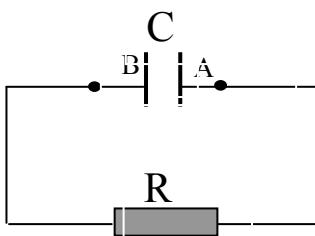
$U(v)$



$U(v)$



### الجزء II :



مكثف مشحون بواسطة مولد يعطي ثابتة توتر  $E$  لبوساه  $A$  ، يحمل

$$q_A = -1.2 \text{ mC}$$

1 - ما هي الشحنة التي يحملها اللبوس  $B$  ؟

2 - ما هي إشارة التوتر  $U_{AB}$  ؟

3 - نصل لبوسي المكثف بموصل أومي مقاومته  $\Omega = 200$  كما بالشكل المقابل :

أ / حدد على الشكل اتجاه حركة الإلكترونات في الموصل الأومي . و الاتجاه الاصطلحي للتيار الكهربائي

ب / أثناء تفريغ المكثف في الموصل الأومي يعطى تغير  $U_C$  بدلالة الزمن  $t$  بالعلاقة :

$$\ln(U_C) = -50t + 1.6$$

أوجد كل من ثابتة الزمن  $\tau$  و القوة المحركة للعمود  $E$  ؟ استنتاج سعة المكثفة  $C$  ؟

ج / أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة في لبوسي المكثف لحظة توصلها بالموصل الأومي ؟



## فرض كتابي

**الكلمابع :**

يتحلل محلول الماء المائي للأوكسجيني إلى غاز ثنائي الأكسجين وماء ، المعادلة المنفذة لهذا التحول الكيميائي الحادث هي :  $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} = \text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  نريد دراسة حرکية هذا التفاعل والذي نعتبره تاما ، وذلك عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  . ولأن تفكك الماء الأوكسجيني بطىء جدا ، نستخدم وسيط وهو عبارة عن أيونات الحديد III  $\text{Fe}^{3+}$  . عد اللحظة  $t = 0$  نمزج :

- $V = 24\text{mL}$  من محلول الماء المائي للأوكسجيني تركيزه المولى  $\text{C} = 2,5 \text{ mol / L}$
- $6\text{mL}$  من محلول الماء المائي للكلورور الحديد III  $(2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3\text{Cl}^-_{(aq)})$  .
- الماء المقطر إلى غاية الحصول على محلول حجمه  $V_T = 1\text{L}$

يسمح التجهيز المستخدم بتجميع الغاز المنطلق وقياس حجمه عند الضغط الجوي  $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  . نفترض أن الحجم الكلي للمحلول  $V_T = 1\text{L}$  يبقى ثابتا خلال التجربة ونفترض أن الغاز المنطلق مثالي . النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

$t (\text{min})$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	60
$VO_2 (\text{mL})$	0	160	270	360	440	500	540	590	610	680

**I- تقدم التفاعل :**

1- أنشيء جدول التقدم .

2- أحسب قيمة التقدم الأقصى  $x_{max}$  للتفاعل .

3- أوجد عبارة التقدم  $x(t)$  للتفاعل بدلالة الحجم  $VO_2(t)$  .

**II- تحليل المبيان :**

المبيان التالي يعطي تغيرات التقدم  $x$  بدلالة الزمن  $t$  .

1- عرف زمن نصف التفاعل  $t^{1/2}$  وحدد قيمته مبيانيا.

2- ما هي المعلومة التي يعطيها المبيان والتي تخص تطور سرعة التفاعل خلال الزمن؟ ببر إجابتك .

**III- العوامل الحرکية :**

1- ما هو العامل الحرکي الذي يسمح بشرح تطور سرعة التفاعل خلال الزمن؟ فسر هذا التطور مجهريا .

2- أرسم على المبيان المعطى شكل المبيان لو تمت التجربة في درجة حرارة أعلى . علل .

**الفيزياء:**

يكون الطرف (S) لهزاز تردد  $N=100\text{Hz}$  منبعاً لموجة جيبية مستقيمة وسعتها  $a=0,5\text{cm}$  تنتشر طول حبل أفقى

1- أحسب طول الموجة؟ نطي سرعة الانشار  $v=10\text{m/s}$

2- أوجد عدد نقط الحبل التي تهتز على توافق في الطور مع المنبع S؟ نعطي طول الحبل  $\ell = 1\text{m}$  .

3- نعتبر اللحظة التي ينتقل فيها المنبع S لأول مرة نحو الأعلى أصلاً للتاريخ .

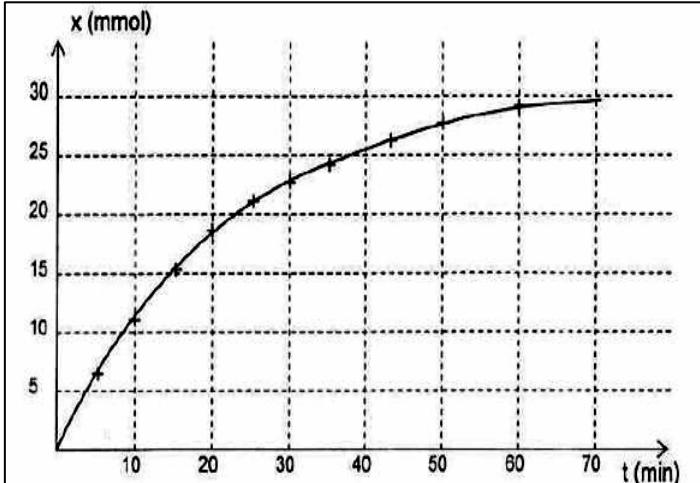
أ- مثل مظهر الحبل في اللحظة  $t = 27,5\text{ms}$  ؟

ب- حدد تاريخ وصول مقدمة الموجة إلى النقطة M من الحبل تبعد عن المنبع ب  $d = 0,15\text{m}$  ؟

ج- مثل بدلالة الزمن استطالتي S و M في نفس المعلم؟

4- نصيء الحبل بواسطة وماض تردد N قابل للضبط .

ما القيمة القصوى لتردد الوماض التي تمكن من مشاهدة : التوقف الظاهري للحبل؟



## المستوى : الثانية باك علوم فизيائية

## المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

#### الكيمياء:

نعتبر محلولا مائيا لحمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه  $C_A = 10^{-2} \text{ mol/l}$  وحجمه  $V_A = 100 \text{ ml}$ . قياس  $\text{pH}$  محلول أعطى القيمة  $2,9$ .

1- بين أن تفاعل هذا الحمض مع الماء تفاعل محدود؟

2- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء؟

3- أنشئ جدول التطور لهذا التحول واستنتج التقدم الأقصى  $x_m$ ؟

4- أحسب التقدم النهائي عند التوازن  $x_{\text{eq}}$ ? استنتاج نسبة التقدم النهائي  $\alpha$ ؟

5- أوجد تعبير ثابتة التوازن بدالة التقدم النهائي ثم أحسب قيمتها؟

#### الفيزياء 1:

يمثل المخطط أسفله (شكل 1) بعض النوبات من الفصيلة المشعة للأورانيوم 238.

1- عرف الفصيلة المشعة لنوبية مشعة؟

2- أكتب معادلات التفتقنات (1) و (2) و (3) محددا نوع النشاط الإشعاعي لكل تفتقن؟

3- نظير آخر له نرمز له بـ  $X^{212}$  إشعاعي النشاط  $\alpha$  فيعطي نوبية التاليوم  $Tl$ .

3.1- أكتب معادلة التفتقن محدداً أعداد الكتلة والشحنة؟

3.2- أحسب الطاقة الناتجة  $\Delta E$  عن هذا التفتقن بـ Mev؟

4- علماً أن هذه الطاقة تحول كلياً إلى طاقة حرارية للدقيقة  $\alpha$ ، أحسب سرعة الدقيقة  $\alpha$ ؟

معطيات :  $m(\text{Bi})=211,9457 \text{ u}$  ;  $m(\alpha) = 4,0015 \text{ u}$  ;  $m(Tl) = 207,9375 \text{ u}$

$1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev/c}^2 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $1 \text{ Mev} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

#### الفيزياء 2:

نركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R = 200 \Omega$  مكثف سعته  $C = 1 \mu\text{F}$  ونضعه في التركيب如图(شكل 2). نؤرجح قاطع التيار  $k$  نحو الموضع (1).

1- ما العملية التي تقوم بها؟

2- أحسب شحنة المكثف  $Q_0$  عند نهاية الشحن؟

3- أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة  $q$ ؟

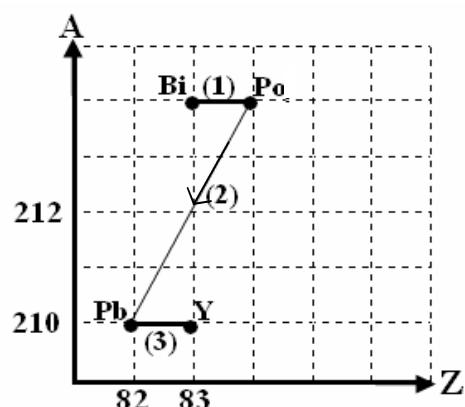
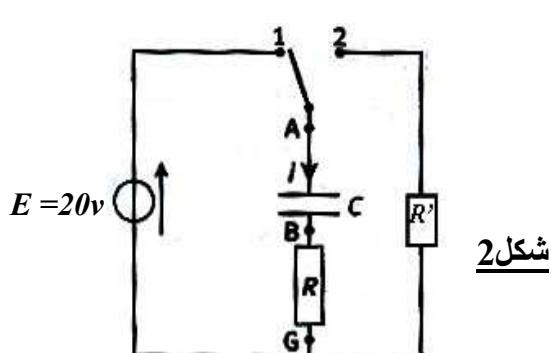
4- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل  $q(t) = Q_0(1 - e^{-t/\tau})$ ؟ حدد تعبير وقيمة  $\tau$ ؟

5- أكتب تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدالة الزمن ومثل تغيراتها في معلم م. منظم؟

6- نؤرجح القاطع إلى الموضع (2) في لحظة  $t = 0$ .

6.1- أثبت تعبير المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر  $U_c$  ثم استنتاج تعبير ثابتة الزمن  $\tau'$ ؟

$$6.2- \text{بين أن: } \tau' = \left(1 + \frac{R'}{R}\right)\tau$$



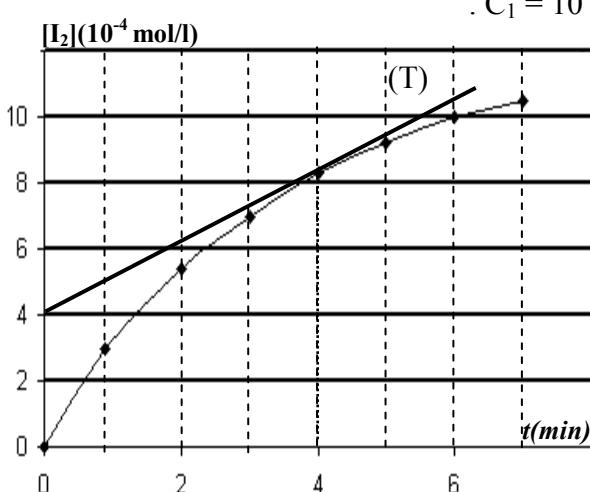
# المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

## المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

#### الكيمياء



عند لحظة 0 = إنزاج في كأس :

$$C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l} \quad \text{تركيزه } K^+ \text{ (بوتاسيوم)}$$

ـ حجما  $V_1 = 0.5 \text{ l}$  من محلول يودور البوتاسيوم  $K^+$  تركيزه  $C_1 = 2 \text{ mmol/l}$  تركيز  $H_2O_2$  تركيزه  $C_2 = 0.5 \text{ mol/l}$ .

ـ حجما  $V = 1 \text{ ml}$  من حمض الكبريتิก ذي تركيز  $C = 0.5 \text{ mol/l}$  المزدوجتان المتفاعلتان  $I_2/H_2O$  و  $I_2/T$ .

ـ (نهمل حجم حمض الكبريتيك المضاف).

ـ أكتب نصفي المعادلتين ثم المعادلة الحصلية لهذا التحول ؟

ـ حدد النوعين الكيميائيين المؤكسد والمخترل ؟

ـ أحسب التركيز البدي لـ  $I$  و  $H_2O_2$  في الخليط ؟

ـ أنشئ جدول تطور التفاعل بدالة التقدم  $x$  ؟

ـ يعطى المنحنى جانبيه تغيرات تركيز  $I_2$  الناتج بدالة الزمن .

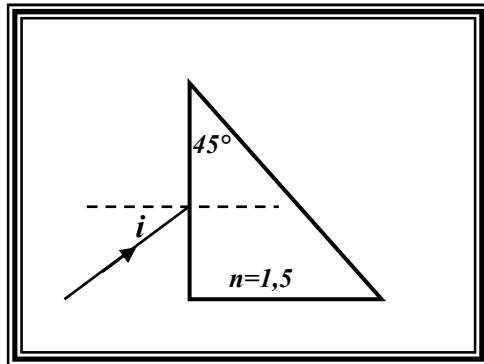
ـ أحسب التقدم الأقصى وعين المتفاعل المد ؟

ـ عين مبيانيا زمن نصف التفاعل ؟ نفتر التفاعل كلية.

ـ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t = 4 \text{ min}$  ؟

ـ ما دور حمض الكبريتيك في هذه التجربة ؟

#### الفيزياء



#### التمرين 1:

تردد حزمة ضوئية رقيقة أحادية اللون على موشور بزاوية ورود  $i = 30^\circ$  كما يبين الشكل جانبه. معامل الانكسار المطلق للموشور هو  $n = 1.5$ .

ـ باستعمال علاقات الموشور، أوجد قيم  $r'$  و  $r$  و  $D$  و  $i'$  ؟

ـ أتمم مسار الشعاع الضوئي الوارد إلى أن ينبع من الموشور ؟

ـ يرد من جديد الشعاع الضوئي على الموشور عموديا على الوجه AB .

ـ أحسب زاوية الانكسار  $r$  على الوجه الكاسر AB ؟

ـ أحسب الزاوية  $i'$  واستنتج  $i$  ؟

ـ ماهي الظاهرة المشاهدة ؟ أتمم مسار الشعاع الضوئي في هذه الحالة ؟

#### التمرين 2:

نربط الطرف S لحبل من بشفرة هزار فتنتشر موجة متواالية طول الحبل.

ـ يمثل المنحنى (1) تغيرات استطالة المنبع S بدالة الزمن من  $SM = 8 \text{ cm}$ . تغيرات استطالة نقطة M من الحبل بدالة الزمن.

ـ باستغلالك المنحنين :

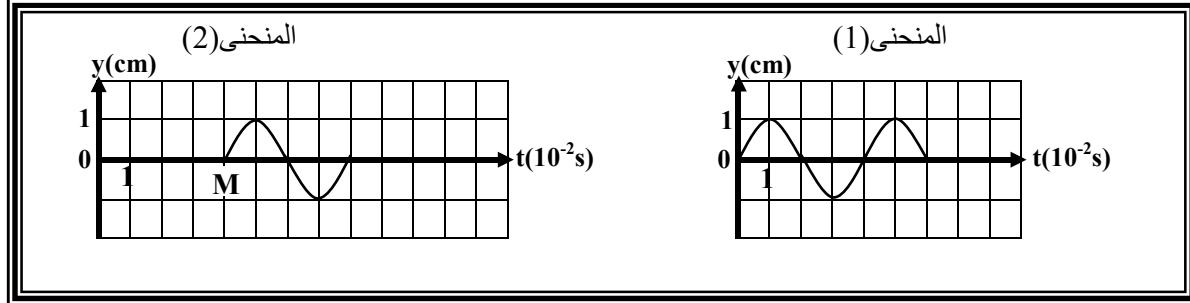
ـ 1.1- عين N تردد الموجة ؟

ـ 1.2- قارن اهتزاز القطتين M و S ؟

ـ 1.3- أوجد قيمة سرعة الانتشار واستنتاج طول الموجة  $\lambda$  ؟

ـ 2- أحسب المسافة  $SM_1$  التي تقطعها الموجة خلال المدة  $t_1 = 50 \text{ ms}$  ؟

ـ 3- مثل مظهر القطعة  $SM_2$  من الحبل عند اللحظة  $t_2$  التي طولها  $14 \text{ cm}$  علماً أن المنبع بدا في الاهتزاز نحو الأعلى عند أصل التواريخ ؟



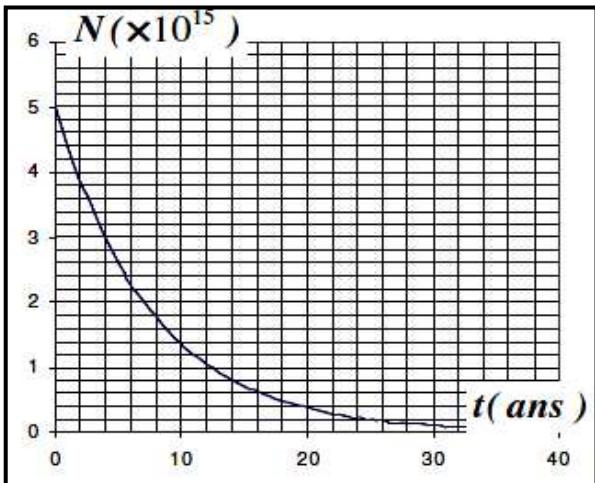
## المستوى : الثانية باك علوم فизيائية

## المادة : العلوم الفيزيائية



### فرض كتابي

**الفيزياء 1:**



نويدة الكوبالط  $^{60}_{27} Co$  إشعاعية النشاط  $\beta$  حيث تتحول إلى النويدة Ni .

- أكتب معادلة التفتت محدد مكونات النويدة المتولدة Ni ؟
- يمثل المنحنى تغيرات عدد نوى الكوبالط الموجودة في عينة بدلالة الزمن.
- 2.1 - حدد مبيانا عدد النوى البدئية  $N_0$  وكذا عمر النصف لنويدة الكوبالط ؟
- 2.2 - استنتاج قيمة الثابتة الإشعاعية  $\lambda$  والكتلة البدئية  $m_0$  لنويدة الكوبالط ؟
- 2.3 - أحسب ب Mev الطاقة الناتجة عن تفتت 1mg من الكوبالط 60  
نعطي :  $m(Co) = 59,91901u$  و  $m(Ni) = 59,915439u$   
 $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$
- 3- بين أنه عند  $t = n \cdot t_{1/2}$  يكون  $N_0 = 2^n \cdot N(t)$  .
- 4- مثل مخطط الطاقة الموقف لهذا التحول النووي ؟
- 5- نفترض أن طاقة التفاعل تحول كلها إلى طاقة حرارية لنويدة النيكل Ni .  
أحسب سرعة النويدة Ni ؟

**الفيزياء 2:**

نعتبر الدارة المتولدة والمكونة من :

- مولد مؤمث للتوتر حيث  $E = 6V$  - موصل أومي مقاومته  $R = 1K\Omega$  - مكثف غير مشحون بدنيا سعته C و قاطع التيار K .
- 1- مثل التركيب التجاريبي لهذه الدارة ؟
- 2- نغلق القاطع K عند  $t = 0$  .

2.1 - وجه الدارة وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر بين مربطي المكثف؟

- 2.2 - أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة q ؟
- 2.3 - حدد تعبير A و B بدلالة بارامترات الدارة بحيث يكون التعبير  $q(t) = A(1-e^{-Bt})$  حل للمعادلة التفاضلية ؟
- 3- لتكن  $t_1$  و  $t_2$  التاريحين اللذين يصل فيهما التوتر  $u_c$  على التوالي إلى القيمتين  $u_1$  و  $u_2$  .
- 3.1 - عبر عن  $u_1$  و  $u_2$  بدلالة  $t_1$  و  $t_2$  و E و الثابتة  $\tau$  ؟
- 3.2 - استنتاج تعبير  $t_2 - t_1 = \Delta t$  بدلالة E و  $u_1$  و  $u_2$  و  $\tau$  ؟
- 3.3 - بين أن للثابتة  $\tau$  بعد زمني ثم احسب قيمتها ؟  
نعطي :  $t_2 = 2ms$  و  $t_1 = 1ms$  .
- 3.4 - استنتاج سعة المكثف ؟
- 4- اقترح طريقة أخرى لحساب الثابتة  $\tau$  ؟

**الكيماوي:**

يتميز محلول مائي ( $S_A$ ) لحمض البروبانويك  $CH_3-CH_2-COOH$  بموصليّة  $\sigma = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^{-1}$  و تركيز  $C=2 \text{ mmol/l}$  . أعطى قياس pH للمحلول القيمة  $pH = 2,4$  .

- 1- حدد القاعدة المرافقة للحمض المدروس وأعط الاسم الموقف لها .
- 2- بين أن حمض البروبانويك ضعيف وأكتب معادلة التفاعل بين حمض البروبانويك والماء .
- 3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول . (نعتبر حجم V اعتباطي للمجموعة).

4- بين أن تعبير موصليّة محلول هو :  $\sigma = \frac{x_f}{V} (\lambda_1 + \lambda_2)$  علماً أن  $x_f$  التقدم الأقصى .

و  $\lambda_1 = 35 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^{-1}$  الموصليّة الأيونية ل  $H_3O^+$

و  $\lambda_2 = 3,58 \cdot 10^{-3} \text{ s.m}^{-1}$  الموصليّة الأيونية للقاعدة المرافقة للحمض .

- 5- اعتماداً على الجدول عبر عن نسبة التقدم  $\tau$  بدلالة  $[H_3O^+]_f$  والتركيز C ثم أحسب قيمته .

6- بين أن ثابتة التوازن K تكتب على الشكل التالي :  $K = \frac{C \cdot \tau^2}{1 - \tau}$  . أحسب K .

7- أعط تعبير  $K_A$  ثابتة الحمضية واستنتج أن  $\frac{[A^-]}{[C_2H_5COOH]} = 10^{pH - pK_A}$  حيث  $A^-$  القاعدة المرافقة للحمض

## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

### المادة : العلوم الفيزيائية



#### فرض كتابي

#### فيزياء 1:

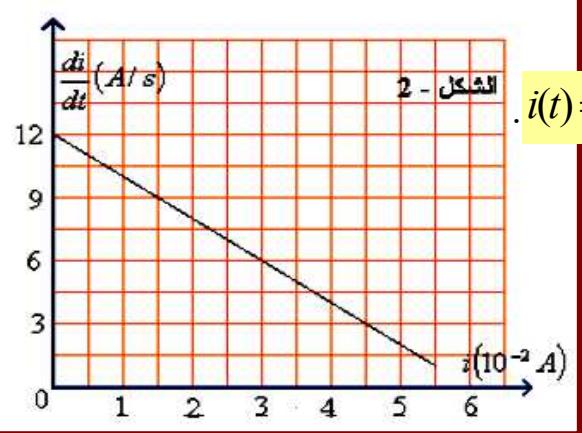
لتعين معامل التحرير  $L$  و المقاومة الداخلية  $r$  لوشيعة ، تتجز الدارة الكهربائية جانبة. حيث  $(D)$  موصل أومي مقاومته  $R = 90\Omega$  قاطع التيار . و  $(G)$  مولد للتواتر المستمر قوته الكهرومagnetica  $E = 6V$  و مقاومته الداخلية مهملة. نفق قاطع التيار عند اللحظة  $t = 0$

1- بتطبيق قانون تجميع التوترات ، أثبتت المعادلة التفاضلية التي تتحققها شدة التيار ؟

2- يمثل المنحنى (شكل 2) الدالة  $di/dt = f(i)$  حيث  $i$  شدة التيار اللحظية خلال

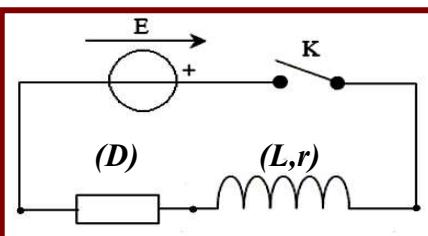
إقامة التيار. حدد مبيانيا كل من  $L$  و  $r$  للوشيعة.

3- عبر عن الشدة  $I_p$  للتيار في النظام الدائم بدلالة  $E$  و  $r$  و  $R$  .



$$i(t) = I_p \left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

4- نقبل أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل كحل لها الدالة استنتاج تعبير ثابتة الزمن  $\tau$  بدلالة  $L$  و  $R$  و  $r$  .



#### فيزياء 2:

تحتوي المياه الجوفية على الكلور 36 الإشعاعي النشاط والذي يتجدد باستمرار في المياه السطحية حيث يبقى تركيزه ثابتا ، عكس المياه الجوفية التي يتناقص فيها تدريجيا مع الزمن. يهدف هذا التطبيق إلى تاريخ الفرشة المائية بواسطة الكلور 36.

النواة (الدقيقة)	الكلور 36	النوترون	البروتون	عمر النصف للكلور 36	1u.m.a
35,9590 u	1,0087	1,0073	3,01.10 <sup>5</sup> ans	931,5Mev/c <sup>2</sup>	

#### 1- تفتت نويدة الكلور 36:

ينتج عن تفتت الكلور  $^{36}_{17}Cl$  نويدة الأرغون  $^{36}_{18}Ar$  .

1.1- أعط ترکیب نويدة الكلور 36 ؟ ثم أحسب ب Mev طاقة الرابط لنواة الكلور 36 ؟

1.2- أكتب معادلة التفتت وحدد نوع نشاطه الإشعاعي ؟

#### 2- تاريخ الفرشة المائية:

أعطي قياس النشاط الإشعاعي عند لحظة  $t$  ، لعينة من المياه السطحية القيمة  $Bq = 11,7 \cdot 10^{-6}$  و لعينة أخرى لها نفس الحجم من المياه الجوفية الساكنة القيمة  $Bq = 1,19 \cdot 10^{-6}$  . نفترض أن الكلور 36 هو المسؤول الوحيد عن النشاط الإشعاعي في المياه، وأن نشاطه في المياه السطحية يساوي نشاطه في المياه الجوفية الساكنة لحظة تكون الفرشة المائية الجوفية والتي تعتبرها أصلا للتواريخ.

2.1- عرف مايلي : النشاط الإشعاعي – النويدة ؟

2.2- حدد بالسنة عمر الفرشة المائية الجوفية المدروسة ؟

#### كيمياء:

نذيب كتلته  $m = 200mg$  من حمض الايبوبروفين في كأس من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائي  $(S_0)$  تركيزه  $C_0$  وحجمه  $V_0$  . الصيغة الإجمالية للحمض  $C_{13}H_{18}O_2$  وكتلته المولية  $M = 206g/mol$

1- أحسب التركيز  $C_0$  ؟

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

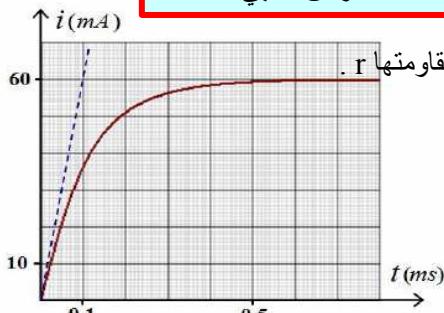
2.1- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل ثم تحقق أن تفاعل حمض الايبوبروفين مع الماء محدود ؟

2.2- أكتب خارج التفاعل  $Q_r$  لهذا التحول ؟

2.3- استنتاج تعبير خارج التفاعل عند التوازن بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم وتركيز المحلول  $C_0$  ؟

2.4- أحسب ثابتة التوازن  $K$  ؟ هل تتوافق هذه النتيجة طبيعة التحول المدروسا

فرض کتابی



يتكون ثنائي القطب  $RL$  من موصل أومي مقاومته  $R = 100\Omega$  وشيعة مدة  $t=0$  ، يصل مربطي ثنائي القطب  $RL$  بمولد مؤتمث للتوتر  $E = 6v$  . نعainen بواسطة راسم التنبذن تغيرات التيار المار في الدارة بدلاة الزمن المنحنى المحصل عليه مثل جانبه.

- اعط تبیانة الترکیب التجزیي المستعمل ثم وجه الداراء؟

أثبتت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة  $(t)$ ؟ حدد معامل التحریض  $L$ ؟

حدد قيمة  $I_0$  شدة التیار في النظام الدائم استنرج قیمة المقاومة  $r$  للوشیعة؟

احسب الطاقة المخزنة في الوشیعة في النظام الدائم؟

## 2- شحن وتفریغ مکثف:

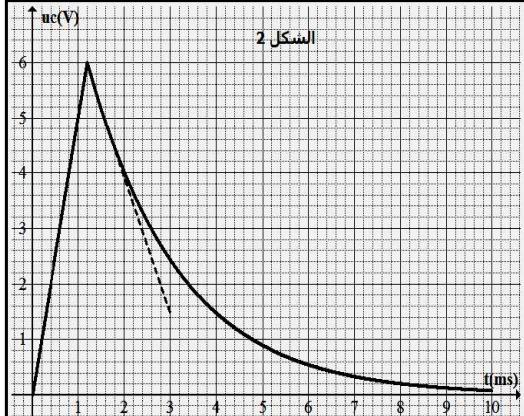
خلال دراسة تجريبية لشحن وتقييغ مكثف سعته  $C$ ، نجز الدارة الكهربائية (الشكل 1) والمكونة من:  
 - مولد مؤتمل للتيار  $I = 1\text{ mA}$   
 - موصلين أوميين مقاومتهما  $R$  و  $R'$ .

- عند اللحظة  $t = 0$  نضع القاطع K في الموضع (1) وعند اللحظة  $t = t_1$  نؤرجه إلى الموضع (2).  
بواسطة وسيط معلوماتي تمت معاينة تغيرات التوتر ( $u_C(t)$ ) بين مربطي المكثف بدلالة الزمن (الشكل 2).

**A - حالة K عند الموضع (1):**

  - 1- أوجد تغير التوتر ( $u_C(t)$ ) بدلالة  $t$  و  $I_0$  و  $C$  ؟
  - 2- باعتمادك على المنحنى أوجد قيمة السعة C ؟
  - 3- أحسب المدة اللازمة لشحن المكثف علماً أن التوتر القصوي الذي يتحمله المكثف هو 30V ؟

**B - حالة K في الموضع (2):**



٣- بين أن معادلة المماس عند اللحظة  $t_1$  للمنحنى الموافق للتفریغ تكتب على الشكل

$$\text{؟ } u(t) = 6 \left( 1 + \frac{t_1 - t}{RC} \right) \quad \text{التالي:}$$

4- أحسب الطاقة المفقودة من طرف المكثف بين  $t_1$  و  $t_2 = 6\text{ms}$  خلال مدة التفريغ؟

- ياء٢:** نواة الأورانيوم  $^{235}_{92}U$  نواة قابلة للتحول عند صدمها بنيترون حسب المعادلة :  $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{140}_{55}Cs + ^{93}_{37}Rb + 3 ^1_0n$

1- حدد نوع التفاعل ثم أحسب تغير الكتلة الناتج عن هذا التفاعل ؟

2- استنتج بوحدة Mev الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي ؟ ومثل الحصيلة الطافية لهذا التحول النووي باستعمال مخطط الطاقة ؟

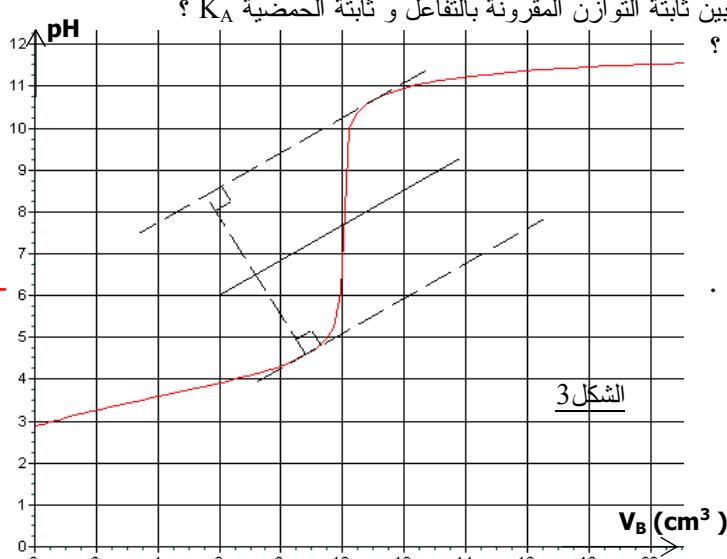
3- علل سبب استقرار النوبية  $^{206}_{82}Pb$  بالنسبة للنوبية  $^{238}_{92}U$  ؟

نعطي :  $J = 1.6 \cdot 10^{-13}$  ;  $m(Rb) = 92.9017u$  ;  $m(Cs) = 139.8871u$  ;  $m(U) = 234.9935u$  ;  $1Mev = 931.5Mev$  ;  $m_n = 1.0087u$

الكيمياء:

•  $pK_A = 3,7$  و  $K_A(HCOOH/HCOO^-) = 1,8 \cdot 10^{-4}$  حيث  $K_e = 10^{-14}$  نعطي :  
**1- نعتبر مطولاً ( $S_A$ ) مائياً لحمض الميثانويك تركيزه  $C_A$  و له  $pH = 2,9$**

- 1.1- أكتب معادلة تفاعل الحمض  $\text{HCOOH}$  مع الماء ثم حدد العلاقة بين ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل و ثابتة الحمضية  $K_A$  ؟  
 1.2- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل ؟ حدد النوع المهيمن في محلول ؟



- 3- بين أن نسبة التقدم للتفاعل تكتب :

$$\tau = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$$

4.1- أحسب  $\alpha$  واستنتج التركيز  $C_A$ .

2- لتحديد تركيز محلول المائي السابق بواسطة المعايرة الحمضية-القاعدية ، نأخذ حجما  $V_A = 10\text{ml}$  من محلول  $(S_A)$  ونعايره بمحلول  $(S_B)$  لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $10^{-2}\text{mol/l}$  يمثل المنحني جانب تغيرات  $pH$  بدلالة الحجم  $V_B$  المضاف.

4.2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة؟

2.2- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ؟ ثم استنتاج التركيز  $C_A$ .

3.2- نزح حجما  $V_A = 10\text{cm}^3$  من محلول  $(S_A)$  بحجم  $V'_B$  محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $10^{-2}\text{mol/l}$  نقيس  $pH$  الخليط فنحصل على القيمة  $pH = 3,7$  .

4.2- قارن  $[\text{HCOO}^-]$  و  $[\text{HCOOH}]$  ثم استنتاج قيمة  $V'_B$  .

**الكيمياء:**

يوجد فيتامين C (حمض الأسكوربيك:  $C_6H_8O_6$ ) في العديد من الفواكه والخضروات ويمكنه أن يوقى من بعض الأمراض كالزكام وبعض أنواع السرطان. نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 أو C1000 ونرمز له بالرمز AH. نعطي :  $M(C) = 12\text{g/mol}$  ;  $M(H) = 1\text{g/mol}$  ;  $M(O) = 16\text{g/mol}$

**❶ - تفاعل الحمض AH مع الماء:**

نحضر محلولاً مائياً لحمض الأسكوربيك تركيزه  $10^{-2}\text{mol/l} = C$  وثابتة التوازن المقرنة بهذا التحول  $K=1,58 \cdot 10^{-5}$ .

١- أكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء محدد نوع التفاعل محدود أم كلی؟

٢- أنشئ الجدول الوصفي ثم عبر عن ثابتة التوازن K بدلالة C و  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ؟

٣- أحسب قيمة تركيز أيونات الهيدرونيوم واستنتج قيمة pH للمحلول وكذا النوع المهيمن في المحلول؟

٤- أحسب نسبة التقدم النهائي ثم تأكد من نتيجة السؤال ١؟

**❷ - معايرة قرص من فيتامين C :**

نذيب قرص فيتامين في حجم  $V=200\text{ml}$  من الماء المقطر ونعاير حجماً  $V_a=20\text{ml}$  من هذا محلول بواسطة محلول

هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b=2 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$  بدلالة الحجم المضاف(شكل 1).

١- حدد المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلين ثم أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟

٢- أرسم تبیانة التركيب التجربی الموافق لهذه العملية؟

٣- عین نقطة التكافؤ ثم استنتاج تركيز حمض الأسكوربيك؟

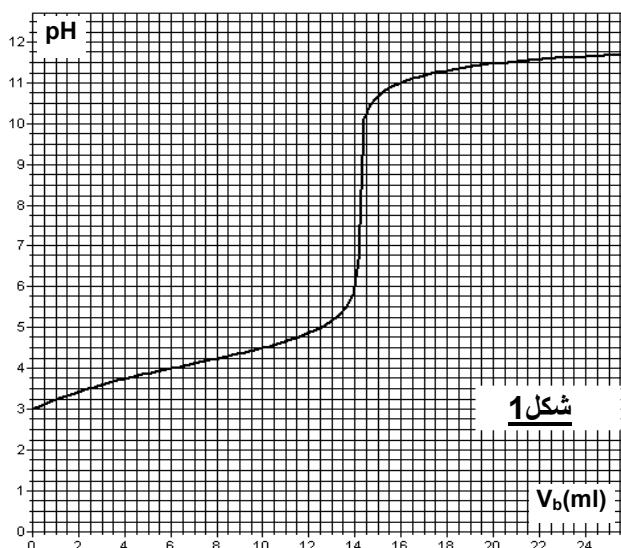
٤- احسب بـ mg كتلة الحمض الموجودة في قرص فيتامين C؟

كيف تعلل إشارة الصانع؟

٥- حدد نسبة التقدم النهائي؟ ماذا تستنتج؟

٦- حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف:

أحمر المثيل (4,2-6,2) أحمر الكريزول (7,2-8,8)؟

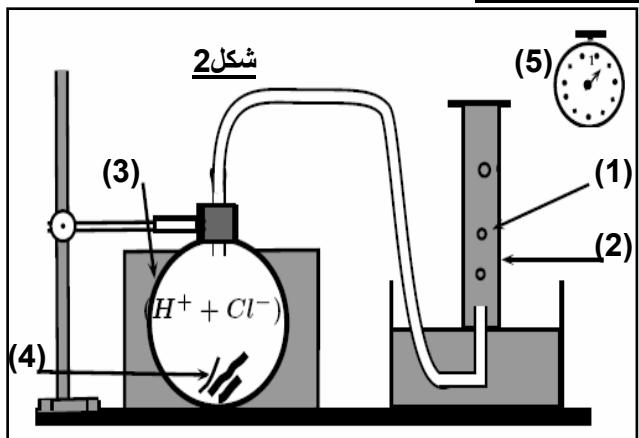
**❸ - الحركة الكيميائية:**

في حوجلة معيارية حجمها ثابت  $V_0=250\text{ml}$  نصب حجماً  $V=40\text{ml}$  من محلول حمض الكلوريديك تركيزه المولى  $C=0,5\text{mol/l}$ . في اللحظة  $t=0$  نغير شريط من المغنزيوم  $\text{Mg}$  كثنته  $m=120\text{mg}$ . بين التركيب التجربی (شكل 2) كيفية تتبع تطور التحول الحاصل وذلك بقياس حجم الغاز المتكون.

نعطي :  $R=8,31(\text{S.I})$  ;  $V_m=24\text{l/mol}$

$\text{M}(\text{Mg})=24\text{g/mol}$

المزدوجتين المتفاعلين:  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  ;  $\text{H}^+/\text{H}_2$



١- اعط أسماء الأرقام المبينة على الشكل 2؟

٢- اكتب معادلة التفاعل الحاصل وبين كيف يمكن ابراز الغاز الناتج؟

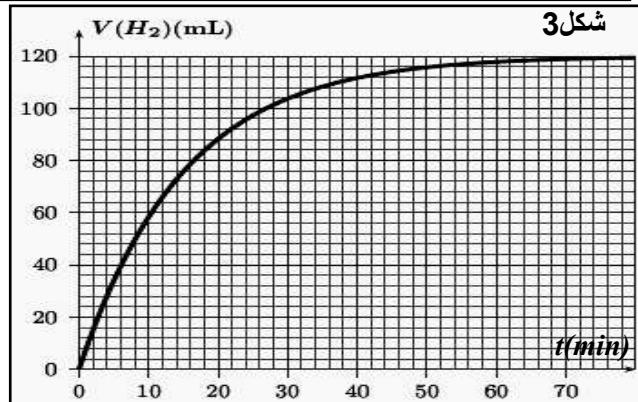
٣- أحسب كمية المادة البدنية للمتفاعلات ثم استنتاج التقدم الأقصى؟

٤- بين أن تعبير السرعة الحجمية للتفاعل تكتب على الشكل

$$v = 1,04 \left( \frac{dV_{H_2}}{dt} \right)$$

٥- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته مبيانياً (شكل 3)؟

٦- اقترح طريقة تمكن من تتبع تطور هذا التفاعل؟ علل إجابتك؟



الفيزياء

( الأجزاء A و B و C مستقلة )

١- الكهرباء

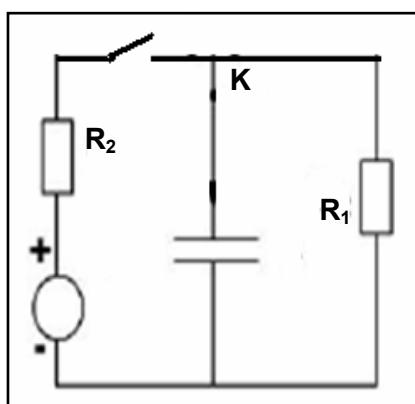
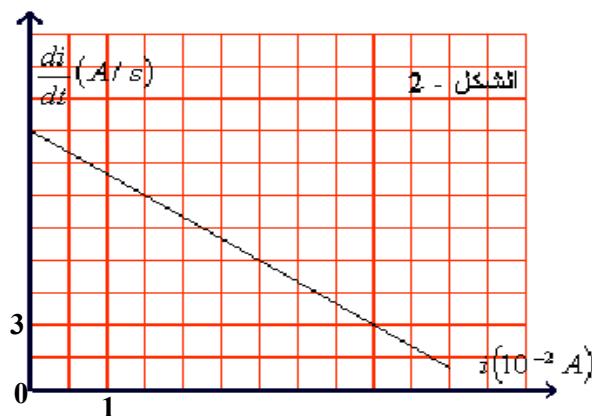
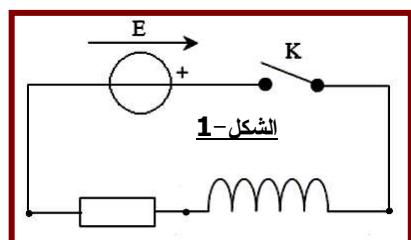
#### **A- دراسة استجابة ثانوي القطب :**

دارة كهربائية تتكون على التسلسل من وشيعة  $(L, r)$  وموصل أومي مقاومته  $R = 90\Omega$  ومولد قوته المحركة الكهربائية  $E = 6V$  وقاطع K في الشكل (1). نتلقى القاطع عند  $t = 0$ .

- 1- بتطبيق قانون تجميع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار .**

- أثبت أن هذه المعادلة تقبل حلا من الشكل  $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$  حيث  $A$  و  $B$  ثوابت يتم تحديدهما.

- di stile 2 è stato già illustrato nel capitolo 2.



١- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_t$  بين مربطي المكثف تكتب على الشكل:

؟ C E R<sub>2</sub> R<sub>1</sub> b دالة a و b عبارة محددا

- ٢- اعتماداً على التحليل البعدي، حدد وحدة  $a$  في النظام العالمي للوحدات؟

-3 حدد تعبير  $m$  و  $\alpha$  علماً أن  $u_C(t) = m \left( 1 - e^{\frac{-t}{\alpha}} \right)$  حل المعادلة التفاضلية؟

- ٤- استنتج تعبير التوتر  $U_C$  في النظام الدائم؟

- ٥- أوجد تعبير شدة التيار  $I$  المار في الموصل الأومي  $R_1$  في النظام الدائم؟

## - دراسة الدارة RLC الحرّة:

نعتبر التركيب التجاري الممثّل في الشكل 4 و المكون من :

مولد مؤتمث قوته الكهرومغناطيسية  $E_2 = C \cdot \mu F$  - مكثف سعته  $C$  - وشيعة  $(L, r)$ .

- تشحن المكثف فصوياً ثم نورجح الفاصل نحو الموضع 2 في لحظة  $t=0$ ، وبهذا الشكل 5 منحني تغيرات التنشيط بين محيط المكثف ونهاية الفاصل.

١- حدد اسم الظاهرة ؟ اسم نظام التذبذبات التي يربّزها الشكل 5؟

- 2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u$  واستنتج المقدار

**3- أَنْدَلَّتْ مِنْهُ الْمُؤْمِنَاتُ بِشَبَهِ الدُّورِ؟**

- احسب الطاقة المبذلة بمفعول جول في الدارة بين الحظتين

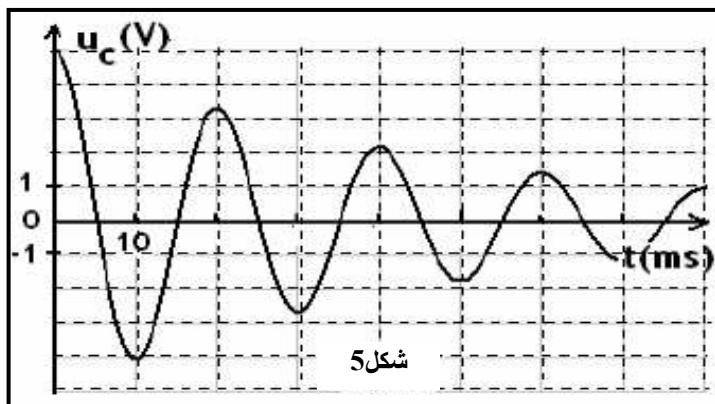
• 100

- c (M)

\_\_\_\_\_

*[Handwritten signature of the author over a dotted line.]*

الشكل 4



## ٢- الفيزياء النووية:

نعتبر النويتين  $Ra^{226}$  و  $Rn^{226}$  من فصيلة الأورانيوم  $U^{238}$ . نعطي:  $m(Ra^{226}) = 255,977\text{u}$ ,  $m(Rn^{226}) = 221,970$ .

١- أعط تعريف فصيلة مشعة؟

٢- تحول نويدة الراديوم 226 إلى نويدة الرادون Rn يبعث دقائق الهليوم.

٢.١- أكتب معادلة التحول الحالى محدد قيمتى A و Z ثم الحصيلة الطافية باستعمال مخطط الطاقة الموقوف لهذا التحول؟

٢.٢- أحسب الطاقة الناتجة عن التفاعل بالوحدة Mev؟

٣- بين أن الطاقة الحرارية للدقيقة  $\alpha$  تمثل 98% من قيمة  $\Delta E$  الطاقة الناتجة عن هذا التحول باعتبار أن النويدة الأصل تبقى في حالة سكون وأن النويدة المتولدة في حالتها الأساسية (غير مثاره)؟

٤- استنتج سرعة الدقيقة  $\alpha$ ؟

٥- على سبب استقرار النويدة  $Pb^{206}$  بالنسبة للنويدة  $U^{238}$ ؟

٦- يعتبر اليود ضرورياً لجسم الإنسان كونه يساهم في تكوين الهرمونات الدرقية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية على شكل أيونات  $I^-$  يمثل المبيان جانب العلاقة التي تعبر عن التأثير الإشعاعي لعدد النوى غير المتفetta في عينة من اليود الاصطناعي  $I^{131}_{53}$ .

٦.١- عرف عمر النصف ثم حدد قيمته؟

٦.٢- حدد اللحظة التي ينفت خالها 75% من نوى العينة؟

٦.٣- تسلم للسكان القاطنين بجوار المحطات النووية أقراص لليود على شكل يودور البوتاسيوم قصد تناولها في حالة في حالة حدوث تسرب نووي لليود 131. على هذا الاحتياط؟ نعطي:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

## ٣- الموجات الضوئية:

نعطي سرعة انتشار الضوء في الهواء  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ومعامل انكسار الهواء  $n_0 = 1$ .

تردد حزمة ضوئية أحادية اللون بزاوية ورود  $\lambda_0 = 750\text{nm}$  على الوجه الأول لمواشور زاويته  $A = 30^\circ$  ومعامل انكساره  $n = 1,63$  بالنسبة لهذا الإشعاع (انظر الشكل 7).

١- أحسب تردد الموجة الضوئية وكذا طولها الموجي عند انتشارها في المواشور؟

٢- أحسب زاوية الورود وانتزاع زاوية الاتساع  $D$ ? مثل على الشكل مسار الحزمة الضوئية؟

٤- نضع عمودياً على مسار الحزمة المنبعثة من المواشور صفيحة معتمة تحتوي على شق أفقى عرضه  $a$ . نشاهد على الشاشة توجد على بعد  $d = 2,5\text{m}$  من الصفيحة ظاهرة حيود الموجة الضوئية.

صف ما نشاهده على الشاشة واحسب قيمة طول البقعة المركزية  $L$ ? نعطي:  $\tan \theta \approx \theta$ .

## ب- الموجات فوق الصوتية:

استعمال الموجات فوق الصوتية لقياس أبعاد أنابيب فلزى.

مجس يلعب دور الباعث والمستقبل، يرسل إشارة فوق صوتية على محور الأنابيب الفلزى الأسطواني الشكل، مدتها جد وجيزة. تخترق الإشارة فوق الصوتية الأنابيب وتنتشر عبره وتتعكس كلما تغير وسط الانتشار، ثم تعود إلى المجس حيث تتحول إلى إشارة كهربائية مدتها وجيزة. نعain على شاشة راسم التذبذب الذكاري الإشارتين المنبعثة والمنعكسة معاً.

يمكن الرسم المحصل عليه أثناء اختبار أنابيب فلزى من رسم التخطيط الممثل أسفله والمكون من حزات رأسية  $P_0$  و  $P_1$  و  $P_2$  و  $P_3$ .

$P_0$ : توافق لحظة انبعاث الإشارة  $t = 0$ .

$P_1$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ① من طرف المجس.

$P_2$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ② من طرف المجس.

$P_3$ : توافق لحظة التقاط الإشارة المنعكسة ③ من طرف المجس.

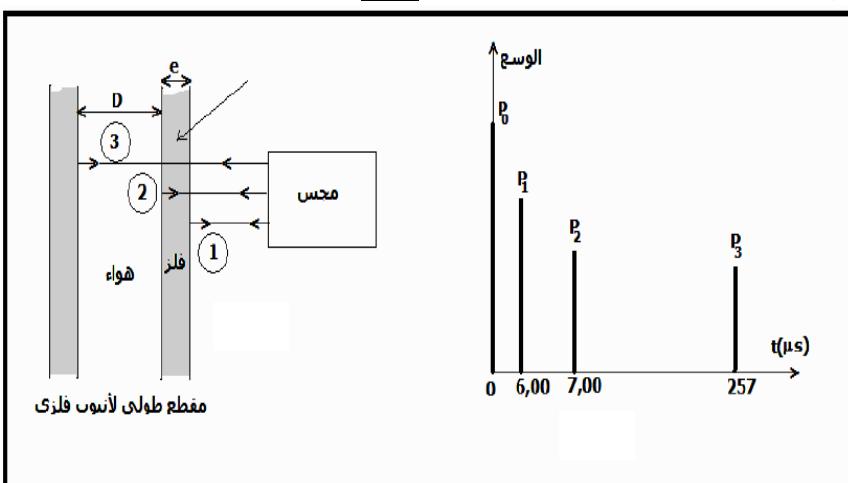
سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية: في فنز الأنابيب  $V_a = 10^4 \text{ m/s}$  وفي الهواء  $V_m = 340 \text{ m/s}$ .

١- عرف مالي: موجة ميكانيكية متوازية - طول موجة - وسط مدد؟

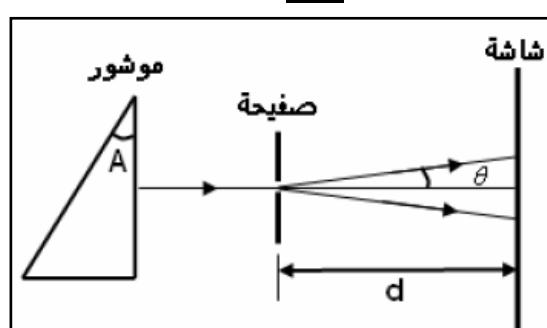
٢- عبر عن سمك جدار الأنابيب  $e$  بدلالة  $V_m$  و الزمن  $t$  ثم أحسب قيمته؟

٣- أحسب القطر الداخلى لأنابيب؟

شكل 8



شكل 7



نريد تقضيص صحن فلزي مساحته الإجمالية  $S = 190,5 \text{ cm}^2$  وذلك بتعطيطه سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها  $m$  وسمكها  $e = 20 \mu\text{m}$ .

الكتلة المولية للفضة :  $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g/mol}$

$\rho = 10,5 \text{ g/cm}^3$ .

الحجم المولي للغازات في ظروف التجربة  $V_m = 25 \text{ l/mol}$

و الفارادي :  $1 \text{ F} = 96500 \text{ C/mol}$

لتتحقق هذا الهدف ننجز تحليلاً كهربائياً يكون فيه هذا الصحن أحد الإلكترودين. الإلكترود الآخر قضيب من البلاتين غير قابل للتآكل في ظروف التجربة. الإلكتروليت المستعمل هو محلول مائي لنترات الفضة  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  حيث حجمه  $V = 200 \text{ ml}$ .

1- هل يعتري الصحن أندوداً أم كاتلوداً؟ أكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل؟

2- أحسب الكتلة  $m$  لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن؟

3- ما التركيز المولي الأدنى لمحلول نترات الفضة؟

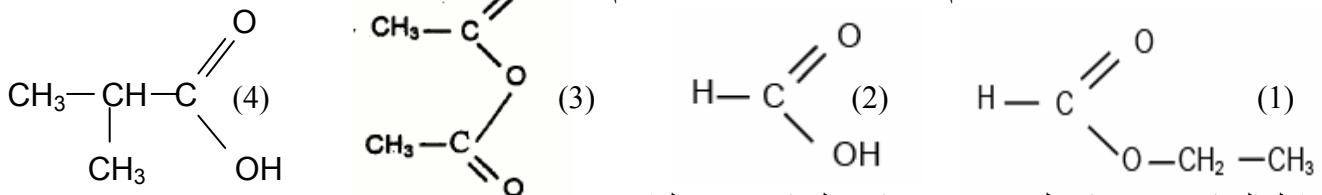
4- يستغرق التحليل الكهربائي المدة  $\Delta t = 30 \text{ min}$  بتيار شدته ثابتة  $I$ .

4.1- أنشئ الجدول الوصفي للتحول الحاصل على مستوى الكاثود ثم

استنتج تعبير الشدة  $I$  بدالة  $m$  و  $M(\text{Ag})$  و  $F$  و  $\Delta t$ ؟ أحسب  $I$ ؟

4.2- أحسب حجم ثانوي الأوكسجين المنتكون خلال المدة  $\Delta t$ ؟

❶ 1- أعط أسماء المركبات التالية وحد اسم المجموعة المميزة لكل واحد منهم:



2- يتفاعل المركب (2) مع كحول A فينتج عنه تكون المركب (1) و الماء.

2.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل باستعمال الصيغة نصف المنشورة؟ حدد اسم وخصائص هذا التفاعل؟

2.2- تتفاعل جزيئتين متماضتين من المركب (2) فتحصل على مركب عضوي B.

أكتب معادلة التفاعل الحاصل محدداً اسم المركب العضوي B؟

2.3- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين المركبين A و B باستعمال الصيغة نصف المنشورة؟

❷ 2- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{CH}_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول H بحضور حمض

الكريتيك كحافر. نحصل على ثابتة التوازن المقوونة بهذا التفاعل  $K = 4$

1- أعط اسم الكحول والصيغة نصف المنشورة لحمض البنزويك؟

2- أكتب معادلة التفاعل وأعطي اسم الكحول المستعمل؟

3- ننجذ تفاعل أسترة انطلاقاً من خليط متساوي المولات من المتفاعلين  $0,4 \text{ mol}$  من الكحول و  $0,4 \text{ mol}$  من حمض البنزويك

- أنشئ جدول التقدم الموقوف لهذا التحول؟

5- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتاج قيمة التقدم  $x_0$ ؟

6- حدد التركيب النهائي للخلط ثم أحسب مردود التفاعل؟

7- يتفاعل هذا الإستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم  $(\text{K}^+ + \text{OH}^-)$  فتحصل على كحول ومركب (M).

أكتب معادلة التفاعل وأعطي أسماء النواتج؟

- أحسب مردود التفاعل علماً أننا انطلقنا من  $0,5 \text{ mol}$  من الإستر وحصلنا على  $72,45 \text{ g}$  من المركب (M).

❸ - ننجذ تفاعل كتلة  $m = 30 \text{ g}$  من البوترین (ثلاثي بوتيرات الغليسول = جسم دهنی) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بوفرة، وبعد التسخين

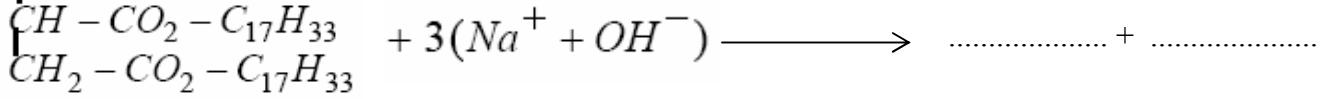
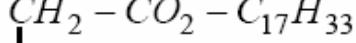
بالارتفاع لمدة 30 دقيقة، نصب الخليط في محلول مشبع لكلورور الصوديوم فتحصل على راسب.

3.1- ما فائدة : التسخين بالارتفاع - صب الخليط النهائي في ماء مالح وما اسم هذه العملية الأخيرة؟

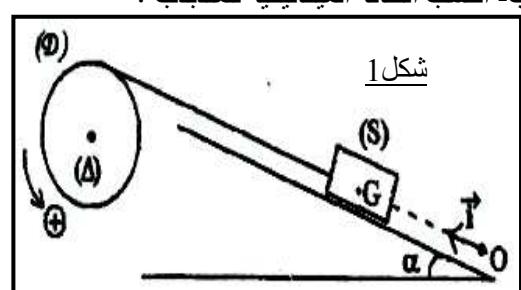
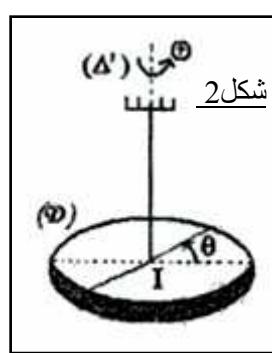
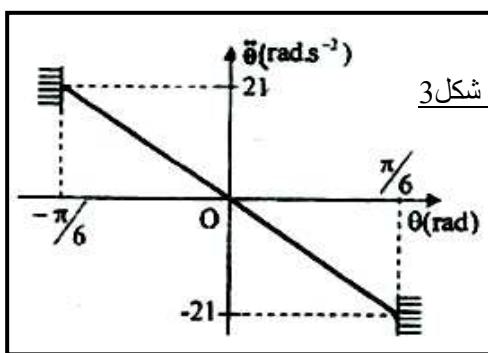
3.2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل وأعطي أسماء النواتج؟

3.3- ما الكتلة القصوى الممكن الحصول عليها؟ نعطي :  $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{C})=12 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{K})=40 \text{ g/mol}$

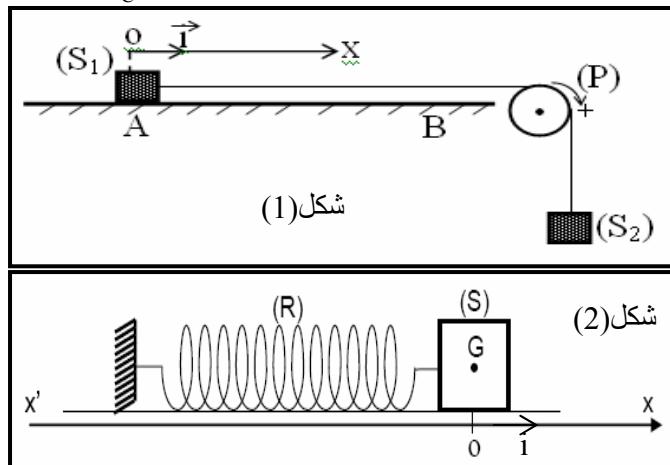
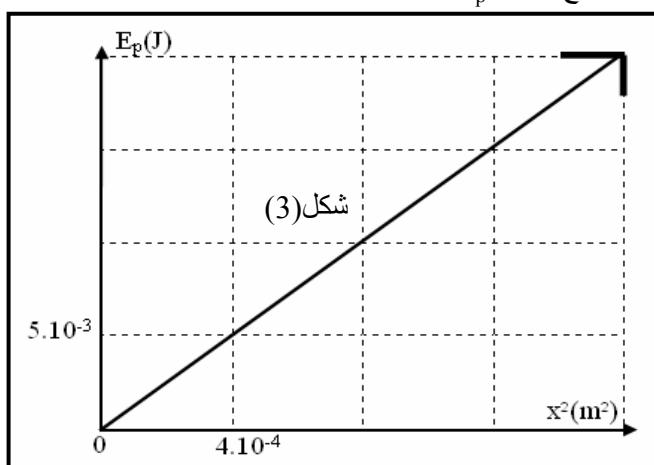
❹ أتم التفاعل التالي :



- نهم جميع الاحتكاكات ونأخذ:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $\pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$
- نعتبر قرصا متجانسا (D) شعاعه  $r = 10 \text{ cm}$  قابلا للدوران حول محور أفقي ثابت منطبق مع محور تماثله. نلف خيطا غير مدود، كتلته مهملة ولا ينزلق على القرص وثبت بطرفه الحر جسما صلبا (S) كتلته  $m = 0,5 \text{ kg}$  ، قابل للانزلاق على سطح مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة لمستوى الأفق (شكل 1). نطبق بواسطة محرك على القرص (D) مزدوجة حركة عزمها  $M$  ثابت فينطلق مركز قصور الجسم G بدون سرعة بدئية من الموضع 0 ليتنقل وفق المحور  $(\bar{o}, \bar{i})$  بتسارع  $a = 2 \text{ m/s}^2$ .
  - 1.1 - حدد طبيعة حركة كل من الجسم (S) والقرص (D)؟
  - 1.2 - أكتب المعادلة الزمنية  $x(t)$  لحركة G باتخاذ الموضع 0 أصلا للأفاصيل واللحظة التي تأخذ فيها سرعة الجسم القيمة  $1 \text{ m/s}$  أصلا للتاريخ.
  - 1.3 - أحسب عند اللحظة  $t = 0,5 \text{ s}$  التسارع المماسي  $a_T$  والتسارع المنظمي  $a_N$  لقطة من محيط القرص؟
  - 1.4 - أوجد العزم  $M$  للمزدوجة المحركة؟ نعطي عزم قصور القرص بالنسبة لمحور الدوران  $J_\Delta = 9.10^{-3} \text{ kg.m}^2$ .
  - 2- نأخذ القرص (D) وثبت في مركزه I سلك لي رأسي كتلته مهملة وثباته ليه C فنحصل على متذبذب (شكل 2). ندير القرص بزاوية  $\theta_m$  اطلاقا من موضع التوازن ( $\theta = 0$ ) حيث السلك غير ملتو، ثم نحرر القرص بدون سرعة بدئية، فينجز حركة تذبذبية حول محور رأسي منطبق مع محور السلك. عزم قصور القرص بالنسبة لمحور هو  $J_\Delta = 9.10^{-3} \text{ kg.m}^2$ .
  - 2.1 - اعتمادا على الدراسة الطافية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة القرص؟
  - 2.2 - يمثل المبيان (شكل 3) تغيرات التسارع الزاوي للقرص بدلالة الأقصول الزاوي  $\theta$ .
    - اعتمادا على المبيان أوجد قيمة الوسع  $\theta_m$  ، والنبض الخاص  $\omega_0$  واستنتج الثابتة C؟
    - أحسب الطاقة الميكانيكية للمتذبذب؟



- نهم جميع الاحتكاكات ونأخذ:  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- تتكون المجموعة الممثلة في الشكل (1) من : جسم صلب (S<sub>1</sub>) كتلته  $m_1 = 0,4 \text{ kg}$  قابل للانزلاق على سكة أفقية AB ومركز قصوره G<sub>1</sub> بكرة (P) متجانسة شعاعها  $r = 5.10^{-2} \text{ m}$  قابلة للدوران في مستوى رأسي حول محور ثابت أفقي منطبق مع محور تماثله وعزم قصورها  $J_A$ . جسم (S<sub>2</sub>) كتلته  $m_2 = 0,2 \text{ kg}$  ومركز قصوره G<sub>2</sub> حيث الجسمان مرتبطان بواسطة خيط غير ملتو وكتلته مهملة يمر من مجرى البكرة ولا ينزلق ينزلق الجسم (S<sub>1</sub>) على السكة AB بسرعة تتغير بدلالة الزمن حسب المعادلة التالية:  $v = 2t + 1 \text{ (m/s)}$ .
    - حدد طبيعة حركة الجسم (S<sub>1</sub>) و التسارع  $a_1$  لمركز قصوره G<sub>1</sub>؟ استنتاج معلنا جوابك تسارع الجسم (S<sub>2</sub>)؟
    - أكتب المعادلة الزمنية  $x(t)$  لحركة G<sub>1</sub>؟ نختار لحظة مروره من الموضع A ذي الأقصول 0  $x_A = 0$  أصل للتاريخ؟
    - بتطبيق القانون II لنيوتون على الجسمين أحسب شدات القوى T<sub>1</sub> و T<sub>2</sub> التي يطبقها الخيط على (S<sub>1</sub>) و (S<sub>2</sub>) على التوالي؟
    - بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على البكرة، أحسب عزم القصور  $J_A$ ؟
  - نفصل الجسم (S<sub>1</sub>) عن المجموع وثبته بنايا ذي لفات غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K شكل (2). نعلم موضع G<sub>1</sub> مركز قصور الجسم بالأقصول X في المعلم  $(\bar{o}, \bar{i})$ . نزيح الجسم عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة X<sub>m</sub> ثم نحرره بدون سرعة بدئية . نختار موضع التوازن حيث النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرننة .
  - 2.1 - اعتمادا على الدراسة الطافية أوجد المعادلة التفاضلية لحركة؟
  - 2.2 - يمثل المنحنى شكل (3) منحنى تغيرات طاقة الوضع المرننة بدلالة  $x^2$  مربع أقصول G<sub>1</sub>.
  - 2.2.1 - اعتمادا على المنحنى، حدد الصلاية K للنابض؟
  - 2.2.2 - أوجد الأقصولين الذين تكون عندهما الطاقة الحركية E<sub>p</sub> مساوية لطاقة الوضع المرننة ؟



### كيمياء:

#### الجزءان (1) و (2) مستقلان.

الجزء الأول: دراسة محلول حمض البنزويك.

نحضر محلولاً مائياً لحمض البنزويك بإذابة كتلة  $m$  من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على حجم  $V = 100 \text{ mL}$  تركيزه  $c_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . معطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك  $C_6H_5COOH / M = 122 \text{ g.mol}^{-1}$  .  
 $K_e = 10^{-14}$  الجاء الأيوني للماء عند درجة الحرارة  $25^\circ C$  :

#### 1- تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

نقيس  $pH$  محلول حمض البنزويك عند  $25^\circ C$  فنجد :  $pH_1 = 2,6$ .

1-1. اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء ثم احسب الكتلة  $m$ ؟

1-2. أنشئ الجدول الوصفي لنطور المجموعة، واحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل. استنتاج؟

1-3. أعط تعبير خارج التفاعل  $Q_{r,eq}$  عند التوازن بدالة  $pH_1$  و  $c_a$ ؟

و استنتاج قيمة ثابتة الحمضية  $pK_A$  للمزدوجة  $C_6H_5COO^- / C_6H_5COOH_{(aq)}$

#### 2 - تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

نصب في كأس حجما  $V_a = 20 \text{ mL}$  من محلول حمض البنزويك ذي التركيز  $c_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  و نضيف إليه تدريجياً بواسطة سحاحة مدرجة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $c_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

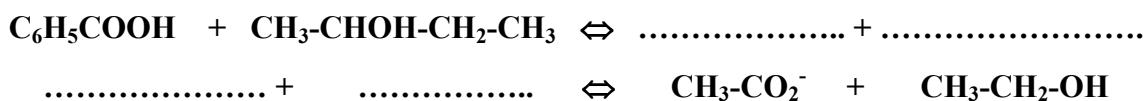
عند إضافة الحجم  $V_b = 10 \text{ mL}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم، يكون  $pH$  محلول الموجود في الكأس، عند درجة الحرارة  $25^\circ C$  ، هو  $pH_2 = 3,7$ .

1-2. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند مزج المحلولين؟ استنتاج  $V_{be}$  الحجم اللازم للحصول على التكافؤ؟

2-2. احسب كمية المادة  $n(OH^-)_{Versé}$  التي تمت إضافتها و كمية المادة  $n(OH^-)_{reste}$  المتبقية في محلول عند نهاية التفاعل.

3-2. أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي  $\alpha$  لهذا التفاعل بدالة  $n(OH^-)_V$  و  $n(HO^-)_r$ . استنتاج؟

3-3. أتم التفاعلين :



#### الجزء الثاني : الأعمدة و تحصيل الطاقة

نعطي :  $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g/mol}$  ;  $m(\text{Zn}) = m(\text{Ag}) = 10 \text{ g}$ ;  $I = 1 \text{ F} = 96500 \text{ (S.I.)}$

نضع في كأس حجما  $v = 100 \text{ mL}$  من محلول نترات الفضة  $(\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-)$  ذي تركيز  $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/L}$  و نغمر فيه صفيحة الفضة، وفي كأس آخر حجما  $V = 100 \text{ mL}$  من محلول نترات الزنك  $(\text{Zn}^{2+}, \text{NO}_3^-)$  ذي تركيز  $C_2 = 2.10^{-2} \text{ mol/L}$  و نغمر فيه صفيحة الزنك. نصل المحلولين بقطرة ملحية لنترات الأمونيوم المختبر.

خلال اشتغال العمود يتآكسد فلز الزنك. نعطي ثابتة التوازن المقرونة بهذا التحول :  $K = 1,8 \cdot 10^{24}$ .

1- أكتب نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال بجوار كل الكترود؟

2- أحسب خارج التفاعل البديهي واستنتاج منحي تطور المجموعة خلال اشتغال العمود؟

3- نركب بين مربطي العمود موصلًا أوميا ونقيس شدة التيار  $I = 60 \text{ mA}$  خلال  $2 \text{ h}$  من اشتغال العمود.

أحسب تغير كتلة صفيحة الفضة؟

## فيزياء 1:

لتحديد المقاومة  $R$  لموصل أومي و معامل التحرير  $L$  لوشيعة مقاومتها  $r$  مستعملة في مكبر الصوت، ننجذ تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجاري الممثل في الشكل 1 :

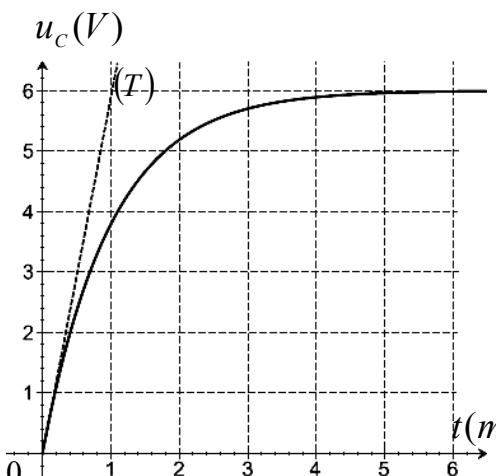
المرحلة الأولى : نحدد مقاومة موصل أومي بالدراسة التجريبية بواسطة مولد كهربائي مؤمث قوته الكهرومتحركة  $E$ .

المرحلة الثانية : ندرس تفريغ هذا المكثف في الوشيعة لتحديد قيمة معامل التحرير  $L$ . نأخذ :  $\pi^2 = 10$

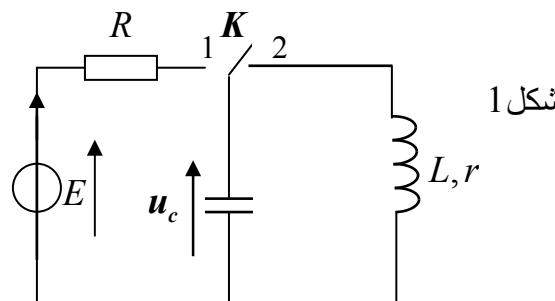
### 1- تحديد مقاومة موصل أومي:

المكثف غير مشحون ، نؤرجح قاطع التيار  $K$  (الشكل 1) عند لحظة  $t=0$  الموضع (1) إلى الموضع (2) عند لحظة  $T$  نختارها أصلاً للتاريخ  $C = 10\mu F$  عبر موصل أومي مقاومته  $R$ .

نعيين بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة التوتر  $u_c$  بين مربطي المكثف، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2).



شكل 2



الشكل 1

1-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_c$  .

1-2 . حل هذه المعادلة هو :  $u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  ؛ أوجد تعبير كل من الثابتين  $A$  و  $\tau$  بدلالة برماترات الدارة.

1.3. استنتاج انتلاقاً من منحنى الشكل (2) القوة الكهرومتحركة  $E$  والمقاومة  $R$  ؟

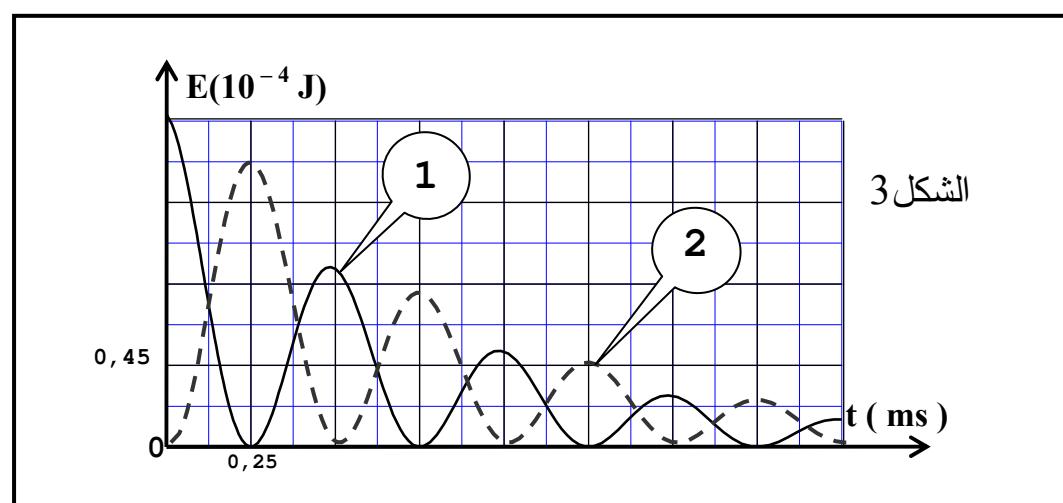
### 2- تحديد معامل التحرير للوشيعة.

بعد شحن المكثف كلياً نؤرجح، عند لحظة  $t=0$ ، قاطع التيار  $K$  (الشكل 1) إلى الموضع (2)، ونعيين بنفس الطريقة تطور الطاقة الكهربائية بين مربطي المكثف والمحاذيسية بين مربطي الوشيعة خلال الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (3).

2-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u$  بين مربطي المكثف؟ ما اسم هذه الظاهرة؟

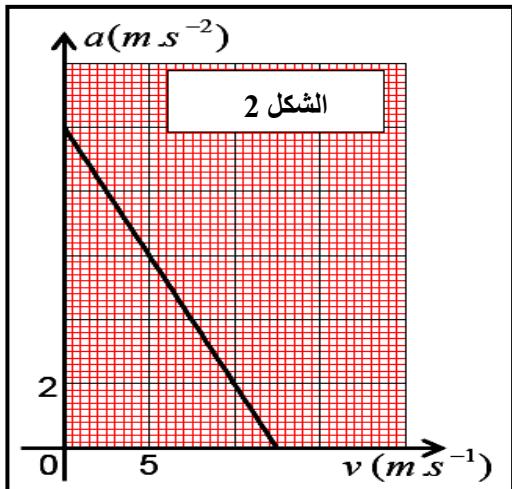
2-2. باستعمال المعادلة التفاضلية، بين أن  $dE_t = -r \cdot i^2 \cdot dt$  ، حيث  $i$  شدة التيار المار في الدارة و  $r$  مقاومة الوشيعة.

2-3. حدد المنحنى الممثل ل  $E_e$  الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف و الممثل ل  $E_m$  الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة ثم أحسب معامل التحرير  $L$  باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة؟



## فيزياء 2 (سقوط مظلي).

يسقط مظلي شاقوليا بدون سرعة بدئية من الموضع O بالنسبة لمعلم أرضي حيث يخضع خلال سقوطه إلى قوة مقاومة الهواء



شدها  $f = K \cdot v$ . نهم دافعة أرخميدس ونعتبر كتلة المظلي ولوازمه  $m = 100\text{kg}$  يمثل المبيان جانب تغيرات تسارع مركز قصور المظلي بدلالة السرعة.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المظلي

$$\text{تكتب } \frac{dv}{dt} = Av + B \text{ محدداً تعبيري } A \text{ و } B \text{ بدلالة المعطيات؟}$$

2- حدد تعبيير التسارع a بدلالة السرعة v؟

3- استنتج شدة الثقالة g و السرعة الحدية  $v_{\lim}$ ؟

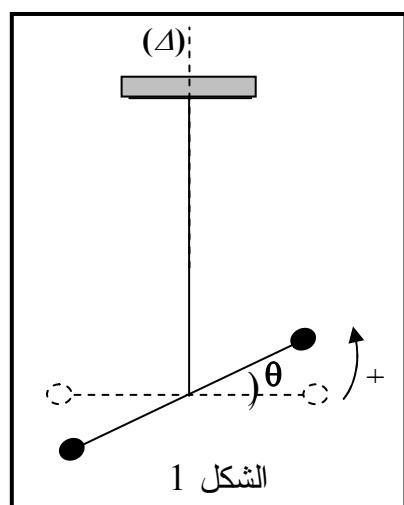
4- حدد بعد الثابتة K واحسب قيمتها؟

## فيزياء 3:

أنجز العالم كفانديش Cavendish أول تجربة سنة 1778 باستعمال ميزان اللي لتحديد قيمة ثابتة التجاذب الكوني G فوجد  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ . و بالتالي أصبح بالإمكان حساب سرعة الأقمار الاصطناعية والطبيعية في مداراتها بتطبيق القانون الثاني لنيوتن. يتكون ميزان اللي الذي استعمله كفانديش من نواس لي مكون من عارضة متاجسة، كتلتها مهملة، تحمل في طرفيها جسمين لهما نفس الكتلة و معلقة من منتصفها بواسطة سلك لي ثابتة ليه C، مثبت إلى حامل ثابت (شكل 1). عزم قصور المجموعة (العارضة، الجسمان) بالنسبة لمحور الدوران ( $\Delta$ ) المنطبق مع سلك اللي الرأسي هو  $J_{\Delta} = 1,46 \text{ kg.m}^2$ . فاس كفانديش دور حركة نواس اللي في غياب الاحتكاكات فوجد  $T_0 = 7 \text{ min}$ . نأخذ  $\pi^2 = 10$ .

1. تحديد سرعة قمر اصطناعي.

مدار قمر اصطناعي حول الأرض دائري ، في المرجع المركزي الأرضي، مركزه منطبق مع مركز الأرض وشعاعه  $r = 7000 \text{ km}$  ثابت، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، تعبيير السرعة v للقمر اصطناعي بدلالة G و r وكتلة الأرض  $M_T$ . احسب v.



2. دراسة نواس اللي

نهم جميع الاحتكاكات و نرمز لزاوية اللي للسلك بـ  $\theta$

$$\text{و للسرعة الزاوية بـ } \frac{d\theta}{dt} \text{ و للتسارع الزاوي بـ } \frac{d^2\theta}{dt^2}.$$

1.2.1- اعتماداً على الدراسة الطافية أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها زاوية اللي  $\theta$ ؟

$$2.2- \text{يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: } \theta(t) = \theta_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right).$$

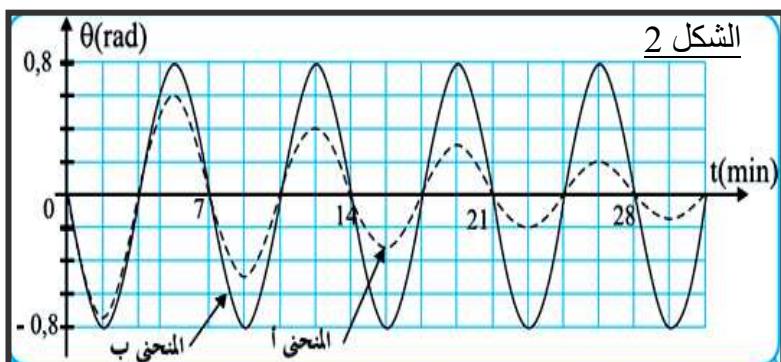
باستعمال المعادلة التفاضلية و حلها، أوجد تعبيير الدور الخاص  $T_0$  للنواس بدلالة C و  $J_{\Delta}$ .

و استنتاج قيمة ثابتة اللي C للسلوك الذي استعمله كفانديش.

$$3- \text{استغلال المخطط } \theta = f(t)$$

أنجزت تجربتين لقياس دور نواس اللي ؛ إحداهما بوجود الاحتكاكات والأخرى في غياب الاحتكاكات.

يعطي المحنين (أ) و (ب) الممثلان في الشكل 2، تطور زاوية اللي  $\theta$  لسلوك اللي خلال الزمن في كل حالة.



3.1- عين، مثلاً جوابك، المحنى الموافق للنظام

شيء الدوري؟ إلى ماذا يعزى ذلك؟

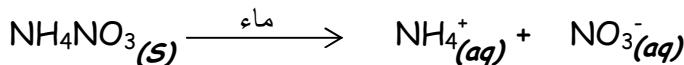
3.2- حدد، انتلافاً من الشكل 2 في غياب الاحتكاكات

قيمة السرعة الزاوية لحركة نواس اللي عند اللحظة  $t = 0$ .

## الكيمياء

### التمرين 1: دراسة سمات الأزوت

السماد الأزوتى جسم صلب كثيف الاستعمال في الفلاحة ، حيث يعتبر عنصر الأزوت من بين العناصر الضرورية لخصوبة التربة . يحتوى السماد الأزوتى على نترات الأمونيوم  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  وهو كثيف الذوبان في الماء . يكتب التفاعل المقرون بذوبانه في الماء كمالي:



تشير لصيغة هذا السماد إلى النسبة المئوية الكتليلية لعنصر الأزوت :  $X = 33,5\%$  نريد التحقق من قيمة  $X$  التي تشير إليها اللافقة .



#### 1- دراسة محلول لنترات الأمونيوم: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$

نعتبر محلولاً مائياً لنترات الأمونيوم تركيزه المولى  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  . أعطي قياس  $\text{pH}$  لهذا محلول القيمة 5,6 .

1.1. اكتب معادلة تفاعل أيون الأمونيوم مع الماء ؟

2.1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل ؟

3.1. حدد نسبة التقدم النهائي للتفاعل . ماذا تستنتج ؟

3.2. تحقق من قيمة الثابتة  $\text{pK}_a$  للمزدوجة  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  ؟

#### 2- تحديد النسبة المئوية الكتليلية لعنصر الأزوت في السماد .

نذيب عينة من السماد كثاثها  $m=4g$  في حجم  $V_A = 20 \text{ mL}$  من الماء فتحصل على محلول  $S_A$  تركيزه المولى  $C_A$  .

نأخذ حجماً  $V_B = 16 \text{ mL}$  ونعايره بواسطة محلول مائي  $S_B$  لهيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$  تركيزه المولى  $C_B = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  .

نحصل على التكافؤ عند صب الحجم  $V_{BE}=16 \text{ mL}$  من محلول  $S_B$  في محلول  $S_A$  .

1.2. اكتب معادلة التفاعل الممنذج للتحول الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كلياً ؟ استنتج قيمة  $C_A$  ؟

2.2- استنتاج قيمة  $n(\text{NH}_4^+)$  كمية مادة أيونات  $\text{NH}_4^+$  في محلول  $S_A$  ؟

3.2- تتحقق من قيمة  $X$  .

$$M(O)=16g/mol - M(N)=14g/mol - M(H)=1g/mol \quad \boxed{\text{معطيات}}$$

$$\boxed{\text{عند } 25^\circ\text{C تأخذ } K_e = 10^{-14} \text{ و ثابتة الحمضية للمزدوجة } \text{NH}_4^+/\text{NH}_3 \text{ هي } 9,2}$$

### التمرين 2: الأعمدة وتحصيل الطاقة

نجز التركيب التجاربي التالي فيشير الأمير متى إلى القيمة  $I=-12\text{mA}$

1- بين على التبيانية قطبية العمود، منحى التيار و الالكترونات؟

2- أكتب أنصاف المعادلتين و المعادلة الحصيلة للتفاعل؟

3- عبر عن خارج التفاعل البديهي بدلالة التركيز  $C$  علماً أن

المحلولين لهما نفس التركيز؟

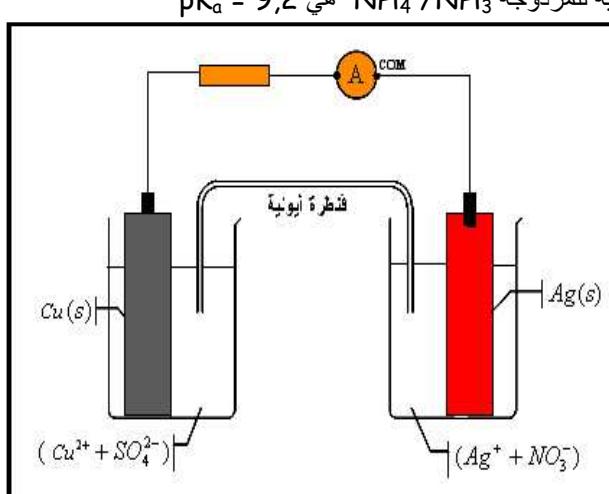
4- أعط الجدول الوصفي للتفاعل؟

5- علماً أن العمود يشتغل لمدة  $30\text{min}$ . أحسب كمية الكهرباء

الممنوعة خلال مدة الاشتغال؟

6- أحسب تقدم التفاعل بعد تمام مدة الاشتغال

ثم استنتاج  $\Delta n(\text{Ag}^+)$  و  $\Delta n(\text{Cu}^{2+})$  و  $\Delta [Ag^+]$  و  $\Delta [Cu^{2+}]$  ؟



نعطي :  $V = 200\text{ml}$  و المحلولين لهما نفس الحجم :

تمرين 1:

**الجزء الأول: دراسة حركة متزلج.**

ينزلق متزلج كتلته  $m = 60\text{kg}$  على سطح جبل مكسو بطبقة من الجليد توجد في سفحه بركة مائية. كما يوضح (الشكل 1) (أسفه).

يهدف هذا التمرين إلى تحديد القيمة الدنيا  $h_m$  للارتفاع  $h$  التي يجب أن ينطلق منها المتزلج بدون سرعة بدئية لكي لا يسقط في البركة.

$$\text{ينطلق المتزلج من النقطة D بدون سرعة بدئية ليصل إلى الموضع O بسرعة } v_o = \sqrt{2gh}.$$

1- بتطبيق مبرهن هنة الطاقة الحركية، حدد طبيعة التماس بين المتزلج و السطح ؟

2- يغادر المتزلج النقطة O بسرعة تكون زاوية  $30^\circ$  مع الخط الأفقي. نهل جميع الاحتكاكات وكذلك التأثيرات الناتجة عن الهواء ؟

2.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها السرعة ؟

2.2- بين أن معادلة مسار المتزلج في المعلم الديكارتي على الشكل :  $y(x) = E \cdot x^2 + F \cdot x$  محدداً تعبيري  $E$  و  $F$  ؟

2.3- استنتج القيمة  $h_m$  ؟ نعطي  $AB = 10\text{m}$  و  $H = 50\text{cm}$  و  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**الجزء الثاني: السقوط الرأسى لكريمة.**

عند اللحظة  $t=0$  تحرر الكريمة من نقطة O منطبقه مع مركز قصورها G.

توجد النقطة O على ارتفاع H من السطح الحر للسائل الذي يوجد في أنبوب رأسى (شكل 2). يمثل المنحنى (شكل 3) تطور السرعة v لمركز القصور G خلال سقوطها في الهواء و داخل المائع.

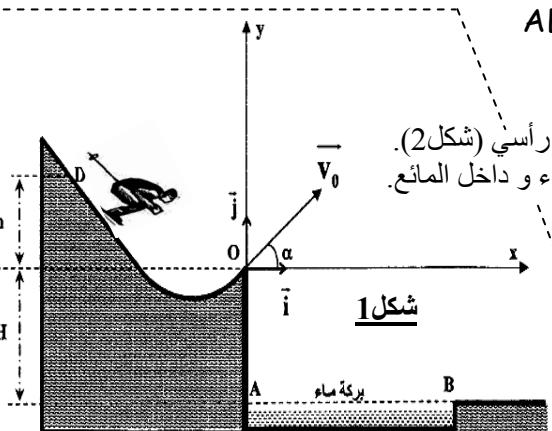
$$\rho_1 = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad \text{كتلة الحجمية للكريمة :}$$

$$\rho_2 = 1,26 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad \text{كتلة الحجمية للسائل :}$$

$$V = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \quad \text{حجم الكريمة :}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2 \quad \text{تسارع الثقالة :}$$

**1- دراسة الحركة في الهواء:**



تنمذج تأثير الهواء على الكريمة خلال سقوطها بقوة رأسية  $\bar{R}$  شدتها ثابتة.

نهل شعاع الكريمة أمام الارتفاع H . يصل مركز القصور G إلى السطح الحر للسائل عند  $t_1 = t$  و بسرعة  $v_1$  .

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، عبر عن  $R$  بدلالة  $V$  و  $g$  و  $v_1$  و  $t_1$  ؟

1.2- باستغلال المنحنى ، أوجد قيمة الشدة  $R$  ؟

**2- دراسة الحركة داخل السائل:**

تخضع الكريمة خلال سقوطها داخل السائل بالإضافة إلى وزنها إلى قوة دافعة أرخميدس و قوة احتكاك مائع  $i = -k \cdot v \cdot i$  .

$$(1) \quad \frac{dv}{dt} + 26v = 5,2 \quad \text{تنمذج تطور السرعة v لمركز القصور بالمعادلة التفاضلية التالية :}$$

2.1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها السرعة لمركز القصور G بدلالة معطيات التمرين

2.2- تحقق من صحة المعادلة (1) ؟

2.3- اعتنادا على التحليل البعدى، حدد بعد الثابتة k و احسب قيمتها ؟

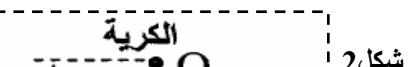
2.4- علما أن سرعة مركز قصور الكريمة داخل السائل عند اللحظة  $t_i$  هي  $v_i = 2,38 \text{ m/s}$  .

باستعمال طريقة أولير بين أن تعبير السرعة عند اللحظة  $t_{i+1}$  هو  $v_{i+1} = (1-26\Delta t)v_i + 5,2\Delta t$  .

مع  $\Delta t$  خطوة الحساب. أحسب  $v_{i+1}$  في حالة  $\Delta t = 5\text{ms}$  ؟



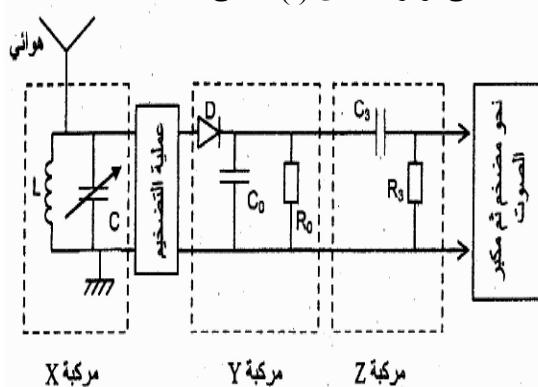
شكل 3



شكل 2

## تمرين 2: التضمين

التضمين تقنية تستعمل في نقل المعلومة حيث تضمن موجة حاملة (t)  $p(t)$  إشارة (t)  $s(t)$  فنحصل على توتر مضمن (t)  $u(t)$  على شكل



شكل 4

1.1- لماذا نقوم بعملية التضمين؟

1.2- أعطاء قيمة التردد  $F_p$  للموجة الحاملة والتردد  $f_s$  للإشارة؟

1.3- أوجد  $S_m$  التوتر القصوي للإشارة و  $U_0$  المركبة المستمرة علماً أن الثابتة  $k = 0,1$  و التوتر القصوي  $p_m = 15V$  هل التضمين جيد؟

2- لاستقبال هذه الموجة نستعمل التركيب الممثل جانبى

2.1- أعط اسم دور المركبات X و Z

2.2- ما شرط التقاط المركبة X المحطة المرعوب فيها؟

## تمرين 3: التبادل الطيفي بين المكثف و الوشيعة.

### 1- دراسة الدارة LC :

نعتبر التركيب التجريبى (شكل 5) و المكون من:

1.1- مولد مؤتمل للتوتر - وشيعة معامل تحريرها  $L$  و مقاومتها مهملة - مكثف سعته  $C = 9nF$

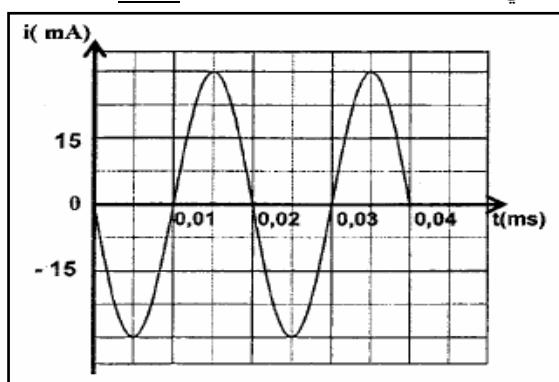
1.2- قاطع تيار  $k$  - وشيعة معامل تحريرها  $C$  كلياً ثم نؤرجحه إلى الموضع (2) عند  $t=0$  لشحن المكثف

1.3- يمثل الشكل 6 منحنى تغيرات الشدة  $i(t)$ .

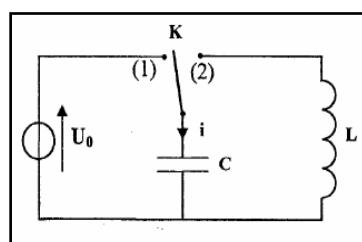
أ- أثبتت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشدة i ؟

ب- أكتب تعبير  $(t)$  i حل المعادلة التفاضلية ؟

ج- أحسب معامل التحرير  $L$  واستنتج الطاقة الكلية للدارة و التوتر  $U_0$  ؟



شكل 6



شكل 5

### 2- دراسة ثانى القطب : rLC

نعيد التجربة (شكل 5) بحيث نعرض الوشيعة السابقة بوشيعة لها نفس معامل التحرير  $r$  غير مهملة.

يمثل الشكل 7 منحنى تطور الشحنة q للمكثف بدلالة الزمن.

أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة تكتب على الشكل التالي:

$$\frac{d^2q}{dt^2} + 2\alpha \frac{dq}{dt} + \beta q = 0 \quad \text{محدد تعبيري } \alpha \text{ و } \beta \text{ بدلالة } T_0 \text{ و } L \text{ و } r \text{ ؟}$$

$$T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\alpha^2}{4\pi^2}}} \quad \text{علمًا أن تعبير شبه الدور للتذبذبات هو}$$

$$\text{أوجد الشرط الذي تتحققه } r \text{ بالنسبة ل } \frac{L}{C} \text{ لتكون } T \approx T_0 \text{ ؟}$$

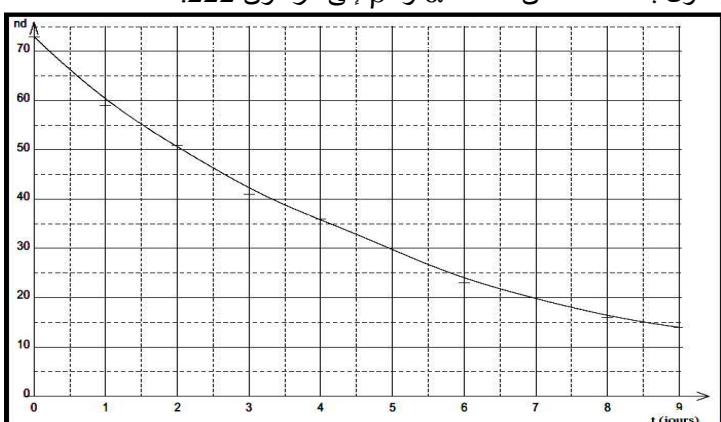
## تمرين 4: من اليورانيوم 238 إلى الرادون 222

الرادون 222 غاز مشع عديم اللون والرائحة يوجد في الهواء. وينتج عن تفتقنات متتالية من فصيلة اليورانيوم 238.

تركيزه في الهواء يقاس بالوحدة  $Bq/m^3$ . ابتداء من  $1000 Bq/m^3$  يشكل هذا الغاز خطراً على صحة الإنسان إذ أن

استنشاقه يزيد من احتمال التعرض للإصابة بسرطان الرئة.

تفتقن اليورانيوم 238 الموجود في بعض الصخور كالغرانيت حيث يتحوال بعد سلسلة من تفتقنات  $\alpha$  و  $\beta^-$  إلى الرادون 222.



شكل 8

1- أعط تركيب النواتين :  $U_{92}^{238}$  و  $Rn_{86}^{222}$  ؟

2- بتطبيق قانوني الانحفاظ، أوجد عدد التفتقنات من كل نوع ؟

3- لقياس تركيز الرادون 222 داخل غرفة، يؤخذ حجم

$n_d = 120ml$  من الهواء الموجود بداخلكها ثم يقاس عدد التفتقنات

لنوii الرادون 222 في هذه العينة خلال المدة  $\Delta t = 500s$  .

أعطيت قياسات متواصلة على مدى عدة أيام المبيان التالي:

3.1- أحسب النشاط الإشعاعي البديئي للعينة ؟

3.2- استنتاج تركيز الرادون في هواء الغرفة ؟

3.3- هل هذا التركيز يشكل خطراً ؟

### الكيمياء

1- تحديد صيغة الحمض AH :

1- يعطي الجدول التالي صيغ بعض الأحماض مرفوقة بقيمة  $pK_A$  للمزدوجات حمض-قاعدة :

$C_6H_5COOH$	$HCOOH$	$CH_3COOH$	صيغة الحمض
4,2	3,8	4,8	$pK_A$ قيمة

1.1- أكتب الصيغ نصف المنشورة للمركبات السابقة مع تحديد الاسم المناسب لكل صيغة ؟

1.2- نعایر حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من محلول مائي ( $S_A$ ) تركيزه  $C_A$  لأحد الأحماض الواردة في الجدول بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$  عند التكافؤ يكون  $pH_e = 8,3$  و حجم محلول المضاف هو  $V_{Be} = 8\text{ml}$ .

أ- حدد طبيعة الخليط المحصل عليه عند التكافؤ؟ أحسب التركيز  $C_A$  ؟

1.3- عند إضافة حجم  $V_B = 4\text{ml}$  من محلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم إلى الحجم  $V_A = 20\text{ml}$  من محلول ( $S_A$ ) يكون  $pH$  الخليط هو  $pH = 3,8$ .

أ- استنتج صيغة الحمض و اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل بين محلولين ؟

ب- أحسب التركيز المولى لكل من الحمض والقاعدة المرافقة له في هذه الحالة ؟

2- تفاعل الأسترة- السرعة الحجمية :

تنجز التفاعل بين الحمض AH و الكحول (بروبان-2-أول) فنحصل على مركب عضوي (E).

2.1- باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟

2.2- أعط اسم وصيغة المركب العضوي الناتج (E) ؟

2.3- عند اللحظة  $t = 0$  نمزج  $0,5\text{mol}$  من الحمض AH و  $0,5\text{mol}$  من البروبان-2-أول، ثم نضيف كمية قليلة من حمض الكبريتيك. نحافظ على الخليط في درجة حرارية  $25^\circ\text{C}$  حيث حجم الخليط  $V = 83\text{ml}$ .

نحدد خلال كل 5min كمية المادة n للمركب العضوي (E) الناتج. النتائج مدونة في الجدول التالي :

t(min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
n(mol)	0,00	0,14	0,20	0,25	0,275	0,295	0,31	0,32	0,325	0,33	0,33	0,33

2.3.1- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل واستنتاج العلاقة بين كمية المادة n للمركب (E) و التقدم x ؟

2.3.2- حدد حالة المجموعة ابتداء من التاريخ  $t = 45\text{min}$  ثم استنتاج مردود التفاعل ؟

2.3.3- ننجذ التحول نفسه باستعمال n مول من الحمض AH و 0,5mol من البروبان-2-أول.

أحسب كمية المادة n التي تمكن من الحصول على مردود  $r' = 90\%$  ؟ نعطي ثابتة التوازن  $K = 3,77$

2.3.4- يمثل المبيان أسفله التغيرات  $n = f(t)$  .

أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل؟ أحسب قيمتها عند اللحظة  $t = 20\text{min}$  ؟

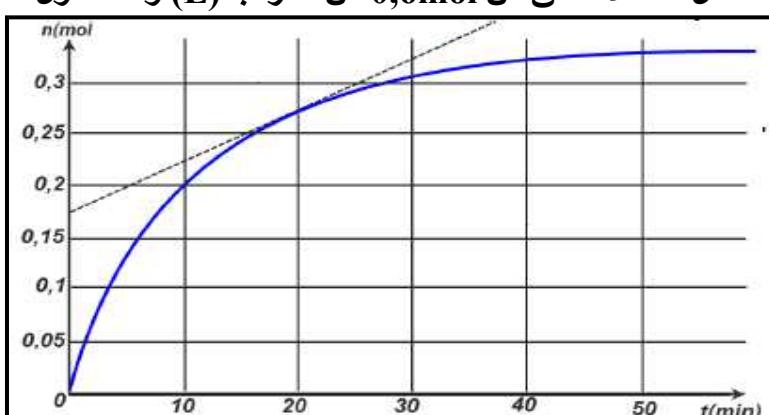
ب- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته ؟

3- الحلماء القاعدية للإستر :

يتفاعل المركب (E) مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم ( $K^+, OH^-$ ) فنحصل على كحول ومركب عضوي (F) .

3.1- أكتب معادلة هذا التفاعل و أعط اسم الناتج (F) ؟

3.2- أحسب مردود التفاعل عند الانطلاق من 0,6mol من المركب (E) و الحصول على 50g من (F) ؟



**الموضوع الأول :**

**1- استجابة ثنائي القطب  $RL$  لتوتر ثابت:**

نجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 و المكون من :

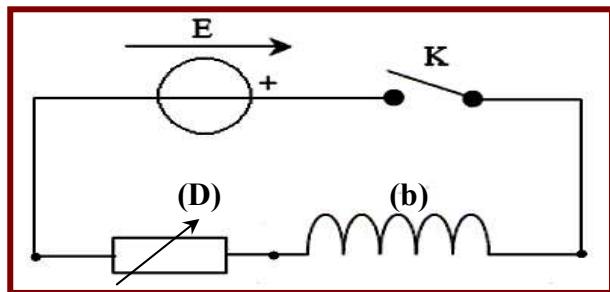
- وشيعة (b) معامل تحريرها  $L$  و مقاومتها الداخلية  $r$ .

- موصل أومي (D) مقاومته  $R$  قابلة للضبط.

- مولد مؤتمث قوته الكهرومagnetica  $E = 5V$

- قاطع التيار  $K$ .

شكل 1



نضبط المقاومة  $R$  على القيمة  $R_1 = 20\Omega$  ، ثم نغلق القاطع في اللحظة  $t = 0$  . التوتر  $U_R$  مكن من الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 2.

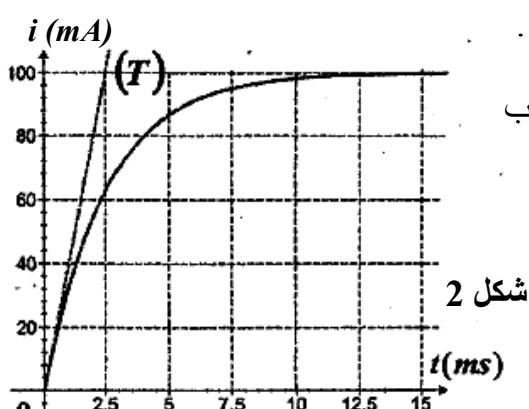
1.1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تتحققها شدة التيار المار في الدارة تكتب

$$\frac{di}{dt} = A - Bi \quad \text{محدداً تعبير } A \text{ و } B \text{ ؟}$$

1.2- حدد مبيانيا معامل التحرير  $L$  ؟

1.3- استنتج كلاً من الثابتة  $\alpha$  و  $r$  ؟

**2- دراسة ثنائي القطب :  $RLC$**



نعتبر التركيب (شكل 1) المكون من مكثف غير مشحون سعته  $C = 5\mu F$  . نضع القاطع في الموضع 1 عند  $t = 0$  .

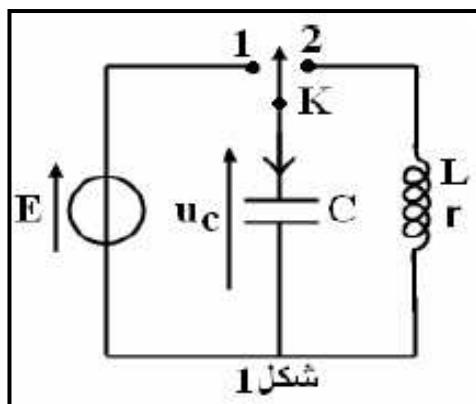
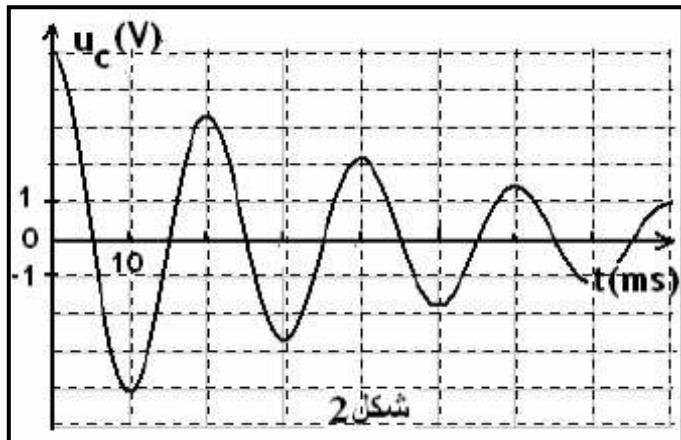
2.1- أحسب الطاقة الكصوية التي يمكن تخزينها في المكثف ؟

2.2- بعد شحن المكثف نورج القاطع إلى الموضع 2 فنحصل على المنحنى (شكل 2).

أثبت المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر  $u_C$  ؟ ما المقدار المسؤول عن هذه الظاهرة وكيف يمكن معالجتها ؟

2.3- أحسب قيمة شبه الدور باعتباره يساوي الدور الخاص  $T_0$  ؟

2.4- أحسب قيمة الطاقة المبده بمفعول جول بين اللحظتين  $t = 0$  و  $t = 4T_0$  ؟



**الموضوع الثاني :**

نعتبر جسماً صلباً كتلته  $m$  في توازن فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  ، ومرتبط بناطض كتلته مهملة وصلابته

.  $K = 16N/m$  ، الطرف الآخر للناطض مثبت في حامل . نهمل الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10N/kg$  .

**1- دراسة توازن الجسم.**

1.1- أجرد القوى المطبقة على الجسم ومثلها بدون سلم ؟

1.2- عبر عن إطالة الناطض  $\Delta l_0$  بدالة  $m$  و  $g$  و  $\alpha$  و  $K$  ؟

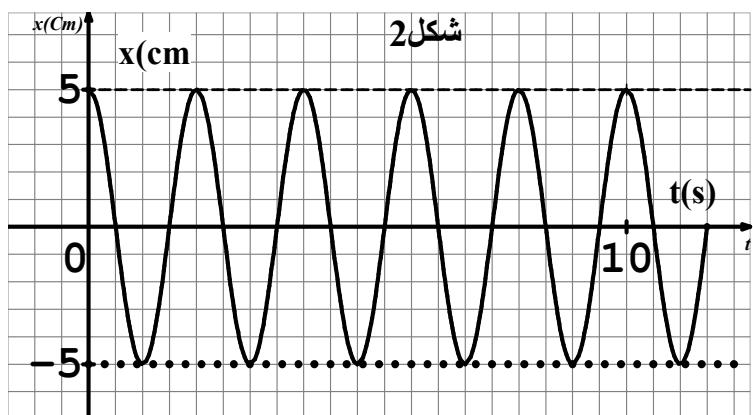
**2- دراسة الحركة.**

نجر الجسم عن موضع التوازن  $O$  أصل المحور  $x$  بمسافة  $x_m = 5cm$  ثم نحرره بدون سرعة بدئية في لحظة  $t = 0$  .

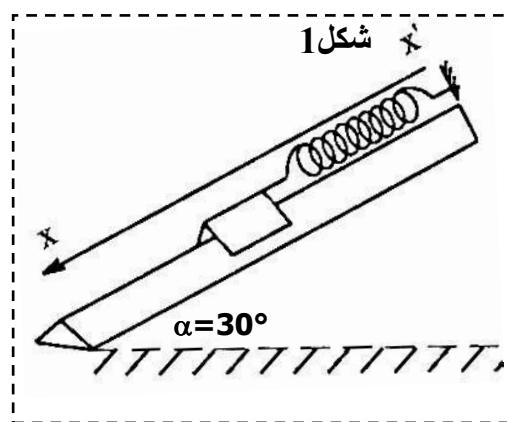
2.1- بتطبيق القانون  $II$  لنيوتون، اوجد المعادلة التفاضلية للحركة ؟

2.2- يمثل الشكل 2 حل المعادلة التفاضلية. أحسب نبض للحركة؟ استنتج  $m$  و  $\Delta l_0$  ؟

2.3- أعط المعادلة الزمنية للحركة  $f(t) = ?$



شكل 2



### الموضوع الثالث:

يدور قمر اصطناعي  $S$  كتلته  $m_S$  حول الأرض على ارتفاع  $h$  من سطحها وينتمي مساره إلى خط الاستواء. نعتبر القمر  $S$  ساكنا بالنسبة للأرض وندرس حركته في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا. ففترض أن للأرض تماثل كروي و القمر نقطة مادية تخضع فقط لقوة التجاذب الأرضي.

1- حدد الشروط الثلاثة لسكن الأقمار ؟

2- أعط تعبير شدة قوة التجاذب الأرضي بدلالة  $G$  و  $R_T$  و  $h$  و  $m_S$  و  $M_T$  كتلة الأرض ؟

3- حدد طبيعة حركة القمر  $S$  ؟

4- أثبت العلاقة :  $Cte = (R_T + h)^3 \cdot \omega^2$  حيث  $\omega$  السرعة الزاوية لدوران القمر ؟

- أوجد تعبير الثابتة  $Cte$  بدلالة  $R_T$  و  $g_0$  شدة الثقالة على سطح الأرض؟

5- يدور قمر اصطناعي آخر ( $S'$ ) في نفس المستوى وفي منحى حركة القمر  $S$  على ارتفاع  $h'$  عن سطح الأرض. فنلاحظ عند كل 5 أيام يصبح القمران على نفس الاستقامة مع مركز الأرض.

أحسب  $T'$  دور حركة القمر ( $S'$ ) واستنتج  $h'$  ؟

$$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; R_T = 6400 \text{ km} ; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

### الموضوع الرابع:

في 26 أبريل 1986 انفجر أحد مفاعلات المحطة النووية تشنوبيل Chernobyl بأوكرانيا، وتسربت إلى الفضاء عدة نوبيات مشعة من بينها نجد اليود  $I_{131}$ .

يستعمل اليود  $I_{131}$  في الطب وله عمر النصف  $t_{1/2} = 8 \text{ jours}$  وهو إشعاعي النشاط  $\beta^-$ . ينتج عن تفتقن اليود  $I_{131}$  تكون الكزينون  $Xe$ .

1- أكتب معادلة التفتقن محددا عناصر التوبيدة المتولدة ؟

2- خلل الانفجار تسربت 100 kg من نوى اليود في الفضاء. الكتلة المولية لليodium  $I_{131}$  هي  $M = 127 \text{ g/mol}$ .

أحسب  $N_0$  عدد نوى اليود المتسربة ؟ نعطي :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

3- ما نشاط هذه الكمية من اليود عند الانفجار ؟

4- 80% من اليود المتسرب سقط بالقرب من موقع الحادث و البقية كونت سحابة مشعة جالت مناطق شاسعة ووصلت إلى فرنسا بعد أن قطعت مسافة  $d = 300 \text{ km}$ . أعطى قياس مشاط العينة القيمة  $a = 2 \cdot 10^{18} \text{ Bq}$ .

4.1- ما المدة التي قضتها السحابة لتصل إلى فرنسا ؟

4.2- ما السرعة المتوسطة لحركة السحابة ؟

## الفيزياء

### الموضوع الأول (الميكانيك وقوانين نيوتن)

نهم الاحتكاكات ونعطي قيمة الجاذبية الأرضية  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $\alpha = 30^\circ$ .

نعتبر نابضاً منا رأسياً لفاته غير متصلة، طوله الأصلي  $l_0 = 12\text{cm}$  وكتلة مهملة وصلابته  $k$ . ثبت أحد طرفيه ونربط بطرفه الآخر جسمًا صلباً (S) كتلته  $m = 100\text{g}$  فيصبح طوله النهائي  $l_1$ .

#### 1- دراسة توازن المجموعة:

1.1- أجرد القوى المطبقة على الجسم؟

1.2- عبر عن صلابة النابض  $k$  بدلالة  $m$  و  $g$  و  $l_0$  و  $l_1$ ؟

#### 2- دراسة الحركة:

نزير الجسم عن موضع توازنه نحو الأعلى بالمسافة  $d$  ثم نحرره بدون سرعة بدئية.

2.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التقاضية لحركة مركز القصور  $G$  للجسم؟

2.2- يكتب حل المعادلة التقاضية على الشكل:  $x(t) = 4,5 \cdot 10^{-2} \cos(22t)$

أ- حدد الدور الخاص للمتذبذب؟

ب- أحسب  $k$  صلابة النابض واستنتج الطول النهائي للنابض  $l_1$ ؟

3- عند النقطة  $B$  ينفصل الجسم عن النابض عند  $t=0$  فيتابع حركته ليصل إلى النقطة  $C$  بسرعة  $v_C = 2\text{m/s}$ .

المعادلة الزمنية لحركة خلال هذه المرحلة تكتب:  $x(t) = -3t^2 + 0,5$ .

3.1- حدد طبيعة الحركة؟ واستنتج السرعة  $v_B$ ؟

3.2- بتطبيق مبرهنة مركز القصور على الجسم بين أن التماس بين الجسم والسطح المائل يتم باحتكاك؟

3.3- استنتاج شدة قوة الاحتكاك التي تعتبرها ثابتة طول القطعة  $BC$ ؟

3.4- أحسب شدة القوة المقرونة بتأثير السطح على الجسم؟

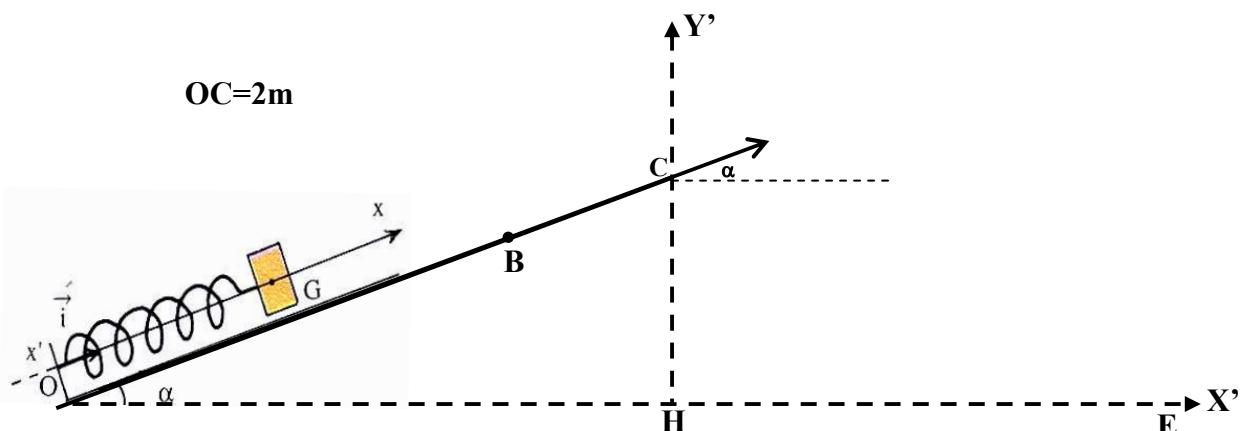
4- يغادر الجسم السطح  $OC$  في لحظة تعتبرها أصلاً للتاريخ.

4.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد تعبيري معادلتي السرعة بالنسبة للمعلم  $(H; x'; y')$ ؟

$$y = \frac{-g}{2V_C^2 \cdot \cos^2(\alpha)} X^2 + \tan(\alpha) \cdot X + h$$

أ- حدد قيمة  $h = HC$  وكذا إحداثيات  $E$  موضع سقوط الجسم؟

ب- بين أن الجسم يسقط في الموضع  $E$  بالنسبة لزاويتين مختلفتين  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  ينبغي تحديدهما؟



## الموضوع الثاني (الفيزياء النووية) .

نويدة البولونيوم  $Po_{84}^{210}$  إشعاعية النشاط  $\alpha$  تتولد على إثر نويدة الرصاص  $Pb$  .

- 1- أكتب معادلة التفتت الإشعاعي محدداً مكونات النويدة  $Pb$  ؟
  - 2- أحسب ب  $Mev$  الطاقة الناتجة عن تفتت نويدة البولونيوم  $Po-210$  ؟
  - 3- أحسب عدد النوى  $N_0$  لعينة من البولونيوم  $Po-210$  علماً أن نشاط العينة عند  $t=0$  هو  $a_0 = 10^{10} Bq$  ؟
  - 4- حدد المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد نوى العينة  $N = 75\% N_0$  ؟
- نعطي :  $m(Po) = 209,9368u$  ;  $m(Pb) = 205,9295u$  ;  $m(\alpha) = 4,0015u$
- $T = 138 \text{ jours}$  ; الدور الإشعاعي للبولونيوم هو  $1u = 931,5 \text{ Mev/c}^2$

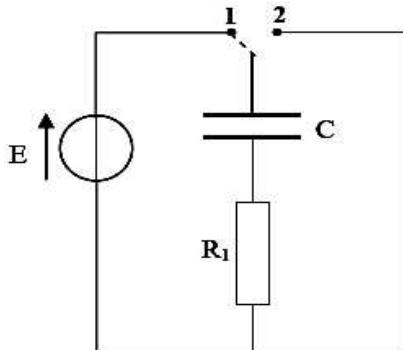
## الموضوع الثالث (الكهرباء) .

في التركيب الممثل في (الشكل 1) نشحن مكثفاً سعته  $C$  بواسطة مولد مؤتملاً توتره  $E$ .

نصل القاطع  $K$  بالموضع 1 من أجل شحن المكثف حيث مقاومة الموصل  $R_1 = 100\Omega$  .

بعد انتهاء عملية الشحن نورجع القاطع  $K$  نحو الموضع 2 في اللحظة  $t=0$  .

- 1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر  $U_C$  ؟



$$U_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \quad \text{حلاً للمعادلة التفاضلية؟}$$

$$\ln(U_C) = f(t) \quad \text{يمثل المبيان (الشكل 2) تغيرات } U_C \text{؟}$$

$$\ln(u_C) = f(t) \quad \text{أكتب تعبير الدالة } u_C \text{؟}$$

$$u_C = e^{f(t)} \quad \text{استنتاج قيمة } E \text{ و } C \text{ سعة المكثف؟}$$

4- نعرض المكثف بوشيعة معامل تحريرها  $L$  و مقاومتها الداخلية مهملة .

نركب ثنائي القطب المحصل بين مربطي مولد GBF يزود الدارة بتيار ملحي .

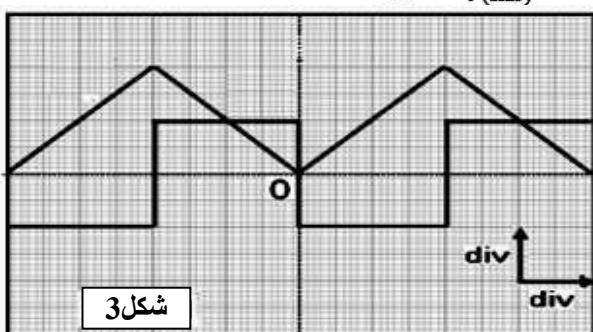
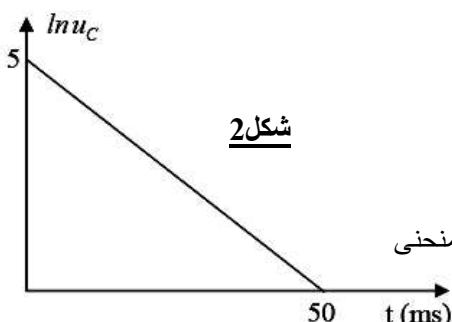
- 4.1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تتحققها شدة التيار المار في الدارة تكتب :

$$\frac{di}{dt} + \frac{R_1}{L} i = \frac{E}{L}$$

4.2- حدد تعبير وقيمة شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم ؟

4.3- وضح على التركيب التجريبي كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوترين  $U_C$  و  $U_R$  .

4.4- خلال معاينة التوترين على شاشة راسم التذبذب تم الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 3.



$$A- \text{ بين أن التوتر } U_L \text{ يكتب : } U_L = -\frac{L}{R} \frac{dU_R}{dt}$$

$$B- \text{ أحسب قيمة معامل التحرير } L \text{؟}$$

$$\text{نعطي : } e^5 \approx 148$$

$$\text{السلم : } 1 \text{ ms / 2 div} \quad 2 \text{ v / div}$$

## الموضوع الرابع (السقوط الرأسي) .

في محركات الاحتراق نقل من احتكاك القطع الميكانيكيه باستعمال الزيوت للحصول على احتكاك لزج، كلما كان الزيت كثيفاً كانت لزوجته ( $\eta$ ) عالية ، نريد أن نعيّن تجربياً لزوجة زيت محرك ( $\eta$ ). من أجل ذلك نصور حركة سقوط كرية في زيت محرك بواسطة كاميرا رقمية (Webcam) ، ونالعاج شريط الفيديو ببرمجية (Avistep) بجهاز الأعلام الآلي فنحصل على البيان  $v = f(t)$  الذي يمثل تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن .

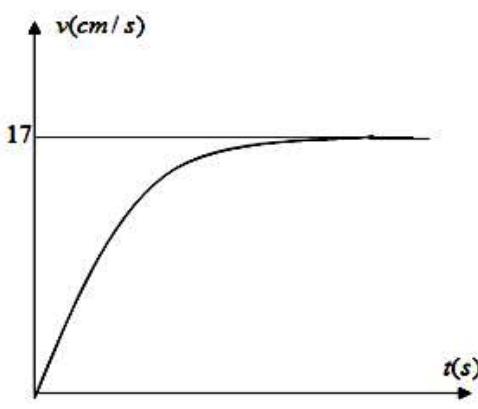
تعطى خصائص الكرة :

الكتلة  $m = 35,0g$  ، حجم الكرة  $V = 33,5 \text{ cm}^3$  ، الكتلة الحجمية للزيت  $\rho = 0,91 \text{ g.cm}^{-3}$  . شعاع الكرة  $R = 2,00 \text{ cm}$  .

نفترض أن قوة الاحتكاك تعطى شدتها بالعلاقة  $f = KV$  حيث  $K = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R$  ، و  $\eta = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$  .

1- مثل القوى المطبقة على الكرية .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد :



- أ- المعادلة التفاضلية للحركة وأكتبها على الشكل .  
 $\frac{dv}{dt} = A - B.v$  محدداً عبارة كل من :  $A$  و  $B$  وأحسب قيمة  $A$  .
- ب- أستنتج عبارة السرعة الحدية  $v_L$  .
- ج- قيمة تسارع الحركة  $a_0$  عند اللحظة  $t = 0$  .
- د- قيمة السرعة الحدية  $v_L$  وأستخرج قيمة الثابت  $K$  .
- هـ- لزوجة الزيت وما نوعه ؟ لاحظ الجدول في الأسفل .

زيت ممتاز	زيت عادي	زيت ردي
$\eta < 0,4$	$0,75 \geq \eta \geq 0,5$	$\eta \geq 0,8$

## الكيمياء .

### I- تفاعل حمض مع الماء :

نذيب كتلة  $m = 1,48\text{ g}$  من حمض البروبانويك في الماء المقطر فتحصل على محلول مائي ( $S_0$ ) حجمه  $100\text{ cm}^3$  وتركيزه  $C_0$  . قياس  $\text{pH}$  للمحلول أعطى القيمة  $2,8$

- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض و الماء ؟ ثم أحسب قيمة التركيز  $C_0$  ؟

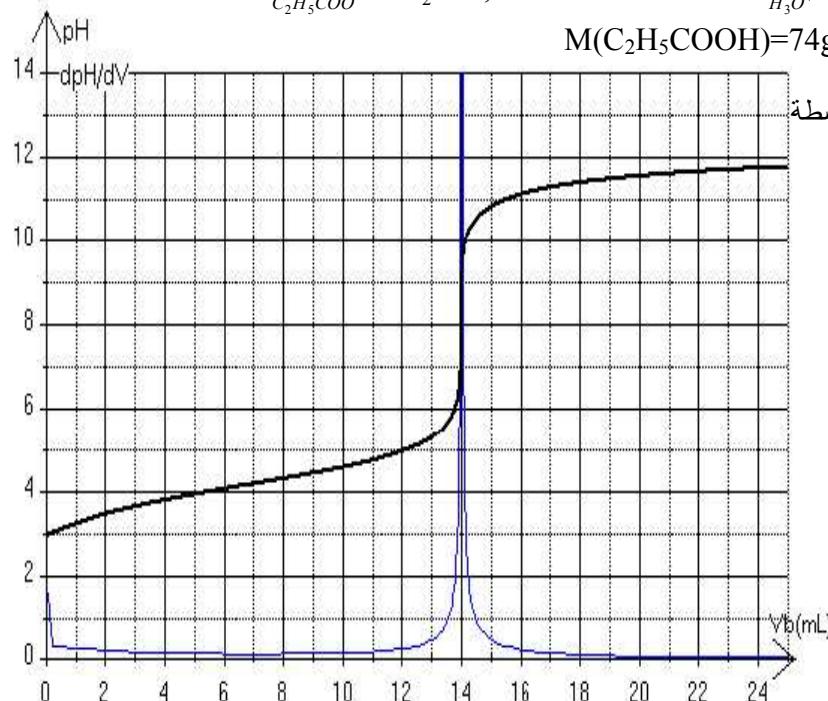
- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل ؟

- عبر موصولة محلول بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن ؟ استنتاج قيمتها  $\sigma$  ؟

- عبر عن ثابتة التوازن المقدرة بهذا التفاعل بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم و تركيز محلول  $C_0$  ؟

$$\text{نعطي : } \lambda_{C_2H_5COO^-} = \lambda_2 = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 / \text{mol} \quad \lambda_{H_3O^+} = \lambda_1 = 35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 / \text{mol}$$

$$M(C_2H_5COOH) = 74\text{ g/mol}$$



### II- معايرة حمض البروبانويك :

نأخذ حجما  $V_A = 20\text{ ml}$  من محلول ( $S_0$ ) ونعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b$  . مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنى جانبه.

- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

- حدد الأجهزة اللازمة لإنجاز هذه العملية ؟

- حدد مبياناً إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

- استنتاج التركيز  $C_b$  ثم حدد من بين الكوافر الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

- أحمر الفينول [6,8 – 8,2]

- فينول فتالين [8,3 – 10]

- أصفر الليزارين [10,1 – 12,1]

### IV – الأعمدة وتحصيل الطاقة :

نجز العمود زنك/فضة المؤلف من المزدوجتين  $Zn^{2+} / Zn$  و  $Ag^+ / Ag$  ، حيث حجم محلول الأيوني في كل نصف عمود هو  $100\text{ ml}$  و التركيزان البدييان للأيونات  $[Zn^{2+}]_i = [Ag^+]_i = 0,2\text{ mol/l}$  و متسلويان :  $F = 96500\text{ C/mol}$  .

كتلة الجزء المغمور من الكترود الزنك في محلول هي  $2g$   $m_i(Zn) = 2g$  اثناء اشتغال العمود، يتوضع فلز الفضة على الكترود الفضة.

- أعط التمثيل الاصطلاحي للعمود زنك/فضة ثم أكتب معادلة التفاعل بجوار كل الكترود واستنتاج المعادلة الحصيلة ؟

- اعتماداً على معيار التطور، تحقق من منحى التطور الحاصل علماً أن التوازن هي  $K = 10^{52}$  ؟

- كيف يتم الحفاظ على الحياد الكهربائي في محلولي نصفي العمود ؟

- أنشئ الجدول الوصفي للتقدم ثم أحسب التقدم الأقصى ؟

- يمكن للعمود أن يعطي تياراً كهربائياً  $I = 0,15\text{ A}$  خلال مدة  $\Delta t$  .

- أـ- أوجد تعبير  $\Delta t$  بدلالة التقدم الأقصى و  $I$  و الفاردي  $F$  ؟

- بـ- أحسب  $\Delta t$  واستنتاج كمية الكهرباء القصوى للعمود  $Q_{\max}$  ؟

## الكمياء:

## ١- تفاعل حمض مع الماء :

.  $C_0 = 0,2 \text{ mol/l}$  وتركيزه:  $\sigma = 62 \text{ ms/m}$  .

$$M(C_2H_5COOH) = 74 \text{ g/mol} \quad \lambda_{C_2H_5COO^-} = \lambda_2 = 3,6 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 / mol \quad \text{و} \quad \lambda_{H_3O^+} = \lambda_1 = 35 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 / mol \quad : \text{نعطي}$$

- 1.5 أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض و الماء؟ ثم أحسب قيمة  $m$  ؟

- ## **-1.6 أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل؟**

- 1.7 أحسب تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن ؟ استنتج قيمة  $\text{pH}$  المحلول ؟

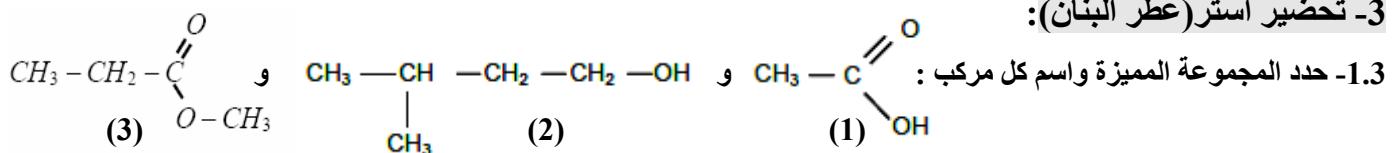
## 2- معايرة حمض البروبانويك:

نأخذ حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من المحلول ( $S_0$ ) ونعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b$ .

- ## 2.1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

- 2.2- حدد أسماء الأجهزة الالزمة لإنجاز هذه العملية الموجودة على التبليغة جانبها؟

- ٢.٤- استنتج التركيز  $C_b$  علماً أن الحجم اللازم إضافته للحصول على التكافؤ هو  $V_{be} = 14\text{ml}$  ؟



- 2.3- نرغب في تحضير عطر البنان ، لذا ننجز تفاعل البوتان-1-أول مع حمض الإيثانويك أو أندريد الإيثانويك .

- 2.3.1- أكتب معادلتي التفاعل لهذين التفاعلين باستعمال الصيغ نصف المنشورة؟

- ### 2.3.2- أعط اسم الإستر المكون؟ ما الفرق بين التفاعلين؟

- 3.3- نجز تفاعلاً بين  $n(\text{anh}) = 0.1\text{mol}$  من أندريد الإيثانويك و  $n(\text{al}) = 0.1\text{mol}$  من البوتان-1-أول.

بعد الغسل والتقطير للطور العضوي نحصل على إستر حجمه  $10.4\text{cm}^3$

- ### أ- حدد حجم البوتان-1-أول المستعمل ؟

- بـ- حدد مردود هذا التفاعل وفسر النتيجة المحصل عليها بمقارنة التفاعل بحمض الإيثانويك وبأندريد الإيثانويك ؟

نعطي : الكتلة الحجمية للكحول  $\mu(\text{est}) = 0.88 \text{ g.ml}^{-1}$  والكتلة الحجمية للإستر  $\mu(\text{al}) = 0.81 \text{ g.ml}^{-1}$

$$M(H) = 1 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(C) = 12 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(O) = 16 \text{ g/mol}$$

الأعمدة وتحصيل الطاقة:

بهدف التمرين إلى تغطية خاتم فلزي، نجز لهذا الغرض التحليل الكهربائي حيث نعرض أحد الإلكترونيات بالخاتم.

- 4.1- ما اسم الالكترون الذي يلعبه الخاتم؟

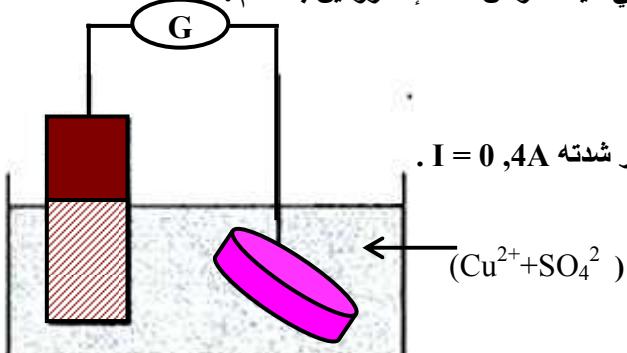
- ٤.٢- أكتب نصف المعادلة التي تحدث بجوار هذا الكترود؟

- . 4.3- يدوم التحليل الكهربائي لمدة  $\Delta t = 1h$  حيث يزود المولد الدارة بتيار شدته  $I = 0,4A$

- أ- حدد كمية مادة الالكترونات المنتقلة خلال هذه المدة ؟

- بـ- استنتج كتلة النحاس المتوضعة على الخاتم؟

$$M(Cu) = 63.5 \text{ g/mol} ; 1F = 96500(\text{SI})$$



## الفيزياء 1:

- ١- تعتبر التركيب التجاري الممثل في الشكل(1) و المكون من :
- جسم صلب (S) كتلته  $m = 200\text{g}$  قابل للانزلاق على سكة مائلة بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي.
  - أسطوانة (C) متجلسة شعاعها  $r = 8\text{cm}$  قابلة للدوران حول محور تماثلها الأفقي الثابت ( $\Delta$ ) .
  - خيط غير ممدو وكتلته مهملة، ملفوف على الأسطوانة ربط طرفه الحر بالجسم (S).

نعتبر الاحتكاكات مهملة و الخيط لا ينزلق على الأسطوانة ونأخذ  $g = 10\text{m/s}^2$

نحر الجسم (S) عند  $t = 0$  بدون سرعة بدئية انطلاقاً من النقطة A أصل المعلم (0,i)

فينزلق بتسارع  $a = 1,2\text{m/s}^2$  ويمر من A بسرعة :  $V_A = 1,7\text{m/s}$

١.١- حدد طبيعة حركة الجسم ثم أكتب المعادلة الزمنية للحركة ؟

١.٢- أوجد  $x_G$  عند مرور الجسم من الموضع A ؟

١.٣- بتطبيق القانون II لنيوتون أوجد قيمة T توتر الخيط ؟

١.٤- بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على الأسطوانة ، عبر عن  $J_\Delta$

عزم قصور (C) بدلالة a و r و T ؟ أحسب  $J_\Delta$  ؟

٢- نثبت من جديد الجسم السابق (S) ببابض لفاته غير متصلة وكتلته

مهملة و صلابته K. الطرف الآخر للبابض مثبت بحامل.

عند التوازن يكون أقصول G مركز قصور (S) منعدما. اختار هذه الحالة كحالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة .

نزير الجسم بالمسافة  $X_m$  ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة  $t = 0$  فيتذبذب بدون احتكاك على السكة الأفقي شكل(2).

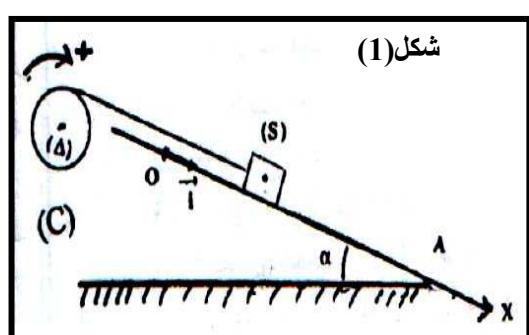
٢.١- اعتماداً على الدراسة الطافية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة الجسم ؟

٢.٢- يمثل المبيان شكل(3) تغيرات  $\ddot{x} = f(x)$  .

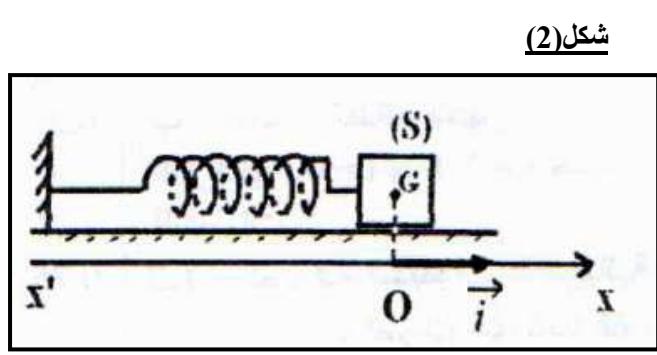
٢.٣- استنتج قيمة الصلابة K ؟

٢.٤- أكتب تعبر الاستطالة  $x(t)$  لحركة الجسم (S) ؟

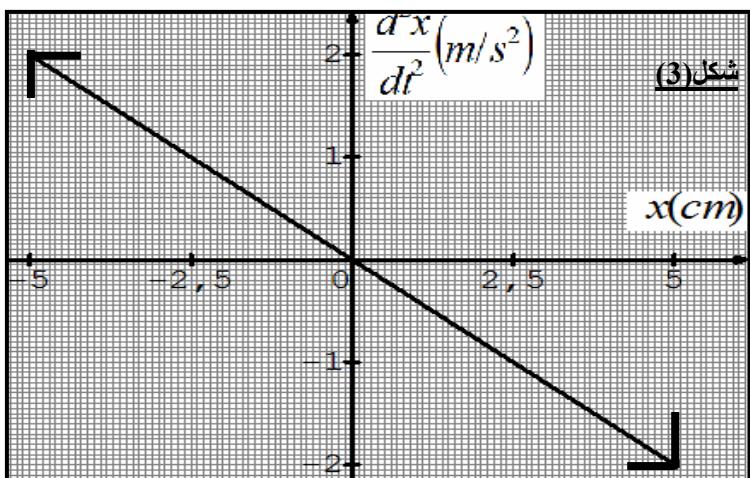
٢.٥- أوجد قيمتي أقصولي G في الحالة التي تكون الطاقة الحرية للجسم تساوي طاقة الوضع المرنة ؟



شكل(1)



شكل(2)



شكل(3)

## الفيزياء 2:

١- يتكون التركيب الممثل جانبه شكل(1) من :

ـ مكثف سعته  $C = 20\mu\text{F}$  وشيعة  $(L,r)$  . ـ مولد مؤتمل للتوتر حيث  $E_2 = 6\text{v}$  . ـ قاطع التيار k .

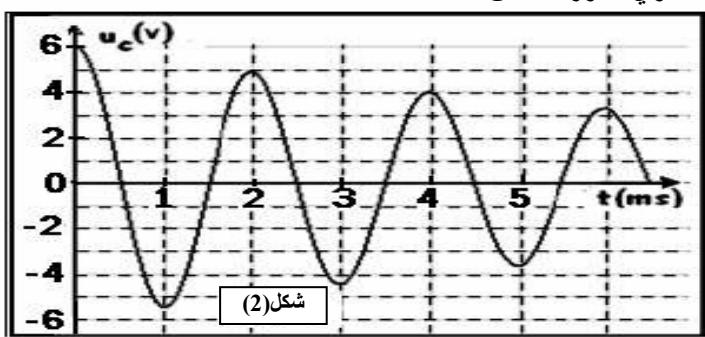
١.١- نضع القاطع في الموضع 1 فيشحن المكثف. أحسب الشحنة الكهربائية التي يختزنها المكثف عند نهاية الشحن ؟

١.٢- نورجع القاطع k نحو الموضع 2 عند اللحظة  $t = 0$  . يمثل الشكل (2) تغيرات التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

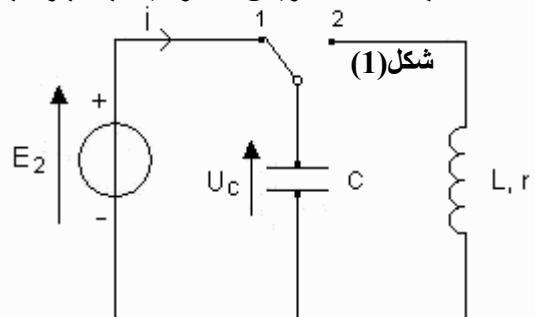
أ- أثبت المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر  $u_C$  ؟ فسر ما يحدث في الدارة ؟

ب- أحسب الطاقة الضائعة بين اللحظتين  $0 \leq t \leq 2T$  حيث  $T = 2T$  شبه الدور ؟

ت- أحسب معامل التحرير L للوشيعة باعتبار شبه الدور مساوي للدور الخاص ؟



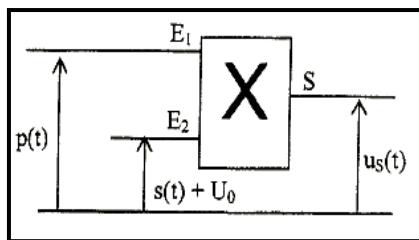
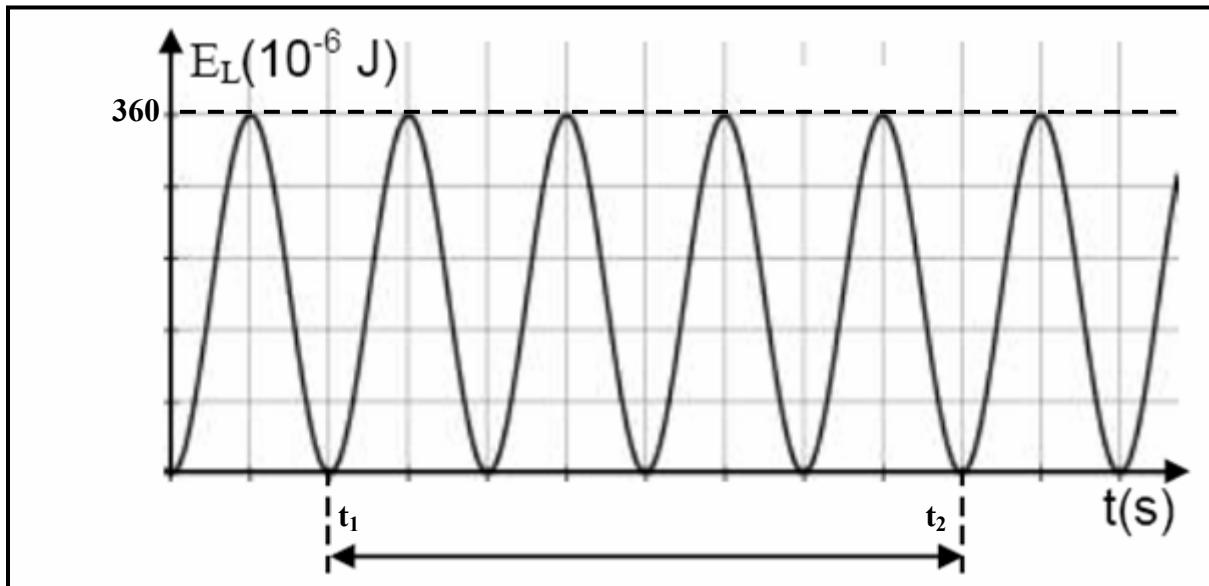
شكل(2)



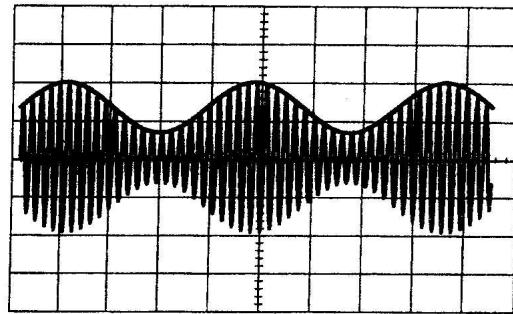
٢- نهمل في هذه الحالة مقاومة الوشيعة ونعيد التجربة السابقة حيث نشحن المكثف ثم نضع القاطع في الموضع 2 عند لحظة  $t = 0$  . مكنت النتائج التجريبية من الحصول على المبيان أسفله .

٢.١- حدد الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة  $t_1$  ؟

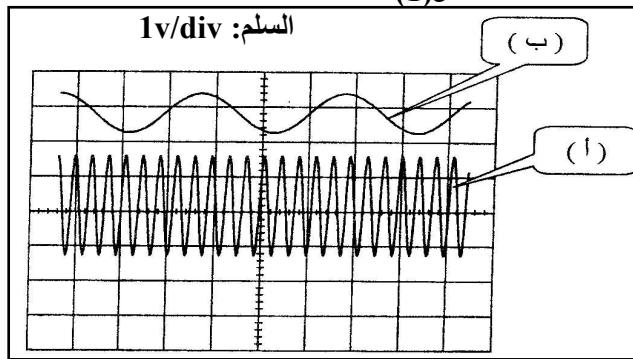
٢.٢- ماذا تمثل المدة  $\Delta t = t_2 - t_1$  ؟ أحسب قيمتها ؟



شكل(2)



**٣ تضمين إشارة:**  
يتطلب إرسال إشارة جببية ( $s$ ) ذات تردد  $f$  التركيب الممثل جانبيه  
حيث  $s(t) = S_m \cos(2\pi f t)$  و  $p(t) = p_m \cos(2\pi F t)$   
بواسطة راسم التذبذب حصلنا على المنحنيات التالية:  
شكل(1)



- 3.1 أقرن كل منحني (أ) و (ب) بالتوتر الموافق له ؟
- 3.2 عبر عن نسبة التضمين بدلالة  $u_{s(\min)}$  و  $u_{s(\max)}$  ثم احسب قيمته ؟ استنتج ؟
- 3.3 حدد مبيانيا العلاقة بين  $F$  و  $f$  ؟ تحقق من نتيجة السؤال 3.2 السابق ؟

**الفيزياء ٣ =** الغيمة الإشعاعية لـ تشنروبيل

في يوم 26 أبريل 1986 وقع حادث مرعب بالمركز النووي لتشنروبيل (أوكرانيا) أدى إلى انفجار أحد المفاعلات للمركز نجم عنه تحرير كمية من العناصر الإشعاعية في الغلاف الجوي المحيط، هذه الغيمة الإشعاعية أحاطت بالكرة الأرضية، وكانت قد مسّت كل من الدول: أوكرانيا، بيلاروسيا، فنلندا، إسكندينافيا، بولونيا، ألمانيا باتجاه فرنسا وإيطاليا. من بين العديد من العناصر الملفوظة في الجو سجل اليود  $^{131}\text{I}$  والسيزيوم  $^{137}\text{Cs}$   $^{55}\text{Cs}$   $^{131}\text{I}$  الباعثين للإشعاع  $\beta$ ، اليود 131 المستخدم في ميدان الطب يتميز بفترّة نصف عمر قدرها 8 أيام.

- 1- يتشكل عن التفكك الإشعاعي لليود عنصر الأكزيون  $\text{Xe}$ ، أكتب معادلة التفكك لهذا العنصر المشع و أحسب الثابتة  $\lambda$  لعنصر اليود ؟
- 2- لحظة الانفجار تم انتشار  $\text{Kg}$  100 من أنوية اليود في الجو، أحسب عدد الأنوبي المنتشرة  $N_0$ .

- 3- بكم يقدر النشاط الإشعاعي بوحدة البيكرييل  $\text{Bq}$  لكمية اليود في الجو لحظة وقوع الانفجار ؟
- 4 - 80 % من كمية اليود المنتشرة بعد الانفجار هبطت في حدود موقع الحادث، أما باقي الكمية فشكلت (غيمة إشعاعية) مسّت الأرضي الفرنسية بعد رحلة قاربت  $\text{Km} 3.10^3$  ، حيث عند وصولها قيس نشاطها الإشعاعي فكان  $A = 2.10^{18} \text{ Bq}$ . كم من الوقت استغرقت الغيمة لكي تصل إلى فرنسا؟ وكم كانت سرعتها المتوسطة لترحالها؟

$$\text{يعطى: } N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}, M^{131}\text{I} = 131 \text{ g.mol}^{-1}, \text{ عدد أفراد}: N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$$

## الكيمياء

### الجزء الأول:

نحضر حجما  $V_s = 500\text{ml}$  لمحلول حمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه المولى /l  $C = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  قياس pH للمحلول أعطى القيمة 2,9 عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ .

#### I- دراسة تحول كيميائي بقياس pH :

1- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء ؟

2- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟ استنتاج ؟

3- أثبت العلاقة بين C و  $[\text{HCOOH}]$  و  $[\text{HCOO}^-]$  ؟

4- أحسب ثابتة التوازن المقرونة بهذا التحول ؟

#### II- تفاعل محلول حمض الميثانويك مع محلول الصودا:

نأخذ حجما  $V_a$  من محلول حمض الميثانويك وتعاريفه بواسطة محلول الصودا ( $\text{Na}^+, \text{OH}^-$ ) تركيزه المولى /l  $C_b = 10^{-2} \text{ mol/l}$  مكنت النتائج المحصل عليها من خط المنحنى جانبه :

1- اعتمادا على المبيان، حدد  $V_{be}$  الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ ؟

2- تحقق من قيمة التركيز C لمحلول حمض الميثانويك ثم استنتاج قيمة الحجم  $V_a$  ؟

3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل ؟

#### III- تصنيع استر:

نجز التسخين لخليل مكون من 0,4mol لحمض الميثانويك و 0,4mol للبروبان-2-أول. نضيف للخليل قطرات من حمض الكبريتيك المركز.

بعد مرور 60min على بداية التجربة، نوقف التفاعل ونحدد كمية مادة الحمض المتبقية بواسطة معايرة حمضيّة-قاعديّة فجده  $n_a = 0,18 \text{ mol}$ .

1- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و البروبان-2-أول ؟

(باستعمال الصيغة نصف المنشورة) ثم أعط اسم المركب العضوي الناتج E ؟

2- أنشئ جدول تطور التفاعل المدروس ؟

3- حدد قيمة التقدم عند التوازن  $X_{eq}$  ؟ استنتاج قيمة K ثابتة التوازن ؟

4- أحسب مردود التفاعل ؟

#### IV- تصفين الاستر :

نجز الحلمة القاعدية للمركب العضوي E بواسطة كمية وافرة من محلول الصودا ، فنحصل على  $14\text{g} = m$  من الكحول الناتج

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟ ما مميزاته ؟

2- أكتب أسماء النواتج المحصل عليها ؟

3- أحسب كتلة المركب العضوي اللازمة للحصول على مردود  $r = 95\%$  ؟

### الجزء الثاني:

نريد إنجاز تلبيس كروملي لرادا (pare-choc) فلزية لسيارة وذلك بتغطيتها بطبقة من الكروم سمكها  $e = 50\mu\text{m}$ .

نعتبر أن الرادا لها شكل متوازي المستويات طوله  $L = 2\text{m}$  و عرضه  $\ell = 0,1\text{m}$  و ارتفاعه  $h = 5\text{mm}$ .

نضر الرادا كليا في محلول لأيونات الكروم III  $\text{Cr}^{3+}_{(aq)}$  ثم نجز التحليل الكهربائي لهذا محلول بين الألكترودين المكونين من الرادا و الكترود آخر مناسب.

1- أكتب نصف المعادلة المواتقة لتكون فلز الكروم Cr ؟

2- هل الرادا تلعب دور الكاثود أم الأنود ؟

3- عبر عن حجم طبقة الكروم التي نرغب في وضعها على الرادا بدالة L و  $\ell$  و e و h ؟ أحسب قيمته ؟

4- استنتاج كتلة الكروم اللازمة لهذه العملية ؟

نعطي :  $M(\text{Cr}) = 52\text{g/mol}$  و الكتلة الحجمية للكروم :  $\rho = 7,2\text{g/cm}^3$ .

## الفيزياء

### التمرين الأول:

1- نعتبر اسطوانة (D) متجانسة قابلة للدوران حول محور أفقى ثابت مطابق لمحور تماثلها. عزم قصورها بالنسبة للمحور هو  $J_\Delta$

نطبق بواسطة محرك على الأسطوانة (D) مزدوجة محركة عزمها  $\mathcal{M} = 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$ .

نعتبر الاحتكاكات مهملاً والسرعة الزاوية البدئية منعدمة.

1.1- بتطبيق العلاقة الأساسية للحرريك على الأسطوانة، حدد طبيعة حركتها ؟

1.2- أحسب التسارع الزاوي للأسطوانة علما أنه عند  $t_1 = 60\text{s}$  من لحظة الانطلاق تصبح سرعتها الزاوية  $\omega_1 = 210\text{rad/s}$ .

3.1- أحسب قيمة  $J_{\Delta}$  ؟

2- نزيل المحرك ونوقف (D) ثم نلف عليها خيطا غير مدور وكتلته مهملة، يحمل في طرفه جسم صلبا (C) كتلته  $m = 0,2\text{kg}$  يمكنه الانزلاق باحتكاك فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  . نعطي  $r = 2,5\text{cm}$  و  $g = 10\text{m/s}^2$  . نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية عند اللحظة  $t = 0$  حيث  $x_G = 0$  فيتحرك الجسم بتسارع ثابت.

بعد قطع الجسم لمسافة  $d = OA = 1\text{m}$  تصبح سرعته  $V_A = 0,2\text{m/s}$

1.2- أوجد قيمة التسارع  $a_G$  ثم أكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم (C) ؟

2.2- نعتبر قوى الاحتكاك المطبقة على الجسم مكافئة لقوة ثابتة شدتها  $f$  .

أوجد تعبير الشدة  $f$  بدلالة  $m$  و  $a_G$  و  $r$  و  $g$  و  $\alpha$  ؟ أحسب  $f$  ؟

3- نعتبر نابضاً أفقياً لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته  $K$  .

أحد طرفي مثبت على حامل. ثبت بالطرف الثاني للنابض الجسم الصلب (C) ذي الكتلة  $m = 0,2\text{kg}$  ومركز قصوره  $G$  يمكنه الانزلاق بدون احتكاك على مستوى أفقى. نزيح في المنحنى الموجب الجسم (C) عن موضع توازنه الذي نعتبره أصلاً لمعلم الفضاء  $(o, i)$  . نعلم موضع  $G$  بالأقصول  $x$  على المحور  $(o, i)$  (شكل 2).

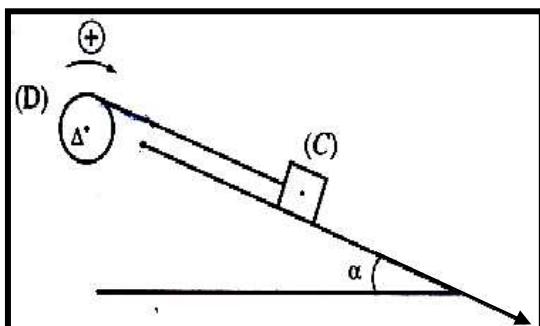
1.3- اعتماداً على الدراسة الطاقية، أوجد المعادلة التقاضية المميزة للحركة؟ استنتج طبيعتها؟

نعتبر المستوى الأفقي مرجعاً لطاقة الوضع التقليدية وموضع توازن الجسم حيث النابض غير مشوه أصلاً لطاقة الوضع المرنة.

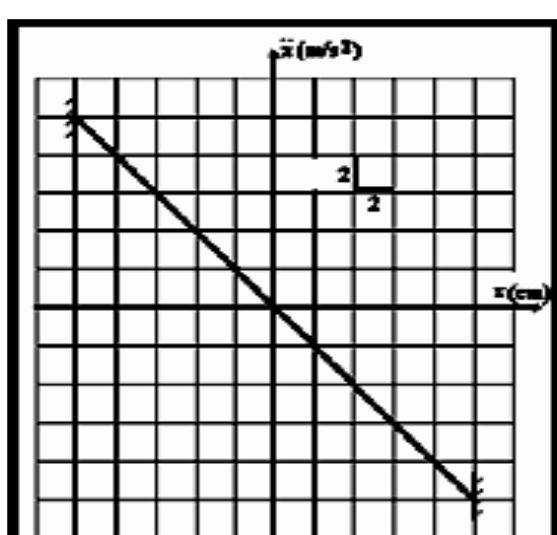
2.3- يمثل المنحنى (شكل 3) تغيرات التسارع  $\ddot{x}$  بدلالة الأقصول  $x$  .

أوجد انطلاقاً من المنحنى قيمة الوعس  $x_m$  و النبض الخاص  $\omega_0$  واستنتاج صلابة النابض  $K$  ؟

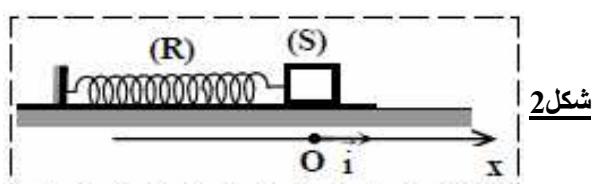
3.3- أكتب المعادلة الزمنية لحركة؟ نعتبر مرور الجسم لأول مرة من موضع التوازن أصلاً للتاريخ.



شكل 1



شكل 3



شكل 2

### التمرين الثاني:

مكنت دراسة تجريبية لحركة سقوط رأسياً لجسم (S) كتلته  $m$  داخلاً إثناء به سائل من خط المنحنى جانبه.

1- حدد مبيانياً :

أ- السرعة الحدية ؟

ب- التسارع  $a_0$  ؟

2- حدد قيمة الزمن المميز للحركة ؟

3- تكتب المعادلة التقاضية لحركة الجسم داخلاً السائل

$$\text{كمالي}: \frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = 5,3 \quad \text{حيث } k \text{ ثابتة الاحتكاك}$$

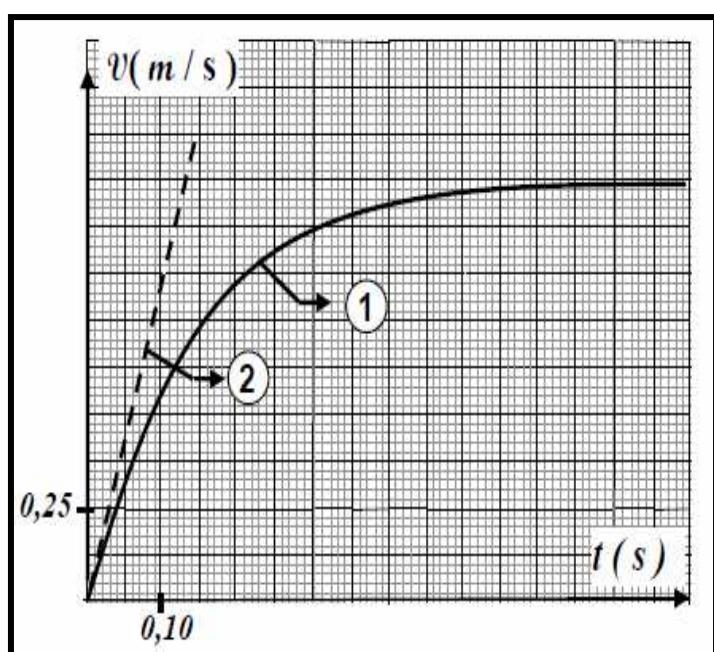
حدد قيمة  $k$  ؟ نعطي  $m = 2g$  ؟

4- تمكن طريقة أولى من تقدير حسابياً سرعة

الجسم بدلالة الزمن. أحسب  $V_1$  و  $V_2$  ؟

نعطي خطوة الحساب  $\Delta t = 0,05\text{s}$  .

$$\text{نعتبر } V_{i=0} = V_0 = 0$$



### التمرين الثالث:

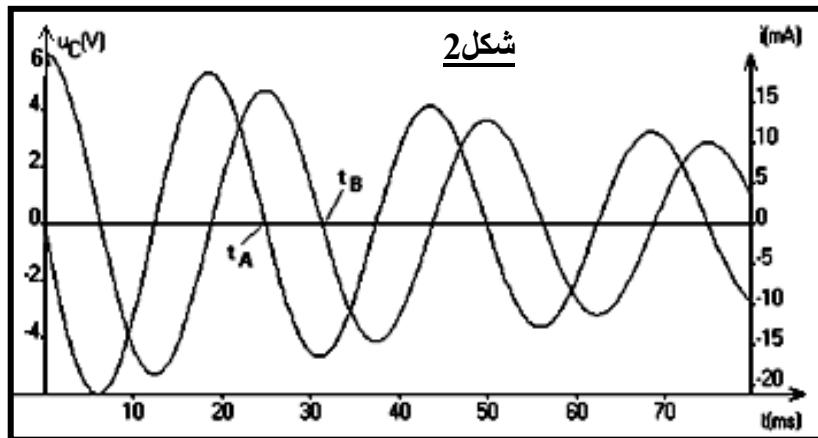
نعتبر التركيب التجاري الممثل في الشكل 1 و المكون من المولد و الوشيعة السابعين و مكثف غير مشحون بديئيا سعته  $C$ . نضع القاطع  $K$  في الموضع 2، بعد شحن المكثف كليا وبواسطة وسيط معلوماتي نعاين التوتر  $(t) u_C$  و الشدة  $(t) i$  اللحظية فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.

1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة  $(t) q$  ؟

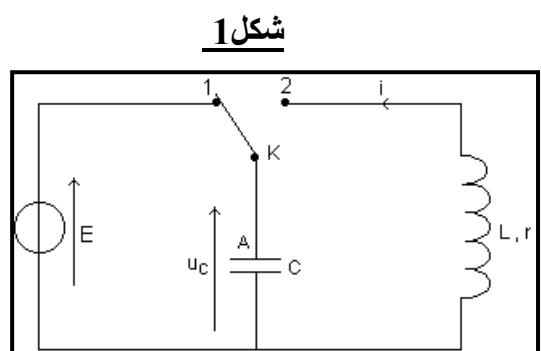
2- أحسب قيمة  $C$  سعة المكثف باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص ؟

3- هل المكثف في حالة شحن أم تفرغ بين اللحظتين  $t_A$  و  $t_B$  ؟

4- ما المقدار المسؤول عن خمود هذه التذبذبات؟ اقترح طريقة تمكن من معالجة هذه الظاهرة ؟



شكل 2



شكل 1

### التمرين الرابع:

#### A- الموجات الميكانيكية:

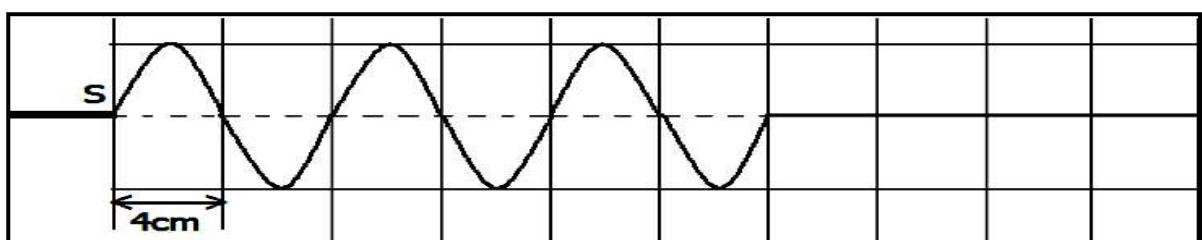
عند لحظة  $t_1 = 60ms$  ، تم تصوير جبل طوله  $L = 40cm$  خاضع لموجات ميكانيكية حيث سرعة انتشارها  $V = 4m/s$  يمثل الشكل أسفله صورة الجبل عند اللحظة  $t_1$  .

1- عرف : طول الموجة – موجة ميكانيكية متواالية ؟

2- حدد صنف هذه الموجة ؟ علل إجابتك؟

3- حدد مبيانيا طول الموجة  $\lambda$  ؟ استنتج قيمة التاريخ  $t_1$  ؟

4- مثل مظهر الجبل عند التاريخ  $t_2 = 50ms$



#### B- الموجات الضوئية:

يرسل جهاز الليزر ضوءا أحادي اللون طول موجته  $\lambda$ ، يرد عموديا على سلك رفيع قطره معروف  $d$  ، فنحصل على الشكل الممثل أسفله.

1- حدد اسم الظاهرة المدروسة ؟ ما شرط تحقيقها ؟

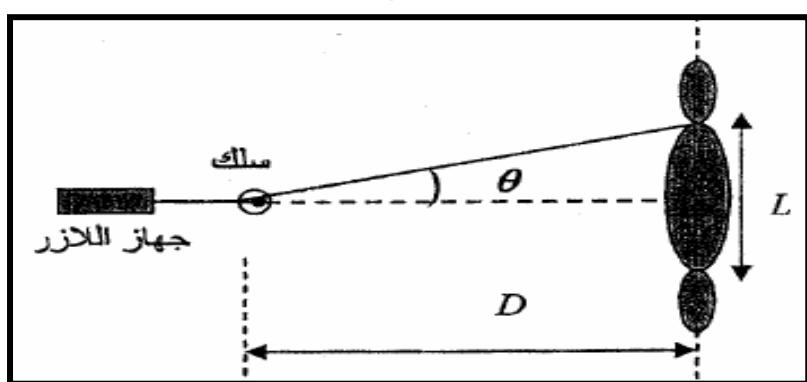
2- عرف المقدار الفيزيائي  $\theta$  ثم حدد العلاقة بين  $L$  و  $d$  و  $D$  و طول الموجة  $\lambda$  في حالة  $\theta$  صغيرة ؟

3- مكنت الدراسة التجريبية لتغيرات  $\theta$  بدلالة مقلوب قطر السلك  $d$  من الحصول على الدالة

$$\theta \cdot d = 633 \text{ (nm)}$$

استنتاج طول الموجة الضوئية  $\lambda$  ؟

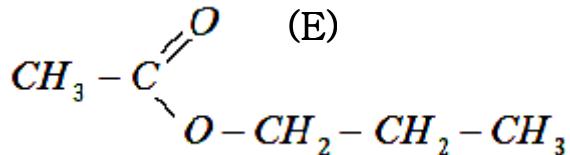
4- هل مبدأ الانشار المستقيم للضوء محق ؟



### الكيمياء:

#### الجزء الأول:

يحتوي العديد من الفواكه على استيرات ذات نكهة متميزة، فمثلاً نكهة الاجاص تعزى إلى أسيتات البروبيل، وهو استر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية :



#### ١-تصنيع استر:

نحصل على  $m = 102\text{g}$  من استر (E) مصنوع مماثل للاستر الطبيعي المستخرج من الاجاص بواسطة التسخين بالارتداد لخلط مكون من  $1,5\text{mol}$  (A) و  $1,5\text{mol}$  (B) بوجود حمض الكبريتيك المركز.

$$\text{M(C)}=12\text{g/mol}, \quad \text{M(O)}=16\text{g/mol}, \quad \text{M(H)}=1\text{g/mol}$$

1- عين الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض (A) و الكحول (B) محدداً صنف هذا الأخير ؟

2- أكتب معادلة تفاعل الأسترة باستعمال الصيغة نصف المنشورة ثم أنجز جدول التقدم ؟

3- أوجد قيمة التقدم النهائي ثم استنتج كلاً من ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل وكذا مردوده ؟

4- يتفاعل المركب (E) مع أيون الهيدروكسيد  $\text{OH}^{-}_{(\text{aq})}$ . أكتب معادلة التفاعل ثم أعط اسماء النواتج

#### ٢-معايرة الحمض الكربوكسيلي:

نصب في كأس حجما  $V_A = 25\text{ml}$  من محلول (S<sub>A</sub>) لحمض الايثانويك ثم نضيف إليه تدريجياً محلولاً مائياً لهيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$  تركيزه المولى /l  $C_B = 2 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$  فنلاحظ اختفاء اللون المميز للحمض عند صب حجم  $V_{\text{Be}} = 12,5\text{ml}$  لهيدروكسيد الصوديوم. نعطي  $\text{pK}_A(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = 4,8$

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟ أحسب التركيز  $C_A$  للمحلول (S<sub>A</sub>) ؟

2- عند إضافة حجم  $V_B < 12,5\text{ml}$  يعطي قياس pH الخليط القيمة 6 .

12.- باعتمادك على الجدول الوصفي أثبت العلاقة :  $pH = pK_A + \log\left(\frac{x_f}{C_A \cdot V_A - x_f}\right)$

22.- استنتاج قيمة  $x_f$  ثم تحقق في هذه الحالة من أن تفاعل المعايرة تام ؟

#### الجزء الثاني:

يشتغل عمود النحاس - الفضة وفق التفاعل التالي :

$\text{Cu}_{(\text{s})} + 2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}_{(\text{s})}$  يمثل محلول البدئي لنترات الفضة المستعمل ذي تركيز 1 C=0,16mol/l والحجم v = 0,25l لهذا التفاعل الذي نعتبره كاملاً.

1- أحسب كمية المادة البدئية لأيونات الفضة؟

2- أرسم التبيانية الاصطلاحية للعمود؟

3- ما المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود؟ نعطي : I = 50mA .

4- أحسب عند نهاية اشتغال العمود :

أ- كتلة الفضة المتكونة؟

ب- كتلة النحاس المستهلكة؟ نعطي M(Ag) =108g/mol M(Cu ) =63,5g/mol

## الفزياء 1:

نقل المعلومة (موجة صوتية) ذات تردد منخفض نقوم بتحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم نجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية. يهدف هذا التمرين إلى تحقيق التضمين لโนتا موسيقية يبعثها رنان نماذلها بموجة جيبية .  $S(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$

لإرسال الإشارة نستعمل التركيب الممثل في (الشكل 1) حيث:  $u_s(t) = k \cdot u(t) \cdot p(t)$  و  $p(t) = p_m \cos(2\pi F_p t)$ . نعطي  $u_0 = 2,3v$  . نعاني على شاشة راسم التذبذب توتر الخروج فنحصل على المنحنى (شكل 2). نعطي  $v = 2,3v$

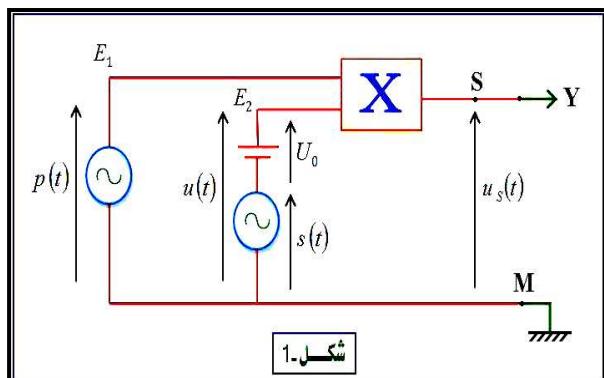
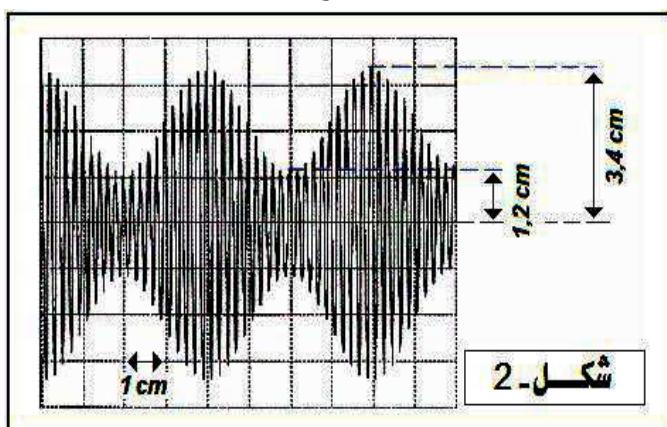
- سرعة الكسح :  $0,25 \text{ ms/cm}$

- الحساسية الرأسية :  $2v/cm$

1- مادر الجهاز الممثل في الشكل 1؟

2- أوجد مبيانيا الترددان  $f_s$  و  $F_p$  ؟

3- عبر عن  $m$  نسبة التضمين بدلالة  $u_{m(\min)}$  و  $u_{m(\max)}$  و احسب قيمتها؟ استنتج ؟



## الفزياء 2:

### الجزء الأول:

يمكن لجسم صلب (S) كتلته  $m = 0,1kg$  أن ينزلق على مدار  $ABD$  دائري شعاعه  $r=0,5m$  كما هو مبين في شكل 1. نرسل الجسم من A بسرعة  $V_A=5m/s$  ليصل إلى النقطة D بسرعة  $D$  بسرعة  $V_D=4m/s$

1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين A و D أوجد شغل القوة  $\vec{R}$ .

2- عند النقطة D ذات التاريخ  $t = 0$  يغادر الجسم المدار  $ABD$  ليسقط عند النقطة P.

أوجد معادلة مسار الجسم علماً أن إحداثيات (S) في المعلم (ox ; oy) في المعلم (S) بدلالة الزمن هي :

$$y = -5t^2 + 3,5t + 0,25 \quad \text{و} \quad x = 2t$$

3- أوجد إحداثيات قمة المسار وكذا قيمة السرعة  $V_P$  عند الموضع P. نعطي:  $g = 10m/s^2$  و  $r = 2y_D$ . الجزء الثاني:

نعتبر اسطوانة C متجانسة شعاعها  $r = 5cm$  قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي بدون احتكاك. نلف حول الأسطوانة خيطاً غير قابل للامتداد كتلته مهملة، ونربط بطرفه الأسفل جسم صلباً S كتلته  $m = 50g$ . الخيط لا ينزلق عن مجرى الكرة شكل 2.

نحر المجموعة (أسطوانة+C+جسم S) بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ  $t = 0$ .

مكنت الدراسة التجريبية لحركة الجسم S من تحطيط المنحنى المثل في الشكل 3.

1- اعتماداً على المنحنى حدد طبيعة حركة الجسم وأحسب تسارعها؟

2- يقطع الجسم S مسافة  $d = 1m$  إلى غاية التاريخ  $t_1$ . أحسب  $t_1$ ؟

3- أكتب العلاقة بين التسارع a والتسارع الزاوي  $\dot{\theta}$ ? استنتاج طبيعة حركة الأسطوانة؟

4- أحسب عدد الدورات التي أنجزتها الأسطوانة بين التارخين  $t_1$  و  $t$ .  $t_1 = 0$ .

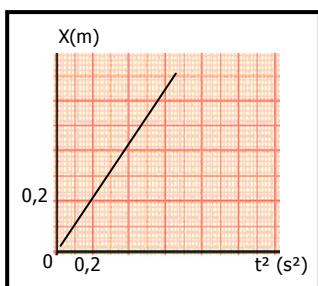
5- أوجد توتر الخيط؟ ثم أحسب قيمة  $J$  عزم قصور الأسطوانة؟ نعطي  $g = 10m/s^2$ .

6- في نهاية سقوط الجسم ، ينفلت الخيط من الأسطوانة فتخضع بعد ذلك إلى مزدوجة مقاومة عزمها ثابت وتتوقف بعد أن تنجز 100 دورة.

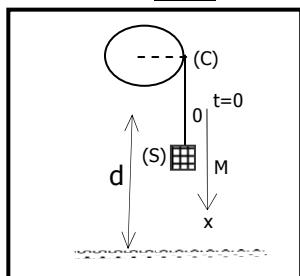
أ- أحسب عزم هذه المزدوجة؟

ب- أحسب التسارع الزاوي للأسطوانة والمدة الزمنية التي يستغرقها كبح هذه الأخيرة.

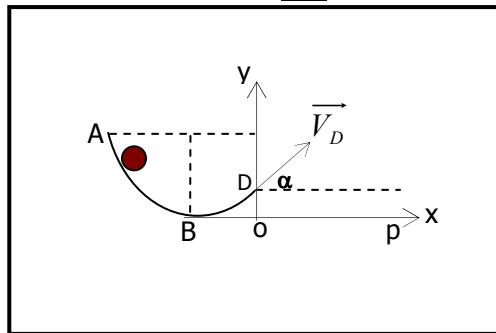
شكل 3



شكل 2



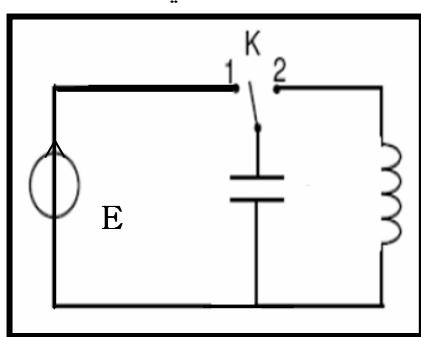
شكل 1



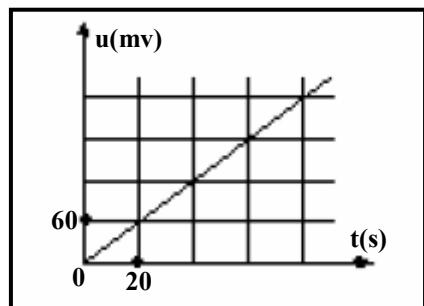
الفيزياء 3:

① تحديد سعة مكثف  $C$ :

لتحديد سعة مكثف  $C$ ، نشحن مكثفاً بواسطة مولد مؤمثل للتيار يزود الدارة بتيار شدته  $I_0 = 12 \mu A$  في الموضع  $t=0$  ، حيث المكثف غير مشحون ونسجل قيم التوتر  $u$  بين مربطي المكثف بدلاً من الزمن . مكنت الدراسة من تخطيط المنحنى (شكل 2).



شكل 2



② دراسة ثانوي القطب :

نشحن المكثف  $C$  بشحنة  $Q_m = 4.10^{-4} C$  ونصل مربطيه بوشيعة معامل تحريضها  $L = 0.1 H$  ومقاومتها الداخلية مهملة (نضع  $K$  في 2).

- 1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة  $q$  ؟
- 2- أحسب قيمة الدور الخاص  $T_0$  ؟
- 3- أطع التعبير العددي  $q(t) = Q_m$  ؟ نختار :  $q(t=0) = Q_m$  .
- 4- أحسب قيمة الطاقة الكلية للدارة ؟

الفيزياء 4(تحديد تاريخ صنع عينة من  $^{137}_{56}Cs$ ):

عثر في مختبر إحدى المراكز الاستشفائية على عينة من

السيزيوم  $^{137}_{56}Cs$  تحمل بطاقة كتب عليها مايلي :

$$\text{تاريخ الصنع .....?} \quad t_{1/2} = 12,93 \text{ ans} , \quad m_0 = 2 \text{ g} , \quad M = 137 \text{ g/mol}$$

لتحديد تاريخ الصنع تم قياس النشاط الإشعاعي في يناير 2012 فكان

- 1- ما مدلول كل مقدار فيزيائي مسجل على البطاقة ؟
- 2- أكتب معادلة نفعت السيزيوم 137 حيث النواة المتولدة هي  $Ba$  ؟
- 3- أحسب عدد الأنوبيات  $N_A$  و نشاط العينة  $a_0$  ؟ نعطي :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$
- 4- استنتج تاريخ صنع العينة ؟

### الكيمياء:

#### الجزء الأول:

##### ١- دراسة تحول كيميائي بقياس المواصلة:

نذيب كتلة  $m = 0,46\text{g}$  من حمض الميثانويك في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي ( $S_A$ ) حجمه  $V_s = 100\text{ml}$  وتركيزه  $C_A$ .

نعطي : موصولة محلول:  $\text{pK}_A(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,2 \sigma = 0,2\text{S.m}^{-1}$  و  $\text{pK}_A(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$   $M(\text{HCOOH}) = 46\text{g/mol}$  و  $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35\text{ms.m}^2/\text{mol}$  و  $\lambda(\text{HCOO}^-) = 5,64\text{ms.m}^2/\text{mol}$

1.1- أحسب التركيز  $C_A$  للمحلول المائي ؟

1.2- أكتب المعادلة المقرونة بتفاعل حمض الميثانويك مع الماء

1.3- أحسب قيمة  $\text{pH}$  محلول المائي ثم استنتج النوع المهيمن ؟

1.4- أحسب نسبة التقدم النهائي ؟ استنتاج ؟

##### ٢- دراسة معايرة محلول المائي :

ناعير حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من محلول ( $S_A$ ) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B$ .  
مكنت الدراسة التجريبية لغيرات  $\text{pH}$  الخليط بدلالة الحجم المضاف من تحديد نقطة التكافؤ ( $V_{\text{Be}} = 20\text{ml}$ ,  $\text{pH}_{\text{e}} = 8$ )

2.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل واستنتاج قيمة  $C_B$  ؟

2.2- أحسب ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟

3- حضر محلولا (S) بإضافة كمية من حمض الميثانويك وكمية من الأمونياك  $\text{NH}_3^{(aq)}$  إلى الماء.

3.1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض والأمونياك ؟

3.2- أحسب خارج التفاعل البديئي  $Q_{\text{ri}}$  للمجموعة وقارنه مع ثابتة التوازن ؟

##### الجزء الثاني (طلاء صفيحة معدنية):

نصب كمية من برادة الزنك في كأس يحتوي على محلول كبريتات النحاس II فنلاحظ اختفاء اللون المميز لأيونات النحاس  $\text{Cu}^{2+}$  وتكون أيونات الزنك.

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل داخل الكأس ؟

2- ننجز عمودا باستعمال كأسين، الأول يحتوي على صفيحة النحاس مغمورة في محلول كبريتات النحاس والثاني على صفيحة الزنك مغمورة في محلول كبريتات الزنك. حدد معلنا جوابك قطبية العمود ؟

3- لطاء صفيحة من النحاس بطبقة من الزنك، هل يكفي عمرها في محلول كبريتات الزنك ؟

4- لطاء كرية من النحاس شعاعها  $r = 3\text{cm}$  بطبقة رقيقة من الزنك سمكتها  $e = 20\mu\text{m}$  ، ن عمرها في كلها في محلول كهربائي يحتوي على محلول كبريتات الزنك. نضبط توتر المولد  $G$  على قيمة معينة فيمر تيار شدته  $I = 1\text{A}$  (أنظر التبيانية جانبها).

4.1- حدد أسماء الإلكترودين (1) و (2) وكذا قطبي المولد ؟

4.2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بجوار كل الكترود ؟

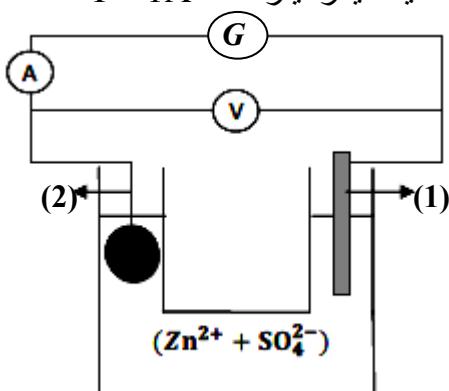
4.3- بين أن كمية مادة الزنك اللازمة لهذه العملية يعبر عنها

$$n(\text{Zn}) = \frac{4\pi[(r+e)^3 - r^3] \cdot \rho(\text{Zn})}{3M(\text{Zn})}$$

بالعلاقة :  $n(\text{Zn})$  ؟ احسب قيمتها؟

نعطي :  $\rho(\text{Zn}) = 7,14\text{g/cm}^3$  و  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  ;  $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$

و  $1\text{F} = 96500(\text{SI})$  و  $M(\text{Zn}) = 65,4\text{g/mol}$



### الفيزياء :

### التمرين الأول:

نفترض نمذجة حركة مركز قصور غطاس كتلته  $m = 70\text{kg}$  داخل الماء. يخضع الغطاس لقوة احتكاك الماء شدتها ثابتة  $f = k \cdot v^2$ .

نعطي الكتلة الحجمية للماء  $k/m^3 = 10^3$  و حجم الغطاس  $V = 6,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$  و  $m = 150\text{kg}/\text{m}$ .

1- أجرد القوى المطبقة على الغطاس ومثلها بدون سلم؟

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أثبت أن المعادلة التقاضية للحركة التي تتحققها السرعة تكتب على الشكل

$$\frac{dv_z}{dt} - Av_z^2 + B = 0 \quad ? \quad \text{نوجه } (oz) \text{ نحو الأعلى.}$$

3- باعتماد التحليل البعدي حدد في النظام العالمي للوحدات وحدة كل من A و B ؟ أحسب قيمتيهما ؟

4- استنتج قيمة السرعة الحدية ؟

### التمرين الثاني:

نعتبر نوasa مرتنا يتكون من خيال كتلته  $m = 15\text{g}$  مثبت بطرف نابض ذي لفات حلزونية غير متصلة كتلته مهملة وصلابته K. نضع النواص فوق منضدة هوائية أفقية توفر على أسطوانة موازية لها تدور بسرعة ثابتة (شكل 1). نزير الخيال عن موضع توازنه الذي يطابق أصل معلم الفضاء ونحرره بدون سرعة بدئية، ثم نسجل حركة نقطة من نقطه خلال مدد زمنية متساوية  $60\text{ms} = \tau$ . يمثل الشكل 2 التسجيل المحصل عليه، نهمل جميع الإحتكاكات

1- اعتماداً على الدراسة التحريرية أوجد المعادلة التقاضية للحركة واستنتاج طبيعتها؟

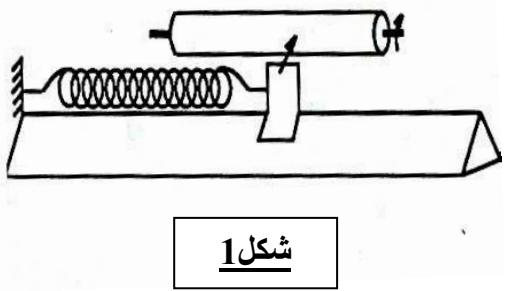
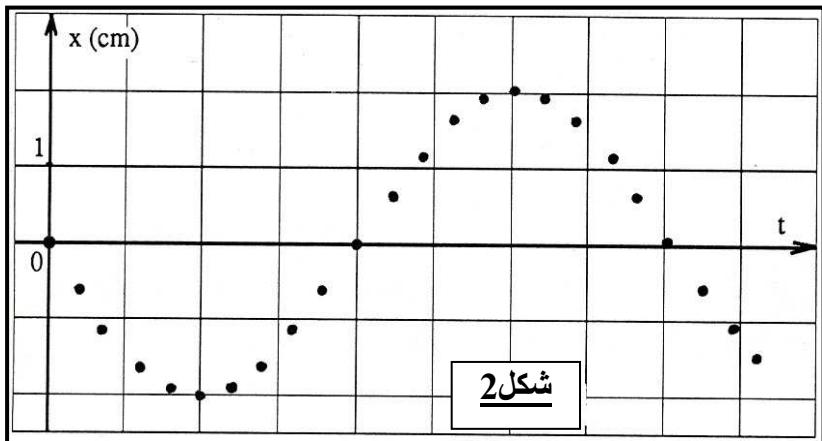
2- حدد مبيانيا قيمة الدور الخاص  $T_0$  واحسب قيمة النبض الخاص؟

3- عندما نصل نقط التسجيل بعضها ببعض، نحصل على منحنى ذي شكل جيبى يمثل معادلة حركة الخيال بدلالة الزمن.

أوجد تعبير  $x = f(t)$  ؟

4- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية بالنسبة للمجموعة (الحامل - النابض - الخيال) بدلالة  $m$  و الدور الخاص  $T_0$  و  $x_m$ .

نختار موضع توازن الخيال كحالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة.



شكل 1

### التمرين الثالث:

نواة الكريينون  $^{135}_{54}\text{Xe}$  إشعاعية النشاط- $\beta$  يتولد عن تفككها نواة السيزيوم  $^{41}_{Z}\text{Cs}$ .

عمر النصف للنواة  $^{135}_{54}\text{Xe}$  هو  $t_{1/2} = 9.2h$ .

1- أكتب معادلة هذا التفكك محدداً  $A$  و  $z$ .

2- علماً أن كتلة عينة الكريينون  $^{135}_{54}\text{Xe}$  عند اللحظة  $t=0$  هي  $m_0$  ونشاطها  $a_0$ ، وعند اللحظة  $t=9h$  يصبح النشاط الإشعاعي للعينة  $a = 284\text{Bq}$ .

أ - أعط علاقة النشاط الإشعاعي  $a$  بدلالة  $a_0$  و  $t_{1/2}$  و الزمن  $t$ .

ب - أحسب قيمة  $a_0$  و استنتاج  $m_0$ .

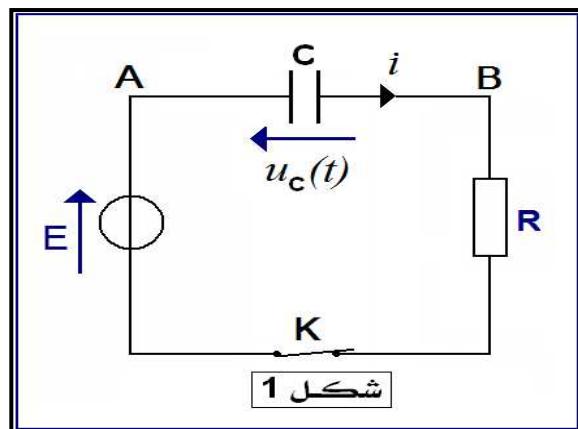
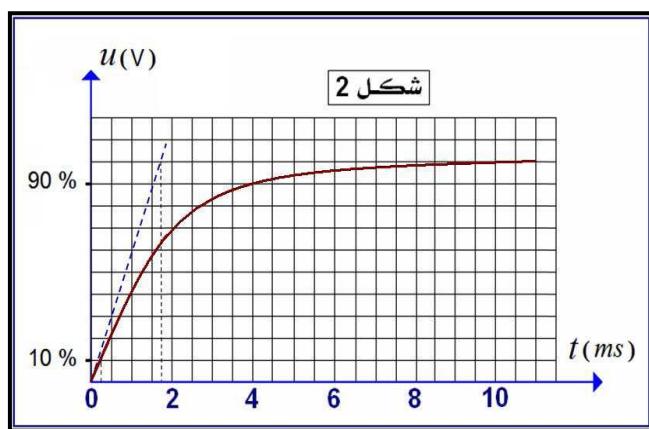
ج - حدد اللحظة التي يتفكك عندها 75% من الكتلة البدئية.

نعطي كتلة نواة الكريينون  $N_A = 6,023 \times 10^{23}$ . عدد آفوكادرو  $m(^{135}_{54}\text{Xe}) = 2,24 \times 10^{-25} \text{ kg}$ .

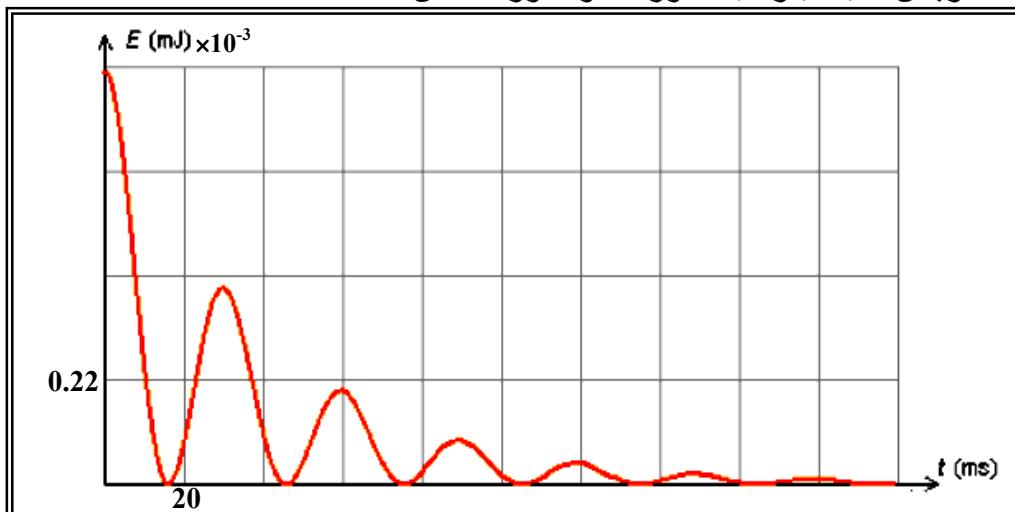
## التمرين الرابع:

### دراسة استجابة ثنائي القطب RC :

لدراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل(1).  
بعد تفريغ المكثف نغلق القاطع  $k$  في لحظة  $t = 0$ . نعطي :  $R = 1k\Omega$



- 1- بين على التبیانة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاینة التوتر  $(t)$ ، ثم أثبت المعادلة التفاضلية التي يتحققها  $u_c$  ؟
- 2- نعاین على شاشة راسم التذبذب التوتر  $u_c(t) = E(1 - e^{-t/RC})$  فنحصل على الشکل(2).
- 2.1- حدد میانیا  $E$  و  $\tau$  ثم استنتاج قيمة  $C$  سعة المکثف ؟ الحساسیة الأفقیة  $0,5ms/div$  والرأسیة  $0,1v/div$ .
- 2.2- لتكن  $t_1$  و  $t_2$  على التوالي للحظتان اللتان يصل فيها التوتر إلى  $10\%$  و  $90\%$  من قيمته القصوى. بين أن زمان الصعود هو  $t_m = RC \ln 9$  واستنتاج  $C$  من جديد ؟
- 3- بعد شحن المکثف نعوض المولد بوشیعة معامل تحریضها  $L$  و مقاومتها الداخلية مهملاً في لحظة تعتبرها أصلاً للتواریخ. يعطی المنحني الممثل في الشکل 3 تغيرات الطاقة المخزونة في المکثف بدلاًلة الزمان.
- 3.1- حدد اسم النظام المحصل عليه ؟
- 3.2- حدد میانیا قيمة شبه الدور  $T$  ؟
- 3.3- استنتاج معامل التحریض  $L$  باعتبار شبه الدور مساو للدور الخاص ؟



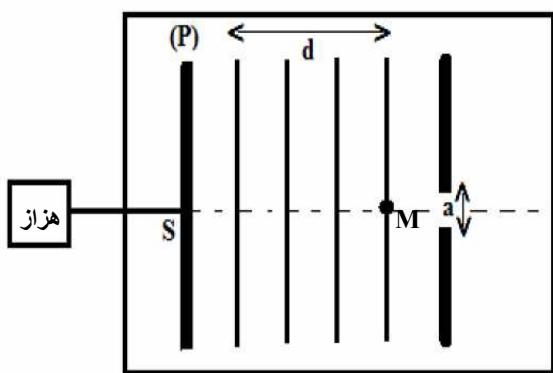
## التمرين الثالث:

تحدث صفيحة رأسية (P) متصلة بهزاز تردد  $N = 50Hz$ ، موجات مستقيمية متواالية جببية

على السطح الحر للماء في حوض الموجات، حيث تنتشر دون خمود ولا انعكاس.

يمثل الشکل جانبیه مظہر سطح الماء في لحظة معینة حيث  $d = 15mm$ .

- 1- عرف طول الموجة  $\lambda$  ؟ حدد قيمته میانیا ؟
- 2- استنتاج سرعة انتشار الموجة على سطح الماء ؟
- 3- ما التأخیر الزمنی  $\tau$  لاهتزاز النقطة M بالنسبة للمنبع S ؟
- 4- مثل على التبیانة معللاً جوابك مظہر سطح الماء بعد اجتیاز الموجة الحاجز في حالة  $a = 8mm$  ؟



# واجب منزلي

## الموضوع الأول

### التمرين الأول:

نريد دراسة التحول التام والبطيء لتحلل غاز بنتا أكسيد ثنائي الأزوت  $N_2O_5$  عند درجة حرارة مرتفعة والذي يتم وفق التفاعل التالي:

$$2 N_2O_5(g) \rightarrow 4 NO_2(g) + O_2(g)$$

نعتبر كل الغازات في هذا التفاعل مثالية، ونذكر بقانون الغاز المثالي:  $PV = nGRT$  ، حيث  $nG$ (mol) كمية مادة الغاز،  $P(Pa)$  ضغطه،  $V(m^3)$  حجمه،  $T(^{\circ}K)$  درجة حرارته،  $R = 8,31(SI)$  ثابتة الغاز المثالي.

نضع غاز  $N_2O_5$  في وعاء مغلق حجمه ثابت  $L = 0,50\text{ m}^3$  عند درجة حرارة ثابتة  $T = 318^{\circ}K$ .  
بواسطة مقياس الضغط، نتابع تطور الضغط  $P$  في الوعاء مع الزمن.

في اللحظة  $t = 0$ ، نجد قيمة الضغط:  $P_0 = 463,8\text{ hPa} = 4,638 \times 10^4\text{ Pa}$  قياس النسبة  $P/P_0$  بمرور الزمن أعطى النتائج التالية:

$t (s)$	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{P}{P_0}$	1,000	1,435	1,703	2,047	2,250	2,358	2,422
$x(\text{mmol})$							

1- بيّن أن كمية المادة الابتدائية لغاز  $N_2O_5$  هي:  $n_0 = 8,8 \cdot 10^{-3}\text{ mol}$

2- لمتابعة تطور هذا التفاعل، يجب تحديد العلاقة بين  $\frac{P}{P_0}$  وتقدم التفاعل  $x$ :

1.2- أنشئ جدول تقدم التفاعل المدروس، وعيّن قيمة التقدم الأقصى  $x_{\max}$ .

2.2- من جدول التقدم، عبّر عن كمية المادة الكلية للغازات  $n_G$  بدالة  $n_0$  و  $x$ .

3.2- بتطبيق قانون الغاز المثالي، استنتج العلاقة:  $\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$

3- اطلاقاً من هذه العلاقة أكمل جدول القياسات بحساب قيم التقدم  $x$ ، ثم ارسم المنحنى  $x = f(t)$ .

1.3- عرف السرعة الحجمية للتفاعل. كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن؟ على

2.3- عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ ، ثم عيّن قيمته من المبيان.

3.3- احسب النسبة  $\frac{P_{\max}}{P_0}$  حيث  $P_{\max}$  قيمة الضغط في الوعاء عند بلوغ التقدم قيمته القصوى.

4.3- تحقق من أن التفاعل لم ينتهي في اللحظة  $s = 100$

### التمرين الثاني:

الكلور له عدة نظائر ثلاثة منها فقط توجد في الطبيعة: كلور 35 ( $^{35}\text{Cl}$ ) ، كلور 36 ( $^{36}\text{Cl}$ ) ، كلور 37 ( $^{37}\text{Cl}$ ) ، النظيران كلور 35 وكلور 37 مستقران، بينما كلور 36 نشط إشعاعياً.

في المياه السطحية الكلور 36 يتعدد باستمراً ونسبته تبقى ثابتة بمرور الزمن. بينما في الجليد على عمق عدة أمتر

الكلور 36 لا يتعدد ونسبة تتناقص بمرور الزمن مقارنة بأنوبي الكلور الأخرى المتواجدة معه من البداية.

معرفة عمر النصف للكلور 36 ( $t_{1/2} = 3,08 \cdot 10^5\text{ ans}$ ) ونسبة في عينة من الجليد تسمح بتاريخ هذا الأخير.

1- أعط تعريف المصطلحين: "نظائر" ، "نوءة مشعة"؟

2- أعط تركيب نوءة الكلور 36؟

3- التفكك الإشعاعي للكلور 36 يعطي نوءة الأرغون المستقرة  $:^{36}_{18}\text{Ar}$  :

1.3- اكتب معادلة التفكك مبيناً قوانين الإحفاظ المطبقة.

2.3- أعط اسم الجسيم المنبعث. ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟

4- أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي ( $N(t)$  بدلالة  $N_0$  و  $t$ ).

5- عرف عمر النصف، وبين أن  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ، حيث  $\lambda$  هو ثابتة النشاط الإشعاعي.

6- نريد تحديد  $t_1$  عمر عينة من الجليد كنلتها  $m$  اقطعت من اسطوانة جليدية أخذت من المتجمد الشمالي. في هذه العينة، لا يوجد سوى 75% من أنوبي الكلور 36 مقارنة بعينة حديثة لها نفس الكتلة  $m$ .

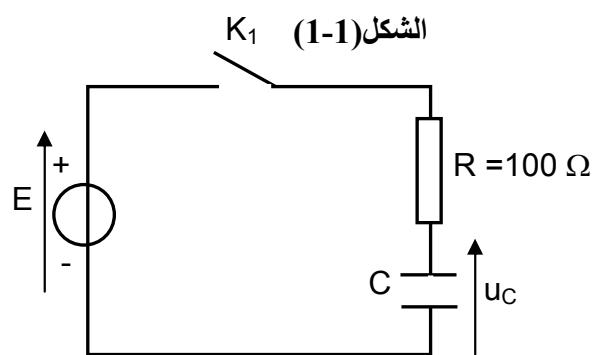
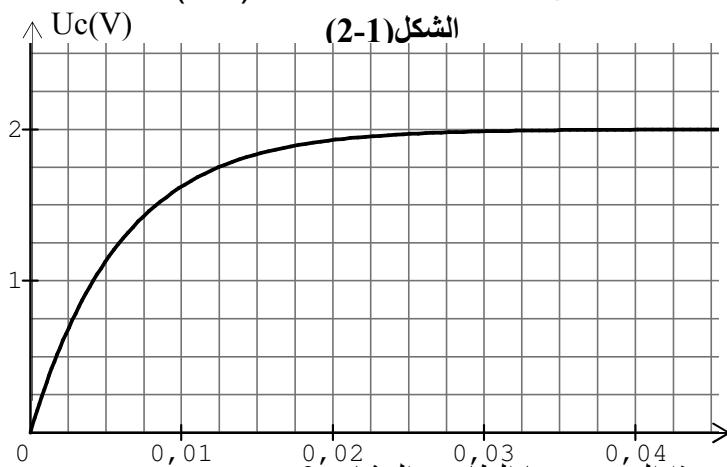
1.6- بين أن  $t_1$  عمر عينة الجليد يعطى بالعلاقة:  $t_1 = -\frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{N(t_1)}{N_0} \right)$  ، ثم احسب  $t_1$ .

2.6- الجليد يحتوي أيضاً على فقاعات غاز ثاني الكربون  $CO_2$ ، احتجز أثناء تشكيل الجليد. الكربون في هذه الجزيئات يتكون من النظيرين كربون 12 المستقر وكربون 14 المشع والذي عمر نصفه 5700 ans.

نفرض أن غاز ثاني الكربون المحتجز داخل الجليد لا يتجدد. لماذا لم تستعمل الكربون 14 لتاريخ عينة الجليد؟

التمرين الثالث:

1- نحقق التركيب المعطى في الشكل(1-1). نغلق الفاصل  $K_1$  في اللحظة  $t=0$  حيث كان المكثف فارغ، ونتابع، بواسطة رسم اهتزاز، تطور التوتر بين طرفي المكثف بمرور الزمن، فنحصل على المحنى  $U_C = f(t)$ . الشكل(2-1).



1.1- بين على الرسم كيفية ربط رسم الاهتزاز للحصول على هذا المحنى. ما الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية  $\frac{dU_C}{dt}$  للتوتر  $U_C^{(s)}$

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو:  $U_C = E(1 - e^{-t/\tau})$  ، حيث  $\tau = RC$  ، حيث  $\tau$  ثابتة الزمن لثاني القطب  $RC$ .

4.1- اعتماداً على المحنى، حدد قيمة  $E$  التوتر بين طرفي المولد. برج إجابتك.

5.1- عين قيمة  $\tau$  مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثم استنتج سعة المكثف  $C$ .

2- نعرض المكثف بوشيعة معامل تحريرها  $L$  ومقاومتها  $r$  كما في الشكل(2-1)، ونتابع تطور شدة التيار المار في الدارة فنحصل على المحنى  $i = g(t)$ . الشكل(2-2)

قانون جمع التوترات المطبق على هذه الدارة أعطى المعادلة التفاضلية التالية: (1) .....  $E = (R + r)i + L \frac{di}{dt}$

1.2- ما هي الظاهرة التي يبرزها منحنى الشكل(2-2)? ما هو العنصر المسبب لهذه الظاهرة في الدارة؟

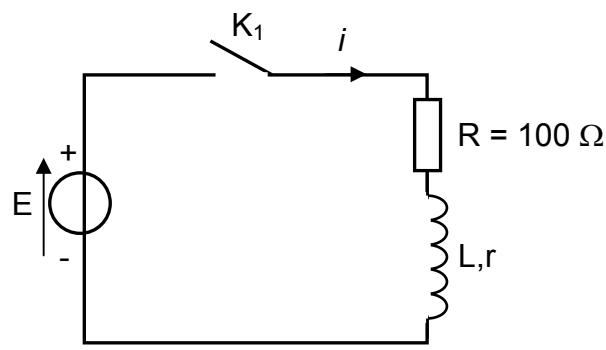
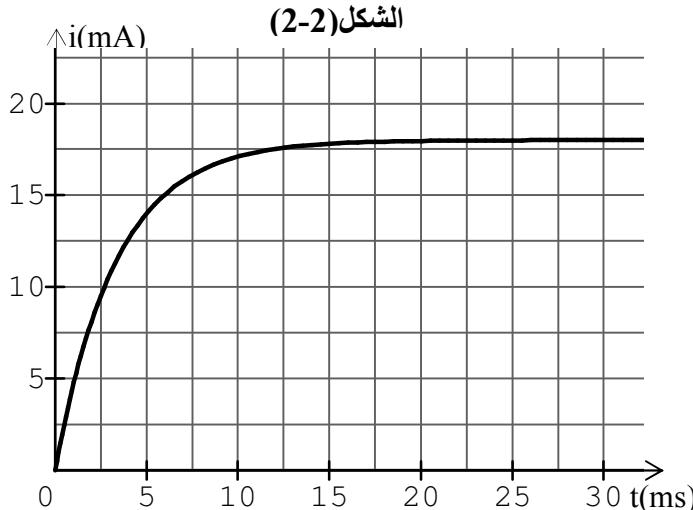
2.2- أوجد عبارة شدة التيار الكهربائي  $I$  المار في الدارة خلال النظام الدائم.

3.2- عين، مبيانيا، قيمة  $I$  ، ثم استنتاج مقاومة الوشيعة  $r$  ؟

4.2- ثابتة الزمن لثاني القطب  $RL$  هو:  $\tau = \frac{L}{R+r}$ . تتحقق من أن  $\tau$  متجانس مع الزمن.

5.2- عين، مبيانيا، قيمة  $\tau$ ، ثم استنتاج قيمة  $L$ .

الشكل (1-2)



#### التمرين الرابع:

1- لتصنيع غاز الأمونياك  $\text{NH}_3$ ، نمزج غاز ثنائي الأزوت وغاز ثنائي الهيدروجين في وجود وسيط هو الريتنيوم وعند درجة حرارة محصورة بين  $350^\circ\text{C}$  و  $500^\circ\text{C}$ .



$$\tau_f = 0,70$$

نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل هي:

1.1- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي. هل تصنيع غاز الأمونياك تحوّل تام؟ علل.

2.1- ما هي الفائدة من اختيار درجة حرارة مرتفعة أثناء تحويل كيميائي؟ اعط تقسيراً على المستوى المجهري.

3.1- ما هو دور الوسيط في تصنيع غاز الأمونياك؟

2- ذوبان حجم  $L = 7$  من غاز الأمونياك في الماء نتج عنه محلول  $S$  حجمه  $V_s = 1\text{L}$  وقيمة  $\text{pH}$  له  $10,6$

1.2- اكتب معادلة التفاعل الممنذج لذوبان غاز الأمونياك في الماء.

2.2- أنشئ جدول التقدم لذوبان غاز الأمونياك في الماء

3.2- هل ذوبان غاز الأمونياك في الماء تحوّل تام؟ علل.

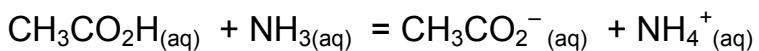
4.2- اكتب عبارة ثابتة التوازن المرافق لمعادلة ذوبان غاز الأمونياك في الماء، ثم احسب قيمته.

5.2- استنتج قيمة ثابتة الحموضة  $K_a$  للمزدوجة  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ .

3- لدراسة التحول الحاصل بين حمض الإيثانويك و محلول الأمونياك، ندخل، في حوجلة حجماً  $V_A = 100,0\text{ mL}$

من محلول حمض الإيثانويك تركيزه  $c_A = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و حجماً  $V_B = 40,0\text{ mL}$  من محلول لغاز الأمونياك تركيزه  $c_B = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . (نهمل كمية الأيونات  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$  و  $\text{NH}_4^+$  في المحاليل قبل المزج)

قياس  $\text{pH}$  المزيج، عند التوازن، أعطى القيمة  $9,2$ . التحول الحاصل يندرج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:



1.3- أكتب عبارة خارج التفاعل  $Q_{r,eq}$  للمجموعة في حالة التوازن، ثم احسب قيمته.

2.3- ما هي قيمة خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  للمجموعة في الحالة البدئية؟

قارنها بقيمة  $Q_{r,eq}$  استنتاج من حيث تطور المجموعة؟

3.3- باستعمال مخطط الهيمنة للمزدوجة  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ، استنتاج العلاقة بين  $[\text{NH}_3]_{eq}$  و  $[\text{NH}_4^+]_{eq}$  في المزيج.

معطيات: في شروط التجربة: - الجداء الأيوني للماء:  $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$

- قيمة  $pK_a$  للثانية  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  هي:  $9,2$

- قيمة  $pK_a$  للثانية  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-/\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  هي:  $4,8$

#### التمرين الخامس:

نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها  $m$  وحجمها  $V$ ، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جو هادي (عدم وجود رياح). تعبر قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي:  $f = -K \cdot v_G$  حيث  $v_G$  شاعر سرعة مركز قصور القطرة، و  $K$  ثابتة.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس  $\Pi$ ، وبين أنها مهملاً أمام شدة وزن القطرة  $P$ .

2.1- ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي ( $OY$ ) موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن

المعادلة التقاضية للحركة تكتب بالشكل:  $\frac{dv_G}{dt} = A \cdot v_G + B$  بدالة  $K$ ،  $m$ ،  $g$ ، واعط عبارة الثابتين  $A$  و  $B$  بدالة  $K$

3.1- المحنى المرافق يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بدالة الزمن:

أ) كيف يتغير تسارع القطرة بدالة الزمن؟

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

ج) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم .

د) حدد، مبيانياً، قيمة  $v_1$ ، ثم استنتاج قيمة كل من A و B ؟

2- نعتبر الآن أن قوة الاحتكاك ودافعة أر خميس مهمتان أمام وزن القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت فجأة إلى هبة ريح مدتها قصيرة جدًا، أكسبتها سرعة أفقية  $v_x$  في لحظة تعتبرها أصلاً للتاريخ  $t = 0$  إضافة إلى سرعتها الشاقولية  $v_y$ ، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي.

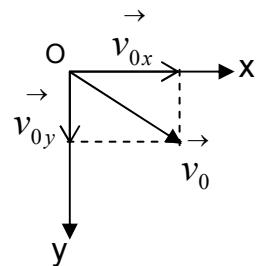
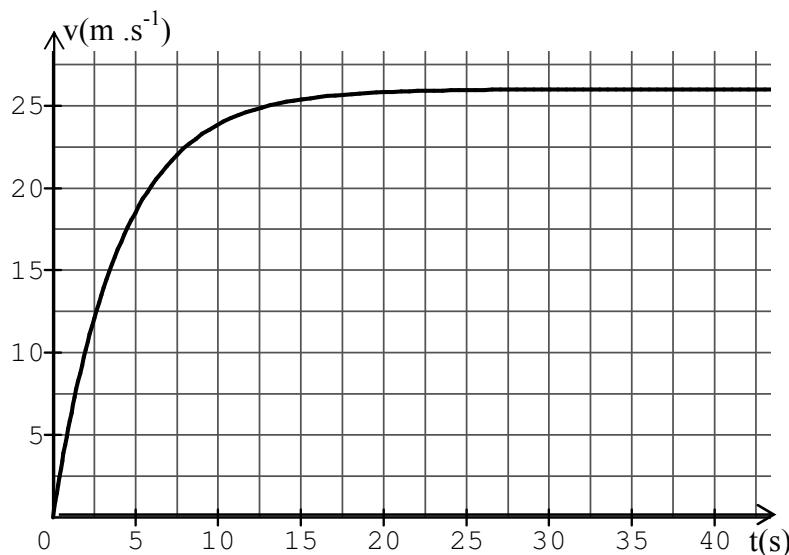
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أوجد المعادلتين الزمنيتين لحركة القطرة  $(t)x$  و  $(t)y$  في المعلم المستوى ( $Oxy$ ) حيث  $O$  هو موضع القطرة في اللحظة  $t = 0$  ؟

2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّ طبيعته.

معطيات: تسارع الجاذبية الأرضية(شدة الثقالة):  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

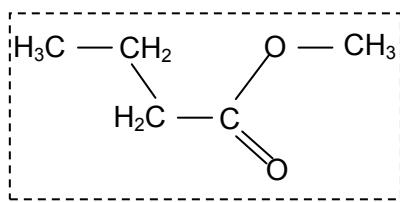
الكتلة الحجمية للماء:  $\rho_1 = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$  ،

الكتلة الحجمية للهواء:  $\rho_2 = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$



#### التمرين السادس:

1- بوتانوات الميثيل معطر غذائي له رائحة التفاح، صيغته الجزيئية نصف المنشورة معطاة بالشكل أسفله:



1.1- ما هي المجموعة الكيميائية التي ينتمي إليها بوتانوات الميثيل؟ وما هي المجموعة المميزة لجزيئه؟

2.1- يمكن تصنيع بوتانوات الميثيل من تفاعل نوعين كيميائيين A و B، النوع B حمض كربوكسيلي. ما هي المجموعة التي ينتمي إليها A ؟

3.1- أعط الصيغة نصف المنشورة واسم كل من المتفاعلين A و B.

4.1- اكتب معادلة التفاعل المنذوج لهذا التصنيع. ما هو اسم هذا التفاعل؟

2- في اللحظة  $t = 0$  نمزح كمية  $n_{0,A} = 1,0 \text{ mol}$  من المتفاعل A مع كمية  $n_{0,B} = 1,0 \text{ mol}$  من المتفاعل B. درجة حرارة الوسط التفاعلي تبقى ثابتة عند  $25^\circ\text{C}$ . فيما يلي نكتب معادلة تفاعل التصنيع كالتالي:



1.2- أنشئ جدول تقدم التفاعل الحالى ؟

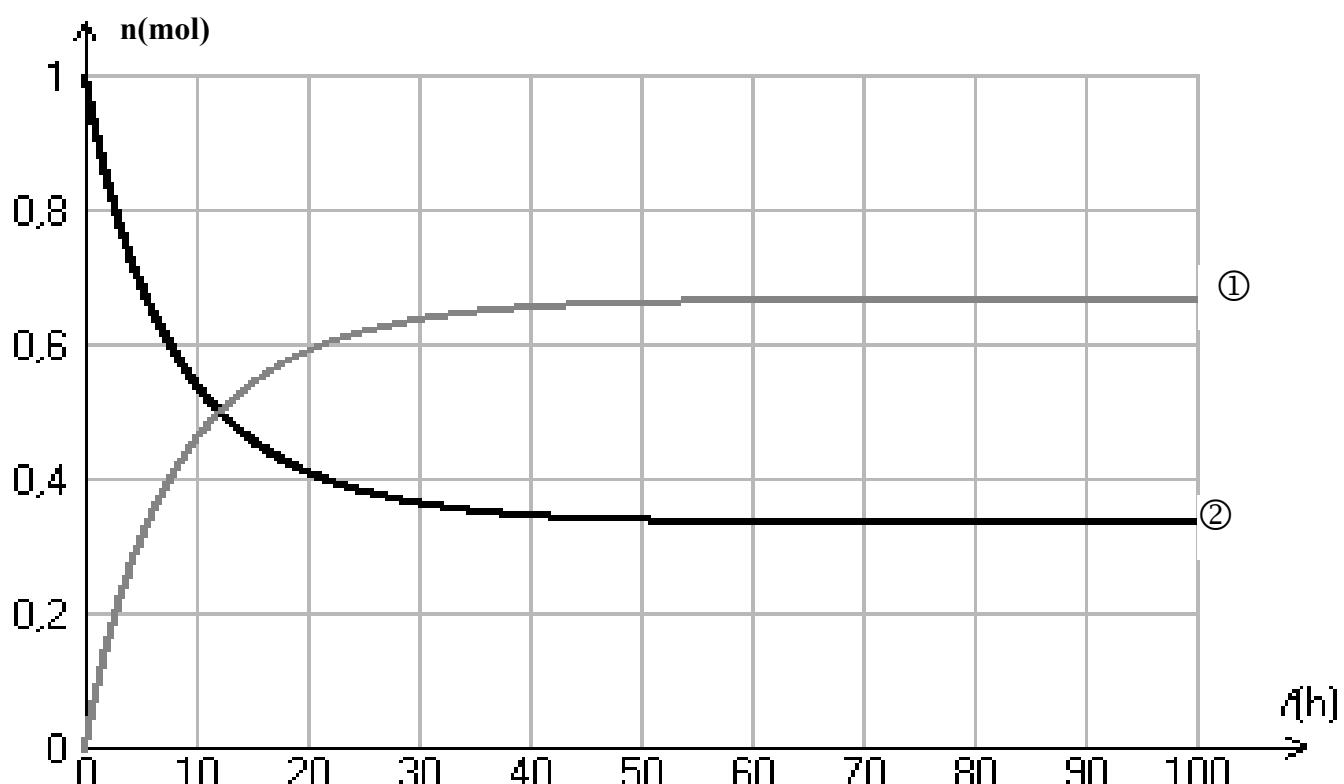
2.2- أوجد العلاقة بين كميات المادة  $n_C$  ،  $n_B$  و  $n_{0,B}$ . ثم أكمل الجدول التالي:

$n_B \text{ (mol)}$	0,60	0,50	0,40
$n_C \text{ (mol)}$			

3.2- القياسات التجريبية سمحت بتحديد كميات المادة للحمض الكربوكسيلي و بوتانوات الميثيل المتواجدة في الخليط أثناء تفاعل الأسترة ورسم المنحنين التاليين:

- حدد، مع التعليل، منحنى تطور كمية كل من بوتانوات الميثيل والحمض الكربوكسيلي.

- 4.2- احسب نسبة التقدم النهائي للتحول المدروس.
- 5.2- ما هي خواص هذا التحول البارزة في هذه الدراسة؟
- 6.2- اقترح طريقة لتقليل مدة التفاعل دون تغيير طبيعة المتفاعلات.
- 3- لتعيين كمية مادة الحمض الكربوكسيلي المتبقى في نهاية التفاعل الذي سنرمز له  $AH$ ، نأخذ عينة حجمها  $V$  يساوي عشر ( $\frac{1}{10}$ ) حجم الخليط ، ونعايره بمحلول الصودا ( $Na^+ + HO^-$ ) تركيزه  $C_b = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- حجم محلول الصودا المضاف لبلوغ التكافؤ هو :  $V_{b,E} = 17,0 \text{ mL}$
- 1.3- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل؟
- 2.3- أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة؟
- 3.3- عرّف التكافؤ في المعايرة؟ اقترح طريقة لتحديد حالة التكافؤ؟
- 4.3- احسب كمية مادة الحمض  $n_{0(AH)}$  البدئية واستنتج كمية مادة الحمض  $n_{(AH)}$  المتبقى عند نهاية تفاعل التصنيع ؟ هل هذه النتيجة متوافقة مع المنحنى المبيانى لتطور كمية مادة الحمض الكربوكسيلي؟



# واجب منزلي

نموذج رقم 11

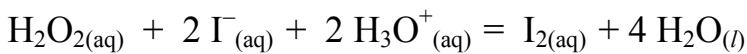
الشعبة : مسلك العلوم الفيزيائية

المادة : الفيزياء و الكيمياء

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول:

نريد دراسة حركة التحول البطيء لتفكك الماء الأوكسجيني بواسطة أيونات اليود بوجود حمض الكبريتيك، نعتبر التحول تامًّ وننمذه بتفاعل الأكسدة-إختزال ذي المعادلة:

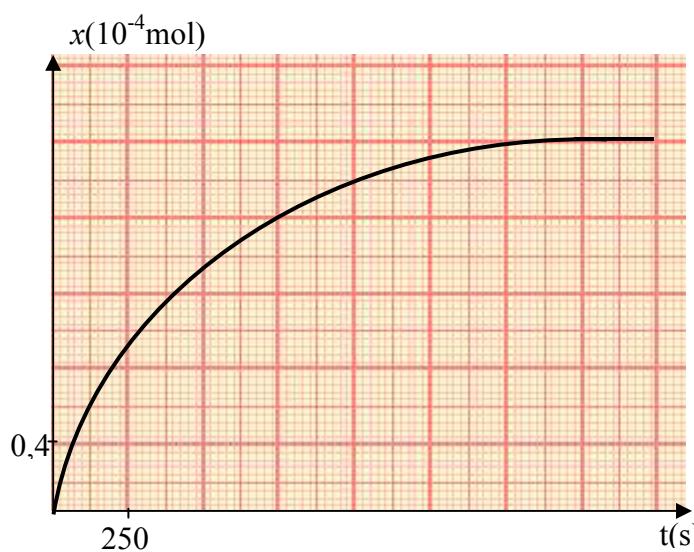


1- انطلاقاً من معادلة التفاعل، حدد المزدوجتين مؤكسدًا مختزل.

2- في اللحظة  $t = 0$ ، نمزج  $20,0 \text{ mL}$  من محلول يودور البوتاسيوم تركيزه  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  محمض بحمض الكبريتيك مع  $8,0 \text{ mL}$  من الماء والأوكسجيني تركيزه  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

بطريقة فيزيائية مناسبة، تمكناً من متابعة تطور تركيز ثنائي اليود المتشكل، فحصلنا على الجدول التالي:

$t (\text{s})$	0	126	434	682	930	1178	1420	$\infty$
$[\text{I}_2] (\text{mmol.L}^{-1})$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	.....



1.2 - هل المزيج الابتدائي ستوكيموري؟

2.2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل

3.2 - أوجد العلاقة بين  $[\text{I}_2]$  وتقدم التفاعل  $x$ .

4.2 - عين التقدم الأقصى، واستنتج تركيز ثنائي اليود المتشكل عند انتهاء التحول.

3- المنحنى المقابل يمثل تغيرات تقدم التفاعل بدالة الزمن:

1.3 - عرف السرعة الحجمية للتفاعل، كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن؟ عل.

2.3 - احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة  $t = 750 \text{ s}$

4.3 - عرف زمن نصف التفاعل وحدّ قيمته.

### التمرين الثاني:

1- ليكن التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة العامة التالية:  $A_1 X_1 \rightarrow A_2 X_2 + A_3 X_3$

1.1- اكتب قوانين الانحفاظ في هذه الحالة؟

2.1- اكتب عبارة الطاقة المحررة من هذا التفاعل  $E_{lib}$ ؟

3.1- أثبت أن الفرق بين طاقات الرابط المتفاعلات والنواتج يساوي الطاقة المحررة من هذا التفاعل حيث يكون:

$$E_l(X_2) + E_l(X_3) - E_l(X_1) = E_{lib}$$

2- نعتبر تحول انشطار نواة اليورانيوم 235 المنمذج بالمعادلة التالية:  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0n \rightarrow ^{95}_{40}\text{Zr} + ^{138}_{54}\text{Te} + x ^1_0n$

1.2- أكمل المعادلة بتعيين العددين  $x$  و  $z$

2.2- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التحول تعطى:  $E_l(^{235}_{92}\text{U}) = 1783,5 \text{ MeV}$

$$E_l(^{138}_{54}\text{Te}) = 1139 \text{ MeV}, E_l(^{95}_{40}\text{Zr}) = 821 \text{ MeV}$$

3- إن نواة الزيركونيوم Zr الناتجة عن هذا الانشطار غير مستقرة حيث تتفكك بإصدار أشعة  $\beta$ - معطية نواة نيوبيوم Nb

1.3- اكتب معادلة التفكك لنواة Zr

2.3- نريد تعيين عمر النصف للزيركونيوم  $^{95}_{40}\text{Zr}$  ، من أجل

ذلك نقىس بواسطة عدد جيجر النشاط الإشعاعي A لعينة



$\ln A(t) = f(t)$  ، وبواسطة برنامج ملائم حصلنا على المنحنى

أ - عرف عمر النصف لنوءة ؟

ب- اعط عباره  $A(t)$  النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة  $t$  بدلاة  $A_0$  و  $t$  و  $\lambda$  ثابتة النشاط الإشعاعي

ج- بين أن  $\ln A(t) = at + b$  ، ماذا يمثل كل من  $a$  و  $b$  ؟

د - أوجد من المنحنى ثابتة النشاط الإشعاعي  $\lambda$

هـ- احسب عمر النصف للزيركونيوم  $^{95}_{40} Zr$

### التمرين الثالث:

الشكل (1) يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية:

- مكثف سعته  $C$ .

- مولد مثالي للتوتر المستمر، قوته المحركة الكهربائية  $E$ .

- موصلان أو ميان مقاومتهما  $R_1 = 1K\Omega$  و  $R_2 = 4K\Omega$ .

1- في اللحظة  $t = 0$  غلق القاطع  $K$ . أعط العباره الحرفيه لكل من التوترات :  $U_{BN}$  ،  $U_{AB}$  ،  $U_{PA}$  ،  $U_{PN}$  و

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتغيرات شحنة المكثف  $q$  بدلاة الزمن بالشكل:

$$\frac{dq}{dt} + aq - b = 0$$

3- تحقق من أن حل المعادلة :  $q(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$  ، ماذا يمثل كل من  $\alpha$  و  $\beta$  ؟

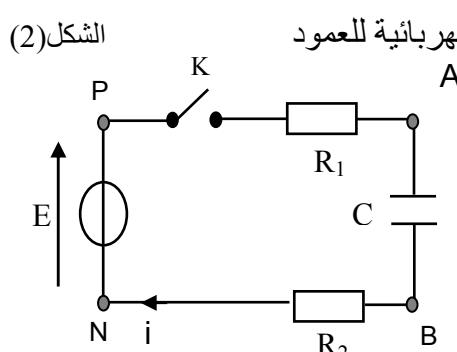
4- الشكل (2) يمثل تغيرات المقدار  $\frac{dq}{dt}$  بدلاة  $q(t)$  :

بالاعتماد على الشكل (2) أوجد كل من:

- ثابتة الزمن  $\tau$  للدارة.

- سعة المكثف  $C$ .

- القوة الكهرومتحركة الكهربائية للعمود



الشكل(1)

### التمرين الرابع:

اكتشف كوكب بلوتو (Pluto) سنة 1930 واعتبر الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وفي سنة 2005 اكتشف جسم جديد منجذب حول الشمس سمّي إريس (Eris) على اسم إلهة الخلاف عند الإغريق، اكتشاف إريسا و코اكب أخرى مشابهة كان بداية خلاف وجدل حاد بين الفلكيين حول تعريف "الكوكب". وخلال تجمع الاتحاد الفلكي العالمي (UAI) في براغ سنة 2006 تقرر انزال Pluto من رتبة كوكب إلى صفة كويكب (planet naine) رفقة Eris و Cérès.

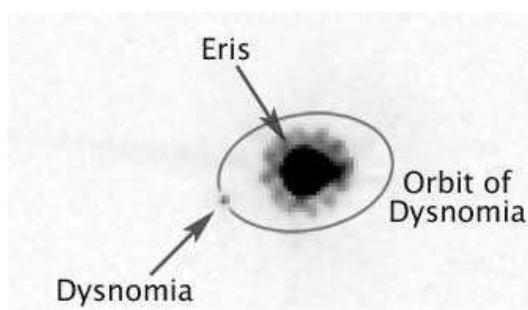
1- يدور إريسا في مدار إهليجي حول الشمس بدور  $T_E = 557$  سنة أرضية.

معطيات: الدور المداري للأرض:  $T_T = 1,00$  an الدور المداري لبلوتو:  $T_P = 248$  ans

1.1- اكتب القانون الثالث لكيلر، المتعلق بالدور المداري للكوكب حول الشمس، في حالة مدار إهليجي.

1.2- مدار إريسا، هل يقع أبعد أو أدنى من مدار بلوتو؟ برهن إجابتك بدون حساب.

2- فيما بعد، اكتشف الفلكيون أن إريسا يملك قمراً طبيعياً سمّي ديسنوميا (Dysnomia) (ابنة إريسا). ثمانية أيام من المراقبة من الأرض سمحت بإنشاء مدار ديسنوميا والحصول على الصورة التالية:



معطيات: كتلة بلوتو:  $M_P = 1,31 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

نصف قطر المدار الدائري لديسنوميا:  $R_D = 3,60 \cdot 10^7 \text{ m}$

الدور المداري لديسنوميا:  $T_D = 15,0 \text{ jours} \approx 1,30 \cdot 10^6 \text{ s}$

ثابتة الجذب العام:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

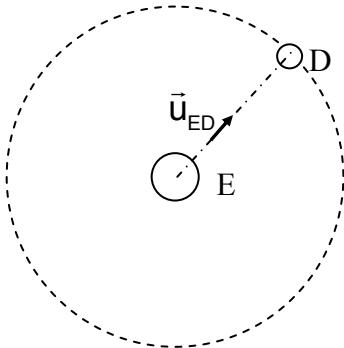
- نفرض أن حركة ديسنوميا حول إريسا دائرة منتظمة:

1.2- حدد المرجع الذي يسمح بدراسة حركة ديسنوميا حول إريسا.

سنعتبر، فيما يلي، هذا المرجع غاليليا.

2.2- اكتب عباره النساري  $\bar{a}$  لمراكز قصور ديسنوميا بدلاة المعطيات

3.2- حدد حامل واتجاه متجه التسارع؟



$$T_D = 2\pi \sqrt{\frac{R_D^3}{G.M_E}}$$

4.2- بين أن عبارة الدور المداري لدیسنوميا هي:

هل قانون كبلر الثالث صحيح؟ علل.

5.2- استنتج من عبارة  $T_D$  عبارة  $M_E$  كتلة إريس، ثم احسب قيمتها.

$$\frac{M_E}{M_P}$$

6.2- احسب النسبة بين كتلتي إريس وبلوتو.

اشرح لماذا أدى اكتشاف إريس إلى إعادة النظر في تصنيف بلوتو.

### الكميات:

اللاكتوز هو السكر المميز للحليب. تحت تأثير الإنزيمات، يتحول اللاكتوز إلى حمض اللبن (حمض اللاكتيك)، وبمرور الزمن تزداد الحموضة الطبيعية للحليب.

معطيات: - الصيغة نصف المنشورة لحمض اللبن:  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  ، وكتلته المولية:  $90,0\text{g.mol}^{-1}$   
- قيمة  $pK_a$  للمزدوجة حمض اقاعدة لحمض اللبن هي: 3,8 . نرمز لحمض اللبن بالرمز HA

### ①- حمض اللبن:

1- أعط الصيغة نصف المنشورة لقاعدة المرافقة لحمض اللبن (أيون اللاكتات)

ب- أعط عبارة ثابتة الحموضة  $K_a$  للمزدوجة حمض اقاعدة لحمض اللبن

2- القياس التجاري لـ pH محلول حمض اللبن ذي التركيز  $C = 1,0 \times 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ ، عند  $25^\circ\text{C}$  أعطى القيمة: 2,9  
أ- أنشئ جدول التقم لتفاعل حمض اللبن مع الماء ؟

ب- احسب تركيز أيونات الأكسونيوم في محلول ؟

ج- احسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض اللبن مع الماء. ماذا تستنتج؟

3- أ- انطلاقاً من النتائج التجريبية، احسب قيمة ثابتة الحموضة  $K_a$  لمزدوجة حمض اللبن، وكذلك قيمة  $pK_a$ .  
ب- إلى ماذا يعود الاختلاف الطفيف مقارنة بقيمة  $pK_a$  المعطاة؟

### ②- معايرة حمض اللبن في الحليب:

نضع في كأس 20,0 mL من عينة حليب مع قطرات من فينول فتالين، ونصيف تدريجياً محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $5 \times 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$  . نلاحظ تغير لون الوسط التفاعلية عند إضافة 9,2 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

1- ارسم مخططاً للتركيب التجاري المستعمل في هذه المعايرة مرفقاً بالبيانات.

2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض اللبن وأيونات الهيدروكسيد ( $\text{HO}^-$ ).

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل واحسب التركيز المولي لحمض اللبن في عينة الحليب المدروس.

4- تركيز حمض اللبن في الحليب الطازج يجب أن لا يتجاوز  $1,8\text{ g.L}^{-1}$ .

هل الحليب المدروس طازج؟

### ③- الأعمدة :

الحديد الأبيض هو فولاذ مغطى بطبقة رقيقة من القصدير ويستعمل خاصة في صناعة علب المصبرات نظراً لخواصياته الفيزيائية المتعددة. يهدف هذا الجزء إلى تحديد كتلة القصدير اللازمة لتغطية صفيحة من الفولاذ بواسطة التحليل الكهربائي.

معطيات: المزدوجتان مختزل/مؤكسد المتدخلتان في هذا التحليل هما:

$$M(\text{Sn}) = 118,7 \text{ g.mol}^{-1} \quad 1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1} \quad O_{(g)} / H_2O_{(l)} \quad Sn_{(aq)}^{2+} / Sn_{(s)}$$

نغم الصفيحة الفولاذية كلياً في محلول كبريتات القصدير  $Sn_{(aq)}^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Sn_{(aq)}^{2+} + SO_4^{2-}$  ؛ ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا محلول بين إلكترود مكون من الصفيحة الفولاذية والإلكترود من الغرافيت.

1- ما دور الصفيحة الفولاذية في التركيب؟ علل الجواب.

2- يلاحظ انتشار غاز ثنائي الأوكسجين على مستوى إلكترود الغرافيت . اكتب معادلة تفاعل التحليل الكهربائي.

3- يستغرق التحليل الكهربائي مدة  $\Delta t = 10 \text{ min}$  بتيار كهربائي شنته ثابتة  $I = 5 \text{ A}$ .

استنتاج كتلة القصدير التي توضع على الصفيحة الفولاذية.

## واجب منزلي

نموذج رقم 12

### التمرين الأول:

#### 1- استجابة ثنائي القطب $RL$ لرتبة توتر صاعدة:

نعتبر التركيب التجاري الممثل في الشكل 1. نعطي  $R = 100\Omega$  .  
نغلق القاطع  $k$  عند اللحظة  $t=0$  ونتتبع تغيرات التوتر  $u_R(t)$  بين مربطي المولد مكنت هذه الدراسة من الحصول على المنحنيات الممثلة في الشكل 2.

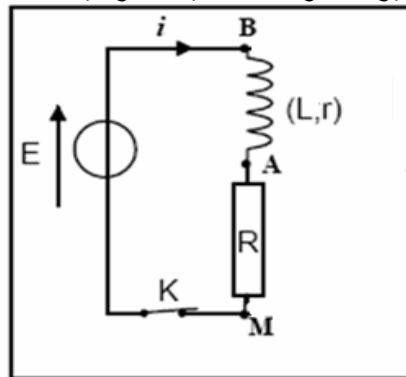
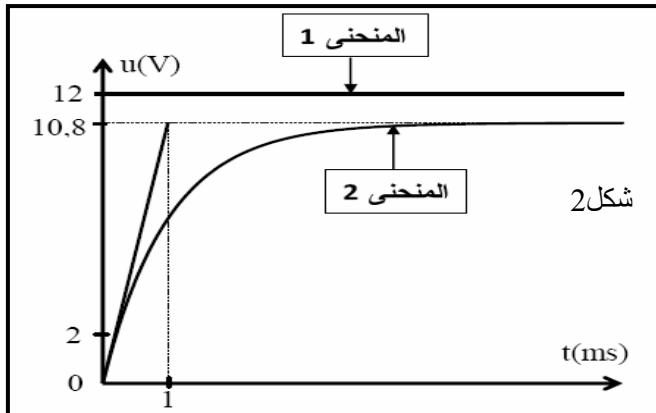
أثبتت المعادلة التقاضية التي تحققها الشدة  $i$  المارة في الدارة؟

1.1- أثبتت المعادلة التقاضية التي تتحققها الشدة  $i$  المارة في الدارة؟

1.2- بين على التبیانة كيفية ربط راسم التذبذب ثم حدد معللا جوابك المنحني الممثل للتوتر  $(t)$   $u_R$  بين مربطي المولد؟

1.3- عين مبيانا قيمة القوة الكهرومagnetique  $E$  وثابتة الزمن  $\tau$ ؟

1.4- حدد تعبير المقاومة الداخلية  $r$  للوسيعة بدلالة  $E$  و  $R$  و  $u_{R_{max}}$  واستنتج قيمة  $L$ ؟



#### 2- استجابة $RC$ لرتبة توتر صاعدة:

نعرض الوسيعة السابقة بمكثف غير مشحون ثم نغلق القاطع  $K$  عند اللحظة  $0$  .

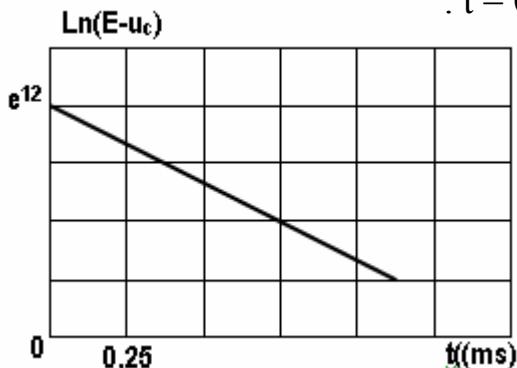
مكنت الدراسة من تتبع تطور التوتر بين مربطي المكثف

يعطي المبيان أسفله تغيرات  $\ln(E-u_c)$  بدلالة الزمن .

أثبتت المعادلة التقاضية التي تحققها التوتر  $u_c$  ؟

2.2- باستغلال المبيان، حدد ثابتة الزمن  $\tau$  واستنتاج قيمة  $C$

$$u_c = E(1 - e^{-t/\tau})$$



2.3- أحسب قيمة السعة 'C' للمكثف ('C) الذي يجب تركيبه مع المكثف (C) بحيث :  $\tau' = 3\tau$  حيث :

مبزا كيفية تركيبه (على التوازي أم التوازي)؟

### التمرين الثاني:

نوءة الكريونون  $Xe^{135}_{54}$  إشعاعية النشاط-  $\beta$  نصف عمرها  $9.2h = \frac{1}{2}t$  يتولد عن تفككها نوءة السبيزيوم  $^{4}_ZCs$ .

1- أكتب معادلة هذا التفكك محددا  $A$  و  $z$  .

2- علما أن كتلة عينة الكريونون  $Xe^{135}_{54}$  عند اللحظة  $t=0$  هي  $m_0$  ونشاطها  $a_0$  ، وعند اللحظة  $t=9h$  يصبح النشاط الإشعاعي للعينة  $a=284Bq$  . أحسب قيمة  $a_0$  واستنتاج  $m_0$  ؟

3- تعبير العلاقة  $(E_n)_{ev} = -\frac{13,6}{n^2}$  حيث  $n$  عدد صحيح طبيعي ، عن مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين  $^1H$  .

3.1- حدد قيمة  $n$  لتكون الذرة في حالتها الأساسية ثم أحسب طاقتها في هذه الحالة ؟

3.2- حدد القيمة الدنوية للطاقة التي تمكن الذرة من التأين ؟

3.3- ترد فوتونات طاقتها على التوازي :  $6ev$  و  $10,2ev$  و  $15ev$  على ذرة الهيدروجين الموجودة في المستوى الأساسي.

هل تمتضى هذه الفوتونات؟ نعطي كتلة نوءة الكريونون  $m(^{135}_{54}Xe) = 2,24 \times 10^{-25} kg$  .

### التمرين الثالث:

السونار جهاز استشعار يستعمل في الملاحة من أجل تحديد عمق المياه ويكون من محس يحتوي على باعث A ومستقبل B للموجات فوق الصوتية. لتحديد هذا العمق ترسل بواسطة الباущ إشارات دورية نحو القعر ليتم التقاطها من طرف المستقبل بعد انعكاسها من القعر. تعتبر اتجاه الإشارات مستقيمي و رأسي.

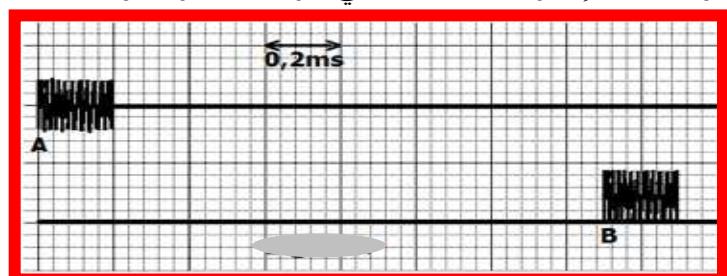
1- عرف الموجة الميكانيكية ؟

2- يمثل المبيان جانبه الإشارات المنبعثة والمستقبلة .

نعطي سرعة انتشار الموجات  $V = 1500 \text{ m/s}$

1.2- حدد المدة الفاصلة بين إرسال واستقبال الإشارة ؟

2.2- استنتج  $h$  عمق المياه ؟



### التمرين الرابع:

عندما يصادف الضوء حاجزا رقينا ، فإنه لا ينتشر وفق خط مستقيمي، حيث تحدث ظاهرة الحيود .

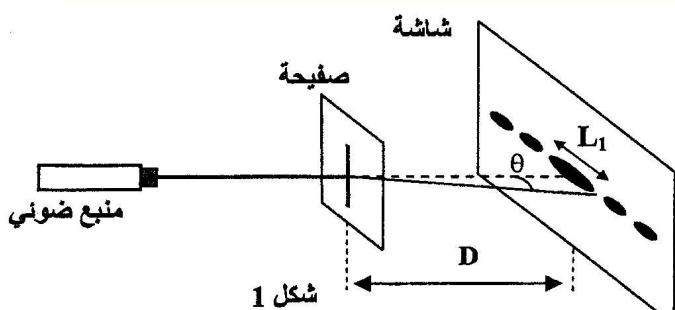
يمكن استعمال ظاهرة الحيود لتحديد قطر سلك أو خيط رفيع .

معطيات :

- يعبر عن الفرق الزاوي  $\theta$  بين وسط البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالعلاقة  $\frac{\lambda}{a} = \theta$  حيث

$\lambda$  طول الموجة و  $a$  عرض الشق أو قطر الخيط.

- سرعة انتشار الضوء في الهواء :  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$



### 1- حيود الضوء :

نجز تجربة الحيود باستعمال ضوء أحادي اللون تردد  $v = 4,44 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . نضع على بعد بعض سنتيمترات من المنبع الضوئي صفيحة بها شق رأسي عرضه  $a$  ، نشاهد شكل الحيود على شاشة رأسية توجد على بعد  $D = 50,0 \text{ cm}$  من الشق.

يتكون شكل الحيود من بقع ضوئية توجد وفق اتجاه عمودي على الشق، تتوسطها بقعة ضوئية مركزية

أكبر إضاءة عرضها  $L_1 = 6,70 \cdot 10^{-1} \text{ cm}$  (الشكل 1)

1.1- ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة ؟

1.2- أوجد تعبير  $a$  بدلالة  $L_1$  و  $D$  و  $v$  و  $c$ . احسب  $a$ .

2- نضع بين الصفيحة والشاشة قطعة زجاج على شكل متوازي المستطيلات كما يبين الشكل (2).

معامل انكسار الزجاج بالنسبة للضوء الأحادي

اللون المستعمل سابقا هو  $n = 1,61$  .

نلاحظ على الشاشة أن عرض البقعة الضوئية

المركزية يأخذ قيمة  $L_2$  .

أوجد تعبير  $L_2$  بدلالة  $L_1$  و  $n$  .

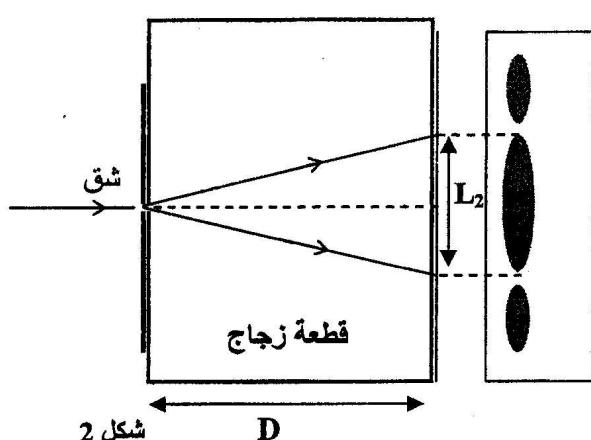
3- تحديد قطر خيط نسيج العنکبوت .

نحتفظ بالمنبع الضوئي والشاشة في موضعهما، نزيل القطعة الزجاجية و الصفيحة ،

و نضع مكان الشق خيط رأسي من نسيج العنکبوت.

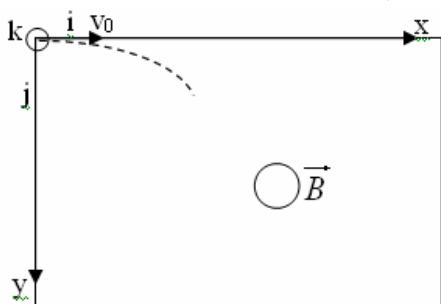
نقيس عرض البقعة المركزية على الشاشة فجد  $L_3 = 1,00 \text{ cm}$  .

حدد القطر  $d$  لخيط العنکبوت .



## التمرين الخامس:

تدخل دقيقة ذات شحنة موجبة عند  $t=0$  بسرعة بدئية  $v_0$  حيزاً من مجال مغناطيسي منتظم.



ندرس حركة الدقيقة في مرجع أرضي نعتبره غاليليا  $(o; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ .

نهمل وزن الدقيقة أمام القوة المغناطيسية.

1- باعتمادك إحدى القواعد، حدد منحى المتجهة  $\vec{B}$ ؟

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون بين أن المعادلة التفاضلية

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \left( \frac{q}{m} B \right) y = 0$$

التي تتحققها  $y(t)$  هي حل المعادلة التفاضلية؟

4- أوجد تعبير  $x(t)$  بدلالة  $v_0$  و النسب المولية  $m/q$ ؟

5- أوجد  $z(t)$  واستنتج معادلة المسار وطبيعة الحركة؟

## الكيمياء:

### الجزء 1: دراسة تفاعل المعايرة:

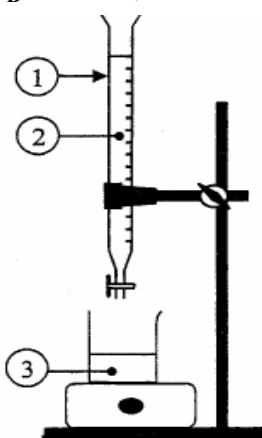
نصب في كأس حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من محلول مائي ( $S_A$ ) لحمض اللاكتيك تركيزه  $C_A = 2.10^{-2}\text{mol/l}$  ، ونضيف اليه حجما  $V_B = 5\text{ml}$  من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) تركيزه المولي  $C_B = 5.10^{-2}\text{mol/l}$ . قياس  $\text{pH}$  الخليط المحصل عليه أعطى القيمة  $\text{pH} = 4$ .

أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟ حدد نسبة التقدم النهائي؟ ماذا تستنتج؟

1.1- أكتب معادلة التفاعلات المماثلة؟ حدد نسبة التقدم النهائي؟ ماذا تستنتج؟

1.2- بين أن ثابتة الحمضية للمزدوجة  $AH/A^-$  (حمض اللاكتيك =  $AH$ ) تكتب على الشكل التالي :

$$pK_A = \text{pH} + \log \left( \frac{C_A \cdot V_A}{C_B \cdot V_B} - 1 \right)$$



2- تحديد التركيز الكتلي  $C_m$  لحليب :

نصب في كأس حجما  $V_A = 20\text{ml}$  من حليب (S) ونعايره بواسطة محلول السايبك ( $S_B$ ) .  $V_{Be} = 10\text{ml}$

باستعمال التركيب التجاري الممثل في الشكل 1، نحصل على التكافؤ عند صب الحجم

1.2- أطعم الأرقام المبينة في التبليانة جانب؟

2.2- أحسب التركيز  $C_m$  الكتلي لحمض اللاكتيك في الحليب؟ استنتاج؟

3.2- أعطي قياس  $\text{pH}$  محلول عند التكافؤ القيمة  $8 = \frac{[A^-]}{[AH]}$ . أحسب النسبة  $pH_E$  في محلول المحصل عند التكافؤ؟

### الجزء 2: التحول التلقائي في عمود

نعتبر العمود رصاص/فضة ذي التبليانة الاصطلاحية  $\ominus \text{Pb}(s)/\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) // \text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(s) \oplus$ . يتطلب إنجازه الأدوات والمواد التالية:

• كأس تحتوي على الحجم  $V_1$  من محلول مائي لنترات الرصاص ( $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq})$ ) تركيزه المولي  $C_1 = 1.0 \cdot 10^{-1}\text{mol L}^{-1}$  ؛

• كأس تحتوي على الحجم  $V_2$  من محلول مائي لنترات الفضة ( $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ ) تركيزه المولي  $C_2 = C_1$  ؛

• سلك من فلز الفضة — سلك من فلز الرصاص — قنطرة ملحية.

### معلومات:

• ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة الكيميائية  $K = 6.8 \cdot 10^{28}$  هي :

$$1\text{F} = 96500\text{ C.mol}^{-1}$$

1. أحسب قيمة خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  في الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية.

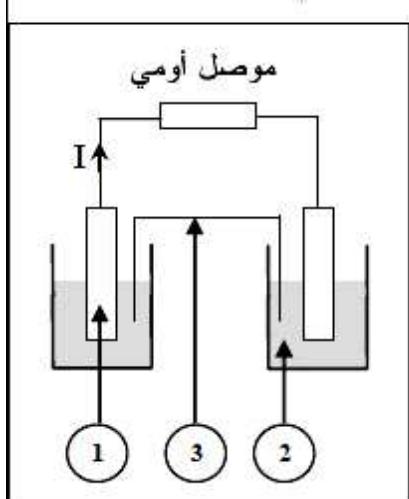
استرجي المنحى التلقائي لتطور المجموعة الكيميائية.

2. نركب بين إلكترودي العمود موصلاً أومي ونترك المجموعة تشتعل. يمثل الشكل جانبه تبليانة العمود.

أعطي الأسماء مكونات العمود الموافقة للأرقام المبينة على التبليانة جانب.

3. يزود العمود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة  $I = 65\text{mA}$  وبعد مدة زمنية  $\Delta t = 1,21 \cdot 10^{-3}\text{mol}$  هي

احسب قيمة  $\Delta t$ .



التمرين الأول :

I- تحضر محلولا مائيا ( $S_1$ ) لغاز الأمونياك  $NH_3$  تركيزه المولى  $C_1 = 10^{-2} mol/l$  ، نقيس عند التوازن في الدرجة  $25^\circ C$  موصلية محلول فنجد:  $\sigma = 0.011 S.m^{-1}$

معادلة التفاعل المنذج للتحول الكيميائي الحاصل هي:  $NH_{3(aq)} + H_2O(l) = NH_4^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$   
1. بين أن هذا التحول الكيميائي هو تحول حمض- قاعدة؟

2. أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3. أحسب التراكيز المولية لأنواع الكيميائية الموجودة في محلول ( $S_1$ ) عند التوازن.

4. أوجد النسبة النهائية لنقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟

5. أحسب خارج التفاعل عند التوازن  $Q$ .

II- نعتبر محلولا مائيا ( $S_2$ ) لقاعدة اسمه ميثيل أمين  $CH_3NH_2$  تركيزه المولى  $C_2 = 10^{-2} mol/l$  في الدرجة  $25^\circ C$  له فنجد:  $pH = 11.2$

1. أوجد النسبة النهائية  $T_{f_2}$  لتقدم التفاعل الحاصل بين مثيل أمين و الماء.

2. استنتاج مما سبق أي من القاعدتين  $CH_3NH_2$  و  $NH_3$  أقوى.

3. لتكن  $K_{a_1}$  ثابتة الحموضة للثانية  $(CH_3NH_2^+ / CH_3NH_2)$  و  $K_{a_2}$  ثابتة الحموضة للثانية  $(NH_4^+ / NH_3)$  قارن بين  $K_{a_1}$  و  $K_{a_2}$  مع التعليل؟

تعطى:  $\lambda_{OH^-} = 19.9 ms.m^2.mol^{-1}$  ،  $\lambda_{NH_4^+} = 7.35 ms.m^2.mol^{-1}$

الجاء الأيوني للماء في الدرجة  $25^\circ C$  :  $K_w = 10^{-14}$

التمرين الثاني:

القلح(tartre) يصيب الآلات الكهربائية (ابريق القهوة مثلا) حيث يغير من ذوق القهوة و تصبح هذه الآلات غير قابلة للاستعمال لذا ينصح الخبراء باستعمال مزيل القلح(détartrant à cafetière) الذي يحتوي على حمض اللاكتيك.

لتقييم التركيز المولى  $C$  لحمض اللاكتيك في مزيل القلح المركز تقوم بالخطوات الآتية:

أولا: تخفيض المزيل 10 مرات لنحصل على محلول تركيزه  $C_d$ :

1. من بين التجهيزات المقترحة اختار التجهيز الذي يحتوي على الزجاجيات المناسبة لإجراء عملية التخفيف مبررا إجابتك لماذا تم تحاشي استعمال التجهيزات الثلاث الأخرى؟

2. أذكر خطوات البرتوكول التجاريي اللازم لتحقيق عملية التخفيف.

التجهيز A	التجهيز B	التجهيز C	التجهيز D
✓ ماصة عيارية 5mL	✓ ماصة عيارية 10mL	✓ ماصة عيارية 25mL	✓ ماصة عيارية 100mL
✓ بيشر 50mL، إجاصة	✓ حوجلة عيارية 1,000L	✓ حوجلة عيارية 250mL	✓ إجاصة
✓ مخيار زجاجي 50mL	✓ إجاصة	✓ إجاصة	✓ مخيار مدرج 10mL

ثانيا: نأخذ حجم  $V_A = 5,0 mL$  من محلول المخفف ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $(NaOH)_{(aq)}$  تركيزه المولى  $C_B = 0,20 mol.L^{-1}$ . تغيرات الـ  $pH$  المزيج من أجل كل إضافة للمحلول القاعدي مكتننا من رسم المبيان الموضح في الشكل(6):

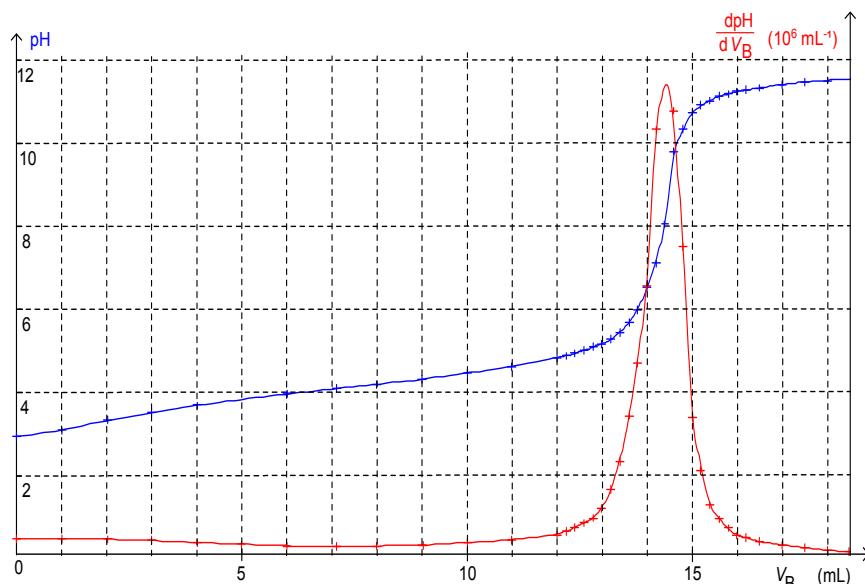
1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة (نرمز لحمض اللاكتيك بالرمز  $AH$ ).

2. أوجد مبيانيا الحجم  $V_{BE}$  لهيدروكسيد الصوديوم اللازم للتكافؤ.

3. أوجد تركيز حمض اللاكتيك  $C_d$  في محلول المخفف . ثم استنتاج تركيزه  $C$  في مزيل القلح.

4. حدد من المبيان قيمة الـ  $pK_a$  للثانية  $(AH/A^-)$ .

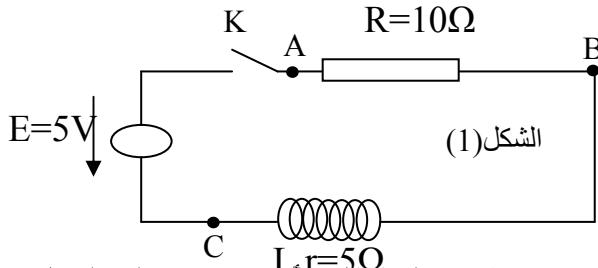
5. عند إضافة حجم من محلول المعايرة  $3ml = V_b$  ، استنتاج الصفة السائدة .



شكل(6)

### التمرين الثالث :

من أجل اختبار سلوك وشيعة عندما تكون مزودة بنواة حديدية و بدونها ، وكذا التحقق من تأثير ذلك على ذاتية الوشيعة .  
تحقق التركيب التجريبي الموضح بالشكل (1)



الشكل(1)

I- الوشيعة بدون نواة حديدية:  
عند اللحظة  $t=0$  نغلق القاطعة و بواسطة راسم اهتزاز مهبطي مزود بذاكرة نشاهد على الشاشة المبيان (a) الموضح في الشكل(2)  
والممثل للتغيرات  $u_R=f(t)$

1. أعد رسم الدارة ووضح عليها كيفية ربط راسم التذبذب.
2. باستخدام قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر  $U_R$  بين طرفي الموصل الأومي تكون على الشكل:

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} U_R = \frac{R}{L} E$$

3. العبارة  $u_R(t) = A(1 - e^{-Bt})$  حل للمعادلة التفاضلية السابقة ،أوجد عبارة كل من A و B .

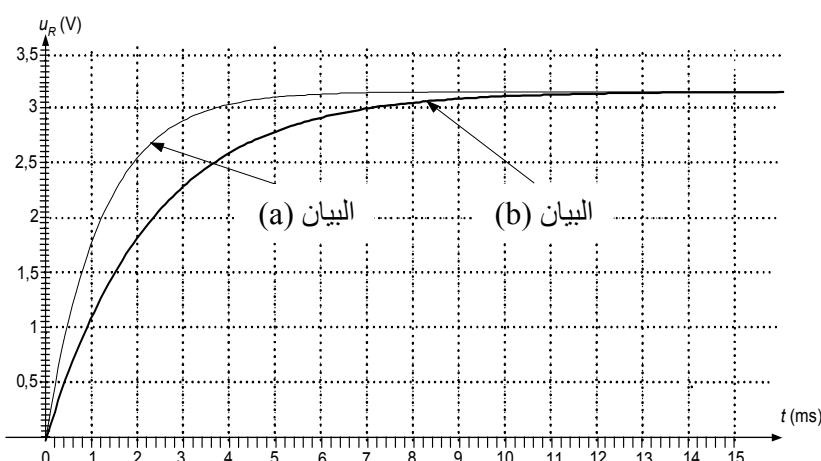
4. بين أن ثابتة الزمن  $\tau$  المميزة للدارة متتجانسة مع الزمن . ثم حدد قيمته مبيانيا.

5. حدد مبيانيا المجال الزمني لكل من النظامين الإنقالي و الدائم . واشرح كيف يتطور كل من  $U_R(t)$  و شدة التيار  $i(t)$  في النظامين.

### II- الوشيعة مزودة بنواة حديدية :

نعيد نفس التجربة السابقة فنحصل على البيان (b) الموضح في الشكل(2)

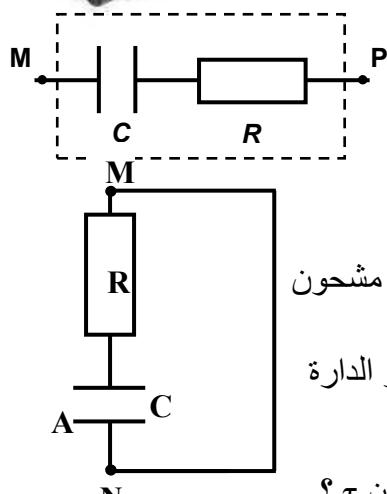
1. حدد مبيانيا ثابتة الزمن  $\tau$  المميزة للدارة في هذه الحالة.
2. نرمز بـ  $L_a$  لذاتية الوشيعة بدون نواة حديدية و  $L_b$  لذاتية الوشيعة وهي مزودة بنواة حديدية  
ما تأثير نواة الحديد على ذاتية الوشيعة و بالتالي على ثابتة الزمن المميز للدار؟



الشكل(2)



### شكل 3



شکل 4

للتتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل(4) حيث يكون المكثف مشحون في البداية بشحنة  $Q_A = Q_0$  .

(توتر الشحن) $E_0$	$2,7V$	(الطاقة المخزنة) $E_e$	$1,9 \times 10^4 J$
(سعة المكثف) $C$	$2,6 \times 10^{-3} F$	(ثابتة الزمن) $\tau$	$0,9s$
( مقاومة الموصل الأومي ) $R$	$0,35m\Omega$		

١. مثل على مخطط الدارة إتجاه كل من التيار ( $i(t)$ ) وكذا اتجاه التوترات المميزة لعناصر الدارة

٢. أكتب العلاقة بين  $U_R$  و  $U_C$  ثم استنتج المعادلة التقاضية التي يتحققها التوتر  $U_C$ .

٣. تحقق من أن:  $\frac{d}{dt} U_C(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$  حل للمعادلة التقاضية السابقة. استنتاج عبارة ثابتة الزمن  $\tau$  ؟

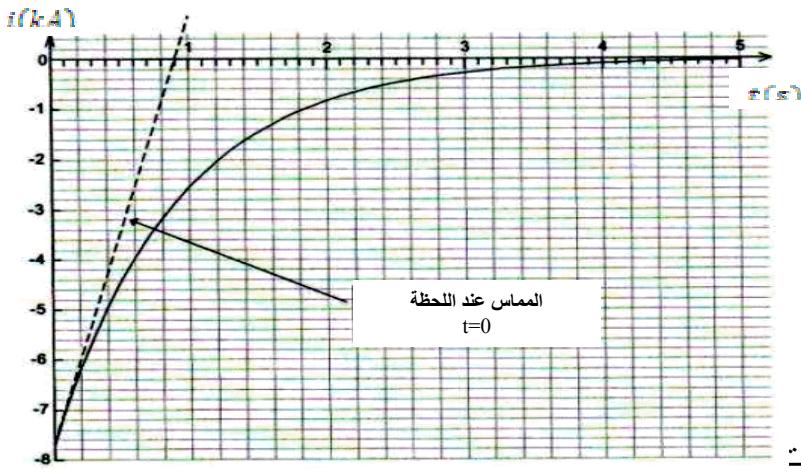
٤. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة:  $I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ . بين أن شدة التيار  $I_0$  عند اللحظة  $t=0$  تساوي  $\frac{E}{R}$ .

٥. بمتابعة تغيرات شدة التيار ( $i(t)$ ) أثناء تفريغ المكثف بدلالة الزمن حصلنا على المبيان الموضح في الشكل(٥).  
حدد من المبيان:

- قيمة التيار  $I_0$  ، ثم استنتج قيمة مقاومة الموصل الأولي  $R$  وقارنها مع القيمة المعطاة .

- قيمة ثابتة الزمن  $\alpha$ ، ثم استنتج قيمة سعة المكثف  $C$ . هل تتفق مع الخواص التقنية المُشار إليها من طرف الصانع؟

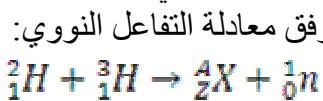
6. أحسب الطاقة الكهربائية القصوى  $E$  التي يمكن للمكثف أن يخزنها مستعملاً قيمة السعة المشار إليها في الجدول السابق. قارن هذه القيمة مع قيمة الطاقة التي تُخْص هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).



شکل 5

## التمرين الخامس:

**يتتبأ علماء الذرة حالياً أن وقود المفاعلات**



- .1 باستعمال قوانين الانحفاظ اوجد قيمة العددين A و Z ثم تعرف على اسم النواة  $\text{^{A}X}$
  - .2 عرف تفاعل الاندماج و ما هي الأسباب التي تجعله صعب التحقيق في المفاعلات النووية ؟
  - .3 رتب الأنوية الآتية  $\text{^{235}_{\Lambda}H}$ ,  $\text{^{238}_{\Lambda}H}$ ,  $\text{^{232}_{\Lambda}H}$  من الأقل إلى الأكثر استقرارا؟ علل.
  - .4 أحسب Mev الطاقة المحررة عند اندماج نواتي  $\text{^{2}_{\Lambda}H}$  و  $\text{^{3}_{\Lambda}H}$ .
  - .5 مثل مخطط الحصيلة الطاقية لهذا التفاعل .
  - .6 أحسب الطاقة المحررة خلال تشكيل 1mol من النواة  $\text{^{A}X}$ .

$$E_l(^2_1H) = 2.23 \text{ Mev}, \quad E_l(^3_1H) = 8.57 \text{ Mev}, \quad E_l(^4_2X) = 28.41 \text{ Mev} \quad \text{تعطى :}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

### التمرين السادس:

نضع جسما كرويا (S) كتلته  $m = 11.3 g$  وشعاعه

$r = 10 cm$  فوق طولة أفقية بها ثقب ونطبق عليه قوة شدتها

$F = 3 N$  تكون اتجاهها مع الخط الأفقي زاوية  $30^\circ = \alpha$  فينتقل بسرعة ثابتة

$V = 3 m/s$  طيلة الجزء AB . نعطي:  $g = 10 N/kg$  و الكتلة الحجمية للسائل  $\rho_s = 1 g/cm^3$  :

1- أجرد القوى المطبقة على الجسم خلال المسار AB ؟

2- حدد طبيعة التماس بين الجسم و الطاولة؟ استنتج شدة قوة الاحتكاك المكافئة ؟

3- نحذف القوة  $\vec{F}$  عند الموضع B فيتابع الجسم حركته لتعدم سرعته في النقطة O مركز الثقب .

باعتبار شدة قوة الاحتكاك ثابتة خلال الحركة، أحسب تسارع الجسم واستنتاج طبيعة الحركة خلال المرحلة BO ؟

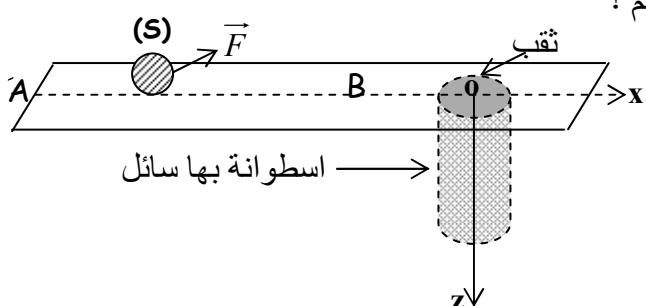
4- حرر الجسم من النقطة O بدون سرعة بدئية داخل اسطوانة بها سائل لزوجته  $\eta$  في لحظة تعتبرها أصلا للتاريخ وفق محور رأسي كما يبين الشكل أعلاه. قوة الاحتكاك خلال الحركة هي  $\vec{f} = -6\pi\eta\vec{v}$  .

4.1- أجرد القوى المطبقة على الجسم خلال حركته ومثلها بدون سلم ؟

4.2- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل  $\frac{dv}{dt} + A.v = B$  ؟

4.3- أوجد تعبير السرعة الحدية و الزمن المميز للحركة ؟

4.4- يمثل المبيان جانبه تغيرات سرعة مركز قصور الجسم بدلالة الزمن .



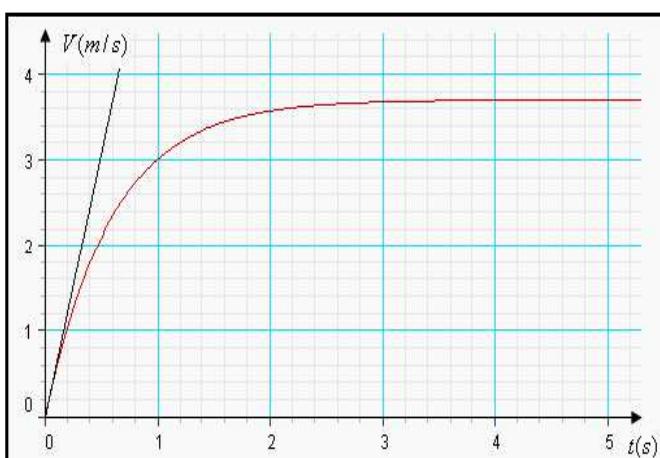
اسطوانة بها سائل

أ- حدد قيمة السرعة الحدية و الزمن المميز واستنتاج قيم A و B وكذا لزوجة السائل  $\eta$  ؟

ب- حدد حل للمعادلة التفاضلية واستنتاج تعبير تغيرات الأنسب Z بدلالة الزمن ؟

ت- باستعمال طريقة أولير أتمم ملأ الجدول التالي :

$a(m/s^2)$	$V(m/s)$	$t(ms)$
.....	.....	0
.....	.....	50
5,2	0,6	100



واجب منزلي رقم 2  
الدورة الأولى

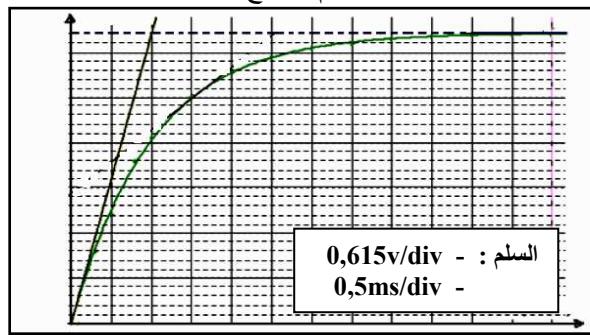
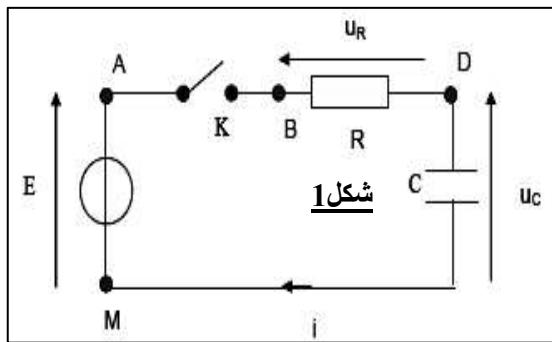
## الفيزيا

### I- الكهرباء:

نعتبر التركيب التجاريبي الممثل في الشكل(1) و المكون من مولد مؤتمل للتوتر وقاطع التيار K وموصل أومي مقاومته R ومكثف سعته C . عند اللحظة  $t=0$  نغلق القاطع K ونعاين بواسطة وسيط معلوماتي التوتر بين مربطي المكثف ( $t$ )  $u_C(t)$  فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل(2).

$$C = 1\mu F$$

- 1- ذكر نظامي اشتغال الدارة RC وابرز المجال الزمني لكل منها؟ ما الظاهرة التي تحدث خلال النظام الأول؟
- 2- أ- حدد معللا جوابك قيمة E و الثابتة  $\tau$  ثم استنتج قيمة المقاومة R ؟



ب- أكتب تعبير  $u_C(t)$  ؟

3- نعتبر التركيب الممثل في الشكل(3) حيث  $R' = 10\Omega$

و معامل التحرير  $H = 11mH$  ينغلق القاطع عند اللحظة  $t=0$  .

3.1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحقرها شدة التيار  $i$  في الدارة

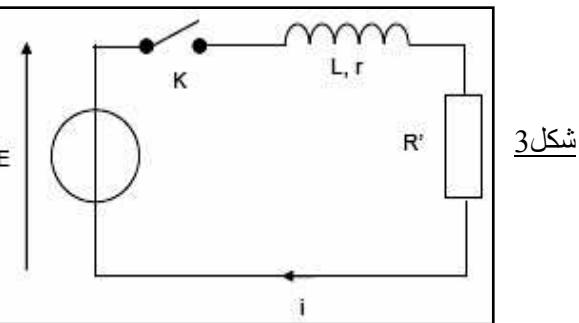
3.2- في النظام الدائم تأخذ شدة التيار القيمة  $300mA = i_0$  .

كيف تصير المعادلة التفاضلية في هذا النظام؟

3.3- استنتاج قيمة  $\tau$  المقاومة الداخلية للوشيعة؟ نعطي:  $E = 4V$

4- تتكون الدارة الممثلة في الشكل(4) من مولد مؤتمل قوته الكهرومتحركة  $E'$

و قاطع التيار K ومكثف سعته  $C$  ووشيعة معامل تحريرها  $L'$  و مقاومتها  $R'$  .



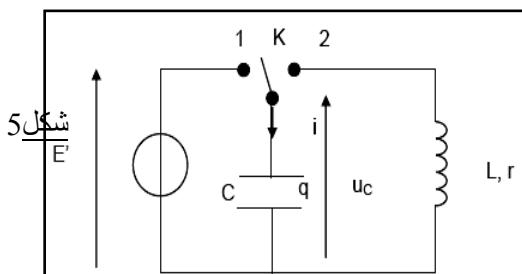
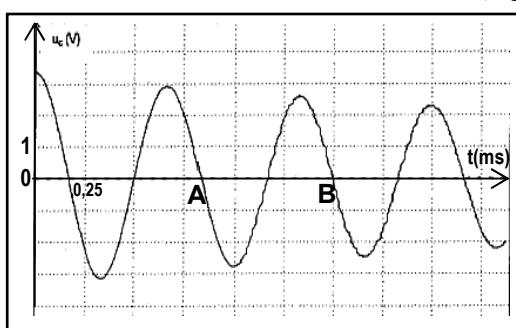
نغلق القاطع فيشحن المكثف كليا ثم نورجه عند  $t=0$  إلى الموضع(2). يمثل المنحنى (شكل5) تغيرات  $u_C$  بدلالة الزمن.

4.1- اعط اسم الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

4.2- ما اسم المدة التي تفصل النقطتين A و B ثم استنتاج قيمة C باعتبار شبه الدور مساو للدور الخاص؟ نعطي  $L' = 5mH$

4.3- عبر عن الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف و الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة؟

4.4- مثل بسلم مناسب منحنى كل من  $E_T(t)$  و  $E_m(t)$  و  $E_e(t)$  و الطاقة الكلية؟



شكل 4

### II- الفيزياء النووية:

إن اكتشاف النشاط الإشعاعي أعطى دفعا قويا لمجالات عدة كالعلوم و الطب و الصناعة و غيرها فهو يستعمل في المجال الطبي لمعالجة بعض الأورام الخبيثة السرطانية و هو ما يسمى بالمعالجة بالإشعاع (Radiothérapie) . حيث يتم أحياناً قذف الخلايا السرطانية بجسيمات

$\beta^-$  الصادرة عن أنوية الكوبالت  $Co_{27}^{60}$  ، وفي مرات أخرى يستدعي الأمر استعمال منابع مشعة أكثر تأثيراً فتستعمل إشعاعات من نوع  $\alpha$  .

1- عرف الإشعاع  $\alpha$  و  $\beta^-$  ؟

2- أعط مكونات نواة الكوبالت  $Co_{27}^{60}$  ؟

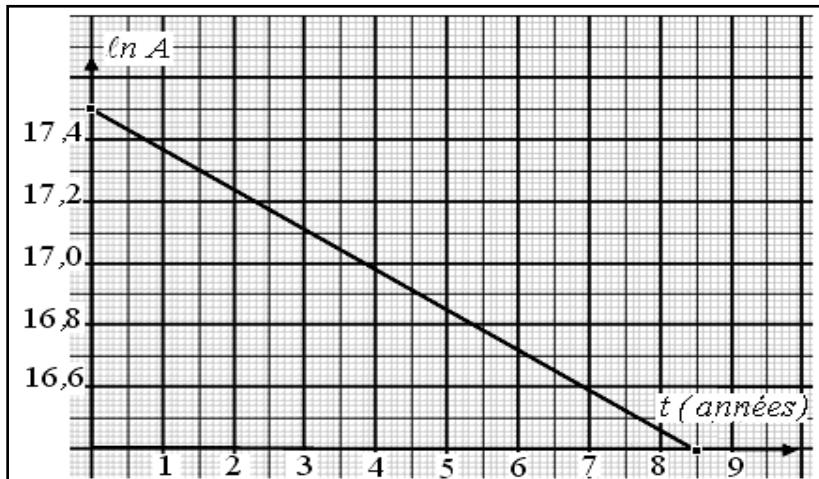
3- أكتب معادلة التفكك الإشعاعي لنواة الكوبالت وحدد النواة الإبن من بين الأنوية التالية :

$^{25}Mn$	$^{26}Fe$	$^{27}Co$	$^{28}Ni$	$^{29}Cu$
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- 4- تستقبل مؤسسة استشفائية جرعة من الكوبالت 60 كتلتها  $m = 1 \mu g$ . حيث يكلف أحد التقنيين بمراقبة العينات التي تصل إلى المستشفى . وبواسطة برمجية مناسبة أمكن تمثيل تغيرات  $\ln A$  بدلالة الزمن  $t$  في الشكل الموجي حيث يمثل  $A$  قيمة النشاط الإشعاعي للجرعة .
- أ- أكتب عبارة النشاط الإشعاعي  $A$  بدلالة  $t$  قيمه النشاط في اللحظة  $t = 0$  و ثابتة التفكك الإشعاعي  $\lambda$  و الزمن  $t$  .
- ب- أثبت أن :  $\ln A = -\lambda t + \ln A_0$  .

ج- أوجد من المبيان قيمة  $\lambda$  ثم استنتج عمر النصف ؟

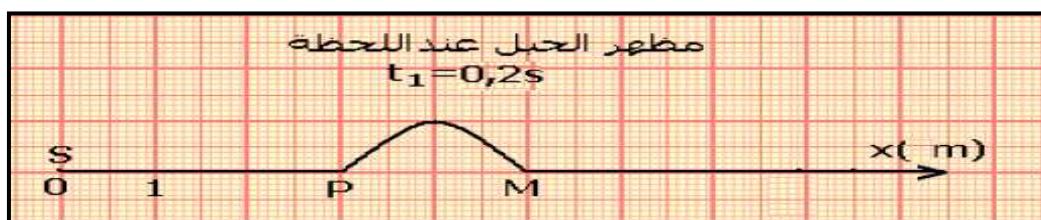
د- أوجد المدة الزمنية اللازمة حتى يصبح نشاط الجرعة  $2,42 \times 10^7 Bq$



### III- الموجات:

1- أتم ملابسي:

- الصوت ..... ميكانيكية ..... ، تنتشر نتيجة ..... و ..... وسط ..... .
- 2- خلال حفل موسيقي، تصل جميع الأصوات إلى مسامع المترجين في نفس الوقت. يتالف الصوت المنبعث من آلة موسيقية من أصوات خالصة تسمى النوطات الموسيقية (Do ; Ré ; Mi ; Fa ; Sol ; La ; Si) .
- النوطة الموسيقية هي موجة صوتية ترددتها محددة، يمكن الحصول عليها بإثارة مكبر الصوت بتوتر كهربائي له نفس التردد.
- 2.1- متى يكون الوسط مبدأ؟ أعط مثالاً لذلك؟
- 2.2- تصدر موجة صوتية (النوطة La) عن رنان عند اهتزازه بتردد  $N = 440\text{Hz}$  .
- \* عين الدور الزمني للموجة الصوتية واستنتاج طول الموجة علماً أن سرعة الصوت في الهواء هي  $v = 340\text{m/s}$  ؟
- \* ما المسافات التي تفصل بين طبقتين من الهواء تهتزان على توافق في الطور؟
- 3- نوتر حبل طوله  $L = 20\text{m}$  ثم يحدث عند  $t = 0$  موجة في طرفه S، فتنتشر هذه الموجة طول الحبل.
- يمثل الشكل جانبه مظهر الحبل عند اللحظة  $t_1 = 0,2\text{s}$  حيث M مقدمة الموجة عند هذه اللحظة.
- 3.1- ما طبيعة الموجة المنتشرة طول الحبل؟ على جوابك.
- 3.2- أحسب سرعة انتشار الموجة؟
- 3.3- ما المدة التي تستغرقها نقطة من الحبل عند مرور الموجة بها؟



# الكيمياء

## الجزء الأول:

يمثل المنحنى (شكل 1) مخطط التوزيع لمزدوجة حمض البنزويك التالية :  $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$

1- حدد معللاً جوابك قيمة  $pK_A$  لمزدوجة حمض البنزويك ؟

2- بين أن تعبير النسبة المئوية لحمض البنزويك و أيون البنزوات يكتب :

$$\%C_6H_5COO^- = \frac{100}{1+10^{pH-pK_A}}$$

3- أحسب قيمة pH في حالة :  $[C_6H_5COOH] = 2[C_6H_5COO^-]$  ؟

## الجزء الثاني:

I- نضع حجماً  $V = 5\text{mL}$  من محلول الأمونياك ذي تركيز  $C_0$  في حوجلة معيارية ذي حجم  $100\text{mL} = V_0$  ثم نملئها بالماء المقطر حتى الخط المعياري مع التحريك لنجعل على محلول  $(S_b)$  تركيزه  $C_b = 10^{-2}\text{ mol/l}$ .

1- أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء ؟

2- ما اسم العملية ؟ صف الطريقة المتبعه لتحضير محلول  $(S_b)$  ؟

3- استنتج التركيز  $C_0$  ؟

II- نعير حجماً  $V_b = 10\text{cm}^3$  من محلول  $(S_b)$  للأمونياك  $\text{NH}_3$  تركيزه  $C_b = 10^{-2}\text{ mol/l}$  ، بواسطة محلول لحمض الكلوريد里ك تركيزه  $C_a = 10^{-2}\text{ mol/l}$ . يعطى المنحنى الممثل في(الشكل 2) تغيرات pH بدلالة الحجم  $V_a$  لمحلول حمض الكلوريدريك المضاف.

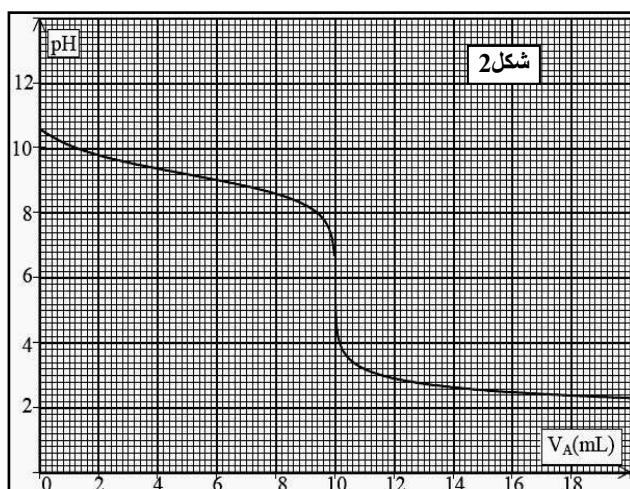
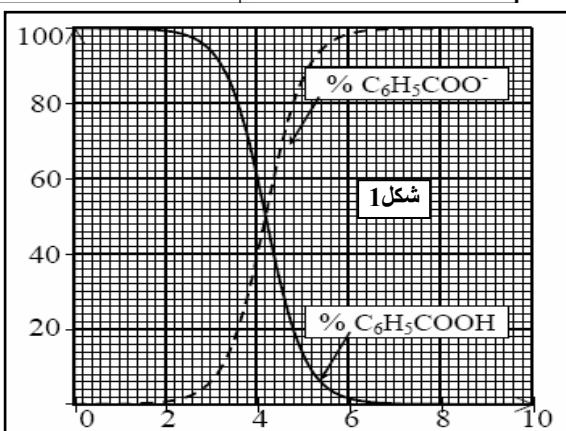
1- أكتب معادلة التفاعل الحالى ؟ ثم عين قيمة  $pK_A$  للمزدوج  $\text{NH}_4^+/NH_3$  ؟

2- أحسب ثابتة التوازن المقررنة بالتفاعل الحالى ؟

3- عين مبياناً إحداثيات نقطة التكافؤ ثم استنتاج قيمة التركيز المحلول  $(S_b)$  ؟

4- حدد معللاً جوابك الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة ؟

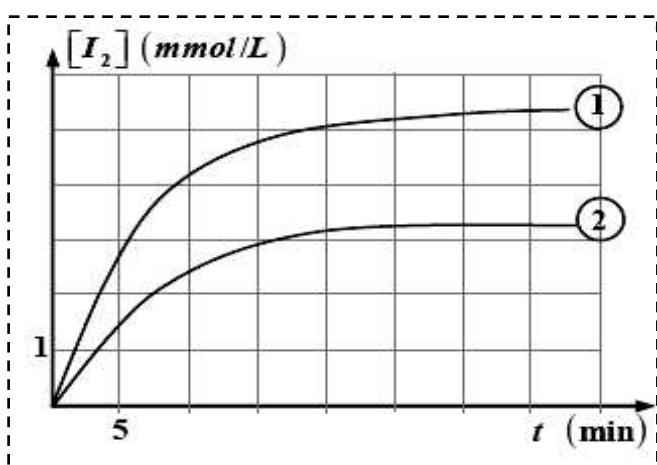
منطقة الاصطفاف	الكاشف الملون
4.4-3.1	الميلابانتين
7.6-6.0	BBT
5.4-3.8	أخضر البروموكريزول
10.0-8.2	الفيتولفتالين



## الجزء الثالث:

من أجل تحقيق دراسة حرکية تحول بطيء بين أيونات اليود  $I^-$  و الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  نحقق الخليطين التاليين :

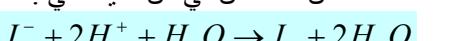
$H_2O_2$	$(K^+ + I^-)$	الخليل
2 mL	18 mL	(1)
1 mL	10 mL	(2)



ال الخليطين لهما نفس التركيز  $I^-$  .  $C = 0,1\text{mol/l}$  نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر و قطرات من حمض

الكريت فيصبح الحجم التفاعلي  $V = 30\text{mL}$  .

معادلة التفاعل الحالى في كل خليط هي :



يمثل المنحنى جانب ترکیز ثناء اليود الناتج بدلالة الزمن في كل خليط .  
1- عبر عن سرعة التفاعل بدلالة ترکیز ثناء اليود المتكون ثم احسب قيمتها عند  $t = 30\text{min}$  بالنسبة للخليط (2) ؟

2- قارن وصفياً سرعة التفاعل في الخليطين (1) و (2) عند  $t = 5\text{min}$  ؟

3- ما العامل الحرکي المسؤول عن تغير السرعة ؟ هل يمكن اعتبار حمض الكريت وسيطاً للتفاعل ؟

### الكيمياء:

#### الجزء الأول (محدث مندى التطور):

نحقق خليطاً متساوياً للمولات يحتوي على  $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  من كل من المحاليل التالية: حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك، إيثانوات الصوديوم و ميثانوات الصوديوم من أجل الحصول على محلول حجمه  $V = 100 \text{ mL}$ .

- 1 أكتب المعادلتين النصفيتين الموافقتين للمزدوجتين حمض/قاعدة التين يشارك فيها حمض الميثانويك و حمض الإيثانويك.
- 2 أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و أيون الإيثانوات .
- 3 أحسب ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة هذا التفاعل .
- 4 أحسب خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  في حالة البدئية.
- 5 هل المجموعة تتتطور في اتجاه تشكيل حمض الإيثانويك أم في اتجاه تفككه؟

#### الجزء الثاني:

##### 1- دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك.

يمكن اعتبار جميع أنواع الخل محليل مائية لحمض الإيثانويك .  
نأخذ حجماً  $V_S$  من محلول مائي لحمض الإيثانويك تركيزه المولى/ل  $C_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  ، قياس  $\text{pH}$  محلول أعطى القيمة  $3,2$  .

- 1.1 أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء ؟
- 1.2 أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ؟ ماذا تستنتج ؟

##### 2- المعايرة الحمضية المقاييسية.

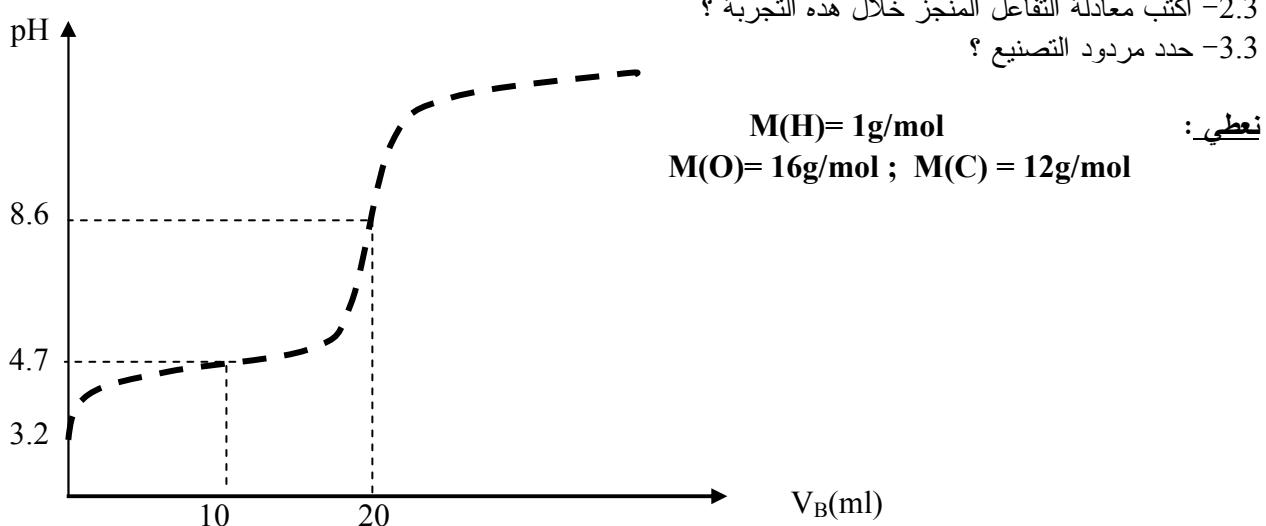
نضع في كأس حجماً  $V_A$  من محلول حمض الإيثانويك، نضيف إليه تدريجياً بواسطة سحاحة حجماً  $V_B$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز  $1 \text{ mol/L}$   $C_B = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ . مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنى أسفله .

- 1.2 مثل الجهاز التجاري المستعمل لإنجاز هذه العملية ؟
- 2.2 أكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم حدد مبياناً لإحداثيات نقطة التكافؤ ؟
- 3.2 عرف التكافؤ ثم استنتاج قيمة الحجم  $V_A$  ؟
- 4.2 قارن  $[CH_3COO^-]$  و  $[CH_3COOH]$  عند إضافة حجم  $V_B = 10 \text{ ml}$  .

##### 3- التぬك في تطور مجموعه.

نضيف كتلة  $m = 24 \text{ g}$  من أندريد الإيثانويك إلى كمية وافرة من البروبان-2-أول .  
نسخن بالارتداد الخليط ونعالج الطور العضوي للخليط التفاعلي فنحصل على كتلة  $m' = 23,4 \text{ g}$  من استر .

- 1.3 باستعمال الصيغ نصف المنشورة، أكتب معادلة التفاعل الذي يؤدي إلى تكون أندريد الإيثانويك ؟
- 2.3 أكتب معادلة التفاعل المنجز خلال هذه التجربة ؟
- 3.3 حدد مردود التصنيع ؟



## الفiziاء:

### التمرين الأول:

**I**- ينزلق جسم صلب (S)، يمكن اعتباره نقطيا، كثنته  $m = 0.05 \text{ kg}$  على مسار  $ABC$  يقع في المستوى الشاقولي.

- قوس من دائرة مركزها  $O$  وشعاعها  $AB$ ، حيث  $\theta = 60^\circ$ ، وحيث  $r = 0.50 \text{ m}$ ، نعتبر الاحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

- جزء أفقي طوله  $BC = 1 \text{ m}$ ، توجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لمنحنى حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـ  $f$ .

نطلق الجسم (S) من النقطة  $A$  بسرعة بدئية مماسة للمسار عند النقطة  $A$

.  $\|\vec{V}_A\| = 12 \text{ m.s}^{-1}$  لسرعة الجسم (S) عند النقطة  $B$ .

1. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أحسب القيمة  $\|\vec{V}_B\|$  لسرعة الجسم (S) عند النقطة  $B$ .

2. يصل (S) إلى النقطة  $C$  بسرعة  $2,50 \text{ m.s}^{-1}$ .

أ- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين  $B$  و  $C$  ، أحسب شدة قوة الاحتكاك  $f$  على المسار  $BC$ .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أحسب تسارع الجسم (S)؟

3. يغادر (S) المسار  $BC$  عند النقطة  $C$  ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S) :

أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم  $(C\bar{x}, C\bar{y})$  معتبراً أصل التواريخ لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة  $C$ .

4. في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علماً أن  $A$  ترتفع عن الأرض بـ  $h = 2 \text{ m}$ ؟

5. أحسب المسافة الأفقية  $C'D$  حيث  $D$  هي النقطة التي يصطدم بها الجسم (S) بالأرض. يعطى  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

**II**- ثبت الجسم السابق ببابض (R) لفاته غير متصلة وصلابته K.

نحدد مواضع الجسم عند كل لحظة بالأفاصيل  $x$  لمركز القصور G

في المعلم  $(xox')$  حيث عند التوازن ينطبق G مع أصل المعلم.

نزير الجسم عن موضع توازن في اتجاه  $(z)$  الذي نعتبره الاتجاه التقاضية للحركة؟ نهمل جميع الاحتكاكات.

1- بتطبيق القانون II لنيوتون أوجد المعادلة التقاضية للحركة؟ استنتج طبيعة الحركة؟

2- أوجد تعبير الدور الخاص للمتنبب الميكانيكي؟

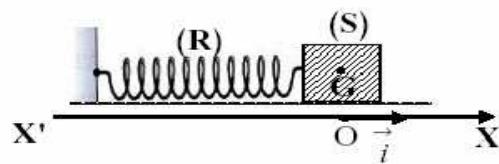
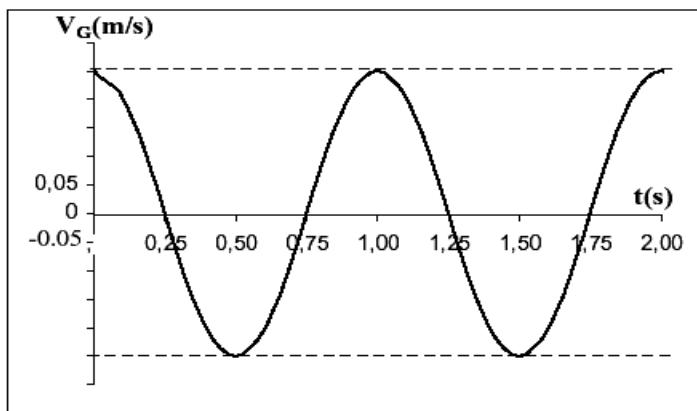
3- نسجل بواسطة جهاز ملائم تغيرات السرعة  $V_G$  لمركز القصور G بدلالة الزمن t فنحصل على المنحنى أسفله.

باعتبار المعادلة الزمنية لحركة (S) نكتب على الشكل التالي:

$$x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) . \quad \pi^2 = 10 . \quad \text{نأخذ } T_0 = 10 \text{ s} .$$

3.1- حدد ميانييا قيمة الدور  $T_0$  واستنتاج قيمة K؟

3.2- حدد  $X_m$  و  $\varphi$ ؟

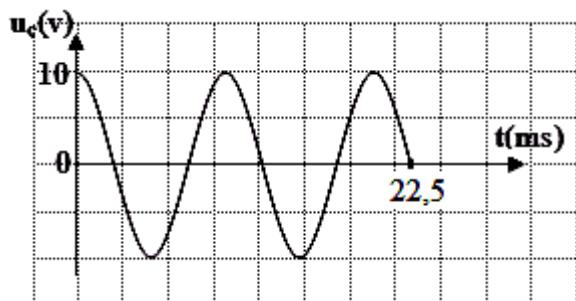


### التمرين الثاني:

يتتألف متذبذب كهربائي مثالي متوازي من وشيعة معامل تحريرها  $L$  ومقاومتها الداخلية مهملة ،مكثف سعته  $C = 2,5 \mu F$  قاطع التيار، أسلاك توصيل،مقياس التوتر لمتابعة التوتر بين طرفي المكثف  $u_{AB}(t) = u_C(t)$  حيث  $i_{AB} > 0$ .

1- ارسم تبیانة للدارة .

2- عند اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطع ونسجل تغيرات  $u_C$  في عدة لحظات فنحصل على المبيان التالي:



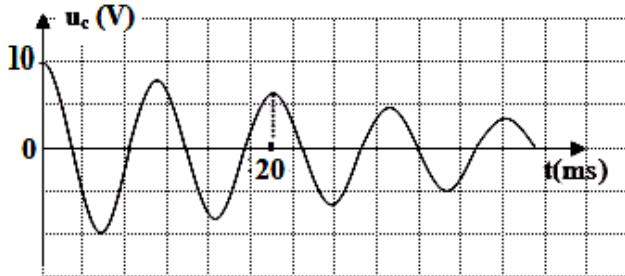
3- أكتب العلاقة بين شدة التيار المار بالدارة والتوتر  $u_C$  .  
ب- ما هو نوع الاهتزازات الحاصلة ؟ عل .

3- أوجد قيمة الدور الذاتي للاهتزازات الحاصلة.

و استنتاج قيمة معامل التحرير  $L$  للوشيعة.

4- أثبت أن الطاقة الكلية للدارة ثابتة في كل لحظة ،  
ثم أوجد القيمة العددية لهذه الطاقة .

5- نفتح القاطع ونضيف للدارة مقاومة متغيرة  $R$  ثم نعيد غلق القاطع من جديد . من أجل  $R=10\Omega$  تكون تغيرات



$u_C$  بدلالة الزمن كما في المبيان التالي:

أ- ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة ؟

ب- هل تؤثر قيمة المقاومة على شبه دور الاهتزازات ؟

- أوجد قيمة شبه الدور .

د- أحسب قيمة شدة التيار المار بالدارة عندما  $t = \frac{T}{4}$

### التمرين الثالث:

يستخدم اليود المشع  $I^{131}_{53}$  أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية حيث يقوم بإتلاف خلايا الغدة الدرقية المتبقية بعد بترها ويقوم بمعالجة المضاعفات، عمر نصفه هو  $T = 8$  ( 8 أيام).

1- أحسب قيمة  $\lambda$  ثابتة التفكك .

2- إذا كانت قيمة النشاط عند اللحظة  $t = 0$  هي  $A(0) = 3,2 \times 10^7 \text{ Bq}$  .

أ- أكمل الجدول التالي :

$t(j)$	8	16	24	32	40
$A(\text{Bq}) \times 10^7$					
$\ln A$					

ب- أرسم المبيان  $A=f(t)$  .

ج- أرسم المبيان  $\ln A$  بدلالة الزمن  $t$  واستنتاج منه قيمة ثابت التفكك  $\lambda$  .

3- أوجد عدد الأنوية المشعة البينية  $N_0$  .

### التمرين الرابع:

يبعد جهاز لازر حزمة ضوء أحادي اللون طول موجته  $\lambda = 730\text{nm}$  فيخترق شقاً أفقياً ومستطيلاً عرضه  $a = 0,1\text{mm}$  . توجد الشاشة على بعد  $D = 2\text{m}$  .

1- ما الظاهرة المشاهدة ؟ صُف ما نشاهده على الشاشة ؟

2- أرسم تبیانة توضح التجربة مبيناً عليها الفرق الزاوي  $\theta$  ؟

3- أحسب عرض البقعة ؟ كيف يتغير الشكل المشاهد على الشاشة ؟



## فرض كتابي

كيمياء:

تنجز التسخين بالارتداد في حمام مريم، لخليط بدني تناسبي بين حمض كربوكسيلي وکحول فيؤدي إلى الحصول على ميثانولات البروبيل .  
 $r = 67\%$

كتلة الإستر المكون هي  $m = 25\text{g}$ . خلال هذا التفاعل استعمل حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$  كحفار.

1- أكتب الصيغة نصف المنشورة للإستر واستنتج الصيغ نصف المنشورة لكل من الحمض الكربوكسيلي و الكحول ؟

2- أكتب معادلة تفاعل الأسترة الحالى ؟

3- باعتمادك على كتلة الإستر المكون ومردود التفاعل، أحسب كميات المادة البدنية للمتفاعلين واستنتاج ثابتة التوازن  $K$  ؟

4- عند توازن المجموعة، نضيف إلى الخليط كتلة  $m' = 3\text{g}$  من الكحول ( نهمل تغير حجم الخليط في هذه الحالة).

4.1- حدد خارج التفاعل البدنى بعد اضافة الكحول ؟ استنتاج منحى تطور المجموعة ؟

4.2- حدد تركيب الخليط عندما تصل المجموعة إلى حالة التوازن ؟

فيزياء :

نطلق جسم (C) كتنته  $m = 0,16\text{kg}$  بنباض لفاته غير متصلة وكتنته مهملة نعتبر موضع مركز قصور الجسم عند التوازن أصلاً للمعلم (i) و نأخذ :  $10 = \pi^2$  نزير الجسم رأسيا نحو الأسفل بمسافة  $x_m$  ثم نحرره بدون سرعة.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت المعادلة التفاضلية  $0 = \frac{k}{m}x + \ddot{x}$  لحركة النواس ؟

2- نعتبر  $F_x$  إحداى القوة  $F$  مجموع متجهات القوى المطبقة على الجسم خلال تذبذبه.

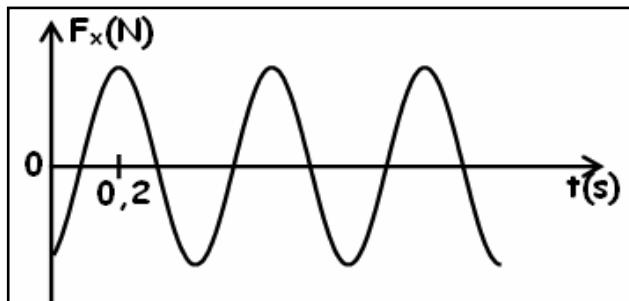
بين أن تعبير  $F_x$  هو  $F_x(t) = -k \cdot x_m \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$ .

3- يمثل الشكل 2 منحنى تغيرات  $F_x$  بدلاًلة الزمن. باستغلالك للمنحنى أوجد :

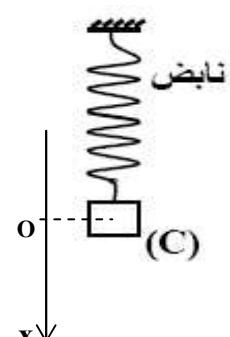
- قيمة النبض الخاص  $\omega_0$  ؟

- صلابة النباض  $k$  ؟

- أصل الأطوار  $\varphi$  ؟



شكل 2



شكل 1

فيزياء :

ينزلق جسم كتنته  $m = 80\text{kg}$  ومركز قصوره  $G$  فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي. دراسة حركة النقطة  $G$  نعتبر المعلم  $(O,i)$ .

ينطلق الجسم عند  $t = 0$  من الموضع  $O$ .

نعتبر الاحتكاكات مكافئة لقوة ثابتة موازية للمسار ومنهاها معاكس لمنحي الحركة.

المعادلة الزمنية لحركة الجسم هي :  $x(t) = t^2$ .

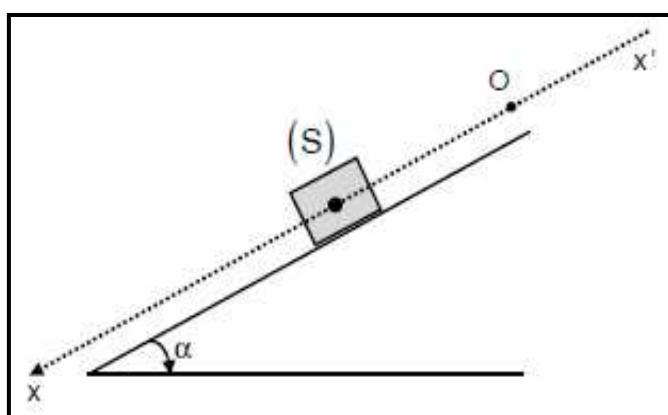
1- حدد طبيعة الحركة ؟

2- أحسب التسارع  $a_G$  للحركة ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة قوة الاحتكاك  $f$  ؟

4- استنتاج شدة القوة المقرنة بتأثير السطح المائل على الجسم ؟

نعطي  $g = 10\text{m/s}^2$ .



## المستوى : الثانية باك علوم فيزيائية

### المادة : العلوم الفيزيائية

#### فرض كتابي



#### الكيمياء:

نجز السخين بالارتداد لخلط يتكون من  $0,5\text{mol}$  لحمض الايثانويك و  $0,5\text{mol}$  للبروبان - أول .  
نضيف للخلط قطرات من حمض الكربونيك المركب ، بعد مدة نوقف التفاعل ونحدد كمية مادة الحمض المتبقية بواسطة معايرة حمضية - قاعدية فنحصل على القيمة  $\eta_a = 0,13\text{mol}$  .

- 1- أكتب الصيغتين نصف المنشورتين لحمض الايثانويك و البروبان - أول محددا المجموعة الوظيفية التي ينتميان إليها.
- 2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الحمض والبروبان - أول؟ حدد خصائصه ؟
- 3- ما اسم المركب الناتج وكذا المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها ؟
- 4- أنشئ جدول تطور التحول المدروس وحدد قيمة التقدم عند التوازن  $x_{eq}$  ؟
- 5- أعط تعبير خارج التفاعل عند التوازن بدلالة  $x_{eq}$  واحسب قيمته؟
- 6- أحسب مردود التفاعل؟ كيف يمكن تحسينه؟
- 7- ننجز الحلامة القاعدية للمركب العضوي الناتج (السؤال 3) بكمية وافرة من هيدروكسيد الصوديوم فنحصل على مركبين ناتجين .  
أكتب معادلة التفاعل وحدد أسماء النواتج؟

#### الفيزياء:

ت تكون سكة ABCDE من ثلاثة أجزاء توجد في نفس المستوى الرأسي (شكل 1) من :

- جزء مستقيم (AC) مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  بالنسبة إلى المستوى الأفقي.
- جزء CD دائري شعاعه  $r$  ومركزه O .
- جزء مستقيم DE مائل بنفس الزاوية  $\alpha$  .

نطلق جسما (S) نقطيا كتلته  $m = 200g$  بدون سرعة بدئية من A فيننزل فوق السكة. نهم جميع الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10\text{m/s}^2$  .

- 1- عبر عن المسافة AB بدلالة g و  $\alpha$  و  $V_B$  واحسب قيمتها؟ نعطي  $V_B = 2\text{m/s}$  .
- 2- بين أن سرعة الجسم عند النقطة E متساوية لـ  $V_B$  ؟

3- تمثل النقطة I نقطة تقاطع السكة والخط الرأسي المار من النقطة O . بين أن تعبير شدة القوة  $\bar{R}$  المطبقة من طرف السكة على (S)

$$\text{عند مروره بالموضع I هو } \bar{R} = m \left( 3g + \frac{V_B^2}{r} \right) \text{ حيث } r = 57,7\text{cm}$$

4- عند النقطة E يغادر الجسم السكة فيخضع لمجال التفافية ويسقط عند النقطة p . نختار الموضع E أصلا للتاريخ .  
أوجد معادلة مسار الجسم (S) وحدد طبيعته؟

5- نعتبر المجموعة المكونة من الجسم (S) السابق الذي نعتبره كرويا شعاعه  $R_1$  وساق متجانسة OA ملتحمة معه لها نفس كتلة الجسم وطولها  $\ell = 10R_1$  . المجموعة قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي يمر من O شكل 2.

عزم قصور المجموعة هو  $J_\Delta = 10^{-2}\text{kg.m}^2$  .

نزيح المجموعة عن موضع توازنه بزاوية  $\theta_m = 10^\circ$  ونحررها بدون سرعة بدئية في لحظة تعتبرها أصلا للتاريخ .

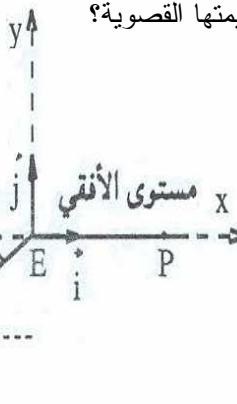
- 1.5- بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك. بين أن المعادلة التناضالية لحركة المجموعة هي  $\ddot{\theta} + \frac{16mgR}{J_\Delta} \sin \theta = 0$  ؟

ما طبيعة الحركة؟

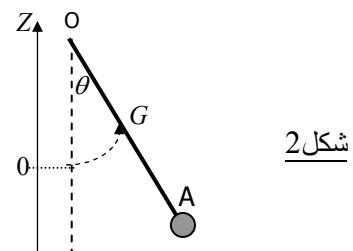
2.5- أحسب الدور الخاص  $T_0$  ؟ نعطي  $R_1 = 2,5\text{cm}$  .

3.5- أكتب المعادلة الزمنية للحركة؟ مثل تغيرات الأقصول الزاوي  $\theta$  بدلالة الزمن ؟

4.5- أعط تعبير الطاقة الحرارية للمجموعة بدلالة الزمن واستنتج قيمتها القصوية؟



شكل 1



شكل 2

## المستوى : الثانية باك علوم فизيائية

## المادة : العلوم الفيزيائية

### فرض منزلي



**فيزياء 1:**

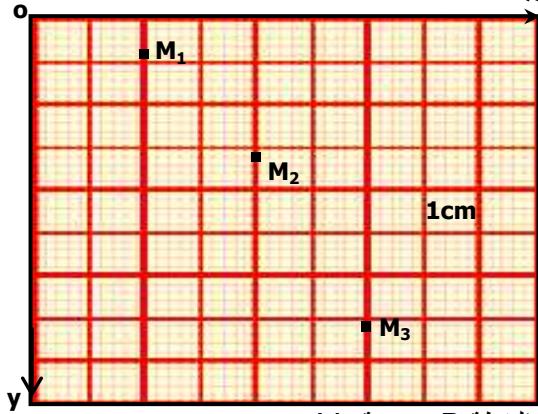
في لحظة نعتبرها أصلا للتاريخ، نقف في مجال الثقالة الأرضية كريه من النقطة O بسرعة بدئية أفقية  $v_0$ . تمثل الوثيقة أسلفه مواضع الكريه خلال مدد زمنية متتالية ومتقاربة  $\tau = 40\text{ms}$ .

(1) باستعمال الوثيقة أتمم ملأ الجدول أسلفه.

(2) استنتج من الجدول المعادلين الزمنيين  $x = f(t)$  و  $y = f(t)$  لحركة الكريه.

(3) أوجد المعادلة الديكارتية لمسار الحركة؟

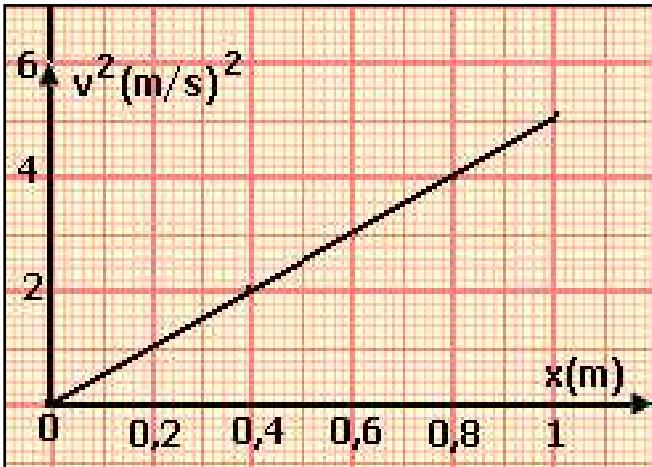
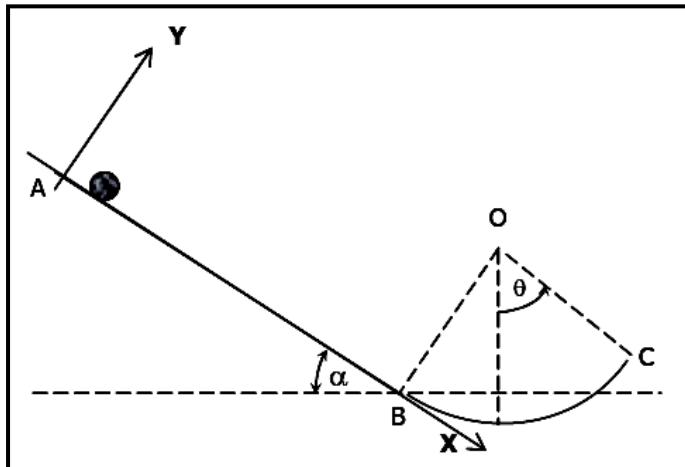
(4) أوجد الإحداثيين  $v_x$  و  $v_y$  لمتجه السرعة في لحظة t واستنتج قيمة  $v_0$ .



M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>
.....	.....	.....	t(s)
.....	.....	.....	t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
.....	.....	.....	x(m)
.....	.....	.....	y(m)
.....	.....	.....	x/t (m/s)
.....	.....	.....	y/t <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )

**فيزياء 2:**

نعتبر جسم صلبا (S) كتلته  $S = 200\text{g} = m$  ينزلق بدون سرعة بدئية من A ليصل إلى النقطة B بسرعة  $V_B$ . يمثل المنحنى (شكل 2) تغيرات السرعة بدلالة المسافة x التي قطعها الجسم طول المسار AB = 1m .



1- حدد طبيعة حركة الجسم على الجزء AB ؟

2- استنتاج تسارع مركز قصور الجسم ؟ أحسب  $V_B$  ؟

3- يتبع الجسم حركته على الجزء الدائري BC ذي الشعاع  $r = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$  ليصل إلى النقطة C بسرعة  $V_C = 2\text{m/s}$  نهمل الاحتكاكات على الجزء BC ونأخذ  $a = 10\text{m/s}^2$  و  $g = 10\text{m/s}^2$  و  $\theta = 45^\circ$  .

أحسب شدة القوة المقرنة بتأثير السحب على الجسم في النقطة C ؟

**فيزياء 3:** تمثل التبيانة (شكل 1) تركيبا تجريبيا يضم دارة متكاملة منجزة للجاء حيث:

- تعبير التوتر بالمدخل (x<sub>1</sub>) :  $x_1 = u_0 + u_m \cos(2\pi ft)$  تمثل  $u(t)$  تعبير الإشارة المضمنة المراد نقلها.

- توتر الدخول بالمدخل (y<sub>1</sub>) :  $y_1 = v_m \cos(2\pi ft)$  تمثل  $v(t)$  و تمثل الإشارة الحاملة.

- تعبير التوتر بالمخرج (s(t)) :  $s(t) = k \cdot v(t) \cdot u(t)$  .

تمثل الوثيقة (شكل 2) المنحنيين المحصل عليهما على شاشة كاشف التذبذب تم ضبط كصحه الأفقي على  $50\mu\text{s/div}$

و الحساسية الرأسية على القيمة  $1\text{v/div}$  بالنسبة للمدخلين A و B . -  $u(t)$  و  $v(t)$  منطبقين بواسطة مولدين للتواترات الجيبية

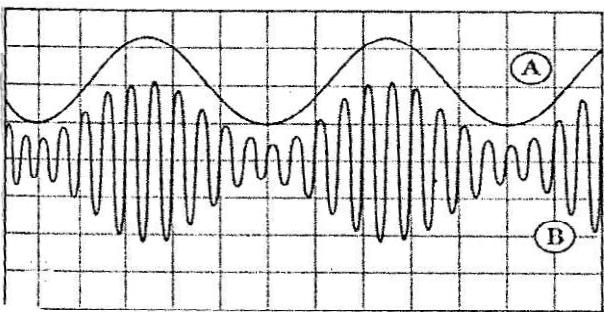
- قبل تطبيق (t) u(t) و (t) v(t) على المدخلين x<sub>1</sub> و y<sub>1</sub> يكون الخطان المضيقان منطبقان مع المحور الأفقي في وسط شاشة الكاشف.

1°) اعتمادا على الوثيقة حدد معلنا جوابك المنحنى الممثل للإشارة المضمنة والمنحنى الممثل للإشارة المضمنة؟

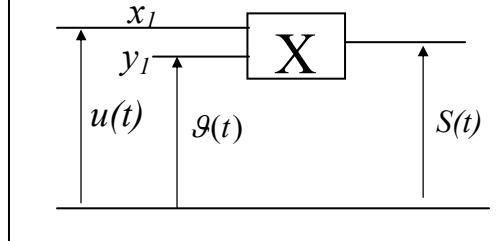
2°) حدد تردد كل من : الإشارة الممثلة بالمنحنى (A) وكذا التوتر المضمن ؟

3°) باستعمالك للوثيقة حدد قيم كل من  $u_0$  و  $u_m$  و  $m$  نسبة التضمين ؟

شكل 2



شكل 1



كيمياء 1:

نعتبر العمود نحاس- فضة :



تنتطور المجموعة خلال مدة  $\Delta t = 1\text{min}30\text{s}$  في المنحى المباشر حيث يزود العمود الدارة بتيار شدته  $I = 86\text{mA}$

1) أحسب كمية الكهرباء  $Q$  التي يمنحها العمود خلال هذه المدة ؟

2) حدد تقدم التفاعل الموافق لهذه المدة ؟

3) استنتج تغير كمية المادة :  $(\Delta n)(\text{Ag}^+)$  و  $(\Delta n)(\text{Cu}^{2+})$  خلال المدة  $\Delta t$  ؟ نعطي :  $F = 96500\text{C/mol}$

كيمياء 2:

ننجز العمود ذي الرمز الاصطلاحي التالي:

نعطي :  $v=50\text{ml}$  و  $C=[\text{Ag}^+]_i=[\text{Pb}^{2+}]_i=0,5\text{mol/l}$  و حجم كل محلول

1- حدد معادلة نصف التفاعل في كل مقصورة ثم استنتاج معادلة التفاعل الحاصلة في العمود ؟

2- أنجز الجدول الوصفي لنقدم التفاعل محظياً المقادير المحددة ؟

3- علماً أن ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل العمود هي  $K = 6,8 \cdot 10^{28}$  .

- حدد ما إذا كان التفاعل تماماً أم محدوداً ؟ استنتاج نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

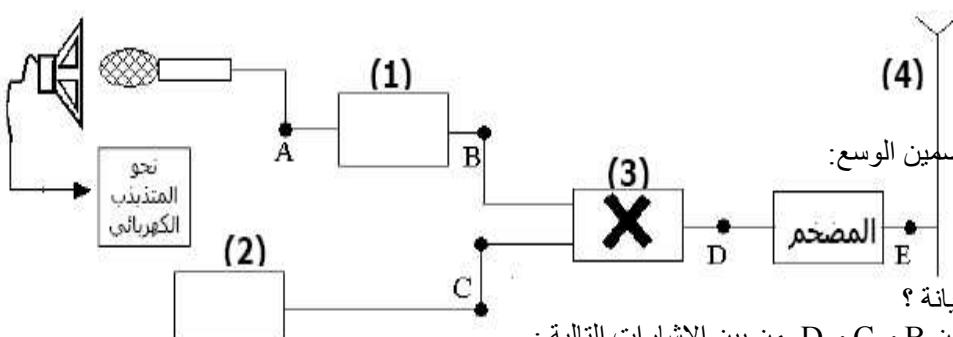
4- أحسب كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة بين لحظة اشتغال العمود و لحظة توقفه ؟

5- ما المدة الزمنية التي يمكن للعمود أن يزود خلالها دارة كهربائية بتيار شدته  $I = 250\text{mA}$  ؟

6- أحسب تركيز الأيونات الفلزية عندما يتوقف العمود عن الاشتغال ؟

فيزياء:

A- مبدأ تصميم الوعس:



تمثل الوثيقة أسفله سلسلة نقل معلومة بتصميم الوعس:

1- حدد الاسم الموافق لكل رقم على التبيانية ؟

2- حدد الإشارة المحصل عليها في كل من B و C و D من بين الإشارات التالية :

الإشارة الحاملة:  $u_m(t) + u_0$  و الإشارة المضمنة:  $u_s(t) + u_0$  -

3- المعلومات المحصل عليها في A هي التوتر  $u_s(t)$ . نضع المكون (1) بين A و B . مادرور المكون (1) ؟

4- ينجز التركيب رقم (3) عملية رياضية من بين هاتين العمليتين :  $(u_s(t) + u_0) \times u_p(t)$  و  $(u_s(t) + u_0) + u_p(t)$

4.1- ما العملية الرياضية الصحيحة ؟

4.2- التعبير الرياضي المحصل عليه بواسطة التركيب رقم (3) هو  $u_m(t) = k(u_0 + u_s(t))u_{p(\max)} \cdot \cos(2\pi F t)$

بين أن التوتر  $u_m(t)$  يكتب على الشكل  $u_m(t) = a[1 + b \cos(2\pi f t)] \cdot \cos(2\pi F t)$  محدد تعبيري a و b .

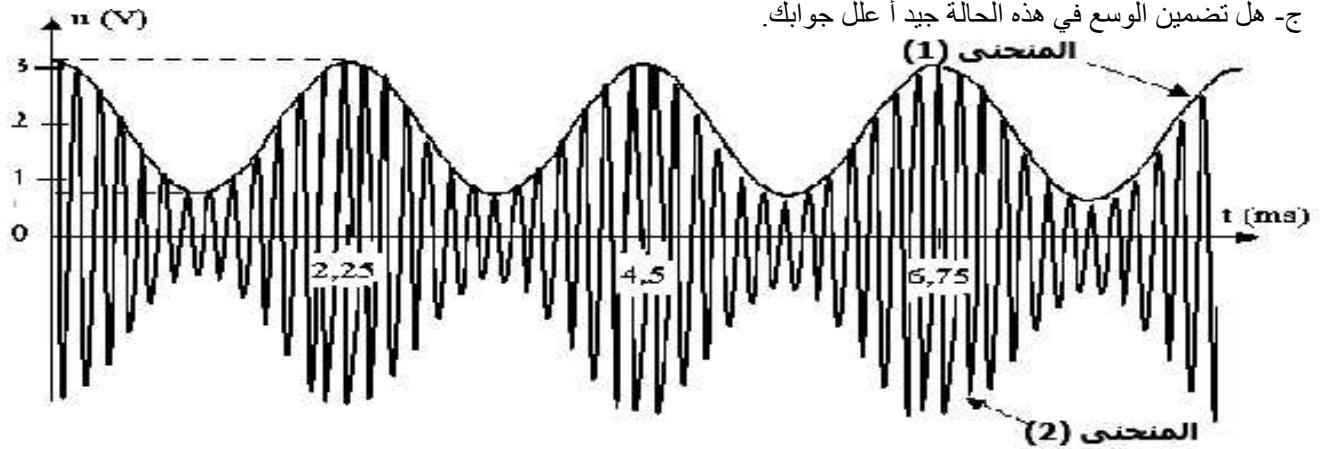
4.3- عند ربط B و D بالمدخلين X و Y لكاشف التذبذب نحصل على المنحنى الممثل أسفله.

أ- تعرف على المنحنين (1) و (2) ؟

أ- حدد مبيانيا كل من f و F تردد الإشارتين المضمنة (بكسر الميم) و الحاملة على التوالي وكذا المركبة المستمرة  $u_0$  .

ب- أحسب نسبة التضمين m ؟

ج- هل تضمين الوسع في هذه الحالة جيد أم غير جيد؟



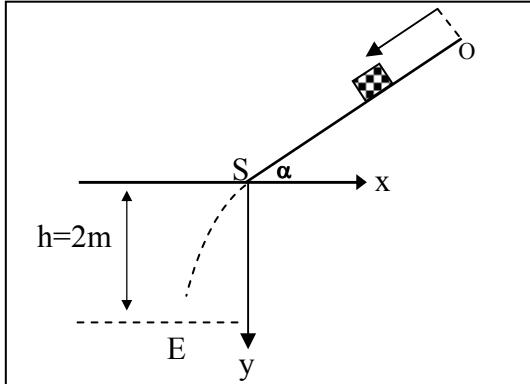
#### B- مبدأ إزالة التضمين :

- 1- عرف عملية إزالة التضمين؟
- 2- أنتجز التركيب التجاري لتحقيق عملية إزالة التضمين؟
- 3- حدد شروط إزالة التضمين؟

فيزياء 2:

- A- ينزلق جسم صلب كتلته  $g = 100\text{g}$  بدون سرعة بدينية على مستوى مائل بزاوية  $20^\circ$  (سكة OS). بينت الدراسة التجريبية لحركة الجسم أن سرعته بلغت قيمة حدية قيمتها  $V_\ell = 0.4\text{m/s}$ . نفترض أن المستوى المائل يطبق على الجسم قوة احتكاك  $\vec{f} = -k\vec{V}$ .
- 1- أجرد القوى المطبقة على الجسم خلال الحركة؟

- 2- بين أن المعادلة التقاضية للحركة تكتب على الشكل :  $\frac{dv}{dt} = A + B.v$  محدداً تعبيريّي A و B بدلالة المعطيات؟



- 3- أحسب قيمة الثابتة k؟

- 4- أحسب قيمة  $a_0$  تسارع الجسم عند  $t = 0$ ؟

- B- يصل الجسم إلى النقطة S بسرعة  $V = V_\ell$  ليغادر فيغادر السكة OS في اللحظة  $t = 0$  فيسقط بالنقطة E.
- 1- بتطبيق القانون II لنيوتون حدد المعادلتين الزميتين للحركة؟

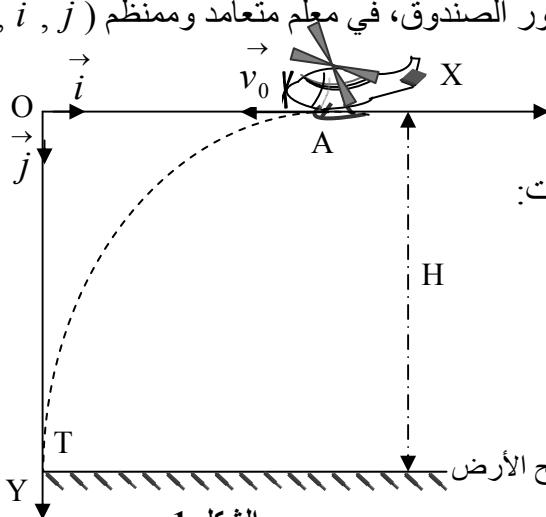
- 2- استنتج معادلة المسار محدداً طبيعته؟

- 3- حدد إحداثيات النقطة E؟

**الفيزياء (12 نقطة):**

من أجل إيصال مساعدات إنسانية إلى منطقة منكوبة يتعدى الوصول إليها عبر البر، تستعمل طائرة مروحية.

تتحرك الطائرة على ارتفاع ثابت  $H = 405\text{m}$  من سطح الأرض بسرعة أفقية  $v_0$  ، وتسقط صندوق مواد غذائية، فيرتطم الصندوق بالأرض في النقطة T. الشكل-1- درس حركة G، مركز قصور الصندوق، في معلم متعدد ومنظم  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  مرتبط بالأرض الذي نعتبره غاليلياً بهمل أبعاد الصندوق.



1- دراسة السقوط الحر:

نهمل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق، في اللحظة  $t = 0$ ، انطلاقاً من النقطة A ذات الإحداثيات:

$$v_0 = 50\text{m.s}^{-1} \quad (\text{x}_A = 450\text{m}, \text{y}_A = 0)$$

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلين الزمنيين

$$\begin{aligned} & \rightarrow \\ & \text{for } x(t), \text{ and for } y(t) \end{aligned}$$

2.1- عين لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض.

$$g = 10\text{m.s}^{-2}$$

2.2- أوجد معادلة مسار حركة G. نأخذ

2- دراسة السقوط الرأسي باحتكاك:

لكي لا تتلف المواد الغذائية عند ارتطام الصندوق بالأرض، تم ربطه بمظلة تمكنه من النزول ببطء، كتلة المجموعة (الصندوق والمظلة) هي:  $m = 150\text{Kg}$ . تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع السابق H في النقطة O.

تسقط المجموعة (الصندوق والمظلة) شاقولياً بدون سرعة بدئية في اللحظة  $t = 0$ .

درس حركة  $G_1$ ، مركز قصور المجموعة في المعلم  $(O, \vec{i})$ .

نهمل دافعة أرخميدس، ونعتبر قوى الاحتكاك التي يطبقها الهواء على المجموعة تكافؤ قوة وحيدة معاكسة لمنحي الحركة تعطى بالعلاقة:  $\vec{f} = -K\vec{v}$  ، حيث  $\vec{v}$  سرعة المجموعة في اللحظة  $t$ ، و  $K$  معامل الاحتكاك.

1.2- أوجد المعادلة التقاضية لتطور سرعة  $G_1$  بدلالة الزمن.

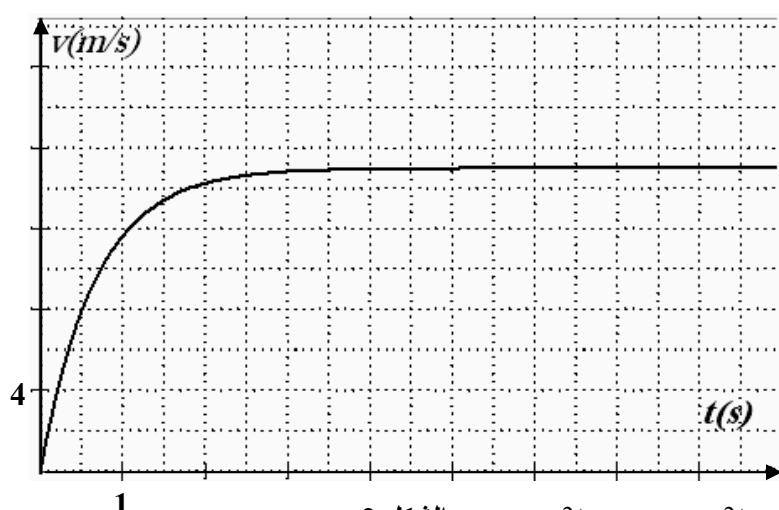
2.2- استنتاج تعبير السرعة الحرية  $v_{lim}$ .

3.2- يمثل المنحنى في الشكل-2- تغيرات سرعة  $G_1$  بدلالة الزمن:

أ - عين قيمة السرعة الحرية  $v_{lim}$  ؟

ب- أحسب الزمن المميز للسقوط  $\tau$  ؟

ج- حدد بعد K ثم استنتاج قيمته ؟



الشكل-2-

**الكيمياء (8 نقاط):**

نعتبر عمود زنك/حديد (المزدوجات :  $\text{Fe}^{2+}/\text{Zn}$  و  $\text{Zn}^{2+}/\text{Fe}$ ) يمر في الدارة المكونة من هذا العمود وموصل أومي وأمبير متر، تيار كهربائي I قيمته موجبة عندما نربط المربط COM للأمبير متر بالكتروود الزنك .

1- مثل تبيانة الدارة ومثل منحي حركة الإلكترونات ، محدداً قطبية كل الكتروود.

2- أكتب أنساب -المعادلات بالنسبة لكل نصف عمود ثم اكتب معادلة للأكسدة والاختزال أثناء اشغال العمود.

3- يشتعل العمود خلال ساعة ، فتتزايده كتلة الكتروود الحديد بـ  $m = 56\text{mg}$  .

حدد تقدم X التفاعل للتحول خلال ساعة واستنتاج كتلة الزنك المستهلكة .

4- نعتبر أن شدة التيار ثابتة خلال مدة التجربة ، أوجد تعبير I بدلالة x و F و t ؟ أحسب I؟

معطيات :  $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{C.mol}^{-1}$  ،  $M(\text{Zn}) = 65\text{g.mol}^{-1}$  ،  $M(\text{Fe}) = 56\text{g.mol}^{-1}$

**الفيزياء 1(نقط):**

نهمل تأثير الهواء خلال التمرين.

يمثل الشكل 1 سكة أفقية AO طولها 5m وتبعد عن الأرض بمسافة  $H = 2m$ . نأخذ:  $g = 10m/s^2$ .

**1- دراسة الحركة على السكة:**

عند لحظة  $t = 0$  يطلق جسمًا كتلته m من A بدون سرعة بدئية تحت تأثير قوة متوجهة ثابتة و تكون زاوية  $\alpha = 60^\circ$  مع السكة و شدتها F = 8N . ندرس حركة G مركز قصور الجسم في معلم مرتبط بالأرض تعتبره غاليليا أصله منطبق مع A .

يخضع الجسم خلال الحركة لاحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة متوجهة ثابتة ومنها معاكس لمنحي الحركة وشدتها f = 1N .

1- أجد القوى المطبقة على الجسم خلال حركته فوق السكة؟

2- بتطبيق القانون II لنيوتون عبر عن الكتلة m بدلالة F و f و  $a_G$  و  $\alpha$  وتسارع مركز قصور الجسم؟

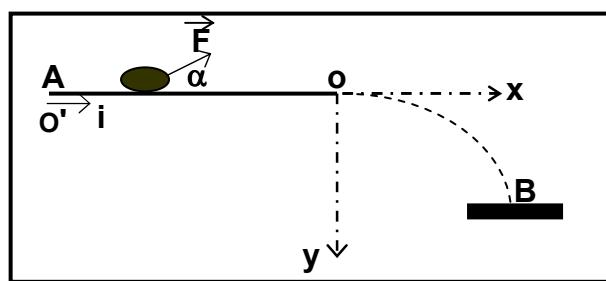
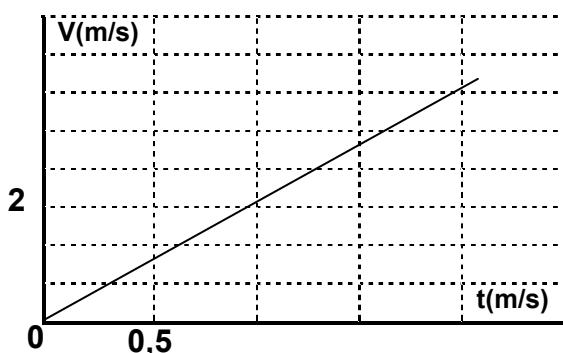
3- يمثل الشكل 2 تغيرات سرعة مركز القصور G بدلالة الزمن خلال الحركة.

3.1- عين مبيانيا تسارع الحركة؟

3.2- استنتج قيمة الكتلة m ؟

3.3- أكتب المعادلة الزمنية للحركة واستنتج سرعة وصوله إلى O ؟

شكل 2



شكل 1

**2- دراسة الحركة في مجال الثقلة المنتظم:**

عند النقطة O تحذف القوة F المطبقة ويغادر الجسم السكة في لحظة تعتبرها أصلًا للتاريخ ليسقط بالنقطة B على سطح الأرض.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون أوجد المعادتين الزمنيتين للحركة  $x = f(t)$  و  $y = f(t)$  ؟

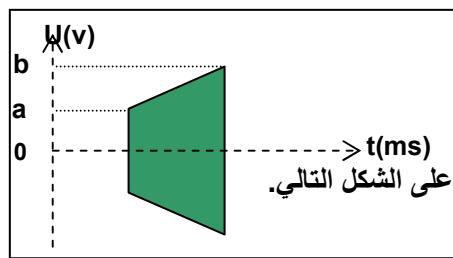
2- استنتاج معادلة المسار ؟

3- أوجد إحداثيات النقطة B ثم أحسب المدة الزمنية المستغرقة من A إلى B ؟

**الفيزياء 2(نقط):****1- جودة التضمين:**

لإرسال إشارة ذات تردد ضعيف نستعمل الدارة المتكاملة المنجزة للجاء.

1- عرف التضمين ؟



2- للتحقق من جودة التضمين نزيل كصح راسم التذبذب (النظام XY) فنحصل على الشكل التالي.

2.1- ما صنف التضمين المحصل عليه؟

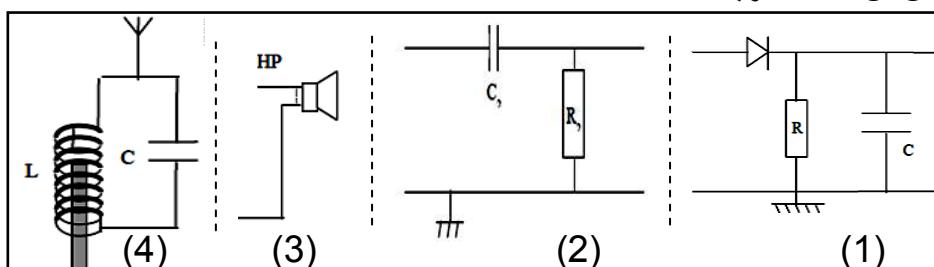
2.2- أحسب نسبة التضمين m ؟ نعطي  $b = 4v$   $a = 2v$  و

2- استقبال موجة مضمونة

بواسطة تركيب مناسب نستقبل موجة مضمونة الوسعة ذات تردد  $F_p = 4kHz$  من أجل إزالة التضمين و الحصول على الإشارة (صوت). ركبت هذه الأجزاء مع دارة الاستقبال LC حيث  $L = 5mH$  .

1.1- ركب هذه الأجزاء وفق تسلسلها وحدد دور كل جزء ؟

2.2- أحسب سعة المكثف C التي تمكن من انتقاء الموجة المضمنة ؟

**الكيمياء 6(نقط):**

نكون العمود حديد/قصدير حيث كل نصف عمود يحتوي على حجم  $V = 100ml$  من محلول الأيوني و تركيز  $I/mol/l$  الكترود كتلته  $m = 10g$  . نصل الألكترودين بواسطة أمبير متر فيمر تيار شدته  $I = 30mA$  لمرة  $\Delta t = 20h$  .

1- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بجوار كل الكترود واستنتاج المعادلة الحصيلة علماً أن فلز القصدير يختزل ؟

2- أحسب كمية الكهرباء الممنوعة خلال هذه المدة ؟

3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول مبيناً الحالة البدئية و الحالة النهائية ؟

4- أحسب تغير كتلة كل الكترود في حالة التقدم  $x_{max}$  ؟ المذدوجتين المتفاعلات  $Fe^{2+}/Fe$  و  $Sn^{2+}/Sn$  .

## فرض كتابي رقم 2 // الدورة الثانية 2009-2008

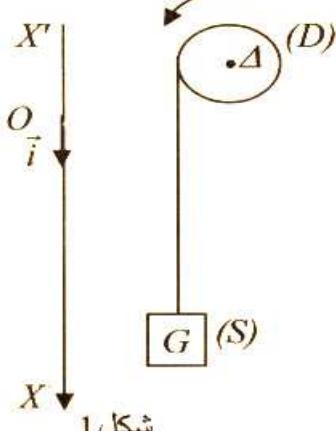
### كيمياء:

- 1- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $C_6H_5-COO-CH_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول A بحضور حمض الكبريتيك كحفاز. نحصل على ثابتة التوازن المقرنة بهذا التفاعل  $K = 4$
- 1.1- أعط اسم الكحول والصيغة نصف المنشورة لحمض البنزويك ؟
  - 1.2- أكتب معادلة التفاعل وأعط اسم الكحول المستعمل ؟
- 2- نجز تفاعل أسترة انطلاقا من خليط متساوي المولات من المتفاعلين  $0,4mol$  من الكحول و  $0,4mol$  من حمض البنزويك
- 2.1- أنشئ جدول التقدم الموافق لهذا التحول ؟
  - 2.2- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتج قيمة التقدم  $X_{eq}$  ؟
  - 2.3- حدد التركيب النهائي للخليط ثم أحسب مردود التفاعل ؟
- 3- يتفاعل هذا الاستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم ( $K^+ + OH^-$ ) فنحصل على كحول ومركب (B) .
- 3.1- أكتب معادلة التفاعل وأعط أسماء النواتج ؟
  - 3.2- أحسب مردود التفاعل علما أننا انطلقنا من  $0,5mol$  من الاستر وحصلنا على  $72,45g$  من المركب (B) .  
نعطي :  $M(O)=16g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(H)=1g/mol ; M(K)=40g/mol$

### الفيزياء:

#### تمرين 1:

تلف خيطا غير مدور وكتنته مهملة حول مجرى بكرة شعاعها  $r$  وعزم قصورها  $J_D$  بالنسبة لمحور ثابت يمر من مركزها A . يحمل الخيط ي الطرف الثاني جسم صلبا (S) كتلته  $m = 100g$  .



شكل 1

- 1- حرر المجموعة عند  $t = 0$  بدون سرعة بدئية حيث  $\theta(t=0) = 0$  .

أحسب المسافة التي يقطعها الجسم عندما تجز البكرة 5 دورات.

- 2- علما أن التسارع الزاوي للبكرة هو  $\ddot{\theta} = 91rad/s^2$  .

2.1- أحسب مجموع عزوم القوى المسلطة على البكرة ؟

2.2- علما أن الاحتکاکات مهملة، أحسب قيمة توتر الخيط.

2.3- حدد المعادلة الزمنية لحركة البكرة ؟

- 2.4- أحسب لمرة الزمنية اللازمة لتصل السرعة الزاوية للبكرة إلى القيمة  $\omega = 105rad/s$  .

#### تمرين 2:

نعتبر نابضا ذي لفات غير متصلة مثبت بحامل ويحمل في طرفه الأسفل جسم صلبا كتلته  $m = 160g$  .

- 1- نزير الجسم نحو الأسفل بمسافة  $X_m$  ثم حرره .

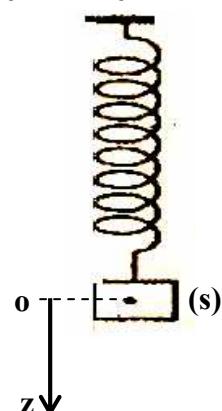
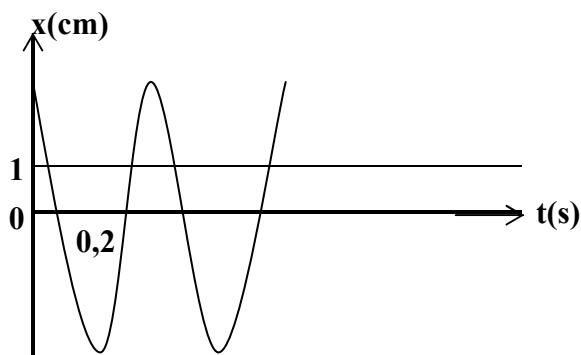
1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (S) ؟

1.2- نسجل حركة الجسم فنحصل على التسجيل الممثل أسفله .

أ- حدد الدور الخاص والواسع  $X_m$  .

ب- أوجد الصلابة  $K$  للنابض ؟

ت- أكتب المعادلة الزمنية لحركة؟



**الكيمياء:**

نحضر حجما  $V_s = 500\text{mL}$  لمحلول حمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  تركيزه المولى  $1\text{ mol/l} = 9.9 \cdot 10^{-3}\text{ mol/l}$ . قياس pH للمحلول أعطى القيمة 2,9 عند درجة الحرارة 25°C.

**I- دراسة تحول كيميائي بقياس pH:**

1- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء؟

2- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل؟ استنتج؟

3- أثبت العلاقة بين C و  $[\text{HCOOH}]$  و  $[\text{HCOO}^-]$ ؟

**II- تفاعل محلول حمض الميثانويك مع محلول الصودا:**

نأخذ حجما  $V_a$  من محلول حمض الميثانويك ونعايره بواسطة محلول الصودا ( $\text{Na}^+, \text{OH}^-$ ) تركيزه المولى  $C_b = 10^{-2}\text{ mol/l}$ . مكنت النتائج المحصل عليها من خط المنحني جانب:

1- اعتمادا على المبيان، حدد  $V_{be}$  الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ؟

2- تحقق من قيمة التركيز C لمحلول حمض الميثانويك ثم استنتاج قيمة الحجم  $V_a$ ؟

3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل؟

**الفيزياء:**

تستعمل عملية التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصا في مجال الاتصالات.

ويمثل المنحني (الشكل 1) مثلاً لتواتر مضمون.

**I- التضمين:**

1- اعط بعض الأسباب لضرورة التضمين؟

2- ما نوع هذا التضمين؟ على جوابك.

3- يكتب تعبير التواتر المضمون على الشكل :

حيث  $p(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$  و  $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$

3.1- عين مبيانيا :

\* دور و تردد الموجة الحاملة والإشارة؟

\* وسع الإشارة و قيمة المركبة المستمرة  $u_0$ ؟

3.2- أحسب نسبة التضمين m؟ استنتاج؟

4- من بين المنحنيات 2 و 3 و 4 ما هو المنحني المحصل عليه عندما نقوم:

ب- بتقليل وسع المركبة  $u_0$

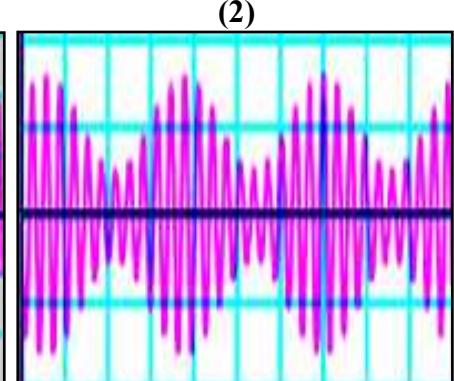
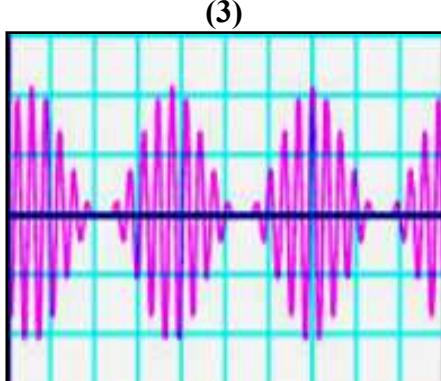
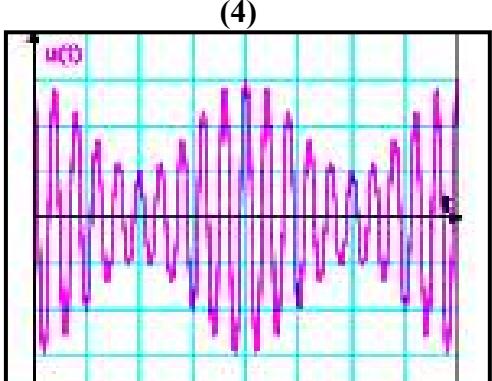
ث- بقصاص تردد الموجة الحاملة.

ت- بزيادة وسع المركبة  $u_0$

(2)

(3)

(4)

**II- إزالة التضمين :**

بعد استقبال وانتقاء الإشارة المضمونة، يجب إزالة التضمين.

1- ماهي أول عملية (a) تتم خلال هذه المرحلة ثم ارسم تبيانية التركيب التجريبي الذي يمكن من ذلك؟

2- ما الشرط اللازم تحقيقه أثناء هذه العملية؟ استنتاج سعة المكثف للحصول على غلاف جيد. نعطي  $R = 470\Omega$ .

3- ما العملية التي تلي المرحلة السابقة (a)؟

4- ما الغاية من إزالة التضمين؟

**كيمياء 1:**

- 2- نحصل على بنزوات المثيل ذي الصيغة  $C_6H_5-COO-CH_3$  بتفاعل حمض البنزويك وكحول A بحضور حمض الكبريتيك كحفاز. نحصل على ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل  $K = 4$
1. أكتب معادلة التفاعل وأعط اسم الكحول المستعمل ؟
  - 2- نجز تفاعل أسترة انطلاقا من خليط متساوي المولات من المتفاعلين  $0,4mol$  من الكحول و  $0,4mol$  من حمض البنزويك
  - 2.1- أنشئ جدول التقدم المואلف لهذا التحول ؟
  - 2.2- أكتب التعبير الحرفي لخارج التفاعل عند التوازن واستنتج قيمة التقدم  $x_{eq}$  ؟
  - 2.3- حدد التركيب النهائي للخلط ثم أحسب مردود التفاعل ؟
  - 3- يتفاعل هذا الاستر مع محلول مركز لهيدروكسيد البوتاسيوم ( $K^+ + OH^-$ ) فنحصل على كحول ومركب (B) .
  - 3.1- أكتب معادلة التفاعل وأعط أسماء النواتج ؟ نعطي :  $M(O)=16g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(H)=1g/mol ; M(K)=40g/mol$
  - 3.2- أحسب مردود التفاعل علماً أننا انطلقنا من  $0,5mol$  من الاستر وحصلنا على  $72,45g$  من المركب (B) .

**كيمياء 2:**

**I- الأعدمة وتحصيل الطاقة:**

نجز عموداً بوصلاً، بواسطة قطرة أيونية لنترات البوتاسيوم ( $K^+, NO_3^-$ ) نصفي عمود : الأول مكون من صفيحة الألومنيوم مغمورة جزئياً في محلول مائي لنترات الألومنيوم ( $Al^{3+} + 3NO_3^-$ ) تركيزه  $0,1mol/l$  والثاني مكون من صفيحة الفضة مغمورة جزئياً في محلول مائي لنترات الفضة ( $Ag^+ + NO_3^-$ ) تركيزه :  $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} mol/l$  . علماً أن الأيونات  $Ag^+$  تختزل وأن حجم محلول هم  $V = V_1 = V_2 = 100ml$  وثابتة التوازن هي :  $K = 2,4 \cdot 10^{26}$

- 1- أسطع التبيانية الأصطلاحية للعمود ؟
- 2- أكتب نصفي معادلة التفاعل بجوار كل الكترود و المعادلة الحصلية ؟

3- أحسب خارج التفاعل البديهي وحدد منحي تطور المجموعة ؟

- 4- نركب بين مربطي العمود موصلًا أو مياً ونقيس شدة التيار فنجد  $I = 200mA$  خلال ساعة .
- 4.1- أحسب تغير كتلة صفيحة الفضة ؟
- 4.2- أحسب تغير تركيز الأيونات  $Al^{3+}$  ؟ نعطي  $1F = 96500C/mol$  و  $M(Ag) = 108g/mol$

**II- تفاعل الأسترة والحملة:**

1- يتفاعل حمض الميثانويك  $HCOOH$  مع البروبان-1-أول فنحصل على مركب عضوي (C) و الماء . أكتب معادلة التفاعل و اذكر مميزاته ؟

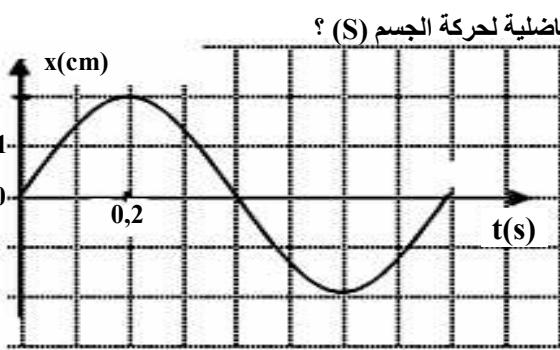
2- يتفاعل  $0,5mol$  من حمض الميثانويك مع  $0,5mol$  من الكحول السابق .

- 2.1- أنشئ جدول التطور بدالة التقدم  $x$  ؟
- 2.2- أحسب قيمة التقدم  $x_{eq}$  واستنتج مردود التفاعل ؟ نعطي ثابتة التوازن  $K = 4$  .

3- يتفاعل المركب العضوي (C) مع محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+, OH^-$ ) . أكتب معادلة التفاعل و أعط أسماء النواتج ؟

**الفيزياء:**

**تمرين 1:** تعتبر نابض (R) ذي لفات غير متصلة مثبت بحامل ويحمل في طرفه الأسفل بمسافة  $x_m$  ثم حرره .



**تمرين 2:** نهل الاحتكاكات ونأخذ  $g = 10m/s^2$

نزير جسماً صلباً (S) كتلته  $m = 92g$  ينطلق في المنحى الموجب بالمسافة

أفقياً عن موضع توازن في الاتجاه الموجب  $x_m = 3cm$  ونحرره بدون سرعة بدئية عند  $t = 0$  .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأقصول  $x$  لمركز القصور G واستنتاج طبيعة الحركة ؟

2- أحسب صلابة النابض K ؟ نعطي الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة  $T_0 = 0,6s$  ؟

3- أكتب المعادلة الزمنية للحركة  $f(t) = f_0 \sin(\omega t)$  و مثيلها ؟

4- حدد منحي وشدة قوة الارتداد المطبقة من طرف النابض على الجسم عند  $t = 0,3s$  ؟

**تمرين 3:** نهل الاحتكاكات خلال المرحلة AB .

نطلق جسماً صلباً (S) كتلته  $m = 0,5kg$  بدون سرعة بدئية من النقطة A التي تطابق أصل المعلم (0) فينزلق بدون احتكاك على المستوى المائل بزاوية  $30^\circ$   $a$  ليصل إلى النقطة B بسرعة  $V_B$  .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها السرعة ؟

2- أسطع تعبير التسارع  $a_G$  واحسب قيمته ؟ نعطي  $g = 10m/s^2$  .

3- أوجد المعادلة الزمنية للحركة ؟ ما طبيعتها ؟

4- أوجد السرعة  $V_B$  للجسم علماً أن المسافة المقطوعة  $AB = 2m$  ؟

5- يصل الجسم إلى الموضع B فينزلق فوق مستوى أفقى BC باحتكاك .

قوى الاحتكاك مكافئة لقوة موازية للخط BC ومنهاها معاكس لمنحي الحركة ، شدتها  $f = 2 \cdot 10^{-2} N$  .

5.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون أوجد على الجسم خلال المرحلة BC ، أوجد تعبير التسارع  $a'$  وحدد طبيعة الحركة ؟

5.2- أكتب المعادلة الزمنية للحركة باتخاذ النقطة B أصلًا لمعلمتي الزمن والفضاء ؟

5.3- أحسب المسافة BC لكي يصل الجسم إلى الموضع C بسرعة منعدمة ؟